



21st CENTURY
实用规划教材

21世纪全国应用型本科计算机案例型规划教材



计算机图形用户界面设计与应用

主 编 王赛兰

副主编 郭毅鹏 宋国平



- 内容全面，从理论到实践展示UI应用技术
- 案例完整，从前期分析设计到后期制作实现
- 实用性强，用实际项目来讲解具体案例开发



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国应用型本科计算机案例型规划教材

计算机图形用户界面设计与应用

主 编	王赛兰	
副主编	郭毅鹏	宋国平
参 编	李昕昕	严张凌
	张 蕙	



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书主要面向界面设计的初学者,针对当前同类图书理论与实践分隔太远不适合教学的情况,将理论与实践综合在一本书中,方便教学和学习。本书的内容包含图形用户界面概述、界面发展史研究、了解用户、信息可视化与图形用户界面设计、交互框架设计、视觉要素设计、空间设计等方面。通过对本书的学习,读者既可以掌握设计图形用户界面的方法和技巧,实现综合设计的蓝图,又可以了解交互设计的理论知识,打下一定的理论基础。

本书可作为计算机、软件工程、数码设计等专业的学生教材,也可供电子、通信等专业的学生作为选修课教材,还可供相关技术人员与自学者使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机图形用户界面设计与应用/王赛兰主编. —北京:北京大学出版社, 2014. 5

(21 世纪全国应用型本科计算机案例型规划教材)

ISBN 978-7-301-24245-2

I. ①计… II. ①王… III. ①人机界面—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP311.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 097782 号

书 名: 计算机图形用户界面设计与应用

著作责任者: 王赛兰 主编

策 划 编 辑: 郑双

责 任 编 辑: 郑双

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-24245-2/TP · 1332

出 版 发 行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 新浪官方微博:@北京大学出版社

电 子 信 箱: pup_6@163.com

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

印 刷 者: 三河市博文印刷有限公司

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 19 印张 435 千字

2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 38.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱:fd@pup.pku.edu.cn

21 世纪全国应用型本科计算机案例型规划教材

专家编审委员会

(按姓名拼音顺序)

主 任 刘瑞挺

副主任 陈 钟 蒋宗礼

委 员 陈代武 房爱莲 胡巧多 黄贤英

江 红 李 建 娄国焕 马秀峰

祁亨年 王联合国 汪新民 谢安俊

解 凯 徐 苏 徐亚平 宣兆成

姚喜妍 于永彦 张荣梅

信息技术的案例型教材建设

(代丛书序)

刘瑞挺

北京大学出版社第六事业部在 2005 年组织编写了《21 世纪全国应用型本科计算机系列实用规划教材》，至今已出版了 50 多种。这些教材出版后，在全国高校引起热烈反响，可谓初战告捷。这使北京大学出版社的计算机教材市场规模迅速扩大，编辑队伍茁壮成长，经济效益明显增强，与各类高校师生的关系更加密切。

2008 年 1 月北京大学出版社第六事业部在北京召开了“21 世纪全国应用型本科计算机案例型教材建设和教学研讨会”。这次会议为编写案例型教材做了深入的探讨和具体的部署，制定了详细的编写目的、丛书特色、内容要求和风格规范。在内容上强调面向应用、能力驱动、精选案例、严把质量；在风格上力求文字精练、脉络清晰、图表明快、版式新颖。这次会议吹响了提高教材质量第二战役的进军号。

案例型教材真能提高教学的质量吗？

是的。著名法国哲学家、数学家勒内·笛卡儿(Rene Descartes, 1596—1650)说得好：“由一个例子的考察，我们可以抽出一条规律。(From the consideration of an example we can form a rule.)”事实上，他发明的直角坐标系，正是通过生活实例而得到的灵感。据说是在 1619 年夏天，笛卡儿因病住进医院。中午他躺在病床上，苦苦思索一个数学问题时，忽然看到天花板上有一只苍蝇飞来飞去。当时天花板是用木条做成正方形的格子。笛卡儿发现，要说出这只苍蝇在天花板上的位置，只需说出苍蝇在天花板上的第几行和第几列。当苍蝇落在第四行、第五列的那个正方形时，可以用(4, 5)来表示这个位置……由此他联想到可用类似的办法来描述一个点在平面上的位置。他高兴地跳下床，喊着“我找到了，找到了”，然而不小心把国际象棋撒了一地。当他的目光落到棋盘上时，又兴奋地一拍大腿：“对，对，就是这个图”。笛卡儿锲而不舍的毅力，苦思冥想的钻研，使他开创了解析几何的新纪元。千百年来，代数与几何，井水不犯河水。17 世纪后，数学突飞猛进的发展，在很大程度上归功于笛卡儿坐标系和解析几何学的创立。

这个故事，听起来与阿基米德在浴缸洗澡而发现浮力原理，牛顿在苹果树下遇到苹果落到头上而发现万有引力定律，确有异曲同工之妙。这就证明，一个好的例子往往能激发灵感，由特殊到一般，联想出普遍的规律，即所谓的“一叶知秋”、“见微知著”的意思。

回顾计算机发明的历史，每一台机器、每一颗芯片、每一种操作系统、每一类编程语言、每一个算法、每一套软件、每一款外部设备，无不像闪光的珍珠串在一起。每个案例都闪烁着智慧的火花，是创新思想不竭的源泉。在计算机科学技术领域，这样的案例就像大海岸边的贝壳，俯拾皆是。

事实上，案例研究(Case Study)是现代科学广泛使用的一种方法。Case 包含的意义很广：包括 Example 例子，Instance 事例、示例，Actual State 实际状况，Circumstance 情况、事件、境遇，甚至 Project 项目、工程等。

我们知道在计算机的科学术语中，很多是直接来自日常生活的。例如 Computer 一词早在 1646 年就出现于古代英文字典中，但当时它的意义不是“计算机”而是“计算工人”，即专门从事简单计算的工人。同理，Printer 当时也是“印刷工人”而不是“打印机”。正是由于这些“计算工人”和“印刷工人”常出现计算错误和印刷错误，才激发查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage, 1791—1871)设计了差分机和分析机，这是最早的专用计算机和通用计算机。这位英国剑桥大学数学教授、机械设计专家、经济学家和哲学家是国际公认的“计算机之父”。

20 世纪 40 年代，人们还用 Calculator 表示计算机。到电子计算机出现后，才用 Computer 表示计算机。此外，硬件(Hardware)和软件(Software)来自销售人员。总线(Bus)就是公共汽车或大巴，故障和排除故障源自格瑞斯·霍普(Grace Hopper, 1906—1992)发现的“飞蛾子”(Bug)和“抓蛾子”或“抓虫子”(Debug)。其他如鼠标、菜单……不胜枚举。至于哲学家进餐问题，理发师睡觉问题更是操作系统文化中脍炙人口的经典。

以计算机为核心的信息技术，从一开始就与应用紧密结合。例如，ENIAC 用于弹道曲线的计算，ARPANET 用于资源共享以及核战争时的可靠通信。即使是非常抽象的图灵机模型，也受益于二战时图灵博士破译纳粹密码工作的关系。

在信息技术中，既有许多成功的案例，也有不少失败的案例；既有先成功而后失败的案例，也有先失败而后成功的案例。好好研究它们的成功经验和失败教训，对于编写案例型教材有重要的意义。

我国正在实现中华民族的伟大复兴，教育是民族振兴的基石。改革开放 30 年来，我国高等教育在数量上、规模上已有相当的发展。当前的重要任务是提高培养人才的质量，必须从学科知识的灌输转变为素质与能力的培养。应当指出，大学课堂在高新技术的武装下，利用 PPT 进行的“高速灌输”、“翻页宣科”有愈演愈烈的趋势，我们不能容忍用“技术”绑架教学，而是让教学工作乘信息技术的东风自由地飞翔。

本系列教材的编写，以学生就业所需的专业知识和操作技能为着眼点，在适度的基础知识与理论体系覆盖下，突出应用型、技能型教学的实用性和可操作性，强化案例教学。本套教材将会有机融入大量最新的示例、实例以及操作性较强的案例，力求提高教材的趣味性和实用性，打破传统教材自身知识框架的封闭性，强化实际操作训练，使本系列教材做到“教师易教，学生乐学，技能实用”。有了广阔的应用背景，再造计算机案例型教材就有了基础。

我相信北京大学出版社在全国各地高校教师的积极支持下，精心设计，严格把关，一定能够建设出一批符合计算机应用型人才培养模式的、以案例型为创新点和兴奋点的精品教材，并且通过一体化设计、实现多种媒体有机结合的立体化教材，为各门计算机课程配齐电子教案、学习指导、习题解答、课程设计等辅导资料。让我们用锲而不舍的毅力，勤奋好学的钻研，向着共同的目标努力吧！

刘瑞挺教授 本系列教材编写指导委员会主任、全国高等院校计算机基础教育研究会副会长、中国计算机学会普及工作委员会顾问、教育部考试中心全国计算机应用技术证书考试委员会副主任、全国计算机等级考试顾问。曾任教育部理科计算机科学教学指导委员会委员、中国计算机学会教育培训委员会副主任。PC Magazine《个人电脑》总编辑、CHIP《新电脑》总顾问、清华大学《计算机教育》总策划。

前言

随着技术的快速发展及广泛应用，数字科技产品正在以惊人的速度改变着我们的生活。多点触摸、手势交互、语音输入、虚拟现实等技术再也不是停留在实验室中不可触及的高端科技，而是走进了普通人的生活。很长时间内，人们在把高科技、新技术转化成产品的过程中，仅仅热衷于实现新颖的产品功能，却忽视了对人的关怀、理解。具有这种特性的产品在市场上被证明是很难取得成功的。以智能手机为例，从 2000 年第一部智能手机问世以来，用户界面设计的成功与失败直接关系产品自身的成败，可以说用户体验是用户选择手机产品的重要因素。

对于初学者而言，选择怎样的图书作为学习交互设计的入门用书常常是一个难题。大部分的理论书籍要花费很长时间阅读还不一定实用。在真正开始学习过程中，学生通常还要选择一本或者几本适合的实践类书籍。对于初学者而言，如果两者兼得就是最佳选择。本书介绍了所有核心的知识点，是初学者很好的选择。

理论部分从讲解交互设计中的各项概念入手，深入浅出地介绍了分析用户的方法、信息可视化的理论，以及交互设计中四项大问题的解决之道，基本涵盖了交互设计理论的大部分重要方面。实践部分主要涉及四个具体的案例，以 Photoshop 为主要技术点，讲解了设计、制作界面的方法和技术。具体内容如下。

上篇为理论部分，包括以下四章。

第 1 章：交互设计中的一些概念，包括什么是界面、什么是交互设计等。

第 2 章：学会分析用户、了解用户，基于用户需求构思交互方案。

第 3 章：如何将信息可视化，信息可视化与交互设计的关系是什么。

第 4 章：从引导、易用、反馈、视觉化四个方面具体讲解交互设计中问题的解决之道。

下篇为实践部分，包括以下三章。

第 5 章：童趣手机界面设计，主要学习界面设计中的手绘方式、移动端设备界面设计、Photoshop 的画笔工具、自定义图案、文字工具等。

第 6 章：图标设计，了解图标的设计方法。

第 7 章：办公软件界面设计，了解比较复杂的软件界面设计的一般布局、设计方法。

以总共 56 学时为例，建议学时分配如下。

各章	第 1 章	第 2 章	第 3 章	第 4 章	第 5 章	第 6 章	第 7 章
学时分配	4	4	6	12	8	10	12

本书中涉及知识点和案例均经过编者的精心编辑，深入浅出，实用性强，能够有效引导读者对交互设计有一个形象化的认识，使本来枯燥的学习变得相对轻松，希望本书能够

成为读者开始学习交互设计的好帮手。

本书由王赛兰担任主编，郭毅鹏、宋国平担任副主编，李昕昕、严张凌、张蕙共同参与编写。由于编者水平所限，书中不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

2014 年 2 月于成都

目 录

上篇 理论部分

第 1 章 概述	3
1.1 计算机图形用户界面	4
1.1.1 什么是界面	4
1.1.2 用户界面设计	4
1.1.3 图形用户界面	6
1.2 计算机用户界面的发展	9
1.2.1 命令用户界面	9
1.2.2 图形用户界面	10
1.2.3 发展未来	24
课后习题	25
第 2 章 了解用户	26
2.1 新手、专家和中间用户	27
2.2 用户研究方法	30
2.3 基于用户来设计构思方案	35
课后习题	37
第 3 章 信息可视化	38
3.1 信息可视化概述	38
3.1.1 信息可视化的概念	39
3.1.2 信息可视化应用	40
3.2 信息可视化与交互设计	40
3.2.1 信息可视化原则	40
3.2.2 信息可视化与隐喻	43
课后习题	46
第 4 章 交互设计中的解决之道	47
4.1 引导	48
4.1.1 操作入口明确	48
4.1.2 避免用户迷路	51

4.2 易用	54
4.2.1 一次点击	54
4.2.2 减少记忆负担	56
4.2.3 别让用户思考	58
4.2.4 可及性	60
4.3 反馈	63
4.3.1 反馈及时、有效、友好	64
4.3.2 适时帮助	68
4.4 视觉化	70
4.4.1 简洁清晰，自然易懂	70
4.4.2 突出重点，一目了然	72
4.4.3 标签明晰，有效	78
4.4.4 一致性	80
课后习题	84

下篇 实践部分

第 5 章 童趣手机主题界面设计	87
5.1 制作流程	88
5.2 步骤详解	89
5.2.1 制作第一个界面背景	89
5.2.2 制作所有界面共有的 部分	93
5.2.3 制作解锁界面	96
5.2.4 制作第二个界面背景	99
5.2.5 制作主界面	100
5.2.6 制作菜单界面	106
5.2.7 制作通话、短信记录 界面	112
5.2.8 制作短信显示界面	116
5.2.9 制作拨号界面	123
课后习题	128

第 6 章 图标设计	129	第 7 章 办公软件界面设计	188
6.1 制作流程	130	7.1 制作流程	190
6.2 步骤详解	131	7.2 步骤详解	192
6.2.1 制作背景界面	131	7.2.1 制作界面的背景	192
6.2.2 制作播放图标	135	7.2.2 制作界面的上部内容	197
6.2.3 制作设置图标	150	7.2.3 制作界面的左边内容	254
6.2.4 制作收纳图标	159	7.2.4 制作界面的右边内容	269
6.2.5 制作音乐播放图标	172	课后习题	287
课后习题	187	参考文献	288

上篇 理论部分

第 1 章

概 述

教学目标

- (1) 了解什么是界面，什么是用户界面。
- (2) 用户界面的发展和前景。

导入案例

图 1-1 中的三张图片显示的为手表、体重秤、可乐瓶，大家认为哪一个或者哪几个是我们所说的“界面”呢？这些界面和我们平时使用计算机、手机时的界面有何联系呢？能不能尝试讨论给“界面”一个定义呢？

如果我们开始研究“界面”这个话题，那么应该想到一个问题：从晦涩难懂的计算机语言到 iPhone 手机，是什么让数字产品以前所未有的势头改变我们的生活？是什么决定了数字产品的成败？是技术还是其他？当我们谈到“用户界面”、“交互设计”、“用户体验”等名词时，是否还认为这些只是计算机技术发展中可有可无的边缘话题？下面让我们一起来了解什么是“界面”。

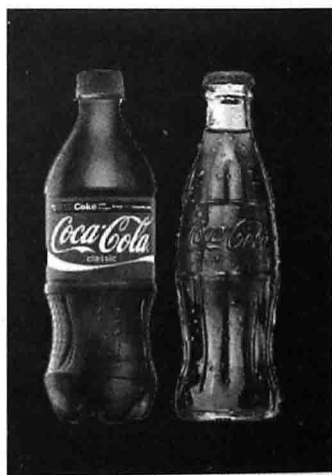
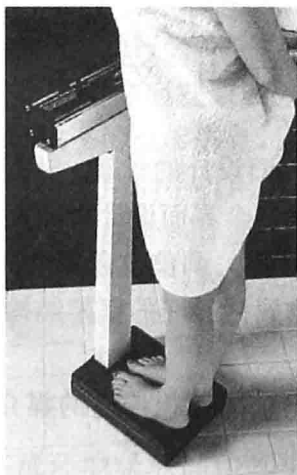


图 1-1 手表、体重秤和可乐瓶

1.1 计算机图形用户界面

1.1.1 什么是界面

从广义上来说,所有的两个或多个不同物之间的分界面都可以称为“界面(Interface)”。就是说几乎所有我们能够看见,能够触摸到的表面都可以称为“界面”。例如,我们触手可及的桌面、微风拂过的水面、操控计算机或者汽车的操控表面。就本书而言,我们通常谈及的计算机层面的“界面”包含以下两个方面的含义。

(1) 对于硬件工程师而言,它指的是机器设备之间连接的插拔方式,又称接口。例如,1394 接口、USB 接口、网口等。

(2) 对于图形设计师而言,它指的是用户在计算机屏幕上看到的一切,包括文字、图标、窗口等,这也是本书探讨的主要内容。

在漫长的计算机产业发展过程中,交互设计工作一直没有得到应有的重视。人们好像认为计算机就应该为那些看得懂代码的专业人员服务,一般的用户只能望而却步。后来,人们渐渐意识到,软件产品的生产、销售和其他的工业产品一样,形式和功能缺一不可。其实,我们所说的界面设计属于工业产品中的工业设计的分支,是产品的重要卖点。界面设计不是单纯的美术绘画,它需要定位使用者、使用环境、使用方式并且为最终用户设计。和计算机编码一样,它是纯粹的科学性的创造设计,需要经过专业培养的专业人才来设计。一个友好的界面会给人带来流畅的操作感受,拉近人与计算机的距离,为商家创造卖点。检验一个界面的标准既不是某个项目开发组领导的意见,也不是项目成员投票的结果,而是最终用户的感受。

1.1.2 用户界面设计

我们把计算机屏幕显示界面称为用户界面,它是人机交互操作的主要方式,是用户与计算机信息传递的媒介。用户界面设计是屏幕产品的重要组成部分。界面设计是一个复杂的、有不同学科参与的工程,认知心理学、设计学、语言学等在此都扮演着重要的角色。

我们可以将用户界面设计分为结构设计、交互设计、视觉设计三个部分。

1) 结构设计

结构设计(Structure Design)是界面设计的骨架。通过对用户研究和任务分析,制定出产品的整体架构。界面的结构设计是整个界面设计中的重要环节。用简易的方法绘制软件产品的界面结构,可以迅速地展示方案,调整改善其中的不足,方便用户测试。图 1-2 所示为某一网络游戏界面设计中人物属性界面的框架结构。

2) 交互设计

用户界面是用户和计算机之间信息的互相传递的媒介,其中包括信息的输入和输出。图 1-3 所示为用户和计算机之间的信息传递方式。

如图 1-3 所示,用户界面主要有两个任务:把信息从用户处输入到计算机中,把信息从计算机输出到用户处。这样的一个输入、输出过程被称为“交互”。

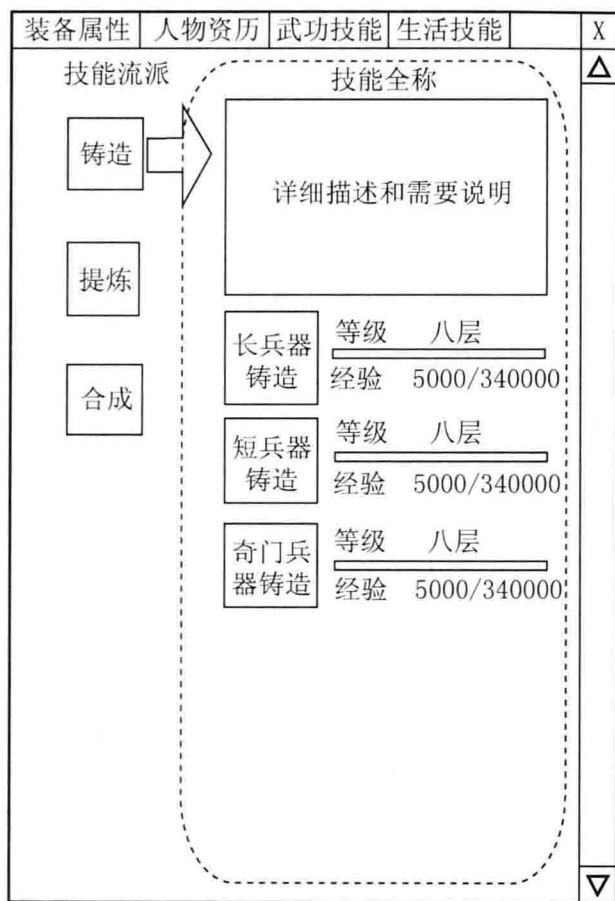


图 1-2 某一网络游戏界面设计中人物属性界面的框架结构



图 1-3 用户和计算机之间的信息传递方式

一般来说，我们似乎认为所有交互的行为都是指计算机或者和计算机相关的事务，实际情况并非如此。人们日常生活中借助界面获取及发送信息的行为几乎天天发生，如开车。汽车通过各种仪表传达路面和车子的众多信息，用户则通过转向盘、脚踏、挡位等控制器来控制汽车。另外，我们每天要使用的手机用声音信号或者震动信号提醒用户有新的短信或者留言，用户则通过按键用文字或者声音回复信息。类似的例子还有很多。不难发现，其实任何需要人和机器交互的设备都有各种形式的用户界面。

交互设计的目的是使产品能被用户简单使用。关于如何进行良好的交互设计，在本书后文中将有详细的介绍。

3) 视觉设计

有学者统计分析，人们对客观环境获取的信息中，视觉约占 60%，听觉约占 20%，触觉约占 15%，味觉约占 3%，嗅觉约占 2%。现在的界面主要借助图形、图像等直观、真实地表达和传输信息。在结构设计和交互设计的基础上，参照目标群体的心理模型和任

务达成进行视觉设计(Visual Design)就显得尤为重要。用户界面中的视觉设计包括色彩、字体、页面等。视觉设计要达到使用户愉悦使用的目的,需要遵从一些法则和经验,本书将在第2章中着重讲述用户界面设计中的视觉设计的实践和应用。

1.1.3 图形用户界面

图形用户界面或图形用户接口(Graphical User Interface, GUI)是指采用图形方式显示的计算机操作环境用户接口。相对于以前的以文本为主的用户界面,图形用户界面操作更简单,对于用户来说,上手更容易。可以说 GUI 是计算机发展的重大成就之一。有了图形用户界面,用户不再需要记住生涩的文字命令,不用专门学习某种语言操作,而可以直接根据图标、菜单、窗口等控件操作计算机。不仅仅专业人员可以使用计算机,普通的、没有接受专门训练的人也可以使用计算机。这大大提升了计算机面向的用户群,也改变了计算机发展的方向。

目前,在用户界面领域,图形用户界面占据了绝对的主流,通常我们把图形用户界面分为软件用户界面、网页用户界面和移动设备用户界面等。

1. 软件用户界面

软件用户界面有四个要素:窗口(Window)、图标(Icon)、菜单(Menu)、鼠标指针(Pointing Device),这四个要素可以缩写成 WIMP。图形软件用户界面有时也被称为 WIMP。通过对用户的研究和精心的设计,图形软件用户界面能够提供良好的操作体验。

窗口:窗口是用户界面中最重要的部分,如图1-4所示。它是屏幕上与一个应用程序相对应的矩形区域,是用户与产生该窗口的应用程序之间的可视界面。



图 1-4 窗口

窗口是交互的基础区域,主要包括标题栏、菜单栏、工具栏和操作区。它能够移动和缩放。用户可以直观地通过工具和菜单命令作用于对象,并且直观地看到效果。

图标:广义上来说,具有指代意义的图形符号都可以称为图标。图标具有高度浓缩并快捷传达信息、便于记忆的特性。应用范围很广,软硬件、社交场所公共场合无所不在,例如:男女厕所标志和各种交通标志等。图1-5中是一些的图标。



图 1-5 图标

图标在计算机方面的应用包括程序标识、数据标识、命令选择、模式信号或切换开关、状态指示等。一个图标是一个图形图像，一个小的图片或对象代表一个文件、程序、网页或命令。单击或者双击图标可以帮助用户执行命令。

菜单：菜单是用户执行动作命令的集合。它包含了用户在软件中需要用到的所有命令。常见的菜单栏有工具栏式、下拉式、卡片式、弹出式（右键菜单）和级联式菜单等。图 1-6 所示为各种菜单。

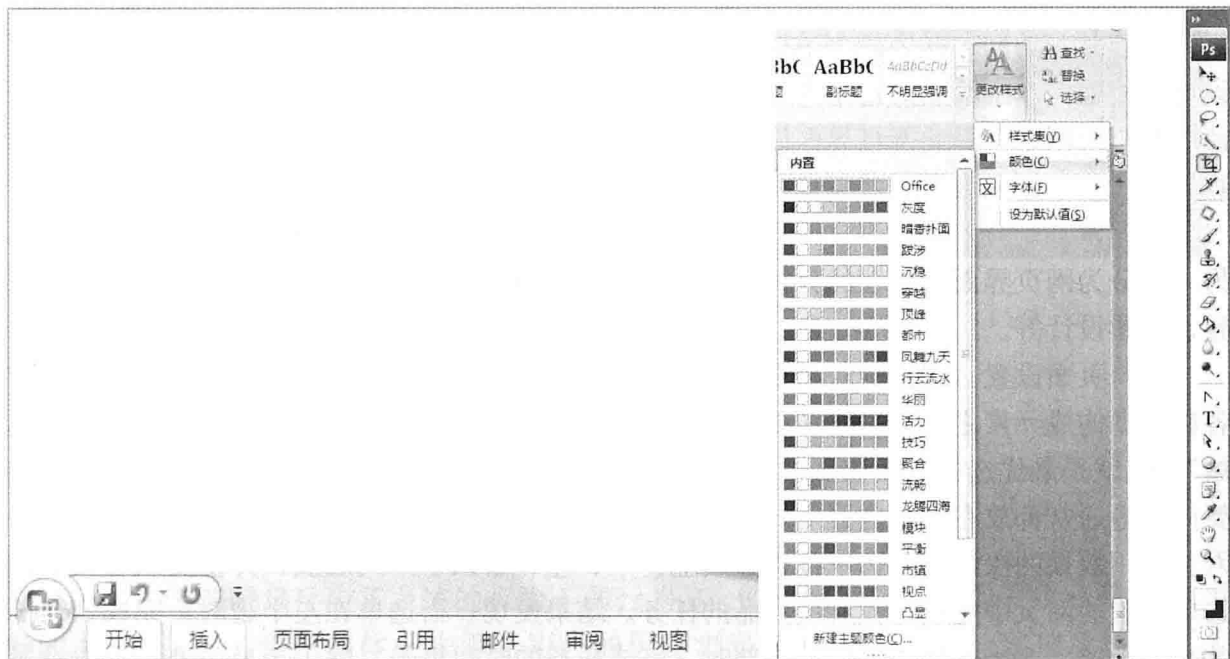


图 1-6 菜单

菜单是基于能见、能点的原则而设计的。用户能看到他们的选择，而不用识记很多的命令名称。菜单一般有可选、不可选、选中、未选中等状态。现在通行的做法是左侧显示功能名称，右侧显示实现此功能的快捷键；若有级联菜单，则应该有箭头符号；不同功能区域用线条分割开。

鼠标指针：在计算机开始使用鼠标后为了在图形界面上标识出鼠标位置而产生了鼠标指针。一般的鼠标指针形态有箭头、“十”字、等待沙漏、文本输入“I”等，如图 1-7 所示。

随着计算机软件的发展，它渐渐包含了更多的信息。在 Windows 操作系统中，首次用不同的指针来表示不同的状态，如系统忙、移动中、拖放中。在 Windows 系统中使用的鼠标指针文件被称为“光标文件”或“动态光标文件”。