

计算机专业考研系列教材

计算机组成原理考研指导

徐爱萍 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

“计算机组成原理”课程是计算机专业的核心课程，也是研究生考试的一门主选课程。本书围绕基本组成结构展开，紧跟计算机技术发展的最新潮流，并着重阐述基本概念和基本原理。

全书共分为 9 章。每章的开头给出了该章的核心考点和考试频度，其中 5 个“★”号表示考试频度最大。书中除了介绍计算机组成原理的基本内容外，各章还给出了“本章基础要点”，列出了本章中包含的一些最重要的概念，另外还精选了大量的研究生入学考试试题（前面加有“▲”号）。

本书主要是针对考研者应试复习和提高，并适合于作大专院校各专业计算机组成原理课程的教材。

版权所有，盗版必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签，无标签者不得销售。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机组成原理考研指导 / 徐爱萍编著. —北京:

清华大学出版社, 2002

(计算机专业考研系列教材)

ISBN 7-302-06149-1

I. 计… II. 徐… III. 计算机体系结构-研究生-入学考试

-自学参考资料 IV. TP303

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 099491 号

出版者：清华大学出版社（北京清华大学学研大厦，邮编 100084）

<http://www.tup.com.cn>

印刷者：北京朝阳科普印刷厂

发行者：新华书店总店北京发行所

开 本：787×1092 1/16 印张：24.125 字数：587 千字

版 次：2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 7-302-06149-1/TP·3678

印 数：0001~6000

定 价：30.00 元

《计算机专业考研系列教材》丛书序

计算机专业是当今最热门也是发展最迅速的学科之一，很多学生为了进一步提高专业水平和应用能力，纷纷报考计算机专业研究生。据统计，近几年报考计算机软件与理论、计算机应用和计算机与通信专业硕士研究生的考生远远超过报考其他专业的考生，其中有相当一部分考生原来所学并非计算机专业，还有很多考生是工作多年的在职人员。为了方便报考者复习计算机专业课程，我们特地组织一批计算机专业教学第一线的教授和副教授（其中大多数编写者多年参与硕士研究生入学专业试卷命题工作）编写了本套丛书。丛书包括：

1. 《C程序设计考研指导》
2. 《数据结构考研指导》
3. 《操作系统考研指导》
4. 《编译原理考研指导》
5. 《计算机组成原理考研指导》
6. 《离散数学考研指导》

本丛书具有以下特点：

► **讲述全面而详实**

本丛书全面涵盖各门专业课程的内容。不针对个别学校的命题特点，而是充分地讲授课程中的重点、难点和考点，并通过例题进行扩充与深化，使读者得以全面温习与提高，不留“死角”。

► **阐述简洁明了**

不同于本、专科教材，本丛书旨在使考生花较少的时间温习各门课程的内容，因此，不过多地解释简单的术语，尽可能地高度概括和总结基本概念，使读者将主要精力集中在解题过程中。

► **重点突出解题思路**

本丛书重点介绍解题的方式方法，不仅授人以“鱼”，更授人以“渔”。书中所选的例题和习题大多是计算机专业研究生入学考试试题（题目前标有“▲”号），并配上详解，具有很强的实战性。

► 强调内容的综合与提高

一般的教科书，按照内容的先后顺序按部就班地介绍。这种方式有助于初学者学习，但不便于综合复习，而考研题一般都具有很强的综合性，往往一道题涉及一本书中的好几个概念。本丛书打破了普通教材这种局限性，将相关的概念有机地融于一体，从而提高考生的解题能力。

► 答疑解惑

本丛书所选择的例题和习题大部分都具有较高的难度，书中不仅给出了答案，而且详细介绍解题思路和解题过程，有助于澄清概念和纠正误区。

尽管目前已有一些考研类参考书，但专门针对考研的系列教材还很少，本丛书希望在这方面作一些探索和尝试，起到抛砖引玉的作用。敬请广大读者和同行不吝赐教。

丛书编委会
2002年10月

前 言

“计算机组成原理”课程是计算机专业的核心课程，也是硕士研究生考试的一门主选课程。它的特点是内容多、难度大，在基础课与专业课之间起着重要的承上启下的作用。从内容上来看，本课程脱离具体机型、具体芯片，围绕基本组成结构展开，既紧跟计算机技术发展的最新潮流，体现最新成果、最新动向，又着重于基本概念、基本原理的阐述。计算机组成原理的教材虽多，但多数书的特点是内容多，讲解又不详细，特别是没有实例，学生学起来感到枯燥乏味，抓不住要点，不利于考研的学生复习。

全书共分为9章。第1章是计算机系统概论。第2章介绍了数据的表示格式、表示范围及校验方法，它是运算方法的基础。第3章是运算方法和运算方法的实现，介绍了定点数和浮点数的加、减、乘、除运算方法及相应的运算器，重点介绍了其实现原理。第4章是存储器系统，围绕三级存储器介绍每一级存储器的实现原理，其中重点介绍了内存储器的设计、Cache存储器的原理，这是考研的重点；另外还介绍了提高存储器系统速度的其他方法。第5章是关于控制信息的表示，即指令系统，在此着重介绍了寻址方式、指令格式的分析与设计、CISC和RISC的特点。第6章中央处理器，重点是控制器。围绕着控制器的组成原理分析了指令的执行过程，这是考研的重点；微命令的编码方法；微程序的设计，这是考研的难点，其中微地址的安排是考研的重点；最后介绍了流水线技术。第7章是系统总线，介绍了系统总线的结构、控制方式、通信方式及常用系统总线，其中总线的控制方式是本章的重点。第8章是外部设备，介绍了键盘的编码原理、显示器和打印机的工作原理。第9章I/O接口，介绍了程序控制方式、中断控制方式、DMA控制方式和通道控制方式，这一章是考研的重点。

每章的开头给出了该章的核心考点和考试频度，其中5个“★”号表示考试频度最大。本书除了介绍计算机组成原理的基本内容外，各章还给出了“本章基础要点”，列出了本章中包含的一些最重要的概念，这些概念往往在考题中以选择题或填空题的形式出现。另外还精选了大量的研究生入学考试试题（前面加有“▲”号）。

本书的特点是概念清晰，在介绍原理的基础上注重原理的应用，对于难以理解的内容，都有实例介绍，所有习题都给了详细的解答。

尽管本书主要是针对考研者应试复习和提高，但同样也适合作大专院校各专业计算机组成原理课程的教材。

由于时间紧，作者水平有限，书中难免存在缺点和不足之处，敬请有关专家和广大读者不吝指正。

编 者

2002年9月

目 录

第1章 计算机系统概论	1
1.1 计算机的发展	1
1.1.1 计算机的发展史	1
1.1.2 计算机的类型	2
1.1.3 系列机的概念	3
1.1.4 计算机的发展方向	3
1.2 计算机系统的组成	4
1.2.1 计算机的硬件系统	4
1.2.2 计算机的软件系统	6
1.2.3 软件与硬件的关系	7
1.3 计算机系统的层次结构	7
1.4 计算机的特性	8
1.5 计算机的主要性能指标	9
1.6 计算机的应用	10
1.7 本章基础要点	10
1.8 习题及参考答案	11
第2章 数据信息的表示	13
2.1 数值数据的表示法	13
2.1.1 真值与机器数	13
2.1.2 数的机器码表示	14
2.1.3 数的定点表示	17
2.1.4 数的浮点表示法	19
2.2 非数值数据的表示	24
2.2.1 字符的表示	24
2.1.2 汉字的表示	24
2.3 数据信息的校验	25
2.3.1 奇偶校验	26
2.3.2 海明码校验	26
2.3.3 循环冗余校验(CRC)码	28
2.4 本章基础要点	34
2.5 习题及参考答案	35

第3章 运算方法和运算器	42
3.1 移位运算	42
3.1.1 左移	42
3.1.2 右移	43
3.2 定点加减法运算	44
3.2.1 定点补码加、减法与溢出概念	44
3.3 定点乘法运算	48
3.3.1 原码一位乘法	48
3.3.2 补码一位乘法	50
3.3.3 原码两位乘法	54
3.3.4 补码两位乘法	55
3.3.5 阵列乘法器	56
3.4 定点除法运算	57
3.4.1 原码一位除法	57
3.4.2 补码一位除法	59
3.4.3 提高除法运算速度的方法	61
3.4.4 阵列除法器	62
3.5 浮点算术运算	63
3.5.1 浮点加法和减法	63
3.5.2 浮点的乘除法运算	64
3.6 十进制数的编码与运算	67
3.6.1 有权码	67
3.6.2 无权码	68
3.7 运算部件	68
3.7.1 多功能算术逻辑运算单元 (ALU)	68
3.8 本章基础要点	85
3.9 习题及参考答案	85
第4章 存储系统	95
4.1 存储系统概述	95
4.1.1 存储器的分类	95
4.1.2 存储器的技术指标	96
4.1.3 存储器的基本结构	97
4.1.4 计算机存储系统的层次结构	98
4.2 主存储器	98
4.2.1 静态存储器	99
4.2.2 动态存储器	106
4.2.3 只读存储器	115
4.2.4 存储器的设计举例	117

4.3 提高存储系统性能的方法.....	123
4.3.1 高速缓冲存储器.....	123
4.3.2 虚拟存储器.....	129
4.3.3 相联存储器.....	139
4.3.4 并行存储器.....	140
4.3.5 存储保护.....	144
4.4 外存储器.....	145
4.4.1 磁记录原理.....	145
4.4.2 硬盘存储器.....	149
4.4.3 光盘存储设备.....	153
4.5 本章基础要点.....	155
4.6 习题及参考答案.....	156
第5章 控制信息的表示——指令系统.....	179
5.1 指令格式.....	179
5.2.1 指令字长.....	179
5.2.2 操作码.....	180
5.2.3 地址码.....	180
5.2.4 指令操作码的扩展技术.....	182
5.3 寻址技术.....	186
5.3.1 编址方式.....	186
5.3.2 指令和数据的寻址方式.....	187
5.4 RISC和CISC.....	191
5.4.1 复杂指令系统计算机(CISC).....	191
5.4.2 精简指令系统计算机(RISC).....	192
5.5 指令系统举例.....	193
5.5.1 SPARC的指令系统.....	194
5.5.2 Pentium微处理器指令系统.....	197
5.6 本章基础要点.....	199
5.7 习题及参考答案.....	199
第6章 中央处理器.....	213
6.1 中央处理器的功能、组成与操作.....	213
6.1.1 中央处理器的功能.....	213
6.1.2 中央处理器的组成.....	213
6.1.3 中央处理器的操作.....	216
6.2 指令的执行.....	218
6.2.1 指令执行的周期.....	218
6.2.2 指令的执行.....	219
6.2.3 指令执行的操作流程与微操作序列.....	221

6.3 时序与控制	238
6.3.1 控制器的基本控制方式	238
6.3.2 控制器的时序	239
6.4 组合逻辑控制器	241
6.4.1 组合逻辑控制器组成原理	241
6.4.2 组合逻辑控制器的设计	242
6.5 微程序控制器	246
6.5.1 微程序控制概念	246
6.5.2 微指令	249
6.5.3 微程序的顺序控制	251
6.5.4 微指令格式及执行方式	257
6.5.5 动态微程序设计和毫微程序设计	258
6.6 流水线工作原理	259
6.6.1 流水线基本工作原理	259
6.6.2 流水线分类	262
6.6.3 流水线中的相关问题	262
6.6.4 程序转移对流水线的影响	263
6.7 中央处理器概述	263
6.7.1 微处理器简介	263
6.7.2 提高CPU性能的措施	266
6.7.3 计算机系统的分类	267
6.8 本章基础要点	268
6.9 习题及参考答案	270
第7章 系统总线	295
7.1 总线概述	295
7.1.1 总线类型	295
7.1.2 基本概念	295
7.2 系统总线结构	296
7.2.1 单总线结构	296
7.2.2 双总线结构	296
7.2.3 三总线结构	297
7.3 总线的控制方式	297
7.3.1 串行链接方式	298
7.3.2 计数器定时查询方式	299
7.3.3 独立请求方式	300
7.4 总线的通信方式	301
7.4.1 同步通信	301
7.4.2 异步通信	301

7.5 总线的信息传送方式.....	302
7.6 总线结构对计算机系统性能的影响.....	302
7.7 常用总线举例	302
7.7.1 系统总线.....	302
7.7.2 设备总线.....	303
7.8 本章基础要点	304
7.9 习题及参考答案.....	306
第8章 输入输出设备.....	310
8.1 I/O设备特点与分类	310
8.1.1 I/O设备的特点	310
8.1.2 I/O设备的分类	310
8.1.3 外部设备与主机系统的联系	311
8.2 键盘输入设备	311
8.3 显示输出设备	312
8.3.1 显示设备分类.....	312
8.3.2 显示技术中的有关术语	313
8.3.3 字符显示器.....	313
8.4 打印输出设备	319
8.4.1 打印机的分类.....	319
8.4.2 点阵式打印机.....	319
8.5 本章基础要点	321
8.6 练习题及参考答案.....	322
第9章 输入输出系统.....	326
9.1 输入输出系统概述.....	326
9.1.1 输入输出的特性.....	326
9.1.2 输入输出设备的组织方式	327
9.1.3 接口的功能及其组成.....	327
9.1.4 I/O接口的编址方式.....	328
9.1.5 信息交换的控制方式.....	329
9.1.6 接口的分类.....	330
9.2 程序直接控制方式.....	330
9.2.1 基本原理.....	330
9.2.2 程序查询方式的接口	330
9.2.3 程序查询方式的流程	331
9.2.4 多个设备的程序查询流程图	332
9.3 程序中断方式	332
9.3.1 中断的作用.....	333
9.3.2 中断的分类.....	334

9.3.3 中断源的建立与屏蔽.....	335
9.3.4 中断优先权.....	336
9.3.5 CPU响应中断的条件.....	336
9.3.6 程序中中断的处理过程.....	337
9.3.7 中断识别的方法.....	338
9.3.8 单级中断处理和多重中断处理.....	342
9.3.9 中断服务程序.....	346
9.3.10 中断方式的接口.....	347
9.3.11 程序中中断I/O方式和程序I/O方式的比较.....	349
9.4 DMA方式.....	349
9.4.1 基本概念.....	349
9.4.2 三种DMA传送方式.....	349
9.4.3 基本的DMA控制器.....	351
9.4.4 DMA操作过程(周期挪用方式).....	352
9.4.5 选择型和多路型DMA控制器.....	353
9.4.6 DMA方式与中断控制方式的比较.....	354
9.5 通道方式.....	355
9.5.1 通道的基本功能.....	355
9.5.2 通道的类型.....	356
9.5.3 通道流量的计算.....	357
9.5.4 通道的工作过程.....	359
9.5.5 通道方式与DMA方式的比较.....	359
9.6 几种I/O方式的比较.....	360
9.7 本章基础要点.....	360
9.8 练习题及参考答案.....	361
参考文献.....	373

第1章 计算机系统概论

核心考点：存储程序、系列机、硬件、软件、固件的概念；计算机系统的基本组成；计算机系统的层次结构。
考试频率：★

1.1 计算机的发展

从总体上来说，电子计算机可以分为两大类：模拟计算机和数字计算机。模拟计算机中处理的信息是连续变化的物理量，运算的过程也是连续的。而数字计算机中处理的信息是在时间上离散的数字量，运算的过程是不连续的。

1.1.1 计算机的发展史

世界上第一台电子数字计算机是1946年2月问世的ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer，电子数字积分器和计算器)。从今天的视角去观察ENIAC，它的性能并不好，但是在科学发展史上它却是一个重要的里程碑，奠定了电子数字计算机的基础。

自1946年第一台电子数字计算机问世以来，已经历了第4代、第5代以及第6代计算机的研制过程，其发展速度之快，应用范围之广，对科技进步乃至对整个社会的影响都是惊人的。

现代计算机的发展经历了50多年的历史，其代表人物是英国的科学家艾兰·图灵和美德籍匈牙利科学家冯·诺依曼。

- 第1代计算机(1946~1957)——电子管时代
主要特点：电子管作为开关元件；使用机器语言；可以存储信息；输入输出很慢。
- 第2代计算机(1958~1964)——晶体管时代
主要特点：晶体管代替电子管；采用磁芯存储器；汇编语言取代机器语言。
- 第3代计算机(1965~1971)——中小规模集成电路时代
主要特点：晶体管代替电子管；采用磁芯存储器；汇编语言取代机器语言。



- 第4代计算机(1972至今)——超大规模集成电路时代
- 主要特点: 采用集成度很高的电路; 出现了微处理器等。

随着大规模集成电路技术的发展, 微型计算机诞生了。从IBM公司推出的微型计算机IBM PC和IBM PC/XT开始, 按所采用的Intel微处理器的型号来划分, 微型计算机又可划分为以下几代:

- 采用Intel 8088处理器的微型计算机IBM PC和IBM PC/XT为第1代微型计算机;
- 采用Intel 80286处理器的微型计算机IBM PC/AT为第2代微型计算机(简称286);
- 采用Intel 80386处理器的微型计算机为第3代微型计算机(简称386);
- 采用Intel 80486处理器的微型计算机为第4代微型计算机(简称486);
- 采用Pentium处理器的微型计算机为第5代微型计算机(简称586)。



注意: 各类微处理器的详细介绍见第6章的6.7节。

Intel公司的奔腾芯片已有多个序列: 经典奔腾(Classical Pentium), 高能奔腾(Pentium Pro), 多能奔腾(Pentium MMX)及奔腾2代(Pentium II), 近期已推出的还有奔腾3代(Pentium III)和奔腾4代(Pentium IV)。

总之, 计算机更新换代的显著特点是体积缩小、重量减轻、速度提高、成本降低、可靠性增加。其更新换代速度是任何其他行业所不能比拟的。

综上所述, 自1946年以来, 计算机以大约10年一代的速度经历了4个发展阶段, 每一代计算机的性能都比上一代优越得多。然而这4代计算机的体系结构都是相同的, 都是根据以存储程序为基本原理的冯·诺依曼计算机体系结构的思想来设计的。故具有共同的基本配置, 即5大部件: 输入设备、存储器、运算器、控制器和输出设备。

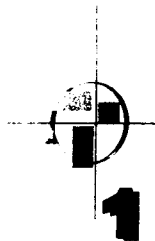
我国计算机的研究工作是从1956年开始的。发展历程如下:

- 1958年10月, 我国研究成功电子管数字计算机。
- 1964年, 晶体管数字计算机问世。
- 1971年, 研制出集成电路数字计算机。
- 1975年, 开始研制微型计算机。
- 1978年, 研制出了每秒500万次的大型计算机。
- 1984年, 国防科技大学成功研制出每秒1亿次的“银河”电子计算机, 随后又研制了“银河II型”和“银河III型”。

1.1.2 计算机的类型

计算机按用途可分为专用计算机和通用计算机。这是根据计算机的效率、速度、价格、运行的经济性和适应性来划分的。

通用计算机又可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机和单片机6类, 它们的区别在于体积、简易性、功率损耗、性能指标、数据存储容量、指令系统规模和机器价格。一般来说, 巨型计算机主要用于科学计算, 其运算速度在每秒一亿次以上。巨型机数据存储容量很大, 结构复杂, 价格昂贵。而单片机是只用一片集成电路做成的计算机, 体积小、结构简单、性能指标较低、价格便宜。介于巨型机和单片机之间的是大型机、中型机、小



型机、微型机，它们的结构规模和性能指标依次递减。

1.1.3 系列机的概念

1964年当IBM 360问世以后，出现了一种很重要的设计思想——软件兼容性的设计思想，即系列机概念。这种思想的核心是先设计好一种计算机的系统结构，然后软件设计者设计软件，硬件设计者根据元器件状况、硬件技术、机器速度和加工要求而设计各种不同档次的机器。这样新机型就能支持同一厂家在老机型上开发的软件，这就是软件兼容。

系列机中的各档次机器具有相同的系统结构，这里的相同是指在指令系统、数据格式、字符编码、中断系统、控制方式和输入/输出操作方式等6个方面保持统一，从而保证了软件的兼容。

我们把不同厂家生产的具有相同系统结构的计算机称为兼容机，它的思想与系列机是一致的。

1.1.4 计算机的发展方向

巨型化

研制高速度、强功能的大型机和巨型机以适应军事和尖端工业的需要。它的研制标志着一个国家的尖端科技的发展程度。

微型化

研制价格低廉的超小型机和微机以开拓应用领域和占领广大市场，它的研制标志着一个国家的应用水平。

网络化

计算机网络就是按照约定的协议将若干台独立的计算机通过通信线路相互连接起来，形成彼此能够相互通信的一组相关的或独立的计算机系统。计算机网络的发展大大提高了计算机系统的使用效率，加速了社会信息化的进程。

智能化

智能化就是使计算机具有人工智能，即学习能力；可自动进行逻辑判断，类似于人脑的神经网络；具有问题求解和推理功能，拥有知识库系统。

多媒体化

多媒体技术把电视的视听信息传播能力与计算机的交互控制能力相结合，创造出集文、图、声、像于一体的新型学习处理模块。多媒体计算机具有全数字式、全动态、全屏幕的播放、编辑和创作多媒体信息的功能，具备控制和传输多媒体电子邮件、电视会议等多种功能，使人耳目一新。



1.2 计算机系统的组成

一台完整的计算机系统包括硬件系统和软件系统。如果把计算机系统比作人的话,那么硬件系统就好比是人的躯体,而软件系统则好比人的灵魂和思维,二者缺一不可。其组成结构如图1.1所示。

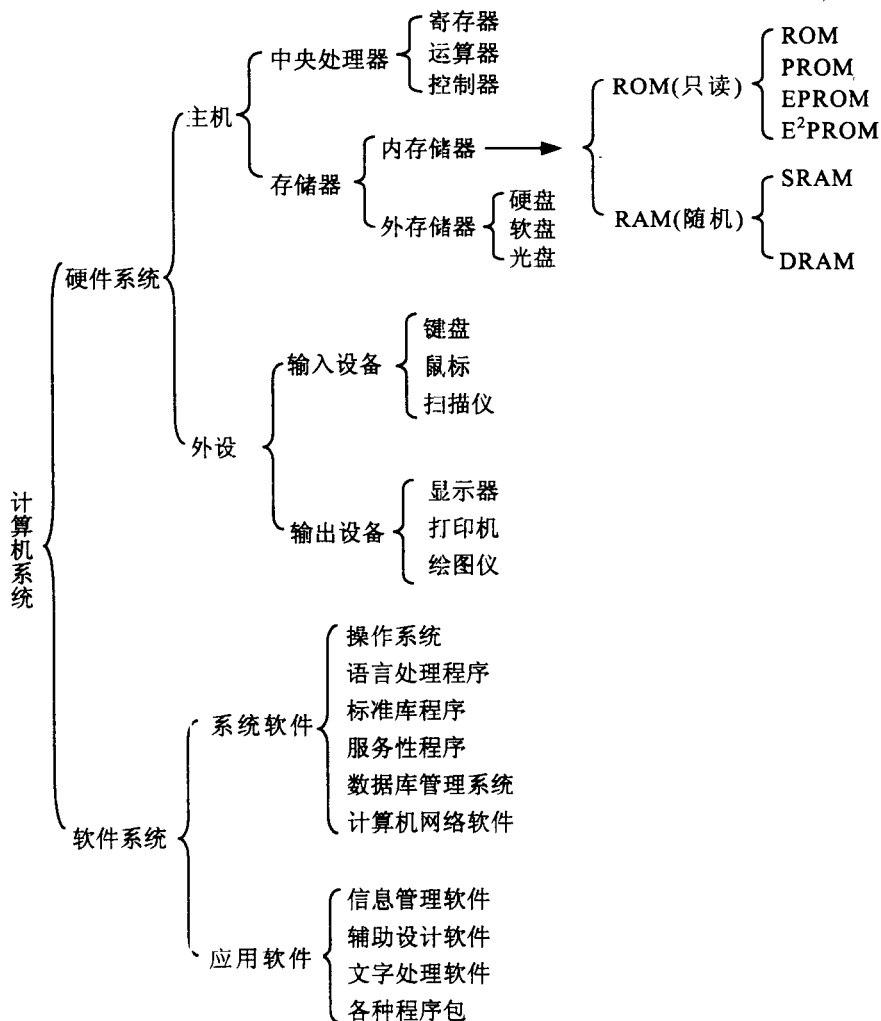


图 1.1 计算机系统组成结构

1.2.1 计算机的硬件系统

计算机的硬件是指计算机中的电子线路和物理装置。

第一台计算机ENIAC的存储容量极小,只能存20个字长为10位的十进制数,所以只能用线路连接的方法来编排程序,每次解题都要依靠人工来改变接线,准备时间大大超过了实际计算时间。



以美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John Von Naumann)为首的研制小组提出了“存储程序控制”的计算机结构,并开始研制存储程序控制的计算机EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer, 电子离散变量自动计算机)。

存储程序概念的内容可以简要地概括为以下几点:

- 计算机(指硬件)由运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备5大基本部件组成。
- 计算机内部采用二进制数来表示指令和数据。
- 将编好的程序和原始数据事先存入存储器中,然后再启动计算机,使计算机在不需要人工干预的情况下,自动、高速地从存储器中取出指令加以执行,这就是存储程序的基本含义。

50多年来,虽然计算机的发展是惊人的,但就其结构原理来说,目前绝大多数计算机仍是建立在存储程序概念的基础上,按照这个基本原理建立起来的计算机统称为冯·诺依曼型计算机。

在现代计算机中,将运算器、控制器和高速缓冲存储器(cache)合在一起,称为中央处理器(CPU),而将CPU、存储器、输入输出接口和系统总线组装在一个机壳内,合称为主机。

输入设备和输出设备统称为输入输出设备,有时也称外部设备,因为它们位于主机的外部。

计算机硬件系统基本组成框图如图1.2所示。

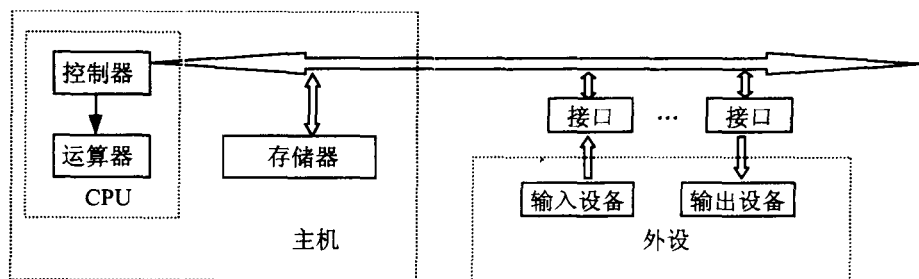


图 1.2 计算机硬件系统的基本组成

存储器

存储器的主要功能是存放程序和数据。它是计算机实现“存储程序控制”的基础。

运算器

运算器是对信息进行处理和运算的部件,经常进行的运算是算术运算和逻辑运算,因此运算器的核心是算术逻辑运算部件(Arithmetical Logical Unit),简称ALU。运算器中还有若干个寄存器,它们用来暂存操作数,寄存器的存取速度比存储器的存取速度快得多。

运算器一次运算二进制数的位数称为字长。寄存器、累加器及存储单元的长度应与ALU的字长相等或者是它的整数倍。



控制器

控制器是全机的指挥中心，它使计算机各部件自动协调地工作。

计算机中有两股信息在流动：一股是控制信息，即操作命令，其发源地是控制器，它分散流向各个部件；一股是数据信息，它受控制信息的控制，从一个部件流向另一个部件，边流动边加工处理。

指令和数据都放在内存中。一般来讲，取指周期从内存读出的信息流是指令流，它流向控制器，由控制器解释从而发出一系列微操作信号；而在执行周期从内存读出或送入内存的信息流是数据流，它由内存流向运算器，或者由运算器流向内存。

输入设备

将人们熟悉的信息形式变换成计算机能接收并识别的信息形式的设备。

输出设备

将计算机运算结果的二进制信息转换成人类或其他设备能接收和识别的形式的设备。

外存储器也是计算机中重要的外设，它既可以作为输入设备，也可以作为输出设备。

1.2.2 计算机的软件系统

一台计算机中全部程序的集合统称为这台计算机的软件系统。软件按其功能分，有应用软件和系统软件两大类。

应用软件是用户为解决某种应用问题而编制的一些程序。

系统软件用于实现计算机系统的管理、调度、监视和服务等功能，其目的是方便用户，提高计算机使用效率，扩充系统的功能。通常将系统软件分为以下6类。

1. 操作系统

操作系统是控制和管理计算机各种资源、自动调度用户作业程序、处理各种中断的软件，是用户与计算机的接口。

2. 语言处理程序

程序设计语言一般可分为3类：机器语言、汇编语言和高级语言。

- 用二进制代码表示的计算机语言称为机器语言，机器语言可以直接执行。
- 用助记符编写的语言称为汇编语言，汇编语言需要通过汇编程序翻译成目标程序后才可执行。
- 和自然语言接近，并能为计算机所接受的语言称为高级语言，用高级语言编写的程序称为源程序。

不同语言的源程序，对应有不同的语言处理程序。语言处理方式有汇编程序、编译程序和解释程序3种。

汇编程序的功能是把汇编语言编写的源程序翻译成机器语言(目标程序)，其翻译过程称为汇编。

高级语言的处理程序，按其翻译的方法不同，可分为解释程序与编译程序两大类。