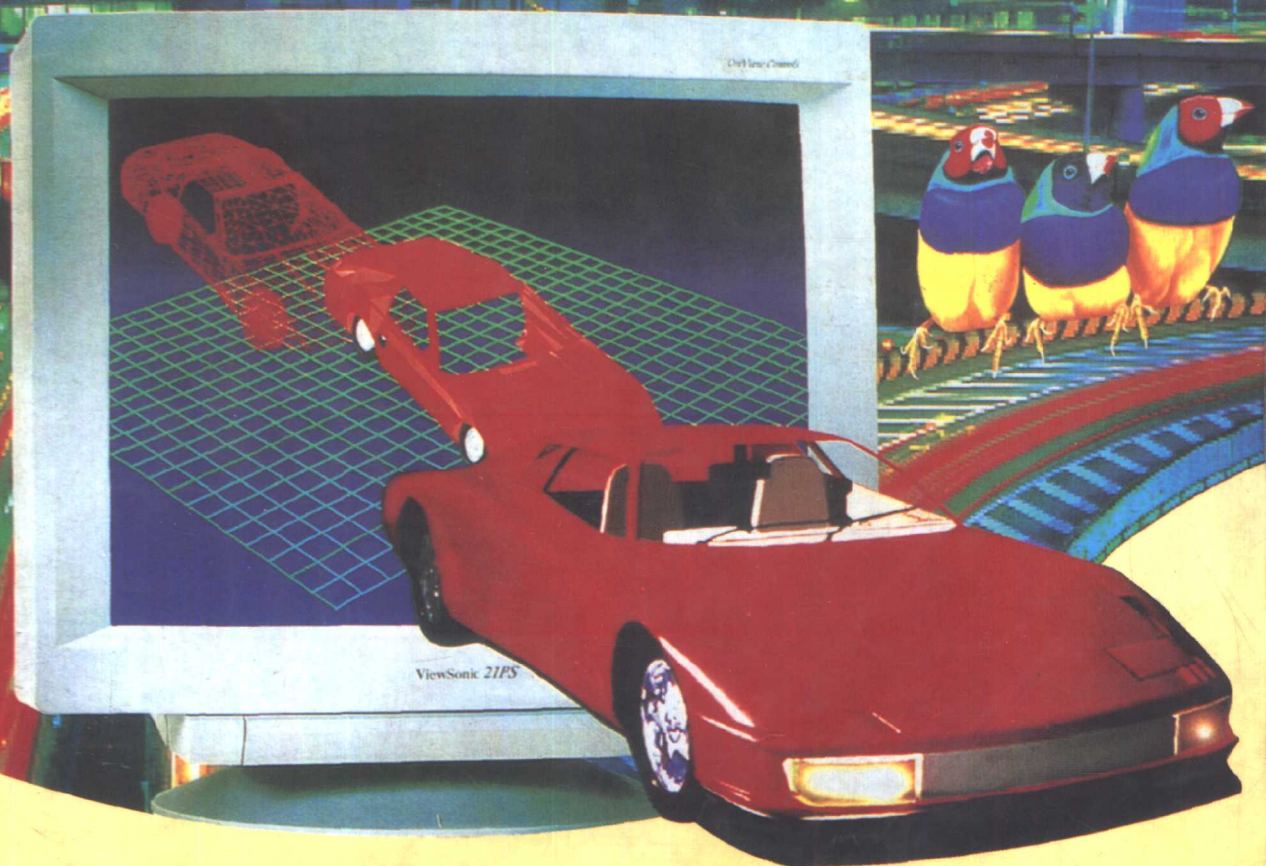


● 计算机奥林匹克竞赛

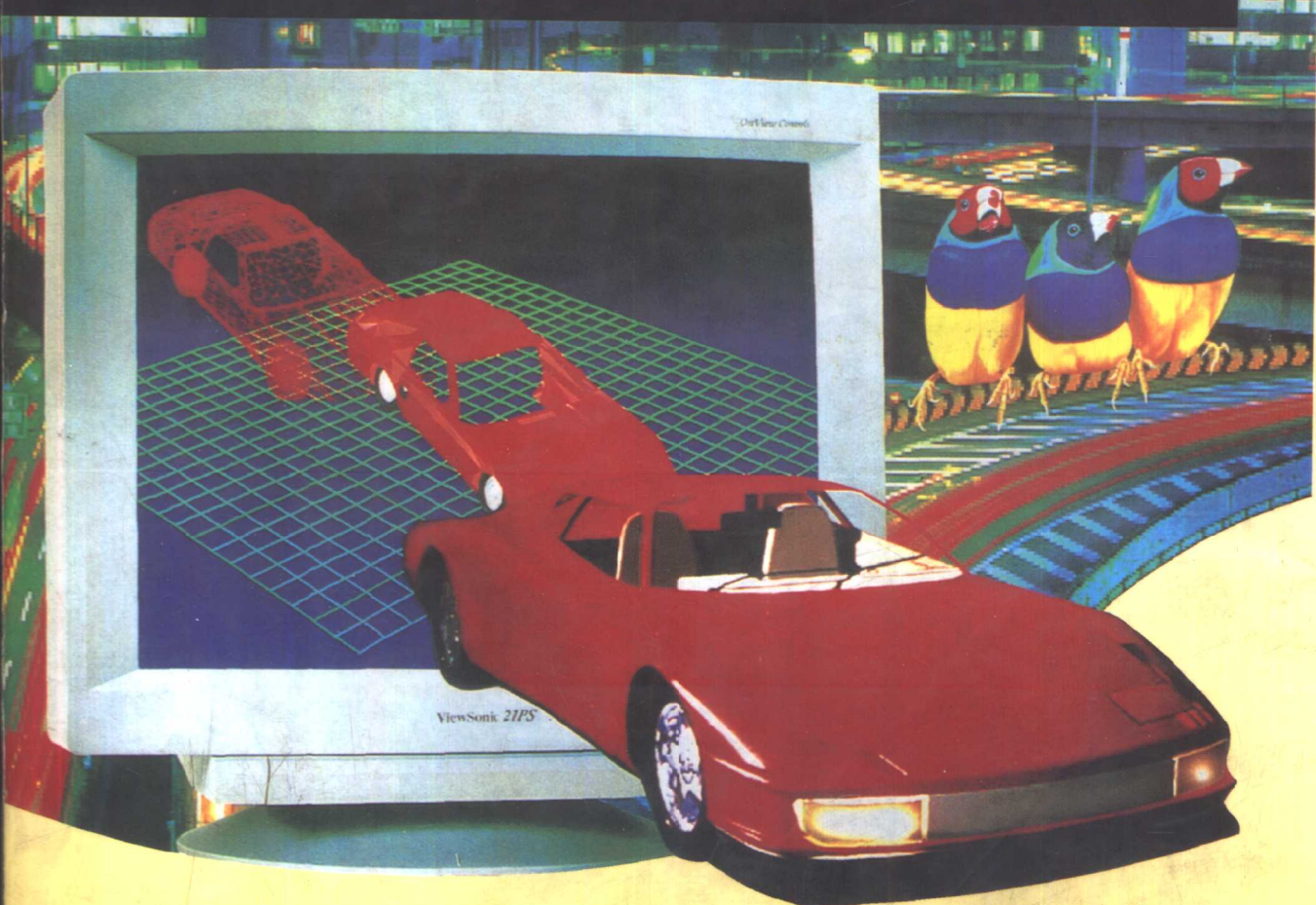
● 青少年课外科技活动



青少年 QBASIC 程序设计入门

方文祺 编著

南开大学出版社



责任编辑 李正明

封面设计 傅希光

ISBN 7-310-00864-2



9 787310 008643 >

ISBN 7-310-00864-2

TP·38 定价: 16.00元

青少年 QBASIC 程序设计入门

方文祺 编著

南开大学出版社

内 容 简 介

BASIC 语言一直是青少年学习计算机的启蒙语言。DOS 5.0 版本提供的 QBASIC 就是一个 BASIC 编程环境,它支持的 QBASIC 语言是 Quick BASIC 的一个子集。Quick BASIC 是我国信息学奥林匹克竞赛规定采用的三种结构化的编程语言之一。当前应用比较普遍的 Quick BASIC 版本是 4.5。

本书以 QBASIC 为基础,由浅入深,除介绍了 QBASIC 语言的基本内容外,还通过大量精选的例题和竞赛题的剖析,介绍了结构化 BASIC 的程序设计的方法、技巧以及算法。

为了便于青少年自学和上机,书后附有各章习题答案,上机操作指导,QBASIC 语句和函数的摘要,以及 Quick BASIC 4.5 的使用说明。书内程序全部上机通过。

本书是结构化的 QBASIC 语言入门书,既适用于初学者使用,又适合参加程序竞赛的青少年朋友使用。可作为中小学计算机课或计算机课外小组的教材和读物。

青少年 QBASIC 程序设计入门

方文祺 编著

南开大学出版社出版

(天津八里台南开大学校内)

邮编 300071 电话 3508542

新华书店天津发行所发行

天津宝坻第二印刷厂印刷

1995 年 9 月第 1 版 1995 年 9 月第 1 次印刷

开本 787×1092 1/16 印张 16.25

字数 408 千

印数 1—11000

序

以信息科学为龙头的新技术革命势不可挡，促使世界经济、社会发展、乃至人的生活方式不断发生重大变革。科技竞争，特别是人才竞争，已经成为各国综合国力的焦点。尽快提高全体人民特别是青少年的科学文化素质，是我们能否在 21 世纪自立于世界民族之林的关键。本着对国家前途和民族未来高度负责的精神，引导广大青少年学习和掌握现代科学与技术知识，形成“学科学、爱科学、讲科学、用科学”的良好风尚，是我们教师与科学工作者义不容辞的神圣的职责。

大批电子计算机步入学校，走向家庭，对方兴未艾的教育改革起到推波助澜的作用。现代化的教育要求有全新的理论、观念、结构和手段。将电子计算机作为一门新兴学科和先进的教学手段引入学校具有划时代的意义。计算机进入课堂，采用计算机辅助教学和辅助管理，改变传统授课模式，用电脑帮助开发人脑，有助于提高教学质量。从长远看，教室通过网络连通全球，使教育面向现代化，面向世界，面向未来有了一个重要的支撑环境。

对于青少年朋友们来说，今天获取知识的重要来源是以纸为媒体的各类书籍；而明天很有可能书籍进了博物馆，知识和信息的载体变成了光盘，或是比光盘更高级的东西。你愿意也罢，不愿意也罢，有关计算机的知识与技能，非要具备不可，否则你将寸步难行。晚学不如早学，学就要有教材。由方文祺老师编著的《青少年 QBASIC 程序设计入门》一书，全面系统地介绍计算机的基础知识与基本操作，深入浅出地讲解 Quick BASIC 这种为青少年们喜闻乐见的高级程序设计语言，通过对大量精选的例题和竞赛试题的剖析，介绍结构化 BASIC 程序设计方法、技巧和基本算法。该书各章附有习题，书后附有答案。这样既适合初学者作为入门书使用，又可使爱好竞赛的选手作为启发思路的资料。

计算机是实践性很强的学科，手中有再好的书而不上机实践也是不容易学会的。多上机，动脑又动手，很多问题就会迎刃而解。当你学完这本书之后，你会感到计算机并不神秘，入门不难，深造也是办得到的，可能还会激发你向计算机科学的更深层去探索。在迈向 21 世纪的时候，谁作好了思想和学业上的准备，谁就会感到充满了信心和力量。

中国计算机学会普及委员会主任

国际信息学奥林匹克中国队总教练

清华大学计算机科学与技术系教授

吴文虎

1995.5.12

前 言

在程序设计语言里, BASIC 语言是发展最快、变化最大的语言。从 APPLE-Ⅱ 机的 AP-LESOFT BASIC, 到 PC 机的 GWBASIC, 到 80 年代后期的 True BASIC、Turbo BASIC、Quick BASIC, 以及 90 年代出现的 Visual BASIC, 每一种新版本都有自己的新特点, 新功能。这里要指出的是, 1985 年以后, BASIC 经不断的推陈出新, 已经发展成为一种功能齐全的集编辑、调试、编译、连接于一体的集成软件开发环境, 与任何一种高级语言相比, 毫不逊色。也就是说, BASIC 不但是初学者探索计算机世界的启蒙语言, 而且成为软件开发的工具语言。

闻名世界的 Microsoft 软件公司总裁盖茨 (Bill Gates) 早在 1989 年就说过: “我相信, 就 BASIC 而论, 这种语言正在欣欣向荣地成长, 一旦 BASIC 变成了一种通用的宏语言, 依我看它正向此方向发展, 那么它将比其他任何一种语言都长寿。实际上, BASIC 可能比我们这些人的寿命还长。”

Quick BASIC 是我国信息学奥林匹克竞赛规定采用的三种结构化的编程语言之一。DOS5.0 以上版本提供的 QBASIC 就是一个 BASIC 编程环境, 它支持的 QBASIC 语言是 QuickBASIC 的一个子集。QBASIC 的语言功能与 Quick BASIC 4.5 几乎完全相同。QBASIC 既具有 BASIC 语言简单易学的特点, 又具有 PASCAL 和 C 等结构化语言的特点。

BASIC 语言由于其易学易用的特点, 一直是我国青少年学习计算机的启蒙语言, 亦是中小学计算机教学的主流语言。

十年前, 我国中小学计算机刚刚起步, 配备的只有 COMX-35, LASER-310 以及 APPLE-Ⅱ 等低档微机, 所以使用的 BASIC 语言版本只能是 MBASIC 和 AP-LESOFT BASIC。

随着计算机教育事业的发展, 教学上使用的微机逐步更新换代。中小学逐步配备了 8086, 80286 以及 80386 系列微机。当前配备有 PC 系列微机的中小学, 大多采用 PCBASIC, BASIC-A 或 GWBASIC 的版本, 进行 BASIC 语言的教学。

到了今天, 笔者认为应该采用 QBASIC 进行 BASIC 语言的教学了。首先, QBASIC 是在 GWBASIC 基础上发展和完善的, 它适应结构化程序设计的要求, 功能更强, 使用更方便。其次, 运行 QBASIC 不需要更高的硬件环境, QBASIC 仅含两个文件可以放在一张低密的 5 英寸软盘上, 在 DOS 3.3 下照样运行, 而且所有用 PCBASIC 或 GWBASIC 语言写的程序都可以在 QBASIC 环境下运行。也就是说, 从 GWBASIC 的教学转向 QBASIC 的教学比较自然。

本书就是为了适应这一发展而编写的, 其目的在于使广大青少年能够通过本书的学习, 掌握结构化的程序设计方法。

本书以 QBASIC 为基础, 由浅入深, 除介绍 QBASIC 语言的基本内容外, 重点是通过大量精选的例题的剖析, 介绍程序设计的方法、技巧以及算法。

全书分为十二章。第一章概述了计算机的基础知识, 这一章是为初学者安排的。第二章介绍了 QBASIC 集成环境。第三、四章介绍了 QBASIC 的基础知识, 有 BASIC 初步基础的

ATS 78 / 05

同学可作为复习内容阅读。第五、六章分别介绍选择结构和循环结构的程序设计,是本书的重点内容之一。第七、八章介绍数组与字符串。第九章介绍了模块化程序设计。过程的设计与调用是 QBASIC 的特色,也是本书的重点内容。第十、十一章分别介绍了图形的初步功能和数据文件的操作。带有 * 号的章节可作为选学内容。第十二章则是通过实例介绍了简单的算法和程序设计的技巧。此外,每一章都配备有适量的习题,可供练习。

为了便于青少年自学,书后附有 QBASIC 上机操作指导和各章习题里编程题的答案。书内程序已全部上机通过,可放心使用。QBASIC 有 200 多个语句和函数,本书仅介绍了在程序设计竞赛中经常用到的语句和函数,以及同学们感兴趣的音乐和绘图功能,至于高级的 QBASIC 程序设计技巧则较少涉及。读者如果需要更多的关于 QBASIC 的知识,可以使用 QBASIC 的在线帮助。附录里还有 Quick BASIC 4.5 的使用说明,可供有 Quick BASIC 4.5 系统的同学参考。

本书是结构化的 QBASIC 语言入门书,它既适用于初学者使用,又适合参加程序竞赛的青少年朋友使用。还可作为中小学计算机课或计算机课外小组的教材和参考读物。

感谢中国计算机学会普及委员会主任、国际信息学奥林匹克中国队总教练、清华大学计算机科学与技术系吴文虎教授,他在百忙中为本书撰写了序言。

感谢国家教委全国中小学计算机教学研究中心的王相东和陈星火老师的支持和帮助,陈星火老师还审阅了部分初稿。

感谢天津市青少年科技中心电子计算站站长、天津市青少年计算机培训学校常务副校长黄福铭老师的支持。本书初稿在天津市青少年计算机培训学校试用过。天津市青少年科技中心将推荐本书作为天津市青少年计算机程序设计竞赛培训教材。

在本书出版过程中,南开大学出版社总编室孙淑兰老师给予了真挚的帮助和指导。编辑何志红老师阅读了全部书稿,在内容和文字上都提出了宝贵的意见。在这里一并表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在不少这样或那样的问题,恳切希望广大读者给以批评和指正。

方文祺

1995.5 天津

目 录

序

前言

第一章 计算机的基础知识与基本操作

§ 1.1 计算机概述	(1)
§ 1.2 电子计算机中信息的表示	(1)
§ 1.3 计算机的基本结构	(4)
§ 1.4 计算机语言	(5)
§ 1.5 计算机的软件	(6)
§ 1.6 IBM-PC 计算机简介	(6)
§ 1.7 DOS 的概念	(8)
§ 1.8 引导 DOS	(10)
§ 1.9 DOS 命令的使用	(11)
§ 1.10 汉字 DOS	(12)
第一章习题	(14)

第二章 QBASIC 集成环境

§ 2.1 BASIC 语言回顾	(15)
§ 2.2 QBASIC 集成环境——菜单	(16)
§ 2.3 QBASIC 集成环境——窗口	(18)
§ 2.4 QBASIC 程序的编辑	(20)
§ 2.5 QBASIC 联机屏幕帮助	(23)

第三章 QBASIC 基础

§ 3.1 QBASIC 程序格式与语句分类	(25)
§ 3.2 数据类型	(26)
§ 3.3 常量和变量	(27)
§ 3.4 函数和表达式	(30)
第三章习题	(32)

第四章 简单程序设计

§ 4.1 输出语句	(33)
§ 4.2 赋值	(37)
§ 4.3 从键盘输入	(40)
§ 4.4 读数与置数	(41)
§ 4.5 简单的音乐功能	(44)
§ 4.6 程序设计初步	(45)
§ 4.7 顺序结构程序设计举例	(50)

第四章习题	(52)
第五章 选择结构的程序设计	
§ 5.1 关系表达式和逻辑表达式	(54)
§ 5.2 单一条件的选择结构	(57)
§ 5.3 多条件的选择结构	(59)
§ 5.4 GOTO 语句	(62)
§ 5.5 选择结构的程序设计实例	(62)
第五章习题	(65)
第六章 循环结构的程序设计	
§ 6.1 FOR—NEXT 循环	(67)
§ 6.2 WHILE—WEND 循环	(74)
§ 6.3 DO—LOOP 循环	(77)
§ 6.4 三种循环语句的比较与结构化程序设计方法	(81)
§ 6.5 循环结构程序设计举例	(82)
第六章习题	(95)
第七章 数组	
§ 7.1 数组与下标变量	(98)
§ 7.2 一维数组	(102)
§ 7.3 二维数组	(105)
§ 7.4 数组应用举例	(107)
第七章习题	(110)
第八章 字符串处理	
§ 8.1 字符串的基本概念	(114)
§ 8.2 用户自定义数据类型	(115)
§ 8.3 字符串函数	(116)
§ 8.4 字符串的操作	(123)
§ 8.5 字符串处理实例	(125)
第八章习题	(127)
第九章 模块化程序设计	
§ 9.1 子程序	(129)
§ 9.2 自定义函数	(132)
§ 9.3 过程——程序设计的模块	(134)
§ 9.4 SUB 过程及其调用	(135)
§ 9.5 FUNCTION 过程及其调用	(136)
§ 9.6 过程说明与从过程退出	(137)
§ 9.7 全局变量与局部变量	(138)
§ 9.8 参数传递	(140)
§ 9.9 递归调用	(146)
§ 9.10 模块化程序设计与应用举例	(149)
第九章习题	(150)

* 第十章 图形初步	
§ 10.1 文本模式与图形模式	(153)
§ 10.2 基本图形的画法	(156)
§ 10.3 图形着色	(158)
§ 10.4 图形视口与窗口	(159)
§ 10.5 函数图像	(161)
§ 10.6 简单动画	(163)
* 第十一章 数据文件	
§ 11.1 数据文件	(166)
§ 11.2 顺序文件	(168)
§ 11.3 随机文件	(171)
§ 11.4 二进制文件方式	(174)
第十一章习题	(175)
第十二章 算法与程序设计举例	
§ 12.1 算法入门	(176)
§ 12.2 程序设计初级类型题例解	(198)
第十二章习题	(220)
附录一 上机实习	
实习一 DOS 的启动与使用	(222)
实习二 DOS 常用命令	(222)
实习三 QBASIC 环境与使用 QBASIC 的基本过程	(223)
实习四 在 QBASIC 中使用汉字	(225)
实习五 QBASIC 程序的编辑与修改	(226)
实习六 Immediate 窗口与 PRINT 语句	(227)
实习七 输入与输出	(228)
实习八 QBASIC 过程的建立	(229)
实习九 QBASIC 程序的调试	(231)
附录二 Quick BASIC 4.5 系统的使用	(233)
附录三 习题参考答案	(237)
附录四 ASCII 码对照表	(247)
附录五 QBASIC 保留字	(248)
附录六 QBASIC 运行时错误信息	(249)
参考书目	(250)

第一章 计算机的基础知识与基本操作

§ 1.1 计算机概述

1.1.1 信息与电子计算机

随着社会的不断发展和进步,信息在人们的生活、工作中越来越显得重要了。信息,指的是用语言、文字、图像、声音等所表示的内容。它涉及人类所有的活动。

随着社会的发展,处理和传递信息的手段也在不断的改进。最初,电子计算机是人们为了完成复杂的计算而研制出来的一种工具。随着社会的进步,需要处理的信息量越来越大,信息已经成为现代社会的重要资源。由于计算机功能的提高,电子计算机已经成为人类处理信息的最先进的工具。电子计算机将人类引入了信息社会和信息时代。

1.1.2 电子计算机的发展过程

1946 年在美国研制成功的“ENIAC”,通常被人们认为是世界上第一台电子计算机。电子计算机的发展很快,至今已经经历了四代:

第一代是电子管计算机,开始于 1946 年,结构上以中央处理机为中心,使用机器语言,存储量小,主要用于数值计算。

第二代是晶体管计算机,开始于 1958 年,结构上以存储器为中心,使用高级语言,应用范围扩大到数据处理和工业控制。

第三代是集成电路计算机,开始于 1964 年,结构上以存储器为中心,机种多样化,外设不断增加,软件功能逐步完善,除数据处理和数值计算外,还可以处理文字和图像。

第四代是大规模集成电路计算机。开始于 1971 年,应用范围已经深入到社会生活和生产的各个方面。

这四代计算机基本上都是根据美籍匈牙利数学家冯·诺依曼在 1946 年提出的“存储程序原理”设计的。

电子计算机的发展趋势是体积越来越小,功能越来越多,价格越来越低。微型计算机的出现,使它成为新技术革命的宠儿。科学家预言,在不久的将来,集成光路、超导技术和电子仿生等尖端技术将进入计算机世界,光计算机、超导计算机和人工智能计算机可能将成为第五代计算机。它们器件的速度接近光速,系统结构也将突破和超越原来的概念。

§ 1.2 电子计算机中信息的表示

1.2.1 数制

计算机科学中经常使用十进制、二进制、十六进制和八进制,它们都是进位计数制。

十进制数由 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 十个数字组成,10 就是十进制的基数,逢

十进一。

二进制由 0、1 两个数字组成，2 就是二进制的基数，逢二进一。十六进制由 0, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F 十六个数字组成，16 就是进制的基数，逢二进一。

十进制、二进制和十六进制之间的对应关系如下所示：

十进制	二进制	十六进制
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
16	10000	10

1.2.2 二进制代码

人们常用若干位数字来表示某种信息。例如，“300160”这六个数字表示天津市某街道的邮政编码。这是一种十进制代码。一个代码可以表示某种对应的信息。

计算机内部处理的所有信息可分为两类：指令——控制信息，数据——被处理信息。它们都是用二进制代码表示的，是由 0、1 组成的信息。信息量的最小单位是一个二进制位 (bit)，计算机内部信息的基本单位叫字节 (byte)。

1 字节 (byte) = 8 位 (bit)

1 K 字节 = 1024 字节

1 M 字节 = 1024K 字节 (1 M 又称为 1 兆)。

计算机内部采用二进制代码的原因很简单：电子计算机是一种电子设备，电子元件很容易表示两种物理状态。如：高电位与低电位。两种状态对应的数制是二进制。只有两种稳定状态的物理器件，才容易实现。

常用的二进制代码是 ASCII 码 (American Standard Code for Information-Interchange)，ASCII 码用七位二进制数表示一个字符。七位二进制数共有 $2^7=128$ 个不同字符；它包括英文字母、数字以及各种符号 (上式中符号 ^ 表示幂次)。

1.2.3 数制转换

(1) 二进制数与十进制数的转换

一个十进制数可以表示成 10 的各次幂和。

例如：

$$234.15 = 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 1 \times 10^{(-1)} + 5 \times 10^{(-2)}$$

① 二进制数转换成十进制数

把二进制数表示成 2 的各次幂和的形式, 然后按十进制计算出结果。

例如：

$$\begin{aligned}(10110)_2 &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 16 + 0 + 4 + 2 + 0 = 22\end{aligned}$$

② 十进制数转换成二进制数

先把十进制数表示成 2 的各次幂的和（各次幂的系数只能是 0 或 1），然后各次幂的系数（从最高次幂开始）就是二进制从左到右各个数位上的数。

例如: $13 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

↓	↓	↓	↓
1	1	0	1

所以 $(13)_{10} = (1101)_2$

具体计算方法是采用“除以 2 取余法”:

2	$\overline{) 13}$		
2	$\overline{) 6 \cdots \cdots 1}$	(余数 1 就是 2^0 的系数)	低位
2	$\overline{) 3 \cdots \cdots 0}$	(余数 0 就是 2^1 的系数)	
2	$\overline{) 3 \cdots \cdots 1}$	(余数 1 就是 2^2 的系数)	
	$\overline{) 0 \cdots \cdots 1}$	(余数 1 就是 2^3 的系数)	高位

(2) 十六进制数与十进制数的转换

① 十六进制数转换成十进制数

把十六进制数表示成 16 的各次幂和的形式, 然后按十进制计算出结果。

$$(5EA)_{16} = 5 \times 16^2 + 14 \times 16^1 + 10 \times 16^0$$
$$= (1514)_{10}$$

② 十进制数转换成十六进制数

先把十进制数表示成 16 的各次幂的和（各次幂的系数只能是 0 或 1），然后各次幂的系数（从最高次幂开始）就是十六进制从左到右各个数位上的数字。

例如: $1514 = 5 \times 16^2 + 14 \times 16^1 + 10 \times 16^0$

↓ ↓ ↓

5 E A

所以 $(1514)_{10} = (5EA)_{16}$

具体计算方法是采用“除以 16 取余法”：

$$\begin{array}{rcll}
 16 & \overline{) 1514} & & \\
 16 & \overline{) 94} \cdots 10 & (\text{余数 } A \text{ 就是 } 16^0 \text{ 的系数}) & \text{低位} \\
 16 & \overline{) 5} \cdots 14 & (\text{余数 } E \text{ 就是 } 16^1 \text{ 的系数}) & \uparrow \\
 & 0 \cdots 5 & (\text{余数 } 5 \text{ 就是 } 16^2 \text{ 的系数}) & \text{高位}
 \end{array}$$

(3) 十六进制数与二进制数的转换

一位十六进制数相当于四位二进制数，参看上表。

将十六进制数转换成二进制数，只须将每位十六进制数用四位二进制数表示。

例如：

B	5	A	9
↓	↓	↓	↓
1011	0101	1010	1001

所以 $(B5A9)_{16} = (1011010110101001)_2$

将二进制数转换成十六进制数，只须从二进制数最后一位开始将每四位二进制数用相应的一位十六进制数表示。若二进制数不够四位，就在左边用零补齐，然后再转换。

§ 1.3 计算机的基本结构

1.3.1 计算机的结构原理

现代计算机的结构还是根据美籍匈牙利数学家冯·诺依曼在 1946 年提出的“存储程序原理”设计的。所谓存储程序是指把程序存储在计算机内，使计算机能像快速存取数据一样地快速存取组成程序的指令后文把电子计算机简称为计算机。

在计算机进行处理前，程序和数据被送到具有“记忆”功能的装置（存储器）中保存，指令能够按照顺序存放并能方便迅速的取出。在计算机工作时，只要告诉它第一条指令存放的地址，它就能按一定顺序取出每条指令，经过分析识别后，执行各条指令所规定的操作，直到完成全部指令。

1.3.2 计算机的基本设备

电子计算机一般由五部分组成：

(1) 输入设备。程序和数据通过输入设备送到计算机的内存储器中。键盘就是一种输入设备。

(2) 输出设备。用以输出计算机处理结果。显示器和打印机就是输出设备。

(3) 中央处理机 (CPU)。CPU 包含运算器和控制器。运算器进行数据的运算和处理；控制器则对计算机的各部分进行控制，并按程序的要求使计算机执行各种操作。

(4) 内存储器。

内存储器用于存放程序和程序，简称内存，也叫主存。计算机只能执行内存中的数据，也只能处理内存中的数据。

计算机将整个内存有规律地划分成许多顺序排列的存储单元。每个存储单元都有统一的、固定的地址。CPU 凭借地址，准确地操作每个存储单元。

一个存储器中可以包含成千上万个存储单元。存储器的容量以 K 为单位， $1K=1024$ 个字节。一个存储单元所存放的二进制信息称为一个字 (word)，一个字所包含的二进制位数称为字长，现在微型计算机已由 8 位、16 位发展到 32 位字长，内存容量也由 64K、640K 扩充到 1M 以上了。

内存储器一般采用半导体存储器。它是一种大规模集成电路，按其功能可分为三种：随机存取存储器（RAM），只读存储器（ROM）和可重写存储器（EPROM）。

随机存取存储器的每个存储单元既能读又能写，是供用户使用的空间。一般的用户编写的程序、原始数据、程序执行的中间结果、有关数据都可能保存在随机存取存储器中。但是计算机一旦断电，其中的信息就会消失。

只读存储器只能读不能写，其中的信息是在计算机出厂前写入的，断电后不会消失。它常用来存放计算机管理程序等。

可重写存储器既能读又能写。其中的信息可以由用户是用专用设备写入或重写的，可长期保存也可以重写。例如汉卡里的汉字库及就是用它存放的。此外，单片机常用它存放应用程序。

(5) 外存储器。磁盘和磁带都是外存储器，也是用于长期存放程序和数据，简称外存，也叫辅存。磁盘驱动器既是输入设备，又是输出设备。

§ 1.4 计算机语言

1.4.1 计算机语言的发展过程

计算机程序是计算机为解决某个问题的指令的有序集合。程序可以很短，仅包含一个语句；也可以很长，包含成千上万条单个指令。计算机程序是用计算机语言编写的。

计算机语言（又叫程序设计语言）是人类与计算机交换信息的工具。随着计算机科学技术的不断发展，计算机语言也在不断发展，并经历了以下三个阶段：

第一代计算机语言——机器语言(Machine language)，是最早产生和使用的计算机语言。机器语言中的指令是由 0, 1 组成的二进制代码序列。机器语言中的每一条指令代表了计算机可执行的一个基本操作，每一种型号的计算机有其专用的指令系统，机器语言是面向具体机器的。

第二代计算机语言——汇编语言(Assembly language)，出现于 50 年代中期。汇编语言是采用一些助记符代替机器码。用汇编语言写的程序叫汇编程序，计算机不能直接识别，需要转换成机器语言表示的“目标程序”，才能识别。

第三代计算机语言——高级语言(high level language)。出现于 50 年代后期，它接近自然语言和数学语言。世界上出现的第一种高级语言是 1957 年美国研制的 FORTRAN 语言。机器语言和汇编语言都是面向机器的，高级语言则是面向解题过程的。编程时不必再去考虑机器的构造与特点，而是集中精力考虑解题的算法。所以，高级语言也称为算法语言(Algo-rithmic language)。

第四代计算机语言——非过程化的高级语言。如 SQL, DBASE, FORTH 等。出现于 70 年代后期，用这类语言编程，只需指出“做什么”即可，至于“如何做”的细节则留给系统去处理。

目前面向过程的语言已逐步向面向对象的方向发展。各种程序设计语言千差万别，风格各异，一般说来都提供以下四种功能：数据描述、数据传送、操作运算及流程控制。

1.4.2 解释方式和编译方式

目前使用最广泛的高级语言有 BASIC、PASCAL、C、FORTRAN 等等。无论哪一种高级语言编写的源程序，计算机都不能直接执行，只有在把它转换成目标程序后才能执行。翻译工作由专用程序自动完成。这种翻译有两种方式：

编译方式——将源程序用编译程序全部翻译成目标程序（可执行文件）以后就可以直接运行目标程序。PASCAL、C 等语言采用编译方式。

解释方式——执行时把源程序调入内存，然后翻译一句，执行一句，不生成目标程序。BASIC 语言多数采用解释方式，而 Quick BASIC 既可以采用解释方式运行，又可以采用编译方式运行。

§ 1.5 计算机的软件

计算机系统由硬件和软件两部分构成。

硬件指的是计算机设备，是计算机可以看得见摸得着的物理部件，如键盘和显示器。软件指的是操作计算机的程序、数据以及有关文档等。计算机缺少软件就无法工作。硬件是躯壳，软件是灵魂。软件的不断发展和完善，是计算机性能提高的重要因素。当然，没有硬件，软件也无法发挥作用，它就会变成脱离躯壳的幽灵。

软件系统可分为两类：系统软件和应用软件。

1.5.1 系统软件

系统软件主要是对微机系统进行调度、管理、监视及服务一类软件的总称，它包括操作系统、语言处理系统、数据库管理系统、数据通讯系统以及检测维护工具程序等。

① 操作系统。操作系统是系统软件的核心，它能有效利用计算机的硬件、软件、数据等各种资源，是使计算机运转起来并且自己管理自己的一组程序的总称。

② 语言处理系统。语言处理系统主要有汇编程序、编译程序、解释程序等，语言处理程序负责把汇编语言、高级语言翻译成目标程序，以便于计算机执行。

③ 数据库管理系统。数据库是指为不同用户各种应用所共享的按一定方式组合在一起的相关数据的集合。数据库管理程序用来控制和管理数据库的建立、检索、更新、维护等。

④ 数据通讯系统。数据通讯程序是控制和管理数据通讯的系统软件。它对网络结构的各层间的通讯进行处理，并进行通讯故障处理和网络运行控制。

1.5.2 应用软件

应用软件是使用者根据系统提供的各种功能和自己的工作需要而编制的专用软件，它的范围比较广，内容涉及各行各业，如管理、统计、文字处理、绘图等。

一台计算机如果没有软件，功能再强也发挥不出任何作用。计算机之所以发展如此迅速、功能如此强大、应用如此广泛，主要原因就是有丰富的软件来支持。

§ 1.6 IBM-PC 计算机简介

电子计算机按其规模来分，可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机。微型机

(Microcomputer) 从 70 年代崛起以来, 发展极为迅速, 性能不断提高, 价格逐年下降。特别是在 1980 年, 美国 IBM 公司 (International Business Machin Corp. 国际商业机器公司) 研制并于 1981 年推出 PC (Personal Computer), 命名为 IBM-PC 微型计算机。由于它的性能价格比较好, 系统结构具有开放性, 加上 IBM 公司在计算机界的巨人地位, 所以使 IBM-PC 成为国际主流机种。

PC 机的基本配置包括: 主机、显示器和键盘。

1.6.1 主机

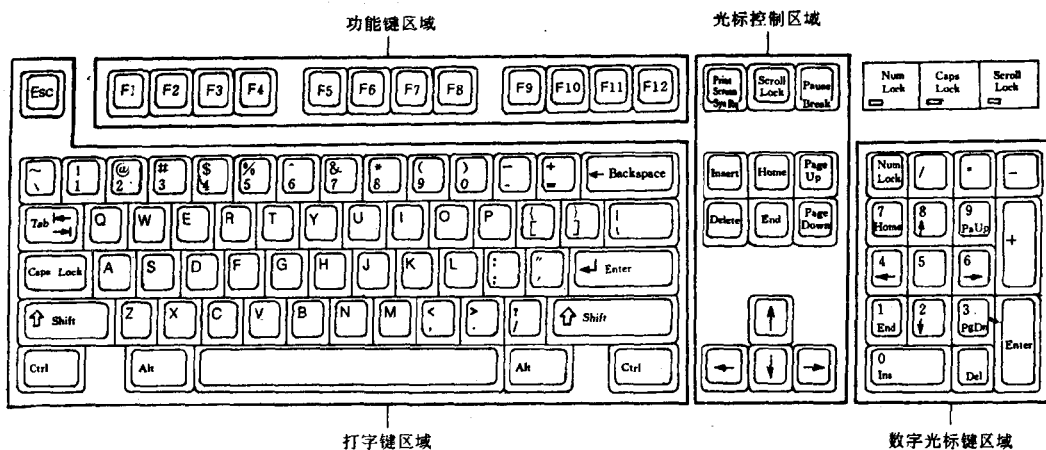
主机包括主板 (内装有 CPU, ROM, RAM 等大规模集成电路以及有关控制电路)、电源、扬声器和磁盘驱动器。一般地, PC 机安装有一个或两个软盘驱动器 (简称软驱), 还可以安装一个硬盘驱动器 (简称硬驱)。软盘驱动器的正面有一软盘插入口, 一个插入口开关和一个指示灯。目前常用的软驱有 5.25 英寸高密软驱 (1.2M), 5.25 英寸低密软驱 (360K) 和 3.5 英寸高密软驱 (1.44M)。

1.6.2 显示器

PC 机使用的显示器一般分为单色和彩色两种。常用的单色显示器是双频单显 (分辨率是 720×359) 和 VGA 单显。彩显目前一般都采用 VGA 方式 (分辨率是 640×480 , 16 色)。

1.6.3 键盘

键盘是 PC 机的一种最基本的输入设备。它与主机采用分离式结构。常见的一种是 101 键的键盘 (参看附图)。它分为四个部分:



键盘图

① 主键盘区:

1) 字符键。每按一次字符键, 即在屏幕上显示相应的字符。它包括

数字键: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

字母键: ABCDEFGHIJKLMNOPQISTUVWXYZ

特殊符号: ~!@#\$\$%^&*() -+|{}[]: "; '<>? - = \