

The Design Of Everyday THINGS

设计 心理学

[美] 唐纳德·A·诺曼 (Donald A. Norman) 著

设计能成为产品在竞争中取
胜的法宝！这是一本妙趣横生、
意义深远的书。——汤姆·彼得斯



中信出版社
CITIC PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

设计心理学/[美]诺曼 著;梅琼 译.—北京:中信出版社,2003.10

书名原文: The Design of Everyday Things

ISBN 7-80073-925-2

I,设…II,①诺…②梅…III,工业设计-应用心理学IV,TB47中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第075052号

The Design of Everyday Things: by Donald A. Norman

Copyright © 2002 by Donald A. Norman

Chinese (Simplified Characters Only) Trade Paperback Copyright © 2002 by CITIC Publishing House.

Published by arrangement with Basic Books, a Subsidiary of Perseus Book LLC through

Arts & Licensing International, Inc.,USA

ALL RIGHTS RESERVED.

设计心理学

SHEJI XINLIXUE

着 者:[美]唐纳德·A·诺曼

译 者:梅 琼

责任编辑:温 慧 刘素丽

出 版 者:中信出版社(北京市朝阳区东外大街亮马河南路14号塔园外交办公大楼邮编100600)

经 销 者:中信联合发行有限公司

承 印 者:中国农业出版社印刷厂

开 本:787mmx1092mm1/16 印 张:15.5字数:175千字

版 次:2003年10月第1版 印 次:2003年10月第1次印刷

京权图字:01-2003-1146

书 号:ISBN 7-80073-925-2/B·75

定 价:23.00元

版权所有·侵权必究

凡购本社图书,如有缺页、倒页、脱页,由发行公司负责退换。服务热线:010-85322521 010-85322522

E-mail:sales@citicpub.com

“诺曼门”

“我刚刚发现了一个诺曼门，实在是太难开了。”

那些难以打开的门、令人迷惑的电灯开关、无法弄明白的淋浴控制器使我声名远扬。与我通信的人告诉我，任何带来不必要麻烦的东西都被冠以了“诺曼”这个名字，诸如诺曼门、诺曼开关、诺曼淋浴控制器。

写这本书时，我没有想到这一点。我以为自己的观点将代表设计优秀的产品，这些产品方便高效，能给用户带来快乐，使用时不用阅读复杂的说明或是求助于他人。唉，多年来一直研究人类思维、记忆和注意力、学习以及运动控制基本原理的我，到头来却因那些设计拙劣的门而出名。

但转念一想，这也说明我达到了自己的写作目的。世界上有太多的东西在设计、制作过程中根本就没有考虑或是毫不在乎用户的需要。称某种产品为“诺曼门”，实际是承认了该产品的制作者没有关注用户的需求，而这正是我要传达的信息。我很高兴收到这些信件，它们为我提供了更多的实例。如今，看到众多的好产品问世，以及在无数的场合中，听说《设计心理学》已被列为设计人员的必读书，我颇感欣慰。这本书获得了成功。

因此，你若看到更多的诺曼门、诺曼水龙头、只能用牙咬开的塑料食品袋、由一排排完全相同的微型按钮来控制的汽车收音机(我自己的车内就有一台，在开车时，简直无法使用)，就请告诉我。

这些日用品问题听起来微不足道，但却能够影响你的心情，或是让你心情愉悦，或是令你灰心丧气。决定这些简单产品使用起来方便与否的原理同样适用于复杂情况，包括一些性命攸关的场合。

许多事故被认为是人的失误造成的，但在每一次事故中，人的差错又几乎都是由蹩脚的设计直接导致的。指导人们设计出高质量、以人为本的产品不仅会使我们的生活更加美好，还可以挽救生命。

令人沮丧的日用品

写这本书之前，我是一名对人类思维机制感兴趣的认知科学家，研究知觉、记忆和注意力。我曾仔细观察过人类如何学习、如何从事技能活动。在此过程中，我开始对人类差错产生兴趣，希望自己对差错的研究和理解可以引导人们避免错误的发生。但后来，美国三英里岛的核电站出了事故，我和一组社会学家、行为学家一道被派往那里，研究为什么控制室操作人员会犯下如此可怕的错误。研究结果令我惊讶，事故责任不在于操作人员，而在于控制室的设计！很多发电站的控制仪表盘设计得都不合理，像是有意引发操作错误。

我开始研究可以消除这些事故并以人为本的产品设计程序。休假期间，我来到闻名于世的英国剑桥医学研究会应用心理学部。那里的大楼设施不断让我发笑，同时又令我沮丧。我实在搞不清楚哪个开关管哪盏灯。门也是个谜，有些门要推开，有些要拉开，甚至还有一些日式推拉门。对一位毫不知情、需要进出这些门的人来说，你找不到任何使用方法提示。水龙头的设计也是变化无常，有些水池的热水龙头在左边，有些则在右边。使用这些设计糟糕的设施时，人们一旦出错，却总是埋怨自己。

原因何在？为什么人们总是自责？

我开始观察人们如何应对生活中所遇到的无数设备。近年来，我的研究范围扩展到航空安全领域、复杂的制造业领域、医疗事故领域，同时还接触到了众多类型的消费品，诸如家庭娱乐设施和计算机。在使用所有这些设备时，人们经常茫然不知所措。更糟糕的是，严重事故一发生，就总是“人的错”。但若认真分析这些情况就能发现设备的设计和安装是造成事故的罪魁祸首。正是由于设计人员或安装人员没有充分考虑用户的需要，致使用户陷入迷惑或是出现难以避免的操作错误。不论是厨房的电炉、核电站，还是汽车、飞机、温度自动调节器和计算机，都存在同样的问题：设计中的弊端导致了错误的发生。

我所遇到的问题是一个普遍存在的现象，在英国的那段经历促使我写下《设计心理学》一书。写这本书时，我还是一位对认知原理感兴趣的研究学者，但我发现自己越来越痴迷于将认知原理应用到日常生活中，从而改善生活质量，使错误和事故的发生率降到最低点。于是，我改变了研究方向，把重点放在应用和设计上。为了集中精力研制产品，我离开学校，加入了苹果计算机公司，最初担任研究员，后来在先进技术小组担任副总裁。此后，我曾在另外两家公司担任高层管理人员。再后来，为了使我的观点在更多的公司、更多的产品上得到应用，我和同事雅各布·尼尔森创建了尼尔森·诺曼咨询公司。目睹《设计心理学》一书中的原理在产品的研制过程中得以应用是件令人兴奋的事。

本书的内容

你若在使用物品时遇到麻烦——开这个门时，是推还是拉？或是在想如何操作变化无常的现代计算机和其他电子产品——那不是你的错。不要责备自己，应当责备那些设计人员。这是技术性毛病，更确切地说，是设计上的毛病。

当我们首次看到某种物品时，如何知道它的使用方法？我们如何设法使用数以万计的物品(何况有大部分的物品我们还是第一次接触)？在这些问题的推动下，我写完了本书，并很快找到了问题的答案。物品的外观为用户提供了正确操作所需要的关键线索——知识不仅储存于人的头脑中，而且还储存于客观世界。

我在撰写本书时，这种观点还被视为奇思异想，但如今却得到了广泛认可。设计行业的大多数人都明白，设计必须反映产品的核心功能、工作原理、可能的操作方法和反馈产品在某一特定时刻的运转状态。设计实际是一个交流过程，设计人员必须深入了解其交流对象。

本书涉及内容很多，但只有3点是至关重要的：

1. 不是你的错：你在使用某物品时遇到麻烦，那不是你的错，而是设计出了问题。每周我都会收到向我表达谢意的信或电子邮件，因为是我把他们从自觉无能的状态中解脱出来。
2. 设计原则：我为自己立下了一条规矩，即出现问题时，不要妄加批评，除非我能够提供解决问题的方法。本书中有几条重要的设计原则，对设计人员来说，都是很有用的工具，可以确保他们设计出用户看得懂、知道如何使用的产品。本书将会详细解释这些原则，但为了预先给你一些提示，我把原则中最重要的内容在此简要地罗列出来。请注意，这些内容浅显易懂，但却非常有用。

●概念模型。人的大脑是一个绝妙的理解器官。我们总是在试图理解周围的一切。最令人沮丧的情况是，在一些变化无常、毫无规律的物品面前，我们费力地找寻其使用方法。更糟糕的是，我们一旦不明白，就容易出错。

以温度自动调节器为例。有些人在走进冰冷的屋子时，会将温度自动调节器调到一个很高的温度值，希望室温迅速升高。他们之所以这样做，是由于大脑中存在一个有关电炉工作原理的心理模型。这个模型清晰、合理，尽管不是非常详细，但应用在温度自动调节器上却是错的。他们哪里知道这是错的呢？虽然这种调节温度的方法运用在室内是错的，但却适用于调节汽车内的温度——把加热器或空调开到最高档，当车内温度合适时，再调节控制器。

要想明白某种物品的使用方法，我们必须知道该物品工作原理的概念模型。家用电炉、空调，甚至是绝大多数家用烤箱，都只有两种工作状态：全功率运转或停止运转。因此，它们总能迅速上升或下降到理想温度。使用这些物品时，若把温度调得太高，超出了预定值，就只会造成能源浪费。

再以汽车为例。虽然车内的加热器和空调也只有两种工作状态——全功率运转或停止运转，但概念模型却大不相同。多数汽车内的理想温度是靠冷暖空气混合形成的，在这种情况下，要想迅速达到效果，应当首先关闭混合状态(把温度调到最高或最低)，直至车内温度达到理想值，然后再进行调节，使冷暖空气混合，从而保持车内温度。

这两个例子只是说明了一些简单的概念模型。它们过于简单化，但却足以使人明白室内和车内温度调节器的工作原理，让我们在这两种情况下采用不同的操作方式。一个好的概念模型可以使我们在日常生活中正确使用各种物品，避免出错。

以上有关概念模型的简短说明指出，优秀的设计是设计人员和用户之间的交流，只是这种交流要靠产品来体现。产品本身必须能够说明问题。即使在控制器的位置 and 操作方法之间也需要一个概念模型——位置 and 操作方法之间应当存在自然、显而易见的关系，使用户一看就明白每一个控制器的功能(在本书中，我将这种关系称作“自然匹配”)。如果设计者没有提供这种概念模型，用户只得自己创造，结果便容易出错。概念模型是优秀设计中的一个关键环节。

●反馈。显示操作的结果也是设计中的一个重要方面。如果没有反馈，用户便总会琢磨自己的操作是否产生了预定效果。或许按键时用的力不够；或许机器已经停止运转；或许出现了操作错误。因为没有反馈，用户会在不合适的时间关闭或是重新启动机器，从而丢失刚刚完成的工作；或是重复指令，使机器操作两次，造成不利后果。因此，反馈在设计中至关重要。

●限制因素。要想使物品用起来很方便，几乎不出错，最牢靠的方法是让该物品不具备其他功能，从而限制用户的选择范围。要想防止用户在使用照相机时，把电池或记忆卡插错位置，导致机器受损，就应当在设计时使这些部件只能有一种插入方式，或是设计出不论怎样插都能正常工作的相机。

设计时未考虑限制因素，是在产品上附加警告信息和使用说明的原因之一。照相机上的那些小图标，总是位于不显眼的位置，而且和机壳的颜色相同，几乎无法辨认。我总得在门、照相机和其他设备上寻找

使用说明。一条经验：当物品上必须贴有使用说明时，诸如“由此推”、“由此插入”、“请事先切断电源”就表明该物品的设计很糟糕。

●预设用途。优秀的设计人员总是设法突出正确的操作方法，同时将不正确的操作隐匿在用户的视线之外。本书第一版把“可感知的预设用途”一词介绍给设计行业，令我高兴的是，这个词现已成为非常流行的术语。

3. 观察力：本书若能改变你认识世界的方法，那我就获得了成功。你将从此改变对门或电灯开关的看法，开始敏锐地观察周围的人和物，以及这两者间的相互作用。本书只有一个重要目的，那就是要让读者学会观察自己、观察他人。正如著名棒球运动员约吉·贝拉所说：“通过观察，你能发现很多东西。”问题是，你必须学会如何观察。读这本书之前，你若看见一位倒霉的用户，会很轻易地认为问题全是由他造成的，不论这个人是你自己还是一个素不相识的人。如今你却发现自己在批评产品的设计，而且还在解释改善该设计的方法。

本书首次出版以来，有不少好产品相继问世，但也有些产品在走下坡路。某些设计让人赞不绝口，某些却糟糕透顶。每年都有越来越多的公司开始注重消费者的需求，聘用优秀的设计人员，致力于改善产品的设计。但似乎也有很多公司无视用户需求，设计生产出让人无法使用的产品。

技术带来了更多的新产品，也使我们愈加迷惑。如今，人们频繁地使用因特网、移动电话、便携式单放机以及各种各样可以发送接收信息和电子邮件的无线便携设备，这说明在我们的生活中，技术变得十分重要。然而，我们却经常发现有些网站无法用，移动电话变得越来越复杂，汽车内的仪表盘让你有置身于飞机驾驶舱的感觉。新产品不断出现在卧室里、汽车内和大街上。每当一项新技术被开发出来，公司便把过去的技术抛开，让工程师制造出新颖、前卫、功能众多的产品，结果却使用户不断陷入迷惑状态。

技术人员总是幻想对住宅进行遥控。在开车回家的途中，打一个电话，住宅内的各种设备就开始自动运转：启动电暖器或空调、开始往浴缸里注水或是煮一壶咖啡。有些公司已经研制出使这一切成为可能的产品。但是这又何必呢？想想一个普通的汽车收音机带给用户的麻烦，再设想一下一边开车，一边试图遥控家中的各类设备，真不知道会发生什么，我有些不寒而栗。

设计是一项复杂的工作，涉及很多学科。工程师设计出桥梁、大坝，也设计出电路和新型材料。“设计”一词被用在服装、建筑、室内装修和园艺等各个领域。设计人员大多是艺术家，他们强调产品的美感，而有些设计人员则只关心成本。总之，大部分产品的研制与众多学科有关。尽管本书侧重于研究如何使产品的设计符合用户的需要，但这只是设计中要考虑的各种因素之一——没有一个因素不重要。设计实际是一个对表面上相互冲突的各种要求进行协调的过程，因此设计是一门充满挑战、颇具意义的学科。

要想设计出以人为中心、方便适用的产品，设计人员从一开始就要把各种因素考虑进去，协调与设计相关的各类学科。设计的目的是要让人所用，因此，用户的需求应当贯穿在整个设计过程中。本书的重点在于研究如何设计出用户看得懂、知道怎样使用的产品。我之所以强调这个方面是因为它被忽视了很长一段时间，现在理当恢复它在设计中的重要地位。但这并不是说产品的易用性凌驾在其他因素之上，所有伟大的设计都是在艺术美、可靠性、安全性、易用性、成本和功能之间寻求平衡与和谐。

没有必要因追求产品的易用性而牺牲艺术美，反之亦然。同样，也没有必要为了产品的易用性而不顾及成本、功能、生产时间或销售等因素。设计师完全有可能生产出既具创造性又好用，既具美感又运转良好的产品——艺术美在我们的生活中不可或缺。优秀的设计会把所有这些因素融为一体，使产品兼具艺术美和独创性，同时又很适用、有趣。

技术的飞速发展和人类的缓慢变化

本书虽然已经出版了相当长一段时间，再版时却几乎不用作任何修改。因为本书重点分析人以及人和客观事物的相互作用，这种相互作用是由我们的生理、心理、社会和文化特性所决定的。人类的生理和心理特征不会因时间的推移而发生太大变化，社会和文化的变化速度也很缓慢。我在挑选例子时，有意避开那些高科技产品，因此书中的例子全是我们已经使用过一段时间的日常物品。高科技的发展日新月异，而我们的日常生活却变化不大。这样一来，这本书也就不会过时。我们使用日常物品时仍旧会遇到同样的问题，而这本书中的原则也仍旧适用于各类科技产品的设计。

不少人写信询问，这本书中介绍的经验是否可以用于计算机以及其他数字和无线设备的设计。一开始，我很奇怪他们会问这样的问题，答案不是很明显吗？

问：你在《设计心理学》中谈到，从电话到门把手等各种产品的设计中包含四个基本要素——预设用途、限制因素、匹配和反馈，但你从未提到过计算机，那么这本书能否用于计算机的设计？

答：当然适用。我故意没有用计算机和其他数字设备做例子，因为我想说明设计门把手和电灯开关时

用到的原则同样适用于计算机、数码相机、移动电话、核电站控制室和飞机的设计，反之亦然。

问：那些设计最新技术产品的人是否考虑到了这四个要素？

答：我不这样认为。每一项新技术问世时，新一代的设计人员总会重蹈覆辙。从过去的错误中吸取经验教训，不是技术人员的专长；他们总是展望未来，而不愿回顾历史，因此重复出现同样的错误。如今的无线设备令人瞠目结舌，而这本书中的原则仍非常实用。

我用网站的设计来说明上面的问题。早期的网站忽视了以往所有的设计经验，使用户看不明白，也搞不懂如何操作。但在后来，用户的经验不断增长，他们开始对网站提出更高的要求，促使网站的设计得到改善。每当一项新的技术走向成熟，消费者就不再满足于那些令人眼花缭乱的设计，而是要求产品更容易操作、方便实用。而往往就是那些开发高新技术产品的人员才会闯入最为愚蠢的设计误区。

展示设计的力量是本书的一个目标。就算本书别无他用，至少它还可以告诉你如何欣赏好的设计，找出那些平庸、未经推敲、不合理的设计缺陷。

技术或许会高速发展，但人的变化却很缓慢。《设计心理学》中的原则、实例和经验出自于对人的理解，不会因时间的推移而丧失其价值。

唐纳德·A·诺曼

伊利诺伊州，诺思布鲁克

初版序

以前我没有意识到自己一直想写这本书。多年来，我在生活中跌跌绊绊，进屋时撞在门上，不会开水龙头，使用日常简单物品时笨手笨脚。“都怪我太笨了，”我常会自怨自艾地说，“都是因为我对机械一窍不通。”但当我研究心理学，观察其他人的举止时，我开始意识到还有很多人和我同病相怜。我的遭遇时常在别人身上重现，而且我们都有埋怨自己的习惯，难道世上所有人的动手能力都很差吗？

我逐渐明白了事情的真相。在研究人为失误和工业事故的过程中，我发现人们并不总是笨手笨脚，并非总是出错，他们只是在操作那些构思和设计都很糟糕的产品时，才会出现错误。尽管如此，我们仍旧把一切错误归咎在人的身上。一架商用客机坠毁了，媒体报道会说：“是飞行员的错。”前苏联某家核电站发生了严重事故，报纸上会说：“这是由人为因素造成的。”两艘轮船相撞了，“人的失误”又成为官方口径。但若仔细分析这类事故就会发现，事实并非如此。美国三英里岛核电站发生的那场灾难性事故是由于操作人员在处理问题时作出了错误的判断。但这是人为失误吗？“操作人员对问题作出了错误的判断”这句话本身就说明在此之前就有问题存在——实际上是一系列的机械故障。那为什么不把机械故障确定为事故的真正原因，而操作人员又为什么不能正确判断机械故障的原因呢？当时的实际情况是，仪表不能正常运转，核电站工作人员采取了在过去一直被认为是合理的、正确的那些措施。减压阀关不上，尽管操作人员按下了该按的那个键，而且显示阀门已关闭的那个灯也亮了，那么为什么要指责操作人员，说他没有检查另外两台仪器就确定指示灯出了毛病？操作人员确实检查了其中一台，没有检查的那台仪器被放在控制台的后面。难道说这是人为失误？在我看来，事故是由机械故障加上设计上的严重弊端造成的。

还有，为什么我不知道如何使用那些简单的日常物品？我会使用复杂的物品，能够娴熟地操作计算机、电子器械和相当复杂的实验室设备，为什么却在开门、开灯、开水龙头时总遇到麻烦？我知道如何使用造价数百万美元的计算机设备，但却不会用自己家里的电冰箱，原因何在？我们不断抱怨自己，却未发现设计上的毛病才是真正的罪魁祸首。数以百万计的人都认为自己的动手能力差，现在他们应当改变这种看法了。

我写这本书，正是基于这种目的。我在使用日常物品时屡受挫，加上我在实验心理学和认知科学方面应用知识的积累，我决定写这样一本书。《设计心理学》是经验和知识的结晶，是本书有价值的书，至少对我来说是这样。写完此书，我颇感宽慰。

一半是辩论性内容，一半是科学知识；既严肃，又有趣——这就是本书的特色。

学术支持

我在离开加利福尼亚大学圣迭戈分校到英国剑桥度假期间，构思并撰写了本书的部分初稿。当时我在位于剑桥的应用心理学部(APU)搞研究，APU是英国医学研究会的一个实验室。

APU的工作人员热情地接待了我，在此谨向他们致以特别的谢意。他们在应用心理学和理论心理学方面颇有造诣，在说明书、警示信号和计算机系统的设计方面，都是世界著名的专家，但是他们的工作环境中却到处是蹩脚的设计——难以打开的门(或是在开门时容易撞着手)，无法看清、也无法看懂的标志，令人迷惑不解的炉灶台，以及就连最初的安装人员也弄不清楚的电灯开关。这是说明设计出现问题的最突出的例子，因为这些用户可谓知识渊博之士。在加州大学圣迭戈分校和我自己的实验室里也能发现不少设计拙劣的物品，我将在稍后的章节中有所提及。

“绝大多数的日常知识储存于外部世界，而非人的头脑中”，这是本书的一个主要论点。这个论点虽然有趣，但却让认知心理学家难以接受。“知识储存于外部世界”意味着什么？人们普遍接受的观点是，知识来自对现象的解释，只可能储存于头脑之中，储存于外部世界的可能是信息，但绝不可能是知识。然而，在知识和信息之间其实并没有一个清晰的界限。如果我们在用词方面马虎一些，或许能更好地理解本书中的这一论点。物品的位置、书面说明、他人拥有的信息、社会现象，以及在某种文化内部或是以该文化为媒体传播的信息都是人们获取知识的途径。当然有大量的信息储存于外部世界里，而不是人的头脑中。多年来，通过与加州大学圣迭戈分校认知社会科学小组成员的交往和辩论，我加深了对上述观点的理解。这个小组的成员来自心理学系、人类学系和社会学系，组织者是迈克·科尔。小组成员每周聚会一次，主要成员有：罗伊·德安得雷德、阿伦·希科瑞、迈克·科尔、巴德·米翰、乔治·曼德勒、琼·曼德勒、戴夫·鲁迈哈特和我。鉴于这个小组成员组成的特殊之处(尽管是典型的学术交流)，他们或许不希望承认与本书中的观点有任何关系。

后来，我在英国医学研究会的应用心理学部遇到了另一位美国访问学者——来自杜克大学的戴维·鲁宾

教授。他当时正在分析史诗回忆——吟游诗人惊人的记忆力。鲁宾告诉我说，那些史诗并不都储存在记忆里，大部分的信息是从外部世界中调出来，至少是从故事的结构、诗歌的韵律和人类的生活方式等规律之中得到提示。

我最初的研究项目是分析人们在使用计算机时遇到的困难以及解决这些困难的方法，但是我越观察计算机(还有飞机系统和核电站)，越是意识到这些设备没有什么特别之处。它们在设计上的问题同样存在于简单的日用物品之中。这些日用物品更加普及，若出现问题，更让人头痛。不知道如何使用简单的物品会让人有内疚感，然而，这不是用户的错，而是这些物品的设计者和制造商的错。

我的这些想法以及使用设计糟糕的日用物品时遇到的问题，再加上正好休假有空闲时间，所有这些汇总在一起，促使我提笔著书。APU邀请我作一次有关我个人研究项目的讲座，使我得以把自己的想法记录下来。后来，在罗杰·希安克的巴黎生日舞会上，我发现了艺术家卡洛曼的作品，便决定写这本书。

研究资金

我先后在三个地方写这本书。最初动笔时，正值度假期间。前半年是在英国剑桥的APU度过的，后半年我来到了位于美国得克萨斯州奥斯丁市的微电子和计算机技术公司(MCC)。MCC是美国的一家联合研究机构，致力于开发未来的计算机系统。我在那儿的正式身份是“访问学者”，但实际上我可以自由行动，参与众多的研究项目，尤其是“用户界面”领域的项目。冬季的英国寒风刺骨，而夏季的得克萨斯州酷热难熬，但这两个地方都为我提供了写这本书所需要的友善环境和热情资助。后来，我回到加州大学圣迭戈分校，对书稿又进行了几次修改。我在课堂上教授书稿中的内容，并向同事征求意见。我的学生和同事针对本书所作的评论都非常有价值，原稿的结构也在此基础上作了大的变动。

我的部分研究资金来自于美国海军研究办公室的人事和培训研究项目以及美国系统开发基金会。

人

《设计心理学》的初稿和定稿有着相当大的差异。我的许多同事花时间仔细阅读了书稿，提出了一些批评意见。在此，我要感谢Basic Books的朱迪·格雷思曼，英国APU的阿兰·巴德雷、费尔·巴纳德、托马斯·格林、菲尔·约翰逊·莱尔德、托尼·马塞尔、凯洛琳·帕特森、洛伊·帕特森、蒂姆·沙利斯和理查德德·杨，MCC的彼得·库克、乔纳森·格鲁丁和戴夫·伍洛布勒斯基以及加州大学圣迭戈分校心理学系135班和205班的学生(我教授的课程为“认知工程学”)。

设计行业的同事也为本书提出了非常有用的建议。在此也向如下人士表示感谢：迈克·金、米哈伊·纳迪恩、丹·罗森伯格、比尔·维普兰克、菲尔·阿格雷、舍曼·德福雷斯特和杰夫·拉斯金。我在写书中的乐趣之一就是带着照相机到世界各地收集所需要的插图，艾琳·康韦和迈克·诺曼帮助我整理了这些图表和照片。朱莉·诺曼对本书进行了校对、编辑和评论，并且不断地鼓励我。埃里克·诺曼提供了颇有价值的建议和支持。

最后，我要感谢加州大学圣迭戈分校认知科学研究所的同事们的协助，尤其要感谢比尔·盖弗、迈克·莫泽和戴夫·欧文，他们为本书提出了详细的修改意见。我还要感谢那些在我写书的这几年中，以及在此之前的研究工作中，给予我各种帮助的人。

第一章 日用品中的设计问题

要想弄明白操作方法，你需要获得工程学学位

“要想弄明白这玩意儿，你得先到麻省理工学院拿一个工程学学位。”曾经有人冲着自己的那块崭新的数字手表，一脸迷惑地摇着头对我说。我有麻省理工学院的工程学学位，给我几个小时，我可以搞清楚这块手表的各种功能(肯尼思·奥尔森有两个这样的学位，但他还是搞不明白微波炉的使用方法)。但为什么要花上几个小时？我和很多人交谈过，他们不知道如何使用洗衣机或照相机的全部功能，不知道怎样用缝纫机或录像机，甚至在开电炉时，也总是按错开关。

那些让用户迷惑的物品(例如图1-1中的卡洛曼咖啡壶)、看起来无法打开的塑料包装袋、容易把人卡在里面出不来的门、越来越复杂的洗衣机和烘干机，以及那种融立体声音响、电视机和录像机为一体，在广告中鼓吹功能齐全，但却几乎无法使用的设备，都给我们带来了烦恼，我们为什么还要忍受这些物品？



图1-1专为受虐狂设计的卡洛曼咖啡壶

在法国艺术家雅克·卡洛曼编写的名为《无法找到的物品》的系列书中，可以看到一些非常有趣的日用品。这些日用品被设计得很古怪，根本无法使用。

人的大脑是一个设计精妙，用于理解外部世界的器官。只需要提供一丝线索，大脑便会立即开始工作，对外部世界进行解释和理解。想想我们日常生活中的那些物品——书、收音机、厨房用具、办公设备和电灯开关：设计优秀的物品容易被人理解，因为它们给用户提供了操作方法上的线索；设计拙劣的物品使用起来则很难，往往让用户很沮丧，因为它们不具备任何操作上的线索，或是给用户提供一些错误的线索，使用户陷入困惑，破坏了正常的解释和理解过程。而那些糟糕的设计现在却比比皆是，使这个世界充斥着让人烦恼，无法理解，或是导致出错的物品。

本书就是要试图改变这种状况。

日常生活中的烦恼

如果我不能熟练灵活地使用现代喷气式飞机驾驶舱内的仪表，我不会感到惊讶或不安，但我不应该在使用门、开关、水龙头和炉子时出现问题。我似乎听见读者在说：“门？你不会开门吗？”是的，本来应该拉的门，我却用手去推；应该推的门，我却用手去拉；有时还会撞在滑动推拉门上。我看见其他人也遇到过同样的麻烦——不必要的麻烦。这里有些心理学原则可以帮助我们设计出用户看得懂且又方便使用的产品。

以门为例。我们在使用门时，无外乎两种动作：开或关。假设你走在办公楼内的走廊上，然后在一扇门前停了下来，应该从哪个方向开这扇门？是推还是拉？从左边还是从右边？也许这是一个滑动推拉门，如果真是这样，应该往哪个方向滑动？我曾见过往屋顶方向滑动的门，令我颇感惊讶。使用门时，我们只会遇到两个基本问题：门应朝哪个方向开，用户应该往哪一边用力。这些问题的答案应该在门的设计上找到，而无须用文字或符号加以说明，更不应该让用户在经过反复的试验和出错后再找到答案。

一位朋友向我讲述了他被困在欧洲某城市一家邮局的门道里出不来的情景。邮局的入口很气派，六扇双开式洋簧玻璃门排成一排，紧接着还有一排同种样式的门。这是一种标准设计，目的是为了减缓空气的流动，从而保持大楼内的温度。

我的这位朋友推开了外边最靠左的那扇门，走进了大楼。在来到第二排玻璃门之前，他因某事分心，转了个身，当时没有意识到自己往右移动了一点。他来到第二排门前，用力一推，没反应。“一定是锁上了。”他心想，于是又去推旁边的那扇门，还是打不开。我的朋友一脸迷惑，决定沿原路返回，便转身去推外面的那扇门，没动静。推旁边的那一扇，仍旧没反应。他刚刚从这扇门走进来，现在却打不开了。他又转过身去，再试试里面的那排门，还是打不开。他开始担心起来，甚至有些惊慌——自己被困在门道里了！正在这时，一群人从入口处的另外一边(我朋友的右边)很轻松地通过了这两道门，于是他赶紧跑过去，跟着他们进了邮局。

怎么会发生这样的事？

双开式弹簧门有两边，一边有固定旋轴和铰链，另一边可以自由开关。开门时，你必须推可以自由开关的那一边，如果推有铰链的那一边，门就不可能被打开。在上述情况中，设计人员只注意到了门的外观，而未注意门的适用性。结果是，用户在使用这些门时，看不到旋轴，也看不到铰链。一个普通的用户怎么可能知道从哪一边推门？我的朋友在精力分散时，走到了有固定旋轴的那一边，他用力推有铰链的那一侧，难怪那扇门纹丝不动。不过这些门却相当漂亮雅致，可能还荣获过设计奖呢。

以上例子说明了设计中的一项重要原则：可视性。正确的操作部位必须显而易见，而且还要向用户传达出正确的信息。在设计那些用力推才能打开的门(例如图中的双开式弹簧玻璃门)时，设计人员必须让用户一看见门，就知道该往哪个部位推。在应该推的那一侧贴上一个垂直金属板，或将固定旋轴显露出来——这并不影响门的美观。垂直金属板和固定旋轴属于自然信号，可以被用户直接感知到。我把这种对自然信号的使用称作自然设计，并还将在本书中详细探讨这一方法。



图1-2波士顿某家饭店的双开式弹簧玻璃门

与文中所提到的欧洲某邮局的门有类似的问题。当我问那些刚刚使用过这些门的人“应该推门的哪一侧”时，他们中的大多数人都不能提供一个准确的答案。但我在观察时却发现，只有极少数人在开门时遇到困难，原因在于，门上的横把不在正中央，而是偏向应该往里推的那一侧，从而给用户提供了操作方法的暗示。这种设计的确起到了作用，但仍未完全达到预定效果，因为在第一次看到这些门时，并非所有的人都知道正确的使用方法。

可视性问题有多种表现形式。我的朋友被困在两排玻璃门之间，是因为他看不到任何有关操作部位的

线索。可视性问题的其他表现形式是关于用户操作意图和可能的操作方法之间的匹配，这是本书将要讨论的另一个话题。以某种类型的投影仪为例，这种投影仪仅靠一个按钮来控制幻灯片槽的前后运动。一个按钮被赋予两种功能？如何进行匹配？你怎样才能知道控制幻灯片的方法？你不可能知道，因为你在投影仪上看不到任何操作方法提示。以下是我在某个不熟悉的地方讲学时所经历的一件事：

我在各处讲学的过程中，有好几次用到图1-3所说明的那种莱茨牌投影仪。首次使用时，发生了一起戏剧性事故。那次是一名办事认真的学生负责帮我放映幻灯片。我开始作讲座，讲解第一张幻灯片。在我需要第二张幻灯片时，那名學生很细心地按下了控制鈕，只見幻灯片槽往后移动，滑出了投影仪，从桌上“哗啦”一声掉了下來，槽內的幻灯片洒落了一地。学生们大为惊愕，我也赶紧重新整理幻灯片，讲座因此推迟了15分钟。但这不是学生的过错，而是这台式样雅致的投影仪的问题。只用一个按钮来控制幻灯片的前后运动，我们谁也搞不明白该如何操作。

用按键7更换幻灯片：

往前更换=单击就松开

往后更换=按一会儿再松开

图1-3莱茨牌投影仪

我最终找到了该投影仪的用户手册。手册中印有投影仪的照片，上面的每一个部件都被标上数字加以说明。更换幻灯片的按键被列在第7位，但是按键本身并没有任何标注，若没有用户手册，谁会知道这个按键的功能？在此附上有关这个按键的全部文字说明，原文用的是德语，我把它翻译成了英文。

在讲座的整个过程中，有时需要幻灯片往前放，有时需要往后倒。后来，我们向当地的技术人员求教。他解释说，轻轻单击控制鈕，幻灯片就会往前放；按的时间长一些，幻灯片就会往后翻转。可怜的学生！他很认真，在按控制鈕时也相当卖力，为确保按钮接触到开关，他还特意多按了一会儿。多么雅致的设计，一个按钮竟然具有两个功能！但初次使用这种投影仪的人怎么可能知道这些？

再举一个例子。

巴黎大学的路易-拉尔德阶梯式会议厅内挂满了法国历史上著名知识分子的画像。屋顶上的壁画描绘的是一大群赤裸着身子的女人飞舞在一名试图要看书的男子周围。对讲台上的教授来说，这幅画是正着放的，对在场的所有听众来说，画却是倒立着的。在这种会议室里讲课，感觉很舒适，但在放下投影屏幕时，却出现了问题。“哎……”教授冲着技术人员做了个手势，技术人员便跑出房间，上了几个台阶，然后消失在一堵墙后面。屏幕徐徐下降到某一高度。“不，不，”教授大声喊道，“再朝下来一点。”屏幕又往下降，但这次降得又太低。“不，不，不！”教授上下蹦跳着，不停地打着手势。这个房间很漂亮，里面的画也很美，但是为什么负责升降屏幕的技术人员看不见屏幕的高低呢？

新的电话系统也可以清楚地说明设计中存在的缺陷，不论走到哪儿，我总能发现一例关于电话的糟糕设计。

我在本书的出版商——Basic Books那儿注意到了一种新的电话系统，于是询问那里的工作人员使用这一系统的情况，他们便开始大发怨言。“这种电话没有暂停键！”一位女职员深深抱怨道。在我执教的那所大学，人们虽然使用不同的电话系统，但也有同样的抱怨。以前的商用电话都有一个“暂停”键，按下这个键后放下电话，就不会将对方挂断。这时，你可以和同事谈话，或是接另外一个电话，甚至可以用另一部分机继续与对方交谈。如果正在使用这种功能，暂停键上的指示灯就会亮。在商务活动中，暂停键非常有用，但为什么Basic Books和我执教的那所大学的电话系统中却没有这种功能？其实他们的电话系统一直都有这项功能，只是要发现并学会使用它却不容易。

有一次，我去密歇根大学访问，打听了一下那里的人对新电话系统的看法。“糟透了，甚至没有暂停键！”瞧！又是同样的抱怨。这到底是怎么回事？答案其实很简单，只需看看暂停功能的使用说明就知道了。电话公司在密歇根大学的每部电话上贴了一份说明，提醒用户该电话的各种功能和操作方法。我很小心地把它从电话上取下来，复印了一份(见图1-4)。你能看明白如何使用吗？反正我看不懂。虽然上面有“暂停”功能的说明，但却让人迷惑不解。

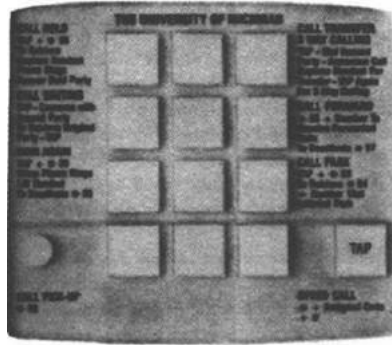


图1-4密歇根大学电话机上的使用说明

这些不充分的说明，是用户能看到的全部信息。(右下角的“TAP”键是用来转接或接听电话的，如果说明中提到“TAP”，就按此键；左下角的指示灯在电话铃响的时候会亮。)

这个例子说明了许多不同的问题。其中一个问题就是使用说明欠佳，没有把产品的各项新功能与用户已知的、有着相似名称的功能联系起来。系统的操作缺乏可视性是另一个更为严重的问题。这些新电话虽然增加了很多功能，但却没有暂停键和闪灯。使用暂停功能时，用户先要设立一系列数字符号，如*8、*99，或其他任意一组数字(不同的电话系统会有不同的组合)。第三个问题是，用户看不到操作结果。

家用物品出现了一些类似的问题：功能越来越多，控制键也越来越多。以我之见，诸如炉子、洗衣机、音响设备和电视这类简单的家用物品不应当设计成好莱坞电影中宇宙飞船控制舱的模样。但是这种事情已经发生了，消费者常常因找不到或是看不明白使用手册而不知所措。面对着一系列五花八门的控制器和显示装置，他们没有办法理解，只好记住其中一两个固定的操作方法，只求基本达到使用目的。这样一来，原设计意图就完全丧失了。

我在英国时，曾去朋友家做客。他家有一台意大利制造的样式新颖的洗衣—烘干两用机，具备你所能想到的全部的清洗和烘干衣物的功能。这家的男主人(工程心理学家)说他拒绝使用这台机器，他的妻子(医生)说自己也只是记住了一种操作方法，其他的则尽量不予理会。

我看了一下使用说明书，发现设计人员在这台机器上花费了很多心血，把现今各种各样的天然和合成纤维布料都考虑在可清洗范围内。设计人员工作很努力，而且也真心为用户着想，但是他们却从未想到自己应该试用一下机器，或是观察其他人的使用情况。

如果设计是如此的糟糕，使用起来是如此的困难，那对夫妇为什么还要购买这样的机器呢？如果人们不断地采购设计拙劣的产品，厂家和设计人员就会认为他们的做法是正确的，而且还会继续这样做。

用户需要帮助，需要看到机器的哪个部位在运转、怎样运转，以及自己和机器之间是否实现了互动。可视性要表现的就是操作意图和实际操作之间的匹配，并且要让用户看出物品之间的关键差异。正是由于可视性，你才能将盐罐和胡椒罐区分开来。操作结果的可视性能够让用户知道开灯的方法是否正确，投影屏幕的高度是否合适，电冰箱内的温度是否调节得当。许多由计算机控制的用品很难操作，就是因为缺乏可视性。但若过分注重可视性，又会使产品像那些部件复杂、功能繁多的现代录音机或录像机那样，让用户望而生畏。

日用品心理学

《设计心理学》是一本有关日用品心理学的书，侧重说明人们如何理解那些配备旋钮、刻度盘、控制键、开关、指示灯和仪表的物品。我们刚刚分析过的几个例子说明了一些设计原则，其中包括：注重可视性、给用户正确的操作线索、让用户得到操作动作的反馈。这些原则构成了心理学的一个分支——研究人和物相互作用方式的心理学。一位英国的设计家曾经注意到，建造旅客候车棚所用的材料会影响破坏公物者的行为，从而认为物品中也存在心理学。

预设用途

英国铁路局发现他们用强化玻璃做外板筑起的旅客候车棚经常被人砸碎，而且破坏速度不亚于修复速度。后来，他们用三合板代替了强化玻璃，这种破坏公物的行为就很少再发生——尽管砸烂三合板和砸烂玻璃费的力气差不多，人们也顶多就在上面写一些字。迄今为止，还没有人提出是否有所谓的“物质心理学”，但有证据表明它的确存在。

——摘自W·H·梅奥的《设计原则》(1979年)

其实，人们已经开始研究物质心理学，这是一门研究物品预设用途的学问。预设用途是指物品被人们认为具有的性能及其实际上的性能，主要是指那些决定物品可以用来作何用途的基本性能(见图1-5和1-6)。椅子能够起到支撑作用，因此可以让人坐，也可以被拿走。玻璃是透明的，能被砸碎。木材通常坚硬、不透明，可用于支撑或雕刻。平坦、透气的表面上可以写些东西，因此木料也可用于书写。英国铁路局面临的问题是：如果在候车棚上安上玻璃，破坏公物者就会把它砸碎；如果用三合板，就会有人在上面乱写乱刻。不同的材质，会引发不同的问题，铁路局的人一时也难以找到一个万全之策。

预设用途为用户提供了操作上的明显线索。平板是用来推的，旋钮是用来转的，狭长的方孔是用来插东西的，球是用来抛掷或上下弹跳的。如果物品的预设用途在设计中得到合理利用，用户一看门上的金属配件可以向用户暗示正确的操作方法。左图的扁平横把清楚地表明正确的开门方法是往里推。这是一个很好的设计。右图中的门在内外两面各有一个把手，外面是一个比较短的垂直把手，表明开门时应该往外拉；里面是一个比较长的横把，说明只有往外推，才能把门打开。用户一看到这两种金属附件，就知道开门时，应该用手将其握住，而这些金属附件的大小和位置则表明门是往外推，还是往里拉。



图1-5门的预设用途

便知如何操作，无须借助任何的图解、标志和说明。复杂的物品也许需要说明，简单的物品应该不需要。如果简单物品也需要用图解、标志和说明书来解释操作方法，这个设计就是失败的。

我们在使用日常物品时，因果关系心理学也在起作用。一种状况紧接在一个动作后发生，人们就会认为这个动作是造成这一状况的原因。例如，动一下计算机键盘，计算机紧接着就出现了故障，你会很容易认为是你把计算机搞坏了，尽管这两件事不过是巧合而已。对因果关系的错误推导是众多迷信产生的根本原因，人们使用电脑或家用电器时的一些奇怪行为，大多是由一些错误巧合引起的。当一个动作没有产生明显的效果，你会下结论说这个动作没有起到作用，于是进行重复操作，希望能够有效果。有些早期的计算机文字处理器不显示操作结果，结果使用户不断重复键入指令，造成很多麻烦。因此正是设计上的问题导致人们形成了错误的因果观念。

我不得不在橱柜门上系一根绳，以表明正确的使用方法是往外拉。

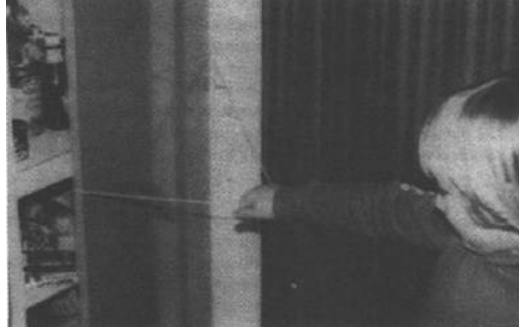


图1-6失败的预设用途

两万种日用品

日用品的数量惊人，可能高达两万种。真的有这么多种吗？你不妨看看周围：电灯附属装置、灯泡、电源插头、墙板、螺丝钉、时钟、手表和表带。我面前就摆着12件不同功能、颜色和样式的文具用品。我们穿的衣服面料各异，也有着各自不同的作用和风格。还有各式各样用来扣紧衣服的小部件——纽扣、拉链、按扣和系带。再看看家具和厨房用具，也各有不同的外观和用途。书桌上也有不少东西——曲别针、剪刀、纸张、杂志、书和书签。在我目前使用的工作室内，随便一数就有100多件物品。每件物品都很简单，但却有着不同的操作方法、设计风格和专门用途，需要学习才能正确地使用。再者，大多数的物品都是由许多部件构成的。一个订书机有16个部件、家用电熨斗有15个部件、简单的浴缸—淋浴两用装置有23个部件，你很难相信这些简单的物品有这么多种部件吧？下面列举一下水池的11个部件：排水口、排水口周围的凸缘、水塞、水盆、肥皂盒、溢水出口、喷水口、水塞下的小铁杆、固定装置、热水开关和冷水开关。我们若把水龙头、固定装置和水塞下附着的小铁杆拆开，构成水池的部件数目还会增加。

《世界物品图解大词典》(What's What: A Visual Glossary of the Physical World)一书中有1500多幅图和照片，描绘了2.3万件物品或物品部件。研究视觉的心理学家欧文·比德曼估计“一个成年人可能要接触3万件不同的物品”。不论确切的数目是多少，如此多的物品无疑会使人们的日常生活复杂化。假设一个人只需花一分钟来学习使用一件日用品，那么学习使用两万件物品则要花去两万分钟，即333个小时(相当于一个人一周工作40个小时，总共工作8周)。当我们正忙着做一件事时，一些新的物品还会突然出现在眼前，令我们迷惑和分心，那些原本简单的日用品却干扰了我们手头的重要工作。

人们如何应对这种情况？在人类思维和认知心理学领域里可以找到一部分答案，另一部分答案存在于物品外观提供的信息中，也就是日用品心理学中，还有一部分答案则来自于产品的设计，即设计人员把操作方法明朗化，并利用人们已知的其他物品。以下便会谈到设计中的一个关键环节——设计者把对人的理解和对物品功能的理解联系起来。

概念模型

图1-7中的自行车看起来相当奇怪，你可以看出这是一辆无法使用的自行车，因为你在头脑中已形成了对这种物品的概念模型。自行车的各个部件呈现在你的眼前，它们的功能也很清楚，因此你能够模拟其操作过程。

物品的表面结构，尤其是物品的预设用途、限制条件和匹配，可以帮助人们了解该物品的使用方法。以剪刀为例，即使你以前从未见过或使用过剪刀，你一看也能明白它的使用方法有限。剪刀柄上的圆环显然是要让人放东西进去，而惟一合乎逻辑的动作就是把手指放进去。圆环的大小决定了使用上的限制：圆环大，则可以放进数根手指，圆环小，则只能放进一根手指。同时，剪刀的功能不会受到手指位置的影响：放错了手指，照样可以使用剪刀。你可以弄明白剪刀的使用方法，是因为剪刀的各个部分显而易见，功能也很清楚。剪刀的设计突出了概念模型，并有效利用了预设用途和限制条件。

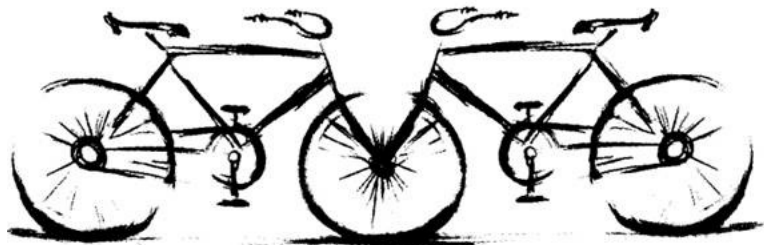


图1-7 卡罗曼双人自行车(情侣自行车)

举一个相反的例子。电子表的前面和侧面通常有2~4个按钮，这些按钮有什么功能？如何设定时间？人们无法知道。因为按钮和功能之间没有明显的联系，也没有任何操作上的限制条件和匹配关系。使用剪刀时，动动手指就可以移动刀片，然而电子表和莱茨投影仪却没有表明按钮和功能之间的关系，用户看不到操作可能产生的最终结果。

易理解性和易使用性的设计原则

现在我们来探讨设计的两个基本原则：1.提供一个好的概念模型；2.可视性。

提供一个好的概念模型

一个好的概念模型使我们能够预测操作行为的效果。如果没有一个好的概念模型，我们在操作时就只能盲目地死记硬背，照别人说的去做，无法真正明白这样做的原因，这样做的结果如何，以及万一出了差错应该怎样处理。当一切运转正常时，我们还能对付；

一旦发生故障或是遇到新情况，我们就需要对物品有进一步的了解，也就是说，我们需要一个好的概念模型。

日用品的概念模型无须很复杂，剪刀、钢笔和电灯开关毕竟是相当简单的物品。我们没有必要了解每件物品的物理或化学原理，所需了解的就是控制器和操作结果之间的关系。如果物品的概念模型不全面，或是错的，甚至不存在，我们在使用该物品时就会有困难。下面以我家的电冰箱为例。

我家的电冰箱很普通，分上下两个室。问题是我不知道如何正确地设定温度。我只需要做两件事：调节冷冻室的温度和调节冷藏室的温度。电冰箱内有两个控制钮，上面分别标着“冷藏”和“冷冻”。我的问题到底是什么呢？

你试着用用这个冰箱。图1-8是冰箱内的说明。现在假设冷冻室的温度过低，冷藏室的温度正好，而你想把冷冻室的温度调高一些，但要保持冷藏室内的温度不变，根据这个说明，你将如何操作？

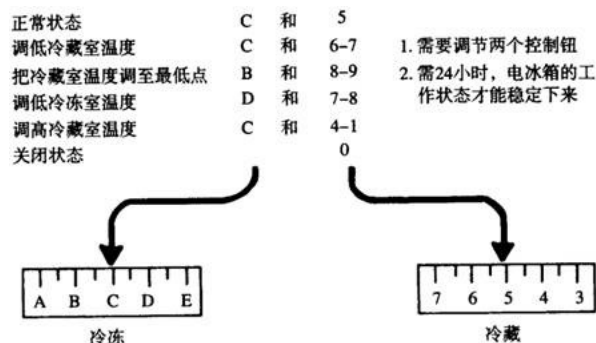


图1-8我家的电冰箱

冰箱分为两个室：冷藏室和冷冻室，共有两个调温控制钮(位于冷藏室内)。上图是控制钮的使用方法。假设冷冻室的温度过低，冷藏室的温度正合适，你如何使用这两个控制钮，使冷冻室的温度升高，冷藏室的温度保持不变？

也许我得提醒你一下，这两个控制钮并非毫无关系。冷冻室控制钮会影响冷藏室的温度，而冷藏室控制钮也会影响冷冻室的温度，而且别忘了你需要等上24个小时才能检查温度调节得是否合适，而那时你恐怕已不记得当初是怎样调整的了。

这台电冰箱使用起来如此麻烦，是因为厂家为用户提供了一个错误的概念模型。因为电冰箱有两个室和两个控制钮，用户很容易形成这样一个简单的模型：用冷冻室控制钮调节冷冻室的温度，用冷藏室控制钮调节冷藏室的温度。实际上，这台电冰箱只有一个温度调节器和一个制冷系统，一个控制钮负责温度调节器，另一个则负责分配输送到冷藏室和冷冻室内的冷空气流量，这就是为什么要交叉使用两个控制钮。厂家提供的这种概念模型使用户在调节温度时几乎无从下手，颇感受挫。如果有一个正确的概念模型，我们的日常生活会轻松容易得多(见图1-9)。

厂家为什么要提供错误的概念模型？也许设计人员认为正确的模型太复杂，不易被用户理解，但是错误的概念模型更糟糕。即便我认为自己知道了正确的模型，我还是不能正确地调节冰箱内的温度，原因在于冰箱的设计使我无法看出哪一个控制钮负责调温，哪一个负责冷空气流量，以及温度调节器装在何处。此外，操作得不到立即反馈也是一个弊端：谁能记得住24小时以前自己曾试验过的操作方法呢？

本书还将再次讨论概念模型，它是设计中的一个重要概念——心理模型(mental models)的一部分。心理模型是指人们通过经验、训练和教导，对自己、他人、环境以及接触到的事物形成的模型。一种物品的心理模型大多产生于人们对该物品可感知到的功能和可视结构进行解释的过程中。我把物品的可视部分称为系统表象(system image)(见图1-10)。当系统表象杂乱或不恰当时，用户就会觉得该物品操作起来很难，正如

上面电冰箱的例子。如果系统表象不完全或自相矛盾，就会给用户带来麻烦。

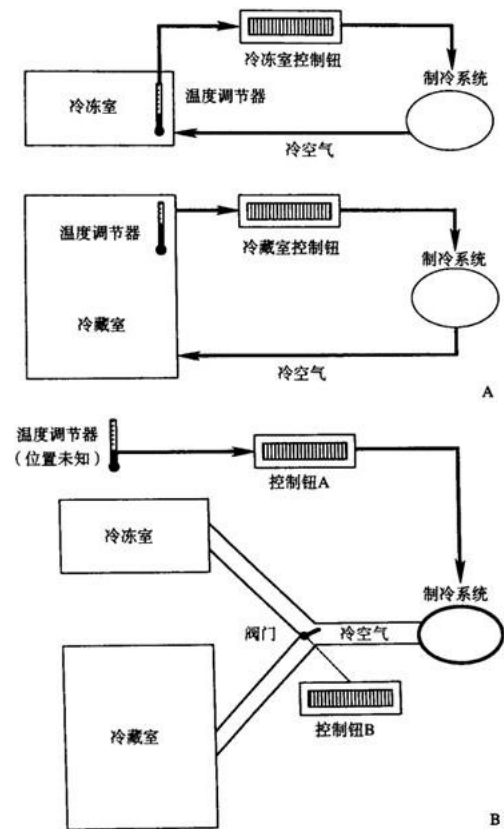


图1-9我家电冰箱的两种概念模型

图A是根据控制钮及其使用说明形成的概念模型。

图B是正确的概念模型。问题是，你根本看不出温度调节器的位置，也不知道这两个控制钮是在冷冻室，还是在冷藏室。

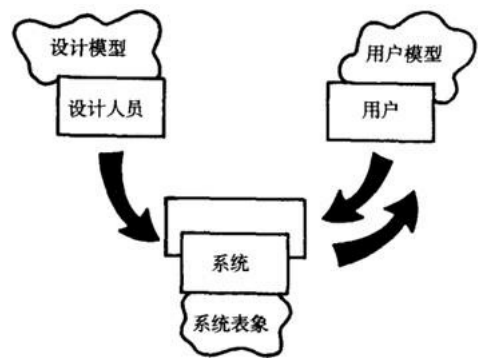


图1-10几种概念模型

设计模型是指设计人员所使用的概念模型，用户模型是指用户在与系统交互作用的过程中形成的概念模型。系统表象基于系统的物理结构(包括用户使用手册和各种标示)。设计人员希望用户模型与设计模型完全一样，但问题是，设计人员无法与用户直接交流，必须通过系统表象这一渠道。如果系统表象不能清晰、准确地反映出设计模型，用户就会在使用过程中，建立错误的概念模型。

可视性

那些由于设计人员没有充分考虑可视性原则而造成的问题可以现代电话中予以清晰的说明。

我站在办公室的黑板旁和一个学生交谈，这时，电话铃响了。我想把正在说的那句话讲完后再接电

话，但是电话铃响了两下就停了。“对不起。”学生抱歉地说。“不是你的错，”我说，“没关系，电话会转到秘书那儿，她会接。”这时，我们听到秘书的电话响了起来。一声、两声，没有人接。我看看手表，6点钟，想必办公室工作人员已经下班了。我冲出自己的办公室去接秘书桌上的电话，但当我刚要拿起话筒时，电话却断了。我心想，电话可能又被转到另外一台机子上了。果真如此，旁边办公室的电话开始响起来。我赶紧跑过去，但那间办公室的门锁着。我又跑回自己的办公室取钥匙，但当我把门匆忙打开时，电话又断了，只听到另外一间办公室的电话在响。我心想，这是不是刚刚打给我的那个电话神秘地通过一个事先预定好的途径转到了别的电话机上？也或许这只是一个碰巧在此时打进来的电话？

其实，如果我的反应快一点，完全可以把电话转回自己的办公室。使用手册上写着：按照事先预定好的接听程序，按14接听打入的电话。或者，当电话分机在响时，按分机号，等候忙音信号，按8接听分机上的电话。啊？谁能看得懂这些说明？什么是“事先预定好的接听程序”？我为什么想要知道这些？分机号是多少？当我需要使用这项功能时，我能否记住所有这些说明？答案是否定的。

由于电话自动功能的设计不当，追接电话成了现代办公室中一项新的游戏。设计人员的思路不正确，也未让用户试验这些功能。此外，现代办公室里还有其他几项游戏。例如，电话铃响了，显示灯在不停地闪，但拿起话筒却听不到声音，这时你无奈地叫道：“我应该如何接这个电话？”另一个游戏被称为“这个电话没有暂停功能”，但实际上这个电话有这项功能。最后就是我们常听到的那句话：“你说什么？我给你打过去的？是你打给我的！”

很多现代电话系统具有一项新功能——自动重拨某个电话号码。它被称作“自动重拨”或“自动回复”。当我打一个电话对方不在或是占线时，我可以使用这种功能。在对方结束与他人的谈话，挂断电话后，我的电话就会自动重拨这个号码。数个“自动回复”可以同时运作。我说明一下该功能的使用情况：比如我拨了一个号码，对方没有应答，于是我就启用了自动回复功能。几个小时后，我的电话铃响了。我拿起话筒，说了声“喂”，只听到一声电话铃响，接着对方也说了声“喂”。

“喂，”我回应道，“请问是哪位？”

对方回答：“你是哪位？是你打电话给我的。”

我说：“不，是你打给我的，我的电话择刚才响了。”

后来我才慢慢意识到这或许是我先前要打的一个电话。于是我开始想，几个小时前我到底想给谁打电话？我是否启用了好几次自动回复功能？我当初打这个电话的目的何在？

现代电话系统的出现并非偶然，而是精心设计的结果。某人或某个设计小组想出一系列自认为有用的功能，并设计出控制这些功能的方法，然后把所有这些汇总在一起。我所在的那所大学一直注重成本，他们或许被各种各样的功能搞得眼花缭乱，花数百万美元安装了一套不受欢迎、很难操作的电话系统。他们为什么要买这套系统？在决定购买之前，采购委员会花了几年的时间研究不同电话公司的产品，收集了一大堆说明书和规格表。我本人也参与了采购活动，负责了解电话系统和计算机网络之间的交互作用，确保这两者可以兼容，而且价格要合理。据我所知，当时没有人想到要先试用这套电话系统，也没有人建议说把该系统安装在一个办公室，看看能否满足用户的需要，以及大家能否明白这套系统的使用方法，结果是一团糟。这个电话系统的最大问题是缺乏可视性，第二个弊端是概念模型不恰当。在采购和安装上节省下来的钱远不足以补偿培训费用、漏接电话所带来的损失以及抵消使用时的挫败感。但据我了解，与之竞争的其他电话系统也存在着同样的问题。

最近我在英国医学研究会的APU部待了6个月。在我抵达之前，英国电话公司刚刚在那儿安装了一套具有很多功能的电话系统。电话机本身没有什么特别之处(见图1-11)，是一种普通的拥有12个按键的电话，只是上面多了一个“R”键——我一直没有弄明白这个键的功能。



图1-11英国电话公司设计的电话机

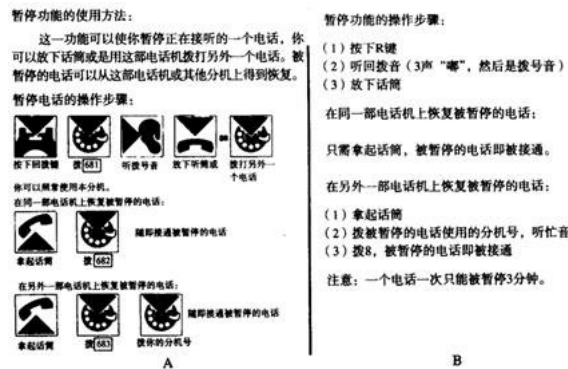
这是我在英国剑桥APU部曾经使用过的一部电话机，样子是不是很简单？

电话系统是经常会出笑话的装置。没有人会用到所有的功能。有人甚至开始从事一个小型研究项目，记录人们使用电话时的困惑。还有人编了一套被称为“专家系统”的计算机程序，这是人工智能领域的一个新发明，目的是为了引导用户处理复杂情况。当你需要在三个人之间进行电话会议时，你可以求助于专家系统。比如你正与某人通话，同时又需要接通第三个人加入你们的讨论，这时你得先打开计算机，安装专家系统，三四分钟后，键入你想要达到的目的，接着，计算机就会告诉你具体的操作步骤。而此时，或许你已忘记了当初的操作目的，或许对方已经挂断了电话。尽管如此，使用这样一套专家系统也要比阅读并理解电话公司提供的说明书(见图1-12)容易得多。

为什么电话系统如此让人费解？其实这并不存在概念上的困难，操作起来也应该很简单，不过是按几个数字键而已。电话机本身看起来并不复杂，只有15个控制键：从0到9、“#”键、*键、话筒、话筒键和神秘的“R”键。除“R”键外，其他都是现代普通电话常见的组成部分。但是这种电话系统却很难使用，原因何在？

一位在电话公司工作的设计人员曾经对我说：

我曾参与设计过一些多功能电话，其中有些电话面板上带有“R”键。“R”键的功能实际上已经退化了，但老式电话上仍有这个键，而且很难将其去掉。这就像物种的演变，如果某种特征存在于基因组中，又不会产生任何负面影响，它就会一代代传下去。



1-12现代电话机上使用“暂停”功能的两种方法

图A是英国电话公司提供的电话机的使用说明。使用“暂停”功能的程序似乎很复杂，用户必须记住3个三位数代码：681、682和683。

图B是爱立信公司的单线模拟电话机的使用说明。加州大学圣迭戈分校安装的就是这种电话。我发现图B中的说明比较容易理解，可是仍需要拨一个随意性的数字。在此例中，这个数字是8。

有趣的是，像“R”键是否应该存在是由举例来决定的。比如有人问：“R键有什么用处？”就有人举例说：“广播寻人时，你可以用R键。”如果想不出任何例子，这个功能就会被删除。然而设计人员相当聪明，他们总是能想出听起来颇为合理的例子，说明各种东西的用途。因此，许许多多的功能应运而生，而且会存在很长一段时间。结果使本来很简单的东西设计得越来越复杂。

当我思考这个问题时，我决定用一种和电话系统同样复杂或是更复杂，但却易于使用的物品为例加以说明，所以我们不妨暂时撇下电话系统，来看看我的汽车。

我在欧洲的某家工厂购买了一辆新车。取货时，一名汽车公司的职员与我一同坐在车内，向我解释每个控制器的功能。解释完一遍后，我向他道谢，然后就把车子开走。这部车内共有112个控制器，其中25个与收音机有关，另有7个用来调节车内温度，11个与车窗和遮阳篷顶有关。另外，车载计算机有14个按钮，每个按钮都有其特定的功能。因而这四种设备——收音机、温度控制器、车窗和计算机，共有57个控制器，略超出控制器总数的一半。

为什么汽车具有这么多的控制器和功能，但却比电话系统易学易用？汽车的设计好在哪里？答案很简单：可视性程度高。控制和被控制之间建立了良好的自然匹配关系，每一控制器通常只有单一的功能，因此信息反馈清晰快捷，整个系统易被用户理解。总之，在汽车的设计中，用户意图、操作步骤和操作结果之间的关系十分具体、明确。

然而，在电话的设计中却看不到这样明确的关系，用户的操作动作和操作结果之间的匹配具有任意

性，控制器被赋予了多种功能。因此信息反馈欠佳，用户无法确定是否已经达到了预定目标。总而言之，整个系统难以理解，功能不明确，用户意图、操作和结果之间的关系纯粹是随机的。

每当产品的功能种类超出控制器的数量时，就容易出现操作问题。电话系统具有24种功能，却只有15个控制器，而且没有一个控制器上标有功能说明。相比之下，车载计算机有17种功能，14个控制器，除个别情况外，每个控制器只有一项功能。具有一项以上功能的控制器的确难记难用。如果控制器的数量与功能种类相等，每个控制器就可以专门负责某一项功能，并可加上标示，使产品的功能显而易见。如果用户忘记了某项功能，控制器便可起到提醒作用。如果像电话那样，功能多而控制器少，就很难甚至不可能在每个控制器上注明功能，控制器也就不可能起到提醒用户的作用。功能被隐匿了起来，就难怪人们在使用这种电话系统时感到困惑了。汽车的控制器清晰可见，借助它们的位置和操作模式，用户就能明白各个控制器的功能。如果产品的设计符合可视性原则，用户一看就能知道产品的各项功能以及各个控制器的作用。如果控制器的位置和功能之间的关系明确，用户操作起来就会很方便，也就无须记住各项使用说明

匹配原则

匹配这一专业术语是指两种事物之间的关系，在此特指控制器、控制器操作及其产生的结果之间的关系。以汽车为例，要想把车往右转，你就需顺时针转动方向盘(将方向盘的上方转到右侧)。用户此时必须辨明两种匹配关系：112个控制器中只有一个负责汽车方向；方向盘不是往左转，就是往右转。这两种匹配关系都有些随意性，但是用户会很自然地选择方向盘和顺时针方向，因为它们和所需操作结果之间存在紧密可见的关系，信息反馈也很迅速，用户很容易记住，且永远不会忘记这种匹配关系。

自然匹配是指利用物理环境类比(physical analogies)和文化标准(cultural standards)理念设计出让用户一看就明白如何使用的产品。设计人员可以利用空间类比概念设计控制器，如控制器上移表明物体也上移；为了控制一排灯的开关，可以把开关的排列顺序与灯的顺序保持一致。有些自然匹配则是文化或生理层面的，例如，升高表示增加，降低表示减少，声音高表示数量多。数量、音量、重量、长度和亮度都是可以逐渐增加的变量。然而，在声音频率和数量之间却不存在这样的关系。声音频率高是否就意味着数量多？声音频率、味道、颜色和位置属于可替换性变量，性质的替换就意味着变化的产生。其他的自然匹配则是根据人的感知原理对控制器和信息反馈进行的分组和分类(见图1-13)。

匹配问题随处可见，它是日常用品难以使用的基本原因之一。以电话为例，假如你想使用“对方无人应答，由对方回拨”的功能，一种电话系统的操作方法是：单击“回拨”键，然后拨60，再拨你刚才打过的那个电话号码。



图1-13奔驰车上的坐位调节钮

它完美地应用了自然匹配的设计原则。调节钮被设计成车座的形状，匹配关系非常直接明显。若想把座椅的前端抬高，只需要把调节钮上的对应部位往上移；若想把座椅靠背往后放倒，就把控制钮往后移。对绝大多数人来说，奔驰车肯定不属于日用品的范畴，但是在设计中应用自然匹配原则并不需要花大钱，它完全可以用在普通物品的设计中。

这种操作方法存在几个问题。第一，对功能的描述相对复杂，而且不完全。如果两个人同时启用“回拨”功能，该如何处理？万一对方一周以后才回拨，万一你已经设立了四五个其他功能呢？如果你想取消“回拨”功能，又该如何操作？第二，所需操作步骤具有任意性——为什么要拨60，而不是73或27？用户如何记住这个随意的数字？第三，最后一个步骤似乎是多余、不必要的。为什么要重拨一次对方号码？这个号码刚刚被拨过，电话机为什么不能把它记下来？最后一个问题是缺乏反馈。我如何知道自己的操作是正

确的？也许我已把电话挂断了，也许我设立了某种其他的特殊功能，而我却无法及时看到或听到任何反馈信息。

只有当产品功能的可视性高，控制器和显示器的设计也自然匹配，产品才会方便易用。这个原则很简单，但却很少被运用在设计中。要想设计一件优秀的作品，需要设计人员精心考虑策划，并关注用户的需求。有时，我们也会碰到好的设计：

有一次，我到奥地利的格蒙登开会。其间，我们一群人乘坐着一辆崭新、造型优美、高科技的德国旅游大巴去观光。我坐在司机后面，吃惊地看到车的前部有数百个控制器。

“这么多的控制器，你是如何学会使用的？”在会说德语的同事的帮助下，我问司机。

“我不明白你为什么要这样问。”他回答说，“每个控制器都有适当的位置，操作起来没有丝毫困难。”

每个控制器都有适当的位置，一个控制器负责一项功能，这是多么好的设计原则。当然，这个原则说起来容易做起来难。不过这是一条基本的自然匹配原则：应当让用户清楚地看到控制器和操作方法之间的关系。我还将再次讨论这一话题，要做到自然匹配不容易，但这对设计来说却非常关键。

我在上面曾描述过自己车内的控制器总体来说方便易用，但实际上，这部汽车的设计也存在很多问题。设计人员的目的似乎是要让用户接触到所有的控制器，并能看到所有的显示器。这种想法很好，但却不够完美。

举一个简单的例子。收音机喇叭控制钮是个简单的装置，它决定着声音是从前面的喇叭，还是从后面的喇叭，抑或是从这两处的喇叭同时发出来(见图1-14)。从左往右，或是从右往左转动控制钮是个很简单的动作，但是用户如何知道该往哪个方向转才能使声音从前面的喇叭，或是从后面的喇叭发出来？如果用户往前推控制钮，声音就从前面的喇叭发出，往后拉控制钮，声音就从后面的喇叭发出，这样的设计就符合自然匹配原则了。但是车内收音机喇叭控制钮的实际设计却将前后运动转变成左右运动。更糟糕的是，控制钮上没有说明文字，用户手册上也未解释该装置的使用方法。



图1-14汽车内收音机前/后喇叭控制钮

转动上面标有喇叭的控制钮，就可以选择收音机里的声音是从前面的喇叭，或是从后面的喇叭，抑或是从前后两个喇叭同时传出来。把控制钮往一个方向转到尽头，声音就会从前面的喇叭传出；往相反的方向转到尽头，声音就会从后面的喇叭传出；把控制钮转到中间位置，声音就会从前后两个喇叭同时传出。问题是，你根本看不出哪个方向是控制前面喇叭的，哪个方向是控制后面喇叭的。想想看，你在开车时，一边要调试收音机的喇叭，一边还要注意前面的路况，会有多么麻烦。

这个控制钮应当设计成可以前后推拉的装置，或是将它转动90度使它变成上下滑动的旋钮，使用户可以进行上下调节。往上转动控制钮，声音就从前面的喇叭发出来。虽然这不完全符合自然匹配原则，但至少与人们的习惯做法相一致。

实际上，汽车和电话都各自有便于使用和不方便使用的功能。只不过汽车的功能设计更合理些，方便易用的功能占多数，可以满足用户的各项需求。电话的设计却并非如此，其每一项特殊功能的操作都令人费解。

汽车和电话上那些方便易用的功能具有很多共同之处。那就是，第一，可视性强。第二，符合自然匹配原则，即控制器和功能之间具备密切、自然的关系。

反馈原则

反馈是控制科学和信息理论中一个常用的概念，其含义为：向用户提供信息，使用户知道某一操作是否已经完成以及操作所产生的结果。试想你在和一个人谈话，但却听不到自己的声音，或者你在用铅笔绘画，但却看不到任何笔迹，这两种情况都缺乏信息反馈。

电话行业过去曾风光一时。那时，美国的电话公司还未被拆分为相互竞争的公司(1982年法院将美国电话电报公司，也就是AT&T一分为八，在世界上最早打破了电信行业的垄断——编者注)，电话机的外观很朴实，功能也不多，设计者也非常注重用户的需要。贝尔电话实验室的设计人员在反馈原则上花费了很多心思，使用户接触电话上的按键时会有一种特殊的感觉。按下一个键时，用户就会听到某种声音，以确定刚才的按键方法是否正确。一旦电话被接通，就会听到喀嚓声或其他声音，使用者就能知道电话的工作状态。说话人的声音也能适度地反馈到听筒，从而帮助他调整自己的音量。现在，所有这些都改变了，电话的功能越来越多，价格也比以前要低。但客观地说，这些新的设计却突出了科技发展所带来的问题：功能越多，产品就越复杂。但是这一问题并不能成为设计走下坡路的正当理由。

为什么现代电话系统既难学又难用？功能多，反馈少是基本问题所在。假设所有的电话机上都有一个显示屏，按下某个键，显示屏上就会出现一个简短的菜单，罗列出该电话所有的功能，用户按下另外一个键，即可选择所需的功能。如果还需要进一步的操作，显示屏就会告诉用户具体的操作步骤。解决这一问题也可用语音提示来代替显示屏。这种设计只需在电话机上加两个按键：一个用来显示电话功能，另一个用来选择所需要的功能。当然，这种电话机的价格会稍微高一些，但却能使电话方便易用。

可怜的设计人员

设计出好的产品并非是件容易的事。厂商希望尽量降低成本，销售商希望产品能够吸引顾客。用户在商店采购时，会注重产品的价格、外观和品牌，但在家中使用时，则会更在乎产品的功能和操作。而修理人员所关心的则是产品拆装、检查和维修的难易程度。与产品相关的各方有不同的需求，而且这些需求还经常相互冲突。即便如此，设计人员也是能够做到让各方都很满意的。

电脑用的3.5英寸磁盘是一个优秀的设计。一张表面涂有磁性材料的圆薄片，封装在硬塑料套内——这个塑料套是为了保护磁性材料免遭损害，早期的软盘上没有这一保护装置。用一个可以滑动的金属套保护着容易受损的磁面，当磁盘插入电脑时，金属套就会自动打开。磁盘呈方形，将其插入电脑有八种可能的方法，但只有一种是正确的。万一插错了怎么办？我试着把磁盘的另一侧插进去，发现设计人员已经想到了这一点。只要你稍加观察就会发现塑料套并非正方形，而是长方形，因此你不可能从长的那一侧插进去。我又试着把磁盘前后倒置地插入，发现只能推进去一点。磁盘上小的突起、凹陷和切口使可能的八种插入方法中只有一种是正确的。这真是绝妙的设计！

我所用的毡制粗头记号笔是另一个成功设计的例子。这只笔的一侧有凸起的罗纹，以别于其他各个侧面。仔细观察就会发现记号笔的笔尖有一个小角度，使用时如果把带罗纹的一侧朝上，食指握在罗纹处，就会产生最好的书写效果。其他的握笔方式也可以，只是写起来效果欠佳。罗纹的设计是一个小小的使用方法提示，它非常有用，而且不影响视觉的美观。

世界上到处都可以发现这类设计优秀的小产品，使我们在日常生活中受益匪浅。设计人员仔细考虑了产品的使用方法、用户可能犯的各类错误以及用户希望产品所具备的各项功能后，才在设计中加入了一些小细节。

那么，为什么有很多良好的设计构想却未能在市场产品中得到体现呢？为何有些好的东西总是昙花一现？我曾经和一位设计人员谈论过在生产优秀产品的过程中所遇到的挫折：

要想设计出一个好的产品，通常需要尝试五六次。如果这类产品已经在市场上站稳脚跟，设计人员可以接受这种一次次的尝试，但若设计一类全新的产品，情况就大不相同了。假若某家公司想推出一种具有市场轰动效应的产品，问题是，如果这真的是一种具有革新性的产品，就不大可能有人会在首次尝试中就把它成功地设计出来，而是必须经过数次的锤炼。但是如果某种产品被投放到市场后不幸遭到失败，那它就恐怕很难再有翻身之日。这种产品也许还可以第二次，甚至第三次进入市场，但若还是不能成功，它的寿命就该宣告终结。

我问这位设计人员：“你的意思是说一个成功的设计需要经历五六次的尝试？”

“是的，至少要尝试五六次。”他回答道。

“但是你也说过，如果一个新产品在市场上出现两三次后，销路仍旧不佳，那么这种产品就彻底失败了，是吗？”我问道。

“是这样的。”他说。

“那就意味着一项新产品，不论设计构思有多好，注定都会失败。”

“现在你终于明白了，”这位设计人员祝道，“有人试过用语音控制照相机、软饮料机和复印机之类的复杂设备，但却失败了，之后再也没有人尝试。真可惜，因为这种设计构想非常好。当你的手或眼睛忙于其他事情时，能用语音对机器下指令，将会是多么方便。但由于早期的几次尝试不成功，遭到了公众的嘲讽，此后，就无人敢再尝试了，尽管有很多地方需要这种产品。”

技术进步带来的矛盾

技术可以使人的生活更加方便、更具趣味性。然而每项新的技术在给人类带来益处的同时，也会使生活复杂化，增添人的挫败感。一项新技术的发展通常遵循一个U形曲线：开始很复杂，后来逐渐简单化，接着又变得复杂起来。新产品刚刚问世时，复杂难用。随着技术人员经验的积累和技能上的成熟，产品会变得简单、可靠，功能上也得到改善。但当这一行业达到稳定状态后，新的设计人员就会想办法增加产品的功能，而这通常会使产品复杂化，有时还会降低产品的可靠性。手表、收音机、电话、电视这些行业都经历过U形曲线式的发展过程。以收音机为例。早期的收音机相当复杂，收听某一电台节目时，需要调节好几个部分，包括天线、无线电频率、中波频率、灵敏度和音量。后来的收音机要简单得多，只需要开和关、找寻电台和调节音量。但是最近生产的收音机又变得非常复杂起来，或许比初期的收音机还要复杂。现在的收音机被称为“调频机”，上面有一大堆控制键，还有开关、滑动杆、指示灯、显示屏和仪表。现代收音机的技术性能优越，音质高，收听效果好，功能强，但操作起来却很麻烦。那么新技术的优点何在？

技术进步带来了设计上的大难题。几十年前的手表设计得很简单，用户只需定时和上发条。那时的手表只有一个控制器——手表侧面的小金属栓。要使手表正常走时，只需转动金属栓，上紧发条。把金属栓往外拉，然后旋转，即可调整时间。这种操作方法易学易做，小金属栓的转动和指针的转动之间存在合理的关系。这种设计甚至考虑到了人们容易犯的错误：平时金属栓的位置是为了上发条，如果无意间转动了金属栓，也不会改变表上的时间。

现代电子表上没有发条，改用效力持久的电池带动一个小马达，用户所需要做的只是设定时间。小金属栓仍旧有用，因为手表总会时快时慢，偶尔需要调整。但是现在电子表上的金属栓要复杂得多，学价格也比以前高。如果设计上的改变仅仅是用电池代替发条，那就不应该出现任何使用上的麻烦。问题是，新技术给手表增添了很多功能：显示星期、月份和年份，还可以倒计时，当跑表或闹钟用，显示各个时区不同的时间，甚至用作计数器和计算器。可是这些附加的功能带来了问题：如何在尽量缩小体积、降低成本和复杂程度的要求下，设计出功能如此之多的手表？需要设计出多少按键才能使手表正常运转，操作方法简单易学，而且又不太贵？我实在难以找到这些问题的答案。每当产品的功能种类和所需的操作步骤多于控制器的数目时，设计就会变得不自然、复杂、带有任意性。技术使产品的功能增多，简化了人们的生活，但同时又把产品变得难学难用，使人们的生活复杂化，这就是技术进步带来的矛盾。

技术进步带来的矛盾不应当作为拙劣设计的借口。增添产品的功能的确会增加控制器的数目，使操作方法复杂化，但是优秀设计的原则可以处理这类问题。

我有一次上课时给学生布置了一道家庭作业题，让他们设计一个多功能的时钟收音机：

一家制造商聘请你设计新产品，希望你把下列物品合并为一体：

- AM-FM收音机
- 卡式录音机
- CD机
- 电话
- 电话录音机
- 时钟
- 闹钟(闹铃响时，可打开收音机、卡式录音机或CD机)
- 桌灯或床头灯

制造商还考虑把一个两英寸的小电视以及控制咖啡壶或烤面包机的电源开关也融入这个新产品中。

你的任务是：1.提出该产品的制造方案；2.设计控制面板；3.证明你的设计确实可以满足顾客需要，且方便好用。

陈述以上3个任务的具体对策，解释你所设计的产品的合理性。

还要画出一张控制面板的设计草图，要求把上面罗列的各类物品在控制面板上标出，并简要说明和分析设计中所考虑到的各种因素。

答案是否符合要求，取决于下列几个方面(图1-15中的设计方案不合格)：第一，能否满足用户的真正需要。我期望学生能去拜访那些可能成为产品用户的人，观察他们如何使用目前已有的电器，从而明确他们将会怎样使用正在设计中的多功能产品。其次，我将衡量是否所有的控制器都既好用，又好认，并且能够

尽量避免操作中的人为差错。时钟收音机通常是在无照明情况下使用的，用户往往从床上伸手去摸索某个控制键。因此必须考虑如何设计这些控制器，才能使用户即便在黑暗中按错键，也不会出现严重后果(然而，现在有很多时钟收音机不容出现操作上的差错。例如，无意中按错了键，时钟上的时间就被更改了)。最后，这项设计应该把成本、可制造性和美观等现实因素也考虑在内，而且设计的产品还须得到用户的认可。这个作业的目的是为了让学生意识到科技带来的矛盾当功能增加时，产品难免会变得复杂、不好用，但是聪明的设计会大大降低这一矛盾所造成的负面影响。

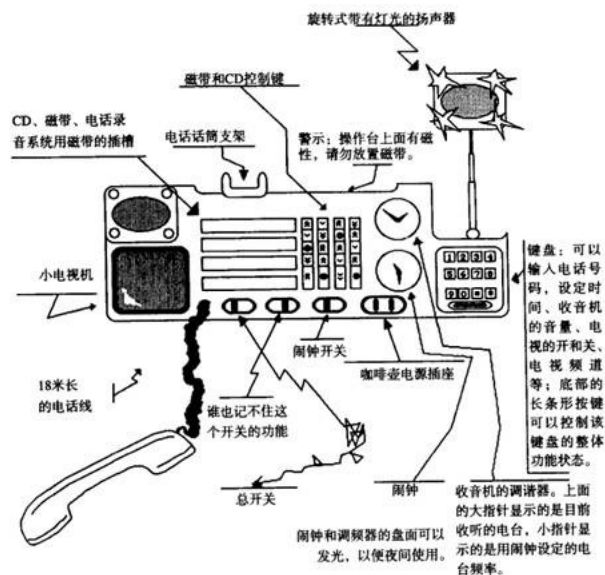


图1-15我给学生出的那道设计题的一种答案

这个设计方案完全不合要求。

我和家人在英国度假期间租了一栋带家具的房子。一天，女房东回来找一些个人材料。她想打开文件柜最上面的抽屉，可是前推后拉、左推右推、上推下推都无法打开。这时我主动上前帮忙，晃动了一下抽屉，扭了扭前面的板，用力往下压，再用手掌拍了一下前面，结果抽屉就开了。“噢，”她说，“对不起，我一遇到这些机械问题就不知道该怎么办。”

第二章 日常操作心理学

错误地怪罪自己

我研究过人们在使用机械设备、电灯开关、计算机操作系统、文字处理器以及飞机和核电站的设备时所出的差错。错误发生时，人们总会感到内疚，不是试图隐瞒错误就是责怪自己“太笨”或“手脚不灵活”。没有人愿意让别人观察自己操作时的拙劣表现，我的研究工作的开展也因此会遇到障碍。尽管我向他们指出产品设计上有毛病，其他人也犯过同样的错误，但是当这些操作任务看起来都很简单时，他们仍旧认为出了错只能怪自己，好像笨手笨脚是件令人自豪的事。

一家大规模的计算机公司曾经请我评估一种新产品，于是我花了一天的时间学会如何使用它，并试着用它来解决各种问题。我发现使用键盘输入数据时，必须要分清“Return”键和“Enter”键。如果使用错误，就会丢失前几分钟输入的信息。

我向设计人员指出这个问题，解释说我自己犯了好几次这样的错误；照我分析，其他用户也有可能犯同样的错误。设计人员的第一反应是：“你为什么会出现那样的错误？难道你没有看使用手册吗？”接着，他就开始解释这两个键的不同功能。

“是，是，”我连忙说道，“我明白这两个键的不同之处，我只是在操作时容易把它们弄混淆。它们的功能相似，在键盘上的位置又很接近，而我的打字速度又相当快，经常不加思考地就按了‘Return’键。我敢肯定别人也有类似的问题。”

“没有。”设计人员说道。他声称我是惟一抱怨这一点的人，公司的秘书使用这种新产品已经有好几个月了。我不相信他的话，于是我们一同去找几个秘书，问她们是否在按“Enter”键时，常常会误按“Return”键，是否因此损失了一些工作资料？

“噢，是的，”秘书们回答道，“我们经常出这样的错。”

“那为什么没有人提出这个问题？”我们接着问道。毕竟公司鼓励她们汇报使用新产品过程中所遇到的全部问题。

理由很简单：如果新产品发生故障或是出现一些奇怪现象，秘书们就会如实汇报，但是当她们错把“Return”键当作“Enter”键，她们就会责怪自己，毕竟使用手册上写得很清楚。

当然，人人都会出错。复杂用品通常附带有使用说明，用户不看说明就进行操作，自然会出差错或陷入迷惑。但是设计人员也应当格外用心，以设法降低操作错误所带来的损失。以下是我对人为差错的看法：

如果某种错误有可能发生，就一定会有人犯这样的错误。设计人员必须考虑到所有可能出现的错误，在设计时尽量降低差错发生的可能性或是减轻差错所造成的不良后果。用户应当能够很快发现他们的操作错误，如果可能的话，他们应改正这些错误。

日常生活中的错误观念

日常生活中充满了各种错误观念，这一点不足为奇，因为我们经常要应对不熟悉的环境。心理学家对错误和错误观念非常感兴趣，因为它们提供了有关人类思维组织和运作的重要线索。许多日常生活中的误解被称为“幼稚的”或“通俗的”理论。其实，不只是平庸之辈才会有各种错误观念，亚里士多德就曾总结出一整套物理学家认为是奇怪可笑的理论。然而他的理论更接近常识和人们的日常观念，我们从学校书本上学到的物理学知识则是抽象高深的理论。亚里士多德的物理学可被称为通俗物理学。我们只有在研究过艰深难懂的物理世界后，才会明白为什么通俗物理学的观点是错误的。

亚里士多德的通俗物理学

例如，亚里士多德认为运动的物体只有在外力的推动下才会继续保持运动状态。现代物理学家认为这是无稽之谈，物体之所以继续运动是因为没有外力的阻挡，这就是牛顿第一运动定律，它促进了现代物理学的发展。然而，任何一位曾经在街上推过重箱子，或是在野外徒步跋涉数公里的人都认为亚里士多德是正确的。如果你不继续往前推进，运动就会终止。当然，牛顿和他的后继者假设的是一种不存在阻力和空气的情况，而亚里士多德所在的环境到处都有阻力和空气。一旦存在阻力，运动的物体就会停下来，除非你不停地给物体施加一个推力。亚里士多德的理论固然站不住脚，但却合理地描述了我们在真实世界中观察到的现象。现在，请你试着回答下面两个问题。

1. 我一手拿着手枪，仔细瞄准一个水平目标，另一只手拿着一颗子弹，它和手枪里的一样。手枪里的子弹和手中的子弹距离地面的高度是一样的。我在开枪的一刹那松开另一只手，使手中的子弹自由落地，请问哪一颗子弹先落地？

2. 想象有人带着球跑过场地，在你观察时，他松开手中的球，请问球着地的路线是图2-1中A、B、C中的哪一个？

物理学家对第一个问题的看法是：两颗子弹同时落地，子弹的下落速度并不受高速水平运动的影响。我们为何要接受这一看法？快速运动的子弹难道不会像飞机那样产生一种往上的作用力，从而在空中运动的时间要长一些吗？物理学理论建立在没有空气存在这样一种前提下。人们普遍的观点是，手中的那颗子弹要比从手枪里射出的子弹提前落地。这是一个错误的观点，但是看起来并不奇怪。

我们猜测第二个问题中的球会垂直下落，但实际上，它会顺着抛物线A(见图2-1)的轨迹到达地面。因为最开始时，人带着球跑，球便具有了一个水平运动速度。在落地之前，球会一直保持这种向前运动的状态。

通俗物理学就像心理学和其他领域中的通俗观念一样，虽然是错误的，但是听起来却很有道理。有时，这种错误的观念会给我们带来麻烦，然而我们还是要找到某种方法来理解身边不熟悉的各类事物。



图2-1人在跑动的过程中扔下手中的球

球着地的路线是A、B还是C？波士顿学校的六年级学生中，只有对的人选择了正确答案A，在剩下的97%的学生中，选择B和C的人各占一半。高中学生的表现也好不了多少。有41位高中生刚刚学习了一个半月的牛顿物理学，他们中只有20%的人答对了这道题，选择B和C的人几乎各占40%。

人类习惯于对外界事物加以解释

我们习惯对事物加以解释，这就形成了针对事物作用方式、事件发生过程和人类行为方式的概念模型，即心理模型。这类心理模型有助于我们理解自己的经历，预测我们的行为结果，应对出乎意料的情况。我们拥有什么样的心理模型取决于我们的知识结构，而不论这些知识是真实的还是想象中的，是粗浅的还是精深的。

心理模型经常是根据零碎的事实构建而成的，对事实的来龙去脉只有一种肤浅的理解，并依据某种通

俗心理学，形成对事物起因、机制和相互关系等各个因素的看法，而这些因素或许并不存在。一些错误的模型会导致人们在日常生活中受挫，例如前面曾经提到过的电冰箱，我不知道如何调节冰箱内的温度，因为我所具有的心理模型与实际不相符。假若对复杂的设备，诸如工厂里或飞机上的设备，产生错误的心理模型，后果将不堪设想。

以室内温度调节器为例，它的工作原理是什么？除非东猜西猜，否则我们无法直接知道它是如何作用的。我们走进房间，感觉太冷，于是把温度调节器调高一些，使室内温度逐渐升高。这与烤箱、烧陶窑、空调或其他任何可以调节温度的用品一样。如果不够热，就把温度调高；太热了，就把温度调低。可是，温度调节器到底是如何工作的呢？

假如你置身于一间很冷的屋子，想尽快暖和起来，如果你把温度调节器开到最大值，室温是否会升高得快一点？或者是你想使烤箱温度尽快达到理想值，是否应该先把温度旋钮转到最高刻度，待温度合适时，再调到低一点的刻度？要想迅速降低室温，是否应把空调设定到最低温度？

如果你的答案是肯定的，那你就错了。你对温度调节器的看法属于通俗理论。针对温度调节器的通俗理论通常分为两类：定时理论和量性理论。定时理论只控制温度调节器的运行时间。温度调得越高，系统作用的时间就越长；把温度调到最高值，该系统就会持续不停地运转。因此，若想使室温尽快升高或降低，就需把温度调节器开到极限值，使系统不间断地工作。量性理论则控制温度调节器冷暖空气的流量，把它调到极限值，也能迅速达到最大的制冷或加热效果。

实际上，温度调节装置仅仅起到一个开关作用。不论是加热器、烤箱还是空调，它们的温度调节装置要么处于全开状态，要么处于关闭状态，没有半开或半关的情况。当这些用品的温度达到设定值时，温度调节器就会自动关闭，所以把温度调到最高点并不会迅速达到所需效果。

这个例子真正要说明的是：并非只有某些人才会形成错误的观念，人人都在用心理模型来解释它们所观察到的一切。温度调节器的设计使用户无法知道正确的操作方法，在没有外部信息的条件下，人们就凭着想象设想温度调节器是如何运作的，只要他们的心理模型能够用来解释所观察到的事实。

找错怪罪对象

“你来看看！”一位同事大声对我说，“我的计算机终端又出毛病了。肯定是图书馆的错！每次我一连接到图书馆的书目就有麻烦，现在我想读电子邮件都没办法。”

“不会吧，”我回答道，“电源供应都中断了，一个计算机程序不可能导致这种程度的破坏。”

同事说：“我只知道每当我使用新的图书馆电子目录查询某个作者时，我的计算机就无法正常运转。一用到那个新程序就出现问题，这不应该是巧合。”

但这的确是巧合，后来他发现是计算机电源烧坏了，与新程序无关。但这样的巧合足以让人推断两件事情之间存在着因果关系。

我在前面曾经说过人们遇到技术问题时，总认为是自己的错，事情实际上并没那么简单。人们倾向于找出事情的缘由，只是不同的人或许会找出不同的原因。一旦两件事接连发生，人们就会认为它们之间具有某种因果关系。例如，我在R结果产生之前，做过动作A，那么我就会得出结论说A一定导致了R，即便A和R之间并没有关系，就像上面所举的计算机的例子。如果我们希望一个动作产生某种结果，但却失败了，或是在动作与结果之间经历过一些中间环节，情况就会更加复杂。

失败了，是谁的错？我们找不到明确的答案。“归罪心理学”相当复杂，目前还没有人把它彻底地研究明白。有时，人们似乎认为归罪对象与结果之间存在因果关系。“认为”这个词很关键，表明这种因果关系不一定存在于现实之中，只是人们认为它是存在的。有时，我们会把一些与结果毫无关系的事情认定为原因，有时我们会忽视真正的罪魁祸首。

我们在找寻失败原因时，所拥有的信息太少，有些信息或许还是错的，结果我们的抱怨或嘉奖几乎完全脱离事实。日常用品看起来很简单，却会带来问题。假设我想用一件日常物品，但不知如何用，这到底是谁的错？是我的问题还是物品的问题？我们很容易怪罪自己。如果我们相信其他人都知道使用方法，而且该物品看起来并不复杂，我们就会下结论说那一定是自己的问题。假如真是物品的毛病，很多用户都遇到过同样的困难，可是大家都认为是自身的错，便不会向别人提及所遇到的困难，这就使用户沉默不语，总感到内疚和无助。

有趣的是，人们在使用日常物品过程中遇到挫折时，埋怨自己的倾向与常规的归罪习惯有所不同。总的来说，人们习惯把自己的问题归咎于环境，而把别人的问题归咎于性格。

来看看一个虚构的例子。汤姆是办公室的“恐怖分子”，今天，他上班迟到了。他在开门关门时，把门撞得砰砰作响，还冲同事们大嚷大叫。“嘿，”同事们说道，“他又发作了，总是为一些小事大发脾气。”

我们来听听汤姆的想法。“今天过得糟糕透了，”他解释说，“早上起床晚了，因为闹铃响时，我想再睡五分钟，结果按错了闹钟上的键，把时间调乱了，因此睡过头一个小时。那不是我的错，而是闹钟的设计有毛病。我没有来得及在家喝咖啡，就匆匆赶来上班。因为我来晚了，又未能找到近一点的停车位。仓促之间，我的文档散落在街上，全都弄脏了。我走进办公室想倒一杯咖啡，却发现咖啡机空空的。这一切都不是我的错。我经历了一系列不幸的事。是的，我对同事的态度不好，但是谁在这种情况下不是这样？他们应该能够理解。”

但是汤姆的同事看到的却是事情的另一方面。他们不可能知道汤姆的内心世界或是他在早上的经历，他们所能看到的是，汤姆仅仅因为咖啡机里没有咖啡，就冲他们大声嚷嚷。这使他们回忆起汤姆在过去也曾有过一次这样的举止，于是得出结论：“他一直是这样，为一些鸡毛蒜皮的小事大发脾气。”同样的一件事，却有两种不同的看法和解释。主角汤姆认为他的举止是对生活中不幸事情的合理反应，但是旁观者却认为汤姆之所以这样，是因为他的暴躁性格。

把自己的不幸归结于环境因素，把他人的不幸归结于性格因素，似乎都是很自然的事。可是，当一切进展顺利时，人们就会归功于自己的优良素质和智慧。“我今天的表现很出色，难怪我们会如此成功地完成这个项目。”旁观者却不以为然。当看到他人有良好表现时，人们会认为这是环境造成的。“琼今天真走运！老板过来时，她刚好站在那儿，所有的功劳都让她一个人占了，有些人总是交好运。”

总而言之，当人们不知道如何使用简单物品时，不论是抱怨自己还是归罪于环境或性格，都反映出一种错误的心理模型。

习得的无助感

习得的无助感(learned helplessness)可用来解释人们的自责心理。它是指人们在做某事时多次经历失

败，便认为自己实在无法做好这件事，结果陷入无助的状态，不再进行尝试。若是经常遇到这种情况，人们就会产生严重的心理障碍。习得的无助感发展到极限，会导致忧郁症，使人无法过日常生活。有时，几件不幸的事情碰巧接连发生，就足以使人感到无助。作为忧郁症的前期表现，这种现象已在临床心理学中得到广泛研究。即便是使用日常物品，若是遇到几次挫折，也很容易让人产生无助感。

被教出来的无助感

对新技术和数学的恐惧是否源于这种习得的无助感？有了几次失败的体验之后，人们是否会对每件新技术产品、每一道数学题都心怀畏惧？或许是。实际上，日用品的设计(和数学课程的设计)似乎一定会导致无助感，我们称这种现象为被教出来的无助感 (taught helplessness)。

由于物品的设计很糟糕，容易使用户产生误解，再加上错误的心理模型和不良的信息反馈，人们一旦不会使用某种物品，就会感到内疚，尤其是当他们觉得别人不会遇到同样的问题时。以普通的数学课程为例，每一节新课的设置都假设学生已完全理解掌握了以前学过的知识。单个的数学概念或许很简单，可是你在某一阶段一旦落后，就难以跟上进度，结果就形成数学恐惧症。其原因不在于数学本身的难度，而在于课程的安排，致使一个阶段的困难成了下一个阶段的学习障碍，一次做题的失败经历所产生的自责心理便会让你对所有的数学题都心生畏惧。相似的情节也出现在对新技术的恐惧上。如果你在某项技术操作上失败了，你会认为是自己的错，于是开始了恶性循环。你认为自己做不了这种工作，下一次面临同样的工作时，你甚至不去尝试就放弃了。你认为自己没有能力做某事，结果真的做不了，于是陷入自我实现的预言之中。

人类思考和解释的本质

要想找到问题的症结所在并不容易。许多重大事故发生的部分原因就是人们对故障的判断出现了偏差。训练有素、高技能的工作人员在使用复杂设备时，突然出了问题，他们必须弄明白问题出在什么地方。大多数工业设备都很可靠，当仪表显示不正常时，工作人员会认为是仪表本身有毛病。通常这是正确的判断，但如果真的是设备问题，把故障归咎于仪表，就有可能酿成大祸。

由于判断失误而导致工业事故的例子比比皆是。人们往往在事故发生后才开始分析、了解事故原因，很难明白当时的工作人员怎么会犯下如此的错误。但对事故当事人来说，事情的发展过程却是极其自然的。

美国三英里岛核电站的工作人员按下了关闭阀门的那个按钮——阀门事先是开着的，使多余的水从炉心流出。可实际情况是，阀门有毛病，关不紧，但控制板上的指示灯却表明阀门已经处于关闭状态。这个指示灯所直接监控的其实并不是阀门，而是通向阀门的电流——也就是以电流情况来判断阀门的开关状态。工作人员知道这一点，事实上，他们当时也确实检查了阀门外管道内水的温度，发现水温很高，这表明仍然有水从应该已经关闭了的阀门流出来。工作人员事先也知道这个阀门有泄漏问题，但平时的漏水量很小，因此认为不会影响到整个设备的运转。然而他们想错了。从阀门漏出的水量相当大，成为了导致核灾难的主要原因。我认为工作人员当时的判断是完全合理的，设计糟糕的显示灯和不能准确反映阀门工作状态的设备才是造成事故的真正原因。

类似的例子还有很多。我曾研究过多起飞行事故。其中有一起涉及从佛罗里达州的迈阿密飞往巴哈马首都拿骚的洛克希德L-1011客机。飞机在距离迈阿密180公里处的大西洋上空时，油压表显示三个发动机中有一个出现了低压状态。于是，飞行员关掉这一发动机，转向返回迈阿密。八分钟后，另外两个发动机的低油压指示灯也亮了，仪表显示三个发动机内的油已经全部用完。飞行员该怎么办？他们不相信这种情况是真的，毕竟三个发动机内的油同时耗尽的可能性是百万分之一。美国国家交通安全局也宣布说：“飞行员的分析是合乎逻辑的，在当时那种情况下，大多数飞行员都会作出同样的判断。”

到底怎么回事？第二和第三发动机的确因为没油而停止运转，没有一个发动机可以发挥作用。飞行员决定在海面紧急降落。因为太忙，没有及时通知机组人员让乘客作好准备，客舱内一片慌乱。在飞机快要降到水面的最后时刻，飞行员设法启动了第一发动机，飞机最后平安抵达迈阿密，但在跑道的尽头，第一发动机也彻底停止了运转。

为什么三个发动机都出现了故障？后来人们发现这三个发动机上的油塞都没有装O型环，致使机油全部漏光。O型环的安装由两位工作人员负责（一人负责机翼上的两个油塞，另一人负责飞机尾部的油塞），他们出现同样的失误是由于那天更改了安装o型环的手续。这一事件颇具教育意义，因为其中出现了四大不同的问题：漏装了o型环，检修程序不完备，故障分析错误以及对乘客的处理方法不得当。幸亏没有人受伤，这下美国国家交通安全局的分析员可以写一篇具有吸引力的报道了。

和大多数人一样，我也出现过判断错误。我和家人从圣迭戈开车前往北部800公里外位于加州马默斯的一个滑雪场，行程约10~12小时。途中，我们看到越来越多的拉斯韦加斯饭店和赌场的广告牌。“真奇怪，”我们不禁说道，“拉斯韦加斯的确在距城很远的地方做广告，甚至在圣迭戈也能看到他们的广告牌，但在通往马默斯的路上做广告，似乎有些过分了。”我们停车加油后，继续往前开，直到后来找地方吃晚饭时我们才发现，大约两小时前，也就是停车加油以前，我们拐错了一个弯，前方是拉斯韦加斯，而不是马默斯。我们只得掉转头，沿原路返回到拐弯处，浪费了4个小时的时间。现在想起这件事觉得很好笑，当时可不这样。

若能解释某件事，我们就很满意。但是我们的解释建立在与过去经验类比的基础上，而且过去的经验并不总能应用到目前的情况中。在三英里岛事件中，阀门曾经出现过漏水，工作人员就以为这是水温不正常的原因。从迈阿密飞往拿骚的途中，飞行员因为从未经历过发动机同时没油的情况，就认为是仪表盘出了问题。开车途中所看到的那些拉斯韦加斯的广告似乎也很容易解释。遇到奇怪或令人费解的事情时，我们一旦找到某种解释，不管是对是错，都会感到满足，尽管只是暂时的满足。

采取行动的七个阶段

有一次到意大利开会，我看见一位演讲者试图把胶片装入放映机。他把胶片放进去后，又取出往回翻转。有一人上前帮忙，他们一起把胶片穿入放映机，手里拿着胶片未固定的那一端，商量着如何把它放在转盘上。又有两人过来帮忙，随后又来了一个人。他们用意大利语、德语和英语交谈着，声音越来越大。其中一人负责把所有的控制按钮逐一试过，并宣布每次的操作结果。场面越来越乱，实在让人看不下去。后来，会议的组织者走了过来。过了一会儿，他转身向礼堂里耐心等待的听众问道：“嗯，有没有对放映机内行的人？”终于，在演讲者尝试操作14分钟后(会议也因此延后8分钟)，一位身穿蓝色工作服的技术人员出现了，他一脸的不悦，迅速把整个胶片从放映机内取出，再重新穿进去，机器随即开始正常运作。

为什么一些事情(例如把胶片装入放映机)做起来会如此困难？这是本书的核心问题，要想找到答案，我们需要了解人在做一件事时所经历的步骤，即行动的结构问题。

基本概念很简单。要做一件事时，你首先需要明白做这件事的目的，即行动目标；然后，你必须采取行动，自己动手或是利用其他的人和物；最后，你还得看看自己的目标是否已经达到。所以，在整个过程中，你要考虑四件事：目标、对外部世界采取的行动、外部世界本身以及查看行动在外部世界所造成的后果。行动本身包括两个方面：去做什么和检查这样做的结果。我们将其称为“执行”和“评估”(见图2-2)。

现实生活中的情形可不这么简单。最初的目标也许并不十分明确，例如“找点东西吃”、“去上班”、“穿好衣服”、“看电视”等。目标并不会准确表明行动的具体内容——在哪儿做，如何做，需要什么样的工具。要想采取行动，还需将目标转化为明确的行动步骤，即“意图”。目标是指要达到什么样的结果，通常表述得比较含糊，而意图是指达到该目标所需采取的某个具体动作，意图比目标要明确，但却未明确到可以控制行动的程度。

假设我坐在沙发上看书，天色已晚，光线越来越暗。我需要光线亮一些(目标：得到更多的光线)。我的目标转化成意图便为：开台灯。但我还需要明确如何移动自己的身体、如何伸手去接触开关、如何用手指去按开关而不会打翻台灯。把目标转化为意图，再把意图转化为一系列的具体动作，从而控制肌肉。请注意，我还可以有其他的意图，用其他的动作来实现同样的目标。比如，有人正好走进房间，从台灯旁边路过，我可以改变自己开灯的意图，请这个人帮我打开灯。目标虽没有改变，但意图和具体动作却发生了变化。

具体的动作是连接我们的目标及意图和所有可能的实施方法之间的桥梁。我们在明确行动步骤后，必须付诸实施。总而言之，目标之后还有三个阶段：意图、动作顺序和执行(见图2-3)。

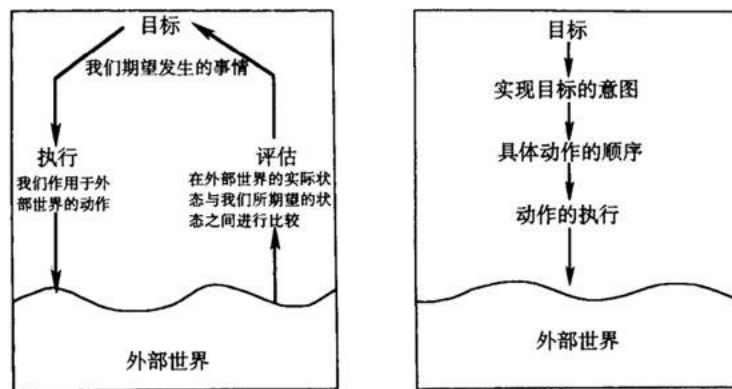


图2-2行动的全过程(左)

人的行动分为两个方面：执行和评估。执行是指做某件事，评估是指把行动目标与外部世界的状态进行比较。

图2-3执行阶段(右)

最上方的目标是我们想要达到的状态。目标被转化成意图，意图又被转化成一系列的内在指令，即满足意图所需要的一系列动作的顺序。行动顺序仍旧属于心理活动阶段，必须加以执行，才能在外部的世界产生效果。

评估也分为三个阶段：第一，感知外部世界的变化；第二，解释这一变化；第三，比较外部世界的变

化和自己所需达到的目标(见图2-4)。

这样一来，我们的行动共包括七个阶段：目标是一个阶段，执行分为三个阶段，评估分为三个阶段(见图2-5)。

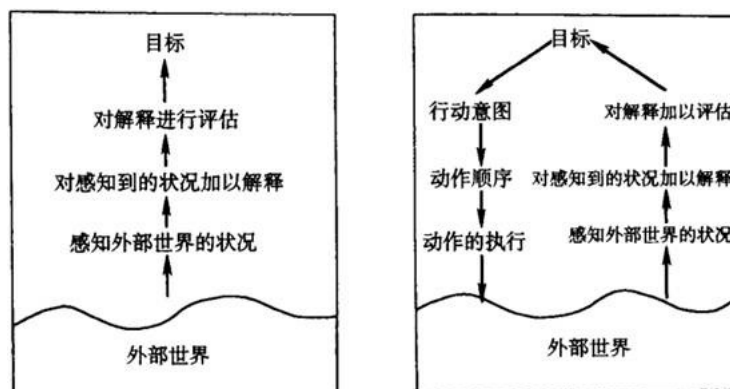


图2-4评估阶段(左)

评估的第一步是感知外部世界，然后根据我们的期望，对感知到的状况加以解释，再与我们的意图和目标进行对比。

图2-5行动的七阶段(右)

把图2-3中的执行阶段(意图、行动顺序和执行)与图2-4中的评估阶段(感知、解释和评估)结合在一起，再加上这两个阶段所共有的目标，就构成了行动的七个阶段。

- 确定目标
- 确定意图
- 明确行动内容
- 执行
- 感知外部世界状况
- 解释外部世界状况
- 评估行动结果

对七个阶段的描述并没有形成一套完整的心理学理论。大多数的行为无须经历所有这些阶段，还有很多活动不是靠单一行动来完成的，而是要经历许多次这样的过程，整个活动或许要持续几个小时，甚至是几天，其中有一连串的信息反馈，一次活动的结果被用来指导下一步的活动，大目标被细分为若干小目标，主意图下面还有次意图。在某些活动中，原有的目标被遗忘、抛弃或修改。

在日常活动中，人们并不非常明确目标和意图。事情的发生与否要视情况而定，无须进行周密计划和分析。遇到合适机会时，人们才会为某种目标而行动。我们或许不会特意安排一个时间去商店购物、去图书馆借阅图书或是向朋友询问某件事，而是会按照既定日程，从事每天的活动。如果碰巧在商店、图书馆附近，或是偶然遇到自己的朋友，我们会顺便做一些相关的事。如果没有这样的机会，我们也就作罢。只有当事情非常重要时，我们才会尽心尽力地完成。这种视情况而采取的行动没有明确的目标和意图，但是做起来比较轻松、方便，可能更具趣味性。

行动可以从七个阶段中的任何一点开始。人并不总是思维缜密、讲究逻辑和道理，做起事来也不会总是先确定目标，再去按步骤逐一实施。我们的目标通常不完善，也很模糊。所采取的行动有时只是对外界事件作出的反应，而不是精心规划的结果。实际上，我们中的某些人在调整自己的生活，使环境能够控制自己的行为。例如，当我必须做一项重要工作时，我就公开正式地承诺要在某一日期前完成，而且提醒自己履行诺言。实际上，我往往在最后期限的前几个小时才开始着手把工作完成。像这样的行为同样可以用七阶段法来进行分析。

还记得放映机的例子吗？人们不知道如何正确地把胶片装入放映机，不是因为对目标或任务缺乏了解，也不是由于机器本身太复杂，难以捉摸明白，而是在于人们无法确定自己的操作与放映机工作程序之间的关系，以及各种控制键的功能和使用方法，也很难通过图像、声音、亮度和放映机的工作状态来明确自己是否成功地达到了目标。于是，用户在匹配和反馈环节就会遇到困难，图2-6中的放映机就是这样的例子。

清洁与检修

○	每放完一卷胶片一次	□	每日一次	△	每周一次
---	-----------	---	------	---	------

右边的粗线是胶片运转的路线。这个图并未说明全部的情况，在把胶片穿入放映机时，必须操作准确。胶片穿得既不能太松，也不能太紧。

某种产品的操作系统是否与用户所设想的操作方法相一致？执行阶段的鸿沟是指用户意图与可允许操作之间的差距。衡量这一鸿沟的方法之一就是看某种系统能否让用户轻松直接地做他想做的，是否提供了符合用户意图的操作方法。

自动卷带的放映机的确存在，这种设计填补了执行阶段的鸿沟。录像机和电影放映机也有同样的机械问题：录像带必须在机器中运行。解决方法就是让机器来处理卷带问题，用户只需把录像带放入机盒，按下播放键。与录像机相比，电影业设备却是如此落后，真令人遗憾。或许过一段时间后，会不会使用电影放映机已经无关紧要，因为到那时，人们已不再使用电影胶片，而只用录像带了。

评估阶段的鸿沟

评估阶段的鸿沟反映出用户在解释系统工作状态、决定自己所期望的目标和意图是否达到时需要作出的努力。如果用户很容易得到、并可轻松地解释系统提供的有关运转状态的信息，同时这些信息与用户对系统的看法又相一致，那么，这一系统的评估阶段的鸿沟就很小。

电影放映机的例子中也存在评估鸿沟。即使胶片已经装入了机器内，用户也很难知道装入方法是否正确。录像机就不同了，用户只需要把录像带插入机盒。如果插入方法不对，录像带根本推不进去，用户就会明白自己的操作有问题。

录像机的设计也并非完美无缺。我记得在一次会议中，演讲者按下录像机的播放键，请在场听众看大屏幕，但是屏幕上没有出现任何图像。她摆弄了一会儿机器，还是没有图像，于是只好找人帮忙。接连来了三位技术人员，他们认真检查了电源接头、电源线和电路，而听众则等得有些不耐烦，开始取笑这件事。后来，终于找到了问题所在——机器里没有放录像带。没有带子，当然不会有图像。这一设计弊端就在于，一旦关上机盒门，用户便无从知道机器内是否有录像带。真是糟糕的设计！又有一位用户跌入了评估阶段的鸿沟。

在很多日用品中都可以发现上述这两类鸿沟。用户通常不会说出操作中的困难，或是看不到这些困难。他们不是责备自己(认为自己本该会使用像水龙头、电冰箱温度控制钮、电炉、收音机和电视机之类的物品)，就是下结论说自己不会使用像缝纫机、洗衣机、电子表、数字化家用电器、录像机、音响等棘手的设备。这些日用品的结构其实并不复杂，但却难倒了不少用户。

用来辅助设计的行动七阶段

行动的七阶段分析可用于辅助产品的设计，为设计人员提供一套基本问题，以便检查该设计是否已将评估和执行鸿沟填平(见图2-7)。

如何才能使用户做到轻松地确定某一产品的功能？

- 有哪些可能的操作？
- 如何才能建立操作意图与操作行为之间的匹配关系？
- 具体如何操作？
- 用户如何知道系统是否处于所期望的状态？
- 如何建立系统状态与用户解释之间的匹配关系？
- 用户如何知道系统所处的状态？

图2-7应用行动七阶段分析法提出设计中的问题

一般说来，行动的每一阶段都需要自身独特的设计策略，问题也往往出在这些阶段上。分析每一阶段中出现的设计弊端既令人沮丧，又让人发笑。图2-7中列出的问题都相当简单，但却总结出了本书第一章中介绍的优秀设计原理。

- 可视性。用户一看便知物品的状态和可能的操作方法。
- 正确的概念模型。设计人员提供给用户一个正确的概念模型，使操作键钮的设计与操作结果保持一致。
- 正确的匹配。用户可以判定操作与结果，控制器与其功能、系统状态和可视部分之间的关系。
- 反馈。用户能够接收到有关操作结果的完整、持续的反馈信息。

这些原理中的每一条都可以应用到七个阶段中的一个或数个阶段。下次当你不能马上弄明白如何使用汽车旅馆的淋浴器，或是一台你不熟悉的电视机或电炉时，请记住这是设计上的问题。下次当你拿起一件从未使用过的产品，操作起来得心应手，不费吹灰之力时，请花一点时间仔细看看这种产品——使用上的便利并非偶然，而是设计人员精心考虑的结果。

一位朋友答应把车借给我用，我刚要开车时，发现一张他留给我的字条：“我忘了告诉你，拔钥匙前，需把变速杆挂在倒车挡。”挂倒车挡！如果没有看见字条，我根本不会知道这一点。从这辆车的设计上根本找不到任何该操作方法的提示，看来，这一知识应该储存于人的头脑中。但如果这辆车的使用者缺乏这一知识，车钥匙就会永远插在点火装置上。

第三章 头脑中的知识与外界知识

我们很容易说明人的知识和记忆的不可靠性。在美国的课堂上，人们常用的一个例子是，学生们回忆不出自家电话机的每个数字键上都有什么字母。我的一位研究生发现专业打字员在不看键盘的情况下，根本排列不出正确的键位图。然而，学生们都知道如何使用电话，打字员打起字来也又快又准，那么该如何解释操作的精确性与头脑中知识的不准确性之间的明显差异呢？其实，准确操作所需要的知识并不完全存于头脑中，而是有一部分在头脑中，有一部分来自外部世界的提示，还有一部分存在于外界限制因素之中。用户头脑中的知识虽然不精确，但却知道如何进行精确操作，其原因有以下4条：

1. 信息储存于外部世界。我们所需要的绝大多数信息都储存于外部世界。储存在记忆中的信息与外界信息相结合，就决定了我们的行为。

2. 无须具备高度精确的知识。知识的精确性和完整性并非正确行为的必要条件，如果所拥有的知识能够使人作出正确的选择，就足够了。

3. 存在自然限制条件。外部世界对人的行为进行了限制。物品的特性限定了操作方法，例如，零件有一定的组装顺序以及物品能否被移动或运输。每件物品都有自身的物理特征，诸如凸起、凹陷、螺纹、带附件等，从而限制了它与其他物品的关系和可能的使用方法。

4. 存在文化上的限制条件。自然限制条件之外还存在众多从社会中逐渐演变而来的，用于规范人类行为的惯例。要想明白这些文化惯例，必须经历一个学习过程，一经习得，便可适用于广泛的领域。

由于这些自然和人为的限制条件，在某一情况下，可选择的方案也就大为减少，从而降低了需要储存在记忆中的知识的数量。

在日常情况下，行为是由头脑中的知识、外部信息和限制因素共同决定的。人类习惯于利用这一事实，最大限度地减少必学知识的数量或是降低对这种知识的广度、深度和准确度的要求。人类甚至有意组织各种环境因素来支持自己的行为，例如，一些脑部受过创伤的人可以像正常人那样生活工作，就连同事们也觉察不出他们生理上有障碍；有阅读困难的人经常可以蒙混过关，甚至可以从事那些需要阅读技能的工作，原因在于他们明白工作要求，可以仿效同事的一举一动，为自己创造出不需要阅读或是由同事代劳阅读的工作环境。

这些特例同样可以说明普通情况下普通人的行为，只不过他们对外界的依赖程度有所不同。完成某一任务所需要的头脑中的知识和外界信息孰多孰少，完全由个人来进行平衡和协调。

行为的精确性与知识的不精确性

信息储存于外部世界

一旦从事某项任务所需要的信息在外界唾手可得，学习这些信息的必要性就会大幅度降低。例如，我们缺乏有关普通硬币的知识，但却可以辨别不同的硬币。许多打字员并未把键盘表默记在心，但这并不影响她们的打字速度。每个键上通常都标注着字母，非专业打字人员可以先在键盘上找到所需要的字母，然后再键入，从而利用储存于外界的知识，减少了学习时间。然而，按这种方法打字，速度会比较慢，同时也增加了操作上的难度。当然，随着不断练习，积累经验，人们便可记住键盘上大部分字母的位置，无须指导，打字速度也会有明显提高。有些人的打字速度相当快，远远超出了手写速度，真是令人佩服。借助边际视觉和手触键盘的感觉，人们便可知道某些字母键的位置。打字员只需要把常用键的位置牢牢记住，而无须花太多精力去记那些不常用的键。如果一边打字，一边看键盘，速度就会受到影响，说明打字所需要的知识还未从外部世界转移到人的头脑中。

若是要定期打印大量文字材料，就有必要通过上打字课、阅读相关书籍、借助互动式计算机教学软件来提高打字速度。要想打字快，关键在于练习手指在键盘上的正确位置，学会盲打，并把键盘知识储存在记忆里。学会打字只需花费几个小时，但要想成为专家，则需要花好几个月的时间。经过一番努力，打字的速度和准确度都会有大幅度的提高，以后打字时便可节省不少脑力和体力。

在工作速度、完成任务的质量和付出的脑力劳动之间存在均衡协调的问题。不论是在城市中找路、在商店或家中找东西，还是使用复杂设备，有什么样的均衡关系就要学习什么样的知识。一旦你知道在环境中可以找到所需要的信息，储存于头脑中的信息就只需精确到可以维持工作质量的程度。这就是为什么人们各自的环境中运转自如，但却描述不清楚自己在做些什么。例如，一个人能够在不熟悉的城市中旅游，却不能准确说出他的旅游路线。

人们依靠着两种类型的知识：陈述性知识(declarative knowledge)和程序性知识(procedural knowledge)。前者包括各类事实和规则。例如：“红灯亮了要停车”；“从纬度线上看，纽约比马德里稍微偏南一点，从经度线上看，圣迭戈市位于里诺市的东面”；“拔出车钥匙时，请把变速杆挂在倒车挡”。陈述性知识易用文字表达，也易于传授。而程序性知识则使人知道如何演奏乐器，如何在冰面上把爆了胎的汽车平稳地停下来，如何在打网球时有效回击对方发过来的球，以及在说“frightening witches”(可怕的女巫)这个词组时，知道如何正确地移动舌头。程序性知识难以用文字、甚至不可能用文字表述清楚，因此很难用言语来教授，而最好的教授方法是示范，最佳的学习方法是练习，因为就连最优秀的教师通常也无法描述这类知识——程序性知识大多是下意识的。

在通常情况下，人们可以轻易地从外界获取知识。设计人员为用户提供了大量帮助记忆的方法，例如键盘上的字母、控制器上的指示灯和标记。工业用设备上也有很多辅助记忆，用来提醒用户的设计。我们也常把要做的事写在纸条上，把物品放在特定的位置，很多人为了组织好自己的生活，在这儿摆放一堆东西，在那儿摆放一堆东西，目的是为了提醒自己哪些事情要去做，哪些事情正在处理之中。可能每个人都会在某种程度上用到这一策略，观察一下你周围的人是如何布置自己的房间和书桌的，你就能发现这一点。虽然组织外界事物的方法多种多样，但人们还是会经常利用物品的位置来提醒自己各种物品的相对重要性。你不想捉弄一下你的朋友？那就帮他们一个“忙”，把他们的书桌或房间打扫得干干净净。对某些人来说，你这样做只会使他们的生活乱成一团。

不需要高度精确的知识

人们通常不需要非常精确地记忆某些信息，虽然记不住硬币上的头像、图案和文字，但却能够把相似的两枚区分开来。如果要求用户记得确切一些，麻烦就出现了。20世纪80年代，有3个国家——美国、英国和法国再次明白了这一事实。美国发行了印有苏珊·B·安东尼头像^[1]、面值1美元的硬币，该硬币容易与原有的25美分硬币混淆；英国发行的1英镑硬币与原有的5便士硬币相似(它们的直径相等，只是1英镑硬币要厚一些，分量重一些)；在法国，政府新发行了面值10法郎的硬币，以下是与之相关的报道。

1986年10月22日，法国政府隆重推出了新的10法郎硬币(大致相当于1.5美元)。公众把硬币拿在手中看了看，掂量了一下，很容易就与0.5法郎(只相当于8美分)的硬币混淆在了一起，由此引发的对政府的不满和嘲讽接踵而至。

5个星期后，法国财政部长爱德华·巴拉杜宣布暂停该硬币的流通。在此后的4个星期内，他又宣布将其废止。

事后回想起来，似乎很难理解法国政府怎么会愚蠢到如此地步，作出发行这种硬币的决定。专家们起

初经过仔细研究，才设计出这枚镍质的银色硬币。该硬币的一面印有艺术家让查姆·希梅内斯设计的现代派风格的雄鸡图案，另一面是法兰西共和国的女性化身——玛丽安娜的头像。这枚硬币重量轻，周围有特殊的纹路，便于电子售货机进行读取，且不易被仿造。

设计者和政府官员为他们的作品兴奋不已，但却显然忽视了或是拒绝接受这样一个事实：新硬币在大小和重量上与数亿枚正在流通着的银色0.5法郎镍币非常相似。

——摘自1986年12月31日的《洛杉矶时报》

公众把新旧硬币混淆在一起，很可能是因为储存在他们记忆体系中的有关硬币的信息不太精确，也不够全面。我们只是记住了物体的部分特征，用以应对目前的情况，这是记忆的普遍特性之一。但一旦遇到新情况，这些记忆内容就有可能不够用，因为用于区分旧硬币的那些信息不足以将新旧硬币辨别清楚。

假如我把所有的笔记都写在一个小红本上，如果这是我惟一的笔记本，我就可以简单地把它描述为“我的笔记本”。如果我有好几本，那么我刚才的描述就不管用了。现在我必须称第一本为“小笔记本”、“红色的笔记本”或“红色小笔记本”，以便将它与别的笔记本区分开。但是如果我有几个红色的小笔记本，那就必须找到其他的描述方法了。描述得越是精确，越是能够区分数个相似的物体。但我们只是记住了应对当前特定情况的那些信息，若是情况有所改变，就会产生麻烦。

限制因素的功用

现在让我们回到过去，研究一下古老的口述文化(有些社会至今仍以口述形式传播文化)。吟游艺人到处表演，背诵长达数千行的史诗，他们怎么会有如此超凡的能力？是因为他们的头脑中储存着大量的知识吗？事实并非如此。其实，外界因素可以有效地限制词汇的选择，从而大幅度减少了他们的记忆内容。

以押韵这一限制因素为例。在英语中，要想找到一个词押韵的另一词，通常会有10~20种选择。但若要求这个词必须具有某一特定的含义，那就有可能根本找不到。即便存在这样的词，也不过是一个而已。因此，把押韵和词义相结合就可以大大减少记忆负担。只要知道限制因素是什么，就能够确定该用哪一个词。学习像诗歌这类题材时，限制因素会使你受益匪浅。

举一个例子。我在想三个词，它们的词义分别是：“某个虚构的事物”、“一种建筑材料”和“一个时间单位”。你会想到哪些词？也许你想到的三个词符合上述意思，但不大可能与我所想的那三个词完全相同，原因在于没有足够的限制因素。

试试第二种情况，这次我们要找押韵的词。我所想的那三个词分别与“post”、“eel”和“ear”押韵，这三个词是什么？

假如我现在告诉你，和post押韵的那个词是指某个虚构的事物，和eel押韵的那个词是指一种建筑材料，而和ear押韵的那个词则表示一种时间单位，你就可以轻松地猜出这三个词。词义和押韵的结合把可供选择的词限定在了非常小的范围内。

在心理学实验中，几乎没有人仅仅靠词义或是押韵就能准确地猜出这三个词，但若把两种限制因素合并，就差不多人人都可以说出这三词是：ghost(幽灵)、steel(钢铁)和year(年)了。

艾伯特·贝茨·洛德曾对记忆史诗作过出色的研究。他到过南斯拉夫，发现那儿的人还在使用口述文化。洛德用实例证明说，到各个村落朗诵史诗的“叙事歌唱艺人”实际上根据诗歌的韵律、主题、情节、结构和其他特征，对史诗进行了再创作。他们的技能出众，但并不是靠死记硬背。一部长篇史诗，艺人们只需要听一次就能在数小时或一天后，“逐字逐行”地背诵出来，这一成就在很大程度上得益于史诗中的多重限制因素。洛德指出，实际上前后两次背诵的诗歌并非一字不差，但是听众会觉得它们是完全一样的，即使后一次背诵的史诗要比前一次的长一倍。因为它们讲述的是同一个故事，表达了相同的观点，具有同样的韵律，而这些才是听众所关注的。记住诗歌的格式、主题和风格，将其与文化因素相结合，就能创作出被听众认为与以前的史诗一模一样的诗歌。

某某人可以一字不差地背诵诗歌是印刷文本出现后才有的说法。没有印刷文本，谁能够判断背诵的准确性？或许更为重要的是，谁会不在乎这一点？学会并且能够背诵像荷马的《奥德赛》和《伊利亚特》这类长达2.7万行的史诗确实很难，艺人们虽然进行了再创作，但这并不会使他们的高超技能逊色分毫。

绝大多数人不需要学习史诗，但我们的确会利用有效的限制因素来简化记忆内容。举一个完全不同的例子：拆卸和安装机械设备。喜欢尝试的人常常自己修理家中的门锁、烤面包机和洗衣机。这些设备通常都由十几个部件组成，把这些部件正确地组装起来需要记忆什么信息呢？若进行初步的数字分析，10个部件就意味着会有350多万种(10!——10的阶乘种，即10×9×8×7×6×5×4×3×2×1)安装方法，但由于多种物理限制因素的存在，安装方法并没有那么多。例如，螺栓只能插入一定直径和深度的孔内；螺帽和垫圈必须和特定大小的螺栓和螺钉搭配；在放人螺帽前，必须先放垫圈。另外还有文化上的限定因素：我们按顺时针方向

拧紧螺钉，按逆时针方向将其拧松；螺钉头总是在部件的前部或顶部，容易被用户看见，而螺栓总在部件的底部、侧面或内部；用在木料上的螺钉和机器上的螺钉外形不同等等。由于这些限制因素，安装方法就会减少到仅有的几种。通过学习，或是在拆卸时多加留意，我们就能进行正确的安装。限制因素本身并不能决定哪一种安装方法是对的，错误在所难免，但却能够减轻学习负担。

记忆是储存在头脑中的知识

还记得《阿里巴巴和四十大盗》的故事吗？阿里巴巴发现了打开强盗藏宝洞的秘诀，他的姻亲兄弟卡西姆强迫他说出了这个秘密，然后径直来到了洞穴。

当他来到洞穴口时，卡西姆大喊道：“芝麻开门！”

大门立即打开，待卡西姆走进洞穴后，又自行关闭了。卡西姆环顾四周，发现洞内的财宝要比阿里巴巴说的还要多，不禁欣喜若狂。他赶紧行动起来，不一会儿工夫，就在洞口附近堆起一袋袋足以让十匹骡子运载的黄金。由于满脑子装的都是这些金财宝，卡西姆把开洞门的秘诀忘得一干二净。他喊道“大麦开门”，却奇怪地发现洞门纹丝不动。他又喊了好几种谷物的名字，也还是无济于事。

卡西姆从未料想到会发生这样的意外，他意识到自己的处境非常危险，吓得慌乱起来。但他越是绞尽脑汁地想秘诀，越是糊涂，根本回忆不起来“芝麻”这个词。

——摘自《阿里巴巴和四十大盗》

卡西姆未能离开山洞。强盗回来后，砍掉了他的脑袋，肢解了他的尸体。

记忆的困惑

绝大多数情况下，我们不会因忘记了密码而掉脑袋，但是忘记了密码仍旧是件很麻烦的事。记住一两个密码也许不难，但若要多记的密码太多，我们的记忆力就会出现问題。在我们的生活中，似乎存在一个阴谋，一个让我们的记忆力超负荷运转，从而达到整垮我们理智的阴谋。在这个“便利”的世界里，我们到底需要记住多少信息呢？随便瞅瞅我的钱包你就会有以下发现：

● 邮政编码。在美国，邮政编码从5位数到9位数不等。而人的短期记忆只能轻松地储存一个5~7位数的号码，但我使用的邮政编码却都是9位数。我需要知道自己的居住区、工作单位、父母、子女、朋友，以及经常和我联络的那些人的邮政编码。各国邮政编码的形式不一，美国是像92014-6207这样的形式，英国是像WC1N3BG这样的形式，加拿大是像M6P2V8这样的形式。设置这样的邮政编码完全是为了方便机读，因为机器不易辨认地址，只能处理简单的代码。

● 电话号码(有时电话号码上还需加上区号和分机号)。一个7位数的电话号码加上区号就变成了10位数，后面再加上4位数的分机号，就变成了14位数。如果打国际长途，还需要加上国家代码和城市代码。我必须记住多少电话号码？肯定比我想象的要多。所有朋友的电话号码、查号台的电话号码、询问时间和天气的电话号码以及紧急呼救号码。如果在办公室打外线，还需记住先拨9(有些地方则要拨8)。

● 电话卡的账户号。我从学校打长途电话时，首先需要拨一个5位数的账号，电话费就会自动转入指定的账户(我共有4个这样的账户)。电话公司提醒我不要让别人知道这些号码，要把它们藏在隐秘的地方。

● 电话信用卡号码。当我外出旅游时，我可以用这个号码将所有花消自动记入家中电话的账户上。电话信用卡号码是由我的家用电话号码加上一个4位数密码组成的。这个密码不会印在卡上，你得将它默记住，然后把写有密码的字条销毁。问题是，我有6个这样的号码(2个家用电话账户和4个学校电话账户)，如果用电话信用卡从饭店打长途，我就必须拨36个数字。

● 银行自动取款卡密码。我把卡插入自动取款机，然后键入密码，就能把钱取出来。我有两个银行账户，两个密码。有人告诫我说千万不要把密码写下来，以免被盗用，一定要将密码默记在心。

● 计算机账户密码。我必须妥善保管自己的计算机账户密码。万一被盗，就会有学生乘机偷看考题或更改成绩。密码至少应由6个字母组成。不要用单词做密码，因为单词很容易被人猜出来(为了方便，我所有的计算机账户用的都是同一个密码)。

● 驾驶执照号码。我曾在得克萨斯州住过一阵儿。在那儿，不论做什么事——在超市购物、付电话费、开银行账户，都需要驾驶执照号码。在德州，该号码只是1个字母加上7个数字。其他州的驾照号码比这还要长。

● 社会保障金号码。我必须记住自己、妻子和孩子的社会保障金号码。每个号码都是由9个数字组成。

需要记住的还有：全家的护照号码、我的工作证号码、自家汽车的牌照号码、家庭成员的生日、年龄、衣服大小尺寸、住址、信用卡号码等等。

这么一大堆的数字和号码都需要保密，似乎到处都有小偷，他们正等着我把这些密码写在某个地方，迫不及待地要盗用我的电话卡和信用卡。我实在无法记住所有这些号码，何况它们也在不断地变化，有些号码每年都在变，我甚至记不住自己的年龄。(现在你能否马上说出卡西姆需要记住什么秘诀，才能将洞门

打开呢?)

我们怎么可能记住如此多的东西?大多数人即便使用助记法也还是做不到。有关提高记忆力的书籍和课程虽然有用,但那些方法学起来很费力,且需要不断地练习。因此,我们干脆把要记的东西写在书上、小纸片上,甚至是手背上。这样做时,我们还要特意将重要信息伪装好,使小偷看不出来。可是又出现了另一个问题:我们如何伪装这些信息?把它们藏在哪儿?并怎样记住当初是如何伪装的或是藏在何处?唉,这又是记忆的弱点。

我们把东西藏在何处才能不被其他人发现?是要藏在意想不到的地方吗?诸如,把钱藏在冷冻柜里,把珠宝放在药箱内或是鞋子里,把前门的钥匙藏在门口脚垫下面或是窗台下面,把车钥匙藏在保险杠下,把情书藏在花瓶里?问题是,家里可没有这么多意想不到的地方。你或许已忘了情书或钥匙藏在哪儿,可小偷却有办法找到它们。有两位研究该问题的心理学家这样说道:

我们在选择那些意想不到的地方藏东西时,常常会遵循一定的逻辑。例如,我们的一位朋友应保险公司的要求,买了一个保险箱(英文为safe)来藏珠宝。考虑到自己可能会忘记保险箱的密码,她就把密码写在电话簿上字母S那一栏“塞夫夫妇”(Mr. and Mrs. Safe)旁边,使密码看起来像是一个电话号码。这种做法的逻辑很清楚:把一个数字信息与另一个数字信息放在一起。但是有一天看电视时,她差点吓晕了,一名改过自新的小偷在日间访谈节目中说,当年他从保险柜里偷东西时,总是先查电话簿,因为很多人把密码记在电话簿里。

——摘自《实验心理学杂志》总第115期,366~372页

必须把这么多的数字默记在心,简直就像在专制统治下备受煎熬,现在该是反抗的时候了。

记忆的结构

大声说出1、7、4、2、8这5个数字,然后重复一遍。你可以再说一遍,如果闭上眼睛,你或许还会“听到”这些数字在脑海中回响。或者请别人随便读一句话,然后问你句子中都有些什么词,你也会毫不费力地立刻回忆起刚刚听到的信息,因为这些信息还非常清晰完整地储存在你的记忆里。

3天前的晚餐你吃了些什么?要想回答这个问题,你得花些时间好好回忆一下,因为在你的记忆里,这样的信息比较模糊零散,提取时相当花费脑力。提取过去的信息与提取刚刚储存的信息不同,那需要付出更多的努力,回忆起来的信息也不太清晰。实际上,这里说的“过去”并不一定是指很久以前。试试看,你是否还记得刚才所说的5个数字?对某些人而言,现在回忆那5个数字可不是件容易的事。

——摘自我以前的一本著作《学习和记忆》(1982年)

心理学家把记忆分为两大类:短时记忆(STM)和长时记忆(LTM)。这两类记忆区别相当大。短时记忆储存的是当前信息,信息自动进入短时记忆,并可毫不费力地提取出来,但这种记忆的容量非常有限,一般只能储存5~7个信息项目。如果对记忆内容加以复述,储存量可达10~12个信息项目。短时记忆在日常生活中扮演着至关重要的角色,使我们记住单词、名字、词组和日常活动的部分内容。作为一种工作记忆或暂时记忆,短时记忆相当脆弱,如果受到其他活动的干扰,记忆的信息就会立即消失。它可以储存一个5位数的邮政编码或一个7位数的电话号码,如果没有任何干扰,该记忆内容可以保留到使用之时。9位或10位数的号码则不容易进入短时记忆,如果是10以上的号码,你就得写下来,或是把长号码分割成若干个小号码储存在短时记忆中。

长时记忆储存的是过去的信息。它的储存和提取需要花费时间和精力。储存在长时记忆中的信息并非实际事物的真实写照,而是经过了一个解释加工的过程,因此会出现偏差或更改。我们能否有效地从长时记忆中提取知识和经验,在很大程度上取决于当初解释这些信息的方法。采用某种解释储存在长时记忆中的信息,在其他解释下就会提取不出来。至于说长时记忆的容量有多大,恐怕没有人真正知道一个精确的数字,可能高达数10亿个信息条目。一位在这方面颇有研究的科学家估计,长时记忆的容量是10亿比特(相当于1亿个信息条目)。不管具体数字到底是多少,有一点很清楚,即长时记忆的容量非常大,很难达到饱和状态。长时记忆的问题不在于它的容量,而是在于它的组织——如何储存和提取信息。如果记忆材料具有一定意义或是与已知信息相吻合,储存和提取过程就会容易得多。如果材料没有什么意义,就必须先对其进行解释加工,然后才能进入长时记忆。

人的记忆其实是存在于头脑中的知识。假如研究人类如何记忆,如何提取恢复信息,我们就会发现众多记忆类别。目前对我们有用的有以下3类:

1. 记忆任意性信息。这一类需要储存的信息本身没有什么意义,与其他已知信息也无特殊关系。
2. 记忆相关联的信息。这类信息之间存在一定的联系或与其他已知信息相关联。
3. 通过理解进行记忆。这类信息可以通过解释过程演绎而来,无须储存在记忆中。

记忆任意性信息

记忆任意性信息是指在记忆时，无须理解材料的内涵，问为什么会是这样，只需记住材料的外在表现形式。我们在学习字母和如何系鞋带时，用到的就是这一类机械记忆。背乘法表时，即使可以借助某种外部结构，我们所用的方法也属此类。面对无规则的密码、设计欠佳的现代电话系统、众多现代科技产品的操作方法说明，诸如“要想把该程序装入计算机，需将磁盘插入软驱A，键入ALT模式CONTROL-SHIFT-x (x为任意键)，再按删除键(DELETE)”，我们只得死记硬背，这真是现代人的苦恼！

死记硬背存在某些问题：第一，材料的任意性使记忆难度加大，因此需要花费大量的时间和精力；第二，当问题出现时，无法从这类记忆内容中找到任何关于问题起因、解决问题方法的提示。尽管有某些材料，如26个英文字母，适合于死记硬背，但是绝大部分的材料都不宜用这类方法来记。可惜现在仍有很多教育制度在推行这种机械记忆，甚至在培训成年人时(例如教他们如何使用计算机，如何做菜)，也总是采用这种方法。我们在学习使用新的(设计拙劣的)科技产品时，也不得不死记硬背。

大多数心理学家认为，人们不太可能真正识记没有意义的材料，即便人为地对这些信息进行组织，学习效果也不理想。可见机械记忆不是一种好的学习方法。因此，在学英文字母时，我们会配上乐曲，利用韵律和音调来减轻记忆负担。那些靠死记硬背学会使用计算机或做菜的人，技术水平不会很高，因为他们并不知道为何要进行这样或那样的操作，对他们来说，每一项操作都是陌生的、毫无规律的。一旦出现差错，他们也不知如何解决——除非他们把解决方法也死记住。尽管死记硬背有时是必要的或是很有效率(例如，高速喷气式军用飞机驾驶员如果死记住了处理紧急情况的具体步骤，在真正出现险情时，就能不假思索地迅速作出反应)，但总的来说，这种记忆方法效果最差。

记忆相关联的信息

大多数事物都具有某种组织结构，这就极大地减轻了我们的记忆负担。识记材料如果有意义，符合我们已有的知识体系，我们就可对其进行理解、解释和整合。一些规则和限制因素可以帮助我们将那些表面上杂乱无章、毫无关联的事物组合在一起。

还记得第二章中提到的心理模型吗？一个好的心理模型可以使事物具备某种意义。现在我们通过一个例子来说明，看似无规律的动作经过解释被赋予某种意义后，会变得很自然。请注意，对事物进行适当解释的方法并非显而易见，它本身也是一种知识，需要靠探索才能发现。

田中先生是我的一位日本同事，他总是记不住如何使用摩托车左边把手上的转向灯开关。正确的操作方法是：右转弯时，把开关往前推；左转弯时，把开关往后拉。开关本身的意义很明确，但是开关的移动方向却相当模糊。田中一直认为开关位于左边把手上，如果往前推，应当表示车子要左转弯。也就是说，他试图把“将左边开关往前推”这一动作与“左转弯”这一意图相匹配。因此，每当车子转弯时，他总是搞不清往哪个方向推动开关才是正确的。大多数摩托车的转向灯是这样设计的：左转弯时，将开关往左旋转90度；右转弯时，则将开关往右旋转90度。这是一种自然匹配，学起来很容易。但是田中先生摩托车上的转向灯开关被设计成前后推动，而不是左右旋转，难怪他总是学不会正确的操作方法。

田中先生重新解释了操作动作，使问题迎刃而解。他注意到摩托车车把的运动方向：左转弯时，左边的车把会往后拉；右转弯时，左边的车把会往前推。这与转向灯开关的前后推动完全吻合，车把的运动和转向灯开关的操作便建立起一种自然匹配关系，使原本无规律、间接、很难记住的操作方法变得符合逻辑、直接、易学易用。由此可见，按照某种关系将事物组合在一起至关重要，但必须确保这种关系的正确性。

如果没有恰当的解释，就很难记住开关的操作方向，有了它，一切就变得轻而易举。但是要注意一点：田中对开关操作方向的解释并不是真正意义上的解释，他只是为了方便记忆，把开关和车把的运动方向联系在一起。这种解释固然很重要，但与理解是两码事。

通过理解进行记忆

通过理解进行记忆是一种完全不同的、更有效果的记忆方式。正如我在第二章中所说，人类擅长对事物进行解释，这是人类学习、记忆、理解外部世界的基础。心理模型也在其中发挥着重要作用。根据心理模型可以演绎出所需行动的细节，从而使学习简单化。遇到意外情况时，心理模型的价值更为突出。不过有一点需要注意，如果要求快速顺畅地完成某项任务，利用心理模型来回忆(或演绎)操作细节就不合适，因为演绎过程需要花费时间和脑力，而这在紧急状态下不可能做到。面对不熟悉的或是全新的情况时，人们可以用心理模型推断出正确的应对措施。不论做什么事，人们都习惯建立心理模型，这就是为什么设计人员应该向用户提供正确的模型的原因。若设计人员没有提供，用户就有可能自己编出一套不恰当的心理模型。

缝纫机是说明心理模型作用的最佳例子。缝纫机就像是一个神秘的怪物，竟然可以把绕在各自线轴上

的上下两根线套在一起。此时的心理模型必须能够解释上面的线如何穿过衣料，进入机板，钩挂住下面的线。

正确的模型是这样的：下面的线轴被一个斜边的杯状物体轻轻地固定在机器上。这个杯状物体既可使线轴保持稳定，又可使其转动，把线抽出来。上面的线能够进入杯状物体，绕在下面的线轴上，也就绕在了下面的线上。当上面的缝纫针穿过衣料，到机板下方时，一个旋转的钩针就把缝纫针上的线钩住，并使其在杯状物体的内壁和线轴套的外壁之间穿行。这就解释了当线轴弯曲时，或是当线轴上、杯状物体内有杂物时，缝纫机就无法使用的原因，也说明了为何上面的线不宜太粗或太涩(上面的线如果太粗，就不能顺利地绕在下面的线轴上)。

老实说，我根本不知道自己所说的线轴故障是否符合实际情况，我只是根据心理模型推断出一些发生故障的例子，因为我本人不会使用缝纫机。当三宅女士在我的实验室里做博士论文时，她所研究的就是人们对缝纫和缝纫机的理解，这使我们双方都有所获益，对她来说，这是一个很好的研究项目，而我也因此找到了缝纫机的心理模型。现在我可以利用这一模型演绎出缝纫机的工作状态和可能出现的各种问题，虽然我从未使用过这种机器。

心理模型的作用在于它可以使你预测出在新环境中可能发生的事情。如果你正在做一件事，突然出现了问题，心理模型就可以帮助你弄明白故障原因。如果你的心理模型是错误的，那么你所有的判断也不会正确。上面所说的缝纫机的心理模型是对还是错，找一台缝纫机看看，你就能发现答案。

一位朋友听说我在收集设计中的一些特例，就向我讲他新买的奥迪汽车上活动车盖的设计很特别。通常情况下，如果车子未发动，就无法操作活动车盖。可是，有一位机械工告诉他，即使没有发动汽车的钥匙，也能把活动车盖关上，方法是：先把汽车前灯打开，接着往后拉转向灯控制杆(把前灯设定为远光灯状态)，然后再按关上活动车盖的键。

我的朋友认为奥迪汽车制造商想得很周到，万一下雨时，车主也不必拿钥匙发动汽车就能把活动车盖关好。不过我们都觉得这种操作方法很奇怪。

我满心疑惑地去查用户手册，发现上面清楚地写着，“汽车未发动时，无法操作活动车盖。”谈及电动车窗时也有类似的说明。我的朋友建立的心理模型是功用性的：它能够解释用户为什么需要某种功能，但却无法说明这种功能的操作原理。如果这是一种让用户非常满意的功能，为什么厂家在手册中却只字不提？

我们于是去寻求另一种解释。可能这并不是厂家特意设计的功能，也许只是设计上的巧合而已。也许把车灯打开，并往后拉转向灯控制杆时，不用点火，也能使汽车通上电。这样一来，活动车盖就能被关上，但这一功能不过是车灯电路设计所造成的意外效果。

这一心理模型比较具体，可以解释汽车不发动活动车盖也能够关上的原因，同时还可预测车上所有的电动设施也能如此操作。因此我们仔细检查了一遍，发现如果不用钥匙发动汽车，按下车灯开关时，前灯不会亮，但停车灯会亮。再把转向灯控制杆往后拉，就能够打开或关闭活动车盖、车窗、鼓风机和收音机。这个心理模型有效地解释和预测了操作中出现的现象，使我们更容易记住开关活动车盖所需要的奇怪的操作步骤。

记忆也是储存于外界的知识

我们已经看到储存于外部世界的知识(也被称为“外在知识”)具有很高的价值,但它也有不足之处。它只存在于特定的情景之中,你必须置身其中才能获得这种知识。如果你在别处,或是外界发生了变化,这种知识就会消失得无影无踪。外界所提供的辅助记忆的关键信息一旦不存在,记忆材料就很难在头脑中储存。俗话说得好:“眼不见,心不想。”

提醒

外在记忆最重要、最有趣的一个功能就是提醒,它清楚地显示出头脑中的知识和外界知识的交互作用。假如你的邻居请你帮忙把他们送到机场,你同意下周六下午三点半去接他们。这一信息现在是储存在你的头脑中了,但是到那时你还会记得吗?你需要被提醒。提醒的方法有很多,其中之一就是你把信息记在脑中。如果事情很重要,你可以反复进行记忆(心理学家称这一方法为“复述”),直到你能确信到时候会毫不费力地回忆出周六出发的时间。如果事情对你来说非常重要,你可能不会忘记,比如说,你第一次去巴黎,你会牢牢记住赶飞机的时间。但在通常情况下,把信息单单保存在头脑中不是最佳的提醒策略。

如果不是一件重要的事,需要过几天才去做,你的生活又很繁忙,那你最好把记忆的负担从头脑中转移一部分到外部世界。你可以把这件事记在字条上,或是写在日历、记事本上,如果你的电子闹钟可以设定日期,那你就让闹钟提醒你,或者干脆请一位朋友提醒你。你若有秘书,那就让秘书记住这件事,秘书会把它写在字条、日历上,或是使用计算机上的定时提醒系统(如果计算机设计得足够合理,使她们明白应该如何去操作的话)。

提醒自己的一个好办法就是把记忆的负担转移到要记的事情上面。我的邻居想让我送他们去机场,好的,但他们得在出发的前一天晚上打电话提醒我。要想记住带一本书到学校给我的同事,那就把书放在一个我在离家前肯定会看到的地方,比如说,把书倚着前门放着,我在出门时准会被这本书绊一脚。如果我在朋友家借了一篇文章或一本书,我就把汽车钥匙放在论文或书上,这样一来,我在告辞时一拿起车钥匙,就会看见自己借的东西。如果连车钥匙也忘了,那我肯定会返回到朋友家,因为没有钥匙就开不了车。

提醒本身有两个不同的层面:信号和信息。也就是说要提醒自己两点:第一,有件事要记住;第二,这件事是什么。许多常用的备忘方法只注意到其中的一个方面。像“在手指上系根线绳”这类的老办法仅仅提醒我有件事情要记住,但没有告诉我要记住什么。把事情写在纸条上,也只是提醒我要做什么事,但我很可能会忘记看纸条(在手帕上打个结既不能提供信号,也不能提供信息——见图3-1中卡洛曼的提醒方法)。理想的提醒方法必须具备信号和信息这两个层面。

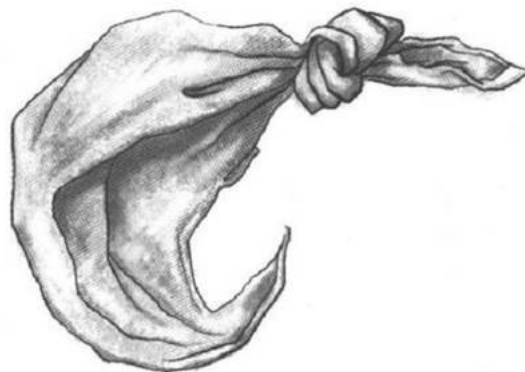


图3-1预先打一个结的卡洛曼手帕

手帕上的结根本起不到提醒作用。

正是由于人们需要被及时地提醒,才会出现闹钟、记事本、日历这类的产品。各式各样复杂的手表和计算器大小的备忘装置也开始问世。到目前为止,这类产品的功能有限,使用起来也相当麻烦,但我相信这类产品有存在的必要,厂家只需要再作一番努力,来引进更先进的技术和更好的设计。

你想不想拥有这样一种产品:它能够不断地提醒你每天的日程安排,而且体积很小,可以放在衣服口袋里。我期盼有一天便携式计算机能缩小到这种程度,我就可以把它一直装在身上。我肯定会把所有需要提醒的事输入这种计算机。不过,它必须便于使用,并具有相当强的功能。它应带有一个标准键盘和足够大的显示器,图像还要清晰,从而增强实用性;内存要大,越大越好;并且容易通过电话系统,与家中和

实验室中的计算机连接上。当然，它的价格也要相当便宜。

上述要求并非不合理，现在就已经具备了生产这种设备的技术条件，只是还没有人把所有这些特性融合为一体，或许是因为这样做的成本太高。但我相信5年以后，这类产品会以不太完美的形式出现。要想使产品完全达到要求，则可能要等到10年以后^[2]。

自然匹配

自然匹配可以减轻记忆负担，厨房电炉的炉膛和控制旋钮的排列是说明自然匹配作用的最佳例子。如果匹配关系不明确，用户就不能马上断定哪个旋钮控制哪个炉膛。标准的电炉有4个炉膛，呈长方形排列。如果4个控制旋钮的排列是完全随机的(见图3-2)，用户就得记住每一个控制旋钮的功能。那么总共会有24种可能，从最左边的控制旋钮开始算，它可以控制4个炉膛中的任何一个，紧挨着它的那个旋钮则可以控制剩下3个炉膛中的任何一个，因此，前两个控制旋钮总共有 $4 \times 3 = 12$ 种可能的排列组合关系。第三个旋钮可以控制其余两个炉膛中的任何一个，而最右边的旋钮就只有一种排列组合关系。这样一来，炉膛和控制旋钮之间可能的匹配关系为 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ 种。像这样纯粹随机性的排列使用户很难进行操作，除非在每个旋钮上都注明所控制的炉膛方位。

大多数电炉的炉膛呈长方形排列，控制旋钮却排成一条直线，这就无法形成自然匹配关系。现在我们来看看如何利用空间类比减轻记忆的负担。在图3-3中，控制旋钮被分成左右两部分，这是一种常见的设计，利用了部分匹配的原则。现在用户需要知道的是，左边的两个旋钮分别控制左边两个炉膛中的哪一个，右边的两个旋钮分别控制右边两个炉膛中的哪一个。左右两边各有两种组合关系，总共的匹配关系便从上例中的24种降到4种，使操作大大简化。但是这样的设计还须在旋钮上标注所控制的炉膛方位，这就说明匹配关系不甚明确。用户可以从旋钮的排列中得到一些操作信息，厂家无须在旋钮上注明左或右，但需要注明前或后。

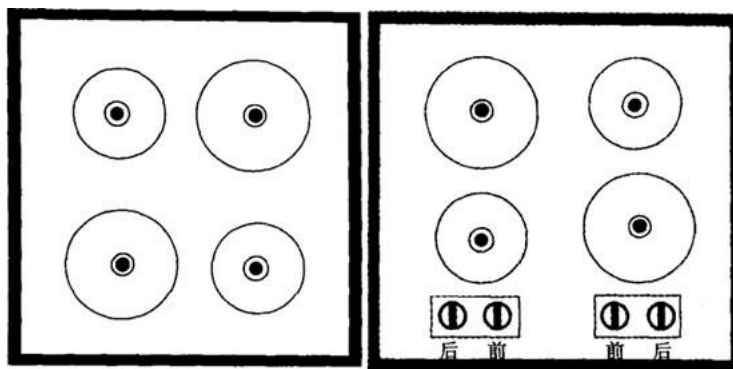


图3-2炉膛控制旋钮的随机排列(左)

电炉的炉膛呈长方形排列，而控制旋钮却被排成一条直线，这就带来了操作上的问题：哪一个旋钮控制哪一个炉膛？除非旋钮上有说明，否则用户就看不明白。按照这种设计，炉膛和控制旋钮之间可能会有24种组合关系，但只有一种是正确的。要想记住正确的操作方法，可不是件容易的事。幸亏这种设计在日常生活中很少见到。

图3-3成对排列的炉膛控制旋钮(右)

这种设计很常见，部分地应用了自然匹配原则。左边的两个旋钮用来控制左边的炉灶，右边的两个旋钮用来控制右边的炉膛。炉膛与控制旋钮之间只有4种可能的组合关系(左右两边分别有两种可能的组合)。即便如此，用户在操作时也会感到迷惑。

如果应用恰当的、完全的自然匹配关系，使旋钮的排列与炉膛的排列保持一致(见图3-4)，情况又会怎样？这样的排列提供了用户所需的全部操作信息，一看便知哪个旋钮控制哪个炉膛，这就是自然匹配的好处。炉膛和旋钮的组合关系从图3-2中的24种降到图3-3中的1种。如果我们在日常生活中处处用到自然匹配，就会享受真正意义上的“便利”。

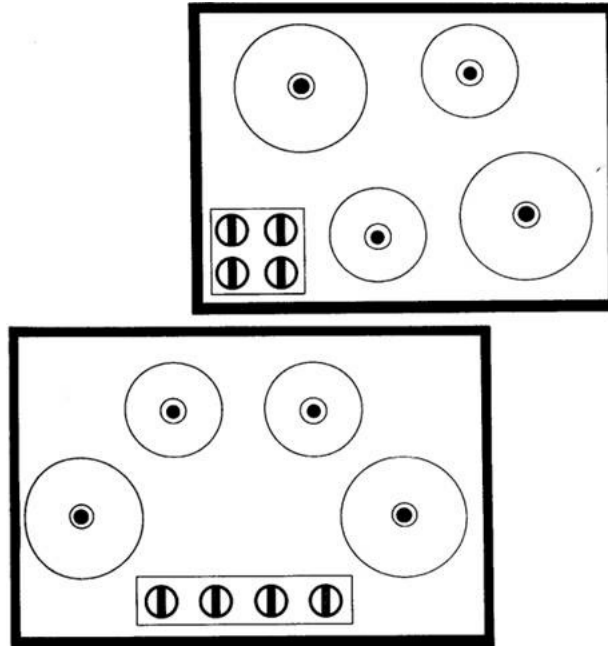


图3-4控制旋钮与炉膛之间完全自然的匹配关系

有两种可能的设计方案。控制旋钮和炉膛之间的组合关系非常清晰、直观，用户不必学、也不必去记正确的操作方法，厂家也无须在旋钮上附加说明。为什么不能把所有的电炉都设计成这样？

电炉的炉面设计问题看起来微不足道，但它说明了许多用户遭受挫折的原因所在。电炉的设计人员为什么坚持把炉膛排列成长方形，而把控制旋钮排成一条直线？40年来，我们一直都知道这样的设计是多么的糟糕。有时，我们会发现电炉上印着一些精致的小图表，说明控制旋钮与炉膛的匹配关系，有时是简短的文字标注。但是正确的自然匹配不需要任何的图表和标注，这其中隐含着一个简单的设计原则：

如果需要在产品上附加标注，才能把使用方法说清楚，这样的设计就有可能存在弊端。标注的确很重要，有时也必须存在，但是适当地应用自然匹配原则就能尽量减少使用标注的必要性。每当你考虑使用标注时，就应该想想是否还有其他的设计方案。

上述电炉的设计问题实在不应当出现，因为把电炉设计好并不是件难办的事。工效学、心理学和工业工程学的教科书上都能找到很多合理的解决方法。一些生产电炉的厂家也确实采用过优秀的设计。奇怪的是，一些最好的和最坏的产品设计竟然出自于同一个厂家，而且会出现在同一本产品目录上。

为什么设计人员一再设计出让用户饱受挫折的产品？为什么用户继续购买那些给自己带来操作麻烦的电炉？为什么不奋起反抗，抵制这类产品，直至电炉控制旋钮和炉膛之间建立起合理的匹配关系？其实，我自己也买过一个设计得很糟糕的电炉。

易用性并不是选购商品时经常考虑的一个因素。你不太可能知道某种产品是否好用，除非你能够真正检测它的诸多性能。如果外观看起来还算简单，产品的一系列功能又很吸引你，你就会将它买下，而不会想到自己在使用这些功能时将遇到怎样的麻烦。我建议你在购买产品之前一定要先试用一下，假设你要做一顿饭，要设定一个录像频道或是要调试录像机的工作程序，你就在商店里试，不要害怕出错或是问一些愚蠢的问题。请记住，你若遇到困难，十有八九是产品设计上的毛病，而绝不是你的错。

主要的问题是，商品的采购者往往不是使用者。搬进新家时，一些家居用品可能早已经配置好。办公用品则主要由单位的专门采购人员去购买，他们考虑的是产品的价格、与供应商的个人交情以及产品的可靠性，很少会想到产品的易用性。即便采购者就是最终用户，他们有时也因为需要某种性能而不得不购买设计欠佳的产品。以我家的电炉为例，尽管不喜欢控制旋钮的排列方式，但我还是把它买了下来，因为该电炉的另一个特性对我们来说更为重要，而且只有一家厂商提供这种电炉(我将在第六章中继续探讨这些问题)。

外界知识和头脑中知识之间的权衡

储存于外部世界的知识(或信息)和储存于头脑中的知识(或信息)对我们的日常生活来说同等重要。但我们更加依赖于哪一种知识呢？针对这一问题，我们需要在某种程度上作出自己的选择。鱼和熊掌不可兼得，我们从外界知识中获益，就意味着要放弃头脑中的知识所能提供的某些好处(见图3-5)。

特性	外界知识	头脑中的知识
可提取性	可以看到或听到。	不易提取，需要在记忆中搜寻或提醒。
学习	不需要学习。以解释替代学习。解释的难易程度取决于对自然匹配和限制因素的使用程度。	需要学习，有时甚至需要付出大量的时间和精力。如果学习材料的结构具有某种意义，或是具有好的概念模型，就可以简化学习过程。
使用效率	需要一个找寻和解释的过程，速度比较慢。	效率会很高。
易用性	高。	低。
美观性	可能不美观，若储存的信息量太大，就会有些凌乱。美观与否最终取决于设计人员的能力。	属于看不见的知识，本身不存在美观问题。设计人员可以获得更多的空间去专注于其他方面的外观设计。

图3-5协调平衡两者间的关系

储存于外界的知识具有自我提醒的功能，它帮助我们回忆起容易遗忘的内容。存于头脑中的知识具有高效性，它无须对外部环境进行查找和解释。可是要想利用头脑中的知识，我们必须先通过学习，才能将其储存在头脑中，这就需要付出相当多的努力。外界知识学起来比较容易，但用起来很难，它的作用在很大程度上依赖于它是否在物质世界持续存在，因为环境一旦变化，外界知识就会随之改变。

可以用提醒来清楚地说明内在和外在知识之间的平衡关系。外在知识(即外界知识)容易获得，并可起到提醒作用。它总是在那儿，等待人们去发现，去使用。这就是为什么我们总是精心布置自己的办公室和工作场所，我们把一堆堆的文件摆放在明显的地方,若喜欢保持桌面的整洁，我们就会把文件存放在特定的地方，并提醒自己(利用头脑中的知识)时常到这些地方查找文件。我们使用钟表、日历和笔记。内在知识则转瞬即逝，现在还在这儿，过一会儿就不见了。我们无法信赖这种知识，也就不可能希望它会在某个特定的时刻浮现，除非有外界事物的刺激，或是通过不断的复述，我们已经将这种知识深深地印刻在自己的脑海里(问题是，如果我们不停地复述某项信息，就无法去做其他花费心思的事情)，这也就是所谓的“眼不见，心不想”。

“我读了一篇有关新型录像机的报道，很高兴看到那些让人无法读懂的录像机使用说明遭到了作者的抨击。我甚至不知道如何设定录像机上的日期！”

“很多消费者和我一样，被那些高深莫测的电器和看不明白的使用说明书折腾得头晕脑涨。”

“到底有没有人可以吧录像机的使用说明翻译成让用户看得懂的语言，能否找到一个教授录像机基本使用方法的短期培训班？”

——摘自《奥斯汀美国政治家报》(1986年8月31日)

第四章 知道要做什么

不熟悉录像机的人会被录像机吓一大跳，它具有多项选择功能，加上五花八门的按键、控制旋钮、显示器以及各种操作方法，的确让人望而生畏。若不知道如何使用录像机，还可以找到理由，毕竟这种电器的外观复杂，而且也看不到任何操作方法上的提示。但在使用一些看似简单的物品时，我们也会常常遇到麻烦，这就让人颇为沮丧。

我们在应对新情况时会感到困难，主要是由于情况中存在多种可能性。用户面对不熟悉的物品时，会试图弄明白哪些部分可以操作，以及如何操作。如果可能的操作方法不止一种，麻烦就出现了；如果该物品只有一个部分可以操作，并且只有一种操作方法，就不会有任何困难。当然，如果设计人员过于聪明，把所有的操作线索隐藏起来，用户就会以为没有任何尝试的余地而束手无策。

当我们第一次接触某种物品时，如何知道该物品的使用方法？如果在过去曾经使用过类似的物品，我们就会把旧知识套用在新物品上，不然就去找使用手册。在这两种情形中，我们所需要的是储存于头脑中的信息。获取操作信息的另外一种方法是利用外部世界的知识，特别是从物品的设计中找到可供解释的信息。

物品的设计如何能显示出正确的操作方法？要想回答这个问题，我们需要应用第三章中提到的原则。物品的自然限制因素和预设用途可以反映该物品的可能用途、操作程序和功能。例如，空的容器是用来装东西的。预设用途可以提示用户某种物品应该如何移动，可以支撑何种部件，能否在其空隙中、上面或下面放入其他部件，应该从哪个方位抓取，哪些部件是活动的、哪些是固定的。预设用途显示操作方法可能的范围，限制因素则会缩小这一范围。若将两者合理地组合在设计之中，用户一看便会知道正确的操作方法，即使面对的是一件从未使用过的物品。

常用限制因素的类别

为了更好地理解限制因素的作用，我曾作过一些简单的试验——给应试者提供一些零件，请他们把这些零件组装在一起。应试者以前从未见过组装完后物体的形状，我甚至不告诉他们应该组装成什么样的物体。其中的一个试验是：用儿童乐高玩具组装一部摩托车。

乐高玩具摩托车(见图4-1)由13个零件组装而成，其中只有两个零件相像——是上面写着“警察”(police)字样的长方块。还有一个同样大小的长方块，但是上面没有字。另有3个零件尺寸和外形相似，但颜色不同。也就是说，有两组零件，每组各有3个可以互换的方块，但这些方块具有不同的语意或文化解释。因此，摩托车的13个部件中，每一个部件都因为结构、语意或文化上的限制因素而具备其独特的作用。这就意味着人们无须看说明书或是寻求他人的帮助，就能把玩具摩托车成功地组装出来，尽管他们以前从未看见过组装过程。如果他们知道摩托车的外形和零件组合中的文化限制因素，整个过程将会非常自然。

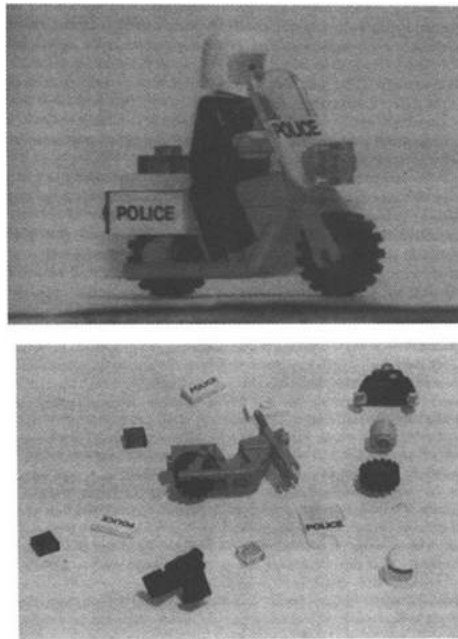


图4-1乐高玩具摩托车

上图是已经拼装好的玩具摩托车，下图是玩具摩托车的零件。这13个零件设计得都很巧妙，即使是不玩玩具的成年人也知道如何拼装。该设计利用自然限制因素来固定每一个零件的安装位置。例如，语意上的限制因素使人们不会把骑车者放在背对车头的那一面，而文化上的限制因素决定了3个灯的位置(3个小长方块，分别为红色、蓝色和黄色)。

零件的预设用途是决定组装方法的重要因素。乐高玩具上的圆柱体和圆孔就表现出主要的组装规则。根据这些零件的大小和形状，你就能决定哪些应该拼在一起。其他类型的限制因素同样也在发挥着作用。总之这里有4种不同的限制因素物理结构、语意、文化和逻辑，它们在各种不同的情形中出现，足以用来明晰正确的操作方法。

物理结构上的限制因素

物理结构上的局限将可能的操作方法限定在一定的范围内。一根大木栓不可能插到一个小洞里；摩托车的挡风玻璃只能安装在一个地方，并且只有一个方向。物理结构限制因素的价值在于物品的外部特性决定了它的操作方法，用户不需要经过专门的培训。如果设计人员恰当利用这种限制因素，就能有效地控制可能的操作方法，至少可以将正确的操作方法突显出来。

如果用户能够很容易地看出并解释物理结构上的限制因素，就可增强这些因素的设计效果，因为用户在进行尝试之前，就已经知道哪些操作行为是合理的，这就可以避免错误的发生。人们在安装乐高玩具摩托车的挡风玻璃时，有时会安错方向，其实设计人员完全可以把正确的安装位置设计得更明显一些。常用的开门钥匙必须竖着才能插进垂直的锁孔，但这样的设计仍旧使钥匙有两种可能的插入方向。如果钥匙不

论顺着哪个方向插，都能把门打开，或是能明显突出正确的插入方法，这样的设计才能算是优秀的。设计优良的汽车车门钥匙无论是竖着，还是横着插进去，都能把车门打开。如果设计很糟糕，就会给人们的日常生活带来一些小烦恼。假若遇到下大暴雨的天气，你站在车门边，双手拎着大包小包的东西，还得设法弄明白车钥匙哪一边朝上才能把门打开时，设计上的小毛病就会让你苦不堪言。

语意上的限制因素

语意限制是指利用某种情况的含义来限定可能的操作方法。以安装玩具摩托车为例，只有把骑车者安装在一个特定的位置，让他面朝着车前方，才有意义。挡风玻璃是为了保护骑车者的脸部，因此必须安装在位于他前面的某个部位。语意限制依靠的是我们对情况和外部世界的理解，这种知识可以提供非常有效，且很重要的操作线索。

文化限制因素

一些已经被人接受的文化惯例也可以用来限定物品的操作方法。例如，在物品上附加标示，就是为了让用户阅读，玩具摩托车的零件中有几个方块上面标有“警察”的字样，我们看后便知道应该把哪一边朝上。文化限制因素决定了玩具车上3个灯的不同位置，尽管它们的结构完全相同。红灯通常用来表示“停”，因此要安装在车的尾部，在欧洲，车的前灯常为白色或黄色，因此要把白灯或黄灯安装在摩托车的前部，如果这还是一辆警察用摩托车，就要把蓝色的闪灯固定在车的上部。

每种文化都有一套社交行为准则。因此，在我们熟悉的文化环境里，尽管在一家以前从未到过的餐厅，我们也知道应该说什么做什么，在一个陌生的地方和陌生人在一起时，我们也仍能应付自如。但当我们置身于一种不熟悉的文化环境，原有的行为准则明显不适用，甚至会招来反感时，我们面对陌生的人和场合就会感到不自在。在使用新机器的过程中，我们所遇到的困难也大多根植于文化因素，因为我们暂时找不到一套广为接受的文化惯例来应对新机器。

从事这方面研究的专家认为，文化行为准则以基模(schemas)的形式在我们的头脑中得以体现。基模也就是知识结构，由一般规则和信息组成，主要用于解释情况，指导人们的行为。在一些固定的情况中(例如，在餐馆吃饭)，基模会很具体。认知科学家罗杰·希安克和鲍勃·埃布尔森认为，在这种情况下，我们会遵循事先写好的“稿子”(scripts)行事。社会科学家欧文·戈夫曼把规范行为的社会因素称为“框架”(frames)，并且展示了框架控制人类行为的过程，即使是在一个完全陌生的情况或文化中。如果有人故意违反这一框架，那就是自讨苦吃。

下次当你搭乘电梯时，不妨背对着电梯门站着，冲着电梯里的陌生人微笑，或者皱眉头，或者打声招呼，或是说：“你怎么了？你的脸色可不太好。”走在街上，随便找一个行人，递给他一些钱并说：“这些钱是给你的，因为你让我心情愉快。”在公共汽车或电车上，你可以把座位让给一位体格健壮的少年，如果你已是上了年纪的人，或者是一名孕妇，或是身患残疾，这样做的效果就会更加明显。

逻辑限制因素

再以组装玩具摩托车为例。按照逻辑，所有的零件都要用上，组装后的摩托车应该完整无缺。对许多人来说，三个车灯是个大问题。使用文化限制因素，他们知道红色的应该装在车的后部，黄色的是前灯，应该装在车的前部，但却搞不清蓝灯的位置。许多人都不知道蓝灯是闪灯，应该装在上面，因为他们的头脑中没有这种文化或语意信息，但他们可以按照逻辑找到答案。只剩下一个零件，可供安装的位置也只剩下一处，蓝灯安在哪儿自然就决定了，这就是逻辑的限制作用。

自然匹配应用的就是逻辑限制因素。在这类情形中，物品组成部分与受其影响或对其有影响的事物之间并无物理或文化准则可言，而是存在着空间或功能上的逻辑关系。如果两个开关控制两盏电灯，那么左边的开关就应该控制左边的灯，右边的开关就应该控制右边的灯。如果电灯的排列方式与开关的排列方式不一样，自然匹配关系就被打乱了。如果用两个指示器来反映系统中两个不同部分的工作状态，就能够建立指示器与系统相关部件在空间或功能上的自然匹配关系。真遗憾，自然匹配原则并未被充分应用到设计之中。

预设用途和限制因素在日用品设计中的应用

如果应用预设用途和各种限制因素来设计日用品，就可大大简化我们使用这些物品的经历。门和开关是非常有趣的例子，因为设计糟糕的门或开关常常会给用户带来不必要的烦恼。其实这些普遍的设计问题解决起来也很简单，只需要正确利用预设用途和自然限制因素即可。

门的问题

我在第一章中曾提到有一位可怜的朋友被困在邮局的两排门之间出不来，因为他看不到任何操作线索。当我们走近一扇门时，我们需要弄清楚门应该从哪一边开，以及从什么部位把它打开。也就是说，我们必须知道应该做什么，在什么地方做。我们希望从门的设计中看出正确的操作方法，例如，一块平板、一个附加物、一个洞或是一块凹陷的部位，任何可以让我们去触摸、去抓取、去转动，以及可以把手伸进去的东西。通过这些，我们便可知道应该在物品的什么部位进行操作。下一步就是如何操作的问题，我们必须确定哪些是允许的操作，这就需要利用预设用途和限制因素来作出判断。

各式各样的门会让人眼花缭乱。有些门在打开前，必须按下某个键；有些看起来好像根本打不开，因为上面没有按钮，没有金属配件，没有任何操作线索，也许要用脚踩一下门底部的踏板，抑或这是一种用语音控制的门，要想打开，必须说出一句神奇的暗语(诸如“芝麻开门”);有些门上贴有操作说明，例如拉、推、往一边滑动、往上举、按门铃、插卡、键入密码、微笑、转身、鞠躬、

跳舞或是提出请求。如果像门这样简单的物品还需要附上使用说明——即便只用一个字来说明，那也表示这一设计彻底失败了。

有些门的外表具有欺骗性。我曾看见有些人试图用手去推自动门，当门突然向内开启时，他们踉跄地跌倒在地上。大部分地铁每到一个站，门会自动打开，但巴黎的地铁不是这样。我在巴黎的地铁上就曾目睹有个人想下车却没能下去。地铁到站时，他从坐位上站起来，走到车门前，耐心地等着开门。门却没有开，过了一会儿，地铁列车再次启动，开往下一站。门没开是因为，在巴黎乘坐地铁时，你得自己开车门，你必须按下一个钮、或是转动一个把手，或是往一边推动车门，才能下车(具体是哪一种操作，要看你乘坐的是哪一节车厢)。

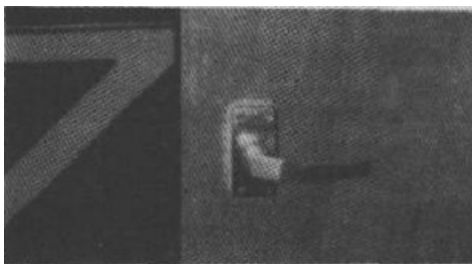
现在来看看那些不用锁上的门。这种门上的金属附件通常被固定住，诸如把手、金属板或是凹槽。设计得体的金属附件不仅使门容易开启，而且会显示正确的开门方法，这便是预设用途的合理应用。假设有一扇需要推才能开启的门，显示这一操作最简单的方法就是在门上最适合推的部位安装一块金属板。如果这块金属板的大小适宜，就能够清晰无误地表明正确的开门动作。金属板同时还限制了可能的操作方式，看到门上的金属板，我们除了用手推，还能做什么呢？糟糕的是，有些设计错误地使用了这一简单附件，在一些本应拉开的门或是往一边滑动的门上安装了金属板(见图4-2),或是在一些本应推开的门上同时安装了金属板和把手。

如果在门的设计中滥用限制因素，就会造成严重后果。请看图4-3A中的火灾紧急出口门。门上有一个水平推杆，清晰地显示了正确的操作动作。这种设计很合理(美国法律所规定的设计)，因为人们在惊慌中逃离火灾现场时，会用力把门推开。但若仔细观察这扇门，你就会问：应该推门的哪一侧？我们没有办法知道。改善这一设计的方法是：在门上承受推力的地方涂上一点油漆，或是在上面安一块金属板(见图4-3)，这样做就是有效地应用了文化限制因素。

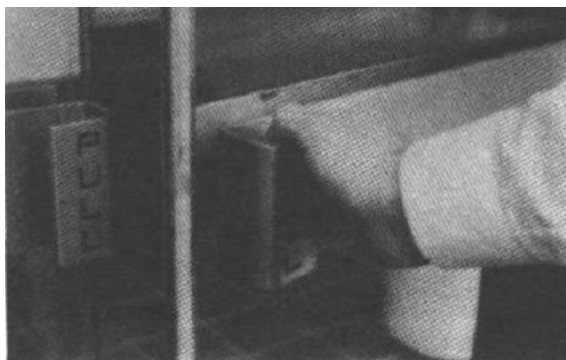
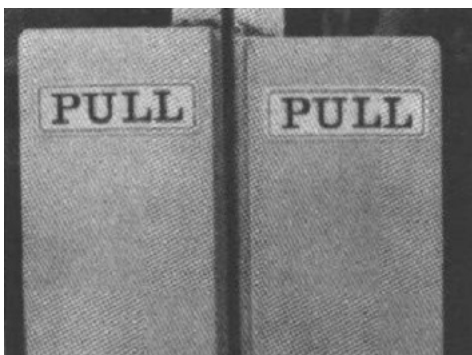


上边的两扇门设计得很成功。同一部汽车上的两扇门用了两种不同的把手，每一种把手都清楚地显示

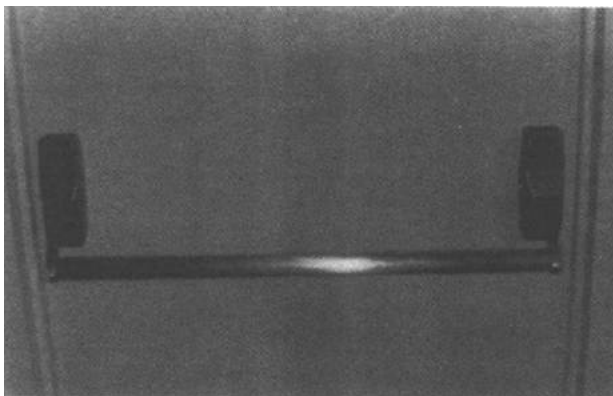
出正确的使用方法。左边门的把手上用的是垂直装置，表明这是一扇推拉门。右边门的把手上用的是水平装置，加上一个遮盖物和凹槽，用户一看，就知道应该把手伸进去，往外拉。虽然这两扇不同的门紧挨在一起，但不会产生任何操作问题。



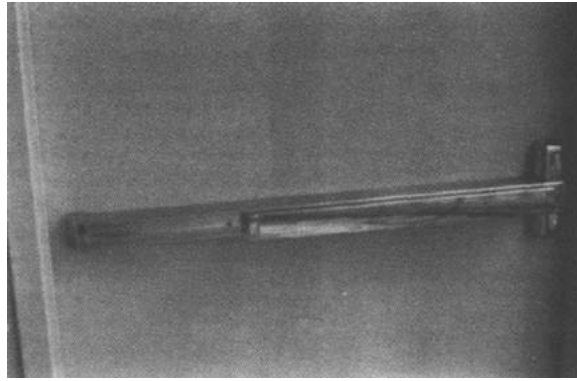
上边门上的把手会给用户传达不正确的操作信息。用户看到这种把手，就会很自然地以为开门的方法是先用手握住把手，接着转动一下，然后再往外拉，而实际上这是一扇推拉门。



上边和下面的门要往外拉，才能打开。上边门上的大块金属板为用户提供的操作暗示是往里推，难怪要贴上使用说明。比较起来，下面门上U型槽的设计就要合理一些，然而操作暗示仍旧不够清楚，还需要在上面写上“拉”这个字。本页上图中那两扇门的把手上没有任何说明，但却不会出现操作错误。如果需要在门把手上贴使用说明，就意味着这扇门的设计有问题。



A



B

图4-3两栋商业大楼的门

这是两扇往外推的门，但是要推门的哪一侧？

A图门上的横把将操作信息隐藏起来，用户无从知道推门时应该往哪一侧用力。这真是一扇令人头痛的门！

B图门上有一块平板被安装在往外推的那一侧，用户一看便知正确的开门方法。这是一个不错的设计，不会给用户带来任何操作上的烦恼。

总之，利用物理结构上的限制因素，在门上安装推杆，用户会很容易明白这是一扇要推的门，在设计中应用文化限制因素，则可帮助用户了解应该从哪个部位把门推开。

有些金属附件安装在门上，就会非常明显地表明只有往外拉才能将门打开，尽管往外拉的金属附件也能往里推，但好的设计应该使用文化限制因素，使往外拉门成为正确的操作。不过在这一点上也会出现混乱现象，我就见过一些门将不同的操作信息混杂在一起，一种表示推门，另一种则表示拉门。人们在使用图4-3A中的门时经常会感到困惑，即使对那些在大楼内上班，每天要出入这扇门好几次的人来说也是如此。

往一侧滑动才能开启的推拉门设计起来好像比较困难，其实这有几种好的设计方法。例如，在门上留道垂直的狭缝，把手指伸进去就能将门滑开。垂直狭缝的位置不仅可以显示开门时的着力点，还可以说明用力的方向。另一种关键的操作提示信息就是门上的凹槽，凹槽必须足够大，可容手指伸入，并且上面没有遮盖物。门上的突出部位也可起到类似的作用，但它的上面不能有任何悬垂物，而且要易于用手抓握。如果滑动门设计得合理，用户把手放在凹槽内或突出部位上，用力往旁边一推，就能顺利地把门打开，而往外拉门，或是转动门上的附件，都不会将门打开。在意大利的某个会议厅，在巴黎的地铁上，在北欧风格的家具上，我曾见过一些高雅美观的滑动推拉门，这些门的设计都具备明确的操作方法信号。设计欠佳的滑动推拉门却也屡见不鲜，这些门上金属附件安装得极不合理，很容易夹着手指头。可见，滑动推拉门的设计确实是一个挑战。

有些门设计得很好，上面的金属附件安装得非常合适。新式汽车的车门外侧把手就是优秀设计中的一个实例。这种把手常被设计成一个凹槽，清楚表明了开车门时用力的方位和方式，用户一看到凹槽就知道要把手指伸进去，然后往外拉。水平的凹槽引导用户往外拉车门，垂直的凹槽引导用户将车门往一旁滑动。让人感到奇怪的是，汽车内侧的门把手设计得却不尽完善。内侧和外侧的情况不同，设计人员至今还未找到合适的方案。结果是，人们从外面开车门很容易，从车内把门打开时，却经常找不到门把手，即使找到了，也很难搞清楚如何使用。

真是不幸，那些设计最为糟糕的门常常出现在家中和办公室里，而我们在这两个地方待的时间最长。在选择门上的金属附件时，我们通常只考虑安装的方便性或经济因素。而建筑师和室内设计人员似乎偏爱那些外观优雅，可以获奖的门，这就意味着要把门和门上的附件与室内布置融为一体。这种设计所造成的后果是人们根本看不到门在哪儿，也分辨不清哪个是门把手，而如何把门打开则更是令人茫然。根据我自己的经历，橱柜上的门毛病最大，有时连门都找不到，更不用说从哪开、怎样开，是往一边滑动、往上举、往里推还是往外拉。强调门的艺术美往往会使设计人员或购买者忽视门的易用性。

有一种门特别让人恼火。往里推时，这种门会朝外开启；往里一压，门扣就松开了；手一拿开，弹簧会将门自动弹开。这是一种很巧妙的设计，但却让首次使用这种门的人迷惑不解。其实设计人员完全可以

在门上安装一块金属板，但他们担心这样做会破坏门光滑漂亮的平面。我有一个存放唱片的橱柜，上面的玻璃门用的就是这种设计。透过玻璃，你可以看到柜子里装着东西，所以根本不会想要把门往里推。第一次用或不常用这种柜子的人就会设法去拉门，这样做可不容易，有时他们不得不用指甲盖、刀刃或其他富有创造力的方法把门振开。

开关的问题

我不用花时间准备每次讲课时所用的第一个例子，因为我总能在房间或礼堂里随时找到难以使用的电灯开关。如果有人想把灯打开，总会摸索好一阵子，不是搞不清楚开关在哪儿，就是不知道哪个开关控制哪盏灯。似乎只有雇用一位技术人员坐在某个房间里，专门控制灯的开和关，才能真正解决开关操作上的问题。

在礼堂遇到电灯开关问题只不过会让你心烦，在飞机上或核电站出现类似问题，情况就会很危险。所有的开关看起来都一样，操作人员怎样做才能不出现错误，不混淆这些开关，不意外地触碰到本不应该按的键呢？其实他们避免不了这些。万幸的是，飞机和核电站的设备都相当结实耐用，一小时内出现几个操作错误通常不是什么严重的事。

有一种常用的小型飞机，其仪表盘上控制机翼的开关和控制降落的开关紧挨着。当你得知有很多飞行员在机场准备起飞时，本想提升机翼，却误把机轮收了起来时，你或许会感到吃惊。这一错误频频发生，经济损失惨重，以致美国国家交通安全局特意为此写了一份报告。在报告中，分析人员客气地指出，避免出现这类操作错误的合理设计原则早在30年前就已存在。那为何人们至今还在使用不合理的开关设计？

要想把基本的电器开关和控制器设计好，应该是件相对容易的事，但要解决两类最基本的问题。第一类是组合问题，要决定哪一个开关控制哪一种功能；第二类是匹配问题，例如，有很多的灯和一系列的开关，如何决定哪一个开关控制哪一盏灯？

如果开关的数目很多，问题就很难处理。如果只有一两个开关，就不是什么麻烦事。但若有两个以上的开关排列在一起，操作起来就很困难。在办公室、礼堂和工厂，开关可能会很多，而家用开关则要简单得多(见图4-4)。

哪一个开关控制哪一种功能

控制不同功能的开关通常排列在一起，开关与开关之间没有明显的差异，用户不易看出哪一个开关控制着哪一种功能。设计人员喜欢把外形相同的开关一行行地排列，这种做法使开关看起来很整齐，并且容易安装，成本也比较低，又能给用户带来视觉上的美感，但是这样的设计容易造成操作错误。一模一样的开关排成一排，就让人很难分清哪一个控制咖啡壶的开关，哪一个计算机电源的总开关。时钟收音机和小型飞机仪表盘上的开关也是如此(见图4-5)，要想把定时键与关掉收音机的键区别开，或是把控制降落装置的开关与控制机翼的开关区别开并不容易。

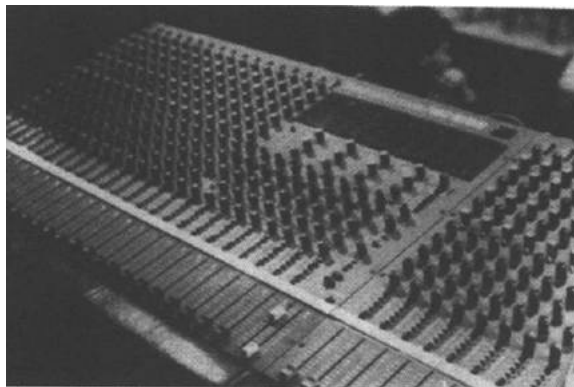


图4-4典型的混合音响控制装置

这张照片是在英国某个礼堂拍摄的。幸运的是，在操作这样的控制装置时所出现的错误一般都不严重，甚至不会被察觉。

现在来看看我汽车内的收音机：共有25个控制按钮，大多是毫无规律地排列在一起。因为汽车内的空间有限，这些按钮都非常小。试想一下在深夜一边高速驾车，一边调试收音机的情景，或是在冬天，你戴着手套，本想按下某个键，却把旁边的键也按了下去，本想调大音量，结果却调了音质的情形。但如果设计得好，你在黑暗中也就也能操作。当初设计收音机时，那些设计者很可能是待在实验室里，极少考虑或是根本没有考虑到汽车或驾驶人员的情况。据我所知，我的那辆车上的收音机还因视觉美感荣获了一项设计

奖。

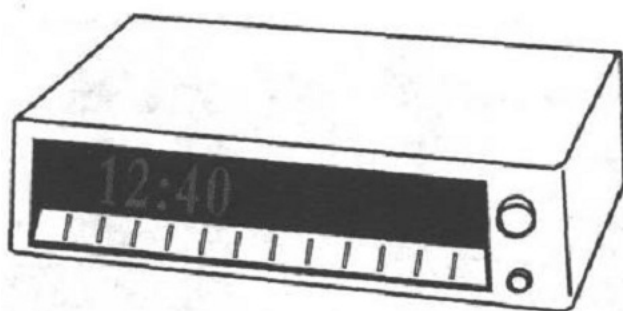


图4-5为简化操作而专门设计的时钟收音机

请注意那一排外形一模一样的开关。

几乎人人都知道，有一个简单的方法能够解决组合问题：将控制某一类功能的开关与控制另一类功能的开关安装在不同的位置。使用不同类型的开关则是另一种解决方法。例如，要想解决控制飞机机翼的开关容易与控制降落装置的开关相混淆的问题，可以把这两个开关分隔开，避免排列在同一行上；也可以使用不同形状的开关，把控制降落装置的开关设计成轮胎的形状，而把控制机翼的开关设计成细长的长方形。把开关安装在不同的位置可以减少误按的可能性，而若是使用不同形状的开关，用户单靠触觉就能找到开关的正确方位(见图4-6)，从而避免操作中的错误。

如何排列电源开关

你看见房间内有电灯，又看见一系列的开关，但却搞不清楚哪一个开关控制哪一盏灯。室内电灯通常是二维结构，呈水平排列。也就是说，它们一般安装在天花板上，或是立在地板或桌子上。而开关通常是一维线性结构，被安装在墙上的垂直平面上。那么如何才能建立开关和电灯之间的匹配关系呢？开关位于墙上，而电灯却在天花板上，你得在脑子里将开关转至水平位置，才能将两者匹配起来，而开关目前的设计无法解决这一匹配问题。

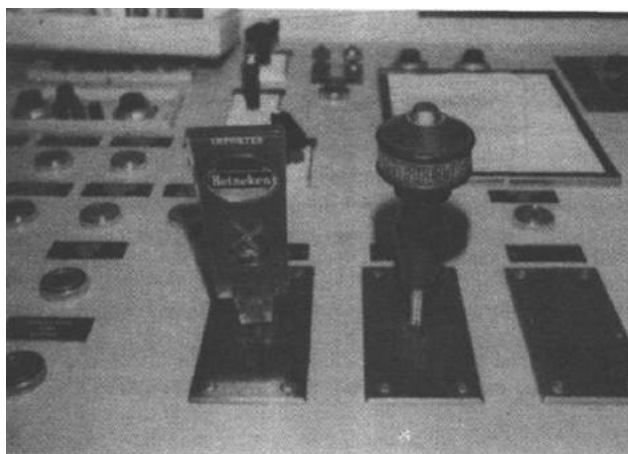


图4-6设计出不同形状的开关

一家核电站的控制室的操作人员为了克服操作上的不便，在原本一模一样的控制钮上加了两个不同的小啤酒桶把手。这是一个很好的设计，那些操作人员应该受到嘉奖。

电工试图将开关的排列顺序与灯的排列保持一致，但是开关和灯在空间位置上的差异使完全自然的匹配关系很难，甚至是不可能建立。电工在安装开关时，必须使用标准的零件，而这些零件的设计者和生产厂家考虑的只是零件的安全性能，没有人思考如何合理排列这些灯和开关。

我的房子是由两位自命不凡、曾获过奖的年轻建筑师设计的。他们喜欢把电灯开关整齐地排列起来。在前厅的墙上，4个外形相同的开关排成一行；在起居室里，6个一模一样的开关排成一行。当我们将这样的设计表示出不满意时，建筑师向我们保证道：“你们会习惯的可是我们却一直未能习惯。最后，我们不得不进行改装，使每个开关看起来都不一样，即便如此，我们还是经常用错开关。

在我的心理学实验室里，电灯和开关分散在很多地方，但大多数人喜欢一走进实验室就把灯打开。实

实验室的面积相当大，有3个主要的走廊，约15个房间，但没有窗户，如果不开灯，室内光线就很暗。

如果把开关安装在墙上，就无法与电灯的位置完全对应。但为什么要把开关安装在墙上？为什么不能改变一下，把开关安装在水平位置，与所控制的电灯建立二维空间类比关系？为什么不在开关座上构画出建筑物的平面图，然后按照电灯在室内所处的位置决定开关的相应位置，从而应用到自然匹配的原则？我就是用这种方法解决了实验室和家中的开关问题。图4-7是我家中的新开关，图4-8是实验室内改装后的开关。

如果你问这些新颖的开关排列方法使用效果如何，我会很高兴地对你说：“相当不错。”一位曾经使用过该实验室的研究人员寄给我一封短信，内容如下：

我现在真的有些喜欢那些新开关，它们使用起来很方便，把所有的开关集中安装在离门不远的地方的确是个好主意。路过开关座时，只需要按几下，就能把某个特定区域的灯打开，操作速度非常快。我原以为这样的开关对熟悉实验室环境的人来说，没多大用处，但现在发现我的想法是错的。

这种新型开关能否在各处使用？也许不能，但这并不是说这种设计不能被广泛采纳。当然，还有一系列的技术问题需要解决，例如，建筑人员和电工需要的是标准化的开关零件。我的构想是，生产一种能够安装在墙上，而不是像现在这样安装在墙内的标准开关盒，再把开关装在盒顶部的水平表面上。把开关盒的上端设计成矩阵变换电路，电工便可根据每个房间的情况决定开关在盒上的最佳方位，安装起来也很方便、容易。如有必要，可以使用小型开关，或许还应该淘汰那些标准开关板。安装不同房间的开关时，可能要在开关盒上钻出不同的孔。如果把开关设计成一定的规格，就可以规范开关盒上圆孔或方孔的大小，这样一来，钻孔或打孔的工作就会变得相当容易。

下图是两位建筑师为我的起居室设计的电灯开关。6个完全一样的开关被排成一列，我总是记不住哪一个开关控制哪一盏灯。

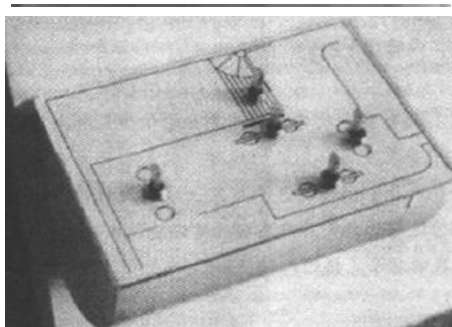


图4-7

上图是我自己设计的新开关。开关盒上各个开关的位置与它们所控制的电灯的位置相对应。

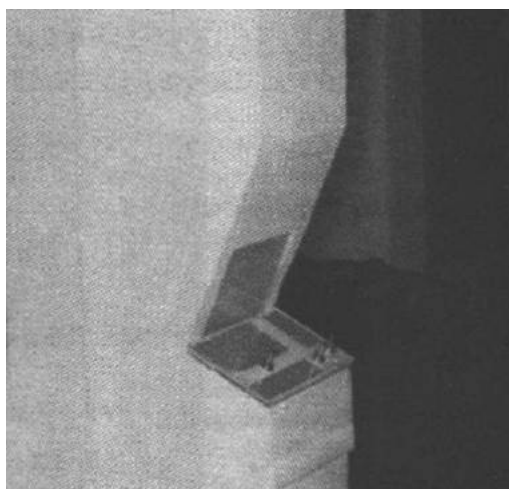


图4-8

实验室里的电灯开关原来分散在各处，后来我们把所有的开关集中在一个方便的地方，并且按照电灯在室内所处的位置，将开关排列起来。

按照我的构想，开关盒就会裸露在墙外，而现在的设计是把开关与墙融为一体。或许有人认为我所设计的开关很难看，那就在墙上打出一个凹槽，把开关盒放进去。如果墙内有足够的空间放置目前使用的开关盒，就肯定可以凿出一个水平面来安装新型开关。要想改善新型开关的视觉效果，还有一个方法是把开关盒放在小支柱或支架上。

可视性和反馈

我们在前文中重点讨论了限制因素和匹配关系在设计中的应用，但是要让用户知道如何操作，还需要考虑其他相关的设计原则，尤其是可视性原则和反馈原则。

1. 可视性。相关的物品零件必须显而易见。
2. 反馈。用户的每一项操作必须得到立即的、明显的反馈。

首次使用某种物品时，我们会用以下问题来引导自己的操作：

- 哪些部分是可移动的，哪些是固定的？
- 操作时，应握住物体的哪个部位？对哪些部位进行操作？手要伸进什么地方？如果使用的是语音敏感系统，应在哪个部位发送语音信号？
- 可能的操作是哪一种动作：推、拉、转、旋转、触摸、敲击？
- 操作有哪些相关的物理特性？要用多大的力进行操作？操作效果如何？如何评估？
- 哪些部位是物品的支撑面？能够支持多大多重的物体？

当我们试图决定应该如何操作或是想评估操作的结果时，会提出同样的问题。我们仔细观察某物品时，必须要判定：哪些部位是用来显示物品的状态，哪些只是用作装饰或背景，与物品的功能无关；物品的哪些部位会发生改变；与前一个状态相比，物品发生了什么样的改变；了解应该观看或注视哪一部位才能察觉状态的变化。设计人员应该突出需要用户观察的重要部位，并让用户很快看到每一操作动作的结果。

将看不见的部位显示出来

许多日用品的设计违反了可视性原则，将物品的关键部件精心隐藏了起来。橱柜上的把手影响美观，设计人员就特意将它安装在不明显的地方，或者干脆不用把手。门缝会破坏设计的整体效果，于是设计人员就将其最小化或是去掉。结果是，用户只能看到橱柜光洁发亮的表面，却找不到柜门或抽屉在哪儿，更不用说去打开橱柜或抽屉了。电器开关也经常被安装在用户看不见的地方。许多计算机和计算机终端设备的开关位于机身的后面，难以被发现，操作起来很不方便。厨房垃圾处理机的控制开关也常常被安装在用户几乎找不到的地方。

将看不到的部位显示出来，就可大大提高物品的易用性。下面是一个录像机的例子。

录像机可以有分多日录多个节目的功能。因为电视节目的播出时间时有改变，录像机的制造商和零售商因此大力鼓吹自动录像功能。普通的录像机可以在4天内录下4个节目……

你可能知道录像机可以在14天内录下8个节目，但这并不意味着你就知道如何设置自动录像功能。你经过一长串的操作步骤，告诉录像机何时开始录像，选择哪一个频道的节目，需要录制多长时间等等。

一些录像机设计比较合理，使用起来也方便容易得多。其中最好的一项设计是“屏幕设置”，它使操作指令可以出现在电视屏幕上，用以帮助用户键入需要录制的节目的时间、日期和频道。

引自美国《消费者报告》杂志的这段话表明，设置录像机的自动录像功能是件非常复杂和困难的事。作者后来在同一篇文章中提到，如果用户在设置该项功能时不小心选择了错误的操作程序，造成的后果便是：“每当你试图改变频道或是想让录像机在你外出时录下某个电视节目时，你就会感到恐惧和厌恶。”操作竟然会如此困难，其实原因很简单，即用户看不到任何反馈。其结果是：1.所需操作步骤太多，用户记不清楚已经完成了哪一步；2.很难记住下一步如何操作；3.不易确定刚才输入的信息是否正确。万一发现错误，要想纠正也不容易。

操作执行阶段(上文中提到的前两个问题)和评估阶段(最后一个问题)存在的鸿沟在录像机的设计中很突出。如果使用显示设备，就可消除这两个鸿沟。但显示设备的成本高，占用空间大，因而设计人员往往不愿采纳。但是录像机可以将电视作为显示装置，而且通过电视屏幕来设置录像功能，操作起来就非常便利了。注重物品的可视性，的确可以简化操作过程。

设计合理的显示装置

我们一次次地发现，如果物品上带有一个好的显示设备，就可以避免不必要的复杂操作。如果在第一章中提到的那些现代电话上安装一个显示器，提醒用户所需要的每一步操作步骤，就可以使一个几乎无法使用的电话系统变成一个有价值、方便易用的系统。所有复杂的电器，不论是洗衣机、微波炉还是办公用复印机，都可利用显示设备给用户提供视觉上的反馈，但这个显示设备的设计必须合理。

如何去设计显示装置

新技术，尤其是现今造价不高的微处理器(计算机的心脏)在简单日用品中得以应用，它使玩具、厨房用品和办公设备这类物品具备了强大的功能和智能系统。但是新的功能必须配有合适的显示装置(目前的价格并不高)。我曾让一个班的学生想出一些增强日用品可视性的方法，现列举部分方法如下：

●显示光盘上的歌名。光盘的容量很大，但现在的光盘在播放时，仅仅显示歌曲的排列顺序号，而不能同时显示歌名、演唱者、作曲者和演唱时间的长短。但为何不这样设计呢？若能这样设计，用户在播放光盘时，就可按照歌名，而不是顺序号，选择想听的歌曲了。

●显示电视节目名称。如果每一家电视台在播放节目时，都把电视台和节目的名称显示出来，那么刚刚打开电视的人就能马上知道正在播放的节目是什么。这种信息可以设置成计算机可读格式在电视的回扫期发送出去。

●在食品包装袋上印上可供计算机读取的烹饪信息。这是一种避免增强微波炉操作可视性的方法。在用微波炉烹饪各类速冻食品时，常常需要设置不同的烹饪时间、等待时间和加热模式，操作起来相当复杂。如果把这些烹饪信息以机读格式印在包装袋上，人们只需要把食物放进微波炉，把烹饪信息扫描到微波炉内的微处理器，食物的各项烹饪要求就可由微波炉自行设定。

用声音增强可视性

有时无法让用户看到物品的某些部位，那就用声音来提供信息。声音可以告诉用户物品的运转是否正常，是否需要维修，甚至可以避免事故的发生。以下是各种声音所能提供的信息：

- 门插销插好时发出的“喀嚓”声。
- 拉链拉动自如时发出的“嗤啦”声。
- 门未关好时发出的微弱金属声。
- 汽车消声器出现漏洞时，汽车发出的轰鸣声。
- 东西未固定好时发出的碰撞声。
- 水煮开时，茶壶发出的哨声。
- 面包片烤好时，从烤面包机里跳出来的声音。
- 吸尘器堵塞时，突然变大的声音。
- 一部复杂的机器出现故障时，产生异样变化的声音。

很多产品的设计的确采用了可以发出声音的装置，但声音只是用作信号，例如蜂音器和铃铛。计算机可以发出短促的尖音、嘎嘎声和喀嚓声。这些声音在机器的运转中发挥着重要但却非常有限的功能，就如那些提供视觉信息的不同颜色的闪灯。其实，声音的作用远远不止这些。

如今，计算机可以发出好几种声音，微波炉和电话机也开始发出短促尖利的嘟嘟声。这些都不属于自然的声音，并不能传达隐含的信息。当你按下某个键时，如果听到“咔”的一声，就说明你按的方法是正确的。这种声音虽然能够传达信息，但却很难听。声音应该反映机器的工作状态，尤其是那些用户看不到的操作过程。打电话时听到的蜂鸣声和喀嗒声就是很好的例子，如果没有这些声音，你就不能肯定电话是否正在接通。

比尔·盖弗一直在我的实验室研究声音的用途。他指出，真实自然的声音与视觉信息同等重要，因为声音可以告诉我们一些看不到的东西，当我们的目光注视在别处，无法观察某一事物时，声音便可告诉我们所需要的信息。自然的声音可以反映出自然物体之间复杂的交互作用，例如物体组成部分之间摩擦的方式是怎样的。自然的声音还可以告诉我们物体的部件是用什么材料制成的，是空心的还是实心的，是金属的还是木头的，是软的还是硬的，是粗糙的还是光滑的。两种物体相互作用时会发出声音，根据声音我们就可以判断它们是否在撞击、滑动、破裂、撕开、塌陷或反弹。再者，物体的大小、软硬、质量、张力和材料等特性也会影响声音的性质。物体运转速度和距离上的差异同样会导致不同的声音。

要想合理利用声音，必须了解声音与所要传达的信息之间的自然关系。人造的声音应该同自然的声音一样有用。盖弗认为声音可以在计算机应用设备上发挥重要的作用。那些不易用其他方式表达的概念信息可以通过丰富的、自然的模拟声音表现出来。

然而，我们在使用声音时要格外小心，否则，声音倒是很可爱，却毫无用途。有些声音的确可以起到辅助作用，却让人心烦或分散注意力。如果有声音，即使人的注意力集中在别处，也可以听见，这是声音的一大优点，但同时这这也是一个缺点，因为声音常常会起到干扰作用。如果不降低音量或使用耳机，就很

难把声音掩盖起来。也就是说，声音大了，就会招来邻居的抱怨，住在周围的其他人也得以监听你的活动。使用声音传达信息是一个很好的主意，但是这方面的应用还处在起步阶段。

声音可以提供有用的反馈信息，没有声音就意味着没有反馈。如果某一操作的反馈信息采用的是以声音传达，那么一旦听不到声音就说明出了问题。

有一次，我住在荷兰一所技术学院的来宾公寓。那是一栋刚刚盖好的大楼，建筑上颇具特色。建筑师们用尽心思把噪音降到最低，房间里听不到通风系统工作的声音，也看不到通风设备，直到有人告诉我室内通风是利用天花板上一些看不到的窄缝来进行的。

一切看起来都很不错，但是当我洗澡时，问题就出现了。浴室似乎没有通风设备，整个浴室水气弥漫，到处都是湿乎乎、凉冰冰的。我看见浴室里有一个开关，以为是控制抽风机的，便按了一下，结果有一盏灯亮了，我又按了一下，灯还是亮着。

我注意到每次我从外面回到公寓，那盏灯就已经灭了，所以，我一进屋就到浴室把灯打开。如果在第一次开灯时仔细听，你就会听到远处有“砰”的一声轻响，于是我猜想那大概是某种信号，也许那个开关是用来呼叫房间清洁女工或看门人的，也许是用来报火警的，但却没有人出现。我确实也想到过这是控制通风系统的开关，但是却听不到空气流动的声音。我仔细检查了整个浴室，试图找到一个进风口，我甚至站在椅子上，拿着手电在天花板上细细搜索，结果一无所获。

当我离开那个地方时，送我去机场的人解释说，浴室里的那个开关是控制抽风机的，灯一亮，抽风机就开始工作，约5分钟后就会自动关闭。建筑师们真的很善于隐藏通风系统，并成功地把噪音降到了最低。

在这个例子中，建筑师的设计成功得过了头，以致用户无法获取有关通风系统运转状态的信息。那盏灯所提供的反馈信息不但远远不够，反而还让用户产生了误解。因此，某种程度的噪音其实很有用，至少它可以让人知道通风系统确实在工作。

“来自伦敦的消息：12月初，一名缺乏经验的计算机操作人员按错了终端机上的一个键，造成伦敦证券交易所一片混乱。格林威尔-蒙太古(Greenwell Montagu)证券公司的错误使工作人员彻夜加班，试图解决这一问题。”

——摘自1986年12月22日的《信息世界》

第五章 人非圣贤，孰能无过

人们经常出错。在通常的交谈中，人们不到一分钟就会出现用错词、重复，一个词刚说了一半就停下来改用另外一个词或是再说一遍的现象。人类的语言具有某些特殊机制，能够自动纠正错误，以致说话人很少会意识到这些错误的存在，若有人指出他们话语中的错误，他们或许还会感到很惊讶。人造的物品可就没有这种容错的性能，一个键按错了，就有可能带来麻烦。

差错有几种形式，其中最基本的两种类型是失误(Slip)和错误(mistake)。失误因习惯行为引起，本来想做某件事，用于实现目标的下意识行为却在中途出了问题。失误是下意识的行为，错误则产生于意识行为中。意识行为让我们具有创造力和洞察力，能从表面上毫不相关的事物中看出它们的联系，并使我们根据部分正确的，甚至是错误的证据迅速得出正确的结论，但是这一过程同样可以导致差错。面对新情况时，我们能够从少量信息中归纳出结论，这一能力至关重要，但是有时候我们归纳得太快，认为一种新情况与某种旧情况相似，但实际上这两者之间存在着明显的差异。错误的归纳很难被发现，更不用说去消除了。

如果分析动作的七个阶段，就很容易看出失误和错误的不同之处。如果一个人设立了一个正确的目标，但在执行过程中出了问题，那就属于失误。失误大多是些小事：找错了行动对象，移错了物体，应该做的事没有去做。只要稍加注意和观察，就能察觉出这些失误。如果行动目标错了，那就属于错误。错误可能是些非常严重的事，但又很难被察觉，甚至不可能被察觉，因为相对于目标来说，所执行的动作毕竟没有任何问题。

失误

一位同事告诉我，他在开车上班时发现自己忘了带公文包，于是调转车头回去取。到家时，他把车停下来，关上发动机，然后解下表带。是的，他解开的是表带，而不是安全带。

我们在日常生活中的差错大多属于失误。比如你本来想做一件事，但却做了另一件事；或是某人清清楚楚、毫不含糊地对你讲一件事，你所“听”到的却与他讲的有很大区别。研究失误就是研究日常差错心理学，也就是弗洛伊德所谓的“日常生活的病态心理学”。某些失误的确具有隐含着的、不为人知的意义，但大多数的失误则都可以用简单的心理机制加以解释。

失误经常出现在你已习以为常的行为当中，如果我们正在学习做某件事时，则很少出现失误。失误产生的部分原因是因为注意力不集中。一般来说，我们一次只能专注于一件事，但是在日常生活中，我们经常同时做好几件事，例如，我们一边走路，一边说话；一边开车，一边与人交谈、唱歌、听收音机、打电话、往本子上记东西或是看地图。我们之所以能够这样，是因为大部分的动作是机械的、下意识的，只需稍加注意、甚至不需要注意就能完成。

即使在做一个单独的事情时，我们也需要具备同时做几个动作的能力。弹钢琴时，我们一边按琴键，一边看乐谱、控制脚踏、倾听弹奏效果。要想弹好钢琴，我们必须把这些动作练得十分娴熟。我们的注意力只需集中在音乐的高级层面，诸如演奏风格和技巧上，而属于低级层面的那些具体动作则由下意识去控制。

失误的种类

一些失误是由动作之间的相似性造成的，有时是因为外界发生的某件事自动引发了一个动作，而有些时候，是我们脑中所想的、手所做的触发了我们原本无意去做的动作。失误可以分成六类：摄取性失误(capture errors)、描述性失误(description errors)、数据干扰失误(data-driven errors)、联想失误(associative activation errors)、忘记动作目的造成的失误(loss-of-activation errors)和功能状态失误(mode errors)。

摄取性失误

我一边用着复印机，一边数着材料的页数，发现自己在说“1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、J、Q、K”，因为我最近常常玩扑克牌。

摄取性失误很常见，是指某个经常做的动作突然取代了想要做的动作。例如，你在演奏一首乐曲，却突然间改了调，跳到另一首相似的、你比较熟悉的曲子上；你到卧室换衣服，准备去吃饭，后来却发现自己躺在床上(威廉·詹姆斯于1890年首次叙述了这一失误)；你用计算机把文件打完后，忘记了存档，就把电源关了；星期天，你开着车去商店购物，结果却跑到了办公室。

如果两个不同的动作在最初阶段完全相同，其中一个动作你不熟悉，但却非常熟悉另一个动作，就容易出现摄取性失误，而且通常都是不熟悉的动作被熟悉的动作所“抓获”。

描述性失误

有一天，我以前的一名学生到外面慢跑，回到家后，他把汗湿的上衣揉成一团，想扔进洗衣筐里，结果却扔进了马桶——这并非由于他在扔的时候没有瞄准，因为洗衣筐和马桶在不同的房间。

描述性失误是一种普遍现象。假设本来预定要做的动作和其他动作很相似，如果预定动作在人们的头脑中有着完整精确的描述，人们就不会失误，否则人们就会把它与其他动作相混淆。假设我的那位学生在筋疲力尽之时，对预定动作的描述为“把上衣扔进敞口的容器内”，那么当时他看到敞口容器只有洗衣筐时，他头脑中的这种描述就是完全明确、充分的。问题是，马桶也在他的视线之内，且与描述相符合，这就导致了他把衣服扔进马桶这一失误的发生。我们称这种失误为描述性失误，因为发生失误的原因是对行动意图的内心描述不够精确。描述出了错，导致的结果便是将正确的动作施加在错误的对象上。很显然，错误的对象与正确的对象之间越是相似，就越有可能发生描述性失误。每当我们心不在焉，感到厌烦或紧张，或是忙于其他事情时，便无法专注于手头的工作，包括描述性失误在内的各种失误就有可能接踵而至。

原定的动作对象与错误的对象在空间上越接近，发生描述性失误的几率就越高。以下是我听到的一些实例：

一家百货商场的两名售货员同时在打电话核对顾客的信用卡，其中一位从另一位背后伸手去拿收费表格，核对完毕后，她就把电话挂了，但是她把话筒放在了另一位售货员所用的电话上，结果切断了对方的谈话。

本想把盖子盖在装糖的碗上，结果却盖在了咖啡杯上(两者的开口一样大)。

本想把橘子汁倒进玻璃杯，但却把它倒进了旁边的咖啡杯内。

本想把米从贮存罐倒入量杯内，却发现自己把食用油倒进了量杯(装米和油的玻璃罐并排放在柜子上)。

一些产品的设计也很容易造成失误。把外形相同的开关排列在一起为造成描述性失误创造了最佳条件。本来想按某一开关，却把另一个相似的开关按了下去，这种失误经常发生在工厂里、飞机上或是家中。若对不同的动作进行了相类似的描述，就很有可能造成失误，尤其是当动作的执行者经验丰富、技术娴熟，因此不需要全神贯注进行操作时，或是在操作的同时，还有其他更重要的事情需要去处理。

数据干扰失误

我正在给一个客人安排房间，事情办妥后，我决定给部门秘书打电话，告诉她房间号码。我用的是房间外面壁龛里的电话，虽然我很熟悉秘书的电话号码，但却拨了房间号。

人类的很多行为都是无意识的，例如用手拨开一只飞虫。无意识的行为是在环境刺激下产生的，也就是说感官上的刺激引发了无意识行为。有时这种因外界刺激而引发的动作会干扰某个正在进行着的动作，使人做出本来未曾计划要做的事。

联想失误

办公室的电话铃响了。我拿起话筒说道“请进来”。

如果外界信息可以引发某种动作，那么内在的思维和联想同样能够做到这一点。一听到电话铃声或敲门声，我们就知道要去接待某人。由于一些观念和想法产生的联想也会引起失误。比如你心里在想一件不可告人的事，结果却脱口而出，让你非常尴尬。弗洛伊德曾经专门对此作过研究。

忘记动作目的造成的失误

我在饭厅开始干活之前，曾一定去一下卧室，但我却忘记了去卧室的目的。我继续往卧室走，希望到了那儿后，有些东西可以提醒我。可是到卧室后，我还是想不起来要干什么，于是便返回到饭厅。在那儿，我才意识到自己的眼镜脏了，需要擦一擦。唉！我长出了一口气，终于想起来了，于是又回到卧室，拿起一条手帕，开始擦眼镜。

忘记了本来要做的事是一种比较常见的失误。更有趣的是，有时我们只会忘记其中的一部分，就像上面所举的例子，虽然忘记了去卧室的目的，但是还记得要去一下卧室。曾有人对我说，他有一次走到厨房，打开冰箱门，却忘了自己要干什么。这种失误是由于激发目标的机制已经衰退，说得通俗一点就是“健忘”。

功能状态失误

我从学校跑步回家，确信这次的速度是最快的。到家时，天色已晚，我看不清跑表上显示的时间。当我在房子前面的街道上走来走去，放松自己时，我越来越想知道自己刚才跑得到底有多快。我突然想起如果单击手表右上方的按钮，表内的小灯会亮，我就可以看清楚表上的时间。兴奋之余，我赶紧按下了那个按钮，但却看到表上显示的是零秒——我忘记了自己的手表只有在普通功能状态下，右上方的按钮才是控制内置小灯的，若是设置在计时状态，按下这个钮，会将原有的时间清除，重新开始计时。

功能状态失误常出现在使用多功能物品的过程中，因为适合于某一状态的操作在其他状态下则会产生不同的效果。如果物品的操作方法多于控制器或显示器的数目时，有些控制器就被赋予了双重功能，功能状态失误就难免会发生。如果物品上没有显示目前的功能状态，而是需要用户去记、去回忆，那就非常容易产生这类失误。

在使用电子表或计算机系统时，功能状态失误相当普遍。有几例商用飞机事故也归咎于这类失误，尤其是在事故发生时，飞行员使用的是自动驾驶功能，而这种功能的操作状态异常繁杂。

发现失误

发现失误并不太难，因为动作的目标和结果之间会出现明显的差异，但是要发现失误，必须首先获取反馈信息。假若看不到动作的结果，怎么可能知道它与原定目标之间存在差异？即使注意到了这种差异，人们或许仍旧不相信自己出了错。因此，保留一些动作执行过程方面的信息会很有用。

有时，我们知道出了错，但却不清楚错在什么地方。

艾丽斯驾驶着一辆客货两用车，她注意到右边的后视镜没有调整好，于是想对坐在右边的乘客说“请调整一下镜子”，但她说出来的却是“请调整一下车窗”。

乘客萨莉满脸迷惑地问道：“你想让我做什么？”

艾丽斯重复了一遍她的请求：“请帮我调整一下车窗。”

萨莉还是不明白该怎样调整车窗，于是又问了一次，艾丽斯又回答了一次。这样一问一答重复好几次后，两人都有些不耐烦了。艾丽斯所采用的失误纠正机制就是一再重复那句说错了的话，而且嗓门越来越高。

这个例子说明，察觉到错误的存在并不难，但要发现错在哪儿却不容易。艾丽斯认为问题出在乘客没有理解或没有听到她的请求，但是问题的症结并不在那个层面上。

我们可以在多个层面对动作进行细化。诸如我开车去银行这个行为，就可在不同的层面加以说明：

- 开车去银行
- 把车拐进停车场
- 向右转弯
- 顺时针转动方向盘
- 左手往上转到右边，右手往下转
- 增强胸大肌的紧张度

所有这些层面的动作都在同时进行。排在最上面的是最具概括性的描述，被称为高层面说明，排在下面的描述比较注重细节，被称为低层面说明。任何一个层面都有可能出现失误。我们经常可以察觉出动作的结果和预定目标不一致，但却不知道问题出在哪个层面。

由于找不到问题的症结，我们纠正失误的方法就会遭到挫败。在我收集的实例中，就有几个例子可以说明人们能够觉察出失误，但却从一个错误的层面对其进行更正。

其中最常见的例子就是钥匙打不开车门或屋门。我们去开车时，发现钥匙不管用。遇到这种情况的第一反应是再试一次，或许应该把钥匙水平地插进去，可还是不行，那就再把钥匙翻个面插进去，车门仍旧打不开。仔细检查一下钥匙，也没有发现任何问题。换一把钥匙再试试，还是不管用。沮丧之极，我们会使劲地摇晃车门或者踹它一脚。后来便认为是车锁出了毛病，于是绕到车的另一边，试试另一个门。而直到这时我们才恍然大悟，原来这不是自己的车。

上面这些例子说明人们在纠正失误时似乎总是从最低的层面开始，慢慢往较高的层面过渡，这是否属于一种普遍规律，我尚且不太清楚，但这点很值得进一步探讨。

从失误研究中得出的设计经验

从以上对失误的研究中，我们可以得到两个方面的设计经验：第一，采取措施，防止失误发生；第二，失误发生后，要能够察觉到问题所在并加以纠正。通常情况下，我们可以从前文对六种失误的分析中，直接找到对应的解决方案。例如，要想避免功能状态失误，就应当尽量减少产品的功能状态，或是将功能状态在产品上显示出来。

在汽车设计中我们可以找到很多有关设计与失误这两者之间关系的例子。汽车的发动机部位需要几种不同的液体：发动机油、转速油、刹车油、挡风玻璃清洁剂、散热器冷却液、蓄电池补充液。万一把液体灌错了，就会损坏机器，甚至会造成事故。汽车制造商试图降低这些失误(描述性失误和功能状态失误)的发生率，设计出了大小不一、形状各异的容器来装这些液体，并在液体中添加不同的颜色以示区别。这样的设计在一定程度上防止了失误的发生，但遗憾的是，有些设计者却似乎更偏爱那些容易导致失误发生的设计方案。

有一次我在得克萨斯州的奥斯汀市坐出租车，看到司机座前有很多新设备。老式的无线电早已不见踪影，取代它的是一个计算机显示屏，车辆调度员发出的信息可在屏幕上显示出来。司机兴高采烈地向我演示新设备的所有功能，我注意到收音机部分有一排四个外形完全相同的按钮。

“噢，这个收音机有四个不同的频道。”我说。

“不，”他回答道，“只有三个频道。重新设置频道时才会用到第四个按钮。我得花上半个小时才能把这三个频道重新调试好。”

“嗯，”我说道，“我敢肯定你一不小心就会按下这个按钮。”

“的确如此。”他回答说。

为了避免失误，计算机系统通常在执行某一指令之前，要求用户对该指令进行确认，尤其针对那些能够破坏文件的指令。但是这二要求出现的时机不对，它往往是在用户发出一项指令后就立即显示在屏幕上，然而用户在这时还并未意识到自己的操作失误。下面是一段标准的人机对话：

用户：删除“我最重要的工作”这个文件。

计算机：你真的要把“我最重要的工作”这个文件删除吗？

用户：是的。

计算机：你确信？

用户：当然。

计算机：文件“我最重要的工作”已经被删除。

用户：哎呀，真糟糕！

用户让计算机删除了一个本该保留的文件，而计算机提出的确认要求不太可能防止这一失误，因为计算机让用户确认的只是一项操作，而不是文件名。比较恰当的做法是避免设计出不可逆转的操作。比如说在上例中，计算机可以把刚刚删除的文件暂时存放在某个地方，用户一旦发现自己误删了某个文件，还可以将其恢复。

在我曾经管理过的一个实验室，人们经常把文件或记录扔掉，第二天才发现被扔的东西还有用，于是后悔莫及。为了解决这个问题，我们准备了七个废纸篓，在每个纸篓上面写上星期几，也就是说，标有星期三的废纸篓只在星期三使用，到了星期三晚上就将这个废纸篓稳妥地存放起来，直到下个星期二才将里面的废纸倒掉。

后来发现，人们桌上的书和文件要比以前少多了，他们常会毫不犹豫地扔掉自认为是无用的材料，反正现在扔东西很安全，即使出了错，也还有足够的时间把它拣回来。

然而，每种设计都有其利弊。多出的六个废纸篓不仅占地方，还使我们与清洁工之间无休止地争执着，因为他们总习惯在每天晚上把所有的垃圾都清除掉。计算机中心的用户也开始对这些废纸篓产生依赖心理，把一些本该保存一段时间的文件不假思索地扔掉。万一清洁工或是我们自己在处理这些废纸篓时出现差错，麻烦可就大了。因此，在设计一个能够承受失误的系统时，最好将该项性能设计得可靠一些。

错误

选择目标时出现偏差往往是导致错误的原因，例如，作出一个不明智的决定，将某种情况进行不恰当的归类或是考虑问题不周全。人类思维变幻莫测，很多错误都是由此而生。在处理问题时，人类过度依赖储存在记忆中的经验，而对事物并不进行系统分析。我们习惯根据记忆作出判断，但是记忆倾向于对一般事物进行过度概括和规范，并且过度强调事物之间的差异。

人类思维的一些模式

心理学家系统研究了人类思维的误区和行为的不合理性。有时一些很简单的事就会把原本很聪明的人忙乱得一塌糊涂。尽管人类行为经常违背理性原则，我们仍旧固执地认为人类思维是理性的、合乎逻辑的、有条理的。大部分的法律是以理性思维和行为这一概念为基础的，经济学理论也大多建立在这样一种模型上，即理性的设人试图追求个人利益、功利或舒适的最大化。许多研究人工智能的：十、科学家把形式逻辑数学作为模拟人类思维的主要工具。

可是人类思维以及与思维密切相关的解决问题、进行规划的过程却似乎根植于过去的经验，与逻辑推理没有多大关系。我们的思维活动并非清晰、有条理，也并非按照逻辑顺序一步步展开，而是具有跳跃性，从一个想法跳到另一个想法，把毫无关联的事物联系在一起，进行新的具有创造性的跳跃，形成新的理解和概念。人类思维在形式和本质上与逻辑有着根本的区别，这一区别并无好坏之分，但正是由于这样的区别，才导致了创造性的发现和人类行为的坚定性。

思维与记忆密切相关，因为思维在很大程度上依赖于生活经验。我们在解决问题、作出决策的过程中，总习惯于借鉴以往的经验。目前有很多关于人类记忆的理论，例如我们存放东西的每一种方法都能体现出一种记忆模型。你是否将照片整齐地摆放在相册里？有一种理论认为，我们过去的经历就像照片一样，经过编码和组织，非常有条理地储存在记忆里。这是一个错误的理论，因为人类记忆不大可能像一套照片或一盘录音带，记忆总是把很多事情糅合在一起，将一件事情与另一件事情相混淆，把不同的事情归成同一类别，而又将一些单独事件遗漏掉。

另一种理论认为，记忆就像一个文件柜，存放的文件之间具有相互参照的关系。这一理论有其道理，或许可以代表当今记忆理论的主流。它被冠以数个名称，诸如“基模理论”、“框架理论”、“语意网络”和“命题编码”。基模或框架的外形结构就像一个个独立的文件夹，文件夹之间的联系使所有的文件形成了一个巨大复杂的网络。这一理论的核心包括三个观点，每一个观点都很合理，并能找到大量的证据：1.记忆的结构单位具有逻辑性和条理性；2.人类记忆具有连锁性，每一个记忆单位都与其他多个单位相关联，从而形成网络；3.当应用某一个记忆框架的信息去推理另一个记忆框架的特征时，就形成了推理性思维。现在用一个简单的例子来说明第三个观点：一旦我知道所有活着的动物都能够呼吸，以后遇到动物时，不论是哪一种动物，只要它活着，我就会认为它能够呼吸。也就是说，我不必去逐个观察每一个动物。我们称之为“默认值”(default value)。除非出现例外，否则我所学到的一般概念就可以应用到所有的具体个例中。有时也会有例外，例如，除了企鹅和鸵鸟，所有的鸟都会飞。推理是人类记忆最有价值、功能最强的特性之一。

联结主义

要想彻底弄明白人类的记忆和认知，我们还需要作进一步的研究，前面还有很长的一段路要走。如今，在认知科学这一正在发展的领域，出现了两种不同的观点。传统的观点认为思维是理性的，符合逻辑的，有条理的，这种方法应用数学逻辑来解释思维，并首先把基模作为人类记忆的结构。新派的观点则建立在大脑工作机制的基础上。持有这种新观点的人将其称为“联结主义”，或是“神经网络理论”、“神经模型理论”、“平行分配加工理论”。这种理论试图模拟大脑本身的组织结构，即大脑内数十亿个神经细胞组成了不同的群体，许多细胞都与其他数万个细胞联结，并且很多的细胞都在同时活动。这一理论更多地应用了热动力学的原理，而不是逻辑原则。联结主义还处于探索阶段，尚未得到证明，但我相信它有可能解释一些过去无法解释的现象，不过科学界有一部分人士认为这一理论是错误的。

人脑由数十亿个神经细胞(神经元)组成，每一个细胞都与成千上万个细胞联结。每一个神经元将简单信号传递给与它相联结的神经元，用以增强或减弱接收信号的那个神经元的活动。联结主义就是在模仿人脑神经元的这种相互作用。每一个联结单位与其他许多单位联络，所发送或接收的信号不是具有正值(被称为“兴奋性信号”)，就是具有负值(被称为“抑制性信号”)。每一个单位对所接收的各种信号进行整合后，再传送到下一个联结单位。其实，所有的元素都很简单，其复杂性在于数目众多、相互联系的单位之间头绪纷繁的交互作用。信号与信号之间有时相互冲突，相互抵消；有时相互合作，共同趋于稳定。经过一段时间后，当各个相对立的力量达成妥协时，整个系统便会进入一种平稳状态。

思维表现为稳定的活动状态。一旦系统内有些许变化——常常是因为有新信息触及感官，系统内的兴奋或抑制状态就随之发生改变，从而激发新的思维。我们可以把这种交互作用看作是思维在计算。当一系列单位发送的信号对另一系列单位产生兴奋效应时，可以认为这些信号彼此合作，增强了对某一事物的解释；当一系列单位发送的信号对另一系列单位产生抑制效应时，就说明这些信号对事物有着不同的解释，各种信号整合在一起，其结果并不是对外界事物正确的解释，而不过是综合各种可能的解释而已。这种研究方法说明思维是一种状态匹配系统，它总是把解决问题的方法与过去的经验相类比，而不一定要遵循逻辑推理的步骤。

各个联结单位之间的相互作用是自动进行的，并且速度很快，我们感觉不到这一过程，所能感觉到的只是相互作用的最终状态。因此，根据这种思维理论，我们对自己行为的解释总是不可信的。

我们所拥有的知识大多隐藏在思维表层下面，它们不为意识所察觉，而是主要通过行为表现出来。通过自我测试，即从记忆中提取例子，也能发现已有的知识。想出一个例子，再想出另一个例子，然后找到对这些例子的解释，这样我们就会相信这种解释，并把它作为自己行为的理由。问题是，我们选择的例子如果有变化，对这些例子的解释也会发生很大的变化，而我们要选择什么样的例子又取决于众多因素，有些因素我们能够控制，有些则不能。

联结主义学派研究记忆的方法也被称为“多次曝光”记忆理论。

比如说你的照相机坏了，不能卷片，但你却不知道这一故障，仍旧继续拍照，你所拍的每一个场景都重叠在前一个场景上面。如果拍的是不同的场景，照片洗出来后，或许还可以看出每个场景的痕迹。如果是给高中毕业班学生拍标准照，学生轮流坐在相机前方的椅子上，全都面带着笑容，那么洗出来的照片就是所有这些笑脸的综合，你无法辨别出单个学生的形象。

记忆中的信息被重叠在一起，这是对联结主义学派记忆理论的粗略概括。其实，信息进入记忆之前，还必须经历一个加工过程。人的记忆与多次曝光并非相似，但多次曝光这种比喻能够说明联结主义学派的记忆理论。

当我们经历两件相似的事情时，这两件事就会融合在一起，形成某种一般化的“原型事件”，这一原型便会控制我们对其他相似事件的解释和反应动作。如果所经历的事情与这个原型相差很远，那它就会以独立个体的形式储存在记忆中。

如果有1000个类似的事件，我们就会把它们综合成一个原型。如果只有一件事与众不同，我们也会将其储存在记忆中，且不与其他事件混合在一起。这样一来，我们的记忆中似乎就只有两类事件：一般事件和特殊事件。一般事件发生的频率应是特殊事件的1000倍，但在我们的记忆中，特殊事件的发生频率并不比一般事件低。

这就是人类的记忆。我们总是把类似的事件融合在一起，而过分地强调不同寻常的事件。我们反复回味那些特殊的事件，将其铭记在心，并时常挂在嘴边，我们的行为也会被那些事件所左右。

上述言论与日常思维有何关系？其实关系很密切。我们的日常思维以过去的经验为基础，从记忆中提取的事件会直接影响我们对目前事件的反应，这种思维方法存在严重的弊端。正是由于思维运转以所能够回忆起来的事件为基础，而我们对那些不同寻常的事件记得又最清楚，结果便是那些事件控制了我们的思维。想想你自己使用计算机、录像机或家用电器的经历，即使你有100次成功使用的经历，但只要有一次你陷入了困惑，再次使用时，这一次的困惑就会首先浮现在你的脑海里。

可见人类思维的局限性会对我们的日常活动产生多么重要的影响。

日常活动的结构

日常活动都很简单，我们在做的过程中，无须耗费脑力，因为这些活动本身具有简单的结构。

宽而深的结构

对大多数人来说，下国际象棋既不是日常活动，也不是一件简单的事。每一步棋都有很多种走法，当其中的一方走一步时，另一方就会有一系列可能的应对方案。我们可以用图表把每一步棋可能的走法体现出来，这种图表被称为“决定树”。国际象棋的决定树庞大无比，因为每一步棋可能的走法都会呈指数倍增长。假设每一步棋都有8种走法，那么我先走第一步时就会面临8种选择，我的对手则会有 $8 \times 8 = 64$ 种选择；当我进行反击时，就会有 $64 \times 8 = 512$ 种选择，而他就会有 $512 \times 8 = 4096$ 种选择，再次轮到我时，可供选择的走法已经增加到 $4096 \times 8 = 32768$ 种。按照这一速度，若再往前考虑5步棋的话，可能的走法就会超过3万多种，决定树迅速变成一个巨大的、不断往外延伸的网络，要想把它画下来，必须有足够大的空间。图5-1是“井字棋”游戏(又称为“画圈叉”游戏，规则类似于“五子棋”：二人轮流在一个井字形方格内画“X”和“O”，以先列成一行者得胜)的决定树。

国际象棋的决定树与图5-1的相似，但却更宽更深。宽是指在树的每一个节点上，都会长出很多枝干(每一步棋都有很多种走法)；深是指树的枝干会不断地往前延伸(对弈双方需要走很多步棋才能决出胜负)。

在从事日常活动时，我们不必像下国际象棋那样，对每一步都作出复杂的分析。在大多数的日常活动过程中，我们只是在行动之前，考虑一下可供选择的方案，因为日常活动的结构要么很浅，要么很窄。

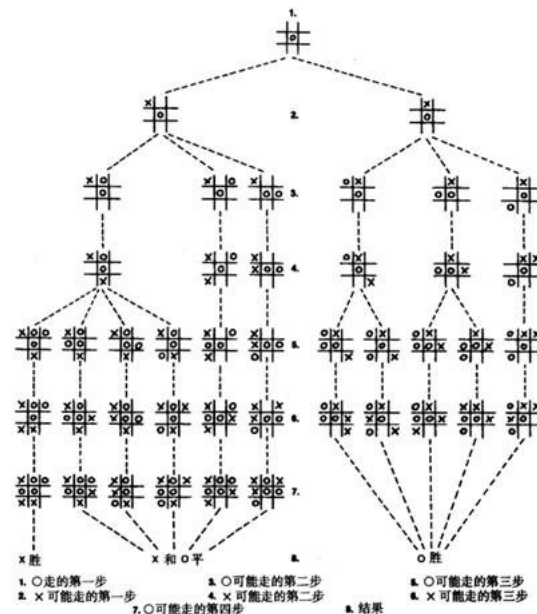


图5-1宽而深的决定树

这是“井字棋”游戏(画圈又游戏)的决定树。树的顶端代表游戏者所走的第一步棋,随着游戏一步步地往前发展,决定树开始向两侧和下面延伸。这个图表看起来有点复杂,但这已经是简化过的决定树。在“井字棋”游戏中,第一步的走法实际上有9种,但在此图表中,只显示出了一种。棋盘是对称的,目的是为了减少每一步可能的走法。在未经简化的游戏中,双方走到第三步时,可能的走法会上升到15120种。谁也不可能对每一种走法都进行琢磨。擅长玩此游戏的人总是靠记住一些简单的策略和走法来取胜。

浅层结构

图5-2是某家冰激凌店的菜单，它可以很好地说明什么是浅层结构。虽然菜单上罗列着多种冰激凌可供顾客挑选，但选择的过程却很简单。要吃什么味道的冰激凌是最主要的选择，一旦作出决定后，下面的选择就会非常简单，诸如，要什么样的蛋筒，需要多少份，喜欢什么样的点缀。在作这些决定时，我们无须经过长时间的研究，或是制定出解决问题的方案，或是一遍遍地去尝试并在错误中不断吸取经验。在处理浅层结构活动时，根本不用规划或深入分析。

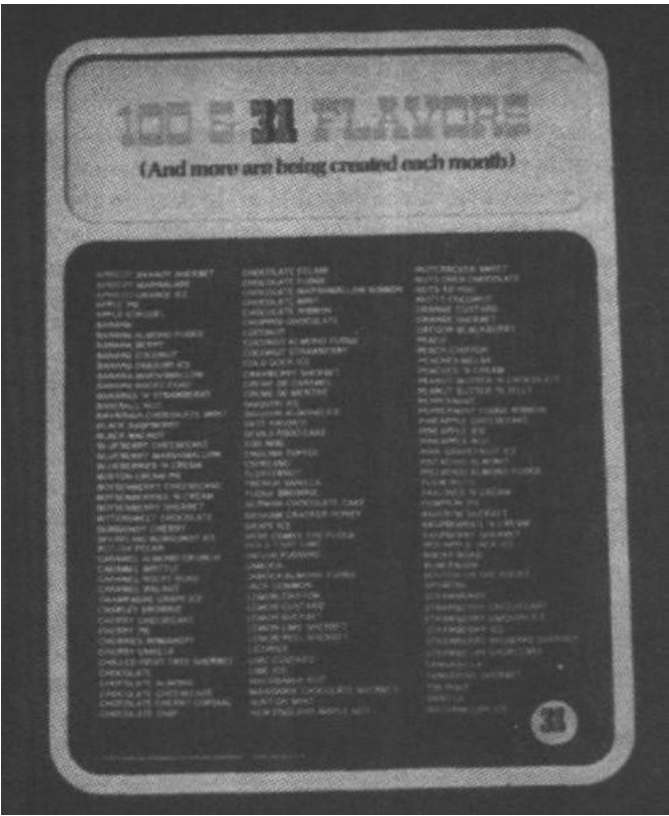


图5-2宽而浅的决定树

虽然选择项目很多，但在作出第一个决定后，就无须再作其他的决定。图中是一家冰激凌店的菜单，选择的项目可真不少，然而，你一旦挑选了某种味道的冰激凌，剩下的选择就很简单，诸如要什么样的蛋筒、需要多少份冰激凌、上面加什么样的点缀等。

窄面结构

图5-3是一份从烹饪书上抄下来的菜谱，是典型的窄面结构，因为可供选择的项目很少，或许就只有一两种。如果步骤很多，且每一步都只有一两种选择，那么这样的结构就属于窄面深层的结构。

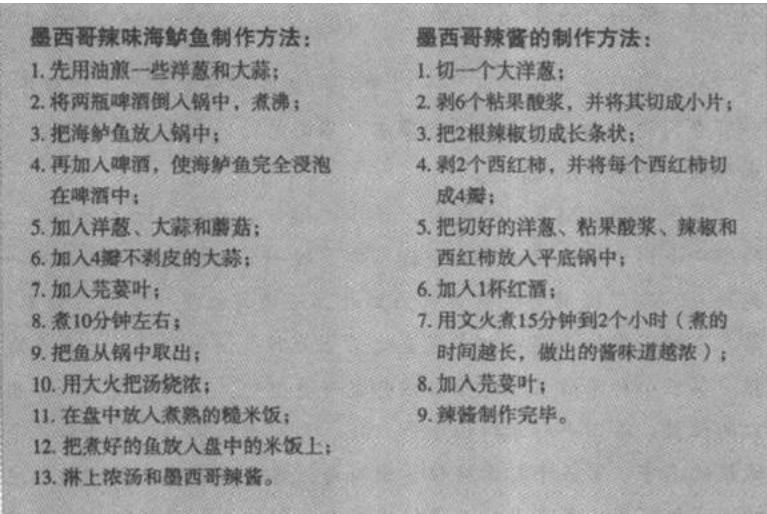


图5-3深而窄的决定树

完成某项任务需要的步骤很多，但每一步都很明确，没有什么选择的余地，那么这项任务的决定树就具有深而窄的特点，诸如我最爱吃的墨西哥辣味海鲈鱼的烹饪步骤(见上面的菜谱)。

正如冰激凌店的菜单可以说明什么是浅层结构，固定的套餐则可以说明什么是深层结构。虽然这样的晚餐包括多道菜，但每道菜都是预先定好的，顾客要么接受，要么拒绝，无须费力地去思考、斟酌。深层结构的另一个例子是发动汽车时所需的一系列步骤。首先，你得走到汽车旁边，拿出车钥匙，把钥匙插入车锁，转动钥匙，开车门；然后，把钥匙拔出来，进入车内，关上车门，系好安全带；接着，把钥匙插入点火装置，检查变速杆是否位于空挡，最后才将汽车发动。这是一种又深又窄的结构，虽然有一长串的具体步骤，但每一步都是固定动作，没有什么选择的余地。

现代高速公路上设有多个出口，开车的人必须事先想好要在哪一个出口离开高速公路，否则每到一个出口时，他就得决定是否继续待在高速公路上。公路设计人员试图简化这一决定过程，他们把相关的公路信息逐步缓慢地提供给开车的人，从而减少开车人的脑力负荷，避免反复地处理信息。

公路设计现在已经成为一门学科，具备一套完善的设计程序，并有专门的协会、学术书籍和杂志。不同的国家采用了不同的方法来帮助引导开车的人。

英国在设计M系列公路时，曾作过相当全面的分析，为公路上的每一个出口精心设计了六个标示牌。第一个标示牌位于距出口一英里处，除了提醒司机前方有出口外，还为司机提供了路线信息。第二个标示牌位于距出口半英里处，上面写着该出口通往的主要城镇。第三个标示牌位于距出口四分之一英里处，上面写着下一个出口的位置。第四个标示牌位于出口处，为司机提供路线信息和几个城镇的名字。第五个标示牌位于出口外，再次提醒司机前方目的地的名字和距离。第六个标示牌位于出口的斜坡上，用不同的颜色突出说明出口处公路大转盘各个方向的路线信息。

日常活动的性质

日常生活中的许多事情都是重复、固定的，诸如洗澡、穿衣、刷牙、吃饭、上班、和朋友见面、去看电影等。我们在做这些事情的时候，不用费力去思考、去计划。这些日常活动充斥着我们的生活，占用了我们大部分的时间。其实每一项日常活动都相对简单，它们的结构要么很浅，要么很窄。

如果我们所从事的活动具有宽而深的结构，需要我们去认真计划和思考，并不断地试验和摸索时，诸如写一封长信或一篇文章，采购一件价格昂贵的物品，计算所得税，精心准备一次特殊的晚宴，安排一次假日旅游，那我们的活动就超出了日常活动的范畴。打桥牌、下国际象棋、打扑克、玩填字游戏这类智力活动也不属于日常活动。

心理学家经常研究的对象大多具有宽而深的结构，是那些需要付出大量的体力和脑力才能完成的事情，如解答代数难题、下国际象棋等。

游戏和其他各类的消遣活动通常都具备宽而深的结构，它们被有意设计得很难，参与者只有用心去琢磨才能找到答案。如果把象棋或桥牌设计得很简单，这类游戏就失去了挑战性。如果神秘小说的情节没有任何悬念，就不可能吸引读者。娱乐活动也应该具备深而宽的结构，因为我们在玩的时候，愿意花费时间和精力。但在日常生活中，我们希望把时间用在处理重要的事情上面，而不是花费在琢磨如何开食品罐头或打电话上。

日常活动做起来应该很快，并且可以和其他活动同时进行。我们不愿在日常活动上浪费时间和脑力。因此，日常活动的结构不是很浅就是很窄，从而降低了在头脑中进行规划或计算的必要性。如果某项活动属于浅层结构，宽度便不重要；如果属于窄面结构，深度便不重要。不论是浅还是窄，这类活动都不需要人们花费太多的脑力。

有意识行为和下意识行为

人的很多行为都是在下意识状态中进行的，人自身意识不到，也察觉不出这种行为。学术界至今仍在激烈辩论着有意识思维和下意识思维之间的确切关系，以及由此派生的复杂的、不易解决的科学难题。

我认为下意识思维是一种模式匹配过程，它总是在过去的经验中寻找与目前情况最接近的模式。下意识活动的速度很快，而且是自动进行的，无须作出任何努力。下意识思维是人类的一大优点，因为它善于发现事物发展的总趋势，善于辨认新旧经验之间的关系，善于概括，并能根据少数几个事例推断出一般规律。然而，下意识思维也有其不足之处，即有时会建立起不恰当的，甚至是错误的匹配关系，将一般事例与罕见事例相混淆。下意识思维活动侧重于发现事物的规律和结构，它的功能有限，或许不能进行符号性操作和有步骤的严密推理。

有意识思维与下意识思维的区别相当大，它是一种缓慢而又费力的过程。在作出决定之前，我们总是反复斟酌，认真考虑各种可能性，比较各种不同的选择。有意识思维首先是考虑某种方法，然后再进行比较和解释。形式逻辑、数学和决定理论是有意识思维常用的工具。有意识和下意识这两种思维模式在人类生活中都是必不可少的，正是由于它们，人类才会有创造性的发现和知识上的飞跃，但两者都有可能出错，导致概念上的错误和失败。

有意识思维进展缓慢，且按照一定的步骤有次序地展开。它主要靠短时记忆，因此只能处理有限的信息量。如果你在玩儿童“井字棋”游戏(也就是画圈叉游戏)时试着去用有意识思维，就会发现原本简单的游戏变得很难，因为每走一步，你就得思考各种可能性。通常我们玩这种游戏时靠的不是有意识思维，而是把各种走法默记在心，使游戏简单化。下面试着玩另一个游戏：

你和你的对手轮流从1、2、3、4、5、6、7、8、9中挑选数字，一次只能挑选一个数字，每个数字只能使用一次，也就是说，如果你的对手挑选了某个数字，你就失去了使用这个数字的机会。谁最先挑选的3个数字加起来等于15，谁就是优胜者。

这个游戏并不简单，除非在玩的时候，把这些数字写下来。其实这个游戏和“井字棋”游戏的玩法是一样的，那为什么“井字棋”游戏很简单，而这个游戏很难？

如果把这9个数字按如下顺序排列，你就会看出两个游戏之间的关系：

8	1	6
3	5	7
4	9	2

你会发现总和为15的任何3个数字都可以用来玩“井字棋”游戏，而任何“井字棋”游戏的玩法也可用来破解这一数字游戏。这两种游戏为何一个简单，一个难？原因在于“井字棋”游戏利用了人的感知能力，游戏双方都可以根据对称性，把开局的几种基本走法和相应的正确对策背下来。这样一来，游戏总会以平局告终，除非有一人失误，错走了一步棋。

“井字棋”游戏简化了原本很复杂的事情，游戏者不必费太多脑力，也不必去一步步地策划和思考，所以这种游戏相当乏味。日常琐事理当如此枯燥无味，这样我们就可以把有意识的注意力放在生活中的重要事情上，而不是日常琐事上。

有意识思维受到短时记忆的强烈制约，一次只能处理五六个信息条目。然而下意识思维是有意识活动的工具之一，如果能够找到信息条目的合理组织结构，就可以克服记忆上的局限性。有意识记忆一次不可能储存15个毫无关联的条目，但若把这15个条目加以组织，形成某种结构，就可以进入有意识记忆中。人类就是利用这种对信息进行重组的能力，借助理解和解释，克服了工作记忆容量小的问题，使储存在有意识记忆中的信息量激增。

但是当我们把目前的情况与储存在记忆中的过去经验进行不恰当的匹配时，错误就产生了。尽管我们很擅长从过去的经验中寻找能够与目前状况相匹配的例子，但是这些例子总会有所偏颇，不是倾向于一般化的模式，就是倾向于独特的模式。假设目前的情况与过去所有的经历都不一样，既不具有普遍性，又没有独特之处，仅仅是没有见过而已，我们就不知如何正确处理，不论把它归于一般性事件，还是特殊性事件，都是错误的。可见那些足以使我们应对普通和独特事件的能力也会引领我们犯下严重的错误。

解释差错

一名改过自新的小偷曾经这样述说他过去的成功经验：“当我藏在窗外，准备入室盗窃时，常被看门狗发现。狗不停地冲着我叫，我敢打赌在这种情况下，主人的反应是让狗‘闭嘴，老实躺在那儿’，如果

每次的赌注是100美元，那我现在就会是百万富翁了。”

—摘自J·麦克林的《超级小偷的秘密》(1983年)

错误很难被察觉出来，尤其是那些因对情况产生误解而导致的错误，原因在于我们总认为当时的解释是合理的。如果遇到的新情况与过去的经历非常相似，我们就会把原本罕见的事情误认为是经常发生的事。

当你开车时听到车子发出奇怪的噪音，你是否总是置之不理？当你的狗在夜里狂吠时，你是否会冲它嚷嚷“安静些”？想想看，万一你的车真的出了毛病，而你却继续往前开；万一真的有盗贼在屋外，而你却让狗闭嘴，其后果会是怎样。

出现这种问题其实很自然。有时我们会注意或担心很多事情，到头来却发现这些不过是无关紧要的小事。有时我们会走向另外一个极端，当情况出现明显异常时，我们便会解释一番，然后就撂在一边，不予理睬。听到类似枪响的声音，我们会解释道：“肯定是汽车的排气管回火了。”听到有人在大声喊叫，我们就会想，为什么邻居不能安静一点？我们所作的解释大多是正确的，但有时也会出现愚蠢、令人难以理解的错误。

每当一场灾难性事故发生时，人们总是不明白为何灾难临近时的一些迹象未被人注意。事故发生后，当人们读到相关报道时，他们总喜欢批评说：“那些人怎么会笨到如此地步，真应该把他们解雇了。我看应该通过一项法律，明文规定一些惩罚措施，从而杜绝这类错误，还应该进一步加强对员工的培训。”以核电站的事故为例。美国三英里岛的操作人员出现了多次失误和判断错误，可是在当时，他们的判断和操作都是合乎逻辑，可以理解的。发生在前苏联切尔诺贝利核电站的重大事故是由于工作人员好心去测试电站的安全性能所引起的，他们当时的操作看起来合情合理，事故发生后才发现那时的判断是错误的。

对错误加以解释是一种普遍现象。在重大事故发生之前，总会出现一系列的机器故障和问题，诸如，设备不能正常运转，出现一些反常情况。一个接一个看似不相关的故障和失误共同导致了一场灾难性事件的发生，但每一个故障单独来看似乎都不严重。很多这类事故发生时出现的反常现象，有关人员倒是注意到了，但却没有认识到问题的严重性，甚至还为这些现象找到了某种合乎逻辑的解释。

人们对某件事情发生之前和发生之后的理解有很大的差别。事情发生之前，人们完全无法预测什么样的情景会导致什么样的结果，但在事情发生之后，他们却能十分清楚地对其加以解释，心理学家巴鲁克·费希克夫专门研究了这一现象。

费希克夫让应试者预测一些情景的后果，发现试验结果符合几率原则。然后他将同样的情景和这些情景的实际后果告诉另一组应试者，请他们说明产生这些后果的可能性有多大。试验表明，人们一旦知道了事情的实际情况，就能为其找到合理的解释，并认为产生其他后果的可能性不大。但若不知道事情的实际情况，人们就会认为各种不同的后果都有可能发生。可见，要想充当事后诸葛亮是件很容易的事。

社会压力和错误

社会压力也会导致事故的发生，尽管这一因素并不明显。社会压力似乎与设计无关，但它却在很大程度上影响着我们的日常行为。在社会压力的作用下，人们容易对情况作出不正确的判断，导致错误或事故。要想了解错误的成因，研究社会结构和研究物理结构同等重要。

以飞机失事为例。对大多数人来说，驾驶飞机并非属于日常活动的范畴，但却符合同样的原理。1983年，韩国航空公司的007班机误入前苏联领空而被击落，这可能是由于惯性导航系统(INS)中的飞行路线被设置错了。尽管每次检查时都发现路线出现偏差，但飞行员显然找到了某种合理的解释。其实，社会压力也是造成那次空难的一个重要因素。

007航班的飞行员在设置INS系统时，很有可能出现了失误，但在飞行过程中，无法重新设置INS，一旦发现错误，飞机就不得不返回到原来的机场(为了安全降落，必须在途中把部分汽油抛掉)，重新设置INS后再起飞，这样做的花费会很高。在007航班失事的前6个月中，已经有3架韩国航空公司的班机因INS系统出现问题，而中途返回到原出发地。公司于是宣布，如果再有类似的事件发生，飞行员将会受到处罚。我们很难确定007航班的失事是否与此项警告有关，但飞行员不愿去发现或不承认自己发现了INS系统的故障，却显然是由于强大的社会压力。韩国航空公司的处罚规定非常不明智，正确的做法应该是重新设计INS系统或是修改使用INS系统的程序。

真正的罪魁祸首还是设计上的问题。物理结构上的设计欠佳，使操作人员容易调错机器的工作模式，读错仪表上的显示数字，或是对情况的判断出现偏差。社会结构上的设计欠妥，使操作人员在判断危险情况时，一旦出现误报，就要被处分。误将核电站的电源关掉，就会给公司带来数十万美元的损失，你或许还会因此丢掉工作；但若不关掉电源，如果真的出现了事故，你丢掉的就是命了。客机驾驶员如果因为天

气恶劣，拒绝起飞，航空公司就会损失一大笔钱，乘客也会非常生气。但若照常飞行，或许就会出事，后果将不堪设想。大多数情况下，飞机都不会出问题，这助长了人们的冒险精神，但是空难事件也会不时地发生。

1977年，在加那利群岛的特内里费，荷兰皇家航空公司的一架波音747客机在起飞时与正在跑道上滑行的一架泛美747客机相撞，583人遇难。荷航的飞机当时不应该起飞，但因天气开始变坏，况且这一航班已经延误多时(起初正是由于天气恶劣，这架客机无法飞往原定目的地，才改道降落在加那利群岛)，驾驶员未经许可，便决定起飞。泛美客机当时也不应该在跑道上滑行，之所以如此，是因为驾驶员和飞行调度中心之间产生了很多误解。造成空难的另一个原因是，当时的雾气很浓，两架客机的驾驶员彼此都看不清对方。

这样一来，时间压力和经济压力同时存在。泛美公司的驾驶员虽然对调度中心的指令产生了怀疑，但还是照样遵从。荷航的副驾驶员也不太同意正驾驶员的起飞决定。总之，在出现异常情况时，驾驶员试图找到某种合乎逻辑的解释，再加上所承受的社会压力，就酿成了这场悲剧。

佛罗里达航空公司的客机从华盛顿的美国国家机场起飞后不久，坠落在波托马河上的第14街大桥上，共有78人丧生，其中包括4名过桥的行人。这架客机的机翼上有冰，本不应该起飞，但是该航班已经推迟了一个半小时，再加上其他因素，使机组人员急于作出起飞的决定。尽管副驾驶员在飞机起飞过程中，曾经4次向正驾驶员表示出自己的不安，认为“有些地方不对劲儿”，正驾驶员还是照样起飞。这一空难事件再次说明了社会压力、时间和经济上的因素在事故中共同起到的作用。

与差错相关的设计原则

人们常常认为应该尽量避免出错，或是认为只有那些不熟悉技术或不认真工作的人才会犯错误。其实每个人都会出错。设计人员的错误则在于没有把人的差错这一因素考虑在内，设计出的产品容易造成操作上的失误，或使操作者难以发现差错，即使发现了，也无法及时纠正。在本章开头提到的伦敦证券交易所的例子中，整个计算机系统的设计就很糟糕，如果不是糟糕的设计，怎么可能会因为一个人犯了一个简单的错误，就导致如此大的损失。以下是设计人员应该注意的事项：

1. 了解各种导致差错的因素，在设计中，尽量减少这些因素。
2. 使操作者能够撤消以前的指令，或是增加那些不能逆转的操作的难度。
3. 使操作者能够比较容易地发现并纠正差错。
4. 改变对差错的态度。要认为操作者不过是想完成某一任务，只是采取的措施不够完美，不要认为操作者是在犯错误。



人们在出现差错时，通常都能找到正当的理由。如果出现差错属于错误的范畴，往往就是因为用户所能得到的信息不够完整或是信息对用户产生了误导作用。如果是失误，就很可能是设计上的弊端或是因操作者精力不集中造成的。一旦你设身处地地想明白人们出错的原因，就会发现大多差错都是可以理解的，而且合乎逻辑。不要惩罚那些出错的人，也不要为此动怒。但尤为重要，不要对差错置之不理。想办法设计出可以容错的系统，人们正常的行为并非总是准确无误的，要尽量让用户很容易地发现差错，且能采取相应的矫正措施。

如何处理差错

把车钥匙锁在汽车里一度是人们常犯的差错。为了降低出现这类差错的几率，有些汽车采用了新的设

计，即只有用车钥匙才能把车门锁上，这就逼得你不得不把钥匙带在身上。我把这种设计方法称为“强迫性功能”。

在美国，汽车的设计必须达到这样一个要求：如果车钥匙还插在点火开关上，一打开车门，警报器就会响。从理论上讲，你在离开车子时，一听到警报声，就会马上返回来拔车钥匙。但实际情况是，人们时常忽视这种警报，比如，你并不想让汽车熄火，打开车门的目的是为了把一些东西交给某人，此时的警报声会让你心烦，因为你本来就知道车门是开着的，无须任何提醒。由此可见，警报器分辨不出哪些是错误的操作行为，哪些是故意的操作行为。

警报信号并不总是能够有效地防止差错。核电站的控制室或商用飞机的驾驶舱内有上千个仪表，每个仪表都安装了警报装置，且很多警报器的声音听起来都一样。大多数情况下，操作人员对这些警报信号是不予理会的，因为他们已经知道警报信号所传达的信息。可一旦真的出现紧急情况，所有的警报信号一齐响起来，且音量一个比一个高，又会吵得工作人员难以集中精力处理问题。

警报装置不被用户青睐的原因有三种：第一，有时会出现故障，在不该响的时候突然响起来，打断了原本正确的操作过程；第二，不同警报之间有冲突，声音不协调，所产生的噪音严重干扰了操作人员的工作；第三，会给用户带来不便。例如，在一个春暖花开的日子，你坐在车里听音乐，本想把车门打开，呼吸一下新鲜空气，但是一开门，警报器就响个不停。你不可能把车钥匙从点火开关上拔出来，因为你正在使用车内的收音机。于是，你干脆把警报装置的电源切断，用胶带缠起来，这样一来，警报铃就不会响了。可见，在设计产品的警报和安全系统时，必须分外小心，多动脑筋，充分考虑到这种系统会给用户带来什么样的正面和负面影响。

强迫性功能

强迫性功能是一种物理限制因素，因为用户如果不执行某一项操作，就无法进行下一步的操作。发动汽车时，你必须首先把钥匙插在点火开关上，这就属于一种强迫性功能。以前的汽车不是这样，启动发动机的按钮与点火开关位于不同的位置，即使不用车钥匙也有可能把汽车发动，结果就出现了很多操作上的错误。现在的汽车大多采用了强迫性功能这一设计，只有转动一下插在点火开关上的钥匙，才能把汽车发动，这就使开车的人不得不带上钥匙。

离开汽车时，必须把车钥匙拔出来，这一操作似乎没有合适的强迫性功能，但是正如我们已经看到的，有些汽车的门必须用车钥匙才能从外面锁上，也就是说，你若想锁上车门，就不可能把车钥匙留在点火开关上。如果真的有必要在产品上设计强迫性功能，通常都能够找到合适的方法，不过这会使操作过程变得复杂，或许会给用户带来不便。因此，在设计强迫性功能时，一定要认真考虑其后果，设想一下用户会不会故意破坏产品的强迫性功能。

汽车安全带的历史为我们提供了一个很好的例子。尽管所有的证据都表明，安全带可以有效地保全生命，但是有些人讨厌系安全带，或许他们认为出车祸的几率要比统计的数字低很多。有一小段时间，按照政府规定，美国的汽车制造商试图为安全带设计一种强迫性功能，他们在每一辆新车上安装一种特殊的连锁装置，如果司机和乘客不系上安全带，汽车就无法开动，警报器也会响起来。很多开车的人对这种强迫性功能痛恨至极，他们请修车工把这一连锁装置破坏掉。面对这种情况，政府只得迅速更改了规定。

这一强迫性功能似乎存在三个问题。第一，许多人不愿意系安全带，他们憎恶这种机械性的强迫措施。第二，这一强迫性功能无法区分有必要系安全带和不必要系安全带这两种情况。比如，你在司机座旁边的位子上放一包东西，座位上的重量感应系统就会误认为有人坐在那儿，这样一来，你要想发动汽车，就必须给这包东西系上安全带。第三，这种连锁装置的性能也不可靠，经常出现故障，例如，警报器无缘无故地响个不停，或者突然使汽车熄火等等，让人讨厌。那些不知道如何毁坏强迫性功能的人索性把安全带扣好，塞在座位下面。即使有乘客真的想系安全带，也不知道安全带在哪儿。从安全带的历史中得到的一个教训是：要想强迫人们做他们不想做的事实在不容易。如果你想设计出具备强迫性功能的产品，一定要确保这一性能可靠、不出故障，而且能够区分哪些情况是合理地违反操作步骤，哪些是不合理的违规操作。

强迫性功能具有很强的约束力，使人们很容易发现操作中的差错。这种设计并非适用于每一种情况，但它的基本原理可以应用到很多领域。在工业安全领域里，强迫性功能这一概念以不同的名字出现，主要是指那些预防事故的特殊方法，例如，连锁(interlock)、内锁(lockin)和外锁(lockout)。

连锁装置使操作必须按照一定的顺序进行(见图5-4)。微波炉和电视机都具有连锁装置，防止人们在未切断电源之前，打开微波炉的炉门或电视机的后盖。这一连锁装置可在炉门或后盖被打开的一刹那，将电源断开。灭火器和手榴弹上的保险销，以及步枪上的保险栓都属于连锁装置，这类强迫性功能可以避免人们在使用过程中发生意外。

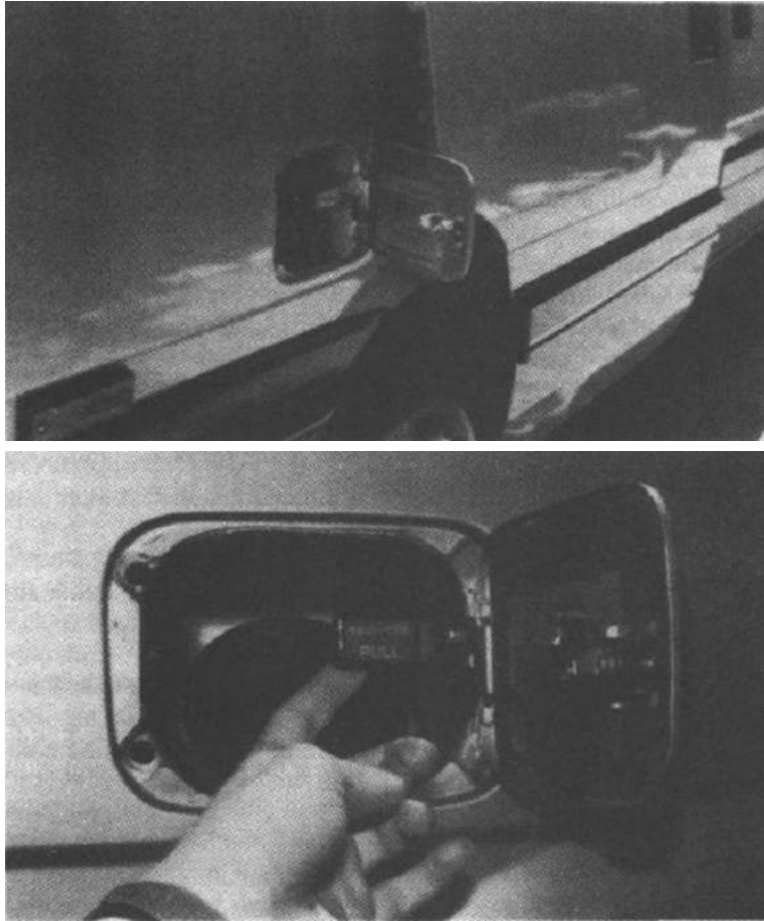


图5-4连锁装置

尼桑货客两用车的推拉门被打开时，会碰到汽车后部的油盖门(上图)，因此在加油时，把后车门打开是一件很危险的事。为了避免发生这种危险，尼桑公司利用强迫性功能，在车上安装了一个连锁装置，使推拉门无法在加油过程中被打开。

要想打开油箱的盖，必须把一个小横杆扳到固定的安全位置(下图)；要想关上油盖门，必须先把小横杆扳回原位。

尼桑公司还利用了警报信号，如果在汽车加油的过程中，有人试图要把后车门打开，蜂鸣器就会响。

总之，尼桑公司在强迫性功能的设计上花费了不少精力，而这一切都是为了解决汽车加油盖的位置所带来的问题。

内锁装置可使系统保持运转状态，防止用户过早将其关闭。有人在计算机上打字，在退出文字处理系统时，忘记了存档，结果是前功尽弃。如果计算机上设有内锁装置，就可以避免这一失误。假设把电源开关设计成“软”开关，被按下去时，不会切断电源，只是发送关闭程序的指令，计算机随即会检查所有的文件是否已经存档，当一切都完备无误时，电源才会被切断(当然，普通的开关仍然有必要保留，尤其是当软件出了问题，致使“软”开关无法发挥作用时)。

外锁装置可以阻止人们进入某个危险的地方或是防止某件事情发生。图5-5是美国公用建筑楼梯处的外锁装置。发生火灾时，人们会惊慌失措地拼命往楼下跑，结果跑到地下室，却被困在那儿出不来。美国《火灾法》规定，在通往地下室的楼梯口要安装一个横杆，使奔跑的人群不得不在一楼停下来，从而有效阻止了上述悲剧的发生。

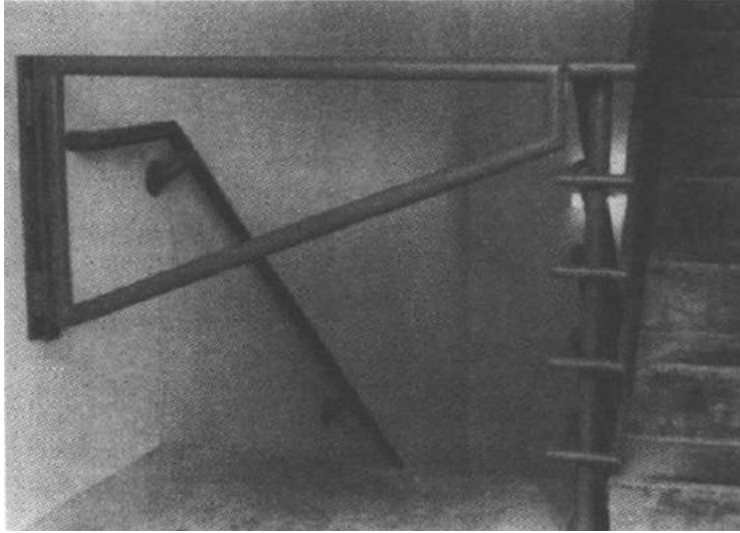


图5-5外锁装置

图中所示的强迫性功能装置，是为了防止人们在下楼梯时误入地下室。虽然在正常情况下，有人会觉得这一装置碍手碍脚，但当发生火灾时，人们会拼命地顺着楼梯往下跑，这一装置就发挥出预期的功能，使惊慌失措、分不清哪是一楼哪是地下室的人在一楼处停下来，离开火灾现场。

在我工作的那栋大楼里，楼梯似乎只通到一层，因为一下楼梯，就到了大楼的出口处。要想再往下走，就得找到另外一个门，把门打开后，才会看到通往地下室的楼梯。这种安全措施通常让我们感到不方便——大楼从未发生过火灾，而我经常要去地下室。但是万一大楼失火了，这种楼梯的设计就可以挽救很多人的性命。

强迫性功能几乎总是给用户带来不便。聪明的设计者应当尽量降低不便的程度，同时保留这种设计的安全性能，有效地防止悲剧的发生。

其他一些有用的设备也利用了强迫性功能。例如，在一些公共卫生间里，你会发现隔间的门后有一个架子，有一根弹簧把架子固定在垂直位置。要想把东西放在架子上，你必须把它扳下来，东西的重量会使之保持水平。这种设计乍看起来很奇怪，它的位置也会妨碍门的开关。那么为什么不设计一个固定在墙上的水平置物架呢？卫生间里其实有足够的空间，为什么偏要把它安装在门后面？但只要稍微思考一下你就会发现问题的答案——架子的位置实际上是利用了强迫性功能。当架子被扳下来时，就会挡在门上，在你走出卫生间之前，必须取下放在架子上的东西，弹簧才会把架子弹回到垂直位置，这样一来，门就可以打开了，你也不会忘记拿走自己的东西。这真是一项很聪明的设计！

我们经常丢三落四，随便想一想，就能找到很多例子。

●复印完文件后，把复印件拿走了，却把原件留在了复印机里。

●用银行卡或信用卡从自动取款机取完钱后，忘记把卡抽出来。这种情况时有发生，促使很多银行采取措施，在自动取款机上设计了强迫性功能，用户只有先把卡抽出来，才能取到钱。当然，也有可能出现取走卡，却忘记钱这种情况，但是发生这种情况的可能性很小，因为用户的目的是为了取钱。

●开车外出旅游时，把自己的小孩忘在了中途休息地点。我还听说有一位年轻的母亲把自己的婴儿忘在了百货商场的更衣室里。

●在某个公共场所拿出钢笔来写一张便条或是签一张支票，因为还要做别的事情，比如说把支票递给售货员，就把钢笔放在桌子或柜台上，后来又忙另外一件事，比如把支票本收起来，去取货，与售货员或朋友交谈等等，便把钢笔忘得一干二净。相反的例子是，借别人的钢笔用，用完后却把它放进自己的口袋或皮包里。这种情况实际就是前面所讲到的撷取性失误。

有些地方应该设置强迫性功能，但却没有设置，从而引起了各种不必要的困惑。不妨看一看图5-6中游戏说明书的警告。

一大堆的叹号！而且这种警告在说明书中重复了一遍又一遍，其实这样做毫无用处。任天堂娱乐系统(NES)是专门为儿童设计的。他们在玩游戏时，或许找不到说明书，即使说明书就在手边，他们也不太可能有耐心去认真阅读。我自己的小孩倒曾经老老实实在按照说明书上的要求去玩这种游戏，但他只坚持了几

天。当我叫他把游戏机关掉准备吃晚饭时，他便忘记了正确的操作步骤。其实这种游戏我玩过几次，也忘记了说明书上的警告。可能这种警告惟一的好处就是保护了产品制造商自身的利益。如果游戏机里的电路总是被烧坏，制造商就可以把责任推卸给小孩，声称事故的原因是小孩不按照说明书操作。

要想改善这种游戏机的设计，就应该用到强迫性功能。设计人员可以安装一个内锁装置，使游戏机盒的盖子一旦被打开，就会自动把电源切断。或是安装一根与电源开关相连的杠杆，并使杠杆挡住游戏机盒的盖子，要想把游戏卡取出来或是插进去，就必须把杠杆移开，这样，电源就切断了。当然还有其他的方法，我的意思是，如果没有强迫性功能，仅靠说明书上的警告，就不太可能避免错误的操作。

4.任天堂娱乐系统的操作方法：

准备工作：

1. 把电视调到第3频道。

注意：如果第3频道已被当地的电视台使用，就将游戏机背面的旋钮调到第4频道。

2. 如果你使用的电视机具有自动微调功能，将这一功能关闭(游戏卡插入后，再用手动微调调整图像)。

注意：如果你使用的电视机处于自动微调状态时，电视画面由彩色变成了黑白，那就不必在插入游戏卡之前，关闭自动微调功能。

3. 确保游戏机的电源被切断。

警示：在插入和取出游戏卡之前，一定要把游戏机的电源切断！！

4. 打开游戏机盒的盖子；

插入游戏卡(有标签的那一面朝上)；

往下压游戏卡，使之固定在槽内，然后关上外盖。

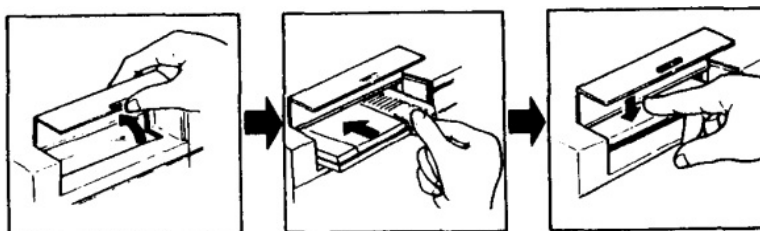


图5-6任天堂娱乐系统说明书

这是专为儿童设计的家庭电子游戏机。说明书中有关安全操作的信息太复杂，几乎没有人会认真地阅读和执行。其中有一条是：在插入或取出游戏卡之前，必须把电源切断。因为没有强迫性功能，这条信息常常被忽视。如果操作的前后顺序很重要，产品中就应该带有强迫性功能装置；如果操作顺序无关紧要，也就没有必要写入使用手册。

设计哲学

设计人员处理差错的方法有很多，但最关键的一点是，要用正确的态度看待差错问题。不要认为差错与正确的操作行为之间是截然对立的关系，而应当把整个操作过程看作是人和机器之间的合作性互动，双方都有可能出现问题。这种设计哲学应用在计算机这类具有智能的产品上很容易，然而在设计不具有智能的产品时，例如门，还有核电站的控制设备，应用起来就有些困难。但是不论哪一种情况，设计人员都应该实行以用户为中心的设计哲学，从用户的角度看问题，考虑到有可能出现的每一个差错，然后想办法避免这些差错，设法使操作具有可逆性，以尽量减少差错可能造成的损失。本书已经详细地论述了所有这些设计的原则。

- 将所需的操作知识储存在外部世界，而不是全部地储存在人的头脑中，但是如果用户已经把操作步骤熟记在心，应该能够提高操作效率。

- 利用自然和非自然的限制因素，例如物理限制、逻辑限制、语意限制和文化限制；利用强迫性功能和自然匹配的原则。

- 缩小动作执行阶段和评估阶段的鸿沟。在执行方面，要让用户很容易看到哪些操作是可行的。在评估方面，要把每一个操作的结果显示出来，使用户能够方便、迅速、准确地判断系统的工作状态。

他们立即着手工作，于第二年9月设计生产出第一台打字机，并开始用它打印信件。就速度和准确性而言，这台打字机很成功，但在试用过程中，却发现它还远远不是一台实用、能被消费者接受的打字机……

一台接一台的打字机被研制出来，最后总共试验生产了25台或30台，每一台打字机都与前一台有所不同，在性能上有所改善。他们请速记员试用这些打字机，因为他们认为速记员比其他任何人都明白什么样的打字机会让消费者满意。来自华盛顿的詹姆斯·O·克利芬就是其中的一名速记员。他试用打字机的方式与其他人不同，他毁坏了一台又一台的打字机，速度和生产新打字机并运送到他那里的速度一样快。到后来，肖尔斯先生(打字机的发明者)的耐心达到了极限。但是丹斯摩尔先生却坚持以下观点：企业的出路正在于此，它说明产品中存在薄弱环节或有不足之处；生产出来的打字机必须人人都会使用，否则所有的努力都是白费；这种试用产品的方法对企业来说是一种福气，而非不幸，企业对此应当持感激之情。

第六章 设计中的挑战

设计的自然演进

很多好的设计都是在试制过程中逐步产生的：通过试用，发现设计中的问题，然后进行改进，重复这一过程，直至耗尽所有的时间、精力和资源。这种自然演进的设计过程反映在手工业品——尤其是小地毯、陶器、手工用具和家具的制作中。在已有的手工业品基础上稍加变化，消除一些小问题，作一些小的改善，或是试验新的设计方案，就可以制作出新产品。久而久之，适用、具有艺术美感的产品就在此过程中孕育而生。

只要潜心研究以前的每一次设计，只要手工业者愿意采取灵活的态度，产品就能自然而然地得到改善。民间手工业者必须找到产品中的不足之处，以除去这些瑕疵，把精华部分保留下来。如果这次的改变使事情更加糟糕，那就在下一轮的设计过程中再作修改。产品中的不足最终会被消除，而产品的优点会一直保持下来。这和在黑暗中爬山相似，故“登山”成了形容这一过程的术语。先朝某一方向挪动脚步，如果感觉在下山，就转换方向；如果感觉在上山，则迈出一步。如此坚持不懈，直至到达一个地方，在那儿，你要迈出的每一步都是下山方向，那就表明你已经登上了山顶——至少是当地一座山的山顶。

阻碍自然设计过程的因素

自然设计并非适用于每一种情况，因为这个过程需要足够的时间，所设计的也必须是简单的物品。现代设计人员会受到很多因素的束缚，不可能花上几十年，经几代人的努力来进行这一缓慢、细致的设计过程。当今的产品太复杂，牵扯了太多的变数，设计人员无法通过这种慢速筛选来改良产品。不过，作些简单的改良还是有可能的。你或许会认为汽车、家用设备或计算机这类每隔一段时间就会有新款问世的产品可以从以前的设计款式中借鉴一些东西，然而，在充满竞争的市场上，似乎有多种因素不允许这样做。

时间是阻碍自然设计过程的因素之一，在旧产品还未投放市场之前，设计人员已经开始研制新产品，况且也缺乏用于收集并反馈产品使用状况的机制。另一个因素是厂家要求设计出的产品必须新颖，与众不同。很少会有厂家在生产出某种好产品后就止步不前，或是听任产品进行缓慢的自然演变。每年厂家都必须有“新的改良过的”产品问世，而且新产品的性能通常不是建立在旧产品的基础上，这就给消费者带来了灾难。

另外还有一个问题就是强调个性化而导致的负面作用——设计人员总想在自己的作品上留下个人印记。如果同一类的产品由不同的厂家来生产，每一个厂家都会采用不同的设计，使自己的产品别具特色。这种力求使自己的产品与众不同的欲望固然能够激发出最佳设计方案和新颖的想法，但是在以销量为主的市场上，如果某一厂家已经生产出完美的产品，其他的厂家为了促销，也不得不把原本完美的设计加以改变，结果生产出并不让人满意的产品。可见，在上述因素的作用下，自然设计过程根本行不通。

以电话为例，早期的电话经历了好几代的演变。起初的电话很笨拙，打电话时，必须一手拿着听筒，一手拿着话筒，还得摇动曲柄发送信号，使对方的电话铃响起来。那时声音传播的质量也很差。随着时间的推移，电话在大小、外形、可靠性和功能上都得到了逐步的改善，操作方法也大为简化。电话仍旧很沉、很结实，如果不小心摔在地上，不仅摔不坏，就连已经接通的电话也不会中断。电话上拨号盘或按键的设计都是在实验室精心研究出来的，按键的大小和按键之间的距离也都经过了仔细的考虑，以便适合各种年龄段的人使用。电话发出的声音也经过认真琢磨，能给用户提供操作的反馈信息，按下一个键，就能听到一个声音。当你对着话筒说话时，你的声音会经过一定的处理，然后传到听筒，以便帮助你调节自己的音量。拨完号码，等待接通时，电话里会传来各种微小的声音，为用户提供有关电话网络工作状态的有用信息。

所有这些细小的改善都经历了一个漫长的过程。当时各国的国家电话系统大都处于垄断状态，为电话的自然演变创造了条件。而今天的电话市场竞争异常激烈，每一家公司都想推出能够吸引广大民众的、独特的、与众不同的产品。要想占领市场，必须注重速度和产品的独创性。在这种环境下，原来电话上很多有用的精心之作都消失了。按键的排列顺序没有任何规律，而且有些按键太大，有些又太小。用于提供反馈信息的那些声音没有了，不少电话甚至取消了按键音。缺乏经验的工程师迫不及待地吧最新电子技术应用到电话中，而不管消费者是否真的需要那些新奇的玩意儿。

用一个简单的细节就能说明问题。放话筒的地方是一个凹槽，用毕电话后，把话筒放上去，就会压下话机叉簧，将电话挂断。打电话时，你是否曾经把电话机碰落在地上？如果通话因此中断，你是否感到很

沮丧？当时独占美国市场的贝尔电话公司的设计人员清楚地认识到这一问题，于是设计出厚重、结实、经得住摔打的电话机，并在叉簧周围设计了保护装置。请仔细参看图6-1，电话机虽然摔在地上，叉簧却不会受到撞击，因此不会被压下去。这是一个很小的设计，但却非常重要。然而经济上的压力却使电话中的新产品变得轻了、便宜了，也不如以前那样结实了，这就是所谓的抛弃型(用后就可扔掉的)电话机。保护装置的命运如何？差不多已经消失了。在这一点上，厂家这样做并非是为了降低成本，而是由于经验不足的设计人员没有想到它的用途。结果怎样？看看下面这一幕经常在办公室出现的场景便可知道：

电话铃响时，迈克正坐在办公桌边。“喂，你好，”他拿起话筒说道，“是的，我可以帮助你。请等一下，我把用户手册拿出来。”他伸手去取手册。砰！电话机掉在了地上，通话立即中断了。“该死，”迈克嘟囔道，“我甚至还不知道是谁打来的电话。”

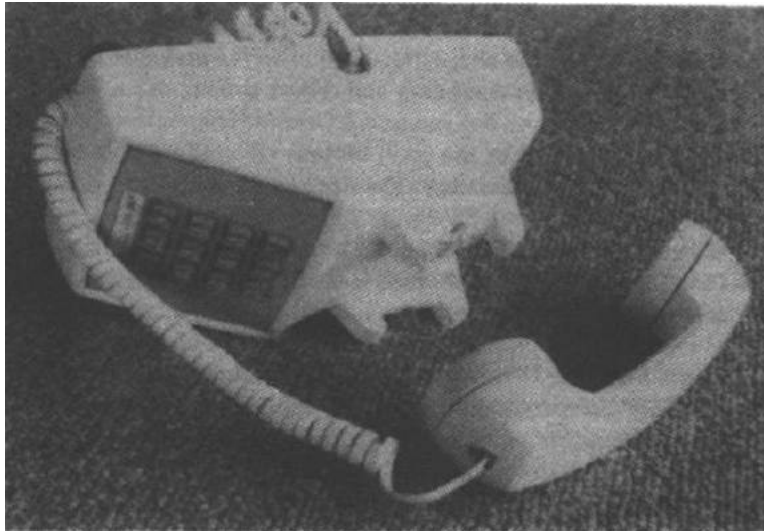


图6-1设计中的细节

老式贝尔电话机上放话筒的部位被设计成两端凸出的叉齿结构，可使电话机的叉簧免受意外的撞击。如今的很多电话机缺乏这一周到的设计。

打字机：自然演进设计的个案史

在有年代记载的所有机械发明中，打字机的普及速度算是最快的。它将会在很大程度上取代钢笔，就像当初钢笔取代漂亮的灰色鹅毛笔那样。

——摘自G·C·马雷斯的《钢笔的取代者——打字机的历史:书写机器的起源和发展》(1909年)

为了研制一种能够快速书写的机器，许多国家的发明家孜孜不倦地工作着，他们百般尝试，目的是要让这一发明能够满足所有的要求：能够打字、生产成本合理、方便好用。

看看打字机的键盘，按键呈斜线排列，似乎没有什么规律，字母的排列顺序也很随意。目前的标准键盘是查尔斯·雷舍姆·肖尔斯于19世纪70年代设计的，这一设计被称为“qwerty”键盘(因为美国版的键盘上行左首6个字母分别为q、w、e、r、t、y)或“肖尔斯”键盘。第一台打字机并非是肖尔斯发明的，但肖尔斯打字机是早期机型中最为成功的。后来，它变成了雷明顿牌打字机，成为大多数手动打字机的原型。但为什么要采用如此奇怪的键盘设计呢？

键盘的设计经历了一个漫长而奇特的过程。早期的打字机样式繁多，但有三个基本的模式。第一种模式是圆形键盘，上面的字母按照26个字母的顺序排列，操作人员必须首先找到所需要的字母，然后按下一个小杠杆，再将一根轴棍抬起来，当然还有其他规定的机械操作动作。第二种键盘上的字母被排列成长长的一行，看起来像是钢琴键盘，一些早期的键盘，包括一种早期的肖尔斯键盘，甚至还有黑白两种键。后来证明，圆形键盘和钢琴式键盘使用起来都很麻烦。而第三种模式，即字母仍按顺序排列的长方形键盘得到了广泛认可。当时由按键控制的一个个杠杆不仅体积大，样子也很难看。按键的大小、间隔和排列都是由机械因素决定的，完全没有考虑到用手操作时的特点。

键盘上字母的排列顺序为何到后来又作了修改，其原因是为了克服一个机械问题。当打字员的操作速度太快时，铅字连动杆会撞在一起，将机器卡住。解决办法是改变字母键的位置，比如i和e这两个字母经常紧挨着出现，那就把它们排在打字机的两端，这样一来，i和e的连动杆就不会相撞。而其他的打字设备并不按照“qwerty”键盘这样排列，例如排版用的铸排机(莱诺铸排机是其中的一种)就采用了完全不同的设计。

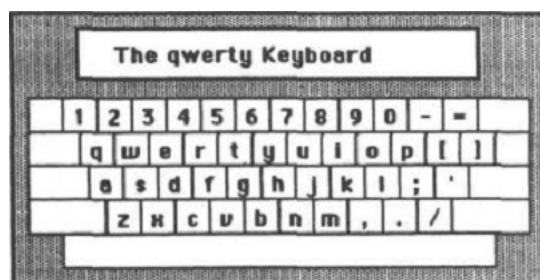
莱诺铸排机的键盘被称为“shrdlu”键盘，它是根据字母出现的频率来设计的。排版工人依照这样的顺序把铅字放入盒中，使用时按需提取，然后插在印刷板上。

早期的键盘上并非都有退格键，而制表键——即现代键盘上的“Tab”键的发明则更是一项重大突破。而且最早的打字机只能打大写字母，要想打小写字母，就得在打字机上添加一套新的字母键，实际就形成了两个不同的键盘。有些打字机上的大写字母键的排列和小写字母键的排列还不一样，可以想象出使用这样的打字机会是多么的困难！发明家们经过多年的努力才研制出字形变换键(“Shift”键)，使大写字母和小写字母共享同一套按键，这可是一项了不起的发明。

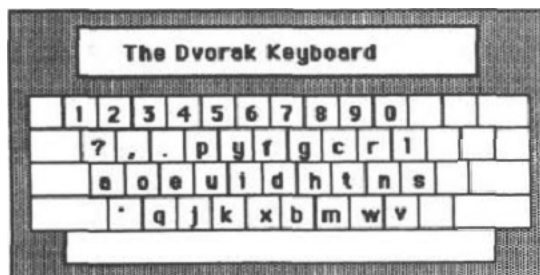
键盘的设计经历了一个自然演变的过程，但它的主要动力是为了解决操作中出现的各种机械问题。现代的键盘不会出现同样的问题，因为电动打字机和计算机不可能会有连动杆相撞的现象。打字的方法也发生了改变。过去人们在打字时，眼睛要盯着键盘，并且只用一两个手指操作。后来，有一位名叫弗兰克·麦格林的盐湖城人把键盘上所有按键的位置都默记在心，并学会了不看键盘，用十个手指打字。他所拥有的这种技能起初未得到认可，直到1877年在俄亥俄州辛辛那提市举行的全美比赛中，他的打字方法才被证明是卓越的。最后，“qwerty”键盘在全球范围内采用，不同国家生产的键盘只有细微的差别。我们也一直坚持使用这种键盘，尽管这样的设计当初是为了满足一些限定条件，而这些条件早已不复存在，而且它是以一种已经过时了的打字方法为基础设计的，因此现在使用起来并不那么容易。

人们总喜欢试着去改变键盘的设计(见图6-2)，有些键盘保留了原有的机械设计，但重新编排了字母的顺序，以提高操作效率。有些键盘甚至根据双手操作时的对称性和各个手指不同的灵活性改变了按键的设计。还有一些键盘减少了按键的数目，设计出不同类型的键，每个键可以代表数个字母，从而提高了单手或双手打字的速度。但所有这些创新都未在市场上站稳脚跟，因为“qwerty”键盘虽然存在不足之处，却足以满足用户的需要。尽管这种字母的排列已不再发挥防止机器被卡住的作用，但把很多常用的字母分别放在键盘的两端，可以在一只手即将操作完毕时，让另一只手作好打字的准备，从而提高打字速度。

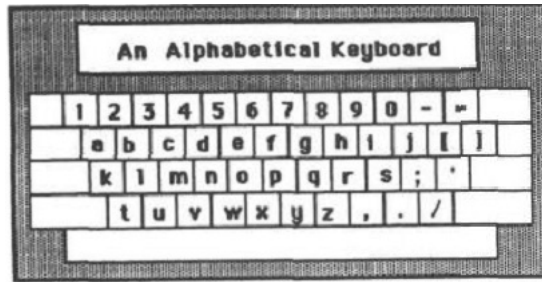
图6-3中的键盘是按26个字母的顺序排列的，学起来不是更容易吗？其实不然。因为字母在键盘上必须排成好几行，只知道字母顺序还不够，还得知道从哪个字母开始换行。与其在心里推算字母在键盘上的位置，还不如用眼睛扫视一下，这就需要把常用的字母放在一眼就能看见的位置，而“qwerty”键盘正是具有这种特点。如果你不熟悉任何一种键盘，那么对你来说，按qwerty排列，按26个字母的顺序排列或是随意把字母排列在一起，都没有什么差别。但若对“qwerty”键盘略知一点，你就会发现它比其他的键盘都要好用。根据专业打字员的实践经验，用图6-3中键盘打字的速度总是低于用“qwerty”键盘打字的速度。



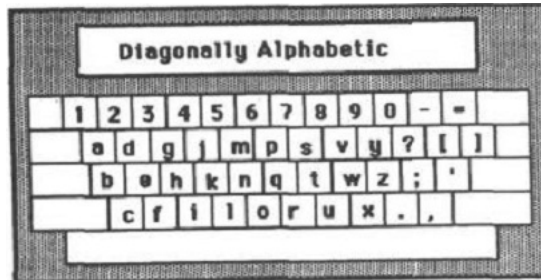
标准的美国式键盘(肖尔斯键盘或“qwerty”键盘)。



美国式简化键盘(常被称为 ASK 键盘)，它简化了原来德沃夏克键盘的设计，改变了数字和标点符号的位置。



将字母按顺序横行排列的键盘。



将字母按顺序呈平行对角线竖着排列的键盘。



字母呈随机排列的键盘。

对初学打字的人来说，所有这些键盘都一样；对专业打字员来说，ASK键盘最好用，其次是“qwerty”键盘，按字母顺序排列的键盘最不好用。从中得出的一条经验是：不要使用按字母顺序排列的键盘。

德沃夏克键盘的设计其实更加合理，它是由工业工程学的创始人之一——德沃夏克先生花费了很多心血设计出来的。德沃夏克键盘操作起来比较容易，而且可以把打字速度提高10%，但这些优点不足以使它取代“qwerty”键盘。如果德沃夏克键盘真的被广泛采用，数千万人就得重新学习打字，厂家就得改装数千万台打字机，这样做所带来的各种麻烦就会阻碍人们改变现有键盘的设计，尽管新的设计在某些方面更胜一筹。

如果两只手能够在同一时刻操作键盘，打字速度是否会更快些？的确如此。法庭上速记员的打字速度无人能比，但他们用的是“音节式”键盘，每按一个键时，打在纸上的不是字母，而是音节。这种键盘上的按键数目很少，通常只有10~15个，有的甚至只有5~0。许多音节式键盘允许你同时按下数个键，如果你把10个手指全部用上，就会有1023种不同的字母组合，这把所有的大小写字母和数字，以及很多单词都包括在内了，但是你得记住各种组合类型。音节式键盘存在一个严重的弊端：非常难学难记，所有的操作知识都必须储存在头脑中。若是普通的键盘，你不用学就知道如何使用——只需找到某些字母的位置，再用手指按下去。但若是音节式键盘，你就得同时按下数个键，而且按键上无法标注各种组合类型，光靠看键盘根本无从知道如何操作。有些音节式键盘设计得非常聪明，学起来比较容易。我曾试着学过一种简单的音节式键盘，只经过半个小时的练习，我就记住了字母的位置。但是隔了一个星期没用，我便忘记了那些字母组合，真是得不偿失。那么只用一只手就可以操作的音节式键盘是否值得花很多时间和精力去掌握呢？或许值得，尤其是在你驾驶喷气式飞机，一只手必须握住方向盘，另一只手还必须把数据输入到计算机中时。但对大多数人来说，还是没有必要学习这类键盘的用法的。

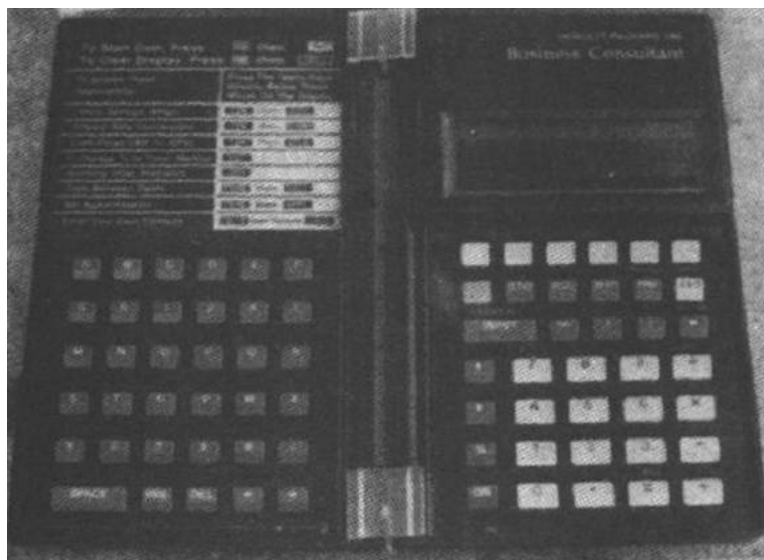
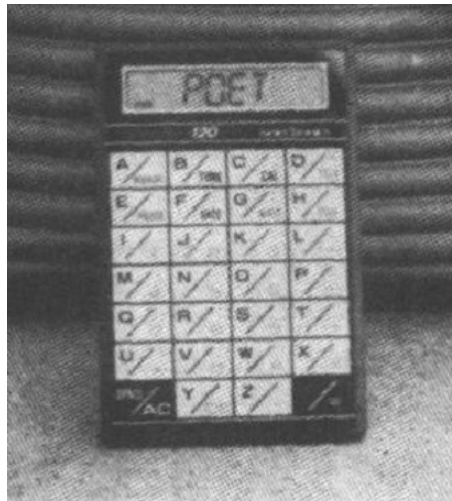


图6-3带有按字母顺序排列的键盘的产品

尽管数项试验表明，按字母顺序排列的键盘不仅对初学打字的人没有什么帮助，还会给专业打字员带来不便，但是每年都有一些产品采用这种键盘，而且在不同的产品上，字母的位置也有所不同。

所有这些例子都说明了设计中的一个重要经验：一旦生产出令人满意的产品，尤其在这种产品已经在市场上获得了成功时，若再对其进行改良，或许就会产生相反的效果，设计人员理当适可而止。

计算机键盘的设计也经历了一次又一次的试验，根据国际协定，基本键盘的设计已经实现了标准化。但是计算机的键盘需要添加一些键，而这些额外的键还没有形成统一的设计标准。有些键盘在字形转换键和“Z”字母键之间添加了一个键；不同键盘上的“Return”键具有不同的外形和位置；还有一些特殊键（“Ctrl”键、“Esc”键、“Break”键和“Delete”键，以及各种“箭头”键或光标控制键）的位置也在时常改变。有时你甚至会发现，在同一厂家生产的键盘上，这些添加键的位置竟然都不一样，难怪用户在操作时会感到困惑或是产生其他的负面情绪。

还有一些键盘采用了灵活的字母排列顺序，你只需键入一个指令，就可把键盘的设计从“qwerty”状态轻松地转换为德沃夏克状态。除非德沃夏克键盘的爱好者把原有的各个按键撬下来，重新进行排列，否则他们就得强迫自己不看按键上的标示，仅靠记忆打字。希望有这么一天，每一个按键上都装有一个小的电子显示屏，告诉用户各个按键的功能，这么一来，要想转换按键的模式就会很容易，用户便可摆脱标准化的束缚，按照个人喜好，自由地选择键盘设计。

设计人员为何误入歧途

美国建筑师弗兰克·罗伊德·赖特显然对别人的抱怨并不很在意。威斯康星州拉辛市S·C·约翰逊公司以前的老板赫伯特·F·约翰逊曾给赖特打电话，抱怨说他设计的屋顶漏水，把一位正在下面吃晚饭的客人淋得透湿。据说，赖特这样回应道：“叫这个人把椅子挪到别处。”

——摘自1986年12月9日的《华尔街日报》

如果日常用品的设计只是注重美观，那么我们周围的物品虽然悦目，但却不适用；如果只注重适用性，那么这些物品用起来会很方便，但却很难看；如果厂家只想降低成本或是简化制作过程，那么生产出来的产品可能在外观、功能或质量方面就很差。设计中要考虑的各种因素当然都很重要，但若只强调其中的一个方面，而忽视了其他方面，就会出现問題。

设计人员误入歧途的原因有几种。第一，设计界在评奖时，似乎总把美观作为首要标准，以至于那些无法让人看懂的时钟、很难设定时间的闹钟和让用户不知所措的开罐器都被列为设计中的精品。第二，设计人员不是普通的用户，他们对自己的作品异常熟悉，也就难以相信别人在使用过程中会遇到困难。在设计过程中，惟有通过和实际用户交流，并让用户对设计的产品加以试用，才能预知产品可能存在的弊端。第三，设计人员必须取悦自己的客户，而这些客户却未必是产品的使用者。

美观第一

在本书中，“这种设计或许获过奖”是一句带有讽刺意味的话。为什么？因为在评奖时，评委往往只侧重设计的某些方面，而把包括适用性在内的其他标准抛在一边。从下面这个例子就可看出，一项非常适用的设计却遭到了设计业的冷落。在设计美国联邦航空管理局(FAA)西雅图办事处大楼的过程中，最为引人注目的一点是，设计人员让在这个大楼工作的人扮演了主要决策者的角色。设计小组的成员罗伯特·索默曾这样描述了该项设计的程序：

在设计师萨姆·斯隆协调的设计方案中，大楼的员工可以自己选择办公室的家具，规划办公室内部的装修。这种做法与联邦政府一贯的作风大相径庭，以往总是由相关的官员来决定这类事情。

因为FAA的洛杉矶分部大概也要在这个时间搬进新办公楼，负责这两个建筑的高层机构——美国通用服务管理局于是同意了斯隆的方案，决定让员工参与西雅图大楼的设计，而洛杉矶大楼的设计则完全沿袭传统的做法，以便对两者进行比较。

这样一来，就出现了两项不同的设计。一项是西雅图办公大楼的设计，主要由用户进行决策；另一项是洛杉矶大楼的设计，由设计师按照传统的方法完成。而用户更喜欢哪一项设计呢？当然是西雅图的办公楼。哪一项设计得了奖呢？自然是洛杉矶的办公楼。原因何在？下面是索默对设计结果的描述：

这两栋新的办公楼投入使用几个月后，我们曾作过一次满意度的调查。结果发现，西雅图办公楼的员工对建筑设计的评价高于洛杉矶办公楼的员工。尽管如此，洛杉矶的FAA办公楼仍荣获了美国建筑师协会颁发的多个奖项，而西雅图的FAA办公楼却一个奖也未拿到。美国建筑师协会的一位评委解释说，西雅图办公楼没有获奖是由于它的居家风格以及松散的室内设计，而这正是大楼员工最为满意的地方，这就反映出设计师和用户在喜好上的差异。FAA西雅图办事处的主管承认说，很多来访者对联邦机构采取这样的设计都感到惊讶。这两栋大楼的员工比较了一下自己在搬进大楼前后对工作的满意程度，洛杉矶的员工认为前后没有什么区别，而西雅图的员工在搬进新办公楼后，对自己工作的满意度上升了七个百分点。

——摘自萨默的《社会设计：以人为本的创新型建筑》

(1983年)

在博物馆和设计中心，把美观作为设计的第一标准不足为奇。我经常去圣迭戈市的科学博物馆，观察游客参观展品的情况。他们很认真，似乎对展品很感兴趣，但通常弄不明白展品的内涵。展品上的指示牌设计得非常精美，但因照明不够，读起来很吃力，而且上面的长篇大论令人费解。游客对科学的了解甚少，而这正是举办展览的原因。有时我看到他们一脸迷惑，就会主动上前帮忙，解释展品所要说明的科学原理(毕竟这家博物馆的很多展品与心理学有关，在讲授心理学入门课时，我常用到这些实例)，听完讲解后，他们常会面露微笑或是茅塞顿开地点头。我曾带着一个班的研究生来此观摩，大家一致认为指示牌的设计存在问题，并且提出了很多有益的建议。当我们与博物馆的管理人员见面，试图向他说明这一问题时，他根本不予理解，因为他所关心的只是展品的成本或使用寿命。于是我们问道：“游客能学到知识吗？”但他还是不明白那些指示牌有什么问题。参观博物馆的人络绎不绝，看来这种展览的设计很是吸引人，或许还得过奖呢！看来，我们没必要浪费他的时间了。

很多博物馆和设计中心都拥有一个共同的特点：展品和指示牌很漂亮，但是上面的说明却让人看不

懂。我猜想其中的原因是这类地方常被认为是艺术的殿堂，人们参观的目的是为了欣赏，而并非要学到什么知识。我曾去过几次位于伦敦的设计中心，为本书收集写作素材。我希望在那儿找到一个好的图书馆、一个好的书店和一些好的展品，能显示出把美观、经济、适用性和易制作性融为一体的设计原理。但我发现伦敦设计中心本身的设计就很糟糕，它的自助餐厅几乎无法使用。例如，柜台后面的四名工作人员不断地发生相互碰撞；柜台的设计极不合理，顾客排队时间太长，等付完钱后，精心加热过的食物都变凉了；自助餐厅摆放着一些高的小圆桌和漂亮的小圆凳，却不适合老人或小孩使用，即便是腿脚灵便的成人，如果手上拿着很多东西，也会发现无法在这样的桌子边坐下来。自助餐厅当然也有可能是故意采用这种设计，以限制人们在此用餐的时间。想想下面这个场景：

自助餐厅设计得很好，桌椅很宽敞舒适，结果大受欢迎，很多游客前来用餐，但是设计中心成立的真正目的是为了鼓励英国制造商创作出优秀的设计作品，而不是为了招揽游客。设计中心于是决定采取措施，减少在自助餐厅用餐的游客人数。他们把原来的桌椅撤走，换上那些用起来不舒适的桌椅。这样一来，游客就不愿在此用餐，即使来到这儿，也不会逗留多久。实际上，有些饭店采用不舒服的椅子，正是出于这种目的，有些快餐店甚至不摆桌子或椅子。因此，我对自助餐厅的不满恰恰证明了该设计获得了成功。

我在伦敦期间，参观了维多利亚和阿尔伯特博物馆举办的一次名为“自然设计”的展览，但却发现那里的许多展品都称得上是我所见到的最不自然的设计。每一件展品的旁边都摆放着美观、极有品位的指示牌。展品的摆设也别具特色，给人以深刻的印象，但你却弄不明白哪一个指示牌是哪一件展品的，也看不懂指示牌上的文字说明。唉！这真是一个典型的博物馆。

研究设计出的物品将会如何被使用，是设计过程中的一个主要环节。以伦敦设计中心的自助餐厅为例，设计人员应该考虑到有一大群人在排队，排队的起点和终点在哪里，排长队会给博物馆的其他地方带来什么影响。他们还应考虑自助餐厅员工的工作方式，当他们提供服务时，走动的范围有多大，需要拿些什么东西，以及如果有好几名员工，他们是否会互相挡道。然后还应再考虑一下顾客。如果是一对老夫妇，手里拿着大衣、雨伞、包裹，还带着三个小孙子，想象一下他们如何排队付钱？是否能有个地方让他们放下手中的东西，以便打开钱包把钱取出来？用什么样的方法才能提高收款的速度和效率？最后，设计人员还应该考虑到桌椅问题，想想人们费力地坐上高脚凳，用很小的桌子吃饭时的情景。而且设计人员不仅要靠想象，还应到现场观察，或是到其他的自助餐厅参观一下，并征求顾客和餐厅工作人员的意见。

在设计科学博物馆时，必须研究参观者的需要，因为设计人员和博物馆的工作人员对展品太熟悉了，他们无法设想前来参观的游客会遇到什么样的问题。

并非所有的科学博物馆和展览都设计得很糟糕，波士顿和多伦多的科学博物馆、墨西哥蒙特雷的水族馆和旧金山的探险馆就是我所知道的优秀设计的例子。以探险馆为例，它是一栋改装过的旧建筑，外表灰暗丑陋，显然设计人员没有把重点放在美观上面，而是想办法让游客了解馆内的展品。探险馆的工作人员还给游客提供了有关展品的详细解说。

看来，设计要合理并非是一个无法达到的目标，设计人员要切记博物馆的主要目的是为了让游客通过了解展示品而获取知识，千万不要让成本、耐用性或美观等因素破坏了这一点。

设计人员不是典型的用户

设计人员经常误把自己当成典型的用户。当然，他们也是人，也常常使用自己设计出来的产品，但为什么他们注意不到，或是不会经历到其他人所遇到的问题呢？我所访问的设计人员都愿意为用户着想并考虑用户的需要，那为什么还会出现如此多的设计上的弊端呢？

我们每个人都有一套日常心理学理论，专业人士称之为“通俗心理学”或“肤浅心理学”。这种心理学可能会出现谬误，就如我们在第二章中提到的通俗物理学。人类可以知道自己的有意识思维和信念，但却无法感知到自己的下意识思维。我们在进行有意识思维时，常常对行为作出某种合理的解释或是在某件事情发生后，作出各种推断。我们总喜欢把自己的解释和信念投射在别人的行为和信念上。但是专业设计人士应该认识到，人类的信念和行为非常复杂，单靠一个人很难发现所有的相关因素。要了解真正用户的想法和行为，必须和他们交流，获得他们对设计的看法才行。

苹果电脑公司的创始人之一，计算机领域的杰出人才——史蒂夫·万斯涅克首次向公众展示了他最近研制的名为CORE的产品……

CORE是电子设备遥控器的英文缩写，这种单个的遥控器可以控制家中同在一个房间内的所有电器……

CORE的使用手册厚达40页，但万斯涅克说这个新玩意儿不会把用户吓倒，因为大多数的用户从一开始就具备专业知识。

设计人员应当具备的知识和用户应当具备的知识差别很大。设计人员往往非常熟悉他们所设计出的产品，用户则是使用这些产品的专家。

史蒂夫·万斯捏克和其他人一样，苦于家中的遥控器太多，他所研制的产品解决了这一问题，现在只需在一个房间里放一个遥控器。但是这种遥控器的使用方法太复杂，说明书太厚。万斯捏克说，没问题，首次使用这种产品的人或许都像他那样，是技术方面的专家。果真如此吗？那些“技术专家”真的懂得如何使用这一产品吗？找到答案的惟一方法就是请用户试用该产品，而且设计人员要在一开始设计时，就与未来的用户沟通，因为越往后拖，就越难对设计方案作出根本性的修改。

专业设计人员通常能够意识到这一点，然而大多数的设计不是由专业设计人员，而是由工程师、计算机程序设计员和管理人员来完成的。曾经有一位设计人员这样对我讲述道：

工程师或管理人员通常认为自己也是人，当然可以和那些受过专门训练的用户界面专家一样，设计出供别人使用的产品。工程师和计算机专家设计产品的过程很有趣，他们反复地辩论设计方案，诚心诚意地为用户着想。但当评估用户需求和产品内部资源之间存在的矛盾时，他们总是倾向于把问题简单化，把机器内部的结构尽量设计得很简单，结果给用户带来操作上的麻烦。因此，在一个设计小组中，应该有人能够把产品最终用户的需求反映出来。

设计人员对自己的产品太熟悉，以致他们察觉不到，也无法了解到产品的哪些方面会造成使用上的困难。这意味着，即使设计人员有一天成为了产品的真正用户，他们也几乎会完全依靠头脑中对产品的固有认识。然而，产品的用户，尤其是那些初次使用或是不经常使用该产品的人，则必须依靠储存于外部世界的知识。可见，设计人员和普通用户的差别很大，这是设计中应该注意的一个基本问题。

设计人员对自己的产品熟悉到一定程度后，就很难再预测用户会遇到什么样的问题，对产品会产生什么样的误解，以及可能会出现什么样的错误操作。如果设计人员无法作出这样的预测，他们就不会设法去降低操作错误发生的几率或是去减轻操作错误造成的不良后果。

设计人员的客户未必是产品的用户

设计人员必须让自己的客户满意，但这些客户未必是产品的最终用户。电炉、电冰箱、洗碗机、洗衣机、烘干机、水龙头、电热器和空调设备这类主要的家用产品往往是由房屋开发商或房屋租赁人采购的。在大型公司里，需要采购什么东西是由专门的采购部决定的；在小型公司里，则是由老板或经理作出采购决定。在所有这些情况下，采购者或许只对产品的价格、大小或外观感兴趣，而几乎不会考虑到产品的适用性，并且在采购和安装完毕后，就不会再过问这些产品。制造商关注的焦点是这些决策者，即产品的直接消费者，而不是产品的最终用户。

在政府机构或工业领域，有时必须把成本作为采购时首先要考虑的因素。在我所执教的大学，所有复印机都是先由印刷复印中心采购，然后分发到各个系。中心在采购时，首先会向厂家和代理商发出一份正式的“索价单”，购买与否大都取决于产品的价格和维修成本，而根本不会考虑买来的产品是否方便易用。加州的法律规定，大学的采购必须以价格为基础，但对产品的易用性却未提出任何要求。我们的复印机很难操作，其中的一个原因就在于此。如果有足够多的用户抱怨，产品的易用性或许会被列为采购的一项要求，而且这一要求会逐步反馈给设计人员。如果没有这样的反馈，设计人员就会一直设计最便宜的产品，因为只有这样的产品才能销售出去。

设计人员也面临着一项艰难的任务，他们必须对自己的客户负责，至于产品的真正用户是谁，则常常不得而知。有些公司甚至不允许设计人员与用户接触，担心他们会在无意中把公司的新产品计划泄漏出去，或是误导用户，使他们以为新产品即将问世。设计过程是在公司官僚制度的控制下，公司的决策层在设计的一个阶段加以干涉，让设计人员按照他们的意见修改方案，结果设计出的产品在投入制造和销售之前，已经与原来的设计相差甚远。不过设计过程中所有的参与者也都是出于好意，而且他们各自的要求都很合理。设计人员当然要考虑各方面的因素，但是设计不应当只由公司有权势的人做主。曾经有一位设计人员写信向我讲述他所遇到的问题：

大多数设计人员面临着一个巨大的评估鸿沟。我们的确对自己设计的产品太熟悉了，以致无法预见人们使用该产品时的情况，我们和最终用户之间隔着层层障碍，诸如公司的领导、销售部门、售后服务部等。他们认为自己了解用户的需求，于是对来自最终用户的真实反馈进行层层筛选。如果你不去亲自调查，只是根据他们所提出的要求修改设计，即便你满腔热忱，你也只能设计出劣等的作品。如果你克服了这道障碍，也只是获得了一半的成功，因为优秀的设计一旦离开设计室，进入产品的开发和制造过程中，就常常被毁得面目全非。也就是说，我们的设计过程存在弊端，或许这比设计方法本身的问题还要严重。

设计过程的复杂性

设计是一个不断应用各种限制因素的过程，直到一个独特的产品问世。

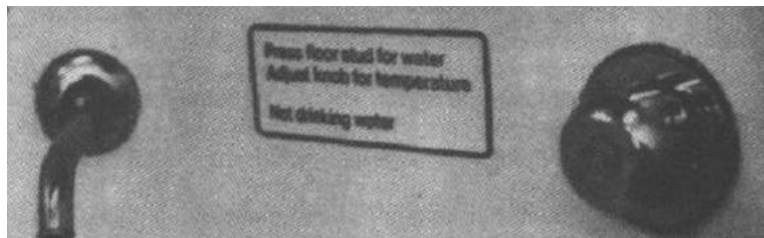
——理查德·W·皮尤(系工业设计领域的权威人士)

你或许会认为设计水龙头很容易，因为这种东西不过是用来开关水管的。但是试想一下下面的问题，比如说，公共场所的水龙头，就会有人在用完后忘记把它关上。你可以在把手部位安装一个弹簧，手压在上面时，水龙头就出水，手一拿开，水龙头就自动关闭。但是这种设计存在一个问题，即人们很难一边洗手，一边按着水龙头。于是，你又想出一个解决方法，在水龙头上安装一个计时器，单击把手，出水的时间就会持续5~10秒钟。可是水龙头的设计越是复杂，成本就越高，就越容易用坏，而且设计人员很难决定出水时间应该定为多少秒，因为不管怎样做，用户也总是会抱怨水流的时间不够长。

那么，用脚踏开关控制水龙头怎么样？脚踏开关解决了弹簧和计时器的问题，因为脚一离开踏板，水龙头就会自动关闭(见图6-4A)。但是这种设计需要安装比较复杂的管道，从而提高了成本。另一个问题是，脚踏开关的位置不明显，不容易被初次使用者发现，这就违反了一项很重要的设计原则——可视性。还有一种设计是利用高科技，在水龙头上安装自动感应器，手一放进水槽里，水龙头就出水，手一拿开，水龙头就关闭(见图6-4B)。然而，这种设计也存在几个问题：第一，成本太高；第二，初次使用者看不到开关，带来操作上的困难；第三，用户无法控制水的流量或温度。我们还将后面谈到这种设计。

并非所有水龙头的设计都像公用水龙头那样，受到上述各种因素的限制。在设计家庭用水龙头时，美观是首先要考虑的因素。采用什么风格的水龙头，往往反映出用户的社会和经济地位，不同类型的用户会有不同的需求。

大多数日用品的设计也是如此。针对一些常见的问题，设计人员会找到很多解决方法，所采用的技术范围也很广，要考虑的细节问题多如牛毛。请随便拿一件制成品，仔细观察设计上的细节。比如发夹上一道道的波状弯曲可以防止发夹从头发上滑落下来，设计人员想到了这一点，并且设计出一种特殊的机器来加工发夹上的小弯曲。我正在使用的毡制粗头笔的笔杆有六个地方粗细不一样，笔帽上也有两处大小不一，每一处粗细的变化都有其特殊的功能。笔杆是由四种不同的材料制成的(我没有把墨水、墨水管和毡制笔尖包括在内)，笔帽则是由两种不同的塑料和一种金属材料制成。笔帽内有很多细小的凹陷和其他结构，以便和笔杆上的相应部位完全吻合，使笔帽可以套牢，并可防止毡制笔尖变干。在这支毡制粗头笔上你还可以发现更多意想不到的设计细节。



A



图6-4非标准型水龙头

设计出一些特别的方法来开关水龙头往往都有一定的道理，但是用户需要操作说明。

图A是英国火车上的水龙头及其使用说明。

图B是一种自动水龙头的广告。只需要把手放在这种水龙头的下面，固定温度和流量的水就会流出来，的确很方便，但是有一个前提条件：用户必须首先知道它的使用方法。

这支笔的设计人员肯定意识到了上百种的设计要求。笔杆太细了，用不了多久就会断。笔杆的中间部位太粗了，就不易抓握住，写出来的字也不尽人意。患关节炎的人或许需要粗一点的笔杆，因为他们的手指不能完全合拢。笔尖附近如果没有一个小孔，空气压力的变化就会使墨水外漏。有些人甚至用笔来量尺寸或是作为撬、拨、戳、拧东西的工具。例如，我车子里有个时钟，按照用户手册上的说明，我在调整时间时，要用圆珠笔的笔尖按下一个凹进去的键。设计笔的人当初怎么可能知道这些，他们可没有责任要考虑这些五花八门、奇奇怪怪的用途。

为特殊人群设计

每个人都不一样，所谓的典型人并不存在。这就给设计人员带来了一个问题，因为他们通常设计出的产品都必须适用于每一个人。设计人员可以参照相关书籍，了解手臂可伸出的平均长度，人们坐下时的平均高度，坐下时如果往后仰，一般能够仰多远，以及臀部、膝盖和胳膊肘所需的平均空间大小。专门研究这类问题的学科被称为人体测量学。根据这些数据，设计人员就可以设计出适合90%、95%，甚至是99%的人使用的产品。假设你为95%的人设计一件产品，因为这些人不高不低，在平均身高的范围之内，那么就有5%的人被排除在外，这可不是一个小数字。如果美国的人口为2.5亿，5%就意味着1250万人。即使你所设计的产品适合99%的美国人，那么也有250万人无法使用该产品。

以打字员为例。打字员需要很舒适地把手放在键盘上。由于打字机本身的厚度，打字桌要比一般的书桌低。当然，最重要的不是桌子的高度或键盘的厚度，而是打字员双手正常放置时与键盘之间的距离是否合适。以下是决定这一距离的几种因素：

- 打字员的身材：双腿、胸部和手的尺寸
- 桌子的高度
- 键盘的厚度
- 椅子的高度

设计人员能够做些什么？一种方法是设计出可以调整的物品，比如说椅子的高度、桌面的高度和坡度都可以根据需要加以调节。一般来说，好的打字桌由几个部分组成，可分别用来放键盘、计算机显示器和所需的文件，而每一部分的高度和角度都可以调节，从而满足不同人的需求。

可是有些问题不能通过上述方法解决。例如，设计出适合左撇子使用的产品就是一大难题，因为既不能只对产品作出简单的调整，也无法根据平均值来设计。把左撇子的相关数据和习惯用右手的人的数据加在一起，算出平均值，没什么意义。在这种情况下，就需要设计出特殊的产品，比如说供左撇子专用的剪刀、小刀和直尺(见图6-5)。但如果所设计的物品要供多人使用，或是体积太大，造价太高，不可能随身携带或被个人拥有，设计这些专门用途的物品就没有什么价值。那么惟一的解决方法就是设计出左右手都可以操作的产品，即便这会降低操作效率。



图6-5专为左撇子设计的直尺

用左手从左往右写字时，你的手会遮住刚刚写的字。用直尺时，也很不方便，往往会沾上未干的墨水。专为左撇子设计的笔使用的是一种可以快速变干的墨水。在图中所示的直尺上，数字是按从右往左的顺序排列，便于左撇子使用。设计出专用的产品是满足特殊用户需求的方法之一。

想一想年老体弱的人、残疾人、盲人或弱视的人、耳朵听不见或听力很差的人、个子太高或太矮的人以及外国人，设计人员应该考虑到这些人会遇到的问题。例如，在路边、楼梯处或狭窄的走廊使用轮椅就很不容易。此外，随着年龄的增长，人们身体的灵活性会降低，反应速度会变慢，视力会下降，同时做几件事情的能力也会减弱，也不会再像以前那样，可以迅速地把注意力从一件事情转移到另一件不相关的事

情上。

在高速公路上开车是老年人所面临的一个特殊问题。黄昏时分在拥挤的公路上高速驾驶对一般人而言都已经很难，对老年人来说，就更是超出了他们的能力。许多老年人只得缓慢行驶，根据自己的状况调整车速。糟糕的是，车速太慢又会给其他开车的人带来危险，尤其是在高速公路上，如果每辆车都按几乎相同的速度行驶，开车才是最安全的。可是我想不出什么简单的方法来解决这个问题。在美国的很多城市，如果不开车，交通就极不方便，而老年人又不可能一直待在家里。似乎只有增加公共交通工具，或是为老年人提供司机，或是修建专门的慢速车道供老年人使用，这一问题方可得到解决。如果科幻小说作家和城市规划员所梦想的自动驾驶汽车有朝一日变成了现实，老年人驾车的问题就会迎刃而解了。

如果你还年轻，也不要因为自己没有上述问题而得意。我们的生理机能从25岁左右就开始衰退，到了45岁左右，就可能出现老花眼，需要戴上老花眼镜或双光眼镜。戴双光眼镜时，人们又很难做一些精细的工作，就连计算机的显示屏也看不清楚(好像计算机的显示屏是专门为20多岁的人设计的)。

我坐在计算机前面打字，必须把头往上抬到一个很不舒服的角度，以便透过眼镜的下半部分看清显示屏。我不知道怎样做才能让自己舒服一些。若把显示屏的位置调低一点，就会影响打字的速度；若使用可以根据显示器大小和位置进行调节的计算机专用眼镜，我就无法看清散落在各处的手稿和资料。幸运的是，我可以改变计算机屏幕上字体的大小。如果用12磅字，看起来就不吃力。但是字体越大，可容纳的字数就越少。如果改用9磅字，可容纳的数字就会增加78%(行数增加33%，每一行的字数也增加33%)。如果我要打的文章很长，78%就意味着相当大的篇幅。但是这样一来，字体就缩小了33%，不便于阅读和修改。不过我的计算机至少还可以自由改变字体。

等我们到了60岁，眼睛内的杂散物质就会导致视觉对比度减弱，这就是飞行员一到60岁就必须退休的主要原因。一般人即使到了60岁，身心仍旧很健康，而且多年来积累的经验也使他们能够胜任很多工作，但是他们的体力开始减弱，身体的灵活性不如以前，做事的速度也开始放慢。如今，人们的平均寿命逐渐延长，60岁并不算老，许多60岁的人还可以再活上20年，甚至是40年的时间。我们在设计时，应当为这些人着想，考虑一下如果我们自己上了年纪，会有什么样的需求。

没有简单的答案，因为众口难调。但是设计人员可以增强产品在使用上的弹性，使用户可以根据自己的需要，调节计算机显示屏上文字和图案的大小以及桌椅的大小、高度和角度。至于公路的设计，则可以修建不同时速限制的车道。如果设计的产品在各方面都无法调节，肯定会让某些用户不满意。能够调节的物品至少可以给那些具有特殊需要的人提供一个机会。

选择性注意

我们进行有意识注意的能力是有限的，若把注意力集中在一件事情上，对其他事情的注意力就会减弱。心理学家把这种现象称为“选择性注意”。注意力过度集中就会导致视野狭隘，忽视周边的事物。

我在英国时，曾经在电视上看到一个关于消费者的节目，讨论的是烤面包机着火的事。消费者代表指出人们经常把手指、叉子或刀子伸进烤面包机，把面包拽出来。这样做很危险，尤其是在英国，因为英国使用的是240伏电压，是美国的两倍。有些烤面包机内裸露的电线离顶部开口处非常近，手指或金属器具伸进去时，能够触到。于是，消费者代表提议说，制造商不应该把电线安装在离开口太近的位置。

制造商不承认他们生产的烤面包机会给用户带来危险，并且反问：“为什么会有人把手指或刀子伸进烤面包机呢？”用户手册上清楚地写着不要这样操作，人们肯定也知道这样操作是危险的。对设计人员来说，用户这样做简直是不可思议，因此他们未考虑防止这类操作行为发生的措施。

现在从用户的角度分析，用户发现面包片被卡住了或是烤糊了，就一心想着如何把它取出来，根本没有考虑到安全问题。令我惊奇的是，看完这个节目的第二天，我自己也犯了同样的错误。我把两片面饼放进烤面包机，几分钟后，面包机开始冒烟。我赶紧跑过去，未加思索地把刀子伸进烤面包机，想把面饼拨弄出来。我到底在做什么？

这就是选择性注意：注意到了眼前的问题，便把其他问题抛在脑后。我认为自己很小心，那些因这样操作而触电的人或许也是这么认为的，当时我们都未意识到这种操作的危险性。

类似的事情在反复发生。潜水员急于想浮出水面，而忘了解开用于增加重量的铅块。逃离火灾现场的人一遍遍地使劲撞门，却未意识到门应该往外拉才能打开；有些人被困在门后面，就开始推门的左侧，但这是一扇从右侧开启的门。骑摩托车的人把头盔挂在车上，而不是戴在头上。人们在开车的时候不系安全带或是超速驾驶，因为不这样做就会觉得很麻烦，同时也未看到这样做的危险。

当人们发现问题时，注意力就会集中在这个问题上，而把其他事情排除在注意力之外。设计人员应当考虑到这种现象，设法把人们不常注意到的因素在设计中突出表现出来，或是采用第五章中提到的强迫性

功能。比如，把烤面包机的电源开关设置成强迫性功能，用户如果不关电源，就无法把东西伸进烤面包机；或是改变电路的设计，使用户无论怎样操作，都不会触电。

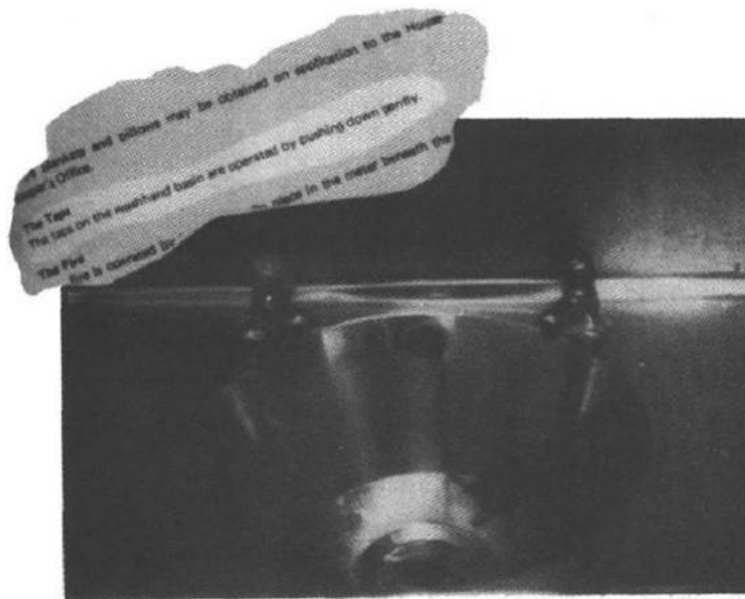
设计人员也应当提防注意力过度集中的问题。在每一次的设计过程中，他们都应当自问：是否只是注意到了一个方面，而忽视了其他方面？是否因一味追求产品的易用性而忽视了安全性？是否太注意产品的美观而把易用性抛在一边？或是为了简化制作过程而未注意产品的美观？

水龙头：设计中所遇到的种种难题

实在很难相信像水龙头这类的日用品还需要使用说明书。我在英格兰的谢菲尔德出席英国心理协会召开的一次会议时，就看到了这样的说明书。参加会议的人被安排住在宿舍楼里，入住时，每个人都会收到一本小册子，上面有些很有用的信息，例如，教堂的位置、用餐时间、邮局的方位，以及如何使用水龙头——“使用盥洗池的水龙头时，请轻轻往下按。”

当我在大会上发言时，我向台下的听众提了几个有关宿舍水龙头的问题，问他们有多少人在用水龙头时遇到了困难。只见他们尽量克制自己，但会场还是发出一阵窃笑。当我问有多少人试着拧过这种水龙头时，不少听众举起了手。问到有多少人对手龙头束手无策，不得不去找人帮忙时，又有一些诚实的人举起了手。会后，有一位女士走上前来对我说，她实在不知道怎样打开水龙头，只得在大厅里到处询问，希望找到一个可以帮助她的人。

这只是一个简单的盥洗池，一个看起来很简单的水龙头，却让用户产生了操作上的误解，去转动本应该往下按的水龙头(见图6-6A)。如果这是一个往下按的水龙头，就应当设计成让用户一看便知要往下按的样子。设计人员完全可以做到这一点，飞机上的水龙头就是一个很好的例子(见图6-6B)。



A

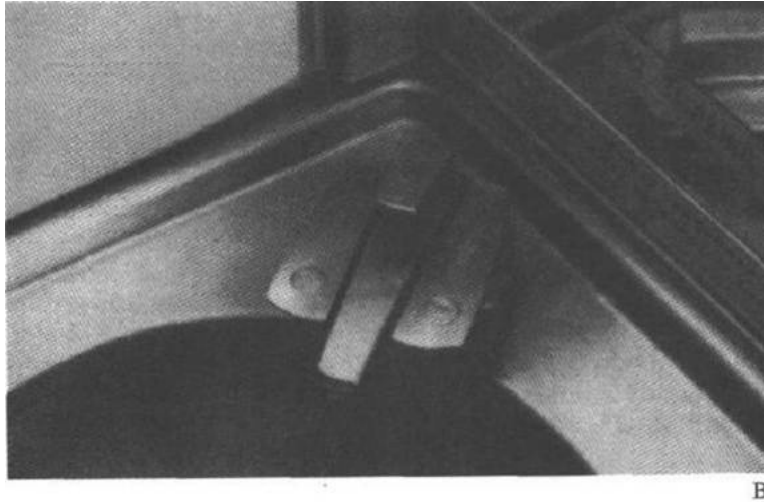


图6-6两种“往下按”的水龙头

图A是谢菲尔德大学宿舍楼里的水龙头，用户无法从它的外观设计上看出正确的操作方法，管理人员还得为房客提供一份“水龙头”的使用说明。

图B是一种商用飞机上的水龙头，它的设计很合理，用户一看便知如何使用，不需要任何文字说明。

那栋宿舍楼的服务人员真是可怜，他们总是不停地接到询问水龙头使用方法的电话。后来，他们干脆把使用说明夹在小册子里，发送给每一位入住的客人。但谁会想到在开水龙头前，还必须阅读说明书？他们应该把说明书放在水龙头附近，用户一眼就能看到的地点。但不管怎样，如果这么简单的物品还需要附加使用说明，就表示这样的设计肯定有问题。

为什么设计一个好的水龙头会如此艰难？让我们仔细研究一下使用水龙头的人所关心的两个变量：水的温度和流量。如果用两个旋钮分别控制水温和水量，操作起来就很容易。但是热水和冷水通常来自两个不同的管道，我们需要控制热水的流量和冷水的流量，这与用户所关心的两个变量不相符，使设计人员左右为难。

设计人员面临着三个问题，其中有两个问题是关于意图和行动之间的匹配问题，另一个是评估上的问题：

- 哪一个旋钮是控制热水的，哪一个控制冷水的？
- 如何操作才能控制水的流量？
- 如何决定合适的水量或水温？

利用文化限制因素可以解决匹配问题。人们普遍认为左边的旋钮是热水开关，右边的是冷水开关；顺时针转动开关，就会把螺丝拧紧，将水龙头关上；逆时针转动，就会把螺丝拧松，将水龙头打开。

不幸的是，并非人人都知道这样的惯例。在我所采访的那些英国人中，绝大部分的人都不知道左热右冷，因为太多的设计没有遵循这样的规律。即使在美国，左热右冷也未得到普遍的应用。图6-7是我所执教的那所大学里的淋浴开关，如图所示，两个旋钮呈上下排列，无法根据左热右冷来判断哪个是控制热水的，哪个是控制冷水的。真是一个奇特的设计！

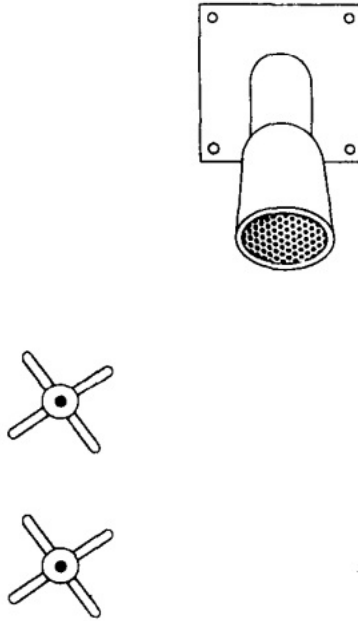


图6-7 垂直排列的水龙头控制旋钮

人们普遍认为左边是控制热水管的旋钮，右边是控制冷水管的旋钮。可是图中的控制旋钮呈上下排列，如何使用？怎么会有人想出这样的设计？

有些设计人员故意不遵循文化惯例。这些伪心理学家认为人的身体是左右对称的，如果左手按顺时针转动，右手就应该按逆时针转动。你可得当心，说不定你请管道工或建筑师安装的浴室设施就是按照这种理论设计的，顺时针转动旋钮，就会把热水关上，把冷水打开，或许你应该把方向反过来？试想一下用浴缸洗澡的情形，你一只手抓着香皂或洗发液，另一只手把旋钮拧来拧去，试图调节水温，而这时，你的视线模糊，因为香皂水或洗发液正顺着水流往眼睛里滴。唉，把水调到合适的温度可真不容易！你觉得水太凉了，本想把热水开大一些，但却不是把淋浴喷头打开了，就是把排水塞打开了，或是把热水完全关掉了，更糟糕的是，你还会误将冷水关掉而烫伤了自己。

真应该强迫那些发明对称设计的人洗一次淋浴，让他们亲身体会一下自己制造出的麻烦。话说回来，这种设计也确实有它的逻辑道理。如果你用两只手同时操作冷热水开关，调节水温便很容易。

但若用一只手交替调节两个水龙头，麻烦就来了，你甚至会忘记往哪个方向拧是开，往哪个方向是关。

再来看一下评估方面的问题。在绝大多数情况下，使用旋钮时可以得到迅速并直接的反馈，因此很容易发现和纠正操作上的错误。除非你在洗淋浴时，因为拧错了旋钮而烫伤自己，否则你不会注意到有些水龙头的设计不符合常规。

老式的盥洗池有两个独立的水龙头，用户难以评估自己的操作结果。为了将水调到合适的温度，你得把手放在冷、热水龙头下面，不停地迅速来回试，或是往盥洗池注水，边试水温，边调节冷热水的流量，通常你只能把水调到一个差不多的温度。设计中的每一个问题看起来都是小毛病，但是这些小毛病加在一起，就会给人们的日常生活带来不便。

新式的水龙头只有一个出水口以及一个可以同时调节水温和水量的开关。这种水龙头似乎满足了用户的操作需求，因为水温和水量正好是用户关心的两个变量，将冷热水混合在一起的单个出水口也使评估问题得以解决。

有些新型水龙头的外观确实很漂亮，光洁、典雅，并荣获过设计大奖，但却不易使用。它们虽然解决了评估问题，但又出现了下列的匹配问题：

- 哪一种操作动作是调节水温的，哪一种是调节水量的？
- 如何去操作水龙头的开关？

问题是用户很难发现这些漂亮水龙头的哪个部位是控制开关，即使找到了控制开关，他们也很难弄明白操作方法。而当那些漂亮、时髦、多功能的水龙头除了可以控制水温和水量外，还可以控制水塞以及淋

浴和盆浴之间的转换时，麻烦就来了。

这种设计存在两个问题。第一，为了美观，设计人员将控制开关隐藏在水龙头的内部结构中，用户几乎找不到开关在哪儿，当然设也不会知道操作方法。第二，为了追求产品的新颖性，设计人员没有遵循文化上的惯例。然而，用户并不希望看到每一种新的设计都使用一种不同的调控水的方法。用户需要的是操作方法上的标准化，学如果所有生产水龙头的厂家在调节水温和水量的操作方法上都能达成一致意见(比如说，开关的上下运动被设定为水量调节，往上调就表示水量的增加；开关的左右运动则被设定为水温调节，往左调就表示水温升高)，那么用户就只需要学习一种水龙头的操作方法，以后无论遇到什么样的水龙头，便都知道如何使用。

设计人员如果不把用户所应具备的操作知识在产品上体现出来，就需要利用文化限制因素，将操作方法标准化，以便用户记忆。

标准化的设计并非一成不变，设计人员可以作些小幅度的更改。比如说，设计人员想用旋钮，而不是左右移动的压杆来控制水温。好在这两种设计都存在自然匹配关系，顺时针转动旋钮和往右移动压杆都表示把水温调低，逆时针转动旋钮或往左移动压杆都表示把水温调高。

技术的发展永无止境。近来又有一种新的设计思路，在一定程度上简化了控制难题，它的好处在于成本比较低。用户可以控制水的开和关，但是不能兼顾水温和水量(见图6-8)。这种水龙头的操作方法很简单，人们在使用时，无须动脑筋，也不会陷入困惑，因此不愧是一项成功的设计。

等等，我们真的很希望在使用水龙头时，既能控制水温，又能控制水量。但是上面所谓的成功设计只能控制其中的一种。要么只能调节水温，让设计人员来确定适合我们的水量；要么只能调节水量，把水温交给他人来控制。

有些水龙头只让用户控制水的开和关，不能控制水温和水量；还有一些水龙头看上去甚至连开关都没有，初次使用的人怎能知道要把手放在水龙头的下面，水才会流出来？



A



B

图6-8简单的水龙头

图A中水龙头的设计解决了匹配问题。这种水龙头似乎很好用，但问题是，你无法调节水量。再者，一旦旋钮的转动角度超过了180度，你就弄不清楚往哪个方向转是升高水温，往哪个方向是降低水温。

图B中水龙头的设计非常简单，很容易操作，但你只能控制水龙头的开和关，无法调节水温和水量。

或许设计人员可以在水龙头附近配上惹眼的提示牌：“请勿调试水龙头，只须将手放在出水口下面。”但是这样做，肯定又会破坏这项设计的整体美观。在美观和易用性之间，到底应该选择哪一个？

当然啦，如果这样的水龙头有朝一日得到了普及，人们知道了它的使用方法，说明也就可以去掉了。

设计人员所面临的两大致命诱惑

让我们再回头看看设计人员所面临的问题。我已经多次提到过时间和经济上的压力，现在来谈谈设计人员一不小心就会陷入的两种致命诱惑，我把这两种诱惑称为“悄然滋长的功能主义”和“陷入误区的外观崇拜”。

悄然滋长的功能主义

最近，我出席了一种新的文字处理系统的演示会。演示会在大礼堂举行，前来观看的人很多。开发该系统的那家公司的代表坐在计算机前面，用投影仪把计算机屏幕投射在大银幕上。起初，观众对这一新的文字处理系统抱着怀疑的态度，毕竟他们都是这方面的专家，知道该系统的局限性。演示进行得相当顺利，银幕上先是出现了一个提纲，提纲随即被扩展为整篇文章，然后将文章分成几个段落，对每一段进行编号，改变字形；演示者又使用绘画程序，画出一个图表，把它插入到文章中，只见整篇的文字整整齐齐地排列在图表的四周。演示者问道：“你想把文章分为两栏吗？”“瞧！这就是两栏。分为三栏？四栏？请随便提出要求。”不一会儿，文章就呈三栏排列，并按照观众的要求加上了页眉、页脚、段落标记，将文字加粗、变为斜体、改用大号字或小号字，以及在每一栏的下面显示出脚注。甚至还可以在文章中加入仅供作者参考用，而不会出现在最后打印稿中的注释。

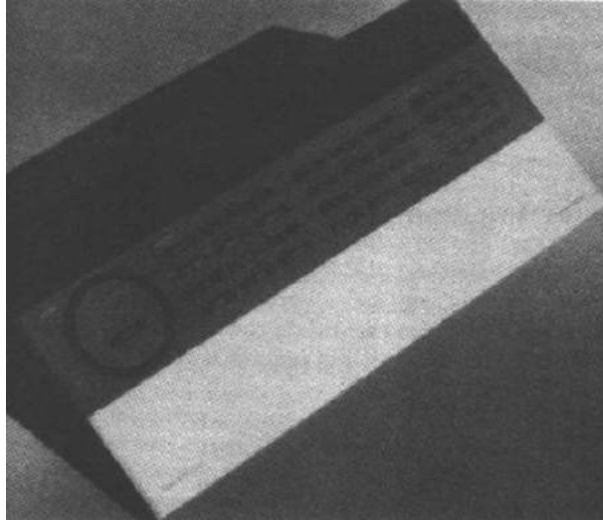
观众对演示报以热烈的掌声，他们也喊出了自己希望看到的文字处理功能，演示者通常都会说：“我很高兴你提出这个要求，请看屏幕只见他迅速敲击键盘，点击鼠标，屏幕上立即出现了按照观众刚刚提出的要求进行编排的文章。有时，演示者也会说：“我们目前还未研发出这项功能。再过几个月，在我们推出的第二代产品中将会涉及到这项功能。”

悄然滋长的功能主义是指设计人员或用户总想增加产品的功能，结果常常导致功能过于繁杂，使人无法明白，也不知如何操作的这样一种现象。我家里的计算机使用的文字处理系统就配有340页的参考资料和150页的初学者指南(初学者必须首先阅读指南，然后才能看懂那些参考资料)。我在学校办公室里的计算机用的是EMACS文字编辑软件，它的使用说明书厚达250页，若要给初学者使用，恐怕还得增加说明书的页数。

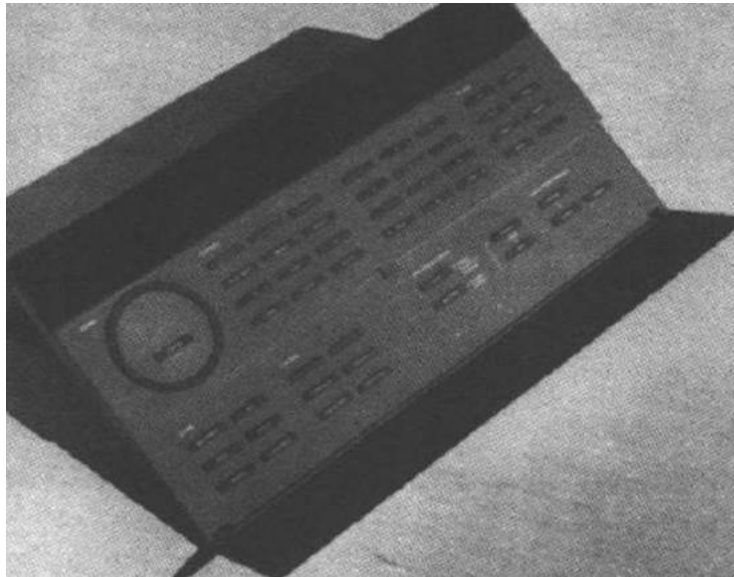
用户应该如何面对这种状况？如何解决自己制造出来的问题？正如上例所示，对产品功能不断提出要求的是用户，设计人员不过是在满足用户的需求。然而，更多的功能只会增加产品的大小和复杂程度，设计人员不得不把更多的操作信息隐藏起来，如此就违背了所有的设计原则，没有限制因素，也没有预设用途，而且缺乏可视性和自然匹配。所有这些都是由于用户对产品功能提出了一个又一个的要求。

悄然滋长的功能主义是一种“疾病”，如果不及时治疗，就会危及“生命”。虽然有一些治疗方法，但预防胜于治疗。问题是，这种“疾病”总在不知不觉中自然出现，起初看起来似乎没有什么危害。增加产品的功能难道不是为了让人们生活得更方便一些吗？不是正好符合本书所要说明的道理吗？然而，功能越多，产品就越复杂。每增加一项新的功能，就意味着要增加控制器、显示器、按键和使用说明。功能的增加会给复杂性带来指数级的增长，也就是说，把功能种类增加为原来的2倍，产品就会比以前复杂4倍；功能增加为100倍。

治疗功能主义的方法有二。第一，避免或严格限制产品功能的增加。除非绝对必要，否则不要增加新的功能。因为一旦加入新的功能，就不可避免地要增加控制器的数量、操作的步骤和说明书的页数，从而给客户带来更多的困惑和问题。第二，对功能进行组织，将功能组件化，利用“分而治之”的策略。我们可以把众多的功能分为几个组，把每组放在不同的位置，甚至可以在各组之间设立隔离装置。这种方法的专用术语为“组件化”，其好处在于繁杂的功能可被分为独立的组件，每一个组件包括一定量的控制器，掌管某一类的功能，但是产品的功能总数保持不变。将复杂的功能进行正确分类，就可以有效克服复杂性问题(见图6-9)。



A



B

图6-9将功能分类组合，降低产品的复杂性

A图是Bang & Olufsen音响设备的遥控器。该遥控器的功能繁多，但是看起来并不复杂，原因在于：第一，所有的按键均按照功能分门别类；第二，遥控器上的显示装置可以提供清晰的操作反馈信息；第三，将不常用的按键隐藏在—块平板下面(B图)，使遥控器看起来不那么复杂，如果需要使用这些按键，就把平板取下来。

陷入误区的外观崇拜

设计人员，甚至是用户，都有可能受到诱惑，去盲目崇拜复杂性。我的一些学生曾作过有关办公用复印机的调查研究。他们发现律师事务所总喜欢购买价格最高、功能最多的复印机。律师事务所真的需要这样的复印机吗？不，他们不需要。他们喜欢把复印机放在客户接待室里，有意让客户看到这些漂亮迷人的机器，以表明律师事务所紧跟时代潮流，有能力应对现代的高科技产品。实际情况是，事务所里的大多数人都因复印机太复杂而不知道如何使用。但这无关紧要，这些复印机甚至不用都没有关系，摆在那儿，让客户看看，就达到了购买它的目的。这就是我所说的盲目崇拜，不过这个例子说明的是用户对高科技外观的崇拜。

一位女同事告诉我，她家的音响兼电视设备操作起来很困难。这套设备由几个部分组成，每一部分本身并不复杂，但是组合在一起时，她就茫然不知所措了。于是，她想出了一个办法，把自己所需要的功能

全部列出来，再写上使用每一个功能时应该采取的详细步骤(见图6-10)。但即使有了这些自制的说明书，操作起来仍旧不容易。问题在于她弄不明白这套设备各个部分之间的相互作用。想想看，你为了使用自己家里的音响设备，还得写出好几页的说明，会是怎样的感受！



图6-10 个人编写的产品使用说明

我的那位同事为了学会使用音响和电视组合在一起的各种功能，不得不自己编写了一份三页纸的使用说明。产品中相互作用的部件太多，操作起来太复杂。

这套音响兼电视设备过于复杂，它的各个组成部分是由不同的厂家生产的，原本是分开出售，独立使用的。我曾见过由单一厂家生产的同样复杂的组合设备。有些导购员试图说明这种组合设备就应当如此，声称懂得一点技术的人都知道该如何使用。这种态度实在要不得。设备本身确实太复杂了，各个部分之间的相互关系晦涩难懂。我的那位女同事拥有计算机技术博士学位，但却被一套常见的音响设备难倒了。

音像组合设备的每一部分都是经过精心设计的，但是各个部分之间的相互关系却出现了问题。收音机、录音机、电视、录像机、CD机等似乎都是分开设计的，但把它们组合在一起，就出现了混乱。一大堆的控制器、指示灯、仪表以及它们之间的线路连接，恐怕那些精通技术的人也弄不明白。

这个例子说明，设计人员崇尚产品的复杂外表，致使电话、电视、洗碗机、洗衣机、汽车仪表盘、音像设备这类日常用品都被设计得过于复杂。只有通过教育才能改变这种现象。你或许会认为这种盲目崇拜只会危害到那些愿意购买复杂产品的人，不会给其他人带来任何不良影响。其实不然，制造商和设计人员总是根据他们所认为的市场需求来设计制造商品，如果有足够多的人犯下盲目崇拜复杂外表的错误，我们大家就得为这些人的需求付出代价，购买一些外表新奇迷人但却几乎不能用的产品。

计算机系统的小毛病

现在，我们来谈谈计算机。在这一领域，我们可以发现所有与设计有关的主要问题。计算机没有什么特别之处，它和我们所见到的其他物品一样，不过是一部人造的机器，设计上的问题也与其他物品差不多。但是设计计算机系统的人似乎更喜欢对用户的需求不闻不问，更容易犯一些设计上的错误。计算机产品的设计往往不是由专业设计人员，而是由工程师和程序员来负责完成的，这些人通常不具备人性化设计所需的经验和专业技能。

计算机很抽象，因此设计人员面临着一个特殊的挑战。计算机的运行依靠的是电子技术，从外面观察不到。内部的控制流程和信息的传递通过一种抽象的语言来体现，专业程序员用这种抽象语言编写程序，指导整个系统的运行。计算机的设计非常复杂，程序员需要具备各种技术和才能，还必须了解用户的需求和操作能力。

计算机和用户之间的交互关系并不在程序员的职责范围之内，因为这不是、也不应该是他们的专长。在目前使用的计算机应用程序中，有很多程序过于抽象，要求用户采取的操作动作只有计算机本身和计算机专业人员才能理解，普通用户完全弄不明白。为了设计出易于操作、易于理解的计算机系统，程序员就需要做大量额外的工作。我可以理解程序员所面临的问题，但却不能原谅他们对用户需求所采取的漠然态度。

犯错之道

你是否曾经坐在计算机前面，经受过无所适从的折磨？你坐在那儿，准备使用计算机，但却不知道操作什么和怎样操作。计算机屏幕要么是一片空白，要么就是显示出你看不懂的符号或文字。你看到一个打字机式的键盘，但却不知道应该按哪一个键，害怕万一按错一个键，就会把整个机器或是有价值的数毁，或是意外地连接到某个绝密的数据库，遭到特工人员的调查。谁知道按错一个键会带来什么样的危险？你这时的感受就像是被人带到一个满眼都是陌生人的舞会，主人把你领到屋子中央，对你说：“请不要拘束，你肯定可以和很多人交谈。”说罢，他就离开了。你站在那儿，不知如何是好。如果我遇到这种情况，一定会躲到房间的某个角落，找一些可以读的东西消磨时间。

出了什么问题？其实没有什么特殊的问题，只不过由于计算机的强大功能，而提高了所有常见问题的难度。如果你准备设计一个难用的物品，不妨向那些设计现代计算机系统的人学习。下面就是一些犯错之道：

- 把物品的某些部位隐藏起来，加宽执行鸿沟，不给用户提供任何操作上的提示。建立评估鸿沟，使用户看不到反馈，利用“空白屏幕”，让用户备受煎熬。

- 随心所欲。计算机的设计就是这样。设立模棱两可的指令名称或操作动作。在操作意图和实际正确的操作之间建立随意的匹配关系。

- 操作规则前后不一致。不同的模式使用不同的操作方法。当用户必须在两种模式之间来回转换时，这种设计所带来的不便就会更加明显。

- 使用意义不明的操作用语。例如，使用奇特的、个性化的语言或缩写。

- 对用户毫不客气。用户出现操作失误时，就用一些含糊的言语羞辱他们，使他们更加茫然不知所措。

- 把操作过程设计得很危险，仅仅一个操作错误就会毁掉所有宝贵的资料。而且让用户在使用过程中，又很容易出现严重的操作错误。如果有人对产品进行投诉，就反问道：“操作警示明明白白地写在用户手册上，你们为什么不在使用前仔细看看？”

以上各点真让人沮丧，不如来看积极的一面。计算机的潜力巨大，足可以克服所有的问题。因为它功能无限，因为它几乎可以接受所有的控制，更因为它能创造出各类的图片或声音，所以它完全有可能消除执行或评估鸿沟，使人们的生活变得更轻松。如果设计得当，计算机甚至还可以为个人而量身定制一些功能。但是我们必须坚持一点，即计算机开发人员是为用户而设计，而不是为某种技术或是为他们自己而设计。目前一些设计良好的计算机程序和系统，因考虑到了用户的需要，操作过程既简单又有趣，这证明计算机完全可以设计得方便易用，并让用户享受到操作中的乐趣。

走上正轨，为时不晚

计算机技术尚未成熟，还有很多潜力有待挖掘。有人认为，如果不掌握基本的编程技能，就不能迈进计算机用户的行列。这种观念仍然存在。这就像是汽车发展初期，只有那些有胆量、具有冒险精神、精通

机械的人才才有资格使用汽车。

迄今为止，计算机专家一直在研究能够解决计算技术问题的编程语言，并且成绩斐然，可是在人机交互语言的设计上却仍未花费足够的精力。计算机专业的学生都必须学习有关计算方面的课程，却很少有机会或时间来研究计算机用户所遇到的问题。结果是，许多专业编程人员能够熟练地设计出功能强大的计算机程序，但是对非专业人员来说，这些程序却无法使用。大多数的编程人员从未考虑过用户所面临的操作困难，所以他们感到很奇怪，自己的作品怎么会让用户备受煎熬。这种情况不应当再发生，因为设计出能够让用户清楚地看出计算机的操作过程、明确地了解自己应采取什么行动的程序并非难事。

下面列举一些把用户需求考虑在内的优秀设计作品。第一个例子是电子表格软件(spreadsheet)，它使办公室会计工作的面貌大为改观。第一个电子表格软件被称为Visicalc，它是如此优秀，以致人们购买计算机的目的就是为了能够使用这一软件，这足以说明Visicalc的易用性。电子表格软件当然也有不足之处，但总体而言，这种软件使人们能方便地处理数据，并能迅速地看到计算结果。

人们为何喜欢电子表格软件？因为它能让你觉得你不是在操作一台计算机，而是在处理某个问题。你可以按照自己以前的方式解决问题，只不过现在可以方便地作出修改，看到计算结果。改变一个数字，和这个数字相关的其他数据便随之改变，从而极大地简化了预算中的计算工作，让用户充分享受到了计算机带来的便利，而又不会遇到任何技术问题。实际上，最好的计算机程序要属那些使计算机“消失”的程序，也就是说，在使用计算机的过程中，你可以直接地处理问题，而感觉不到计算机本身的存在。

Visicalc实际有很多问题。它的构思很新颖，但其执行过程存在弊端。我并不是在挖苦Visicalc的设计人员，毕竟当时的个人计算机功能有限。如今的个人计算机功能强大，电子表格软件使用起来非常容易。但是Visicalc树立了一个榜样，它让用户感觉到自己在直接地处理问题，而不是在操作一部机器。

要想设计出效率高而又好用的计算机系统并不容易，成本高是其中的一个原因。如果把本书中探讨的设计原则(可视性、限制因素、预设用途、自然匹配和反馈)应用到计算机系统中，就意味着高质量的大显示屏、各式各样的输入装置和足够大的计算机内存。要实现这些，必须提高计算机电路的速度和功能，而这就会增加计算机的生产成本和销售价格。普通用户是否需要那些功能最强、内存最大、显示器质量最高的计算机，也许不能马上有定论；但是那些专业的编程人员肯定不必使用这样的计算机，因为他们知道如何处理复杂的操作问题。

施乐公司的PaloAlto研究中心曾经研制出被命名为施乐之星(XeroxStar)的计算机系统，这是设计人员的首次尝试，但未取得商业上的成功。该系统的开发人员认识到能够显示多个图表的高分辨率大屏幕的重要性，因此施乐之星可以在一个屏幕上同时显示几个不同的文件。他们还推出一个被称为“鼠标”的设备，以便用户确定屏幕上的工作范围。施乐之星易于操作，是计算机设计上的重大突破。但是它的成本太高，运行速度太慢。而用户喜欢功能强大、易于使用的计算机，但是施乐之星的反应速度太慢，显示的速度往往跟不上打字速度，在使用“帮助”这项解释功能时，用户等待计算机应答的时间太长，甚至可以出去倒一杯咖啡。施乐之星为计算机的设计指明了方向，但是它难以摆脱所有先驱者的共同命运：心有余而力不足。也就是说，设计人员的想法是好的，但却不能完全地得到实施。

幸运的是，苹果计算机公司继承了施乐公司的设计理念(甚至聘请了一些施乐公司的人才)，先是推出AppleLisa计算机，后来又推出Macintosh计算机。AppleLisa因为价格两，运行速度慢，在市场上惨遭失败；Macintosh却获得了成功。

有关施乐公司设计方法的记录非常翔实。根据这些文献，我们可以看出其设计的主要目标是保证操作方法的一致性和操作过程的学可视性，而且他们在研发计算机系统的每一个阶段都聘请用户进行测试。这些都是优秀设计必须遵循的重要原则。

苹果公司的Macintosh计算机广泛应用了视觉显示，用户所看到的不再是一个空白的屏幕，而是可供选择的操作选项。该计算机的操作相对容易，因为操作过程已被标准化，适用于某个软件的操作方法也适用于很多其他的软件。反馈也很及时准确。许多操作只需移动鼠标就能完成。鼠标提供了操作和结果之间的自然匹配，屏幕上出现菜单，动动鼠标就可以选定所需的操作，非常方便。执行和评估鸿沟也随之消失。

Macintosh也有很多不足之处。尤为突出的一点是，在完成某些操作任务时，用户必须记住奇特的按键组合。而更多的问题则来自鼠标的使用。鼠标上只有一个按键，用起来很方便，但有时要想完成某个操作任务，必须连着按好几下鼠标键或是在按下鼠标键的同时，还必须按下键盘上的某些键。这就违背了基本的设计原则，因为这样的操作方法难学、难记、难做。

鼠标上到底应该有几个按键？一个、两个，还是三个？大多数的鼠标上都有三个按键，有些鼠标上的按键更多，甚至还有一种键盘式鼠标。正确的按键数目应该是多少？人们对此争论不休。答案是，没有所谓的正确按键数目。因为增加按键的数目，虽然可以简化某些操作，但会使匹配关系复杂化。即使是两个

按键，也会导致功能和按键之间的匹配关系不一致。如果只在鼠标上设置一个按键，的确解决了匹配问题，但却使鼠标的功能大打折扣。

Macintosh为计算机系统树立了楷模。该项设计重视可视性和反馈，它所设立的“用户界面指南”(human interface guidelines)和内在的“工具箱”(toolbox)为许多程序员提供了设计标准。该项设计还很重视用户的需求。Macintosh的确存在一些严重的弊端，它并不完美，也不独特，但是它却把方便易懂性这一主要的设计目标比较成功地体现出来。我们应该给苹果公司的Macintosh计算机颁发一个奖。

计算机像变色龙

计算机是一种非同寻常的机器，它就像变色龙，形状和外观随着设计人员的意愿不断改变，以适应周围的环境。用户操作时，所改变的只是计算机的界面，其实质并不会受到影响；用户一旦改变了想法，还可以把计算机的界面恢复到以前的状态。这样一来，我们就可以通过试验，探索各种系统，而不必担心把计算机弄坏。

可供探索的系统：鼓励用户进行尝试

设计一套易学易用系统的重要方法是，使系统具备可探索性，并鼓励通过尝试，探索各种操作方法。很多人就是利用这种方法学会了如何使用音响设备、电视机和游戏机等家用电器。他们把按键摆弄来摆弄去，并注意去听或看这样操作产生的效果。使用计算机的过程也应当如此。要想设计出可供用户探索的计算机系统，就必须满足以下3个要求：

1. 在系统的每一个状态下，用户都能轻易地看出哪些操作是允许的。可视性可以发挥提示作用，提醒用户操作上的各种可能性，鼓励他们去探索新的方法。
2. 每一个操作所产生的结果必须显而易见，易于解释，以便于用户建立正确的心理模型，明白操作行为与结果之间的因果关系。这一环节至关重要。
3. 操作行为不应给机器造成任何无法挽回的损害。如果某一操作带来了不良后果，系统应该允许用户取消这一操作。对计算机系统来说，这一点尤为重要。如果某一操作不可逆转，那就在执行该操作之前，向用户讲明操作后果，并给用户足够的时间来取消这一操作。不然，就把这种操作设计得很难完成，使用户无法进行探索。总之，大多数的操作都应该具备可探索性，用户不必为探索中的失误付出代价。

使用计算机的两种模式

比较一下完成任务的两种不同模式。第一种模式是，你负责发出指令，由别人来执行实际操作，我们称其为“指令模式”或“与第三方互动”。另一种模式是由你自己来执行操作，它被称作“直接操作模式”。这两者之间的不同之处就像你请别人开车和你自己开车的区别。计算机系统中存在着这两种不同的模式。

许多计算机系统采用的是指令式或与第三方互动的模式。操作计算机时，你得先学会应用一种特殊的“指令语言”，把应该执行的任务输入计算机。有些计算机系统采用的是直接操作模式。多数驾驶汽车、飞机的电子游戏都普遍使用这种模式，给游戏者以身临其境、直接控制机器的感觉。人们在使用计算机进行文字处理或账目管理时，也有可能产生这种直接操纵的感觉。电子表格软件和许多的文字编辑软件就成功地做到了这一点。

这两种模式都有存在的必要。如果是一项很费力或是不不断重复的任务，而且你相信系统或他人能够正确无误地完成该项任务，你就会采用与第三方互动的模式。有专门的司机为你开车，有时是件好事。如果任务很重要，以前从未做过，你或许也不清楚应该如何去做，那就需要你亲自出马。在这种情况下，很有必要实行直接操作模式，任何第三方都会碍手碍脚。

但是直接操作模式也有其不足之处，尽管这种模式会给人们带来快乐，但往往不能保证任务完成的质量，因为人们在该项任务上不一定是行家里手。例如，绘图程序和作曲程序采用的是直接操作模式，可是像我这样的人，既不精通绘画，也不擅长演奏，如果我想制作好的书画或音乐作品，就需要专业人士的协助。计算机系统中的直接操作模式也是如此。我发现我所需要的直接操作的计算机系统必须有一个后备的“第三方”，我一发出指令，它就会立即从我的手中承接任务，并可随时为我提供操作建议。

当我在用计算机写作、绘画或玩游戏时，我的确认为自己在从事某一项任务，而不是在操作一台机器。计算机似乎消失了。有一点无论怎样强调都不过分，即优秀的计算机系统就是那些使计算机本身消失的系统。不管采用哪一种互动模式，直接也好，间接也好，这一原则都同样适用。

未来的隐形计算机

想象一下未来计算机的模样。如果我说未来的计算机具有隐形功能，即使你在使用它，也意识不到它的存在，你是否会认为我的想象力太丰富？其实，这样的计算机已经存在。当你使用新型汽车、微波炉、

游戏机、CD机和计算器时，你都用到了计算机，但你却没有注意到它的存在，原因是你以为自己在从事某项任务，而不是在操作计算机。

同样的道理，你到厨房不是要使用电动马达，而是要使用电冰箱、食品搅拌器或洗碗机。电动马达只是电器的一个组成部分。

我所想象的完美无缺的记事本或许可以说明未来计算机的模样。比如说，有一天晚上，我坐在家里，考虑是否应该接受邀请，参加5月份召开的一个研讨会。我拿出记事本，翻到5月的那一页，初步决定出席研讨会，于是用铅笔在上面记下这一安排。记事本立即提醒我，5月份学校还未放假，与会期间我还有课，并且我妻子的生日也恰好在那段时间。但我认为这个会议很重要，必须参加，便在记事本上写下两件要办的事：找人带课，询问能否提前赶回来给妻子过生日。我把记事本合上后就去处理其他的事情。第二天，我一到办公室，就发现计算机屏幕上显示出两条信息：一是找一个人替我上5月份的课；二是与研讨会的组织者联系，问问是否可以提前离会。

这种想象的记事本与普通的笔记本一般大小，打开时，可以显示日期。但它实际上是一台计算机，具有现今记事本所没有的功能。例如，它可以采用不同的格式显示信息；把全年的日历压缩成一页；以半个小时为单位，把每一天分割成多个时间段；因为我在外出时，经常用到记事本，所以它还可以作为地址簿、笔记本和记账本使用。更重要的是，它可以通过某种无线的红外装置或电磁波，与我使用的其他计算机系统相连接。我在记事本上输入某条信息，该信息就会传输到家中的计算机上，这样一来，各个系统之间就会达成同步。如果我在其中的一个系统上输入某次约会的安排，或是更改某人的地址和电话号码，其他的系统就会自动更改相应的信息。当我出差归来，花费记录就会转入账目表格中。这样的计算机隐藏在任务之外，用户只能看到要执行的任务，而看不到计算机。虽然我使用的是计算机，但我感觉到的却只是一个记事本。

第七章 以用户为中心的设计

这本书的目的就是要提倡以用户为中心的设计，即设计应以用户的需求和利益为基础，以产品的易用性和可理解性为侧重点。在本章中，我将总结主要的设计原则，探讨某些原则的内涵，并针对日用品的设计提出若干建议。

在设计中，应当考虑到以下几个方面：

- 保证用户能够随时看出哪些是可行的操作(利用各类限制性因素)。
- 注重产品的可视性，包括系统的概念模型、可供选择的操作和操作的结果。
- 便于用户评估系统的工作状态。
- 在用户意图和所需操作之间、操作与结果之间、可见信息与对系统状态的评估之间建立自然匹配关系。

换言之，设计人员要确保：1.用户能够弄明白操作方法；2.用户能够看出系统的工作状态。

设计应该利用人和外部世界的自然特性，也就是说，要利用各类自然关系和自然限制因素。尽量不要使用产品说明书或标示，即便确有必要，也应当只使用一次。对产品所作的每一条解释应当清楚、易懂。用户看后会说“当然是这样的”，或“是的，我明白了”。如果设计得合理，产品的每一部分都各得其所、各司其职，且操作结果显而易见，那么对用户只作一次简单的说明就足够了。如果看完说明书后，用户还是百思不得其解，或是说“我哪能记住这些”，那就表明这个产品的设计失败了。

将任务化繁为简的七个原则

设计人员如何才能将复杂的操作过程变得容易些？其实我在本书中已经提出了七个很明确的原则：

- 应用储存于外部世界和头脑中的知识。
- 简化任务的结构。
- 注重可视性，消除执行阶段和评估阶段的鸿沟。
- 建立正确的匹配关系。
- 利用自然和人为的限制性因素。
- 考虑可能出现的人为差错。
- 若无法做到以上各点，就采用标准化。

应用储存于外部世界和头脑中的知识

如果完成任务所需要的知识可以在外部世界中找到，用户就会学得更快，操作起来也更加轻松自如。但是当外界知识与可能的操作和结果之间不存在一种自然、容易解释的关系时，这种知识就毫无用途。

然而必须注意的是，假如用户能够把所需要的知识内化，也就是说，把知识储存在头脑中，操作起来就会更快，更有效率。因此设计应当容许用户把外界知识与头脑中的知识结合起来，用户可以视情况决定使用哪一种知识，若有必要，还可以在外界知识和头脑中的知识之间建立起互补关系。

三种概念模型

如果用户拥有正确的概念模型，就能比较容易地学会使用任何物品(无论是开罐头的起子、发电厂的设备，还是计算机系统)，当出现问题时，也能比较容易地找到问题的真正原因。要想使用户建立正确的概念模型，就必须做到：1.操作原理显而易见；2.所有的操作动作都符合概念模型；3.产品的可视部分应该按照概念模型反映出产品的目前状态。设计人员必须开发出适合用户的概念模型，该概念模型应该包括产品的重要操作部位，且能够被用户所理解。

心理模型可分为三个不同的方面：设计模型(design model)、用户模型(user's model)和系统表象(见图7-1)。设计模型是指设计人员头脑中对系统(产品)的概念。用户模型是指用户所认为的该系统的操作方法。在理想状态下，用户模型应与设计模型相吻合。但实际上，用户和设计人员之间的交流只能通过系统本身来进行,也就是说，用户得通过系统的外观、操作方法、对操作动作的反应，以及用户手册来建立概念模型，因此系统表象格外重要。设计人员必须保证产品的各个方面都与正确的概念模型保持一致。

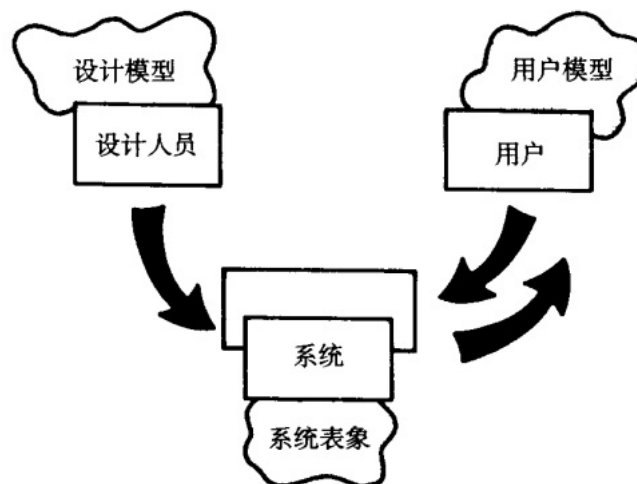


图7-1心理模型的三个方面

设计模型、用户模型和系统表象。

这三个方面都很重要。用户模型决定了用户对产品的理解方式。设计模型决定了产品的操作方法是否易学易用。设计人员应该保证产品能够反映出正确的系统表象，只有这样，用户才能建立恰当的模型，将意图转化为正确的操作。请记住，用户所获得的有关产品的全部知识都来自于系统表象。

用户手册的作用

系统表象中包括用户手册和产品资料。

用户手册往往没有发挥出应有的功能。人们通常在设计完某个产品后，在过度劳累、所付出的劳动还未得到回报的情况下，面对时间不足、经费短缺的压力，匆忙编写出该产品的用户手册。理想的做法是，首先编写用户手册，然后依照手册设计产品。在设计过程中，让未来的潜在用户对手册和产品模型进行试用，并把重要的反馈信息提供给设计人员。

可惜许多用户根本不读手册，用户手册写得再好，也起不到作用。但若取消用户手册，用户就不大可能知道如何操作一些复杂的产品。设计复杂产品的人员必须考虑到人的这一特性。

简化任务的结构

设计人员应当简化产品的操作方法，通过新技术对复杂操作加以重组。

在此，设计人员必须注意人的心理特征，考虑到人的短时记忆、长时记忆和注意力的局限性。短时记忆的局限性注定一个人一次最多只能记住五条独立的信息，如有必要，系统应当提供技术上的帮助来增强用户的短时记忆。长时记忆的局限性意味着信息如果具有某种意义，如果能够整合成某个概念框架，人们就能比较轻松、比较牢靠地记住这些信息。从长时记忆中提取信息的过程缓慢而又容易出错。所以那些储存于外部世界的信息很重要，它们可以提醒我们哪些应当做和如何去做。人的注意力也存在严重的局限，系统应当尽量减少操作过程中的干扰，万一发生了干扰，也应该帮助用户回忆起干扰前的操作状态。

新技术的一个主要作用就是简化操作任务，对任务进行重组，或是提供辅助手段来减轻用户的脑力负担。技术辅助手段可以向用户展示各种可能的操作步骤，帮助用户对各种操作进行评估，并将操作结果以一种更为完整、更容易理解的方式显示出来。这些辅助手段还可以突出各类匹配关系，或使已有的匹配关系更加自然。以下是四种主要的技术方法：

- 不改变任务的结构，提供心理辅助手段。
- 利用新技术，把原本看不见的部位显现出来，改善反馈机制，增强控制能力。
- 自动化，但不改变任务的性质。
- 改变任务的性质。

以下，我们来依次探讨这四种方法。

不改变任务的结构，提供心理辅助手段

不要低估简单的心理辅助手段的功能和重要性。比如，我们每天使用的记事条，如果没有它们，我们的生活就会出乱子。再如，电话号码、人名和住址这些信息对日常生活的运转至关重要，但我们不能单单依靠自己去记忆，于是我们将这些信息写在笔记本上以帮助提示。有些心理辅助手段采用的是新技术产品，例如手表、计时器、计算器、便携式口述记录机、计算机记事本和计算机警示器。将来还会有更多这类的新产品问世，比如，具备强大显示功能的便携式计算机。它不仅可以记录信息，还可以提醒我们每日的工作约会，使我们在繁忙的工作和社会活动中应对自如。

利用新技术，把原本看不见的部位显示出来，改善反馈机制，增强控制能力

汽车和飞机上的仪表并没有改变用户的操作任务，而是将发动机和机器上其他部分的运转状态显示出来，用户虽然不能直接接触到这些部件，但通过仪表，就能获悉有关这些部件的信息。显微镜、望远镜、电视机、照相机、话筒、扩音器等，都可以提供远距离物体的相关信息，用户根据所得信息，采取适当的行动。借助现代计算机和其强大的图像显示功能，我们可以清晰完整地看到某物体的真实状态，建立起适当的心理模型，简化和理解操作的过程。

以上这两种方法都未改变操作任务的结构，只是起到了提醒作用，通过提供储存于外部世界的信息来减轻我们的记忆负担。这些辅助手段增强了我们的感知能力和技能，使我们能够做到以前根本不可能做到的事情。原本只有那些技术精湛的人才能完成的工作，现在很多人也可以去做。

这些所谓的先进科技辅助手段是否会让我们丧失宝贵的心理技能？总有些人批评说新的科技辅助手段夺去了人类技能的价值，而我认为，如果人的某些能力可以很容易地被自动化机器所取代，那么这些能力对人来说就并不重要。

我宁愿把要记的东西写在记事本上，也不愿花几个小时研究记忆术。处理数据时，我宁愿用计算器，也不愿用铅笔在纸上演算很长时间，直到出了问题，才发现自己算错了数据。写作时，我宁愿使用计算机的文本编辑或文字处理系统，把注意力全部放在写作思路和风格上，也不愿用纸笔写作，在纸上勾勾画画，待写到一定篇幅后，才回过头来修改语法或观点。由于我使用的计算机软件有检查并修改拼写的功

能，我不必担心自己出现拼写错误。

我如此地依赖计算机技术，难道不害怕会丧失自己的拼写能力吗？其实，我通过使用计算机上的文字处理软件，拼写能力反而有所提高。因为计算机不断地指出我的拼写错误，提供正确的拼写方法，并在得到我的许可后，才把文章中的错字改过来。这可比我以前的老师耐心多了。不管白天还是黑夜，只要我需要，它就会帮助我检查拼写，提出有用的修改建议。我打字的准确度好像退步了很多，因为我确信计算机帮我找出并更正所有打错的字。

总之，我喜欢那些可以减轻脑力劳动，但仍旧使我保留对任务的控制权和享受权的新科技。有了这些新科技，我就可以把精力放在任务的核心部分上，例如，放在要记住的事情或演算的目的上面，而不用把时间浪费在机械性操作中。

自动化，但不改变任务的性质

自动化有利有弊，设计人员在采用这种设计时，应当三思而后行。自动化使操作任务的核心保持不变，只是取消了部分的操作步骤。在某些情况下，自动化是有百利而无一害。我从未听说过哪个人对用手摇曲柄发动汽车的方法念念不忘，或许会有如此怀旧的人，但这样的人屈指可数。汽车上的自动化将司机从过去枯燥或不必要的操作中解脱出来，不愧是一项有益的革新。轮船和飞机上的自动控制系统被认为是设计上的伟大进步。然而，在某些情况下，自动化的弊大于利。例如，汽车上的自动换挡装置，它到底是夺取了我们对汽车的一部分控制权，还是减轻了我们驾车时的脑力负担？我们开车的目的是为了抵达某个地方，能否控制发动机的速度和变速杆的位置似乎无关紧要。但对某些人来说，开车就是要享受驾驶这一过程。学会熟练地换挡从而自如地控制车速是开车的目的之一，这些人认为他们控制汽车的技术要比自动换挡装置高明得多。

飞机上的自动驾驶系统或自动导航系统取消了复杂冗长的六分仪计算，事先烹饪好的冷冻食品使我们不必再花太多的时间和精力去做饭烧菜，这些变化是否破坏了操作任务的本质？人们对此争论不休。最理想的状况是，我们可以随心所欲地去选择是采用自动化设备，还是自己动手、掌握全部的操作权。

改变操作的性质

有些操作看起来很复杂，因为在操作时，需要一定的手工技能。应用科技改变这些任务的结构，就能在很大程度上改变操作要求。科技可以把深而宽的结构变窄、变浅。

系鞋带是一件最简单的事，但却相当难学。成年人或许忘记了当初学习系鞋带花了多长时间，但若他们的手指因受伤、上了年纪或是疾病而变得僵硬时，就会回忆起学系鞋带时的艰难。新材料的应用使这一任务变得简单易学，就连小孩和手指不灵活的成年人都会自己系鞋带。系鞋带似乎是个微不足道的例子，其实不然，它和许多日常活动一样，令大多数人头疼。而这一困难可以借助简单的科技得以克服。

图7-2所示的刺粘鞋带(hook-and-loop fastener)有利有弊。这种系鞋的方法给小孩和手指不灵活的人带来了方便，但却给小孩的父母和老师带来了麻烦，因为孩子们总喜欢把鞋一会儿系紧，一会儿松开。可见那些难用的鞋带也是有一定好处的。此外，运动鞋对鞋带的要求比较高，因为脚的不同部位需要不同的支持力，这就得利用鞋带的松紧来调节，而目前使用的刺粘鞋带还无法做到这一点。

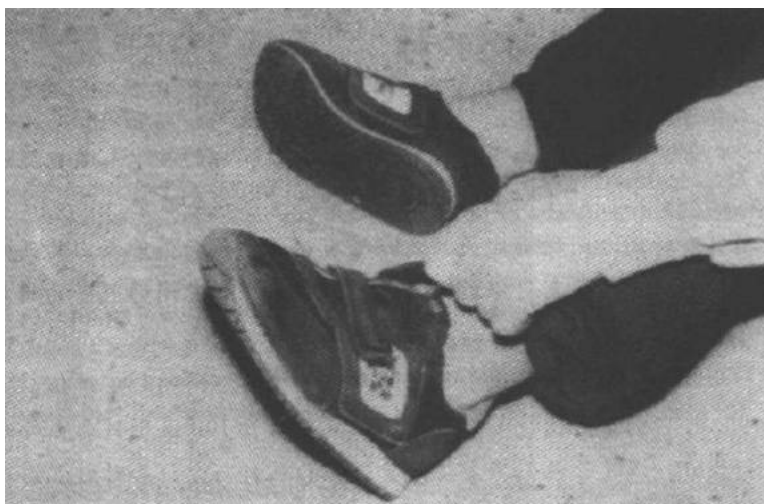


图7-2刺粘鞋带

有了这种鞋带，系起鞋来非常容易，这充分说明了技术可以改变操作任务的性质。但是这种鞋带也带来了另外一些问题，即因为操作起来太容易，小孩们常常喜欢把鞋带解开；运动鞋上需要能够调整松紧的鞋带，刺粘鞋带却没有这一特性。

电子表是新技术取代旧技术的另一个例子，它的应用使小孩们不必学习或不必过早学习认识表盘上的时针、分针和秒针。不过，人们对电子表褒贬不一。它改变了时间的表示法，取消了表盘上指针和时间之间的类比关系。电子表便于人们知道准确的时间，但却不易看出两次读表之间的时间间隔。电子表同样说明了简化任务结构并非总是上策。

我并不想为电子表辩护，只是想提醒你传统的钟表很难用，因为它们在设计中没有考虑到自然匹配关系。早期的技术人员把这一设计强加在人们的生活中。如今，我们已不记得钟表的起源，便认为指针和时间之间的类比关系是正确有益的。然而，钟表中的匹配问题相当严重。用指针绕圆周移动的距离来表示时间的长短的确是个好主意，但问题是，用两个或三个不同的指针绕着同一个圆周运动，而且每个指针都被赋予不同的意义，使用不同的刻度单位，实在难以将它们区分清楚(你是否还记得当初教小孩区别钟表上的短针和长针，以及让他们不要把时长时短的秒针与分针和时针混淆在一起，是件多么艰难的事)。

我是否有些夸张？请读下面这段话(摘自凯文·林奇所写的那本有关城市规划的书报时本是一个简单的技术问题，不幸的是，报时用的钟却是一种相当奇怪的物品。它在13世纪首次得到广泛使用时，主要目的是为了通知教士祈祷的时间。将时间转化为空间的钟面设计是后来才出现的，这种设计并不符合感知原理。两个(或三个)圆重叠在一起，共享一种刻度，人们根据指针移动的角度和圆周上所标的精细刻度来读出时间。钟面上所显示的分钟或小时与人体或太阳的自然周期没有明显的关系。因此，教小孩看钟表上的时间并非是件很幼稚的事。当有人问一名四岁的儿童，为什么钟上有两个指针时，他回答道：“上帝认为这是一个好主意。”

——摘自凯文·林奇的《这个地方是几点钟》(1972年)

早期的飞机设计人员所设计的高度显示仪和钟表类似。后来，飞机越飞越高，就不得不在高度显示仪上添加指针，结果导致飞行员出现严重的操作错误。为了解决这一问题，设计人员开始采用数字高度仪。目前有很多高度仪采用了混合模式：表盘上只有一个指针，用来显示高度改变的速率和方向，而飞行的具体高度则用数字显示出来。

不要夺走用户的控制权

自动化的好处固然很多，但若从用户手中夺走太多的控制权，就会带来危害。“过度自动化”已经成为飞机和工厂自动化设备研究中的一个专业术语。过度自动化的危害有三点：第一，用户过度依赖自动化设备，一旦这种设备出现故障，就不知如何操作。试想飞机上的高度自动化设备突然坏了，会带来怎样的灾难。第二，自动化设备未必总能满足用户的需求，但因要改变这类设备太困难，用户只得接受自动化操作的结果。第三，使用自动化设备的人久而久之变成了该设备的奴仆，丧失了控制或影响操作过程的能力。工厂的装配线就是这种情况，它使工人的操作变得很机械、很被动。

所有的任务都包括几个控制层面。操作中的细节是最低的层面，例如，怎样用手指灵活地缝衣服、弹钢琴，怎样开动脑筋做算术题。对任务的全局和进展方向进行控制则属于较高的层面，在这个层面中，我们对任务的整体结构和目标作出决策，进行监控。自动化可以应用在不同的层面。有时，我们珍视动手动脑的能力，希望保留较低层面的控制权，不愿让自动化介入其中。例如，学习掌握演奏音乐的技能，喜欢自己做木工活，自己动手刷墙。但有时，我们希望把精力放在较高的控制层面上。比如，我们的目的是听音乐，就会发现收音机要比钢琴方便得多。再如，我们使用计算机，有时是因为自己的艺术才能还远远不及某个计算机软件。

注重可视性，消除执行阶段和评估阶段的鸿沟

这一条是本书的要点。设计人员注重可视性，用户便可在执行阶段明白哪些是可行的操作以及如何进行操作，并可在评估阶段看出所执行的操作造成了怎样的结果。

设计人员还应该注意操作行为与操作意图之间的匹配，使用户很容易看出并理解系统在操作过程中的状态，也就是说，要把操作计结果明确地显示出来。

有时，设计人员会把不该显示的东西显示出来。我有一位朋友和我同在一所大学教书，他是计算机技术系的教授。有一天，他骄傲地向我展示新买的CD机和CD机的遥控器——外观的确很漂亮，也很实用。我注意到遥控器的一端有一个突出来的小金属钩，便问他这个东西有何功能，于是他就向我讲述了自己的一段经历。起初使用CD机上的遥控器时，他以为小金属钩是天线，便将它对准CD机，然而效果不佳，只能在近距离起作用。他冲自己嘟囔道：“倒霉！买了一个设计得很糟糕的遥控器。”几星期后，他才发现小金属钩只是用来挂遥控器的。他以前一直把遥控的那一端对着自己的身体，难怪遥控的效果不好。当他把遥

控制器倒转过来使用时，发现即使站在房间内距CD机很远的地方，也能操作自如。

这是一个有关自然匹配的反面例子。金属钩为用户提供了错误的操作信息，使用户产生误解，以致把带有金属钩的那一端对准CD机。设计人员的确应当注重可视性，但一定要让可视部位传达正确的操作信息。用户对某一可视部位进行解释后，即便按照这一解释来操作达不到预期效果，也不会认为自己的解释是错误的，而会去寻求其他原因。比如在上面这个例子中，我的朋友发现遥控器不好用，就认为是质量问题。人类擅长对某一事物进行解释，建立心理模型。设计人员的任务是保证用户对产品所作出的解释是正确的，以便形成恰当的心理模型。要做到这一点，关键在于系统表象的设计。

遥控器上发挥遥控作用的那一端应该有一些明显的标记。如今有些设计人员违背可视性原则，故意把这些标记掩盖起来。我的那位朋友努力寻找遥控器上有关操作方向的标记，结果发现了那个小金属钩。而用户手册上竟然也只字未提应将遥控器的哪一端对准CD机。

建立正确的匹配关系

设计人员应当利用自然匹配，确保用户能够看出下列关系：

- 操作意图与可能的操作行为之间的关系。
- 操作行为与操作效果之间的关系。
- 系统实际状态与用户通过视觉、听觉和触觉所感知到的系统状态这两者间的关系。
- 所感知到的系统状态与用户的需求、意图和期望之间的关系。

自然匹配是工效学领域所谓的“反应一致性”(response compatibility)的基础。要想达到反应一致，就必须尽可能地保证控制器和控制对象之间存在直接的空间位置关系，即控制器要么附着在受控物的上面，要么和受控物之间建立可以类比的位置关系。而且控制器和受控物在操作方向上应该保持一致，倘若两者不一致或是不相像，就会导致操作困难。

系统所显示出的状态与用户所期望的状态之间的关系也是如此。对操作结果进行评估是任务中的关键环节，用户需要得到及时的信息反馈。反馈信息应当与用户的意图相符合，并且以用户可以理解的方式表现出来。许多产品没有达到这些要求，用户在使用这些产品时，或是看不到操作结果，或是看不懂有关操作结果的信息。而采用图表传达反馈信息，用户最容易理解。现代技术，尤其是计算机技术，完全可以实现这一设计，可惜设计人员还未认识到采用图表的必要性。

利用自然和人为的限制性因素

要利用各类限制因素，使用户只能看出一种可能的操作方法，即正确的操作方法。在第四章中，我以乐高玩具摩托车为例，说明该玩具的设计使那些以前从未看见过玩具摩托车样子的人可以正确地把它拼组出来。实际上这种玩具一点也不简单，但它设计得很好，玩起来就比较容易。该玩具的设计应用了各种限制因素，尽可能地减少了每一步操作所面临的选择，充分显示出自然匹配和限制因素的功用。

考虑可能出现的人为差错

设计人员应当考虑用户可能出现的所有操作错误，并应针对各学种差错，采取相应的预防或处理措施。要设想用户试图要做对每一项操作，只是由于对操作的理解不全面或是不恰当，才会出现差错；要把用户的操作过程视为产品与用户之间自然的、有建设性的对话的一部分，设法去支持，而不是去打击用户在对话中作出的回应；要让用户发现差错可能会造成的负面影响，并让用户能够比较容易地取消错误操作，让系统恢复到以前的状态；还要有意增加那些无法逆转的操作的难度。设计出的产品应该能够让用户自己探索操作方法，而且还应利用强迫性功能。

若无法做到以上各点，就采用标准化

若在设计某类产品时，无法避免随意的匹配关系和操作中的困难，那就只有一个选择——标准化。可以把操作步骤、操作结果、产品的外观和显示方式标准化，或者把产品及其问题标准化，建立一套国际标准。标准化的好处在于，不论被标准化的系统本身存在多大程度的任意性，用户只需要学习一次，就能知道如何操作这类系统。例如，打字机的键盘、交通标志和信号、度量单位和日历。只要执行彻底，标准化就能发挥应有的作用。

在标准化的过程中也会出现重重障碍，比如，有时人们很难针对标准问题达成一致意见。标准化的时机非常关键，应当尽可能早地实行标准化，以便减少操作中的麻烦，但又不能操之过急，而应充分考虑到先进技术的进展。早期标准化的系统存在的缺点就往往被使用上的便利所弥补。

用户必须经过培训，才能熟悉标准化的设计。不过这倒没什么关系，因为我们学习字母、打字或开车也得花上好几个月的时间。但要切记，标准化只是最后的选择，只有当所有必要的操作信息无法转化为外

部世界的知识，或是无法利用自然匹配关系时，才能使用这一设计。培训和练习的目的，是为了让用户熟悉产品中的匹配关系和所需的操作步骤，以便克服设计中的缺陷。

以常用的钟为例，它是一种标准化的产品。试想如果把钟上的时间刻度倒过来，让指针按逆时针方向移动，会带来多大的麻烦。然而，这样的钟确实存在(见图7-3)，它可以作为室内颇为精致的小摆设，但却不适合报时。其实逆时针的钟和顺时针的钟一样，没有任何违背逻辑之处，我们无法接受它，是因为已经习惯了“顺时针”这一标准化的设计。如果当初没有把钟标准化，要想看懂钟上的时间会更加困难，因为一遇到不同类型的钟，你就得首先琢磨出其中的匹配关系。



图7-3倒着走的钟

标准化和科技

如果我们研究所有技术领域的发展史，就会发现产品的改良有时来自技术的自然演变，有时则来自于产品的标准化。汽车的早期历史提供了一个很好的例子。早期的第一批汽车很难操作，只有少数人具备驾驶这类汽车所需的力量和技巧。有些问题后来通过自动化得以解决，比如，阻风门、火花塞和发动机启动装置的问题。以下列举的几个方面则需要标准化：

- 应该沿着公路的哪一边行驶。
- 驾驶员应该坐在汽车的哪一边。
- 方向盘、刹车、离合器和油门这些重要部件应该安装在哪个位置。

标准化实际上属于另一种类型的文化限制因素。正是由于汽车的标准化，在你学会了开一辆车以后，你就有理由相信自己不管到世界的哪个角落，开什么样的车，都不会有问题了。

如今计算机的设计存在诸多弊端，至少从用户的角度看是这样。其中一个原因是计算机技术还处于起步阶段(作者20世纪80年代末写这本书时计算机技术刚刚起步不久——编者注)，就像1906年的汽车，还没有实行标准化。标准化是不得已才使用的方法，要使其发挥作用，至少应该取得各方的认可。当计算机的键盘布局、输入输出方式、操作系统、文字编辑软件等都得以标准化，那就是计算机易用性的一个重大突破。

标准化的时机

标准化可以简化人们的生活：每个人只需要学习一次，就知道如何使用所有经过标准化的物品。但是要掌握标准化的时机。倘若太早，人们就会被禁锢在不成熟的技术之中，或是到头来发现标准化时设立的一些规则非常不实用，甚至会导致操作中的差错；倘若太晚，则很难达成一套国际标准，因为各方都坚持自己的做法，不肯让步。如果人们已经习惯了某种老式的技术，要想改变，则要耗费巨额资金。例如，用十进制公制来表示距离、重量、体积和温度要比老式的英制(英尺、英镑、秒、华氏度)简单易用得多。但是那些早已习惯了英制的工业国家声称，改用十进制公制的费用太高，而且会造成使用上的混乱。如此一来，我们不得不同时使用这两种度量单位，这种情况至少还要持续几十年。

你想不想改变时间的表示法？目前使用的方法并非遵循自然匹配的原则。一天被分为24个小时，但我们习惯以12个小时为一个周期，把一天分为两个周期，用“上午”和“下午”来明确所说的时间属于哪一个周期。然后，我们把每小时分为60分钟，每分钟分为60秒。如果我们改用十进制，便会有十分之一秒、百分之一秒、千分之一秒和十分之一天、百分之一天和千分之一天。为表示区别，我们姑且把这些时间单

位称为新小时、新分钟和新秒。使用起来应该很方便，一天被分为10个新小时，100新分钟等于一个新小时，100新秒等于一新分钟。

每个新小时是原来一小时的2.4倍，相当于144分钟。学校里每节课或是电视台每个节目的持续时间为原来的一个小时，现在改用新的时间单位，持续时间就得规定为0.5个新小时，这比以前延长了40%。每一新分钟相当于原来的0.7分钟，精确地说，相当于原来的42秒。每一新秒也要比原来的每一秒时间短。新旧时间表示法似乎差别不大，人们应该可以习惯，对计算机来说，使用起来就更容易了。在我的想象中，人们的日常对话将会变成这样：

“我中午和你见面，也就是5新点钟。千万别来晚了，现在离中午只有半个小时了，也就是50新分钟。”

“现在是几点钟？噢，7.85点，离晚间新闻播放的时间还有15分钟。”

你觉得这个想法怎么样？我可一点也不赞同。

故意增加操作难度

如何在设计中做到既注重产品的易用易懂性，又能满足产品在保密方面的要求？有些产品被应用在很敏感的领域，需要严格控制用户的身份。但总不能为了达到让一般人也能够明白某些产品的使用方法这一目标，就使产品的保密特性大打折扣吧？有些物品是不是应该设计得不那么好？是不是应该保留某些物品的操作难度，只让那些拥有操作许可证和专业知识的人才能使用？我们当然可以使用密码、钥匙或是采取其他安全检测措施，但从专业用户的角度来看，这些方法用起来太麻烦。由此看来，我们有时必须忽视优秀设计的原则，否则那些用于保密的产品就会丧失其存在的价值。

——摘自我的学生迪娜·科尔克奇发给我的一封电子邮件

图7-4是英国斯德波福德一所学校的门。插销位于门的最顶部，既不容易看到，也不容易触摸到，但这是一个好的设计。因为这所学校是专为残疾儿童开办的，校方不愿让学生在有大人的陪同下擅自走出校门。把门设计得很难开，就是要达到这一目的，以保障学生不发生意外。



图7-4英国斯德波福德一所学校的校门

这是一所专门为残疾儿童开办的学校。校方为了防止学生没有成年人的监护下擅自进出校门，就故意把门设计得很难打开。本书中阐述的易用性原则可以反过来应用，合理加大物品的操作难度。

很多东西本应该设计得很好用，但却没有办到；有些东西是故意设计得很难用，但这样的设计却是合情合理。仔细想想，你就会惊奇地发现，在我们的生活中有很多这样的例子：

- 不允许人们随便进出的门。
- 仅供特定人士使用的安全系统。
- 严格控制使用范围的危险设备。

●可能会带来生命危险的操作行为。这类操作通常需要几个人来共同完成。例如，有一年夏天，我从事水下引爆炸药的工作(为了研究声音在水下的传播)。要想引爆炸药，必须由两个人同时按下控制钮：一个控制钮位于电子跟踪仪的外面，一个位于里面。一些军用设备也采取了类似的预防措施。

●秘密的门和橱柜，以及保险箱。你绝对不想让一般人知道这些东西的位置，更不用说它们的操作方法。这或许需要两套不同的钥匙或密码，并由两个人合作方能打开。

●故意要干扰正常的操作动作(我在第五章中将其称为“强迫性功能”)。例如，从计算机中永久地删除某个文件时，计算机就会要求用户对此操作进行再度确认；又如枪支上的保险栓和灭火器上的安全针。

- 故意把控制器设计得很大，且很分散，以免被小孩误用。
- 为了保护小孩，把装有药和其他危险品的橱柜和瓶子设计得很难打开。
- 游戏的设计是要故意违背易用性和易懂性原则。难玩的游戏才有意思，例如，家用(和办公用)计算机上“龙与地下城”的游戏颇受欢迎，该游戏的核心就在于玩者要琢磨出应该做些什么以及如何去做。
- 英国火车上的门(见图7-5)。



开门方法：调低车窗，用车外的把手开门，使用完毕请随手关窗关门。

图7-5 英国火车上的门(从车厢内拍摄的照片)

设计如此难打开的门是为了防止发生事故，还是为了不让小孩随便把门打开？但这些猜测似乎都站不住脚。我实在想不出其中的原因，只能把它留给读者去思考。

尽管有很多东西需要设计得难以理解，难以使用，但这并不意味着要抹杀设计原则的重要性。这是因为：第一，这类物品并没有完全排斥易用性，设计人员通常把物品的某一部分设计得很难使用，以便控制该物品的用户范围，但是物品的其他部分仍旧遵循优秀设计的原则；第二，即便要增加使用某类物品的难度，也应当让操作有规可循。我们可以把以往的规则反过来叙述：

- 隐藏关键的部位，使用户看不出相关的操作信息。
- 在任务执行阶段利用不自然的匹配关系，使控制器和受控物之间的关系具有任意性。
- 增加操作的难度。
- 用户必须把握非常精确的操作时机和操作步骤。
- 不提供任何反馈信息。
- 在任务评估阶段利用不自然的匹配关系，使用户难以理解系统所处的状态。

安全系统的设计是一个特殊的难题。出于安全方面的考虑所添加的物品的某一特征往往会带来新的问题。例如，工人在马路上钻了一个洞，他们就必须要在周围设置路障，以免有人跌入洞中。路障的确可以起到作用，但它本身也会带来交通危险。为了解决这个新问题，工人们又给路障配备警示灯和标志。紧急安全门、警示灯和报警器上也必须配有使用时间和方法的说明，或是在这些物品周围也设置障碍物。

让我们再看看图7-4中的校门。在正常情况下，这种门可以有效保障儿童的安全。但万一学校失火，那该怎么办？人人都急着冲出校门，在那种情况下，就连那些身高体健的成年人也会发现门很难被打开，更不用说那些个子矮或是有残疾的老师了。为了阻止学生擅自出入学校而设计的门，在发生火灾的情况下，就会带来严重的问题。那么如何解决这一难题呢？或许设计人员应该在门上人人都能触摸到的位置安装一个用于往外推的横把，并将横把与报警装置相连，这样一来，就既可以防止学生随意开门，溜出学校，又不阻碍人们在紧急情况下逃生。

设计“龙与地下城”的游戏

我的一名学生曾帮助某家计算机游戏公司设计新的“龙与地下城”的游戏。后来，他利用在那次工作中积累的经验，和其他学生一起，作了一项有关游戏难度的课题研究。为了确定增加地下城游戏难度因素，他们把增强游戏趣味性的相关研究与本书第二章中提到的行动七阶段分析法相结合。你或许可以想象出增强游戏的难度是件多么棘手的事。如果游戏不够难，就会使游戏老手失去兴趣；如果太难了，又会使游戏者起初体会到的乐趣被挫折感所替代。事实上，游戏设计得成功与否与挑战性、乐趣、挫折感、好奇心这些心理因素之间的微妙平衡有关。我的学生在研究报告中说：“人们一旦对某种游戏丧失了好奇心，或是在游戏过程中屡屡受挫，就很难再对该游戏产生兴趣。”游戏设计人员必须考虑到这些因素，还要确保游戏可以吸引从初玩者到游戏老手等各种层次的人。设计方法之一就是在游戏中掺杂许多不同难度的挑战，或者使游戏内容不断发生一些小的变化，使人们一直对游戏充满好奇。

把设计易懂易用产品的原则反过来应用，就可以增加产品的使用难度和挑战性，但不要把使用难度和挑战性同挫折感和差错混淆在一起。不论是想增加还是想降低操作上的难度，设计人员都必须把这些原则应用得恰到好处。

看起来简单，用起来并非容易

我在本书开始的章节中曾提到，现代办公室的电话看起来很简单，操作起来可不容易。相比之下，汽车仪表盘上有100多个控制器，看起来很复杂，但非常好用。可见，表面上的复杂性与实际的复杂性完全不是一回事。

再如，冲浪板、溜冰鞋、双杠和军号的外形都很简单，但要想娴熟地使用这些物品，必须经过好几年的勤学苦练。

原因在于，每一件看起来简单的物品都具有很多种可能的操作方法，但因控制器的数目太少，用户只有通过多次的练习、摸索，才能掌握所有正确的操作方法。还记得办公室的电话系统吗？当所需的操作多，而控制器的数目少时，每一个控制器就须参与几项不同的操作。如果控制器和操作在数目上相等，原则上讲，这种物品的使用方法就很简单，只需找到正确的控制器，直接操作就是了。

实际上，增加控制器的数目可以增强也可以减弱物品的易用性。控制器越多，物品看起来就越复杂，用户需要学的知识就越多，操作起来就越费时；但若把控制器的数目增加到物品的功能种类数，在控制器和功能之间建立一对一的关系，就会大大增强物品的易用性。因此，设计人员要调整好控制器数目与物品使用上的复杂程度这两者间的平衡。

一件物品到底需要多少个控制器？控制器越少，看起来就越容易使用，用户在操作时也能很方便地找到所需的控制器。随着控制器数目的增加，每一个控制器都被赋予了专门的功能，虽然物品的外观越来越复杂，但使用起来却更方便。我们的实验室曾经对此作过研究。外观的复杂与否是由控制器的数量所决定的，而使用的难易程度则取决于两个因素：1.用户需要花多长时间才能找到相关的控制器(控制器的数量越多，花的时间就越长)；2.执行物品功能时的操作难度(控制器越多，执行起来越容易)。

研究发现，要想使物品方便易用，就需要增加控制器的数目，使其等同于功能种类数，并将各个控制器按照功能进行排列组合；但要想简化物品的外观，就必须尽量减少控制器的数目。那么设计人员是如何兼顾这两个相互矛盾的要求的呢？将暂时不用的控制器隐藏起来似乎是一种解决方法。也就是说，控制器的数目并没有减少，然而用户所能看到的只是那些与操作相关的控制器，物品的外观既得到了简化，同时也做到了每一个功能都有一个独立的控制器，使用起来就非常容易。

设计与社会

工具不仅可以为我们的工作提供便利，也能在很大程度上影响我们对自己、对社会，以及对整个世界的看法。如今的生活用品在问世之时，往往导致了社会的巨大变革。例如，纸和笔、印刷出版的书籍、打字机、汽车、电话、收音机和电视机等用品。看似简单的发明对社会所造成的影响经常出乎人们的预料，例如，电话刚发明时，绝大多数人甚至怀疑它的用途——“我们为何需要电话？我们不必用它来与人交谈。”与此类似，人们当初对计算机的看法——“仅仅几台计算机就足以满足美国在计算方面的需求”，与后来的实际情况大相径庭。人们对城市未来的预测更是常常与事实差之千里。有人曾经认为核能注定会在汽车和飞机上得到应用，甚至还有人预测飞机会像汽车一样，成为私人交通工具，每家车库里都会停放一架直升机。

书写工具对写作风格的影响

纵观技术史，我们会发现人类对技术的预测经常是不准确的，但这并不说明人类不必对技术可能产生的后果作些准备。新技术会给社会带来正面或负面的影响。我们将在下文中探讨一个简单的例子：书写工具的逐步自动化对写作风格的影响。

从羽毛笔、墨水到键盘、话筒

早期使用鹅毛笔和墨水在羊皮纸上写作时，修改文章十分费力，因此，写作的人总是小心翼翼，在落笔之前字斟句酌，结果写出来的句子不仅长，而且富含修饰，表现出古典文学优雅的风格。后来，随着写作工具的不断改进，修改文章变得越来越容易，写作的人无须对每句话都思考许久才敢动笔，写作速度因而比以前快了很多，写出来的句子也更加接近日常用语。于是有人批评说，文学已经失去了它原有的艺术美，但其他人认为，这样的风格才真实地反映出了人们之间的交流，何况，这样的文章更加通俗易懂。

写作工具的改进加快了写作速度。用手写作时，思考在先，然后将储存在记忆中的材料认真缓慢地展示在纸上；用键盘打字时，速度快的人甚至可以做到思维与打字同步；随着口述记录机的问世，思维的速度与成文的速度就差不多一样了。

口述记录机的普及还带来了更为深远的影响。使用口述记录机时，所要写的内容全部储存在记忆中，人们总是一边想，一边说，结果写出来的书信结构松散，篇幅较长，语言也更加口语化。使用语音打字机时，写作风格会进一步地发生变化，因为说出来的话会立即显示在计算机屏幕上，这将减轻我们的记忆负担，文章也会继续保持口语化的风格，因为口述人能够迅速地看到文字记录，所以他或许会对结构加以改善。

计算机文本编辑系统的广泛应用带来了写作风格上的其他变化。一方面，它使人们专注于写作内容，不必担心版面上的小差错或拼写错误。另一方面，它减少了人们在写作构思上花费的时间。但使用计算机文本编辑系统时，由于屏幕的空间有限，每次所显示的文章内容也有限，因而对文章的结构有所影响。原因在于，过去用纸写作时，你可以把一张张的文稿铺在桌子、沙发、地板上，或是贴在墙上，一次可以查看文章的众多章节，对其进行结构上的修改。使用计算机时，你一次只能修改有限的篇幅，大范围的结构调整会比较困难。有时同样的一段内容会出现在文章的不同位置，而作者却未发现。

大纲处理系统和超文本系统

20世纪80年代末在美国最流行的写作辅助软件是大纲处理系统，它鼓励用户精心策划和组织写作内容。作者可以把整篇文章缩成大纲，也可把大纲扩展成整篇文章。移动大纲中的条目，就意味着移动该条目下所有的文字内容。大纲处理系统允许作者浏览整篇文章的结构，克服了计算机显示屏的空间限制，但它似乎只强调大纲中所列出的内容，却忽视了写作的其他方面。

顾此失彼是人类思维过程的一个特征，当我们把注意力集中在某一方面时，对其他方面的注意力就会下降。依靠技术容易做到的事情，我们会尽力完成；被技术所淡化或复杂化的事情，我们就很可能不去认真地做。

超文本系统是一种写作辅助软件。这一技术会给作者和读者带来一系列的好处，但也会产生另外一些问题。作者经常抱怨说，他们想要解释的材料太复杂而且多维化，文章中的观点相互联系，很难找到一个合适的表达顺序。何况读者的能力、兴趣和知识水平也各不相同。有些读者连最基础的观点也看不懂，需要作者解释，有些读者却需要更多的技术细节；有些读者希望文章重点论述某几个话题，有些则认为这些话题索然无味。当书中的文字和章节呈线性排列时，如何才能满足所有读者的需求？将原本杂乱无章的材料按一定的结构组合起来让读者满意，一直被认为是写作技能的一个方面。而超文本系统将作者从这一负担中解脱出来。从理论上讲，它还使读者摆脱了文章线性排列的限制，使他们可以按照自己认为有用或有

趣的顺序来阅读文章。

超文本打破了文章在结构上的限制，使读者的思维不必总跟着文中观点的表达顺序。作者提出一些观点，把它们放在自己认为合适的位置，而读者也可以选择自己的阅读顺序。看到某一页有一个让自己感兴趣的词，就用光标点一下，立刻便会出现与这个词相关的一段文字。如果有一个词你看不懂，再点击一下鼠标，就会看到对这个词的解释。谁会对这么好的一种写作工具持反对意见呢？

假如这本书是以超文本的方式写成的，你会如何阅读它？其实，我已经应用了三个与超文本相关的写作格式：脚注、括号中的说明和对照文字(我本不打算在该书的句子后面用圆括号，因为我担心这样做会分散读者的注意力，使句子变长，加重读者的记忆负担，我正在用的这对括号恰好证明了我的担忧)。

评论性的对照文字是一种超文本格式。这段文字就是一个例子，读者在看第一遍时，可以跳过它，而不会影响对文章的理解。字形上的变化就是为了要告诉读者这一点。

真正的超文本需要使用计算机来进行写作和阅读。除非你需要看这段文字，否则它不会出现在计算机屏幕上。

在某个句子后面加上脚注是为了告诉读者，书中可以找到与此句内容相关的一些信息。使用计算机上的超文本系统，无须在句子后面标上数字，而是通过文字颜色的改变、文字的运动(例如某段文字在屏幕上不停闪动)和字体的变化来表明，如果读者需要，还可以参阅更多的信息。用光标点一下某个具有特殊格式的字，计算机屏幕上就会出现有关这个字的其他信息。

你对超文本系统的看法如何？想象一下你用这一系统进行写作时的感受，是否会觉得很自由？但是要想实现这种写作上的自由，需要额外的一些条件。超文本系统的设计需要很多人共同合作努力，反复试验，屡经失败，才能设计出功能强大、易懂易用的超文本系统。

有一种观点认为，有了超文本系统，作者就不必把材料按线性顺序进行排列。我不同意这种观点。这种想法只会导致不负责任的写作态度。对作者来说，精心组织写作材料的确不是件容易的事，但这对读者很重要。如果取消了作者应尽的这部分责任，恐怕就会给读者带来阅读上的困难，他们或是读不懂，或是干脆把这样的文章扔在一边。超文本系统的使用，只会增加而不会降低写作的难度。我在此所说的写作，当然是指那些创作出高质量作品的写作。

未来之家：舒适之地，还是挫折之源

在本书完成之际，新的产品正在准备进入我们的生活，带给我们新的快乐和烦恼。有两个正在研制过程中的产品在此值得一提。

一个被称为“聪明的房子”，即安装在家中的智能设备无所不知，可以满足住户的每一项需求。另一个被称为“知识性的房子”，即住户所需要的全部信息和资料，都可以通过家中的电话、电视、计算机和屋顶的卫星天线轻松获取。这两项产品既可以在很大程度上改善我们的生活，又有可能给我们带来无限的麻烦。

设想你家中所有的电器都是通过智能“信息高速公路”相连(“高速公路”是指为各种电器提供彼此间交流渠道的一组电线)。借助它，家中的电灯、电炉和洗碗机就可以互相传递信息。当你开车快到家门口时，屋内的中央计算机就会感应到，它会发送信号开启前门，打开门厅的灯，并让电炉开始准备晚餐。你一走入屋内，就会发现电视已经被调到你最喜欢的新闻频道，你最爱吃的开胃点心也已备好，厨房里正做着晚餐。有些电器甚至还会借助内置电脑的语音合成器对你“讲话”；绝大部分电器都配有传感装置，可以察觉室内温度、屋外的天气情况，以及屋内是否有人在。住户可以通过一个主控制器把自己的各项要求传送给电器系统，或是通过电话进行遥控。如果你不想错过最喜欢的一个电视节目，就可以打电话通知你的录像机把节目录下来；如果回家的时间比预计的要晚一个小时，你也可以打电话通知电炉晚一点做饭。

你能否想象出控制这些智能电器需要怎样的具体操作步骤？如何才能通知家中的电炉把开关打开？是否只需要按几个电话键，还是使用随身携带的控制器？这些问题相当复杂。“未来之家”的设计人员是否找到了解决设计中难题的秘密方法？其实这种可能性很小。《设计新闻》这本专业杂志上曾经刊登过一篇文章，题目为《全美“最聪明的房子”》，文中所描述的不过是一些普通的、不符合自然匹配原则的控制装置，过于复杂的仪表板，传统的计算机显示器和键盘。例如，所谓的“高级厨师专用”炉灶设备上的两个煤气炉、四个电炉和一个烧烤架由八个外形一模一样的按钮来控制，而且这些按钮被整齐地排列成一行。

智能家用电器的的好处不难想象，节约能源是其中的好处之一。

例如，室内有人时，电暖气才开始工作；只有当花园的地变干了，近期又不会下雨时，设备才开始浇水。但是你很难想象出用户如何把复杂的指令传达给这一智能系统。有时人们叫自己的孩子做一些家务都

很难解释明白，又怎么可能通过功能非常有限的控制器把指令准确、清晰地传达给家中的智能洗碗机呢？

再来看看未来(作者写书时是20世纪80年代末——编者注)的信息世界。现代的激光盘可以储存数十亿字节的信息量，这就相当于过去我们购买一本本的书，现在却可以购买一家家的图书馆。一张光盘储存的信息量等同于几十万页，甚至是几百万页的书。一套百科全书可以轻松地从计算机上读取。如果每一家的计算机都通过功能强大的电话线、有线电视网或屋顶天线连接在一个中央计算机系统上，那么全世界的信息就可以实现共享。

要想实现这些梦想，必须付出两个代价。第一个代价是金钱方面的，一张光盘可以储存100本书的内容，它的生产成本或许只有几美元，但卖给消费者时，价格就会上升到几百美元。毕竟每一本书都花费了作者好几年的心血，出版之前，还需要再花3~9个月的时间对图书进行编辑和设计。电话和电信公司需要耗费资金，才能实现个人通过电话、电视、卫星天线享受全世界各个图书馆提供的服务，而这些资金最终是由用户来承担的。如今，我们使用网上图书馆查找资料时，感觉很方便，但也时刻意识到每一秒钟都在花钱。若在使用过程中停下来思考某个问题，费用就会猛往上涨。这些系统的使用费很高，对用户来说，这不是件令人欣慰的事。

第二个代价是，数据库如此庞大，要想找到自己需要的东西绝非容易。我总是找不到自己的车钥匙或是前一天晚上读过的书。当我发现一篇很有意思的文章，把它放在文件夹中以备将来使用时，就知道自己很有可能会忘记这篇文章放在何处。我目前所拥有的书和资料的数量有限，查找起来都有这样那样的困难，要是在全世界的图书馆和数据库中查找资料(编排这些信息的人根本不会知道我的个人需求)，只会是一团糟。

未来的社会将是怎样的一幅景象？我们思考着这个问题，心中既充满对未来的期盼，同时又害怕未来的降临。

日用品的设计

几乎所有的设计人员都明白设计会对社会产生一定的影响，因此他们中的大多数人都以认真谨慎的态度对待自己的工作。可惜设计被注入了政治色彩，不同的政治制度有着不同的设计理念。在西方文化中，设计反映出资本主义市场的重要性，为了吸引更多的消费者，厂家把设计重点放在产品的外观上。在消费经济中，食物和饮料价格的贵贱不在于它们味道的好坏，易用性也不是衡量家用和办公用设备优劣与否的首要标准。我们的周围充斥着欲望之物，而非实用之物。

本身没有任何复杂之处的日用品使用起来之所以困难，是由于某些产品缺乏自然匹配关系，而且要求用户把每一项操作都做得很精确，稍有差错，就会造成损失。如果设计人员注重日用品的可视性，使用户一眼就能看出可能的操作方法，并且利用各种自然限制因素，把操作方法的选择范围尽量缩小，使用户所看到的的就是正确的操作方法，那么就可以避免日用品使用上的困难。

我们在日常生活中难免出错。正确的设计方法是，尽量降低错误的发生率，减少错误可能会造成的损失。利用自然限制因素和强迫性功能，或是显示出每一步操作的结果，就可以达到这一目标。这样，用户就完全不必体验操作中的困惑或是蒙受未察觉的操作错误所带来的损失。符合优秀设计原则的日用品的确可以改善我们的生活质量。

读完这本书，一切都得靠你自己了。如果你是一名设计人员，那就应该为产品的易用性而努力；如果你是一名用户，那就应该为产品的易用性而呐喊。你可以给厂家写信，抵制那些不好用的产品，积极购买好用的产品，尽管这样做意味着你得多花些精力，多出一点钱。你还可以向商店提出你对产品的意见，厂家往往会注意倾听客户的建议。

当你参观科技博物馆时，如果有什么地方不明白，一定要提出问题，并要提供有关展品的反馈意见，以此鼓励博物馆设计出易懂易用的展品。

好好享受一下生活，到世界各地转转，注意观察设计中的细节，为那些方便好用的物品而感到骄傲，并对设计这些物品的人心存感激。即使充分意识到设计细节的重要性，要设计出好用的产品，设计人员也必须付出的努力。你可以在心中为那些优秀的设计人员颁奖，送给他们一束鲜花，并嘲笑那些拙劣的设计人员，送给他们一把野草。

^[1] 苏珊·B·安东尼系美国妇女参政运动领袖——译者注

^[2] 本书著于20世纪80年代末，作者当时的这一关于掌上电脑的设想现已实现——编者注