



PUTONG GAODENG JIAOYU GONGYE SHEJI ZHUANYE

“SHIERWU” GUIHUA JIAOCAI

普通高等教育工业设计专业“十二五”规划教材

丛书主编 刘振生 丛书主审 李世国

Interaction Design

# 交互设计

李世国 顾振宇 编著



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

# 交互设计



## 内 容 提 要

本书全面介绍了交互设计的起源、基本概念和交互系统的组成以及交互设计过程中的主要方法、原则和评估技术。全书共9章,第1~4章阐述了交互设计的基础,包括对交互设计的认知、交互系统的要素、交互系统的目标、识别用户需求与用户研究方法、行为与交互行为特征等;第5章介绍了现代人机交互技术和应用,以及目前备受关注的物联网概念与相关技术;第6~8章论述了在交互设计中常用的方法、工具和流程,讲述了常用工具的使用方法和实例;第9章介绍了典型设计案例,包括用户分析、原型设计、交互行为设计及交互界面设计等方面。

本书适用于工业设计和产品设计专业的师生作为基础课教材,也可供有兴趣的读者作为参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

交互设计 / 李世国, 顾振宇编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2012.1  
普通高等教育工业设计专业“十二五”规划教材  
ISBN 978-7-5084-9215-5

I. ①交… II. ①李… ②顾… III. ①工业设计—高等学校—教材 IV. ①TB47

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第253032号

|      |                                                                                                                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 书 名  | 普通高等教育工业设计专业“十二五”规划教材<br><b>交互设计</b>                                                                                                                                                  |
| 作 者  | 李世国 顾振宇 编著                                                                                                                                                                            |
| 出版发行 | 中国水利水电出版社<br>(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)<br>网址: <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a><br>E-mail: <a href="mailto:sales@waterpub.com.cn">sales@waterpub.com.cn</a> |
| 经 售  | 电话: (010) 68367658 (发行部)<br>北京科水图书销售中心(零售)<br>电话: (010) 88383994、63202643、68545874<br>全国各地新华书店和相关出版物销售网点                                                                              |
| 排 版  | 北京时代澄宇科技有限公司                                                                                                                                                                          |
| 印 刷  | 北京鑫丰华彩印有限公司                                                                                                                                                                           |
| 规 格  | 210mm×285mm 16开本 13.75印张 348千字                                                                                                                                                        |
| 版 次  | 2012年1月第1版 2012年1月第1次印刷                                                                                                                                                               |
| 印 数  | 0001—3000册                                                                                                                                                                            |
| 定 价  | 52.00元                                                                                                                                                                                |

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

## 编写委员会

主任委员：刘振生 李世国

委 员：（按拼音排序）

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 包海默 | 陈登凯 | 陈国东 | 陈江波 | 陈晓华 | 陈 健 | 杜海滨 |
| 段正洁 | 樊超然 | 范大伟 | 傅桂涛 | 巩森森 | 顾振宇 | 郭茂来 |
| 何颂飞 | 胡海权 | 姜 可 | 焦宏伟 | 金成玉 | 金 纯 | 喇凯英 |
| 兰海龙 | 李奋强 | 李 锋 | 李光亮 | 李 辉 | 李 琨 | 李 立 |
| 李 明 | 李 杨 | 梁家年 | 梁 莉 | 梁 珣 | 刘 婷 | 刘 军 |
| 刘 星 | 刘雪飞 | 卢 昂 | 卢纯福 | 卢艺舟 | 罗玉明 | 马春东 |
| 马 彧 | 米 琪 | 聂 茜 | 彭冬梅 | 邱泽阳 | 曲延瑞 | 单 岩 |
| 沈 杰 | 沈 楠 | 孙虎鸣 | 孙 巍 | 孙颖莹 | 孙远波 | 孙志学 |
| 田 野 | 王俊涛 | 王丽霞 | 王少君 | 王艳敏 | 王一工 | 王英钰 |
| 王永强 | 邬琦姝 | 奚 纯 | 肖 慧 | 熊文湖 | 许 佳 | 许 江 |
| 薛 峰 | 薛 刚 | 薛文凯 | 杨 梅 | 杨骁丽 | 姚 君 | 叶 丹 |
| 余隋怀 | 袁光群 | 袁和法 | 张 焱 | 张 安 | 张春彬 | 张东生 |
| 张寒凝 | 张 建 | 张 娟 | 张 昆 | 张庶萍 | 张宇红 | 赵 锋 |
| 赵建磊 | 赵俊芬 | 钟 蕾 | 周仕参 | 周晓江 |     |     |

## 普通高等教育工业设计专业“十二五”规划教材 参编院校

清华大学美术学院  
江南大学设计学院  
北京服装学院  
北京工业大学  
北京科技大学  
北京理工大学  
大连民族学院  
鲁迅美术学院  
上海交通大学  
杭州电子科技大学  
山东工艺美术学院  
山东建筑大学  
山东科技大学  
广州大学  
河海大学  
南京航空航天大学  
郑州大学  
长春工程学院  
浙江农林大学  
兰州理工大学  
辽宁工业大学

天津理工大学  
哈尔滨理工大学  
中国矿业大学  
佳木斯大学  
浙江理工大学  
青岛科技大学  
中国海洋大学  
陕西理工大学  
嘉兴学院  
杭州职业技术学院  
浙江工商职业技术学院  
义乌工商学院  
郑州航空工业管理学院  
中国计量学院  
中国石油大学  
长春工业大学  
天津工业大学  
昆明理工大学  
北京工商大学  
扬州大学  
广东海洋大学

# 序

---

## Foreword

工业设计的专业特征体现在其学科的综合性、多元性及系统复杂性上,设计创新需符合多维度的要求,如用户需求、技术规则、经济条件、文化诉求、管理模式及战略方向等,许许多多的因素影响设计创新的成败,较之艺术设计领域的其他学科,工业设计专业对设计人才的思维方式、知识结构、掌握的研究与分析方法、运用专业工具的能力,都有更高的要求,特别是现代工业设计的发展,在不断向更深层次延伸,愈来愈呈现出与其他更多学科交叉、融合的趋势。通用设计、可持续设计、服务设计、情感化设计等设计的前沿领域,均表现出学科大融合的特征,这种设计发展趋势要求我们对传统的工业设计教育做出改变。同传统设计教育的重技巧、经验传授,重感性直觉与灵感产生的培养训练有所不同,现代工业设计教育更加重视知识产生的背景、创新过程、思维方式、运用方法,以及培养学生的创造能力和研究能力,因为工业设计人才的能力是发现问题的能力、分析问题的能力和解决问题的能力综合构成的,具体地讲就是选择吸收信息的能力、主体性研究问题的能力、逻辑性演绎新概念的能力、组织与人际关系的协调能力。学生们这些能力的获得,源于系统科学的课程体系和渐进式课程设计。十分高兴的是,即将由中国水利水电出版社出版的“普通高等教育‘十二五’规划教材”,有针对性地为工业设计课程教学的教师和学生增加了学科前沿的理论、观念及研究方法等方面的知识,为通过专业课程教学提高学生的综合素质提供了基础素材。

这套教材从工业设计学科的理论建构、知识体系、专业方法与技能的整体角度,建构了系统、完整的专业课程框架,此一种框架既可以被应用于设计院校的工业设计学科整体课程构建与组织,也可以应用于工业设计课程的专项知识与技能的传授与培训,使学习工业设计的学生能够通过系统性的课程学习,以基于探究式的项目训练为主导、社会化学习的认知过程,学习和理解工业设计学科的理论观念,掌握设计创新活动的程序方法,构建支持创新的知识体系并在项目实践中完善设计技能,“活化”知识。同时,这套教材也为国内众多的设计院校提供了专业课程教学的整体框架、具体的课程教学内容以及学生学习的途径与方法。

这套教材的主要成因,缘起于国家及社会对高质量创新型设计人才的需求,以及目前我国新设工业设计专业院校现实的需要。在过去的二十余年里,我国新增数百所设立工业设计专业的高等院校,在校学习工业设计的学生人数众多,亟需系统、规范的教材为专业教学提供支撑,因为设计创新是高度复杂的活动,需要设计者集创造力、分析力、经验、技巧和跨学科的知识于一体,才能走上成功的路径。这样的人才培养目标,需要我们的设计院校在教育理念和哲学思考上做出改变,以学习者为核心,所有的教学活动围绕学生个体的成长,在专业教学中,以增进学生们的创造力为目标,以工业设计学科的基本结构为教学基础内容,以促进学生再发现为学习的途径,以深层化学习为方法,以跨学科探究为手段,以个性化的互动为教学方式,使我们的学生在高校的学习中获得工业设计理论观念、

专业精神、知识技能以及国际化视野。这套教材是实现这个教育目标的基石，好的教材结合教师合理的学程设计能够极大地提高学生们的学习效率。

改革开放以来，中国的发展速度令世界瞩目，取得了前人无以比拟的成就，但我们应当清醒地认识到，这是以量为基础的发展，我们的产品在国际市场上还显得竞争力不足，企业的设计与研发能力薄弱，产品的设计水平同国际先进水平仍有差距。今后我国要实现以高新技术产业为先导的新型产业结构，在质量上同发达国家竞争，企业只有通过设计的战略功能和创新的技术突破，创造出更多自主品牌价值，才能使中国品牌走向世界并赢得国际市场，中国企业也才能成为具有世界性影响的企业。而要实现这一目标，关键是人才的培养，需要我们的高等教育能够为社会提供高质量的创新设计人才。

从经济社会发展的角度来看，全球经济一体化的进程，对世界各主要经济体的社会、政治、经济产生了持续变革的压力，全球化的市场为企业发展提供了广阔的拓展空间，同时也使商业环境中的竞争更趋于激烈。新的技术及新的产品形式不断产生，每个企业都要进行持续的创新，以适应未来趋势的剧烈变化，在竞争的商业环境中确立自己的位置。在这样变革的压力下，每个企业都将设计创新作为应对竞争压力的手段，相应地对工业设计人员的综合能力有了更高的要求，包括创新能力、系统思考能力、知识整合能力、表达能力、团队协作能力及使用专业工具与方法的能力。这样的设计人才规格诉求，是我们的工业设计教育必须努力的方向。

从宏观上讲，工业设计人才培养的重要性，涉及的不仅是高校的专业教学质量提升，也不仅是设计产业的发展和企业的效益与生存，它更代表了中国未来发展的全民利益，工业设计的发展与时俱进，设计的理念和价值已经渗入人类社会生活的方方面面，在生产领域，设计创新赋予企业以科学和充满活力的产品研发与管理机制；在商业流通领域，设计创新提供经济持续发展的动力和契机；在物质生活领域，设计创新引导民众健康的消费理念和生活方式；在精神生活领域，设计创新传播时代先进文化与科技知识并激发民众的创造力。今后，设计创新活动将变得更加重要和普及，工业设计教育者以及从事设计活动的组织在今天和将来都承担着文化和社会责任。

中国目前每年从各类院校中走出数量庞大的工业设计专业毕业生，这反映了国家在社会、经济以及文化领域等方面发展建设的现实需要，大量的学习过设计创新的年轻人在各行各业中发挥着他们的才干，这是一个很好的起点。中国要由制造型国家发展成为创新型国家，还需要大量的、更高质量的、充满创造热情的创新设计人才，人才培养的主体在大学，中国的高等院校要为未来的社会发展提供人才输出和储备，一切目标的实现皆始于教育。期望这套教材能够为在校学习工业设计的学生及工业设计教育者提供参考素材，也期望设计教育与课程学习的实践者，能够在教学应用中对它做出发展和创新。教材仅是应用工具，是专业课程教学的组成部分之一，好的教学效果更多的还是来自于教师正确的教学理念、合理的教学策略及同学习者的良性互动方式上。



2011年5月

于清华大学美术学院



# 前言

## *Preface*

交互是一种行为，是为了交流、沟通和理解。人与人之间之所以有误会，人使用产品之所以存在问题，都与交互有关。误会之所以产生，缺少的是信息的交互；问题之所以存在，缺少的是人与产品间的相互理解。在计算机领域，为什么要提出“人机交互”呢？因为普通人不理解机器语言，机器也不理解人的自然语言，这就需要人机交互设计来解决这种困惑。人与计算机的交互如此，人与更广泛的其他产品的交互同样如此，如果各方能相互理解，交互就不会有问题，因此，交互设计的提出是为了解决目前人与产品之间在交互方面存在的问题，是为了人与物之间的协调与和谐。

交互设计的创始人比尔·莫格里奇提出的“交互设计已死，体验设计长存”说明了什么？飞利浦优质生活事业部交互设计创意总监 Paul Neervoort 认为并非是我们不需要交互设计，而是强调不再必须把交互设计定义为原则了，因为交互设计已经成为人人共知的常识。换句话说，我们需要将交互设计原则融于设计活动之中。

交互设计并不只是设计活动中的一个过程，也并不只是关注软件界面设计和网页设计，交互设计的思想、原则和方法应贯穿在整个工业设计过程之中，是“为沟通和交互而设计”（马萨诸塞艺术与科学学院动态媒体系信息设计专业教授 Jan Kubasiewicz），“设计的对象是人的活动”（卡内基梅隆大学设计哲学博士辛向阳）。

设计心理学、认知心理学、人类学、人机工程学、人机交互、信息科学和工程学等多学科融合产生了交互设计。本书以这些学科理论为基础，从交互系统、用户研究、交互技术、设计方法和应用等方面进行分析和阐述，介绍了与交互设计相关的著名学者观点、重要的交互设计原则和技能，其中也包含了许多作者的观点、深入的分析、系统的归纳、有一定学术价值的见解和有应用价值的操作方法。

本书的总体结构和统稿由江南大学设计学院李世国负责。第1章由上海交通大学媒体与设计学院顾振宇博士撰写，第7章第2节的主要内容淘宝网用户研究技术研发部的资深用户体验研究员费钊撰写，其余各章节由李世国撰写。研究生王玉珊、关一脉、赵玉航、朱璟、赵婷、张慧忠、于明霞和高玉鹏等参加了书中部分图形的绘制工作。

在本书的编写过程中，得到了中国水利水电出版社编辑的大力支持和帮助，清华大学美术学院工业设计系主任刘振生教授提出了许多宝贵的意见，在此向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免会有不当之处，请读者批评指正。



本书得到了 2010 年度江苏高校哲学社会科学重点研究基地重大项目（工业设计创新系统理论研究编号：2010JDXM005）和 2011 年度教育部人与社科规划基金项目（编号：11YJA760037）的资助。

编者

2011 年 10 月于无锡

## 作者简介

**李世国** 江南大学设计学院 教授

211-3 期建设工业设计方向首席教授，加拿大西蒙菲莎大学交互艺术与技术学院高级访问学者，入选江苏省“333 工程”。

获国家科技进步三等奖一项，主持并完成国家“九五”重点科技攻关子项目两项、江苏省“333 工程”资助一项，其他科研项目 20 余项。

先后在《装饰》、《包装工程》和《机械设计》等杂志上发表论文 70 余篇。

主编国家标准一部，出版著作五部、译著五部。

从事工业设计、交互设计和计算机辅助工业设计方面的研究。

**顾振宇** 上海交通大学媒体与设计学院 研究员

1994 年毕业于无锡轻工业学院（现江南大学）工业设计专业，同年留校任教。

2000 ~ 2006 年，担任香港理工大学设计系主任 John Hamilton Frazer 教授的助理。

2006 年在香港理工大学获得博士学位，对互动媒体和信息产品的设计和开发有多年的研究。

2008 年在上海交通大学建立交互设计实验室，在该实验室目前主持和承担相关领域纵向和横向多项课题。

# 目录

---

## Contents

序

前言

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 第 1 章 概述          | 001 |
| 1.1 交互设计的起源       | 001 |
| 1.2 交互设计的设计本质     | 008 |
| 1.3 交互设计中的系统观     | 009 |
| 1.4 交互设计的基本目标     | 010 |
| 1.5 交互设计的意义与流程    | 011 |
| 1.6 交互形式——追求自然的交互 | 012 |
| 1.7 对交互设计有较大影响的学者 | 014 |
| 本章思考题             | 015 |
| 本章参考文献            | 015 |
| 第 2 章 交互系统与设计目标   | 017 |
| 2.1 交互系统          | 017 |
| 2.2 交互系统设计的基本构架   | 019 |
| 2.3 交互系统设计的和谐关系   | 021 |
| 2.4 交互系统设计的目标     | 025 |
| 本章小结              | 033 |
| 本章思考题             | 033 |
| 本章课程作业            | 033 |
| 本章参考文献            | 033 |
| 第 3 章 以人为本与用户需求   | 035 |
| 3.1 如何理解以人为本      | 035 |
| 3.2 用户的概念         | 036 |
| 3.3 从不同视角理解用户     | 038 |
| 3.4 如何识别用户需求      | 047 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| 本章小结                         | 054        |
| 本章思考题                        | 054        |
| 本章课程作业                       | 054        |
| 本章参考文献                       | 055        |
| <b>第 4 章 用户行为与交互形式</b>       | <b>056</b> |
| 4.1 行为与交互行为                  | 056        |
| 4.2 交互行为的过程与用户的认知“鸿沟”        | 058        |
| 4.3 交互行为特征与交互行为              | 062        |
| 本章小结                         | 077        |
| 本章思考题                        | 077        |
| 本章课程作业                       | 077        |
| 本章参考文献                       | 078        |
| <b>第 5 章 交互技术和应用</b>         | <b>079</b> |
| 5.1 技术的意义与价值                 | 079        |
| 5.2 现代人机交互技术                 | 082        |
| 5.3 物联网技术简介                  | 093        |
| 本章小结                         | 103        |
| 本章课程作业                       | 104        |
| 本章参考文献                       | 104        |
| <b>第 6 章 交互设计方法</b>          | <b>106</b> |
| 6.1 Dan Saffer 提出的 4 种交互设计方法 | 106        |
| 6.2 以用户为中心的设计方法              | 110        |
| 6.3 以目标为导向的设计方法              | 115        |
| 6.4 卡片分类法                    | 118        |
| 6.5 创新设计方法                   | 124        |
| 本章小结                         | 129        |
| 本章思考题                        | 129        |
| 本章课程作业                       | 130        |
| 本章参考文献                       | 130        |
| <b>第 7 章 交互设计过程</b>          | <b>131</b> |
| 7.1 交互设计过程模型                 | 131        |
| 7.2 交互设计过程中的用户研究             | 136        |
| 7.3 交互设计过程中的需求建立             | 151        |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 7.4 设计阶段的有关工具             | 156        |
| 本章小结                      | 161        |
| 本章思考题                     | 161        |
| 本章课程作业                    | 161        |
| 本章参考文献                    | 162        |
| <b>第 8 章 原型构建与设计评估</b>    | <b>163</b> |
| 8.1 原型的意义与类型              | 163        |
| 8.2 原型设计工具                | 166        |
| 8.3 交互设计过程中的评估            | 170        |
| 本章小结                      | 179        |
| 本章思考题                     | 180        |
| 本章课程作业                    | 180        |
| 本章参考文献                    | 180        |
| <b>第 9 章 交互设计作品</b>       | <b>182</b> |
| <b>附录 1 交互设计课程大作业</b>     | <b>195</b> |
| <b>附录 2 地铁交互式信息平台设计实例</b> | <b>198</b> |

# 第1章

## Chapter 1

### 概述

什么是交互设计？来自维基百科的说法，交互设计定义了两个或多个互动的个体之间交流的内容和结构，使之相互配合，共同达成某种目的。这些个体指的是人及其使用的产品和接受的服务。交互设计努力去创造和建立的是人与产品及服务之间有意义的关系。交互设计以“在充满社会复杂性的物质世界中嵌入信息技术”为中心（embedding information technology into the ambient social complexities of the physical world. —McCullough, Malcolm）。

交互性，并不仅限于技术系统，还包括其他非电子类产品和服务，甚至可以是组织。本质上，所有人都拥有交互的能力，人们从成为一个物种以来一直在交互，并且，大部分人类的交流方式，不管是语言的还是非语言的，都是交互性的。但是“交互”成为一个设计话题仅仅是最近 30 年的事情，与计算机、信息和通信技术的发展密切相关。

## 1.1 交互设计的起源

交互设计起源于计算机的人机界面设计。

从 1666 年英国人 Samuel Morland 发明了可以计算加数及减数的一部机械计数机开始，到 20 世纪中期电子计算机的出现，计算机只是替代人，从事数据计算的一台机器。设计这些笨重的计算机器的唯一目的是使机器运行速度更快，计算能力更加强大。直到 20 世纪 70 年代，计算机一直属于少数专业技术人员操控的特殊机器，这些技术人员非常了解这些机器的运作机制。他们的工作是把一个复杂的计算过程加以分解，从数值计算和逻辑电路的基本操作的角度，撰写一连串令普通人费解的编码，并用穿孔纸带输入（这种纸带最早发明于自动控制提花纺织机械，如图 1-1-1 所示），控制计算机的运行，计算机的工作主要是科学计算，离普通人的生活很遥远。

在计算机的发展史上，1972 年是一个节点，1972 年以后的计算机

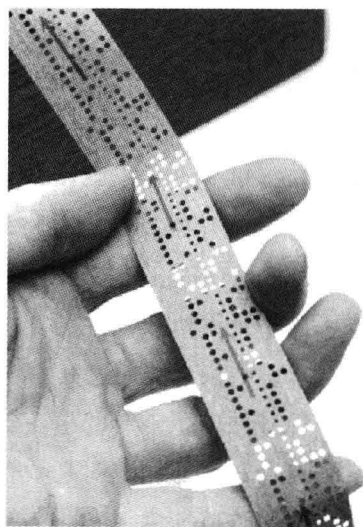


图 1-1-1 早期用于计算机输入和程序记录的穿孔纸带

习惯上被称为第四代计算机。由于大规模集成电路,以及后来的超大规模集成电路的出现,计算机功能更强,体积更小。1972年4月1日,Intel推出8008微处理器,奠定了计算机微型化的基石。同一年,C语言开发完成,其语法与自然语言比较接近,这是一种非常强大的语言,可用于开发系统软件,其主要设计者是UNIX系统的开发者之一Dennis Ritchie。同年,ARPANET开始走向世界,Internet革命拉开序幕。

但一个对于交互设计而言更具标志性的事件是,1972~1973年间推出的Xerox Alto计算机,Alto是首台基于图形界面的计算机,也是第一台努力适应人类的思维和使用习惯,从普通使用者的理解力和能力角度设计的计算机,Alto由施乐帕罗奥多研究中心(Xerox PARC)开发,它拥有一个位图显示器、鼠标,内置了以太网卡和硬盘,带有键盘,还有“所见即所得”的文本处理器。要知道,10年后Macintosh和Windows PC才受此启发相继出现,甚至连公认的第一台个人计算机MITS Altair(仍旧采用二进制操作界面,如图1-1-2所示)2年后才问世。在1973年,用于办公、生活和娱乐等目的的个人计算机市场还并不存在,所以施乐的管理层并没有意识到Alto的重要意义。Alto的商用版本Star在近10年后才推向市场,可是为时已晚,他面对的是与Macintosh之间的竞争,当时很多Alto的开发人员已转投到了Apple门下。

Star以及Apple的Lisa,奠定了以窗口(Windows)、菜单(Menu)、图符(Icons)和指示装置(Pointing Devices)为基础的图形用户界面,也称WIMP界面的基本形态。图形用户接口(Graphical User Interface, GUI)与早期计算机使用的命令行界面相比,图形界面对于用户来说更为简便易用。GUI的广泛应用是当今计算机发展的重大成就之一,它极大地方便了非专业用户的使用,人们从此不再需要死记硬背大量的命令,取而代之的是通过窗口、菜单和按键等方式方便地进行操作。

### 1.1.1 计算机成为设计的对象

1979年出现了首批真正的个人计算机程序,其中包括:VisiCorp公司的VisiValc,这是第一种基于个人计算机的电子数据表,Micropro公司的Wordstar文字处理软件。正是由于这样的一批应用软件使得计算机从爱好者的玩具变成了现代办公室必备的设备。个人计算机开始普及,应用软件越来越多,易用性的问题便凸显出来。在1981年Xerox Alto机器的商用版本star的开发中,交互界面的设计问题受到重视。从Star开始,“设计”开始被有意识地应用到解决人机交互界面问题中。1981年,Bill Maggridge设计出第一台笔记本电脑“Grid Compass”,随后1984年他在一次会议中提出交互设计的概念,一开始只是想着将软件与用户界面设计的结合,因此称为“soft face”(软面),随后更名为“Interaction Design”(交互设计)。

由于计算机软硬件的复杂性已经超出了普通人的理解和认知能力,计算机对于很多人而言是一个黑盒子,人们只能通过其中软件的界面看到操作结果,所以当软件缺少人性化的设计时,挫折、沮丧、甚至抓狂便成了常有的事。当时,大多数的软件程序的开发和设计工作都是由程序员主导来完成,通常程序员和普通用户对某个软件的认识会存在差异,导致程序员设计出的软件用户很难理解,用户需要去适应这些非常“专业”的程序。大多数软件如此糟糕的一个主要原因是根本没有经过设计。程序的架构常常更强调程序功能内部实现,而不是软件的外部设计和交互方式。一些参与软件编程的计算机专业人士和一些设计师开始对这一问题进行了深刻的思考。设计师Mitchell Kapor于1991年在《Dr.

Dobbs Journal》杂志上发表了《软件设计宣言》一文，引发了西方计算机软件领域的广泛注意。Kapor 认为需要把软件设计看作是一种职业，而不是经理或者程序员的附属工作。他将软件设计与软件编程的差别类比为建筑师和工程师之间的差异。建筑师是一种专门职业，全面负责建筑的修建，建筑与工程作为学科是对等的，但是实际设计和修建建筑的过程中，首先要找建筑师，而不是工程师。因为好的建筑的要素在很大程度上不是工程所要解决的问题。工程所要解决的是类似材料稳固性、财政预算和可构建性等。在计算机程序中，各种组件和应用程序要素的选择必须由合适的整体使用条件和用户需求所决定，通过某种智能和有意识的设计过程驱动，这一切都是通过软件设计人员而不是编程人员来做到的。罗马建筑评论家 Vitruvius 指出，设计良好的建筑应该是能够展现出稳固、实用和愉悦的建筑。对于好的软件也是这样。稳固：程序不能有影响其功能的错误；实用：程序应该满足所期望的实用要求；愉悦：使用程序的体验应该是愉快的。

早期，从使用者认知的角度改善易用性的一个成功尝试是 Star 系统，David E. Liddle（Star 系统的开发者之一）首先在软件界面设计中使用图形比拟。他把图形用户界面分成 3 个方面的组件：信息的显示、控制（命令机制）和用户概念模型。第一种组件是信息显示，即处理要在屏幕上显示的内容。这种组件把所有这些相对琐碎的问题，例如窗口边框和按钮应该具有什么样的外观，应该使用什么样的字体以及在哪里显示等封装起来。这种组件很重要，但是从易用性的立场来看，并不是至关重要的。信息显示是三种独立组件中重要性最低的。

第二种组件是控制机制，即用来调用命令的机制。对于跨不同语言的程序，设计一致的命令调用极为重要。从易用性角度看，这种组件要比信息显示重要得多。

对于恰当设计来说，最重要的组件是第三种组件，即用户概念模型。其他所有一切都要服从于使这种概念模型整体、清晰、明确和充实的目标。用户概念模型代表用户很可能想要的内容，以及用户很可能会如何响应。与物理世界的比拟关联并不是用户概念模型的关键要素，比拟至关重要的作用在于使用户能够把这种抽象的东西与自己的工作关联起来。一般来说，比拟的作用，尤其是图形或面向图标比拟，是使人们可以利用辨认而不是回忆的方法进行操作。人们善于辨认，但一般不善于回忆。人们能够看到屏幕上的对象和操作，可以很好地控制对象和操作，但是如果要求他们记住输入一串命令来完成某种任务，就会发现这是他们的软肋。

### 1. 表现模型

用户概念模型的思想，与 Donald Norman 心智模型理论是一致的，Norman 认为一个产品一般存在三种模型：系统实现模型、系统表示模型和用户心智模型。机器和程序实际工作的原理和细节被 Donald Norman 和其他人称为系统模型（System model），即 Alan Cooper 所说的实现模型，它描述了程序和机器中功能实现、实际的工作机制。

对于设计师来说，最重要的工作是为系统建立一个面向用户的表现模型，表现模型（Represented model）将系统的功能通过形式语言诚实地展现给用户。Donald Norman 称之为设计师模型（Designer's model）。“形式追随功能”作为现代主义设计的信条被遵从。这个原则对于设计很多我们日常生活物品是有效的，如对于传统的计算设备——算盘，其系统实现和表现模型是完全一致的。但是，随着信息化时代的到来，“非物质化”成为一个趋势，人们对于一个复杂产品，如计算机，其内部的大规模集成电路的运作，既无从感知，亦无法想象。



好在很多时候,用户并不需要知道产品的实际工作细节来掌握它的使用方法,对于用户而言,心智模型或者概念模型指的是产品系统在用户心目中的运作机制,通常是用户对系统的一种简化的、类比的理解和想象,就像很多人相信是上帝创造了人类一样。心智模型是一种机制,在其中人们能够以一种想象的物件及其动作间的因果联系来描述系统存在的目的和形式,解释系统的功能和观察系统的状态,以及预测未来的系统状态。人们对于世界的理解方式是通过询问:这是什么?为什么这样?这样有什么目的呢?这个东西是如何运作的?它会造成什么后果呢?

表现模型是用户了解机器的形式符号,设计师的一个重要目标是使表现模型对用户而言,应尽可能容易理解和记忆,使得用户能顺利构建起关于系统的心智模型,这有助于用户以较小的认知来正确地操作产品。

## 2. 交互的语汇

所有的交互使用一类固定的双方能理解的语汇系统。对程序员而言,最早的二进制机器语言,及后来的汇编语言指令集合,属于面向机器(系统模型)的语言,非常细节化且忠实描述了机器的每个动作,后来的高级语言,如C语言,使得一个程序简化很多,很接近自然语言,可读性很好。在此基础上,接着出现了面向对象语言C++,以及最近的可视化、图形化编程,使得一个程序的结构越来越面向人的思维和现实世界问题。对于一个普通用户,例如,想象一下怎么用鼠标删除桌面上的某些东西,你可能会说,“我选择文件然后把它拖到回收站里。”但是,系统所理解的你期望做的事情和你实际的动作有点不同,不过这不要紧,重要的是你明白你能执行什么动作,而且系统能够以同样的方式明白并按照你所期待的来执行这些动作。建立一个有意义的、有效率的交互系统,就像创造一种语言

或者一种代码,要求双方当事人同意在某一动作中的符号和要求的意义。

1975年米兹(mits)公司创办者爱德·罗伯兹(Ed Roberts)推出了世界上第一台个人计算机(见图1-1-2)。Altair-8800没有显示器和键盘,更加见不到鼠标,用户只能用二进制机器语言为这台计算机编程。先将程序的16进制操作码和操作数转换成二进制,通过拨动面板上的开关来输入,先拨好地址码,接着再拨好数据码,最后按下写入键程序输入完毕,每拨动一遍相当于输入一个字节。计算完成后面板上的几排小灯泡忽明忽暗,

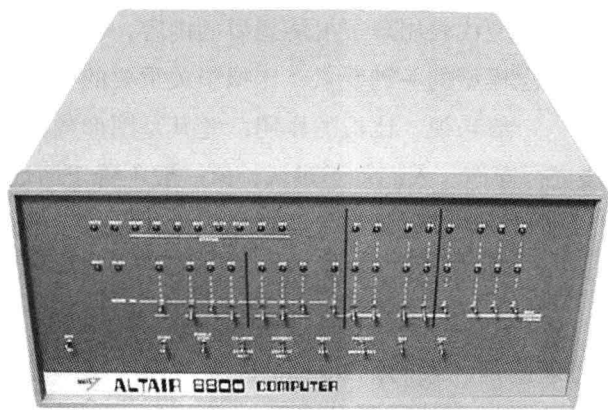


图 1-1-2 牵牛星(Altair)8800 计算机

就像军舰用灯光发信号那样表示输出的结果。

早期的计算机,因采用二进制数值直接输入和输出,所以需要专门的知识才能解读。现代计算机交互界面的一个重要特点是,其语言系统更多地体谅到人,更直观地描述需要解决的问题,把机器如何实现的中间过程和实现细节遮蔽起来,只有与解决问题有关的需要用户决策的操作和过程被描述出来,并以易于认知的表现形式,透明地展现给用户。

图形用户界面使得计算机的表现模型、交互的语言变得丰富、形象和富有表现力。但糟糕的图形界面设计也带来了新的认知麻烦,甚至多于其带来的便利。因此,如何设计好用的、有吸引力的图形

用户界面,成为软件开发的首要工作之一。大量的案例研究发现,使用者的错误和困惑通常是由于系统表现模型的不恰当和双方不一致的语汇系统引起的。

通常,系统的开发者由于缺乏足够的知识经验,其设计的表现模型和交互语汇系统,常常导致普通的使用者认知困难和错误理解,在开发者角度,这些缺陷通常很难发现。为解决这个问题,从用户的角度出发,“以用户为中心”的设计理念和方法被引入到软件交互的设计过程中。

施乐在1972年推出了Xerox Alto计算机(见图1-1-3)。该计算机拥有一个位图显示器、Windows、鼠标;内置了以太网卡和硬盘,带有键盘,Word处理软件。Alto首次使用了窗口设计。Alto被认为是操作系统GUI界面发展史上的里程碑,它拥有视窗(Windows)和下拉菜单(Pull-Down MENU),并通过鼠标(Mouse)进行操作,真正打破了困扰业界已久的人机阻隔,极大提升了操作效率。

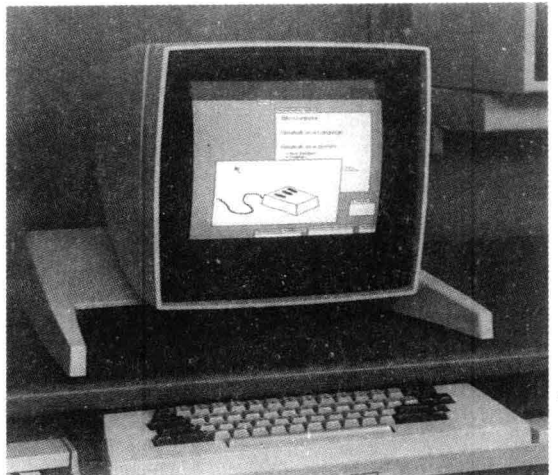


图 1-1-3 Xerox Alto 计算机

早期交互设计研究人的心智模型,并在此研究基础上设计界面、语汇系统及交互方式,用人机界面将用户的行为传达给计算机,将计算机的行为解释给用户,来满足人对软件使用的需求。交互设计的策略之一是当用户与系统交互时,把他们试图做什么与他们更熟悉的其他东西关联起来。作为一个交互设计师,需要提供良好的线索,帮助用户明白这是怎么回事。这时交互设计所追求的是易用性,以及技术上的可能性和合理性。

### 1.1.2 计算机成为一种媒介材料

拥有一个功能的、表现的和有吸引力的界面是交互设计的一部分。界面的吸引力是让一个交互展开的重要组成部分,交互设计不应该只是修修补补,锦上添花,而是应该从更基础的层面看待其使命。

#### 1. 无处不在的交互

随着超大规模集成电路和微处理器技术的进步和成本降低,计算机进入寻常百姓家的技术障碍已突破。1989年, Tim Berners-Lee 创立 World Wide Web 雏形,他工作于欧洲物理粒子研究所。通过超文本链接,新手也可以轻松上网浏览。这大大促进了 Internet 的发展。1997年1月8日, Intel 发布了 Pentium MMX 芯片,对游戏和多媒体功能进行了增强。人们对计算机的印象发生改变,计算机真正开始改变人们的生活。

Tom Igoe 在 physical computing 一书中写道,“电脑应该将所有的物理形式用来迎合我们对计算的需要。”在普通人的观念中,计算机是个比电视机多个键盘和鼠标的家伙,显然这个认识是比较狭隘的。我们将讨论人与“计算机”的交互,所说的“计算机”包括自动提款机、手机、洗衣机和汽车等一切植入各种处理芯片的东西,事实上与 Alto 电脑几乎同时起步的,一个非常重要的趋势是全面的数字化,这是由于微控制器件的大量普及所带来的后果。微控制器是将微型计算机的主要部分集成在一个芯片上的微型计算机。微控制器诞生于20世纪70年代中期,经过多年的发展,其成本越来越低,而性能