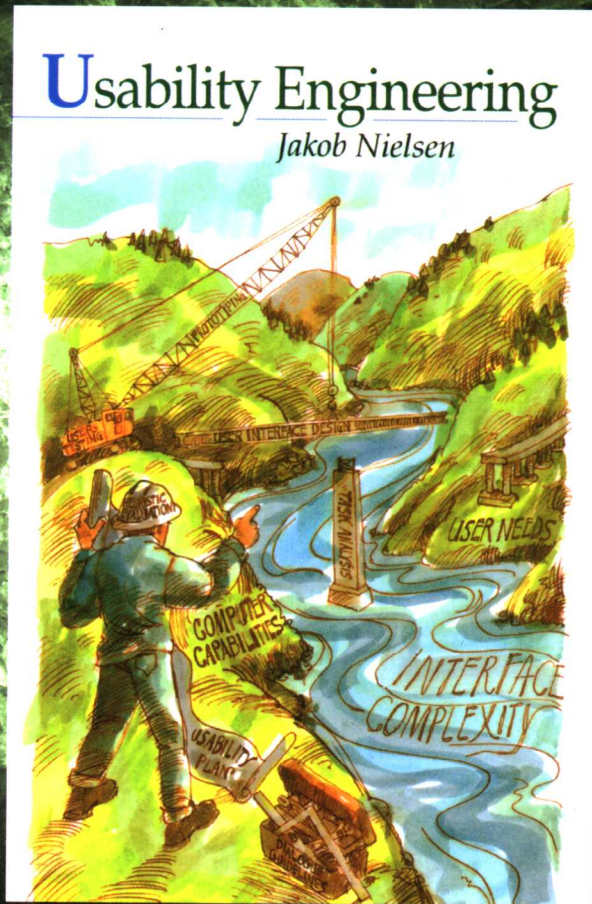




计 算 机 科 学 丛 书

可用性工程

(美) Jakob Nielsen 著 刘正捷 等译



Usability Engineering

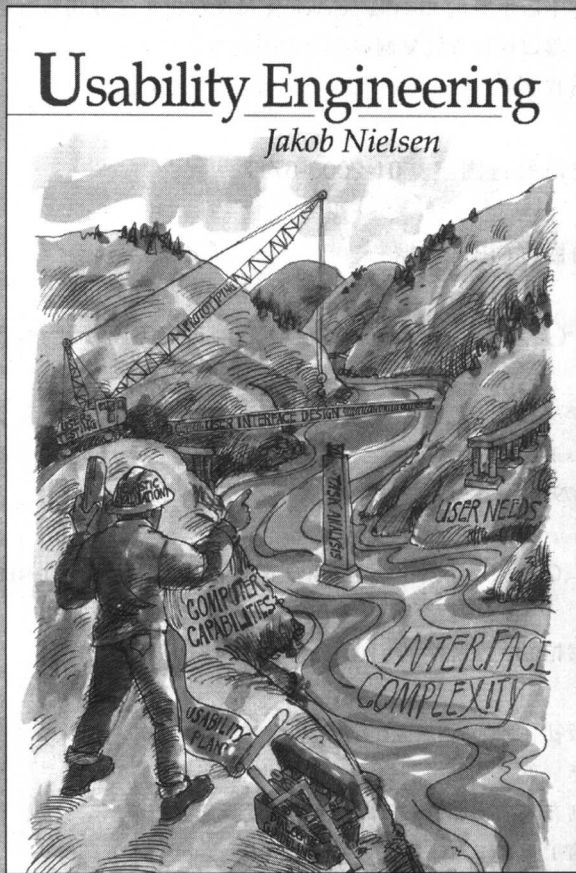


机械工业出版社
China Machine Press

计 算 机 科 学 丛 书

可用性工程

(美) Jakob Nielsen 著 刘正捷 等译



Usability Engineering



机械工业出版社
China Machine Press

本书系统地介绍可用性工程，被国际可用性工程界一致推崇为该领域的最佳入门书籍。本书着重讲述能取得良好成本效益的可用性方法，并详细介绍在软件开发生命周期的不同阶段如何运用这些方法，以及其他与可用性相关的特殊问题。

全书论述清楚，概念明确，层次清晰，内容深入浅出，还配有各种类型的习题，适合作为软件工程学院相关学科的教材，也可作为广大软件开发人员的参考书。

Jakob Nielsen: Usability Engineering (ISBN: 0-12-518406-9).

Copyright © 1994 by Elsevier Inc.

Translation Copyright © 2004 by China Machine Press.

All rights reserved.

本书中文简体字版由美国 Elsevier Science 公司授权机械工业出版社独家出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有，侵权必究

本书版权登记号：图字：01-2003-6717

图书在版编目 (CIP) 数据

可用性工程 / (美) 尼尔森 (Nielsen, J) 著; 刘正捷等译. — 北京: 机械工业出版社, 2004.9

(计算机科学丛书)

书名原文: Usability Engineering

ISBN 7-111-14792-8

I. 可… II. ①尼… ②刘… III. 用户界面 - 程序设计 IV. TP311.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 064919 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: 李 英

北京瑞德印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 15 印张

印数: 0 001 - 5 000 册

定价: 28.00 元

凡购本书, 如有倒页、脱页、缺页, 由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68326294

中文版序

我十分高兴地邀请您阅读《可用性工程》一书的中文版。我为这本书能够在中国出版感到特别高兴，原因有三。

首先，中国是世界上最大的国家。这就是说，如果今后在中国能够使任何复杂技术更容易使用的话，将会有一大批人从中受益，尽管他们当中的许多人现在还没有使用计算机。

其次，中国为世界上的其他地方提供许多产品和服务。这意味着，因关注可用性而提高的产品和服务质量，将会给中国以外的许多人带来好处。

第三，中国具有优秀的设计传统，优雅而实用，而且往往十分简练。我本人非常喜爱具有悠久历史的中国陶瓷、绘画以及其他东西，在美国和世界各地的博物馆里都可以欣赏到它们。鉴于这种优秀的艺术传统，我想比起许多其他国家的人来说，中国的读者也许会更好地理解和应用我对用户界面设计所提出的“少即多”（less is more）的建议。

这本书中所介绍的方法将会有助于您设计给人使用的任何东西，甚至是政府表格的设计也可以受益于可用性工程。如果所设计内容具有交互性，而且需要包含大量功能的界面，那么，可用性就显得特别重要。这本书中的大部分例子都来自于软件设计，这是因为迄今为止，大多数可用性问题都是与软件设计有关的。软件一直是很复杂的，有许多晦涩难懂的功能，如果没有一个好的用户界面的帮助是很难理解的。因此，大多数可用性工程方法主要是用在软件开发当中，但这些方法对于网站设计、消费电子产品设计或先进工业设备的操作界面设计来说，同样是有用的。

近年来，网站发展迅速，它比传统的软件项目更需要可用性工程。我曾经把同样的可用性方法用于网站项目和软件项目，两者之间几乎没有什么差别，这是因为可用性问题与人的需求和行为有关，而与所采用的实现技术无关。人并没有发生变化，即使是在开始使用因特网之后也没有改变。

以往的消费电子产品一般比较简单，通过几个按钮就可以控制其有限的功能。但是，这种低端产品已经成为过去，新的产品功能要强大得多，但使用也要困难得多。事实上，可用性工程既可以改善每个人的生活质量，也有利于国民经济，因为它可以应用到具有用户界面的所有产品，使产品应用更方便，更容易。

Jakob Nielsen

于美国硅谷，2004年

附：英文原文

I am very happy to welcome you to read the Chinese edition of my book Usability Engineering . There are three reasons I am especially pleased to have the book published in China .

First , China is the world ' s biggest country . This means that there is a huge number of people who will benefit if technology inside China can be made easier to use during the coming years , even if many of these people are not yet using computers .

Second , China produces many products and services for the rest of the world . This means that many people outside China will also benefit from the increased quality that comes from attention to usability .

Third , China has a great tradition for design that is beautiful and functional while often being expressed in very minimalist ways . I am personally a great fan of Chinese ceramics , paintings , and many other objects from ancient times throughout history that can be admired in museums in the United States and around the world . Coming from this great artistic tradition , I think Chinese readers may appreciate and apply my recommendation that " less is more " in user interface design much better than people in many other countries .

The methods in this book will help you in the design of anything that needs to be used by humans . Even the design of a government form could benefit from usability engineering . Usability is particularly important for anything that is interactive and has an interface to a large number of features . Most of the examples in the book are from software design since that is the area that had the most usability problems until recently . Software has always been complicated and included many obscure features that were difficult to understand without a good user interface , so most of the usability engineering methods have been applied the most in software development . But the methods are equally useful for Web design or the design of consumer electronics or the operator interface for advanced industrial machinery .

Recently , websites have started growing so big and advanced that they are even more in need of usability engineering than the traditional software projects . I have used the same usability methods for Web projects and for software projects , and there are very few differences since the usability issues are related to human needs and behavior and not to the technology used for the implementation . And people stay the same , even after they start using the Internet .

Consumer electronics used to be fairly simple with a small number of features that could be controlled by pressing a few buttons . But such low-end products are a thing of the past and new models are much more powerful but also much too difficult to use . Truly , usability engineering can improve both quality of life for individual humans and the national economy because it reaches every product that has a user interface and can be made easier and more pleasant to use .

Jakob Nielsen

Silicon Valley , USA , 2004

译者序

我们当今所处的时代是一个技术飞速发展的时代。但这种技术发展对我们究竟意味着什么？它是否给我们带来了更好的生活？通常，随着技术的发展，首先会带来生产厂商之间的产品功能之争，这使得产品功能不断增强，同时复杂性也随之增加，最终导致用户使用起来越来越困难。这显然不是技术发展的初衷。那么，该怎样走出这一怪圈？

实际上，这里所说的就是技术发展所带来的可用性问题。可用性 (Usability) 指的是产品对用户来说是否方便易用，是否符合用户的需求和期望，它是产品竞争力的核心。这一概念尤其适合于用户使用起来比较复杂的信息技术产品/系统，包括计算机软件、网站、消费电子产品、仪器设备等，同时也适用于与人有信息交流的其他产品/系统，如表格、用户手册、时刻表、路标和日用品，甚至还包括建筑物和组织机构形态的设计。

日益突出的可用性问题以及解决这一问题的需求，促成了可用性工程 (Usability Engineering) 的诞生，它是一种以提高产品可用性为目标的先进开发方法论，借鉴了许多来自心理学、人类工效学、工业设计、人类学、社会学等领域的以人为对象的研究方法，重视技术运用当中所涉及的人类因素，强调以人为中心来进行设计开发。自 20 世纪 90 年代以来，这种开发方法已经在发达国家工业界开始普遍应用。

《可用性工程》这本书虽然出版于 1993 年，但迄今为止仍然被国际可用性工程界一致推崇为该领域的最佳入门书。这本书的作者 Jakob Nielsen 是世界著名的可用性工程大师。他积极倡导所谓的简化可用性工程 (Discount Usability Engineering)，致力于让普通开发人员迅速掌握基本的可用性工程方法并应用于开发实践。这一思想在这本书中得到了充分体现。

可用性工程这两年在国内刚刚起步，对于大多数人来说，可用性还是一个比较陌生的概念。我们认为，《可用性工程》这本书所介绍的简化可用性工程方法特别适合于我们国内的情况。我们希望把这本入门书翻译介绍到国内来，会有助于广大的设计开发人员掌握和运用这种先进方法，为用户设计开发出更可用的产品。

本书由大连海事大学欧盟可用性中国中心 (<http://usability.dlmu.edu.cn>) 的刘正捷、张海昕、陈军亮和张丽萍翻译。其中，前言、中文版序和第 1、2、4 章由刘正捷翻译；第 3、6 章和附录 B 由张海昕翻译；第 5、10 章和附录 A、封底由陈军亮翻译；第 7、8、9 章由张丽萍翻译。刘正捷审校全书译稿，并撰写了译者序。

译者

2004 年 5 月于大连

前 言

在近年来开发的软件中，平均有 48% 的代码是用于用户界面的 [Myers and Rosson 1992]。这样一来，把软件开发项目中相应比例的资源投入到这些用户界面的可用性上面去似乎是合理的。如果你决定改进可用性的话，这本书将告诉你应当怎样做。

本书的主要目的是提供具体的指导和方法，可以有系统地运用它们来保证最终实现的用户界面具有高可用性。要想得到出色的用户界面，还需要天分、灵感和运气。不过，如果忽视系统化的可用性工程方法，那么即使是最天才的设计人员也不会有好运气。

读者对象

本书面向的读者群是很广的。首先，自然要面向那些实际设计和开发计算机系统和用户界面的人，因为最终只有他们才能改进可用性。书中包含了许多关于如何在软件工程过程中考虑可用性的实用建议，所以开发人员和项目管理人员应当通读这本书。本书还面向文档、帮助系统和培训课程的编写人员，因为这些元素与屏幕设计一样，也是“整体用户界面”的组成部分。本书并不想讲授技术写作方面的内容，但可以帮助写作人员编写出用户感到容易使用的支持材料。

此外，本书的大部分内容对用户是有帮助的，对那些需要决定给用户推荐什么计算机系统和软件的支持经理也是有用的。尽管顾客组织机构自己进行可用性测试的情况是比较少见的，但没有理由认为，大型组织机构不应当运用第 6 章介绍的某些技术，在做出采购决定之前对软件包和整个系统进行比较。较小的组织机构和个人用户，可以运用第 2 章的定义和第 5 章的可用性原则作为检查单，在购买之前考察用户界面看起来是否可用。跨国企业和其他国际组织在对其信息系统需求进行规划时，可以从第 9 章得到有用的信息。外包软件开发的用户组织机构，可以使用第 4 章和第 8 章来帮助建立需求，以保证从承包商那里最终得到的产品的可用性。

第 1 章主要针对的是那些可能没有时间阅读全书的读者。特别是那些管理人员，他们需要考虑本公司是否在可用性方面有足够的投入，以及需要采取什么具体措施来保证其系统可用性的改进。不过，所有读者都应当读一读这一部分，因为它不仅仅是一个概要，它还包括了本书其他部分没有涉及的一些内容，诸如在人类因素问题上的成本/效益权衡。

本书的大多数例子都来自于计算机系统的用户界面。但这些方法可以用于任何交互式系统界面的开发，包括大多数消费电子产品，甚至可以用于开发某些信息密集型的非交互式产品，如计算机打印输出、时刻表以及驾驶指南。例如，van Nes 和 van Itegem [van Nes and van Itegem 1990] 描述了日志记录方法（参见 7.4 节）在对于某个有 37 项功能的高级汽车收音机的可用性研究中的应用。在半年时间内，4 位驾车者对新型汽车收音机的所有功能的实际使用情况被自动记录下来。结果显示，某些新颖的功能并没有被用到，而有些功能的使用方式

则与设计人员原先的设想并不相同。随后的访谈证实,在经过半年使用以后,用户仍然未能理解某些功能。其中一个用户抱怨自动调谐功能跳过了某些频道,而实际上它有三个递增的灵敏度,会在第二遍或第三遍扫描时找到前面漏掉的频道。

由人来使用的任何实物、产品、系统或服务都可能具有可用性问题,都应当对它们运用某种形式的可用性工程。人与计算机的交互是本书关注的焦点,因为这是作者的专业领域,同时由于计算机实现复杂功能和交互的能力,它的可用性问题的严重性会更加严重。对于其他种类的界面来说,可能必须做一些调整,但本书的主要原理应当仍然适用。例如,问卷调查方法和用户测试方法已经被用来改进铁路客车车厢的可用性 [McCrobie 1989]。

可用性工程教学

针对人机交互的各个领域,有若干所大学开发了传统的课程和继续教育培训 [Baecker 1989; Carey 1989; John et al. 1992; Mantei 1989; Mantei et al. 1991; Preece and Keller 1990, 1991; Strong 1989; van der Veer and White 1990]。计算机学会 (ACM) 下属的人机交互特殊兴趣小组 (ACM SIGCHI) 甚至为人机交互的教学开发了一个推荐教学大纲 [ACM SIGCHI 1992]。在这类课程中,通常包含的内容有人机交互的理论方法、用户界面的实现技术以及用户界面的设计实践。其中的设计实践经常是通过练习题的方式来讲授的 [Nielsen et al. 1992; Winograd 1990]。在一项有关可用性实践人员所需技能的调查中 [Dayton et al. 1993],有 4 项技能的重要性评价 (1~10 分) 为 9.0 分以上,它们是口头表达、对话设计、任务分析和可用性评估。表达技能在所有技能中被列为首位,这表明没有任何可用性项目是孤立地构造的:要想获得成功,就需要影响更大的开发团队。

近来,似乎有更多的地方在讲授可用性工程的有关内容,它们或者是作为通用人机交互课程的一部分,或者是作为独立的课程 [Nielsen and Molich 1989; Perlman 1988, 1990]。更为常见的则是作为企业培训部课程或面向软件工程师的继续教育课程。

对于可用性工程教学,我的主要建议是要把课程与实验室紧密结合。尽管有大量的理论和原理可以在课堂上讲授,但有关设计和评估的最重要的方面则需要通过实践的方式来讲授。的确,在任何可用性工程课程中,一个必不可少的部分应当是让学生通过几个真实的用户来进行用户测试。这不仅仅是讲授正确的评估方法的好办法,更重要的是,这是促使学生态度发生所要求的根本性转变的唯一途径。对于大多数专业程序员和计算机科学专业的学生来说,当他们第一次真正坐在测试用户旁边,亲眼看到用户在他们看来应该“容易”使用的软件上面苦苦挣扎的时候,都会深受触动,尤其是当这个软件是由这些程序员或学生自己设计的时候!

附录 A 给出了若干涉及可用性工程重要方面的实际练习题。这些练习题的描述方式主要针对自学读者,但可以很容易地扩充为更完整的作业题,用于课堂讲授。

致谢

许多同行为本书解答了有关特定内容的问题,或者就他们感兴趣的内容提出了意见,甚至通读了本书的全部手稿。对于这种帮助,我想感谢 Jeff Abbott (Tivoli Systems), David Ackley

(Bellcore), Alfred V. Aho (Bellcore), Gregory H. Anderson (Anderson Financial Systems), Mary M. Anthony (Tivoli Systems), Sonia D. Bot (Bell-Northern Research, Canada), Andreas Buja (Bellcore), Mike Coble (TRIPOS Associates), Bill Curtis (Software Engineering Institute), Tom Dayton (Bellcore), Susan T. Dumais (Bellcore), Lawson J. Dumbek (Western Washington University), Tom Emerson (Symantec Corporation), Peter W. Foltz (University of Colorado), Ellen Francik (Pacific Bell), George Furnas (Bellcore), Marc Fusco (Bellcore), Thom Gillespie (University of California, Berkeley), Michael Good (Digital Equipment Corporation), Peter Henriksen (Microsoft), Hiroshi Ishii (NTT Human Interface Laboratories, Japan), Robert E. Jackson (Space Telescope Science Institute), Janice James (American Airlines), Jeff Johnson (Hewlett Packard Laboratories), Peter R. Jones (Symantec Corporation), Anker Helms Jørgensen (Copenhagen University, Denmark), Hannah Kain (Citibag), Alistair Kilgour (Heriot-Watt University, U.K.), Thomas K. Landauer (Bellcore), Jonathan Levy (Bellcore), Robert L. Mack (IBM T. J. Watson Research Center), Miles Macleod (Hatfield Polytechnic, U.K.), Deborah J. Mayhew (Deborah J. Mayhew & Associates), Rolf Molich (Baltica Insurance, Denmark), Michael Muller (U S WEST), Robert M. Mulligan (AT&T Bell Laboratories), Gerhard Nielsen (Denmark's Radio), Randy Pausch (University of Virginia), Gary Perlman (Ohio State University), Steven Poltrock (Boeing Computer Services), Dan Rosenberg (Borland International), Kjeld Schmidt (Risø National Laboratory, Denmark), David Schnepper (Borland International), Tom Semple (Symantec Corporation), Brian Shackel (Loughborough University of Technology, U.K.), Ben Shneiderman (University of Maryland), Scott Stornetta (Bellcore), Kurt Sussman (Symantec Corporation), Desiree Sy (Information Design Solutions), Michael Tauber (University of Paderborn, Germany), Bruce Tognazzini (SunSoft), Hirotada Ueda (Hitachi Central Research Laboratory and FRIEND21 Research Center, Japan), Gerrit van der Veer (Free University of Amsterdam, The Netherlands), Floris L. van Nes (Institute for Perception Research/Philips Research Laboratories, The Netherlands), Robert Virzi (GTE Laboratories), Christopher A. White (GTech Corporation), Richard Wolf (Lotus Development Corporation) 和 Peter Wright (University of York, U.K.)。

作者本人为这本书负全责，上面提到的所有人，都不应当为我对他们提出的意见和看法所做的解释承担任何责任。本书的大部分内容是我在 Bellcore 公司从事应用研究工作期间完成的，但它未必代表 Bellcore 的任何正式看法和方针政策。

借本书这次印刷的机会，增补了一些参考文献，以及对本书第一次印刷以来的评论。其中，增加了有关新的协同评审方法的内容，这是我在把第一次印刷的手稿寄出几周后才提出的。总的来说，这本书没有什么改动，当然，这也是由于可用性工程的基本原理相对稳定，没有年年改变。

Jakob Nielsen

Mountain View, 加利福尼亚

1994 年 4 月

目 录

中文版序		4.12 元方法	72
译者序		4.13 可用性活动的优先顺序	73
前言		4.14 有所准备	74
第1章 本书概要	1	第5章 可用性经验准则	77
1.1 节省成本	2	5.1 简洁而自然的对话	77
1.2 可用性：从现在做起	5	5.2 使用用户的语言	81
1.3 可用性警句	6	5.3 将用户的记忆负担减到最小	85
1.4 简化可用性工程	11	5.4 一致性	87
1.5 该怎样做	13	5.5 反馈	88
第2章 什么是可用性	15	5.6 清楚地标识退出	90
2.1 可用性及其他相关概念	15	5.7 快捷方式	91
2.2 可用性定义	17	5.8 好的出错信息	92
2.3 实例：图标的可用性度量	24	5.9 避免出错	94
2.4 可用性权衡	26	5.10 帮助和文档	96
2.5 用户分类及用户个体差异	27	5.11 经验性评估	100
第3章 用户界面的分代	33	第6章 可用性测试	105
3.1 批处理系统	33	6.1 测试目标和测试计划	108
3.2 命令行界面	35	6.2 招募测试用户	111
3.3 全屏幕界面	36	6.3 选择实验人员	114
3.4 图形用户界面	38	6.4 用人来进行测试的伦理问题	115
3.5 下一代界面	41	6.5 测试任务	118
3.6 可用性的长期趋势	44	6.6 测试的各个阶段	119
第4章 可用性工程生命周期	47	6.7 绩效度量方法	121
4.1 了解用户	48	6.8 边做边说法	123
4.2 竞争性分析	52	6.9 可用性实验室	127
4.3 确立目标	52	第7章 其他可用性评估方法	133
4.4 并行设计	56	7.1 观察法	133
4.5 参与型设计	58	7.2 问卷调查与访谈	134
4.6 整体界面的协调	59	7.3 焦点小组	137
4.7 指南应用和经验性评估	60	7.4 记录实际使用情况	139
4.8 原型	61	7.5 用户反馈	141
4.9 界面评估	66	7.6 可用性方法的选择	143
4.10 反复设计	68	第8章 界面标准	145
4.11 对已安装系统的跟踪研究	71	8.1 国家标准、国际标准与企业标准	147

8.2 制定可用的企业标准	148	10.1 理论解决方案	163
第 9 章 国际化用户界面	151	10.2 技术解决方案	166
9.1 国际化图形用户界面	152	10.3 CAUSE 工具: 计算机辅助 可用性工程	168
9.2 国际化可用性工程	154	10.4 技术转移	169
9.3 国际化指南	157	附录 A 练习	171
9.4 资源分离	160	附录 B 文献	181
9.5 多地化界面	161		
第 10 章 未来的发展	163		

第 1 章

本书概要

你是否曾经见过某个今后将成为你目前开发项目用户的人?[⊖]曾经跟这样的用户交谈过吗?是否曾经访问过用户的工作环境,并且观察过他们的任务是什么,怎样执行任务,以及他们必须应对什么样的实际情况?正是诸如此类的以用户为中心的简单活动,构成了可用性工程的基础。尽管还有更先进的方法,而且本书稍后也会对它们做介绍,但仅仅只是一次简单的现场访问,观察用户在他们自己的环境中执行真实的任务,就经常可以从中得到关于可用性的丰富见解。

有一次,我们对某个中型保险公司的分支机构办公室进行了三次现场考察,每次为一天时间,结果从中发现了 130 个可用性问题 [Nielsen 1990b]。这个系统的设计本身还是不错的,大多问题都很简单,只要发现了就很容易纠正(当然,如果没有进行现场研究,是不会被发现的)。在这 130 个问题当中,许多问题只对新手用户有严重影响。不过,即使是很有经验的用户,每天估计也会由于可用性问题而至少浪费 10 分钟,从而在劳动力成本和销售量方面给公司造成大的经济损失。

公司职员的工作经常会被电话或来访的客户所打断。可是有好几个子系统设计并没有考虑到被打断的情况——某个事务处理没有完成的话,用户所做的所有工作就会付之东流。在一个小的分支机构,有个职员说,每当只有她一个人在办公室而不得不接听所有电话时,她从来不去使用损害索赔子系统。有的时候,我们发现有的代理人员使用其他代理的终端(当然也“借用”他们的口令)来处理这种中断,而不是在事务处理中途退出那个死板的子系统。

在另一个例子中,系统只允许显示一行出错信息,所以对于较长的信息,只能给出不清楚的截断形式,而完整的信息可以通过按帮助键 FP1 来获得。中央数据处理部的开发人员认为这个操作是很自然的。但是,分支机构的用户在概念上还没有达到这样的老练程度,还不知道帮助键也可以作为扩展出错信息键来使用。结果他们浪费了大量时间来理解截断的信息。一种更好的设计方案是应当用一行文字简要描述出错情况,随后附上“请按 FP1 键获得更多信息”或类似信息。

⊖ 您必须跟将使用系统的人交谈。与用户的经理或负责数据处理的副总裁交谈,并不能达到同样目的,因为这些人对于工作的理解,很可能与实际用户的理解完全不同。

1.1 节省成本

关于因采用可用性工程方法而节省成本的情况，有若干证据充分的实例[⊖]。例如：

- 当对某种旋转拨号盘电话进行第一次测试的时候，发现用户拨号很慢。一位人类因素学专家花了一个小时设计出一种简单的图形界面部件，使用户拨每位号码的拨号操作时间缩短了0.15秒，这样，每年在减少中央交换机需求方面可以节省约1 000 000美元 [Karlin and Klemmer 1989]。
- 有一家澳大利亚保险公司对申请表格进行了重新设计，以减少顾客填表时出错的可能性，每年可以节省536 023澳元 [Fisher and Sless 1990]。而可用性项目的成本只有不到100 000澳元。原先的表格填写起来很困难，以至于每份表格平均有7.8个错误，这使得公司职员不得不在每份表格上花费一个多小时来改正错误。
- 一家著名的计算机公司通过改进设计来加快某个安全应用程序的注册速度，结果在系统投入使用的第一天就节省了41 700美元。这一可用性改进是通过反复设计来实现的，为此只花了20 700美元 [Karat 1990]。
- 在Harris [1984]所讨论的25个“人类因素学成功案例”中，包括有波音757驾驶座舱界面的改进，使飞行员由3人减到2人；集成电路生产线的生产效率提高了35%；某传呼设备的操作手册由3000字减少到150字；甚至还包括酒后驾驶检测系统的改进，使每个警察每小时出巡时间内的捕获率提高了12%等等。

然而，提高可用性所带来的成本节省，对于开发组织来说并不总是直接可见的，因为这在产品投入使用之前可能表现不出来。有这样一个极端的例子，Fisher和Sless [1990]在文献中提到，澳大利亚政府平均能够给每个澳大利亚居民退税2.25澳元，但同时每人要花11个小时来填表，而且62%的澳大利亚人不得不求助代理来做这件事。如果退税表格的复杂程度能够降低的话，这些“顾客”将会因此而节省大量时间和咨询费，然而政府在处理成本上的节省则是很有限的。同样，使电子数据表更容易学习，可能只会在热线电话支持人员的水平方面给开发商带来少量节省，尽管每个顾客可能会在工作上节省好几个小时的时间。

对于每个用户节省几个小时这样分散的好处是很难度量的，而且难以立即体现在金钱上 [Sassone 1987]。例如，对示波器界面的重新设计，使用户

⊖ 关于成本节省，还有更多证据不够充分的例子。正如Chapanis [1991]指出的那样，大多数实例研究都不能满足方法论方面的严格要求，而这些要求对于确信成本节省的确来自于用户界面的改进是必须的，因为经常是在若干方面同时发生了改变（如 [Thompson et al. 1986]）。

在使用示波器时的生产效率提高了 77% [Bailey et al.1988], 但这对工程师整个工作日生产效率的影响就不那么显著了。不过, 顾客的确由于改进的界面而节省了时间, 并且假定这种节省转化为产品的良好声誉, 从而最终增加产品的销售。然而, 可用性改进带来销售量增加这样的案例, 通常被作为传奇故事记载的[⊙]。在好几个案例中, 由于竞争产品之间的相对可用性在行业中是人所共知的, 所以计算机销售人员往往基于它们的可用性来推荐某些软件产品。

由于可用性方法所带来的经济上的好处, 许多是在产品发布以后才显现出来, 所以有些可用性专业人员主张 [Grudin et al.1987], 将有关可用性工程的部分管理权转移给中级和高级管理层而不是开发经理。尽管开发经理可能会看到可用性工程在眼下会带来的某些好处, 然而, 常见的情况却是, 开发早期所进行的可用性研究表明, 没必要去开发某些原计划要开发的功能。如果不了解用户的需求, 就会由于错误地认为有些用户将需要这些功能, 而为此浪费大量开发资源。用户很少会抱怨某个系统能做的事情太多 (他们只是不去用那些多余的功能)。因此, 这样的过度设计通常并没有明显表现出来, 也就不能让人们容易地认识到开发上可能的节省。但不管怎样, 它们是存在的。

可用性研究经常只需很短的时间和很少的经费预算就可以进行。例如, Bailey [1991] 提供了这样一个例子, 在一项研究中, 只用了不到 5 个半小时就得出了结论: 在某个菜单选择任务中, 增加颜色并不能对用户起到帮助作用。开发团队经常会为这样的设计问题花大量时间来开会讨论, 这比通过测试来解决问题所花的时间要多得多。

一项关于软件工程成本估计的研究表明, 63% 的大型软件项目严重超出预先的成本估计 [Lederer and Prasad 1992]。当问及成本估计不准确的原因时, 软件经理们举出了 24 个不同的原因。有趣的是, 其中被认为最主要的 4 个原因都与可用性工程有关: 用户频繁要求更改设计, 被忽视的用户任务, 用户对自己的需求缺乏了解, 以及用户与系统分析人员之间沟通和理解不够。恰当地运用可用性工程方法可以避免大多数此类问题, 从而大大减少软件项目的成本超支情况。

尽管使用可用性方法肯定会带来某些好处, 但有的经理还是会由于觉得成本高和复杂而产生顾虑。比如, 在读者面很广而且有很高声誉的刊物《ACM会报》(Communications of the ACM) 上刊登的一篇文章估计, “在软件

⊙ 在所记载的为数不多的几个案例中, 有这样一个案例, 在对某个第四代数据库系统的第一个版本进行的可用性研究中, 发现了 75 个可用性问题的, 在第二版中纠正了其中最严重的 20 个问题, 这带来了比第一版高 80% 的产品销售收入 [Wixon and Jones 1994]。这一收入增加比预期销售高出 66%, 因此可能来自于可用性的改进, 因为在现场测试中, 顾客将用户界面列为产品改进最大的地方。

开发中增加人类因素学元素的成本”是 128 330 美元 [Mantei and Teorey 1988]。这一数字是大多数小公司的整个可用性预算的好几倍，一位用户界面领域的大师认识到，有必要提醒那些小公司不要相信这一估计 [Tognazzini 1990]。否则的话，很可能导致项目经理由于认为项目预算无法承受可用性工程的成本，而把这方面的所有工作全部砍掉。万幸的是，像有关简化可用性工程那一节（1.4 节）所讨论的那样，可以很容易地以低得多的预算来完成可用性项目。整个这本书就是要介绍一些不论预算多少都可以使用的可用性方法。

表 1 对包含可用性工程活动的 31 个开发项目进行的可用性预算调查结果

	低端四分之一 (Q1)	中值 (Q2)	高端四分之一 (Q3)
项目规模 (人年)	11	23	58
实际可用性预算占总预算的比例	4%	6%	15%
理想可用性预算占总预算的比例	6%	10%	21%
实际可用性投入 (人年)	1.0	1.5	2.0
理想可用性投入 (人年)	1.7	2.3	3.8

在 1993 年 1 月，我对 31 个包含可用性工程活动的开发项目进行了一次调查，目的是为了了解有多少预算用于可用性。同时，还要求被调查者估计一下在理想情况下，他们的项目需要多少可用性预算。表 1 所示的结果表明，在这些项目中，可用性预算大约占 6%，而在理想情况下应当占 10%。如果把三个不具有典型性的 250~350 人年的很大的项目从分析中剔除的话，可以发现，理想情况下的可用性人年投入与项目规模基本上是无关的 ($r = 0.12$)。这一结果是有些道理的，因为不论程序实现的困难程度如何，许多可用性活动所用的时间基本上是相同的。在那些规模很大的系统中，用户界面上可能有更多的成分（屏幕画面、对话框、菜单等），其可用性活动因此可能需要更多时间，但这肯定不会成比例增加。因此，我们从表 1 中可以得到的主要结论是，对一个项目来说，适中的可用性工程投入是 2 人年，而 4 人年则可以满足大多数项目的需要。当然，项目中实际需要的可用性工作量将取决于项目的特点。

在一项针对若干企业的调查中，Wasserman [1989] 发现在许多业界领先的企业中，有 4%~6% 的研发人员从事用户界面设计和可用性方面的工作。他认为要想设计出具有竞争力的有效产品，这一比例至少应在 2% 以上，但他确信，在许多企业中这一比例大大低于这个标准。在 Wasserman 的调查结果和表 1 之间并不一定存在矛盾。首先，表 1 的调查在时间上更近一些，而可用性的重要性在近年来得到了提高[⊖]。其二，我所进行的调查只涉

⊖ 一篇 1971 年的文章估计，对于非军用系统来说，合理的可用性预算水平应当为 3% 左右 [Shackel 1971]，这从另一个方面证明了可用性预算在逐年增加。

及那些在可用性工程方面有积极投入的企业，而在许多企业中，有的项目并没有任何可用性工程活动。这使得这些企业的整个可用性预算低于那些开展可用性活动的项目。

对于任何特定产品或企业来说，可用性预算到底应当是多少，这当然取决于项目的特点。如果产品面向的是普通大众，那么可能就需要在可用性方面有比较大的投入，以保证产品能够得到广泛接受。与此类似，如果产品将在公司的日常工作中频繁使用的话，为了达到节省使用成本的目标，也需要有较大的可用性投入。而对于那种只限于少数技能水平高和受过培训的用户使用的系统[⊖]，建议的可用性投入就是相当有限的[⊖]。

当考虑可用性预算的时候，应当记住，即使你自己不对系统进行可用性测试，它最终也会被测试的。当顾客在艰难地使用系统的时候，他们将替你进行测试。用户在工作现场发现的任何可用性问题都将损害产品的质量声誉，而且对于由此而来的更改请求，实现起来的花费相当于你自己在项目早期发现问题并做出更改所需花费的100倍。

1.2 可用性：从现在做起[⊖]

用户界面在计算机中比以往任何时候都更加重要。个人计算机的革命和硬件价格的下降，正在使得计算机可以为前所未有的广泛用户所使用，而这些用户正在用计算机执行更加多样化的任务。当计算机仅被少数人用于很专门的任务时，有理由要求用户受到良好培训和具有高度技能。而且，由于以前计算机十分昂贵，所以让用户为更高效地使用计算机而吃点苦也是情有可原的。而现在，则值得把相当一部分计算资源（CPU周期、内存、通信带宽、屏幕空间、开发投入），专门用于使用户的生活更加方便。

此外，视频游戏和某些更好的个人计算机软件，已经让用户意识到可以开发出让人感到愉快和容易使用的界面，所以他们也变得更不愿意忍受低劣的可用性。《商业周刊》（Business Week）在1991年刊载了一篇封面文章，标题是“‘I can't work This? #!! @ Thing!（我简直搞不懂这些? #!! @!）’”[Nussbaum and Neff 1991]，报道了消费者对录像机和其他家用电器产品过分复杂界面的不满，以及几家大公司对产品进行重新设计以使其更容易使用的情况。

时间本身有利于提高人们对可用性需求的认识，因为软件市场似乎正在

⊖ 对于那些诸如战斗机飞行员使用的战术支持系统，或者昂贵或危险工厂的控制室来说，用户表现上很小的差别也可能关乎生死，因此即使用户人数很少，而且受过良好培训，也需要在可用性方面有大投入。三分之二的飞机失事都是由于飞机驾驶人员的失误，而不是设备故障，从而可能通过人类因素学方面的措施来加以避免[Nagel 1988]。

⊖ 但“有限”并不是说“不存在”。即使是应用花费很小的几个可用性方法也会有一些效果。

⊖ 在我完成这一节第一稿的写作之后，得知英国工业与贸易部（DTI）有一个研究开发计划也叫做“可用性：从现在做起！”[Wiggins 1991]，我感到很高兴。

从前些年的“功能竞争”逐渐淡出 [Telles 1990]。用户界面和顾客服务也许将会给计算机公司带来比硬件制造更多的附加值 [Rappaport and Halevi 1991]，而且在一个普遍趋向开放式系统占主导的市场上，用户界面成为区分产品的一种主要方式。现在，大多数软件产品的功能都比用户所需要和学得过来的要多，而且 Telles [1990] 指出，在行业媒体中[⊖]，“界面已经成为一种使软件获得好评的重要因素”。在一项从 1990 年开始的尚未发表的研究中，丹麦技术大学的 Tim Frank Andersen 阅读了刊登在各种个人计算机杂志上的 70 篇软件产品评述，从中共找到关于被评审的软件产品可用性的 784 条评价，平均每个软件 11.2 条可用性评价。其中的许多评价还是比较肤浅的，但这一数字却表明了目前市场上可用性的重要性。从 1990 年的这项研究工作以来，可用性在软件评述中的重要性有了进一步的提高，某些个人计算机杂志现在甚至拥有自己的可用性实验室，用来对软件产品进行比较性测试，而且在评述中还包含有平均任务完成时间这样的可用性统计指标 [Reed 1992]。

最近，我们甚至还看到了关于可用性立法的政治要求。目前来看，大多数这种政治诉求好像都是关于硬件人类工程学的，但有的也包括软件可用性。正如第 8 章将进一步讨论的那样，目前正在开发若干种用户界面国际标准。这些标准可能会在某些国家获得法律效力，而且肯定会在许多其他国家产生重要影响 [Stewart 1990]。欧盟针对使用显示屏的工作通过了一项指导意见[⊖]，要求从 1992 年 12 月 31 日起，在欧盟范围内使用的所有显示屏工作站（计算机和类似产品）必须满足：

- 软件必须适合于任务
- 软件必须容易使用
- 必须应用软件人类工程学原理

尽管这些要求还很笼统，但仍表明了为提高可用性这个问题上来自政治方面的压力。

1.3 可用性警句

本书所介绍可用性方法的主要内容可以归纳为下面的一些简短警句。你会发现某些警句之间是相互矛盾的。的确，可用性充满了明显矛盾，只有经

⊖ 行业杂志《InfoWorld》在其软件评述中有明确的权重分配，易学性的权重为 4%~10%，易使用性为 8%~13%，文档资料质量为 5%~8%，而确切的权重则取决于所评述应用程序的类型。这三种评价标准在总的评价得分中占 18%（电子数据表）到 30%（文字处理器）的权重。作为用户差错（可用性问题）、软件故障和硬件故障恢复这三者的综合，出错处理在评价中也占有 5%~8% 的权重。在这里请顺便注意一下，与前面提到的可用性在开发项目预算中 6%~10% 的比例相比，这些百分比显然要高得多，这意味着可用性是改进产品质量的一个比较划算的方式。

⊖ 1990 年 5 月 29 日做出的关于使用屏幕显示设备工作的最低安全和健康要求的委员会指导意见 (90/270/EEC)，欧洲共同体官方刊物 (Official Journal of the European Communities) No. L 156, 21.6.1990, 14-18。