

第一章 简介

今天,可视显示终端是人与计算机系统之间最一般的联系桥梁,其联系的中介是阴极射线管,通过阴极射线管显示数据和信息。把什么样的信息或数据显示在显像管上,它是怎样构成的,以及这些信息或数据显示在什么位置,这些就构成了所谓的屏幕设计。

一个设计优良的屏幕可以提高人的处理速度,降低人为的错误,并缩短计算机的处理时间。一个设计较差的屏幕则具有相反的作用:降低人的处理速度,增加人为的错误,并造成复杂的机器操作。总之,一个设计良好的屏幕可以提高人的生产效率;一个设计较差的屏幕却只能降低人的生产效率。

屏幕格式设计——即通常所谓的屏幕设计就是本书要讨论的主题。在某些方面,屏幕设计被理解为必要的编程步骤,以便给用户提供一个完成了的产品,但关于这种设计活动的讨论超出了本书的范围。本书将仅仅涉及到对一个用户来讲,一个屏幕看起来怎样和该屏幕如何为用户所用。这种目标可使我们开发一种更容易使用并且在视觉上更为清楚的屏幕产品。这里所引入的简单的编程概念,仅仅对于完成上述目标是必需的。

1.1 历史的回顾

在数据处理工业起步的前二十年,数据处理并不太注重系统设计中的“人/机”界面,而更为关心的问题集中在如何更为有效地使用中央处理单元(CPU)和存储媒质。技术的高成本和计算机仅为少数专家使用的事实,使人和计算机之间的界面问题被忽略了。实际上系统是从内向外设计的。

随着计算机的功能逐渐提高以及计算机成本的不断降低,计算机开始进入更多的工作领域。计算机从只被几个用户使用变成被几百个用户使用。因此在整个系统成本中,人员成本变为主要因素。在 80 年代初期,办公人员与显示终端的比例是 10:1,这就是说,在整个国家的办公机构中,每 10 个白领工人只能使用一台显示终端。随着个人计算机数量的日益增加,这个比例已大幅度下降,现在的比例是 2:1。

因此经济问题迫使系统设计的重点必须放在用户身上。方便与有效的人机交互界面依赖于界面是否充分反映人的需要,这一观念已得到广泛的共识。因此系统设计的重点转向“从外向里”。从用户的观点来讲,有效的屏幕设计具有日益增加的重要性。

过去,屏幕设计的责任落在编程人员和系统分析人员身上——他们负责设计和制造计算机系统,不幸的是,几乎没有什么指导原则用来发展这种设计过程。技术上的考虑得到更多的注意,而所涉及到的人的因素并没有被充分理解或者甚至被完全忽视。因此屏幕设计既不系统也不协调,并且也没有充分反映人的感觉和处理能力。因此,今天的许多办公系统的屏幕难以使用并且缺乏视觉上的清晰性。

一个设计低劣的屏幕至少在人的生产效率上造成了一个损失,如图 1.1 所示。

因为一个实际系统每年需要处理 4800000 个屏幕,这样就建立了以下分析结果:如果不清晰性迫使屏幕用户对每一个屏幕多花费额外的 1 秒,那么对于处理所有屏幕就几乎多用了额外的一个人年。在屏幕处理时间上多浪费了 20 秒,则加起来就浪费了 14 个人年。

还有最坏的情况,一个设计低劣的屏幕可以造成这样令人沮丧的情形,即理解它比执行它需要更多的时间,或许是由于它太复杂以至于根本无法理解。那些已具有舒适的屏幕环境的经理和专业人员可能拒绝使用它,系统设计的目标可能永远不会实现。

一个设计良好的屏幕的优点是更接近于屏幕用户的经验。Dunsmore(1982)尝试去改善屏幕的清楚性和可修改性,他是通过使屏幕降低拥挤程度来做这项工作的。独立的项被合并到同一个显示行以便节省空间,其结果是:使用并不十分拥挤的屏幕版本的用户,其效率提高了 20%。Keister 和 Gallaway 依据本书中所描述的概念重新组织了一系列屏幕,其结果是:使用修改后屏幕的用户完成事务处理所需时间减少了 25%,产生的错误也减少了 25%。

每屏多花的秒数	每年处理 4800000 屏时多花的人年数
1	.7
5	3.6
10	7.1
20	14.2

图 1.1 效率较低的屏幕设计对处理时间的影响

Tullis(1981)所作的报告中指出了遵循优秀设计原则来重新组织咨询屏幕格式(咨询屏幕重新组织格式)后,如何使用户作决定的时间减少了 40%,从而在系统使用中节省了 79 个人年。在对 500 个屏幕进行比较的研究中(Tullis,1983)发现,使用最好格式的屏幕显示航班或借贷信息所需的时间,比使用最差格式的屏幕显示这些信息所需的时间快了 128%。最近的一些其他研究也表明,屏幕上信息格式的合适与否对于屏幕性能有着极大的影响(Mann 和 Schnetzler,1986;Pulat 和 Nwanko,1987)。

一些系统用户反映屏幕设计与视觉疲劳有着直接关系。Dainoff 等人(1981)估计,大约有 45%的系统用户是 CRT 引起的视觉疲劳的牺牲者。Matthews 等人(1989)在一项需要扩展 CRT 显示的研究报告中指出,60%的系统用户反应了眼睛聚焦(即目光集中)问题,40%的系统用户反应眼睛不适。

关于屏幕设计,对使用屏幕过程中人眼移动情况的研究表明,人眼在屏幕和源文件之间的移动次数,一个工作日可超过几千次。在这种情况下,显示屏幕和源文件之间的较大的亮度差异就能造成眼部肌肉的疲劳。这已导致尝试增加显示屏幕亮度或降低源文件亮度来达到适当的平衡,但是屏幕设计的情况又如何呢?一天移动眼睛几千次比不使人满意的环境或终端更能反映出屏幕设计的低劣。而在某些情况下,仅仅提到了问题的症状却没有提到造成问题的原因。

我们应该做的工作是大幅度地改进屏幕设计过程,而屏幕设计还不是一门精确的学科,来源于实验研究的认识主体不断地在发展,并且来源于印刷材料的研究(即书和报纸)及图形艺术原则的大量信息也用于提供指导,直到更多的研究问题得到解决。本书期待的是在屏幕设计过程中谨慎地使用本书中所述的材料。

1.2 本书的目标

本书的目标是帮助设计者在程序和程序用户之间发展一个有效的界面。它可以为所有屏幕设计提供参考。它的特殊目的是使读者：

- 描述必须应用到屏幕设计过程中的想法。
- 描述可用于几类屏幕的一系列设计规则。
- 执行必要的设计步骤,以便开发和设计有效的屏幕。

1.3 本书的范围

这本手册中的材料虽然并没有穷尽,但代表了一个识别、收集和(或)演绎并最后形成一整套屏幕设计的有用规则的尝试。这本手册是当今屏幕设计者的最完整的参考资料。手册中的指导原则从一系列原则中挑选而来：

- 众所周知的人为因素和心理原则。
- 行为规则中实验研究的结果分析。
- 对于人/机界面,可使用的指导原则的文献。
- 由作者所做的非正式研究。
- 作者的经验。

虽然一些指导原则的有效性不能得到绝对保证,但作为一个整体,它们可为更多的屏幕设计活动提供稳固的基础,至少可以直到实验证据可用于证实推翻或修改它们之时。

这些指导原则将不能回答可能遇到的每一个设计问题。特定的应用需要和指导原则的不相容性,并不会把设计者从设计任务中解脱出来。但我们希望,这些指导原则将会促进“更聪明”的决断。

1.3.1 屏幕类型

屏幕可以有多种目的和多种格式,遗憾的是在目前的文献中,没有统一的命名规则,附加到屏幕上的各种名字看起来都很相似。对于这本手册,屏幕类型将按下述分类。这种分类是基于屏幕功能的差别而进行的,不同的功能造成了屏幕结构和设计的基本差别。

数据条屏幕(Data entry Screens) 数据条屏幕被设计用于快速而精确地收集信息。通常也叫作数据采集屏幕。它们通常包含一些加了标题的区域,数据可以键入这些区域中。数据输入屏幕有时也指固定的表格或表格填充屏幕。

所有的数据条屏幕都不相同。是否键入数据将从一个特别设计的(或专用的)源文件开始执行以便利用屏幕使用这些数据,这将造成屏幕设计中的基本差异。

- 利用一个专用源文件——当键入数据从一个专用源文件开始执行时,该文件将是用户注意的视觉焦点。键入的数据将被加到文件本身中,并且屏幕设计将和文件设计交织在一起。
- 不用专用源文件——当键入数据不是从一个专用源文件开始执行,用户关注的基本视觉焦点就是屏幕本身。这时屏幕清晰性在设计过程中将起重要作用。

以上两种数据条屏幕都会在本手册中讨论。

咨询屏幕(Inquiry Screens) 咨询屏幕用于显示计算机文件的内容。这些屏幕上的数据不能修改,并且它们显示的信息位置和视觉清晰性被设计得很好。

多用途屏幕 多用途屏幕是完成一个以上目的屏幕。它们可用于把数据输入到系统中,重新显示,并且可能修改显示的内容。看起来是把数据条屏幕和咨询屏幕的特点组合了起来。

提问和回答屏幕(Question and answer Screens) 提问和回答屏幕由计算机和用户之间的转换通信构成。每一次通信很简短,并且一次包含一个信息。通信可能包括标题或可能是自由表格(无标题)。

菜单屏幕(Menu Screens) 菜单屏幕的基本目的就是允许用户从若干选项中选择一个或多个选项。它把数据采集屏幕和咨询屏幕的特点综合在一起。

可以设计这些屏幕在单色字符终端上使用,也可在彩色字符终端或图形终端上使用。本书将用三个独立的章节来介绍如何在彩色终端、图形终端和单显终端上设计这些屏幕的思想。

1.4 内容概述

本书第二章将通过用户调查从而引入屏幕设计指导原则,讨论为什么人们使用计算机系统感到困难和他们对低劣的屏幕设计的典型反应。它解释了自选和非自选系统应用之间的差异,并随后介绍了为用户而设计的四个设计准则。该章最后得出结论:在屏幕设计中考虑人的因素是很关键的。第三章描述了人机之间的对话。它定义了使用各种对话的舒适性概念,并提出了完成有效的人/机界面的方向和指导原则。第四章讨论了实际屏幕设计。它讨论了如何检测一个屏幕的设计好坏,其排版和目标度量是否给人视觉上的愉快感,还讨论了字和信息结构以及如何使用各种单显功能。

第四章阐述的重点集中在特殊类型的屏幕上;第五章则讨论了数据采集或数据条屏幕;第六章,咨询屏幕;第七章,多用途屏幕;第八章讲述了提问和回答屏幕;第九章则讲述了菜单屏幕。

因为图形屏幕应用广泛,第十章讲述了图形界面,包括直接操作和窗口的概念。第十一章概述了屏幕上图标的使用。第十二章讲述了统计图形,包括条形图表。第十三章讲述了在屏幕设计中使用色彩的指导原则。

另外,因为有效的数据条屏幕设计有时也要涉及到开发源文件,因此第十四章讲述了如何设计优良的源文件的指导原则。

第十五章则用一个典型的数据条屏幕为例,以图解方式叙述了定义、设计、规划一个屏幕的必要的设计步骤。

1.5 如何使用这本手册

这本手册提供了一些通用的设计思想和指导原则(第二章、第三章、第四章),应用到特殊类型屏幕的指导原则(第五章到第九章),单独情况的设计原则(第十章、第十一章、第十二

章、第十三章、第十四章),以及设计步骤(第十五章)。在粗读一遍以后用户只需细读与所设计的屏幕类型相关的章节即可。表 1.1 可用于帮助确定各章的相关内容。

1.5.1 主题组织和图解

本手册的每一章都包含重点、概念或指导原则,这些重点、概念和指导原则以主题形式组织起来,并以高亮的核对表格式突出出来。随后的每一个核对表都是一个叙述,它提供了进一步的细节。如果读者找到了具有令人满意的清晰性和范围的核对表,则不必关心这种叙述。如果读者对某个主题需要更多信息应找到相关的详述。

指导原则也包含许多图解和例子。这些屏幕显示的图解被设计成如下形式:

```
NUMBER:x-_-_-_-xxxTIME:x-_-_-
MODEL      YEAR
-_-_-_-xxx-_-_-
-_-_-_-_-_-_-
-_-_-_-_-_-_-
```

表 1.1 各种类型屏幕的相关章节

如果你想要设计…	参见…章节
数据条屏幕和相关源文件	2,3,4, 5-1,5-2,14
无相关源文件的数据条屏幕	2,3,4,5-1,5-3
咨询屏幕	2,3,4,6
提问和回答屏幕	2,3,4,8
菜单屏幕	2,3,4,9
多用途屏幕	7,加上与特殊类型屏幕相关的章节
使用图形的屏幕	10,加上与特殊类型屏幕相关的章节。
使用图标的屏幕	10,11,加上与特殊类型屏幕相关的章节
使用统计图形的屏幕	12
使用彩色的屏幕	13,加上与特殊类型屏幕相关的章节

为了解释的清晰性,在屏幕示例中对于特种指导原则来说很重要的空格将用小写字母 x 来标明。

1.6 最后的话

虽然这本手册对于帮助屏幕格式设计者来讲包含了许多内容,但在组织上、内容上或表述清晰性上仍可能存在缺点。如果读者对于涉及到的屏幕设计或设计过程有什么建议或评价,不妨把意见与建议反映给作者,以便作者可以在下一版采纳这些建议和意见。只有大家一起通力合作,我们才有可能提供给你们一个有效的产品。

第二章 系统用户

通向屏幕设计世界的旅行必须从系统用户的讨论开始,系统用户是任何计算机系统中最重要的部分,系统的建造必须满足系统用户的要求并为之服务。我们将通过回顾一下,为什么人们使用计算机系统会感到困难和低劣设计产生的后果来开始这一章。然后我们将分析用户的各种特点,包括像细心与粗心使用的特点,以及各种熟练水平的特点。最后,我们将阐述一下对于屏幕设计指导原则具有关键作用的人的因素。

2.1 为什么人们对计算机系统感到困扰

虽然计算机系统设计及其行为含意在过去十年中得到了详细的研究,但正像我们所看到的,情况并不一直是这样。在历史上,计算机系统的设计通常是程序员、系统分析员和系统设计者的事,他们中的大多数都具有广泛的技术知识,但却缺少行为方面的训练。设计的决定因素依赖于设计者的直觉和他们的专业知识,并且他们经常对设计低劣的界面缺乏正确的认识。

设计者或其他任何人的直觉,对于他们所做的事情不管多好或多差,都是具有错误倾向的。它给设计决定所依据的基础蒙上了一层阴影。专业知识可以引导一个人进入错误的安全感觉中。它使人依据对用户不可见的上下文线索,以及他们并不具有的计算机系统知识,来解释并处理复杂或模糊的情况。其结果就是一个系统对于其设计者来讲是相当好用的,但对办公人员来说却不能或不愿意面对它或掌握它。

那么是什么使系统在其用户的眼中变得复杂的呢?下面五个因素负有主要责任:

使用专用术语 系统经常以一种奇怪的语言进行对话。所用的词与办公环境不相容或者在不同的上下文中使用,如 filespe,abend,segment 和 boot proliferate。这使学习使用一个系统需要学习一门新的语言。

设计不直观明了 复杂或新颖的设计元素不明显或不直观,但它们又必须被掌握。在能够完成操作之前可能有一些必须满足的先决条件,或者缺点可能不一定是直接的、明显的或可见的。整个系统框架在结果与其实现不总能相关联的情况下有可能不可见。

细微的区别 不同的操作,有时可以完成同样的功能,或者同一操作可能产生不同的结果,并且通常这些区别是微小的并难于跟踪。关键的区别没有在合适的时间表现出来,或者被无足轻重的区别代替了,这正如某些用户总以为出错是因为“以错误的方式”按下 ENTER 键造成的(Carroll,1984)。

在解决问题的策略中不一致 最好的学习方法是边干边学。他们对按规则操作感到困难,并且在进行一个操作之前不一定总是阅读一下指导信息。人解决问题的特点是“改正错误(error-correcting)”或者是“试错法(trial-and-error)”,使用一个有根据的临时解决方法,然后具体试验这种方法。这种临时的解决方法通常成功的机会很低,但其结果却可用于修改用户的下一步尝试并且因而增加成功的机会,但是大多数计算机却采用“错误预防(error-

preventing)”的策略。这种策略假定用户只有在对成功有十分把握时才进行操作,其结果常使人们误入歧途,或者使用户陷入困境不能自拔(Reed,1982)。

设计的非一致性 同一个操作可能有不同的名字:例如“Save”和“Keep”,“Write”和“list”。或者对同一种结果的描述不同:例如“not Legal”和“not valid”。其结果使系统学习变成了死记硬背的练习,有意义的或概念性的学习变得很难。

2.2 对设计质量低劣的反应

遗憾的是,人们一般记住发生错误的一件事情,而不记许多正确进行的事情。所以问题就达到了一个严重的不正常水平。现已发现在一个基于计算机的系统中对于命令、任务或事务处理的错误率竟高达46%(Barber,1979;Card等人,1980;和Ledgard等人,1980)。

错误或其他令人迷惑的问题,导致了用户从心理到身体上的一系列反应。某些心理上的反应陈述如下(Foley和Wallace,1974)。

混乱 细节问题超过了用于理解的结构。难以确定有意义的形式,并且不能建立概念性模型或主要的框架。

恐慌 在严重的或不平常的压力下,由于难以预料和长时间延迟可能会使用户产生恐慌。其主要原因是由于系统失效和响应时间太长。

厌倦 厌烦是由不合适的计算机步骤(慢的响应时间)和过于简单的工作造成的。

受挫感 无法方便地把用户的意图传达给计算机就会造成受挫感,这种受挫感在出现难以预料的响应的情况下或者在实际发生的事不能确定的情况下,会进一步加深。死板的和不能容错的系统是造成受挫感的主要原因。

这些心理上的反应降低了用户的效率,因为用户在这种反应下将难以集中注意力,并且必要的精神上的集中已不可实现。其结果,除了产生较高的错误率外,还会使执行过程恶化,使用户焦虑和对工作不满。更进一步,这些心理上的反应经常导致或造成下面所述的身体上的反应(Eason,1979;Stewart,1976)。

放弃对系统的使用 系统被拒绝使用,并且选择了其他的信息源。这些信息源必须是可用的,并且用户必须谨慎地执行这种对系统使用的拒绝。这是管理人员和职业人员的一个普通的反应。一个研究(Hiltz,1984)发现系统废弃率达到40%。

系统的不完全使用 只使用了系统功能的一部分,通常是那些操作容易执行或者可提供更多好处的部分。历史上这是对大多数系统的最普遍的反应。

系统的不直接使用 在用户和计算机之间安置一个中间过程或中介。此外,因为这需要谨慎和较强的注意力,那么这种反应是管理者的另一个典型的反应。

任务的修改 任务被修改以便与系统的能力相匹配。当工具很死板并且问题未被结构化时,这种反应是最普遍的存在,这和解决科学上的问题类似。

补偿性操作 执行额外的操作以便弥补系统的不足。一个常见例子就是手工重新格式化信息以便与计算机所需结构相匹配。这是那些谨慎程度有限的人员如公务员的一般的反应。

系统的滥用 一些规则用来削减操作的困难。这就需要系统的关键知识并且可能影响系统的整体性。

直接编程 系统用户对系统重新编程以满足特殊需要。这是熟练人员的典型反应。

2.3 用户的天性

虽然我们更喜欢认为,系统用户懒散地坐在他的桌子前焦急地等待着计算机系统以及它能提供的帮助的到来,但是事实却几乎是相反的。当代事务型用户通常是超量工作,疲劳不堪并且连续不断地中断的。更进一步,系统设计者过分高估了用户的技能,系统设计者经常把心理和身体上的反应和用户分离开。和用户不同,设计者能够通过使用经验、背景和技术知识解决大部分系统问题和模糊不清的东西。然而设计者通常认为任何人都能够使用他们所建立的系统。系统用户,每天要经受工作上的压力,并且可能在技术上是不熟练的,或者是计算机盲甚至可能是具有对抗性的。他想要在使用系统上花费时间,但不想在学习如何使用系统上花费时间。他的目的就是简单地使某些工作可以完成。

实际上,不仅仅只有上述一种类型的用户,而是许多种类型的用户。从设计的角度考虑,应该区分用户的能力和熟练程度。

2.3.1 粗心使用和细心使用

粗心使用 早期的计算机系统用户是很粗心且不谨慎的。这就是说,他们需要计算机执行面向所有实际目的的任务,并且不能用其他途径来执行。粗心使用的特点可概括如下:

- 计算机用于作为雇工的一部分;
- 对于学习使用计算机愿意投入的时间和努力。
- 使用较高级度的主动性以便克服使用程度较低的特点。
- 用户可能具有技术背景知识。
- 工作可能由一个单个任务或功能构成。

粗心的用户必须学会与一个计算机和睦相处,因为除此之外没有其他的选择。今天粗心使用的例子包括班机预定员预定座位,保险公司雇员把数据输入到计算机中以便进行决策,程序员敲入程序并调试程序。由一个设计质量低劣的系统在粗心使用下所造成的损失已通过生产率指标得到基本测量——例如,速度和错误——和用户对系统产品的不满。

细心使用 最近几年,随着计算机在办公领域内的普及,细心的用户就逐渐表现出一些由自己的技术所带来的收益。他比粗心的用户更能够进行自我引导——不必告诉他如何工作只要对他努力的结果进行评估。对于他来讲,这并不意味着结果是最重要的。简言之,过去从未告诉这种用户如何工作,并且现在他也拒绝别人告诉他如何去做。这种新型用户是办公执行(或行政)人员、管理人员或其他专业人员,他们对计算机的使用是非常小心谨慎的。细心用户的一般特征可概括如下:

- 系统的使用是不必要的;
- 不用系统仍可执行工作;
- 对系统的使用不会投入额外的努力;
- 技术细节并不能引起用户的兴趣;
- 对于使用系统没有表现出较高的主动性;
- 容易解脱出来;

- 鼓励志愿的使用;
- 是具有多种知识的人员;
- 来源于各类不同的文化;
- 不希望使用系统;
- 对于系统使用不须为他或她准备专用路径。

简单地,这种细心的用户经常由对比自己所付出努力与所获的结果来评判一个系统。如果好处看起来超过了所做的努力,那么这个系统就是可用的。如果所做的努力超过了可获得的好处,就不使用该系统。付出了大量的努力却收效甚微的想法经常使对系统的使用产生沮丧的感觉,并导致拒绝使用这个系统,这是细心用户的普遍反应。

今天,细心的用户也包括那些在其日常生活中越来越多地被请求去与计算机交流的一般人员。这种交互的例子包括图书馆信息系统和银行自动取款机(ATM)。这种用户或潜在的用户,表现出特定的可变的特征。Citibank(1989)在研究ATM的用户中把他们分为五组。每一组人数大致相同,大约都是总人员的百分之二十。这些组,他们各自的特点如下:

- 第一组是由懂得技术并喜欢ATM的人构成的。他们将在任何情况下都使用ATM。
- 第二组也是由懂技术并喜欢ATM的人构成的,但是他们仅仅在ATM的好处比较明显时方使用它。
- 第三组是由懂技术但不喜欢ATM的人构成的。他们仅仅在ATM的好处很大时方使用它。
- 第四组是由不懂任何技术的人构成,他们可能在方便的时候使用ATM。
- 第五组是由从来不使用任何技术的人构成的。

对ATM的使用可获得的好处与便利决定了对这些使用类型的划分。

2.3.2 初学者和专家级用户的使用

当用户越来越熟练地使用一个系统的时候,就不只一次地提出各种方案,以便区分这些用户不同的有时是变化的特征。用于描述新用户,比较新的用户或不经常使用系统的用户的词包括幼稚的(naive),漫不经心的(casual),没有经验的(inexperienced)或者是初学者(novice)。与这些相对的词就是有经验的(experienced),全时使用的(full-time)或专家级用户(expert)。这些词本身并不比它们所暗示的行为特点更重要。时间积累出来的经验可以揭示一些基于熟练水平之上使用系统便利性感觉的基本差异。对新用户容易的事并不能认为对“老手”也同样容易,并且反过来也是这样。

考虑到在我们的讨论中的一致性,我们对新用户使用“初学者(novice)”这个词,对最熟练的用户使用“专家级用户(expert)”这个词。

已发现初学者具有如下表现:

- 依靠可帮助识别记忆的系统功能;菜单、提示信息和指导性屏幕以及帮助屏幕;
- 需要有限的词汇,简单的任务,少的可能性和相当信息化的反馈;
- 把练习视为达到专家级用户水平的一种帮助。

而专家级用户则有如下表现:

- 依靠自由记忆;
- 希望快速执行;

- 需要很少的信息反馈；
- 通过跃过初学者记忆帮助,降低击键次数,总结信息和引入新的词汇来寻求更高的使用效率。

实际上,大多数系统的用户都在这两种极端情况之间分布。并且,同样重要的是,在不同时间的任何一个用户的行为都可能更接近于这个极端情况或另一个极端情况。一个用户可能在一个系统的某个方面是很熟练的可视为专家级用户,同时在系统的其他方面可能就是无知的,这时就被视为初学者(Draper,1984)。

到底专家级用户和初学者之间在知识水平、解决问题的行为方面有哪些确切的差别,以及人的一些其他特点,是近些年某些研究的主题,下面概括了一些发现(Mayer,1986; Ortega,1989):

专家级用户具有下列特点:

- 他们对系统的模型有一个整体概念。
- 他们具有更抽象更程序化排列的知识结构。
- 他们可以更有意义地组织信息,使之面向他们的任务。
- 他们可以把信息结构化成更多的类。
- 他们更擅长做推断并把新知识与他们的对象和目标结合起来。
- 他们对低水平的细节性问题很少注意。
- 他们很少注意一个系统的表面功能和特征。

初学者表现出以下特点:

- 他们对于一个系统的模型仅有一个片面的局部的概念。
- 他们不能更有意义地组织信息,并使这些信息面向(或针对)系统的表面功能上。
- 他们只能把信息结构化成更少的类别。
- 他们对作推断感到很难,对把新知识与他们的对象和目标结合起来也感到很难。
- 他们过多地注意到低水平的细节问题上。
- 他们过多地注意到系统的表面功能和特点。

因此一个设计良好的系统必须同时既支持初学者的行为,又能支持专家级用户的行为,还能支持处于上述二者之间所有水平的用户的行为。

2.4 为用户设计——四个原则

设计一个计算机系统从来就是不容易的,其设计发展的道路上布满了陷井和障碍,许多障碍和陷井是人的天性造成的。Gould (1988)对于系统设计做了如下一些一般性观察:

- 没有人能够第一次设计就完全正确。
- 其开发过程充满了意外情况。
- 开发面向用户的系统需要生活在多变的海洋中。
- 订立忽略变化的条件并不能消除变化的需要。
- 设计者需要良好的工具。
- 你可以具有行为性设计目标,就像对系统的其他部分,你可具有其他功能和执行目标一样。

- 即使设计了最好的系统,初学者和有经验的用户在使用它时也会犯错误。

如果设计者遵循了以下四个基本原则,那么过程就可以简化。

I. 理解用户和他们的任务 这是一个困难并且是低估了的目标,却特别重要,因为在技术和态度上,在系统用户和设计者之间存在鸿沟。下面几个方面是必要的:

- 性别
- 年龄
- 文化程度
- 训练程度
- 社会背景
- 文化传统
- 动机
- 个性
- 体质

在设计前必须理解工作或任务。Gould(1988)描述了下面的方法以便获得对用户和他们的任务的理解:

- 拜访用户,特别是如果他们与你还不熟的情况下,以便获得对他们工作环境的理解。
- 与用户探讨有关他们的问题、困难、希望和现在什么工作得更好等一些方面的内容。建立直接的联系,不要依赖中介。
- 观察用户如何进行工作以便查看其任务、困难和问题。
- 把用户的工作过程拍摄下来,以便分析和研究他们的问题和困难。
- 了解一些将在该处安装系统的工作组织(或结构方面的内容)。
- 当用户工作时让用户把他们的考虑讲出来,以便揭示一些可能未被提出请求的细节性问题。
- 你自己试着做一下这个工作。这可能会暴露一些用户不知道或没有表达的问题。
- 准备调查和提问以便获得大量用户的意见。
- 建立一个可检测的行为性目标,以便给管理者提供对取得了哪些进步和仍然需要什么衡量标准。

认识到用户是可能与你自己的观点不同的人,这将一直是有所帮助的和有用的。

II. 在设计中考虑到用户 从一开始的设计中就考虑到了用户,这是提供设计者广泛知识的直接的源泉。这也将允许设计者面对用户不愿意变化的这样一个事实。因为各种各样的原因,人们不喜欢变化,在他们中有人担心不知道的和缺乏认证的事情。在设计中把用户考虑进去,就可以消除这种未知并把用户的利害关系放到了系统中,或者给用户一个系统的认证,但注意:在设计中把用户考虑进去应该是基于他们的工作或任务知识,而不是他们的地位。

III. 让实际用户检测系统 有很多东西仍然不能被人很好地理解,不存在可以描述它的数学公式。虽然所遵循的原则在使系统和屏幕更易于理解的问题上走了很长的路,但是这些因素,像学习的方便性,更有用的系统功能和所有可能的问题仍然难以预料。所以让实际用户来检测原型和接受程度就是必要的,并且必须作为设计过程本身的一部分。如果不把这

个过程放在设计过程中,那么就必须在用户的办公室内进行检测,这通常首先会在用户的心中留下一个消极的印象。第一印象迅速强化起来,它所造成的态度可能很难改变。检测过程应该记录任何困难、错误或犹豫不定,并且应该展现给用户以便发现困难是什么,存在什么问题,什么还没有被理解,并且什么可以用不同的方法完成。

IV. **必要时要精炼** 因为检测是一个重复的过程,所以系统的精炼应该在进行检测的同时进行。一个好的和成功的标志是毫无困难地并且不用查询手册。不需要帮助工具或其他用户就可执行任务的典型用户达到百分之九十五(95%)。

2.5 在设计中考虑人的因素

人是一个具有大量特性,并对屏幕设计有重要影响的复杂生物体。其中特别重要的是人的认识记忆、视觉敏锐度、学习、技能和个体差异。

2.5.1 认识

认识是我们通过身体的感觉器官对我们的周围环境所做的感知和理解。这种认识被我们所具有的经验影响着:我们依据存储于我们记忆中的模型来判别各种刺激,并且在这种方式下完成我们对环境的理解。把孩子在解释世界方面所积累的知识同成年人的相比较,就是一个经验在认识世界的过程中所起作用的生动例子。认识也会被期望所影响。校对错误就是一个认识期望错误;我们看见的不是一个单词如何拼写,但是我们希望看见它如何拼写。上下文、环境和周围景物也会影响个体的认识。例如,两条同样长的画线依据与相邻线所形成的角度或其他人对于线长的评价,可能看起来一样长或不一样长。

人的感知机制要受到许多刺激的影响,其中某些刺激是重要的,而某些刺激又是不重要的。重要的刺激称之为信号(signals);不重要的刺激称之为噪声(noise)。如果在感知环境下很容易就可把信号从噪声中区别出来,那么信号就可以得到快速的理解。噪声与信号相似的程度可以使人对信号的理解产生干扰。噪声甚至能够伪装成一个关键信号。例如,想像一个有意义的单词隐藏在一大块字母字符矩阵中的字迷游戏。信号即组成有意义音词的字母字符,被矩阵伪装成无意义的字母。

在某种情况下为信号,而在另一种情况下这种刺激又是噪声。这就好像一个内容在某个上下文中是重要的,而在另一个上下文中就不是重要的。例如,你可想象一下你走在一个大城市商业区的人行道上,并且听见了远处的火车汽笛声,火车的汽笛声也许根本不会听见,然后想象一下你正走在火车道上并且同样听见了远处火车的汽笛声,但是如果你正走在铁路上,那么火车的汽笛声听起来就是响亮的并且是清楚的。下面是一些其他的认识特征。

邻近性 如果物体在空间上相互距离很近,那么眼睛和思维上都会把它们视为一个整体。

相似性 如果物体都具有普通的视觉特性,如颜色、尺寸、形状、亮度或方向,那么眼睛和思维都会把它们视为一个整体。

匹配形式 对于不同尺寸下同样的形状我们的反应是很相似的。例如字母表中的字母,不管其大小怎样,都具有同样的含义。

封闭性 认识是具有综合性的,它建立起一个有意义的整体。如果某件东西本身没有闭

合,如一个圆、方块、三角形或一个词,那么我们会在某种方式下认为它是团合的或封闭的。

平衡性 在我们的视觉环境中,我们要求稳定性或平衡性。垂直、水平和直角在视觉上是最令人满意的,并且容易观看。

总之,人们认识机制对于屏幕设计过程具有极重要的暗示作用。

2.5.2 记忆

记忆并不是人的特性中最被发展的一个特征。短期记忆易受令人分心的任务干扰的影响,像思考、背诵或聆听等就可以对短期记忆产生影响,这些令人分心的任务不断地擦除短期记忆中的内容并重新向其中写入内容。记住一个充分长的电话号码以便完成拨号操作就加重了许多人的记忆负担。短期记忆限制一般被视为 7 ± 2 “块”信息(Miller,1956)。并且经验和知识决定了可以恢复的信息块的大小和复杂程度。为解释这一点,我们可用这个例子:即把英语作为母语的人发现回忆七个英文单词要比回忆七个俄文单词容易得多。短期记忆被认为可延长 15 到 30 秒。与有明显局限的短期记忆不同,长期记忆被认为是没有任何限制的。认识与回忆单词的能力差异是实现屏幕设计的一个重要记忆因素。人的主动性词汇(可以记起的单词)的典型范围是从 2000 到 3000 个单词。被动性词汇(可被识别的单词)的典型数量是 10000 个单词。我们识别单词的能力远远大于我们能够回忆得起的单词的能力。

2.5.3 视觉敏感度

眼睛识别细节问题的能力叫作视觉敏感度。它是这样一种现象,当我们把眼睛投向一个物体时,视觉敏锐度会导致这个物体变得更容易区分,并且在我们把眼光移走时,这种易区分性就迅速消失——也就是当从定像点开始的视角增加时,这种易区分性迅速消失。这表明相对视觉敏锐度在从眼睛定像点开始 2.5 度的距离大致被平分(Bouma,1970)。因此在一个显示特征上以一个眼睛定像点为中心的 5 度直径圆被推荐作为相近于这个特征的区域(Tullis,1983)或者作为一个被显示单词的最大长度(Danchak,1986)。

如果我们假定一个显示屏的平均视线距离是 19 英寸(475mm),那么屏幕上最佳视觉敏感度区域的尺寸是 1.67 英寸(41.8mm)。假定在屏幕上落入视觉敏感度圆内的“平均”字符尺寸、字符、行间隔以及字符数是 88,则最宽的行内所包含的字符数为 15 个,且共有 7 行,如下所示:

```
3 2 1 3 1 2 3
5 4 3 2 1 2 1 2 3 4 5
6 5 4 3 2 1 1 1 2 3 4 5 6
7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7
6 5 4 3 2 1 1 1 2 3 4 5 6
5 4 3 2 1 2 1 2 3 4 5
3 2 1 3 1 2 3
```

对于与定像点(即 0 的位置)最近的字符眼睛的敏感度增加,并且对于圆最边缘的字符眼睛的敏感度降低(对于得到这些被正确识别的字符存在 50% 的机会)。上边的图形可被假定为屏幕上的一个视觉“块”。

2.5.4 学习

人的学习能力是很重要的——这是区别人与机器的最明显特征。一个减少人的学习时间的的设计加快人的执行过程。当然,如果提供充足的时间,人们几乎可以改善对任何一个任务的执行过程。可以教会大多数人走钢索,但是设计者在人行道是更可行的情况下,就不应该把钢索加入到他的设计中。

把从对计算机系统进行学习的研究中得到的证据与对其他领域进行学习的研究中得到的发现相比较。发现在对计算机系统进行学习的过程中,用户喜欢主动(Carroll,1984),喜欢探索(Robert,1986)并且喜欢使用试错的方法(Hiltz 和 Kerr,1986)。这也是用户对于用户界面上哪怕是微小的变化都很敏感的证据,并且这种变化可能在从一个系统到另一个系统的转变中导致问题的出现(karat,1986)。更进一步,正是这种不得不学习大量信息的“认识”足以使某些人放弃对系统的使用(Nielso 等人,1986)。

如果在下列情况下,学习可以得到增强:

- 允许在某种情况下所需要的技能,用于在一定程度上与这种情况相似的情况中(一致性设计可以完成这个目标)。
- 提供完全的并且是立即的反馈信息。
- 分阶段进行,即需要学习者仅仅知道在学习过程的这个阶段所需要的信息。

2.5.5 技能

熟练地执行是人们执行的目标。要做到这一点需要把输入和输出连接到一系列操作中。技能的本质是在恰当的时间序列中能以充分的准确性执行一个操作。它的特点就是具有一致性并且可以减少操作尝试上的努力(即节省努力)。节省对操作尝试上的努力可通过建立一个代表最佳效率的工作步骤来实现。通过提高对系统的掌握程度,以及更容易地对信息或数据进行访问,也可以达到这个目的。

技能在本质上是分级的,并且可以把许多基本技能统一起来以便形成逐渐复杂的技能。较低水平的技能可能变成常规并且可能会被排除到意识之外。屏幕设计必须允许对更熟练的执行技能的发展。

2.5.6 个体差异

一个复杂但却很有利的人的特征就是我们都不相同——在外表、情感、运动能力、智力、学习能力和速度等方面,都不相同。例如在一个键盘数据输入的任务中,最好的录入人员在录入速度上将可能是最差的录入人员的两倍,并且所犯的误差少 10 倍。

个体差异使设计变得复杂化,这是因为设计必须使具有各种不同性格和特点的用户感到满意以及舒适地学习和工作。在过去,这通常会把设计降至低能的水平或者导致选择具有执行一项工作所需最少必要技能的人员,但是现在的办公技术提供了把工作制定成可满足具有各种学习和技能水平的人员所特需的可能性。屏幕设计必须允许能够实现这一点。

第三章 对一些系统问题的考虑

计算机作为办公设备中最为有用的工具,它必须能够扩展人的能力。这就意味着系统及其软件必须反映人的能力并且能对他或她的特别要求做出反应。它应该是有用的,能比以前使用的方法或工具更快更有效地完成某些业务目标。它对于想要做什么,而不是学习如何做什么样的人来说,必须便于学习。最后,系统必须便于使用,且在使用时要使用户感到有趣,能够激发用户的兴趣和成就感,避免使用户产生乏味感和挫折感。

系统界面本身应该既能起到连接作用,又能起到分隔作用:在系统界面所起到的连接作用中,是通过系统界面把用户与计算机功能连在一起,在系统界面所起到的分隔作用中,是通过系统界面尽可能把用户之间相互破坏的可能性降至最小。而用户在计算机上所遭遇到的损坏可能是物理性的(连续猛击键盘),计算机所造成的损失很大程度上更是心理上的(对人的自尊心的损害)。

作为整个人/机界面的一部分,系统设计应着重考虑以下三个问题:

- 人们用什么样的语言表达他们对计算机的需要和愿望。
- 系统状态的显示方式。
- 能够影响人对系统行为的理解的更抽象问题。

理想情况下,系统设计应该能使人们发展一个对于系统本身的概念性模式。

3.1 概念性或意识模型

一个系统的概念性或意识上的模式是人们逐步建立、发展起来的,其目的就是为了理解、解释计算机行为,并与计算机进行对话或联系。系统的意识模式如果建立得好,在忘记了必要的操作步骤或在没有遇到某种操作步骤的情况下,就可以使人能够预言对于完成某事所需的必要动作。

意识模式来源于显示给用户的系统图像。这种系统图像由系统的输入要求、系统输出、屏幕、消息和系统的帮助工具等构成并决定。系统手册(或指南)和训练过程也起到一定的作用。

系统意识模式的建立可通过以下所述得到帮助:

提供设计的一致性 设计的一致性可以很大程度上减少需要学习的概念。非一致性的设计则需掌握多个模式。

使用相似的物理画面 重复大家都已熟悉并且是众所周知的环境。以人们习惯的原则使用词汇和符号。重复人们已熟知的操作,例如通过分页而不是滚动来修改屏幕。

服从期望和原型 避免使用新的、不熟悉的东西。例如对于颜色,对于红色、琥珀色和绿色可接受的含义早已建立起来。因方向移动与罗盘联系在一起,那么方向定位就应模仿这种方式。

提供动作——响应的一致性 所有的系统响应都应引出响应的动作一致。例如命令

名,应该反映要产生的动作。在菜单或帮助屏幕上的功能键名的结构,应该反映键本身在键盘上的空间组织。动作——响应的一致性提高了在用户和系统之间信息传送的速度。

提供必要且合适的反馈 反馈信息可以决定人的下一步行为。除非提供的反馈信息涉及到了所有采取动作的更正过程,否则不可能对意识模式进行有效的学习和掌握。

3.2 系统可用性

从很早的时候起,当提到使用的方便性时,都把它作为系统的最后一个设计标准。虽然这说起来容易,但实现起来却很复杂。它往往要涉及到单操作、任务、程序或整个工作。定义使用方便性的最早尝试是由 Miller(1971)进行的,他提出了下列衡量使用方便性的准则:

1. 要达到令人满意的操作熟练程度所需的训练时间,它是一个很重要的衡量参数,因为在办公自动化系统中,简洁就是优点。大部分管理人员和分管人事的专业人员都非常繁忙,他们不可能有大量时间训练使用新技术。鉴于这一点,并考虑到极高的人员调整率,就必须尽可能快地达到令人满意的操作熟练程度,在人们分配学习过程的时间中,能够学会操作一个系统是很关键的。
2. 错误率是指熟练操作员在单位时间内或单位操作次数中保持的合理错误率。
3. 自动化与非自动化任务的集成意味着必须在自动化任务能完成和自动化技术不能完成的任务之间有一个良好的匹配。这种匹配必须被快速且毫无错误地完成。
4. 夸张的反应是“*Oh damn!*”一类的反应,这种反应表达了用户的困扰与挫折感。他们可能总是说他们不愿使用一个工具或技术,但是不夸张也并不一定代表对这种工具或技术的接受。
5. 习惯形成速率是指人们学习使用一种工具的速度有多快,及有多快能达到或多或少的自动化程度,以至于他们不用再考虑他们正在做什么的速度有多快。这种变量是可测量的,可通过观察一个人在使用一个设备或系统时的速度、动作延迟性和明显的混乱感来得到测量。
6. 想使用该系统的人数多少反映了一台设备或一个系统的实际用户或潜在用户的态度。当然,也包含了喜欢或不喜欢一个系统的原因,并且不是所有人都有必要与系统本身或它所提供的服务联系在一块。在任何情况下,在所给系统的接受性上,这些态度可能是比其他因素更占主导地位的因素。
7. 对于执行一项任务所需的不相关的支持动作是对于做这项工作所连接的,但不直接相关的附带动作。包括把计算机代码翻译成英文,执行频繁的或扩展的登录程序,或者通过几个操作以便在指导手册中查找正确的页。
8. 不相关的显示事件,包括必须忽视但却又占据了一个屏幕的一部分信息项。
9. 用户准备动作的时间和频率是指重新学习使用不经常使用的工具或程序的技能所花费的时间。它也指对于一个频繁使用的工具来说,在能够达到理想的速度和准确度以前,每一次准备动作所需的分钟数。
10. 做决定的时间是指在接收到所有必要的信息以便能够分析一个问题并选择一个合适动作之后决定,做什么所需的时间。
11. 轮班或工作时间是指一个人能够无疲劳工作的最长时间。

12. 失败恢复时间包括用户从操作者或系统错误造成的失败中恢复所需的时间、操作次数以及资源价值。

13. 技术过渡时间指在使用了多系统的情况下,从一个工具转移到另一个工具之后,要达到令人满意的操作熟练水平所需的时间。

这些年来,关于使用的有效性已经得到扩展,也包括了人的行为的有效性。不但一个系统应该便于使用,而且它也能够完成某些有意义的目标。可用性(usability)(Bennett,1979)。这一词用来描述扩展的有效性。可用性的正式定义随后由 Shackel(1981)提出并由 Bennett 修正(1984)。

Shackel(1991)给出了这种定义的简洁表示,在这种表示中,可用性被定义为“被人方便而有效地使用的能力”:

方便性 = 主观评估的指定水平
有效性 = 人的熟练程度的指定水平。

虽然他感到这个定义在概念上是令人满意的,但这种定义缺乏对可用性的数量上的描述。随后他又提出了下面的可行性定义:

对于一个可使用的系统必须完成下列指标:

有效性

- 任务的所需范围必须能在某个所需要的熟练水平下更好地完成(即考虑到速度和错误率)。
- 用户指定的目标范围所需的某个百分比。
- 在使用环境范围的某个所需要的部分中。

可学习性

- 从使用和用户训练开始的某个指定时间。
- 基于训练和用户支持的某些指定数量。
- 用户每次使用系统的时候某个指定的重新学习时间。

灵活性

- 灵活性允许在不同于第一次指定的任务和/或环境下,适应某些百分率的变化。

态度

- 在考虑到疲劳、不适、挫折感和个人能力时人的可接受程度。
- 满足感促使继续并扩充使用。

各种准则(或判据)的数字值应该在用户提出要求指标的设计阶段中指定。从这一点来说,在设计过程中就要指定各种系统要求。Shackel 得出结论:可用性要求应该比新系统的任何其他方面得到更详细的指定。

3.3 友好的系统

在当今系统设计的词汇中,另一个经常使用的词是“友好”(friendly)——一个设计优良