

信息与电子学科百本精品教材工程

新编计算机类本科规划教材

计算机导论

朱战立 等编著

<http://www.>



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY



中国大学计算机专业主干课程系列教材
[计算机专业基础课程系列]

计算机导论

第二版 王珊 王健

清华大学出版社

TP3
338

新编计算机类本科规划教材

计算机导论

朱战立 杨谨全 李高和 宋新爱 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书概括性地讨论了计算机学科主要课程的基本内容和重要应用,宏观讨论了这些课程相互之间的内在联系,并对常用软件的使用方法进行了介绍。本书分为5大部分,共11章。第1部分为绪论,展开本书后续章节的框架,第2部分讨论硬件的基本概念和基本组成,第3部分讨论软件的基本概念和基本问题,第4部分讨论计算机网络的基本概念及Internet上的重要应用,第5部分介绍常用软件Word和Excel的使用方法。

本书不仅适合作为计算机导论课程的教材,对那些希望了解计算机学科基本概念和基本原理,以及常用软件使用方法的读者来说,本书也是一本合适的启蒙书。

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。

图书在版编目(CIP)数据

计算机导论/朱战立等编著. —北京:电子工业出版社, 2005.8

新编计算机类本科规划教材

ISBN 7-121-01648-6

I. 计… II. 朱… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第093766号

责任编辑:冉 哲

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:15 字数:378千字

印 次:2005年8月第1次印刷

印 数:5000册 定价:20.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。

联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

信息与电子学科百本精品教材工程

《新编计算机类本科规划教材》编委会

主任委员： 刘乃琦（电子科技大学）

副主任委员： 徐建民（河北大学）

周 娅（桂林电子工业学院）

王 越（重庆工学院）

胡先福（电子工业出版社）

委 员： 陈建铎 陈联诚 陈玉明 丁新民 焦占亚 雷景生 骆耀祖

马立权 任满杰 佟伟光 王 力 肖建华 杨 威 叶核亚

朱玉玺 朱战立 张孟玮 冉 哲 李 岩

编辑出版组

主 任： 胡先福

成 员： 张孟玮 冉 哲 李 岩 王 颖

凌 毅 韩同平 李维荣 张 昱

《新编计算机类本科规划教材》参编单位

(按拼音顺序排列)

- | | | |
|------------|------------|--------------|
| ▶ 北方工业大学 | ▶ 贵州师范大学 | ▶ 山西师范大学 |
| ▶ 北京联合大学 | ▶ 哈尔滨工程大学 | ▶ 陕西科技大学 |
| ▶ 长春大学 | ▶ 海南大学 | ▶ 上海第二工业大学 |
| ▶ 长春税务学院 | ▶ 杭州电子工业学院 | ▶ 上海应用技术学院 |
| ▶ 重庆工学院 | ▶ 河北大学 | ▶ 邵阳学院 |
| ▶ 大理学院 | ▶ 合肥学院 | ▶ 沈阳工程学院 |
| ▶ 大连海事大学 | ▶ 湖北工业大学 | ▶ 首都经济贸易大学 |
| ▶ 大连民族学院 | ▶ 湖南工程学院 | ▶ 太原理工大学阳泉学院 |
| ▶ 大连轻工业学院 | ▶ 华北航天工业学院 | ▶ 武汉工业学院 |
| ▶ 电子科技大学 | ▶ 华南农业大学 | ▶ 武汉科技大学 |
| ▶ 佛山大学 | ▶ 江汉大学 | ▶ 五邑大学 |
| ▶ 广东嘉应学院 | ▶ 金陵科技学院 | ▶ 西安石油大学 |
| ▶ 广东韶关学院 | ▶ 南京工程学院 | ▶ 西安邮电学院 |
| ▶ 广西大学 | ▶ 南京师范大学 | ▶ 孝感学院 |
| ▶ 广西工学院 | ▶ 齐齐哈尔大学 | ▶ 烟台大学 |
| ▶ 桂林电子工业学院 | ▶ 青岛科技大学 | |
| ▶ 贵州工业大学 | ▶ 山西农业大学 | |

前 言

计算机导论是一门概括性地讲授计算机学科主要课程的基本内容和重要应用,并宏观讨论这些课程相互之间内在联系的课程。该课程的开设目的是使刚刚步入计算机学科,以及与计算机学科关系密切的其他学科的大学一年级学生,对计算机学科的理论基础、重要应用有一个基本的了解,从而帮助他们更好地完成后续课程的学习。因此,本教材内容的设置是以概括讨论计算机及计算机系统的基本原理、各主要知识点的相互联系和重要应用为主的。这样的内容处理方法既概要地讲清楚了各主要知识点的意义和相互联系,又不会和后续课程的内容重复,从而建立完整的概念,为后续课程的学习打下良好的基础。

由于计算机学科发展很快,国内十几年前出版的计算机导论教材内容已经过时,而新出版的合适的教材又非常少。虽然近年来出版了许多国外同类教材的翻译本和影印本,但是由于种种原因,国内大部分院校很难直接采用这些教材作为计算机导论课程的教材。这些原因促使作者花费了大量精力编写这本教材。可以说,这本教材是作者在多年教学和科研实践过程中,积累的对计算机学科主要课程的认识,以及对教学过程重要知识点认识的凝聚。

本书分为5大部分,共11章。第1部分为第1章绪论,展开本书后续章节的框架,并简要介绍计算机的发明和发展过程。第2部分包括第2~5章,主要讨论计算机硬件的基本概念、基本组成和基本工作原理。其中,第2章讨论数据存储,第3章讨论数据处理,第4章讨论数据的输入和输出,第5章介绍微机的组成和组装。第3部分包括第6~8章,主要讨论软件和软件开发的基本问题。其中,第6章讨论操作系统的功能,并简要介绍 Windows 操作系统的基本使用方法;第7章讨论算法,介绍算法的概念、基本元素及计算的限制等重要概念;第8章讨论程序设计语言,讨论高级程序设计语言的基本元素和高级程序设计语言的编译。第4部分由第9章组成,主要讨论计算机网络的基本概念及 Internet 上的重要应用。第5部分包括第10、11章,分别介绍两个常用软件的使用方法。其中,第10章介绍文字处理软件 Word 的使用方法,第11章介绍电子表格处理软件 Excel 的使用方法。

本教材的编写思路是理论结合实践。理论叙述简明易懂,重点是叙述清楚基本概念和基本原理。实践内容包括:Windows 的基本使用方法,浏览器、电子邮件等的设置和使用方法,微机的组装和基本设置方法等。在本教材中,这些实践内容的介绍是结合在相关理论讨论中进行的。另外,实践内容还包括第10章和第11章,即 Word 和 Excel 的使用方法。本教材设计第10章和第11章,是考虑到教育部规定,非计算机专业学生要开设计算机文化基础课,学习一些常用软件的使用方法,而计算机专业学生由于课时限制等原因,没有哪门课程能把这部分内容包括进去,因此把这些内容放在计算机导论课程中。

使用本教材讲授计算机导论课程时,最好能根据本校实验室的设备情况,安排8~14课时的上机实践。这样既能更好地贯彻本教材理论结合实践的编写思路,也能增强学生的实际动手能力,提高学生的学习兴趣。

作为教材,本书设计了比较丰富的习题。考虑到本课程的教学目的,这些习题主要是一些概念性和操作性的习题。

根据作者的教学实践,使用本教材授课需 48~64 学时,其中包括 8~14 课时的上机实践。课时少的教师使用本教材时,可考虑不讲授标有*号的章节,还可以快速略过第 10 章和第 11 章中不经常使用的或较复杂的操作内容。

本书第 1、2、3、4、7、8 章由朱战立编写,第 5 章由杨谨全编写,第 9 章由李高和编写,第 10、11 章由宋新爱编写,第 6 章由朱战立和宋新爱共同编写。本书的部分电子图稿由研究生纪福全和杨萌帮助制作。全书由朱战立修改定稿。

尽管作者在写作过程中非常认真和努力,但由于水平有限,错误和不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

作 者
2005 年 5 月

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 计算机的发明	(1)
1.2 计算机的发展	(2)
1.2.1 计算机硬件发展简史	(2)
1.2.2 计算机的分类	(3)
1.3 计算机系统	(3)
1.3.1 计算机系统的组成	(3)
1.3.2 计算机系统的工作过程	(5)
1.4 软件	(6)
1.4.1 算法	(6)
1.4.2 程序设计语言	(7)
1.4.3 软件的体系结构	(8)
习题 1	(9)
第 2 章 数据存储	(10)
2.1 符号“0”和“1”	(10)
2.2 数字的表示和运算	(10)
2.2.1 二进制数	(10)
2.2.2 二进制数的计算机内部表示方法	(13)
2.2.3 二进制数的运算	(14)
2.3 其他形式数据的表示	(17)
2.3.1 字符的表示	(18)
2.3.2 汉字的表示	(20)
2.3.3 图像的表示	(21)
2.4 逻辑代数的基本概念	(22)
2.5 触发器	(23)
2.6 内存	(25)
2.6.1 内存的概念	(25)
2.6.2 内存的组成	(26)
2.6.3 高速缓冲存储器	(27)
2.6.4 内存的参数	(27)
2.7 外存	(28)
2.7.1 磁盘	(28)
2.7.2 磁带	(29)
2.7.3 光盘	(31)
2.7.4 文件	(31)

2.8 内存和外存的数据交换	(32)
习题 2	(33)
第 3 章 数据处理	(35)
3.1 机器指令	(35)
3.1.1 算法中的基本操作	(35)
3.1.2 机器指令	(37)
3.1.3 指令系统	(40)
3.2 中央处理器	(40)
3.2.1 CPU 的基本构成	(40)
3.2.2 CPU 的工作原理	(42)
3.2.3 机器指令的寻址方式	(43)
3.3 逻辑运算和逻辑指令	(44)
3.4 计算机的组成	(44)
3.4.1 计算机硬件的基本结构	(44)
3.4.2 计算机的特点	(45)
习题 3	(46)
第 4 章 数据的输入和输出	(47)
4.1 用户界面的发展过程	(47)
4.2 汉字的输入码	(48)
4.2.1 拼音码	(48)
4.2.2 笔形码	(50)
4.2.3 使用词组的快速汉字输入方法	(52)
4.3 输入设备	(53)
4.3.1 键盘	(54)
4.3.2 鼠标	(56)
4.3.3 其他输入设备	(56)
4.4 汉字的输出码	(57)
4.5 输出设备	(58)
4.5.1 显示器	(58)
4.5.2 打印机	(60)
习题 4	(61)
第 5 章 微机的组成和组装	(62)
5.1 微机的结构	(62)
5.2 主板	(62)
5.2.1 主板的结构	(62)
5.2.2 主板上的部件	(63)
5.3 CPU	(68)
5.4 内存	(69)
5.5 外存	(71)
*5.6 微机组装	(72)

*5.7 BIOS 设置	(74)
*5.8 硬盘分区和格式化	(77)
习题 5	(81)
第 6 章 操作系统	(82)
6.1 操作系统的发展	(82)
6.1.1 操作系统的发展历史	(82)
6.1.2 Windows 操作系统的发展历史	(86)
6.1.3 推动操作系统发展的因素	(87)
6.2 操作系统的功能和启动	(87)
6.2.1 操作系统的功能	(88)
6.2.2 操作系统的启动	(89)
6.3 Windows 操作基础	(90)
6.3.1 Windows 操作系统的特点	(91)
6.3.2 桌面	(91)
6.3.3 窗口和窗口的操作	(93)
6.3.4 菜单的使用	(96)
6.4 文件	(98)
6.4.1 文件和文件夹	(98)
6.4.2 文件的类型和图标	(98)
6.4.3 文件命名规则	(99)
6.4.4 使用资源管理器浏览文件	(99)
6.4.5 以不同的方式显示文件和文件夹	(101)
6.4.6 以不同的方式排列文件和文件夹	(102)
6.4.7 查找文件和文件夹	(102)
6.5 管理文件和文件夹	(104)
6.5.1 选择文件或文件夹	(105)
6.5.2 新建文件或文件夹	(106)
6.5.3 重命名文件或文件夹	(106)
6.5.4 移动、复制文件或文件夹	(107)
6.5.5 删除和还原文件或文件夹	(108)
习题 6	(109)
第 7 章 算法	(111)
7.1 什么叫算法	(111)
7.2 算法的基本元素	(112)
7.3 算法的表示	(116)
*7.4 循环和递归	(118)
7.4.1 包含循环结构的算法	(119)
7.4.2 递归算法	(120)
7.5 算法的效率	(123)
*7.6 计算的限制	(124)

7.6.1 难解的问题	(124)
7.6.2 不可解的问题	(126)
习题 7	(127)
第 8 章 程序设计语言	(129)
8.1 程序设计语言的发展历史	(129)
8.1.1 程序设计语言的断代划分	(129)
8.1.2 高级程序设计语言的分类	(131)
8.2 高级程序设计语言的基本元素	(132)
8.2.1 变量	(132)
8.2.2 数据类型	(133)
8.2.3 赋值语句	(135)
8.2.4 分支语句	(136)
8.2.5 循环语句	(137)
8.2.6 过程	(137)
8.2.7 注释语句	(141)
8.3 高级程序设计语言的编译	(141)
8.3.1 编译的基本概念	(142)
8.3.2 编译过程	(142)
8.3.3 软件的运行	(144)
习题 8	(146)
第 9 章 计算机网络及其应用	(147)
9.1 计算机网络概述	(147)
9.1.1 计算机网络的发展历史	(147)
9.1.2 计算机网络的概念	(148)
9.1.3 计算机网络协议	(148)
9.2 计算机网络的分类	(149)
9.3 局域网	(150)
9.3.1 局域网的组成	(150)
9.3.2 局域网的连接设备	(152)
9.3.3 局域网的结构	(152)
9.4 Internet 的组成	(153)
9.5 Internet 的应用	(154)
9.6 IP 地址与域名	(155)
9.7 Web 的基本概念	(157)
9.8 浏览器	(158)
9.8.1 浏览网页	(158)
9.8.2 下载	(160)
9.8.3 搜索与导航	(162)
9.9 电子邮件	(163)
习题 9	(167)

第 10 章 文字处理软件 Word	(168)
10.1 Word 概述	(168)
10.2 Word 2000 的窗口组成	(169)
10.3 基本操作	(170)
10.4 文档的编辑	(173)
10.4.1 选定文本	(173)
10.4.2 复制、移动和删除文本	(175)
10.4.3 查找与替换文本	(176)
10.4.4 文本框	(177)
10.5 格式编辑	(178)
10.5.1 字符格式	(178)
10.5.2 段落格式	(180)
10.5.3 分页、分节和分栏	(181)
10.5.4 项目符号和编号	(184)
10.5.5 页眉、页脚和页码	(184)
10.6 文档的视图和样式	(186)
10.6.1 文档的视图	(186)
10.6.2 文档的样式	(189)
10.7 表格处理	(189)
10.7.1 创建表格	(189)
10.7.2 修改表格	(190)
10.7.3 在表格中输入和编辑文本	(193)
10.7.4 设置表格格式	(194)
10.7.5 表格的排序与计算	(196)
习题 10	(197)
第 11 章 电子表格处理软件 Excel	(200)
11.1 Excel 概述	(200)
11.1.1 Excel 的功能	(200)
11.1.2 Excel 2000 的窗口组成	(201)
11.1.3 工作簿、工作表和单元格	(201)
11.2 工作表	(202)
11.2.1 输入文字和数值	(202)
11.2.2 表格计算	(203)
11.2.3 自动填充数据	(205)
11.2.4 使用函数	(207)
11.3 格式设置	(208)
11.3.1 设置单元格格式	(208)
11.3.2 自动套用格式	(211)
11.3.3 调整行高和列宽	(211)
11.3.4 格式的复制	(212)

11.4 工作表的编辑 (212)

11.4.1 区域的选择 (213)

11.4.2 编辑工作表 (213)

11.4.3 移动和复制单元格数据 (214)

11.5 工作簿管理 (215)

11.6 数据管理 (217)

11.6.1 数据排序 (218)

11.6.2 数据筛选 (218)

11.6.3 数据透视表 (220)

11.7 数据的图表化 (222)

习题 11 (224)

参考文献 (226)

第1章 绪 论



教学要点

计算机导论是一门概括性地讲授计算机学科主要课程的基本内容和重要应用,并宏观讨论这些课程相互之间内在联系的课程。本课程的开设目的,是使刚刚步入计算机学科的大学一年级学生,对计算机学科的理论基础、重要应用有一个基本的了解,从而帮助学生更好地完成后续课程的学习。

本章是对本门课程主要内容的概括性讨论。本章概述了计算机的发明和发展过程,讨论了计算机系统的基本组成及软件开发的基本问题,从而展开本书后续章节要讨论内容的基本框架。

1.1 计算机的发明

在计算机的发明过程中,许多人做出了重要贡献。然而,几乎所有研究计算机发明历史的学者基本都同意,以下三件事是计算机发明过程中最重要的事件。

1. 图灵机的提出

1936年,英国剑桥大学著名数学家图灵在研究解决数学的一个基础理论问题时,发表了著名的“理想计算机”的论文。图灵在该文中提出了现代通用数字计算机的数学模型。这种理论机器被称为图灵机。图灵分析和证明了这种图灵机可达到的功能。从理论上讲,图灵机的功能和现代计算机的功能基本类似。在随后的几十年时间里,图灵机一直是计算机科学家、数学家、电子工程师研制实际计算机时,在其功能方面要达到的目标。另外,图灵在分析和证明图灵机功能时所使用的形式化证明方法,也奠定了计算机科学坚实的数学基础。

2. 第一台计算机的制造成功

世界上第一台通用电子数字计算机是美国宾夕法尼亚大学莫尔学院的约翰·莫克莱博士和他的研究生J·普雷斯泊·埃克特主持制造的,取名为ENIAC(即电子数字积分计数器)。ENIAC是二次大战时应美国军方快速计算导弹弹道的需求研制的,但它正式完工时已是1945年年底。ENIAC主要由电子管和继电器组成,计算速度为5千次/秒,这样的计算速度比当时的计算工具有了很大的提高。

同时更重要的是,在此以前,对新的计算工具研制的主流方向是机械实现方法,ENIAC的出现,使众多科学家和工程师把自己的注意力重点转向了电子实现方法,这为现代电子计算机的问世打下了基础。

3. 冯·诺依曼计算机模式的提出

冯·诺依曼出生于匈牙利,以后移居美国,成为普林斯特大学的数学教授。冯·诺依曼

在数学上的成就使他在 20 岁时就已是世界上知名的数学家了。在 J·普雷斯泊·埃克特与约翰·冯·诺依曼的一次偶然会面中，他们讨论了 ENIAC 的工作原理和操作中的问题。冯·诺依曼经过认真思考，提出了一个全新的电子计算机设计方案。这个方案的核心是存储程序方法。并且，冯·诺依曼和宾夕法尼亚大学莫尔学院合作，于 1952 年设计完成了取名为 EDVAC（电子离散变量自动计算机）的按照这种方案设计的电子计算机。

冯·诺依曼提出的存储程序方法，就是设计一个包括存储部件和处理部件的机器，程序存储在存储部件中，处理部件按照存储的程序有条不紊地执行。存储程序方法是计算机发展的一个重要里程碑。现代计算机都是采用存储程序方法来实现自动计算的。其中，程序（以及运行程序所需的数据）由 0、1 符号编码组成。计算机科学界把采用 0、1 符号编码方法和存储程序方法设计的计算机称为冯·诺依曼计算机。

现代计算机出现和广泛使用后，有许多科学家希望再发明或提出一种突破冯·诺依曼计算机模式的新计算机模式。可是，科学技术人员的努力，虽然在组成计算机的体系结构及软件设计的方法上取得了非常大的进步，但计算机工作的基本原理至今仍然是冯·诺依曼计算机模式。

1.2 计算机的发展

1.2.1 计算机硬件发展简史

计算机的硬件是计算机作为计算工具的物质基础。计算机硬件的发展受到电子开关器件的极大影响，因此，器件更新成为计算机技术进步划代的标志。自第一台电子计算机发明以来，计算机的硬件组成有了飞速的发展，以构成计算机硬件的器件为标志，计算机的发展经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路和大规模超大规模集成电路 4 个发展阶段。

1. 电子管时代（20 世纪 40 年代中期到 50 年代后期）

此时的计算机硬件器件主要由电子管组成。一个电子管的体积和成人一个指头的体积近似，而一台计算机需要许许多多的电子管，所以这时的计算机体积非常庞大。与以后的计算机相比，电子管计算机的运算速度很低，存储容量很小，功耗很高，可靠性很低。尽管如此，电子管计算机奠定了计算机的技术基础，对以后计算机的发展具有深远的影响。

2. 晶体管时代（20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期）

此时的计算机硬件器件主要由晶体管组成。1954 年，美国贝尔实验室制成第一台晶体管计算机。晶体管的体积较电子管的体积小许多，因此，晶体管计算机的体积较电子管计算机的体积小了很多。体积的缩小及相关技术的发展，带来了计算机运算速度的提高，存储容量的增大，功耗的降低，以及可靠性的提高。晶体管是用半导体材料制造的，半导体材料便于控制并且功耗很低，集成度的提高有很大的发展空间，因此，这一时代为未来计算机的迅速发展铺平了道路。

3. 小规模、中规模集成电路时代（20 世纪 60 年代中期到 70 年代初期）

集成电路是把若干个元件集成在一个指关节大小的半导体基片上，并进行封装，具有一

定功能的电子电路。开始时，集成电路的集成度比较低，称为小规模集成电路。随后集成电路的集成度提高了很多，称为中规模集成电路。此时，计算机的运算速度进一步提高，存储容量进一步增大，功耗进一步降低，可靠性进一步提高。

4. 大规模、超大规模集成电路时代（20 世纪 70 年代初期至今）

集成电路的集成度迅速提高，出现了大规模和超大规模集成电路。单就集成度来说，这一时代和第 3 代相比，除集成度进一步提高外，没有太大的差别。但是，由于大规模、超大规模集成电路技术的发展，可以把整个处理器制造在一个指甲盖大小的芯片上，因此计算机的体系结构和构成方式有了很大的发展。另外，大规模、超大规模集成电路技术为微型计算机（简称微机）的出现奠定了基础，微机的出现和广泛使用，在计算机的发展历史上占有重要的地位。

1.2.2 计算机的分类

计算机的分类以计算机的性能参数为主要区分标志。早期时，通常把计算机分为大型计算机、中型计算机和小型计算机。从第 4 代计算机以来，计算机又向两个极端方向发展，出现了称为巨型机的超大型计算机和称为微机的超小型计算机。

一般来说，计算机性能从高到低的排列次序是：巨型计算机、大型计算机、中型计算机、小型计算机、微型计算机。但是，随着计算机技术的迅速发展，往往是几年以后推出的小型计算机的性能达到或超过了几年前中型计算机的性能，中型计算机的性能达到或超过了几年前大型计算机的性能。例如，现在任何一台微型计算机的性能都远远超过中小规模集成电路时代大型计算机的性能。

1.3 计算机系统

我们知道，计算机是目前人类发明的最神奇的工具之一。计算机不仅可以完成许许多多的工作，而且几乎可以应用在人类生产和生活的所有方面。

计算机之所以具有这样神奇和巨大的功能，是与它的组成和工作方式密切相关的。完成任何任务的计算机，严格意义上的术语应该称做计算机系统。计算机系统由硬件和软件两大部分组成。若把计算机系统比做人的话，则硬件构成了计算机系统进行通用计算（或称任务处理）的躯干，软件构成了计算机系统进行通用计算的大脑。

当然，计算机系统的大脑和人的大脑有许多重要的不同点：人的大脑中的知识是后天不断学习获得的，而计算机系统的大脑是由人来支配的，人类可根据要完成任务的不同，为自己的计算机系统安装不同的软件；更重要的是，人的大脑是天生的，而计算机系统的大脑（软件）是由人来设计、编写并装入计算机的。

1.3.1 计算机系统的组成

计算机系统的硬件部分由 4 大部件组成：输入部件、处理部件、存储部件和输出部件。计算机系统的组成如图 1-1 所示。