

信息学

奥林匹克

普及版

戴胜军 著



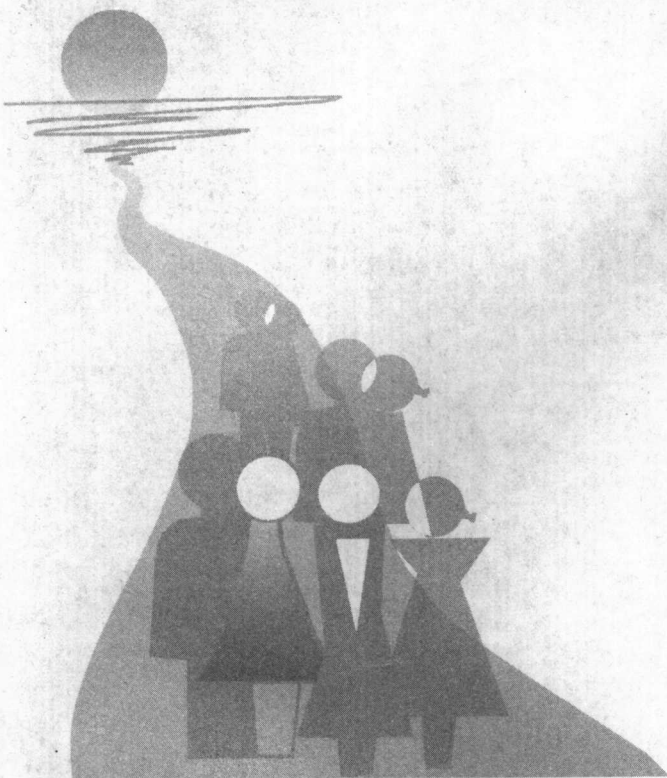
Hunan Science & Technology Press
湖南科学技术出版社

信息学

奥林匹克

普及版

戴胜军 著



普及版 奥林匹克信息学

戴胜军 著

湖南科学技术出版社

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

湖南长沙中环路111号

图书在版编目 (CIP) 数据

信息学奥林匹克：普及版/戴胜军著. —长沙：湖南
科学技术出版社，2006.10
ISBN 7-5357-4753-1

I. 信… II. 戴… III. 计算机课—中小学—教学
参考资料 IV. G634.673

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 132942 号

信息学奥林匹克 普及版

著 者：戴胜军

责任编辑：刘堤地 周 辉

出版发行：湖南科学技术出版社

社 址：长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系：本社直销科 0731-4375808

印 刷：湖南航天长宇印刷有限责任公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址：长沙市望城坡 068

邮 编：410205

出版日期：2006 年 11 月第 1 版第 1 次

开 本：787mm × 1092mm 1/16

印 张：25.25

字 数：632000

书 号：ISBN 7-5357-4753-1/TP·207

定 价：43.00 元

(版权所有·翻印必究)

序

从应试教育到素质教育，我国的教育，特别是基础教育正在发生着深刻的变革。近 60 年来，随着计算机技术日新月异的发展，信息学作为一门新兴的学科，其外延不断扩展，其内涵日益完善。今天，这门学科的发展程度，在相当广泛的领域里成为了体现一个国家综合实力的标志。因此，各国对于信息学奥林匹克竞赛均给予了高度关注和支持。把它视为培养信息学高科技人才的一条重要途径。在这方面，我国也不例外，国家对信息学奥林匹克竞赛极为重视，在强调素质教育的同时，也花大气力组织信息学奥林匹克竞赛，力图强化这方面人才的培养。在此背景下，作为信息学奥林匹克竞赛资深辅导老师的戴胜军先生，针对小学生和初中生信息学奥林匹克竞赛培训教材短缺的实际情况，编写了本套书。本套书分普及版与提高版两册，分别针对全国青少年信息学奥林匹克普及组与提高组两个级别竞赛编写。

本套书最大的特色在于，作者把目标锁定于学习各知识点的方法，而不是要传授的知识本身。作者把更多的笔墨用于引导学生去理解、去领悟，让他们在实践中自己得出结论，最后再与书本上的结论作比较。

在编写过程中，作者充分考虑小学生、初中生的年龄特征与知识结构，减少了繁琐的理论性文字，回避了大部分难以理解的概念，绕开了读者尚不具备的数学知识，以例题程序为主线，穿插讲解基本知识与基本技能。

考虑到主要读者对象是小学生与初中生，在数学基础方面，针对这些学生数学基础的逐步提高，让程序设计基础与数学基础同步提升。在语言文字方面，也尽可能地考虑浅显易懂，力争做到没有教师指导的情况下，学生也能读得懂。

作为一名担负着繁重教学任务的信息学教师、奥赛教练，戴老师平时注重教育教学方法的研究，在教研教改和奥赛人才的培养方面，均取得骄人的成绩。为了使信息学人才培养更加顺畅，戴老师在繁忙的工作之余，还不遗余力地组织省内外一批资深信息学教师，编写了这套信息学奥林匹克竞赛辅导书。戴老师这种对培养下一代认真负责的精神，实在令人钦佩。

我想，戴老师的这种精神一定会感染我们每一个对信息学感兴趣的年轻人，只要我们具有这种勤奋学习、不断进取的精神，又何愁信息学后继无人呢?!

刘堤地

2006 年 10 月

目 录

(10)	.....	用血其又幾兩肺調	第 十 章
(30)	.....		第 二 章
(80)	.....	歷类銀蝶豈材	第 四 章
(90)	.....	歷类合集世歷类界元	第 一 章
(100)	.....	歷类歷幾	第 二 章
(110)	.....	有耕的歷幾	第 三 章
(120)	.....	歷幾聯途	第 四 章
(130)	.....	歷类串符字	第 五 章
(140)	.....	算符更辭高	第 六 章
第一章	信息技术基础		(1)
(第一节)	辉煌六十年	歷类第幾	第 一 章 (1)
(第二节)	计算机硬件与软件	歷类第几	第 二 章 (4)
(第三节)	个人计算机	歷类第几	第 三 章 (6)
(第四节)	一千不等于 1000	歷类第几	第 四 章 (14)
(第五节)	Windows 操作系统	歷类第几	第 五 章 (18)
(第六节)	其他操作系统	歷类第几	第 六 章 (28)
(第七节)	汉字技术	歷类第几	第 七 章 (32)
(第八节)	网络技术基础	歷类第几	第 八 章 (35)
(第九节)	多媒体与数据库	歷类第几	第 九 章 (41)
(第十节)	计算机病毒与信息学道德规范	歷类第几	第 十 章 (44)
	习题	歷类第几	(47)
第二章	程序基础		(50)
(第一节)	我的第一个程序	歷类第几	第 一 章 (50)
(第二节)	输入输出语句	歷类第几	第 二 章 (52)
(第三节)	整数类型与实数类型	歷类第几	第 三 章 (55)
(第四节)	字符类型与布尔类型	歷类第几	第 四 章 (58)
(第五节)	变量与常量	歷类第几	第 五 章 (61)
(第六节)	系统预定义函数	歷类第几	第 六 章 (63)
(第七节)	关系运算与表达式	歷类第几	第 七 章 (65)
(第八节)	位运算及其应用	歷类第几	第 八 章 (68)
	习题	歷类第几	(71)
第三章	程序的基本结构		(73)
(第一节)	顺序结构与分支结构	歷类第几	第 一 章 (73)
(第二节)	多分支结构	歷类第几	第 二 章 (76)
(第三节)	for 循环	歷类第几	第 三 章 (80)
(第四节)	while 循环	歷类第几	第 四 章 (83)
(第五节)	repeat...until 循环	歷类第几	第 五 章 (86)
(第六节)	循环综合应用	歷类第几	第 六 章 (89)

第七节	随机函数及其应用	(94)
	习题	(96)
第四章	构造数据类型	(99)
第一节	子界类型与集合类型	(99)
第二节	数组类型	(103)
第三节	数组的排序	(108)
第四节	多维数组	(112)
第五节	字符串类型	(117)
第六节	高精度运算	(120)
第七节	数制转换及其应用	(124)
第八节	枚举类型	(129)
第九节	记录类型	(131)
第十节	文件类型	(135)
第十一节	文件输入输出实例	(139)
	习题	(147)
第五章	结构化程序设计	(150)
第一节	过程与参数传递	(150)
第二节	自定义函数	(155)
第三节	结构化程序设计	(159)
第四节	程序的时间复杂度	(163)
第五节	递推算法	(167)
第六节	递归算法	(172)
第七节	递归与分治	(178)
第八节	回溯算法	(183)
	习题	(188)
第六章	动态数据结构与线性表	(194)
第一节	顺序结构与 HASH 表	(194)
第二节	指针类型	(200)
第三节	链表	(203)
第四节	线性结构及其描述	(207)
第五节	栈式结构及其应用	(212)
第六节	栈与深度优先搜索	(218)
第七节	队列与广度优先搜索	(223)
第八节	程序的空间复杂度	(228)
	习题	(233)
第七章	非线性结构	(237)
第一节	树形结构及其特点	(237)
第二节	二叉树及其特征	(242)

第三节	二叉树的应用	(246)
第四节	二叉树的典型应用	(252)
第五节	图及其表示	(258)
第六节	图的典型算法	(262)
第七节	图的简单应用	(270)
第八节	欧拉图与哈密尔顿图	(279)
第九节	非线性结构综合	(282)
	习题	(288)

第八章 高效算法入门 (294)

第一节	贪心算法	(294)
第二节	搜索优化	(300)
第三节	双向广度优先搜索	(309)
第四节	锦囊秘计	(318)
第五节	动态规划基础	(323)
第六节	数论基础	(332)
第七节	排列与组合初步	(338)
	习题	(346)

附 录 (354)

附录一	ASC II 码表	(354)
附录二	PASCAL 语言出错代码提示中英文对照	(356)
附录三	PASCAL 语言编辑命令一览表	(361)
附录四	PASCAL 常用标准函数与过程	(362)
附录五	全国青少年信息学奥林匹克联赛大纲	(364)
附录六	第十一届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛试题	(368)
	参考答案	(373)
附录七	第十一届全国青少年信息学奥林匹克联赛复赛试题	(375)
	试题分析	(378)
附录八	2000 年小学生计算机知识竞赛初赛试题	(383)
	参考答案	(390)
附录九	小学信息学奥赛试题选编	(392)

二、我国计算机发展简史

1956 年开始，我国开始自行研制开发计算机。

1958 年 10 月，我国成功研制了电子管数字计算机。

1964 年，我国晶体管计算机问世。

1971 年，集成电路计算机在我国生产成功。

1978 年，我国研制成功 500 万次大型计算机。

1984 年，1 亿次银河巨型计算机研制成功。

1992 年，研制成功的银河二代计算机速度达 10 亿次。

1997 年，研制成功的银河三代，运算速度达 100 亿次。

1999 年，曙光、神威等 1000 亿次巨型计算机问世。

我国计算机技术的起步虽然较晚，在民用产品方面也落后于欧美，但在巨型计算机和高科技领域，却走在世界前列。有“跨越银河、迎来曙光、大显神威”之说。

三、计算机的主要特点

惊人的运算速度是计算机的重要特征：一台普通微机一秒钟之内的运算量，可能是一个人一輩子也无法完成的。而计算机的运算速度，随着计算机技术的高速发展，还在以十分惊人的速度加快。主频是反映计算机运算速度的主要参数之一，已由 20 世纪 80 年代初期的 20MHz，发展到今天的 2000MHz，足见发展速度之迅猛。

很高的计算机精度：一般计算机均能以十多位有效数字显示运算结果。如果需要，我们还可以通过编写程序的方法，让计算机计算出你所要求的任意精度。我们很难想象，如果没有计算机的高精度运算，人造卫星的上天与回收，对人类来说将是一个多高的运算要求。

超强的存储能力：现在市场上能购买到的普通微机存储器，容量为 40GB，其意思是大约可以存储 2×10^{10} 个汉字。如果按每本书 40 万字计算，则可以容纳下 5 万本这么厚的书。而一台微机上还可以安装多个这样的存储器。

计算机存储器的发展 60 年来的速度也是快得惊人。从早期的纸带存储、磁带存储到现在的磁盘存储、光盘存储和 U 盘存储器，不但在存储介质上发生了很大的变化，而且在容量上更是日新月异。

准确的逻辑判断能力：计算机能够根据用户事先给定的判断条件与自身的运算结果进行比较，做出准确的逻辑判断，从而决定下一步怎么做或给用户提供的决策依据。

自动控制能力：计算机既能根据用户要求自动控制自身的运行，还可以控制其他设备的自动运行，为自动控制提供了可靠的保证。

四、计算机应用五个方面

60 年来，人类对计算机的开发利用，归纳起来，主要有下列五个方面：

数值计算：通常计算机被用来代替人脑进行大规模的、高精度的、高难度的、多重复的数据运算。现代科学技术方面的数据运算、大量的数据统计，均是由计算机来完成的。

信息处理：信息处理是指运用计算机实现信息的收集、加工、存储和传输的全过程。人们运用计算机可以把大量的文字符号、图形图像、音响等信息经过收集、加工处理，然后存储起来，与其他人共同享用。



过程控制：运用计算机很容易实现各种生产流程的自动控制。如交通红绿灯、生产流水线、航天航空技术等高科技领域，都是应用计算机来实现过程控制的。

计算机辅助系统：运用计算机能克服人类自身的不足，发挥人类的最大潜能。例如，现在在教师教学方面已普遍运用的 CAI 多媒体辅助教学系统，使教师的教学不再满足于“言传身教”的模式。它把各种图形图像、音响动画带入课堂，使课堂变得生动有趣，浅显易懂。还有辅助设计系统 CAD、辅助制造 CAM 等。

人工智能：用计算机来模拟人脑的功能，是计算机未来的重要发展方向。科学家在这方面的开发，已为人们展示了诱人的前景。

五、计算机的分类

60 年在漫长的历史长河中只是一瞬，但计算机技术却异乎寻常地日趋成熟，计算机的种类也是门类繁多。根据计算机的分类方法不同，我们可以把计算机分成不同的类别。

计算机根据其规模大小，共分为五类：巨型计算机、大型计算机、中型计算机、小型计算机和微型计算机，我们在家里和学校里使用的计算机都是微型计算机，简称微机。又称个人计算机，或简称 PC 机（Personal Computer）。

根据计算机的用途把计算机又分为专业计算机和通用计算机。我们所用的微型计算机，随使用的软件不同，其作用就不同，可运用于各种不同领域，属通用计算机的范畴。

根据计算机的原理，又可把计算机分为模拟计算机和数字计算机。现在我们所使用的计算机大多都是数字计算机。

随着现代技术的高速发展，现代计算机已多方位的发展，出现了多种不同形式的计算机。如计算机又分为缩减指令计算机与复杂指令计算机、冯·诺依曼体系统结构与非冯·诺依曼体系统结构计算机等。

六、计算机未来发展展望

现代计算机的发展，微型机继续向更小的体积与更小的耗电方向发展，巨型机向具有更高的运算速度和更多的功能方向发展，向人工智能方向发展。

美国人生产出一种像苍蝇一样大小和形状的计算机，但因太小的体积，其内部蓄电池储备的能量不够使其实现远距离飞行，而未能有所突破。科学家们还设想生产一种更小的计算机，其体积小可以到随人的血液循环进入人体各组织细胞，检查或修复人体的组织细胞的病变，以期达到人工和药物无法可及的医疗效果。

现代战争、航天航空等高科技领域所使用的巨型计算机，正随人类更高要求在不断地向快速度、大容量方向发展，使巨型机更大，功能更强。

现代电子技术与现代生物技术的结合，将使计算机发展进入一个新的发展阶段。

现代计算机，虽然在运算速度、记忆能力等方面具有人脑所远不及的优势，但它们仍然只能按照人类给其输入的程序，被动地“思考”问题。而我们希望未来的计算机，应该具备像人脑那样，有自己对事物的主观看法和处理问题的能力。

第二节 计算机硬件与软件

一台完整的计算机必须由软件和硬件两部分组成，硬件是软件赖以生存的躯壳，软件却是硬件的灵魂。光只有硬件的裸机是无法工作的，而软件则必须存放在硬件中，依赖于硬件而存在。

一、计算机硬件体系

计算机硬件是指由电子元器件构成的计算机物理组成。ENIAC 的设计者之一冯·诺依曼提出的计算机体系结构，把计算机的硬件分为五个组成部分：运算器、控制器、存储器、输入设备与输出设备。

下图用来说明计算机各组成部分的关系。

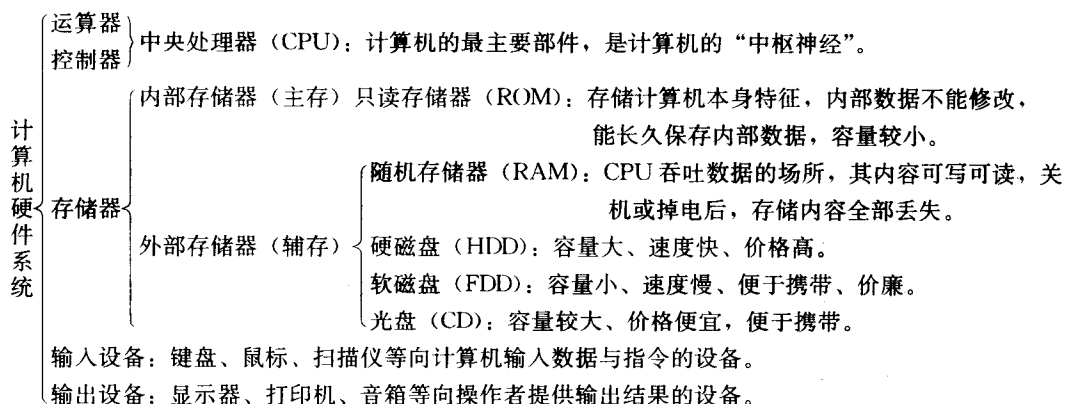


图 1-1 硬件关系图

计算机用户通过输入设备（Input devices）把程序和数据送入计算机的存储器。CPU（Central Processing Unit）则根据程序指令和输入的数据，变换成控制计算机各个部件协同操作控制信号，进行数据的加工与处理，然后将执行结果通过输出设备（Output devices）反馈给用户或送入存储器保存备用，计算机就是这样工作的。

计算机各部分之间的信息传输，是通过总线结构来实现的。计算机各部分，均把自己输出的数据放到计算机内部的一个被称作总线的公共数据通道上，需要输入数据时，又各自到总线上获取所需的信息。总线又分为三部分，它们分别是数据总线（Data Buses），简称 DB；控制总线（Control Buses），简称 CB；地址总线（Address Buses），简称 AB。

二、多级存储器体系

由于 CPU 的运算速度总是大幅度地高于存储器的运算速度，使得存储器的速度很大程度地影响着整个计算机系统的速度，因此成为提高计算机整体速度的“瓶颈”。另一方面，存储器的速度提高却与存储器的造价又有很大的矛盾。所以，现在的计算机系统多采用多级存储器体系。

存储速度最快、而容量最小的要算 CPU 内部的寄存器，计算机总是先通过寄存器把数



据转存到比它的存取速度小得多的主存储器中，然后才把数据长久保存到存取速度最慢的辅助存储器中。

在寄存器与主存之间、主存与辅存之间，利用专门的设备来实现双向数据交换，这样，速度很快的 CPU，就不须花费很多时间来实现与速度较慢的存储器之间数据的存储与读取，而把大量的时间用于数据的处理上。从而提高整个系统的速度。

随着 CPU 运算速度的进一步提高，寄存器—主存—辅存三级存储体系的速度上的提升仍不能满足 CPU 的快速度需要，所以又出现了在寄存器与主存之间、主存与辅存之间的缓冲存储器 (Cache)，它们分别被称为“一级缓存”与“二级缓存”。两级缓存的引入，使三级存储体系变成五级：寄存器—Cache—主存—Cache—辅存。这样，价格低的存储器则做得容量很大，价格高的存储器容量小，使速度接近高速度存储器，容量接近大容量存储器。从而大幅度地提高了整机的性能价格比。

三、多媒体计算机

媒体是 media 的音译，是媒介、介质的意思。

在存储器的存储介质上，磁盘是用磁性材料来存储信息的，而光盘则是用反光材料来存储信息的。存储媒体的多样化是现代计算机被称为多媒体计算机 (Multimedia Computer) 的原因之一。

我们所用的计算机，通常能把电信号转变成图像、动画、声音等多种人的感觉媒体，也是我们称之为多媒体电脑的重要原因。

现代计算机与外界的信息传播，也采用了多种传播媒体。如电缆、光纤、红外线、微波等。我们当然没理由，不叫它们为多媒体计算机。

另一方面，计算机发展到今天，已不再是当初存储或输出一些简单的文字和符号。现代计算机存储和输出的对象包括文字符号、图形图像、音频视频等多种表示媒体。从这个角度，我们也应该称其为多媒体计算机。

现在，人们从市场上购买的计算机，都是多媒体计算机，无论从存储介质、还是传输媒体，无论是从表示媒体，还是感觉媒体等诸多方面，我们都不能怀疑其媒体的多样性。

四、计算机软件系统

计算机软件又称计算机程序，是控制计算机实现用户需求的计算机操作以及管理计算机自身资源的指令集合。现在，人们通常把所有的计算机软件分为系统软件、应用软件与应用支持软件三大类。

系统软件是计算机最基本的软件，它负责实现操作者对计算机最基本的操作，管理计算机的软件与硬件资源，是其他两类软件实现功能的基础。后面我们将要学习的 DOS、Windows、Unix，一些硬件自备的驱动程序等都是系统软件。

应用软件，是面对计算机用户实现具体功能的软件。绝大部分用户都需要使用应用软件，为自己的工作和生活服务。如字表处理软件 Wps2000、Word2000 等。各类财务软件、绘图软件、辅助设计软件、教学软件等都是应用软件。

应用支持软件，是提供给用户自身开发应用软件、提供数据管理功能的软件。这种软件本身不能直接为用户完成具体的功能，但用户可根据自身需要，编写出适合的应用软件，以适应不同的工作环境。如各种高级语言、数据库管理系统等。

根据上述软硬件资源的关系，人们通常把一台完整的计算机划分成四个结构层次，称为四个平台。它们从底层到高层，分别为硬件平台、系统平台、应用支持平台和应用平台。与用户直接相关、打交道最多的是应用平台。例如，银行的业务员在与储户的存款取款工作中，他们对使用什么样的应用支持软件开发该应用软件和使用什么样的系统软件、什么品牌的硬件都不关心，他们所关心的是该应用软件的易操作性和差错率。

五、几个相关概念

指令：计算机什么时候需要输入输出、怎样进行数据处理、如何实现数据传输，操作哪些内容等，是由一些简单的电信号来控制的。这些简单的电信号及其组合，被称为计算机的指令。这些指令用一系列的二进制符号表示，计算机能直接读懂它们，所以称这些二进制指令及其所代表的意义为机器语言。

机器指令通常包括操作码和地址码两部分。操作码指示计算机怎么操作，地址码指定操作对象或操作数据在存储器中的存放位置。计算机内指定不同设备或指定数据在存储器内不同存放位置的代码称为计算机地址。

把一序列的计算机指令组织起来，用来控制计算机完成每一项任务的指令集合，被称为计算机程序。许多的计算机程序，就构成了计算机软件系统。

由于机器语言都是用二进制写成的，机器容易理解而人们却不易理解，于是出现了有助于记忆和理解的符号来代替二进制指令的汇编语言。人们使用汇编语言书写的程序，易读易懂，书写速度快，这种程序被称为汇编语言源程序。但源程序不能被计算机识别，要经过一个翻译过程，使其变成二进制机器语言，计算机才能读懂并执行。

助记符虽能加快程序的书写速度，但仍远离人类语言，不自然直观，于是 20 世纪 50 年代，科学家们又发明了好几种用类似人类语言书写程序的方法，被称为计算机高级语言。例如，本书所讲授的 PASCAL 语言，就是其中一种很具代表性的高级语言。还有 BASIC、C 语言等。高级语言源程序当然需要经过翻译才能被计算机所接受。

把高级语言翻译成机器语言的方法大体有两种。一种被称作“解释”，这种方式下，源程序被翻译出一个完整的操作步骤，计算机就作出相应反应，执行一步，再翻译、再执行，逐步达到源程序指定目标。另一种方式被称作“编译”，在这种方式下，计算机把源程序全部翻译成它自身能读懂的、被称作目标程序的机器语言程序，然后再一次性执行。

人们在书写程序前，总是要事先设想出一种好的方式，或一种好的流程，使编写出的程序能更好地发挥计算机的效益，这种方式或流程就被称为算法，描述这种方式或流程的符号代码及其表达方式被称作算法语言。

现在，人们期望有更好的方式，让计算机直接读懂人类的语言，到那时，编写程序将成为一件多么令人愉悦的事情。

第三节 个人计算机

我们前面所学习过的计算机硬件组成，是根据计算机的工作原理，把计算机内部相互联系各个部分分开来理解的，是逻辑上的硬件组成。而计算机的配置，是从计算机的实际组装、连接的角度来说的计算机组成，是计算机物理上的组成。

当人们准备添置一台计算机时，行家们总是问你购买原装机还是兼容机。那么，什么是



原装机，什么是兼容机呢？

那种直接从商场里买回来就可使用的计算机叫原装机，它内部的各个零部件都是出厂时就搭配好了的，使用者不得随意更换它的每一个零部件。所以，我们也无法随意赋予计算机一项新的硬件功能。而另一类计算机被叫做兼容机。这类计算机通常在购买时，要临时组装。它的各零部件可以来自不同的生产厂家，硬件型号与所实现的功能可以由用户自行确定。

生产这些零部件的厂家，它们都会遵循共同协商的工业标准，使他们各自的产品与其他厂家生产的产品相互兼容，组装成一台完整的符合用户要求的整机，即所谓的兼容机。

我们在买计算机时，自己选用的不同型号的计算机零部件的组合，叫做计算机的配置。能让一台计算机正常工作的最少部件的配置，称为计算机的基本配置。我们在购买计算机时，通常是不会满足于基本配置的。

一、计算机配置

1. CPU：本书前面提到，CPU 是计算机的运算器与控制器的组合。事实上，CPU 是把运算器与控制器都集成在一起的、一块大规模集成电路。它的体积很小，表面积只有几个平方厘米，但它的金属引脚（金手指）却多达几十到几百根。

CPU 的好坏、档次高低，基本决定一台计算机的好坏与档次高低，是计算机的核心部件。选购计算机时，首先要确定的就是 CPU 的型号与主频。例如 Pentium VI-700，则表示由 Intel 公司生产的 Pentium 第四代产品，主频为 700MHz，即 CPU 的内部时钟频率为 700MHz。主频是 CPU 运算速度的标志。

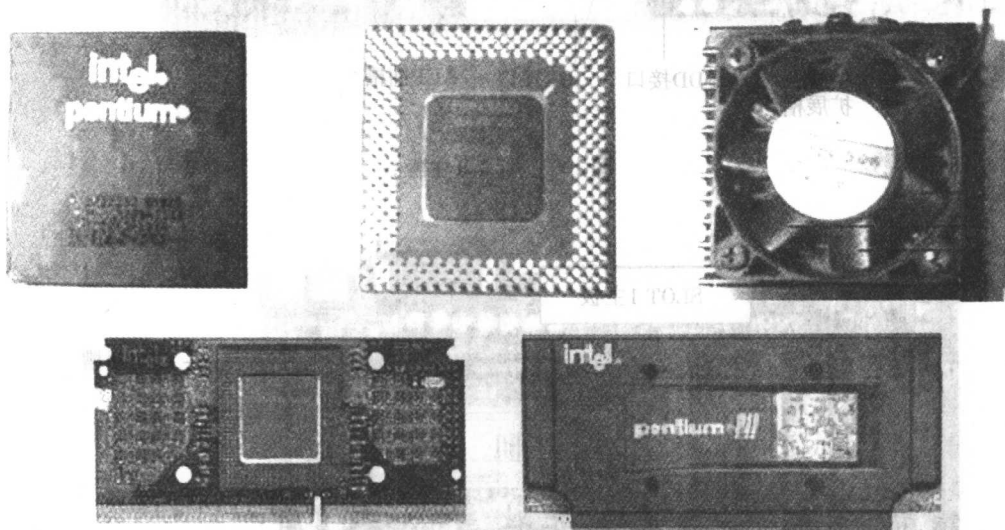


图 1-2 两种形式 CPU 与 CPU 散热器

另外，因为 CPU 的发热量大、温度很高，所以一般 CPU 上要安装上散热器（CPU 风扇）。

2. 主板：主板又称母板，是 CPU、内存条等其他设备的承载体。上面有 CPU 的安装插座、内存条的安装插槽，后面讲到的一些设备大都要与主板连接。主板也有一时钟频率，



3. 内存条：是计算机的主存中的 RAM 部分，因其形状呈条状而得名。一台计算机可以装 1~4 条。每条容量通常有 16MB、32MB、64MB、128MB 等多种（MB 的意义后面解释）。除选择其型号外，还须选择其大小。如果不考虑价格的话，当然内存越大越好。

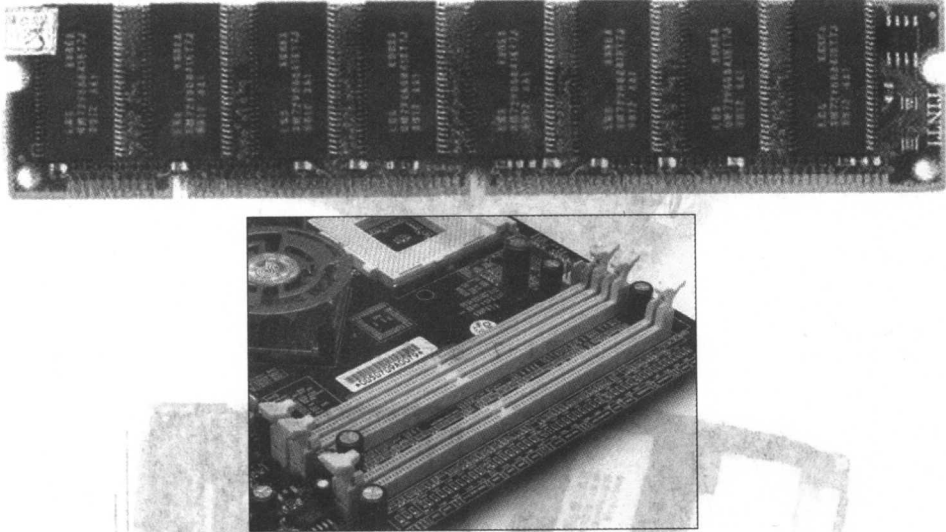
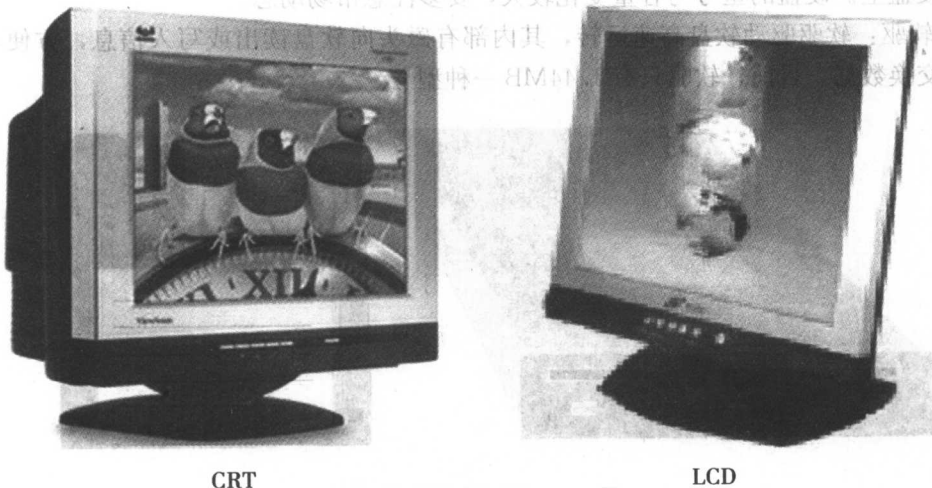


图 1-5 内存条与内存插槽

4. 显示器：显示器是计算机基本配置的重要组成部分，也是输出设备中最常用的部件。目前显示器主要有阴极射线管（CRT）显示器与液晶（LCD）显示器两种。前者亮度高、清晰度好，但对人眼刺激较大，容易导致眼睛疲劳。后者刺激小，但亮度和色彩目前还不够理想。



CRT

LCD

图 1-6 CRT 与 LCD 显示器

5. 显示卡：又称显示适配器，它插在主板扩展槽内，负责将 CPU 送来的电信号转化为显示器能显示的可视信号，传给显示器。它有自己的数据处理器与显示内存。

通过对显示卡的参数调整,可改变显示器的显示分辨率。通常,显示器可产生水平 640 个、垂直 480 个像素的分辨率。即由 640×480 个明暗点构成一屏的整幅图像。也可以调整为 800×600、1024×768 等屏幕分辨率。分辨率越高,产生的图像越细腻,越逼真。

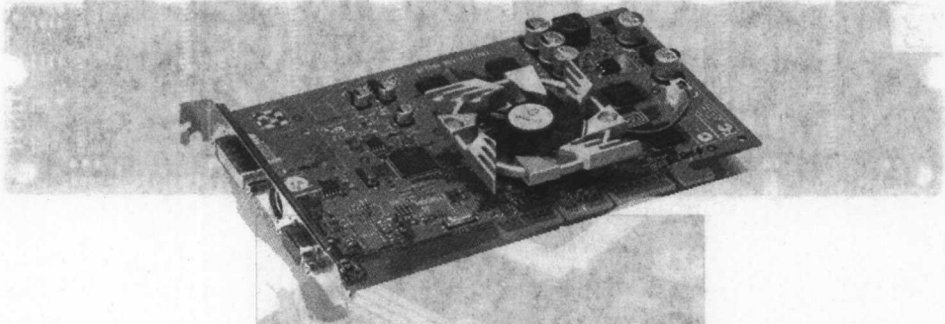


图 1-7 显示卡

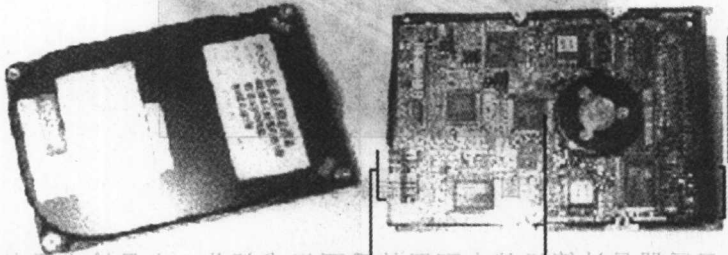
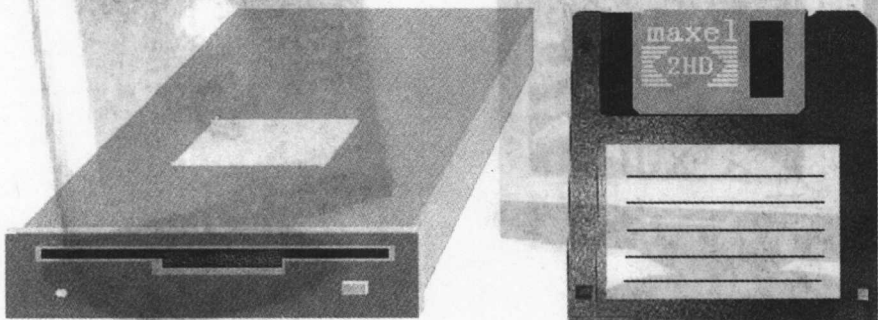


图 1-8 硬盘

6. 硬盘:是计算机主要外存设备,也是较贵重的一个部件,几乎所有的计算机软件都存储在硬盘上。硬盘的型号与容量变化较大,要多注意市场动态。

7. 软驱:软驱驱动软盘高速运转,其内部有磁头向软盘读出或写入信息,方便与其他计算机交换数据。目前,软驱只有 1.44MB 一种型号。



CD

CD

图 1-9 软盘与软盘驱动器

图 1-10 光驱与光碟

8. 光驱:软驱驱动光盘高速运转,其内容有一激光头,可从光盘上读取数据。其中 CD-ROM 只能读取信息,不能写入数据。CD-RW 光驱,才能既可读,又能向可录写光盘上写入数据。

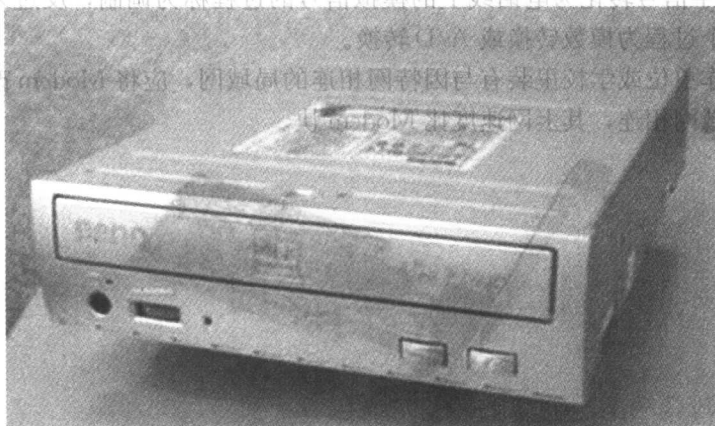


图 1-10 光盘驱动器

9. 声卡：俗称声霸卡。它是将计算机内电信号转换为音箱发声电信号的设备。通常，声卡上还带有游戏手柄接口，麦克风、音箱、线路输入输出等插孔。从机箱后面观察，插孔较多的一般是声卡。

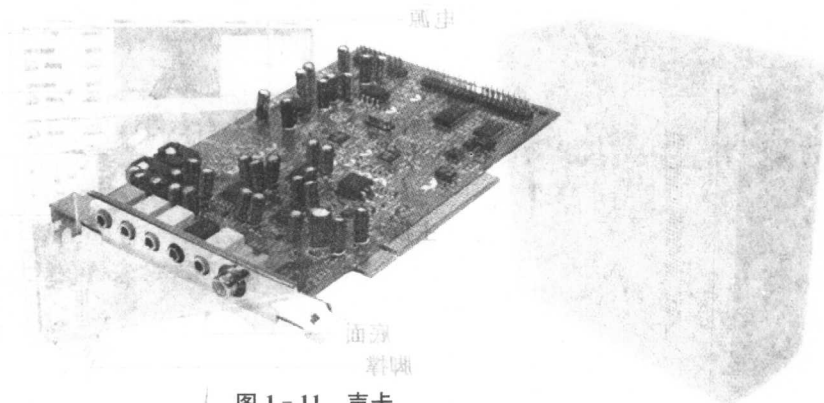


图 1-11 声卡

10. 调制解调器 (Modem)：有内置和外置两种，内置 Modem 装在主板扩展槽内，外置 Modem 置于机箱外，用数据线与计算机相连。它的作用是对计算机的数字信号与电话线上的模拟信号相互转化，将计算机与互联网相连。

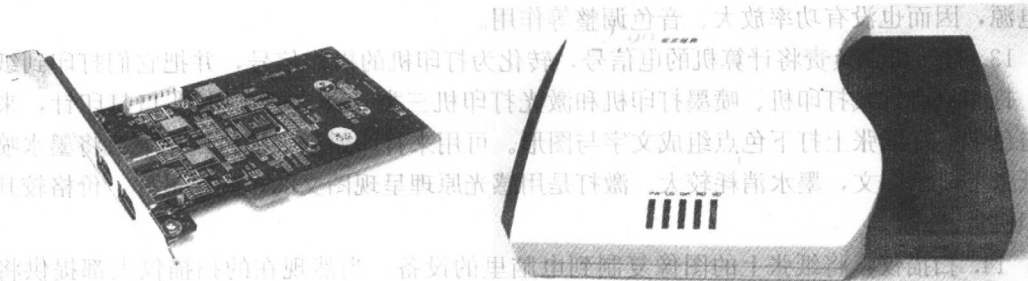


图 1-12 内外置调制解调器