计算机基本原理与程序设计

计算机基本原理与程序设计

阅览8清

国防科学技术大学

肖训球　赵雄芳　张银福　周南良　编

湖南科学技术出版社

计算机基本原理与程序设计

国防科学技术大学
肖顺球　赵雄芳
张银福　周南良　编
责任编辑：夏可军

*

湖南科学技术出版社出版
（长沙市展览馆路14号）
湖南省新华书店发行　湖南省新华印刷二厂印刷

*

1983年8月第1版第1次印刷
开本：787×1092毫米 1/32　印张：19.25　字数：441,000
印数：1—10,700
统一书号：15204·94　　定价：2.00元

序　言

电子计算机的普及应用，将对整个国民经济、国防建设和科学文化事业的发展产生巨大的促进作用，它也是现代化的一个重要标志。

本书是编者根据近年来讲授“计算机原理与程序设计”课程的实践而整理出来的。编者力图以通俗易懂的语言说明计算机的基本原理和程序设计方法。帮助读者在了解计算机各组成部分的基本原理和整机工作过程的基础上较为熟练地掌握程序设计方法，能够独立编写程序与熟练地使用计算机，从而为普及和推广计算机的应用起到一定的促进作用。

书中除了介绍计算机的基本原理和程序设计的基础知识外，重点介绍了BASIC、FORTRAN、PASCAL三种语言的程序设计，可供读者选择使用。每一种语言的引出都是根据初学者的特点从具体例子入手，引出概念，由浅入深、循序渐进。每一章后面附有练习题，适宜作为大专院校各专业的基础教材和教学参考书，也可供学习和使用计算机的科技人员参考。

中国科学院学部委员、国防科技大学副校长慈云桂教授和计算机研究所副所长陈火旺教授在百忙中承担了本书的主审工作，罗伯鹏教授、张德芳副教授、李勇副教授、薛啸宇讲师参加了本书的审稿工作，在此表示衷心的感谢。

书中难免有错误，敬请读者批评指正。

编　者

一九八二年四月

73.671
C72

内 容 提 要

本书以通俗易懂的语言介绍了计算机的基本原理和程序设计方法。可以帮助读者了解计算机各组成部分的基本结构、整机的工作过程及程序设计知识，从而使读者掌握程序设计方法，获得独立编写程序、解决实际问题的能力。

书中一至四章介绍了计算机的基本原理和机器语言；五至九章介绍了 BASIC 语言程序设计；十至十四章介绍了FORTRAN语言程序设计；十五至十九章介绍了 PASCAL 语言程序设计；每章后面附有习题。本书可作为大专院校各专业的基础教材或教学参考书，也可供学习或使用计算机的科技人员参考。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　录

第一章　概述

1.1　电子计算机历史的回顾及其发展趋势 ……（1）
1.2　电子计算机的组成及各组成部分的主要功能
……（5）
习题一……（9）

第二章　数的表示与逻辑设计基础

2.1　计算机中数的表示法 ……（10）
2.2　原码、补码和反码 ……（18）
2.3　逻辑代数和逻辑电路 ……（20）
2.4　基本的逻辑部件 ……（30）
2.5　小结 ……（36）
习题二……（37）

第三章　电子计算机各组成部分的工作原理

3.1　运算器的工作原理 ……（41）
3.2　存贮器的工作原理 ……（50）
3.3　控制器的工作原理 ……（65）
3.4　输入输出设备 ……（78）
3.5　计算机的整机结构及其工作原理 ……（83）
习题三……（88）

第四章　程序设计基础

4.1　程序框图的基本知识 ……（89）
4.2　指令和指令系统 ……（92）
4.3　直接程序设计 ……（100）
4.4　分支程序设计 ……（112）
4.5　循环程序设计 ……（122）
4.6　比例因子 ……（133）
4.7　汇编语言程序设计简介 ……（139）
习题四……（144）

第五章　BASIC 语言的基本概念

5.1　BASIC 程序的基本结构和规则 ……（146）
5.2　符号系统 ……（148）
5.3　数、变量、函数和表达式 ……（150）
5.4　输入与输出 ……（154）
5.5　小结 ……（161）
习题五……（162）

第六章　BASIC 语言程序设计的基本语句及其应用

6.1　数据提供语句 ……（165）
6.2　分支程序设计 ……（175）
6.3　循环程序设计 ……（184）
6.4　下标变量、数组及数组说明语句 ……（196）
6.5　其他几种语句 ……（205）
6.6　小结 ……（207）

习题六……(208)

第七章　函数与子程序

7.1　取整函数 ……(213)
7.2　随机函数 ……(214)
7.3　自定义函数语句 ……(217)
7.4　打印格式函数 ……(219)
7.5　子程序 ……(222)
7.6　小结 ……(228)
习题七……(229)

第八章　BASIC 语言程序设计应用

8.1　方程求根 ……(232)
8.2　解线性方程组 ……(236)
8.3　矩阵运算 ……(242)
8.4　数据(信息)处理 ……(248)
8.5　小结 ……(258)
习题八……(260)

第九章　扩展 BASIC 语言程序设计

9.1　字符串变量 ……(262)
9.2　矩阵语句 ……(270)
9.3　文件 ……(275)
9.4　二级BASIC语言简介 ……(282)
9.5　小结 ……(289)
习题九……(290)

第十章　FORTRAN 语言程序设计的基本概念

10.1　FORTRAN程序的基本结构和规则 ……(294)
10.2　基本符号集……(297)
10.3　常数、变量及其类型……(298)
10.4　函数和表达式……(305)
习题十……(309)

第十一章　FORTRAN 语言的基本语句

11.1　赋值语句……(312)
11.2　简单的输入输出语句和格式语句……(314)
11.3　控制语句……(327)
11.4　STOP 语句和 PAUSE 语句 ……(337)
11.5　程序举例……(338)
11.6　循环语句……(340)
11.7　继续语句……(351)
习题十一……(353)

第十二章　过程、数据联系语句与数据初值语句

12.1　标准函数……(356)
12.2　语句函数……(359)
12.3　外部函数及其调用……(363)
12.4　子程序及其调用……(368)
12.5　可调数组……(371)
12.6　外部语句……(374)

12.7 数据联系语句与数据初值语句……(375)
习题十二……(384)

第十三章 输入/输出的进一步描述

13.1 文件与记录的概念……(387)
13.2 输入/输出 ……(388)
13.3 格式读/写语句和无格式读/写语句……(390)
13.4 格式说明……(392)
13.5 格式控制下的格式说明与输入/输出各表的相互作用……(393)
13.6 字段描述符……(395)
13.7 数组中的格式说明……(400)
13.8 其它输入/输出语句 ……(403)
习题十三……(405)

第十四章 简单的 FORTRAN 程序应用举例

14.1 FORTRAN 程序在科学计算方面的应用……(407)
14.2 FORTRAN 程序在系统模拟方面的应用……(416)

第十五章 PASCAL 语言程序设计的基本概念

15.1 引言……(425)
15.2 程序结构……(427)
15.3 字汇表与标识符……(433)
15.4 数据……(435)
15.5 标准类型……(438)
15.6 表达式与赋值语句……(446)
习题十五……(450)

第十六章　PASCAL 语言的基本语句

16.1　IF（如果）语句……(453)
16.2　复合语句……(458)
16.3　重复语句(循环控制语句)……(462)
16.4　GOTO 语句与标号……(474)
习题十六……(476)

第十七章　过程与函数

17.1　过程……(478)
17.2　变量作用域与参数……(486)
17.3　函数……(490)
17.4　递归……(494)
习题十七……(502)

第十八章　数据类型

18.1　纯量类型与子界类型……(504)
18.2　集合类型……(509)
18.3　CASE（情况）语句……(516)
18.4　数组类型……(521)
18.5　记录类型……(535)
18.6　文件与输入输出……(549)
18.7　指针类型……(560)
18.8　结束语……(574)
习题十八……(575)

第十九章　PASCAL 程序设计举例

主要参考文献……(598)
附录……(600)

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第一章 概 述

电子计算机是一种能够自动地、高速地解决数学问题和逻辑问题的现代化电子设备。它是二十世纪科学技术的卓越成就之一。

随着电子技术的迅速发展，电子计算机的应用领域日益扩大，特别是近几年来，电子计算机已不是单纯高速地进行加、减、乘、除等四则运算的工具，而且用于范围非常广泛的事务处理，差不多百分之九十的问题都可望计算机来解决。电子计算机的普及应用，将对整个国民经济、国防建设和科学文化事业的发展产生巨大的促进作用，成为现代化的重要标志。

1.1 电子计算机历史的回顾及其发展趋势

一九四六年，世界上产生了第一台电子数字计算机ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)，到现在已经三十多年的历史了，它是在美国陆军部的主持下，由J·P·Eckert 和 J·W·Mauchly 等人设计的。

一九五八年，我国研制了第一台电子数字计算机 M3(103)型，到现在已经二十多年的历史了。

在这20～30多年的历史中，电子计算机的结构发生了巨大的变化。

计算机在五十年代初期，才正式开始产生和使用，这一代

计算机在各阶段的主要特点　　表1—1

特点 \ 阶段(代) / 项目			第一阶段 1946—1958	第二阶段 1958—1964	第三阶段 1964—1971	第四阶段 1971年以后*
结构特点	硬件	元件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模集成电路
		存贮器	磁鼓 水银延时电路 光屏管 磁心	磁心 磁盘……等	磁心或镀线	半导体存贮器
		典型机器(网)	IBM—701 (1953.4) IBM—650 (1954.11)	IBM—7090 (1959.11) IBM—7094 (1962.9)	IBM—360(中) IBM—370(大) PDP—11(小) 计算机网：APAR	巨型机：如ILLIAC IV型(由64个处理部件组成，速度1.5～2亿次/秒) PEPE型(由256个处理部件组成，速度预计10亿次/秒)、微型机：如INTEL 3000、8000
			M_3(103型) (1958) 104型	441B型 (1961) 108型、109型 (1961—1962)	150型 151型 111型	国产：巨型机
	软件		1. 1954年以前几乎没有软件 2.只有汇编语言(机器语言、符号语言)	1.批量处理操作系统 (1960—1965) 2. FORTRAN程序语言 (1954—1960) 3. COBOL程序语言 (1960—1965) 4. ALGOL60，PL/1……等	1.分时操作系统如：CTSS，IBM 360的OS (1965—1970) 2.会话式语言如：BASIC程序语言(1964) 3.计算机网软件 4.结构程序设计和数据设计	软件系统工程化、理论化： 程序设计自动化 程序设计理论 程序正确性证明 计算复杂性理论
	其他		固定字长；单道程序控制；寻址方式为单地址；输入输出设备不能同时工作。	固定字长；多道程序控制；寻址方式为单地址或双地址；输入输出设备能同时工作。	固定字长或可变字长；由通道控制输入输出设备，使之同时工作，在二进制或十进制运算，有单地址和多地址的寻址方式。	
应用方面			科学计算(如科技计算、工资计算等)、成批数据处理	科学计算；数据处理(如企业管理、商业管理)；实时控制(如工业和军事方面的控制)	系统模拟 系统设计 智能模拟	1.巨型机用于尖端科学技术和军事工程方面； 2.微型机用于日常生活方面； 3.微型机网的构成和应用……

*注：第四阶段(IV代)以后的情况，有的地方又将其分为第五、六代。

计算机采用电子管作为基本元件，可靠性差，价格高，因此应用受到限制，主要用于科学计算和成批数据处理。

六十年代初期，以晶体管为基本元件的计算机在商业上得到广泛应用，其可靠性有显著提高，价格大大下降。在企业管理、生产管理、实时控制等各个方面发挥了它的巨大威力。

随着集成电路的出现和应用领域的扩大，计算机的功能扩大了，把科学计算和事务处理的能力综合在一起，在智能模拟、系统模拟和设计等方面，展现了广阔的前景。

电子计算机结构的发展过程，大体上经历了四个阶段，各阶段的主要特点见表1—1。

从分析电子计算机的发展过程，我们可以看出大概每隔5～8年，计算机的计算速度提高十倍，其体积减小到原来的1/10，成本降低到原来的1/10。

根据有关资料报导，电子计算机的发展趋势，大体上可以概括为四个字，即："巨"(指巨型机)、"微"(指微型机)、"网"(指计算机网)、"智"(指智能模拟)，以及相应的软件工程的开发。

下面分别作一扼要的说明：

巨型机 指速度高、容量大、计算能力强的巨型计算机系统。目前对于巨型机的发展，国际上有两种意见，一是巨型机的体系设计，二是用微型机群组成巨型机。这两种意见有一个共同的特点，即价格/性能比。尽管有些人认为现有的巨型机在能力上"没有给人留下深刻的印象"，"得不偿失"，有些计划中的巨型机系统(如IBM FUTURE SYSTEM)暂被放弃，但巨型机的发展方向仍将是肯定的。

微型机 大规模集成电路和超大规模集成电路技术的发展，使计算机的结构发生了巨大的变化，现在微型机可以由单

片集成电路组成，一台微型机的体积比一个火柴盒甚至比一个大衣纽扣还小。价格便宜、体积小、可靠性高、用途广是微型机的特点，这些特点将有利于计算机应用的推广和普及。

微型机的发展趋势大体上是两个方面：一是计算机单片化，提高其功能与速度，这主要是依靠大规模集成电路(LSI)技术；二是朝多机系统乃至微型机网的方向发展。

计算机网 是用通信线路把多个分布在不同地点的计算机联接起来的一种网络。其目的是使用户能共享网络中的所有硬件、软件和数据等资源，分散计算机的负荷，提高可靠性，使计算的使用具有可扩充性及可通用性。用户可以在自己的办公室(或家)里，使用该网络中分布在不同地点(包括省内外、国内外)的计算机。

智能模拟 这是一门探索和模拟人的感觉和思维过程规律的科学。它是建立在控制论、计算机、仿生学、心理学等科学基础上的边缘科学。未来的计算机，将会进一步模拟人类的神经系统，使计算机具有“听觉”、“视觉”、“嗅觉”和“触觉”的功能，甚至具有“情感”。

与上述四个方面相适应的软件的发展与开发也将愈来愈迅速。由于软件规模越来越大，失误也越来越多，因此把程序设计本身作为一种研究的对象的迫切性也越来越大。近年来，关于程序设计自动化，程序系统的理论、计算的复杂性理论等方面的研究工作发展得很快。预计现有许多专业性的“语言”还会继续发展下去，“程序设计自动化”将会有更大的突破，程序设计的基本理论的研究将会更为广泛的开展。今后在计算机科学领域中的软件人员数量将大大的超过硬件人员。

1.2 电子计算机的组成及各组成部分的主要功能

一、组成

计算机是由几个基本部分组成的。为了便于理解，我们用算盘的计算来进行比较。

用算盘算题，“算盘”本身就是一个“运算器”；人的“头脑和手”来控制算盘就是“控制器”，需要计算的内容和结果，我们往往记在一张纸上，这张纸就是一个“存贮器”。

计算机和算盘算题一样，也是由运算器、控制器和存贮器三个部分组成。

人运用算盘，是用手来拨动算盘珠子，而计算机则是用电子电路来作成“电子算盘珠”（触发器），这种算盘珠子每秒钟可以“拨动”几百万次、几千万次、数亿次，这就是计算机能高速运算的秘密。

计算机中的运算器、控制器和存贮器，是电子计算机的主要组成部分，我们称它为主机（Main frame）。其中运算器与控制器又称为中央处理机CPU（Central Processing Unit）。

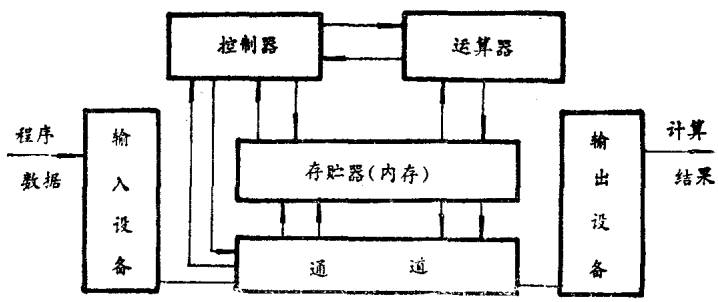

图1—1 电子计算机组成原理图

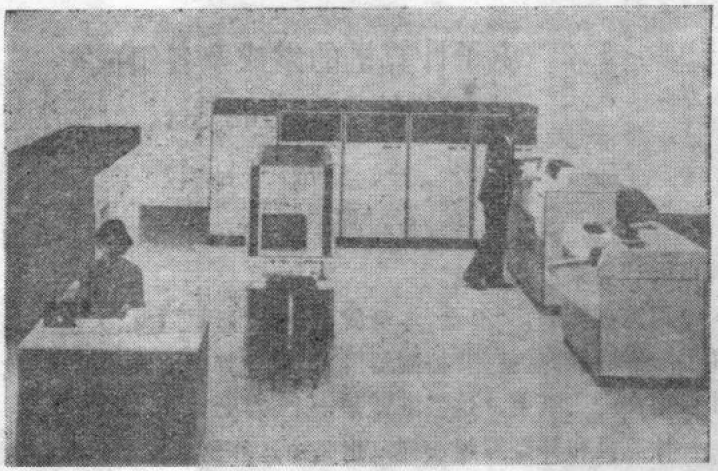

图1—2　某中型机及外围设备

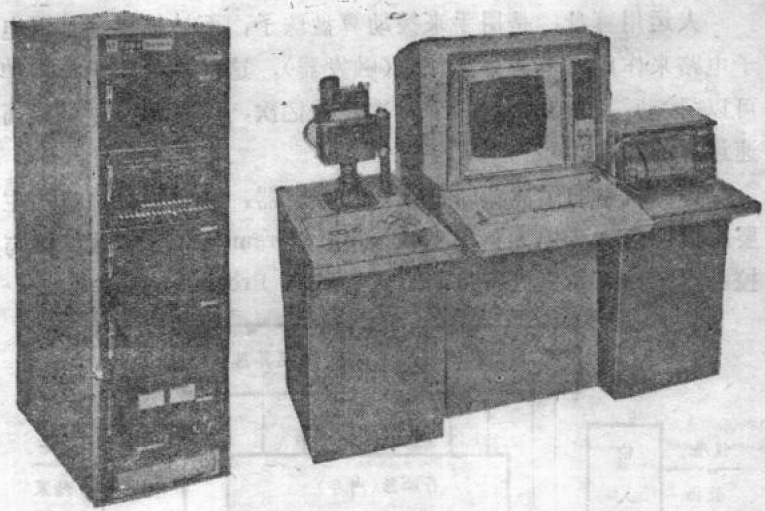

图1—3　某小型机图象显示设备

计算机除主机外，还必须有给主机送程序（题目）、数据的输入设备和把计算结果取出来的输出设备，以及沟通外部设备

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com