

# 计算概论 (上册)

高等学校教材

许卓群 裘宗燕 著

叩开通向信息世界的大门



封面



高等学校教材

# 计 算 概 论

——叩开通向信息世界的大门

(上册)

许卓群 裘宗燕 著

高等教育出版社

(京)112号

**图书在版编目(CIP)数据**

计算概论 上册:叩开通向信息世界的大门 / 许卓群,  
裘宗燕著. —北京:高等教育出版社,1997.7

高等学校教材

ISBN 7-04-005952-5

I. 计… I. ①许… ②裘… III. 电子计算机-基本知识  
-高等学校-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 08926 号

\*

高等教育出版社出版

北京沙滩后街 55 号

邮政编码:100009 传真:64014048 电话:64054588

新华书店总店北京发行所发行

国防工业出版社印刷厂印刷

\*

开本 787×1092 1/16 印张 14.25 字数 270 000

1997 年 7 月第 1 版 1997 年 7 月第 1 次印刷

印数 0001-5 102

定价 17.20 元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等  
质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换

版权所有,不得翻印

# 前 言

我们正处在一个日新月异的信息时代,人们都很关心怎样培养和提高自己掌握和运用计算机知识的能力,因为灵活地运用信息和处理信息的能力已经不仅仅局限于某些职业的必需,也不再是一些专家所独有的技能范围。在未来的信息社会中,它将是每一个普通人生活的必需。形势发展很快,计算机教学及有关读物不能满足当前广大计算机爱好者学习的需要。特别是对于那些刚开始入门,想学一些计算机基本知识的初学者来说,虽然书店里各种计算机的入门书或培训教材很多,但要找到一本合适的入门参考书却不是一件容易的事。有些教材由于着眼于加强实用性,往往一开始就在技术方面讨论了很多,给读者脑子里填入了很多专门的名词术语和要求记忆的计算机操作步骤等细节,往往使人们见了树木却未见森林。从好的方面来看,这类教材对于尽快地学会使用计算机操作以及学会一些基本软件的使用方法是有益的,但其不足之处也很明显。对初学者来说,除了操作方法外,更需要详细地了解一些便于入门的基本概念和计算机基本知识。但在这方面,很多教材交代得都不够,讲解得也不充分。当然,在怎样向初学者简单明了地讲解计算机基本知识方面也是有难度的。在教材篇幅和教学时数有限的条件下,需要精心选择一些具体问题进行讨论,并设法和计算机的工作实例相配合,来阐述计算机的基本工作原理和基本概念。为此,需要在教学中把理论和实践两个方面互相印证,一方面要避免空对空地讲抽象概念,另一方面也要避免不注意基本知识,局限于陈述技术细节的倾向。在这方面,并没有现成的好经验可以直接借鉴,需要在教学改革中探索。我们愿意和大家一起进行探索。以上是我们编写这本教材的初衷。

本书的读者可以是把计算机作为工具的计算机爱好者,或者是对计算机好奇,想要认真学习一点计算机知识的读者。年青的大学生或相当程度的读者会发现它是一本不难阅读的入门书,不需要预先有什么计算机方面的基础知识。在大学里讲授计算机的入门课时,本书可以作为主要教材,也可以作为主要参考书。我们希望,这本书对各种专业的计算机教学都能有所帮助,因为不管是主攻哪一种专业,为了深入学习计算机知识,一开始建立正确的基本概念是绝对重要的。本书的第一章从计算机在信息社会发挥的作用来说明计算机的特点和它的基本特性;第二、三、四、五章则从构成计算机的四个主要部分,即信息输入、加工、输出以及存储的角度,分别讨论和它们有关的硬件和软件的概念、基本原理以及在使用计算机时应该注意的问题。在举例说明的时候,以微型计算机、DOS 操作系统以及 Windows 图形界面作为使用的背景未讲解。第六、七、八章以微型机的常用软件为主题,分别结合实

例讲解操作系统(重点是 DOS)、计算机网络(全球网 Internet 和 Novell 局域网的使用)、程序语言软件开发、实用软件和用于提高个人工作效率的“效率软件”等,结合它们的使用讲解有关的基本概念,同时通过澄清一些模糊认识,使读者能够掌握这些软件的使用和有关的思想和方法。通过抓住要害,可以避免死记硬背。最后,第九章讨论计算机发展对社会的正反面影响,并在该章的末尾对计算机飞速发展的前景及其对日常生活的影响做了推测和畅想。本书的整体内容虽然不以讲解使用计算机的操作过程为主线,但通过各章(及附录)内容的精细安排和衔接,它们已经能够完整地覆盖 DOS 操作系统的基本原理、常用命令和使用方法。同时,也包括了关于 Windows 系统(Windows 3.1)的主要概念和使用方法,具体请参见第二、四、五、六章及附录三。

在国家教育委员会高等教育面向 21 世纪课程体系和教学内容改革计划的支持下,我们这本教材得以较快地和读者见面。在此,谨向在本书编写过程中给予我们很多帮助和鼓励的国家教育委员会高等学校计算机科学教学指导委员会的同仁们,以及在北京大学计算机教学指导小组和我们一起工作的老师们表示诚挚的谢意。他们在计算机教学改革中的实践经验对促成我们以探索和改革的思路来写这本书有决定性的影响,在具体讨论中也给予了我们很大的帮助。当然,本书的内容从教学内容改革的基本思路上看是否恰当等,都需要在我们今后踏踏实实的教学实践中来检验。

本书内容肯定存在不妥之处,我们愿意认真听取读者的批评意见,以便在未来的教学改革中不断地探索,从内容上进一步丰富和完善,使它真正成为受到读者欢迎的一本好书。

许卓群

1997 年 4 月于北京大学

# 目 录

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>第一章 计算机与信息社会</b>        | 1   |
| 1.1 概述                     | 1   |
| 1.2 计算机的广泛应用               | 4   |
| 1.3 计算机的工作原理和若干基本术语        | 7   |
| 1.4 信息处理过程及其特点             | 12  |
| 1.5 让计算机成为你的好帮手            | 14  |
| <b>第二章 信息输入</b>            | 16  |
| 2.1 计算机与其信息交换环境            | 16  |
| 2.2 输入信息的分类                | 19  |
| 2.3 计算机输入设备                | 20  |
| 2.4 数据的输入、编码和转换            | 26  |
| 2.5 中文信息的编码和输入方法           | 31  |
| 2.6 DOS 和 Windows 软件使用入门   | 40  |
| 2.7 文本编辑器                  | 46  |
| <b>第三章 中央处理单元和存储程序原理</b>   | 51  |
| 3.1 CPU                    | 52  |
| 3.2 内存储器结构                 | 55  |
| 3.3 指令、程序和存储程序原理           | 58  |
| 3.4 程序的三种基本结构              | 64  |
| 3.5 微型机核心硬件                | 66  |
| <b>第四章 信息输出</b>            | 72  |
| 4.1 人机信息交互与输出              | 72  |
| 4.2 两种输出形式                 | 73  |
| 4.3 常用计算机输出设备              | 74  |
| 4.4 中文信息的输出、汉字字体和字型        | 84  |
| 4.5 图形界面技术                 | 87  |
| 4.6 计算机输出与媒体技术             | 89  |
| <b>第五章 信息存储、文件系统与数据库系统</b> | 91  |
| 5.1 计算机存储系统硬件的分层结构         | 92  |
| 5.2 磁盘、磁带等的结构特点和工作原理       | 95  |
| 5.3 信息在外存储器中的组织——文件系统      | 106 |
| 5.4 信息组织与数据库系统             | 122 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| <b>第六章 操作系统与计算机网络</b>     | 128 |
| 6.1 操作系统及其引导              | 129 |
| 6.2 操作系统的功能               | 133 |
| 6.3 几种主要的操作系统             | 139 |
| 6.4 DOS、Windows 操作系统的内部构成 | 143 |
| 6.5 计算机网络                 | 147 |
| 6.6 全球互连信息网络 Internet     | 153 |
| 6.7 Novell 局部网介绍          | 155 |
| <b>第七章 软件的开发</b>          | 158 |
| 7.1 程序设计语言                | 158 |
| 7.2 高级语言及其程序的执行           | 160 |
| 7.3 若干典型的高级语言介绍           | 163 |
| 7.4 计算机软件的开发过程            | 167 |
| 7.5 软件开发的困难和软件可靠性问题       | 170 |
| <b>第八章 实用软件和效率软件</b>      | 172 |
| 8.1 文字处理和出版               | 172 |
| 8.2 科学软件                  | 176 |
| 8.3 计算机辅助设计系统             | 178 |
| 8.4 地图信息处理与城市设施管理         | 181 |
| <b>第九章 计算机的发展、前景和问题</b>   | 187 |
| 9.1 计算机发展对社会的影响           | 187 |
| 9.2 计算机病毒、黑客与信息社会的新问题     | 187 |
| 9.3 信息安全性、保密性和知识产权        | 191 |
| 9.4 计算机发展的前景              | 193 |
| <b>附录</b>                 | 199 |
| 附录一 ASCII 编码表             | 199 |
| 附录二 数、数制、数的表示与数制转换        | 200 |
| 附录三 DOS 系统介绍              | 208 |
| 附录四 Windows 系统介绍          | 217 |

# 第一章 计算机与信息社会

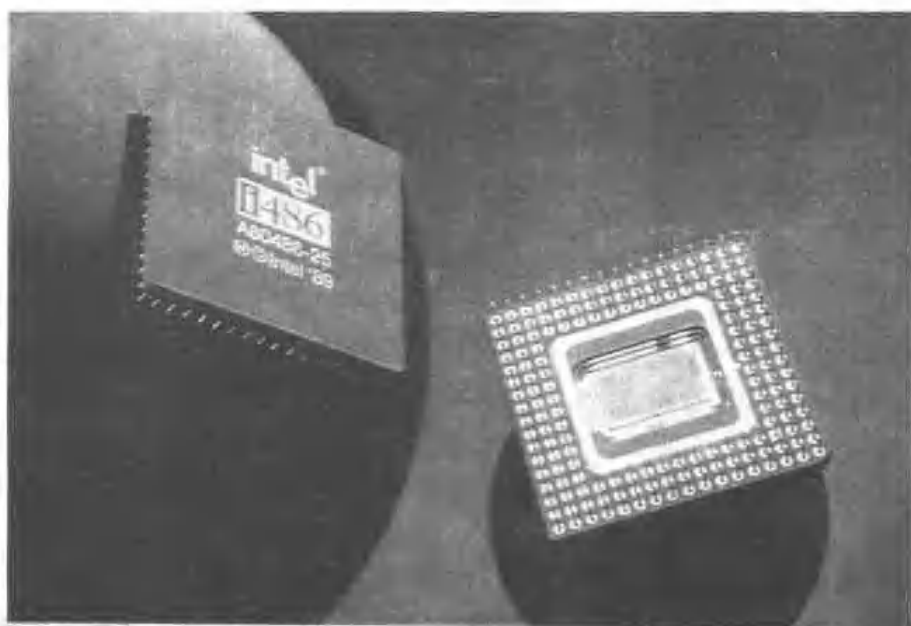
## 1.1 概 述

我们生活在一个日新月异的信息时代。日常生活和各项业务工作都要求人们提高处理信息的能力。这种能力实际上不仅限于使用计算机的能力,还包括有效地运用各种通信交流途径,通过媒体收集和发送有用的信息,并运用信息处理工具从大量信息中挑选出有价值的材料并设法把它们改造成适合于人们使用的形式,等等。无论一个人现在或将来的职业是什么,可能是教师、医生、运动员,也可能是律师、公司经理或普通工人,他都会越来越强烈地感受到信息社会对人们的能力所提出的挑战,与此同时也会觉察到计算机所发挥的巨大作用,计算机正在越来越深入地渗透到日常生活的每一个角落。计算机几乎能够帮助人做一切事情,从代替人们完成枯燥的文书排版工作,到帮助企业经理做好统计分析和决策,计算机的踪迹无处不在。

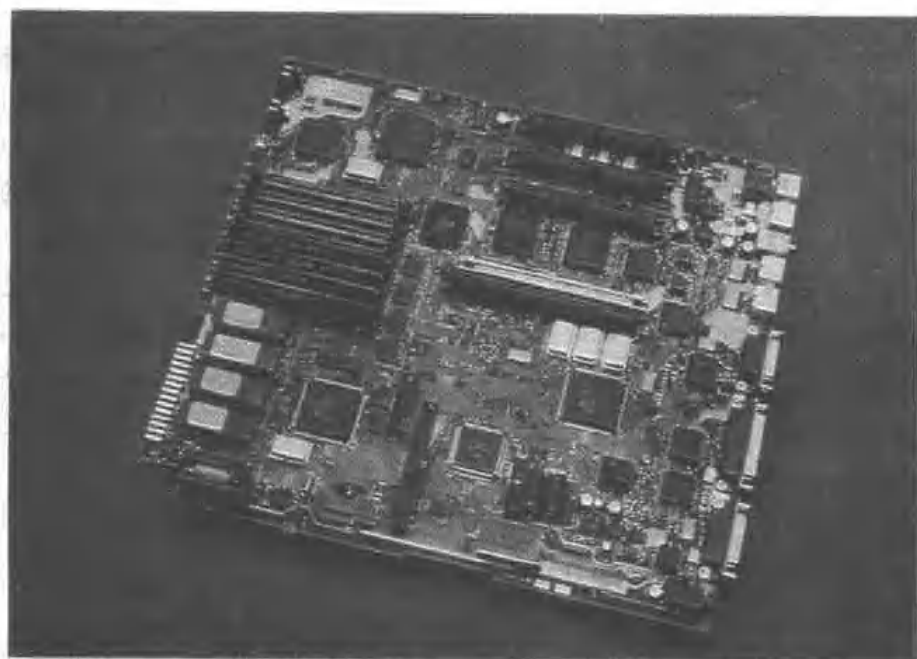
产生这种现象一方面是由于计算机的价格变得越来越便宜。计算机价格迅速下降最根本的因素是用于制造计算机的半导体“集成电路”元件的“性能价格比”以指数的速度上升。现在的集成电路芯片的面积很小,功能却非常强大,图 1.1(a)所示的就是一个 486 CPU 芯片,它在一个指甲盖大小的区域内集成了数百万的电子元件。计算机的线路板(如图 1.1(b)所示)就是由这些集成电路芯片所组成。集成电路的性能由于高新技术的不断注入,设计理论、方法、技术的更新,制造工艺技术的进步等因素的推动,在惊人地改善。根据统计得到的规律(被称为莫尔定律,由美国人 G. Moore 于 1965 年提出),近 30 多年来,同样价格的计算机核心芯片在性能上一直以每年改良一倍的力度在发展提高。也就是说,以同样的价格,每年总是可以买到比前一年的功能好一倍的芯片。这种发展趋势已经延续了 30 多年,到今天,这种发展趋势的一个直接结果就是普通家庭购买高性能的微型计算机在全世界皆已成为现实。今天一台普通个人计算机(如图 1.2 所示)和 30 年前当时全世界最大的计算机相比,其各个方面的性能都要强很多。

计算机被广泛应用,其价格持续下降并不是唯一的原因,另一个原因需要从最早发明计算机时所依据的基本原理来说明。计算机是一种“通用的”信息处理机器。可以把计算机与普通的电器设备做一个比较,后者都是专门用于一种特定用途(例如电话只适用于传送话语消息,电视机仅能够接收电视节目等),而计算机则不





(a) 486 CPU 芯片



(b) 计算机电路板

图 1.1 486 CPU 芯片和计算机电路板

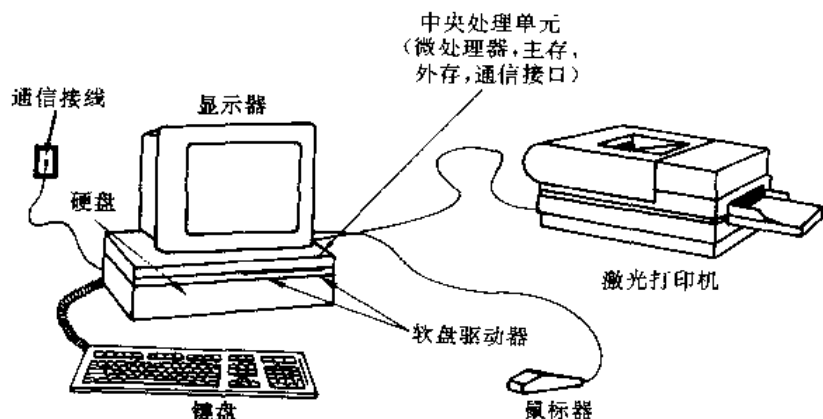


图 1.2 微型计算机

然,它可以服务于各种各样的实际用途。今天,计算机芯片在传真机、全自动洗衣机等各种各样电器设备中发挥作用,它成为控制这些设备,使这些设备自动化的核心。同时计算机也在几乎所有的企事业单位发挥着信息管理和辅助决策的作用。这些例证所根据的基本道理是同样的:计算机是根据“存储程序控制”原理建造的,虽然计算机的硬件结构大体相同,并且每个芯片的结构在制造时已经固定下来,但是根据“存储程序控制”原理,计算机的内存程序(软件)是灵活、可变的。只要针对需要编制相应的计算机软件,就能让计算机在另一些新领域中发挥作用。关于这个问题,本书的后续章节还会进一步展开讨论。

近十余年来,计算机在社会生活各方面的开发应用以及计算机技术的飞速发展非常引人注目,而近几年微型计算机广泛应用的势头更是惊人。第一台可以称得上是微型计算机的设备是在 20 世纪 70 年代中期发明的,而微型计算机的大量生产和应用则始于 1981 年,那一年美国 IBM 公司开始推出 IBM-PC 机。大概当时没有人会想到,仅仅在十余年之后的今天,全世界各式各样的微型计算机的总量已经超过了全世界所有电视机总拥有量的三分之一,而且在今后几年,计算机大有发展成为家庭电器中总量第一的势头,特别是因为目前各种通信网络和计算机信息互联网络的快速发展,计算机很快将成为每个企事业单位和每个家庭的电子信息交流的“总管”设备。不久的将来,大量的家庭就会拥有新一代的电器,如高清晰度数字电视、电视电话、电子邮件,它们能够提供上百个电视频道,有可以由客户自己交互浏览信息的电视节目,有可以在家中订购商品的“电视百货商场”,有能够在上千公里外一起开会的电视会议系统,等等。而这些设备无一例外都是计算机和通信技术紧密结合的产物。计算机不仅使这些设备非常便于使用,同时又灵活可变。与此同时,它们也会使几乎无限量的多种形式的信息日日夜夜流向平凡人们的面前。面

对这些挑战,我们每一个人都应该多准备一些计算机的知识和技能,更好地运用各种处理信息的工具,掌握打开通向信息世界大门的钥匙。

## 1.2 计算机的广泛应用

信息处理技术对整个社会发展的影响一直是很大的,计算机的发明对人类社会的广泛影响完全可以和以往信息处理技术发展最重要的成就相比拟。在人类历史上,我们可以列举出信息处理技术的几个重要里程碑:

1. 发明文字。文字的发明使信息得以在更大的范围内跨越时间和空间传播;
2. 发明算术。算术的发明使量化的数字信息被加工和变换;
3. 发明活字印刷。它使得大量信息被成批量的复制成为可能,让信息真正成为人们可共享的资源。
4. 通用数字计算机和高速通信网络的出现。它使得高速的信息传输、加工和变换成为可能。

应该说,第一次工业革命(以各种“能量形式”的相互转换和利用为标志)后向更新的社会形式发展的主要标志之一,就是计算机的出现。在信息化的社会中,不同“信息形式”的相互转换和利用将成为主要的社会实践活动。以电磁的或光的信息表现形式为主,在信息处理机器的速度、价格、尺寸大小、可靠性、节能效率、易于使用等性能方面都表现出大大优越于过去的机械计算方式(如打击式印刷,齿轮式计算等)。

从生产计算机的主要技术来看,计算机自身经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路四代的发展,这种分代方式主要是按它的基本构成元件的技术进步而划分的,具有一定的局限性。从计算机的应用和它对社会的影响程度来说,可以把计算机发展的 50 余年历史大致划分为两个时期。在前一个时期,计算机是昂贵的,只有政府部门、大企业和大学的重要研究单位才会购买,只有少数专业人员才能够使用,而广大平民百姓根本没有机会去接触它。这种状况使得用计算机来进行信息传播和加工利用局限于非常小的圈子里,而且造成的后果是计算机规模越大、价格越昂贵,它所管辖的宝贵信息资源就只能集中在越少数“中心”里,无法形成开放性的大规模信息利用的格局。直到大约 20 世纪 80 年代中期,由于微型机的出现和发展,计算机才真正逐渐走进了平常人家,开始了它的成熟时期。价廉的微型计算机和简单易用的微机软件吸引了每一个想尝试使用计算机的人。例如,一个人完全不必是一个学过很多计算机知识的专家,只要经过短期的培训,就可以操纵微机,很快便能够灵活地使用中文编辑排版软件进行写作了。用电子邮件与远隔千里以外的朋友发信也并不困难。

计算机网络包括国际互连信息网络 Internet,以及近年来国内正在快速发展

的全国性的信息互连网络,还有企事业单位内部的信息网络(Intranet)等,这些网络的兴起对社会信息化的影响非常巨大。它们既是用来传送信息的高速信息“公路”,同时又形成巨大的信息源泉,连接在网络上的计算机既是大量存储信息的信息库,同时又是不断产生可共享信息的源泉。网络作为共享信息的源泉,反过来又会进一步推动计算机的广泛应用,因为计算机作为一种能够高速加工信息的机器,必须要有足够的信息让它去加工,否则机器再好也只能放在一边当摆设。那么在普通人的日常生活中,真正有那么多的信息需要计算机加工吗?粗想起来,好象那种需要加工大量信息的机会在生活中遇到的并不多。但实际上,日常被我们每一个人所看见的、听见的和用其他方式感觉到的信息量是非常大的,只不过其中大部分由于信息形式不便存储,或者由于在当时认为与自己无关等原因被随便遗忘了,只有其中很小的一部分,被人们输入到计算机里并被存储和进一步地加工、应用。随着互连信息网络的发展,计算机普及等条件的改善,这种情况将会有根本的改变。联网的辅助教育、可以检索信息的数字化图书馆、可以浏览百货的电子商场、通过网络请有名的大夫远程会诊、讨论 X-光照片和开刀动手术以及各种服务性行业提供的连网信息服务等,一旦人们主要的实践活动都是通过信息网络和计算机进行,那么很自然今后信息的主要来源一定是来自于网络本身。人、计算机和信息网络三者的相互关系是当前社会发展的一个非常令人注目的主题。这三者的关系正处在发展和演变之中。人们估计,到 2000 年全世界将有超过 5 亿台计算机连在国际互连网上,地球“村”将会变得更“小”。这种情况对经济的发展,人员的就业和教育培训,甚至对家庭和个人生活,都会产生深远的影响。

现在让我们用一个中等大小的现代化企业作为实例,具体说明计算机和信息网络可能如何深深地介入到企业运行的每一环节中。假定有一个生产汽车零件的厂家(公司)。公司内所有的计算机都已经用数字通信网络连接起来,部门之间可以很方便地相互通信和共享信息,也可以方便地与公司外部的世界联系。让我们看一看这个公司中的各个职能部门的工作是怎样须臾离不开计算机的。

(1) 销售。销售部门的人员分为两个小组。一个小组驻在厂内,他们戴着耳机式的电话听筒,双手控制鼠标和键盘,用计算机处理各种电话订货和邮购订货单;他们用计算机查询仓库中是否有存货,客户目前是否有累计欠款;用计算机列出产品的各种规格,为客户推荐新近推出的新产品品名。另一个小组从事外部联系,他们用手提的笔记本式计算机以及相关的互连通信设备接通信息网络,从客户所在地发回订货单或者直接在该地处理订货单。他们的手提计算机可以用电子邮件软件处理来往信件,也可以通过查询软件,通过网络访问驻厂办公室的计算机服务器,并直接在远地处理用户订单,完全不必再麻烦驻厂人员去查询库存信息,等等。

(2) 市场。市场部负责公司的售后服务和市场促销。每一个售后服务人员都要把客户的查询、反馈意见以及厂部对意见的处理等记录到计算机中。这些信息的累

积和统计对公司改善经营是极其宝贵的,它能够早期揭露生产和经营中的问题。市场促销人员使用计算机的绘画、排版软件,制作产品介绍、包装封面和各种促销广告;他们也使用“日程表计划”软件,把召开产品促销会和参加各种贸易洽谈会等日程和日常工作都由计算机管理起来。

(3) 发货与订货。物资部门负责管理全厂的产品库存,以及生产材料、零件的订货进货。计算机的数据库里存储了仓库的全部库存的有关信息,并把每一笔进出货物记录在案。收货时,计算机自动地检查收到的货物收据是否和原来本厂发出的订货单相符;发货时自动地制作给客户的发货收款单,并记录发货的途径和时间,更新数据库的产品库存数。这些记录作为档案,能够帮助跟踪客户查询订单货品,也帮助工厂核算进货成本。

(4) 生产。生产部门利用计算机进行生产的调度工作,并及时计算出各个流水线生产的实际成本,包括工时费用、材料费用和车间机器的折旧等。车间的计算机能够现场记录生产运行数据,同时把计时工资、产品的产量、消耗的材料等数据加或减到公司一级的数据库中对应栏目内。

(5) 工程设计。设计部门使用 CAD 软件(辅助工程人员进行设计的计算机软件)设计新产品。设计人员在计算机屏幕前不仅可以观看产品的工程图,而且在制造昂贵的模具之前,计算机可以根据工程设计图,先把产品的立体图在屏幕上显示出来,可以让这些产品的立体图象实物一样在屏幕上旋转,以对它的各个侧面进行检查。在设计完成之后,计算机随即按照工程图纸,自动产生产品的各个零件的生产图纸,交给生产部门。

(6) 财务。财务部门是使用计算机的大户,全厂经营的好坏以及各个部门的业绩最终都要靠财务统计和结算来评判。进出款项、销售税额和工资发放等日常经营数据非常密切地与前述各个部门的业务发生关系,而且很多数据必须从他们的运行数据中得来。在这方面,计算机的数据库管理软件能帮助人做很多“数据管理”方面的事情。

(7) 人事。计算机记录人事档案。除了全厂人员的工资福利以外,人事档案数据库还要记录每个人的能力、工作业绩和培训情况等数据,为厂领导用人服务。

(8) 信息系统部。维护厂所有计算机系统的硬件和软件,让它们持续地正常工作。在必要时,还要向厂提出购买新的计算机设备的建议。为此,系统工程师要使用能够分析计算机实际运行性能的软件以及诊断计算机故障的软件,以便帮助维护工作。必要时,信息系统部也专门为自己的计算机系统编制开发一些程序(软件)。

(9) 主管办公室。工厂主管的经理们主要使用“电子会议系统”和“经理信息系统”等软件帮助进行全工厂业务的管理和决策。对高层管理人员来说,日常业务的大量运行数据并不足以直接供决策之用,他们需要通过计算机对日常的大量运行

数据进行整理、统计变换和深入分析,去粗取精,形成相对稳定且有规律的真正有用的信息,供会议讨论和工作决策之用。他们想了解的资金周转、真实销售量、人员业绩以及其他统计数据等可以在屏幕上表现为形象化的图表、趋势曲线等可视的对象,一目了然。

(10) 对外接待室。来访客人刚刚进入公司,头一眼看到的東西中就包括计算机或计算机终端。有了计算机网络以及相关的通信设备,接待员就可以使用计算机来处理打进来的电话和来访者的请求,帮助电话找人和电话留言等。电子邮箱和语音信箱等网络软件能够提供这些功能。

(11) 其他。以上讨论中还没有涉及到职工个人的工作、学习和交际等方面使用计算机的情况。

实际上,这些活动和企业的内部计算机信息网络也是分不开的。如上所述,由于计算机和信息网络已经渗透到企业运营的每一个角落,因此每一个企业都将把计算机知识和技能水平看作评价员工能力的一个重要方面。

### 1.3 计算机的工作原理和若干基本术语

计算机是什么东西?它能做什么?计算机怎么知道它应该做什么?为什么它的能力这么强?每一个刚刚踏入计算机知识领域的初学者都很想知道这些问题的答案。应该说,这些问题并不是用简单几句话就可以概括回答的。随着个人接触、使用计算机经验的增多,人们对这些问题的思考和认识将会一步步地深入。在这一章,我们将对这些问题做一些初步探讨,只是为初学者进一步学习提供一个引子,起帮助后续阅读和练习之用。熟悉计算机基本概念的读者可以跳过这一节。

计算机和信息技术的飞速发展对计算机领域的教学工作也提出了很大的挑战。为了使初学计算机的读者能够掌握最重要的基础知识,需要非常仔细地挑选知识内容,它们应该是很实用的知识,同时又不能仅是那种可能因为技术进步而很快过时的具体技术细节。过去人们经常只是教一门程序语言,或者只是学习如何使用计算机中常见的几种文字处理软件等,这种办法显然已经过时了。为此,本书的重点将不是放在若干具体软件的讲解或具体操作的说明方面,而是集中在下面三个层次上:

① 清晰地说明和计算机内部结构有关的一些基本概念,以及涉及计算机信息处理基本功能的有关内容。

② 说明计算机的各种应用,解释人们是怎样把计算机作为处理信息的工具,用它来完成具体任务、解决实际问题的。

③ 讨论计算机对现代社会的影响,它是通过哪些途径影响到我们的日常生活,并且还会进一步影响到我们的未来。

因此,本书内容比较适合作为高等学校各种专业的计算机入门课程的主要教材,也可以作为其他方面计算机入门课程的教学参考书。当然,由于计算机技术是一个非常实用的学科,每个想要学习一些计算机知识的人都不能只停留在读书上,必须要亲自动手使用计算机。

有些使用过计算机的人可能认为,计算机不是靠读书能够学会的,或者(更极端的)认为课程对于学习计算机没有什么用,要学会计算机只需要多用多练习就可以了,不必听什么计算机课。虽然这种认识含有正确成分,一个人不亲自使用计算机取得第一手经验,是不会真正懂得计算机的。但是如果只是因为一个人能快速地使用计算机写作或绘制图表,就认为他肯定是一个计算机里手,那就是大错特错了。计算机科学技术知识日新月异,如果仅仅是记忆一些使用计算机的工作过程和操作步骤,那种知识将会很快变得陈旧过时。我们可以肯定,在未来的几年内由于技术进步,人们使用计算机的方式还会在很多方面出现全新的变化。如果人的计算机知识只停留在使用某几个常用软件的技术上,那是远远不够的。《计算概论——叩开通向信息世界的大门》这本书的目的就是为每一个学习计算机的读者提供最基本的知识、指南和工具,它们能帮助你在“信息技术”的急流中顺利地“游向”未来。为了顺利阅读本书,下面给出几条注意事项:

① 在初读本书时,不必过分注重于记忆,不必把遇到的所有技术名词都一下记住和弄懂,可以在看完一章内容以后再回过头来温习。书中每一章都值得初学者多读几遍。如果遇到不好懂的概念,可以做一个标记后接着往下读,看完一个段落之后再回过头来考虑原来的问题,或者和周围的人讨论,这样对其中一些问题就能够有更深入的理解。

② 读书和实际使用计算机的实践活动互相配合。这本书主要是为了帮助读者理解重要的概念,而不是为了教授操作过程。因此,每一个人都要为自己亲自操作计算机创造条件,并按照有关的计算机使用教程,努力得到使用计算机软、硬件的第一手经验。这两个方面的活动是相互促进的。

③ 另外,还有一条值得重视的重要经验:“用计算机完成任何事情都有不只一种办法。不管任务的大小,请别忘记你总是能够找到另一种办法(可能是更好的办法)来完成它”。特别是当你尝试了一种方法但是问题没有成功解决,这时不要泄气停下来,换一种办法再试试看。

④ 黑箱原理。计算机系统的内部虽然比较复杂,但是作为用户(计算机的使用者)为了用好它,并不必对系统的复杂结构全部解剖清楚。重要的是看清楚在自己与计算机打交道的层面上的各种情况,弄清用户和计算机系统之间相互的通信关系,例如通信方式、约定以及每一次通信对双方意味着什么,等等。例如,对计算机的键盘,可能很多人并不知道它是怎样通过一条连线与计算机内部的计算处理部件协同工作的原理,但是这并不妨碍他们正确地使用键盘和计算机系统打交道。黑

箱原理的意思是：尽量把与自己当前使用目的无关的问题及相对次要的内容，在观念上设法用“盖子”遮住它们，突出注重那些与当前紧要情况有关的问题。

现代计算机的全称是“通用电子数字计算机”，它是以半导体集成电路为基本元件构成的电子设备。今天计算机的主要构成部件，比如中央处理器(CPU, Central Processing Unit)、存储器部件(Memory)和各种各样的外围设备(Peripherals)都大量使用集成电路元件。计算机在功能上就象它的全称名字所指出的那样，有两个突出的特点，即“数字化”和“通用性”。“数字化”是指计算机在处理信息时完全采用数字方式。数字大家都非常熟悉，如人们从小学就开始使用的0、1、2、3、…，其特点是表现形式单纯，运算简单。但日常人们接触的信息并不全是数字形式的。对于文字、语音、图像、动画等多种多样的信息表现形式，计算机应该怎样处理呢？当今计算机采用的办法就是设法把它们都变为数字形式。计算机外围设备的一个主要作用就是把各种信息转变为数字形式的“编码”，并把它们“输入”(Input)到计算机内存储起来，这是各种计算机的“输入设备”的工作。另一类外围设备的作用是“输出”(Output)，它把计算机加工信息的结果(仍然是数字形式的编码)再反过来变换为文字、语音或图像等信息形式，以便人使用。数字化为信息处理带来的其他优点包括工作可靠、运算速度快、灵活通用。另一方面，“通用性”反映了计算机的另一个重要本质。计算机发明所根据的原理出自数学中的计算理论。现代计算理论经历了近百年发展，到20世纪中期，由于电子技术的发展和应用，为现代计算机提供了实际制造的可能。通俗地说，计算理论所说的“通用性”的含义是：采用“存储程序控制”原理的数字计算机能够解决一切具有“可解算法”的问题。下面我们将结合计算机的两个主要部件，即中央处理器(CPU)和存储器(Memory)的工作原理，解释“存储程序控制”原理，以及与之有关的一些重要概念。

中央处理器是计算机的核心部件，其主要功能是执行“程序”。因为它的重要性和通用性，工业界总是在CPU生产中采用最先进的超大规模集成电路技术，并制成了许多功能强大的“中央处理器”芯片，即CPU芯片。1996年，型号为Pentium Pro(中文名为“高能奔腾”)的CPU芯片每秒能执行四亿条指令，芯片中包含的晶体管数达五百五十万个，而1971年诞生的最早的微处理器芯片Intel 4004只包含了2300个晶体管。CPU芯片的性能，主要是它的工作速度和计算精度，对机器性能有全面的影响。

中央处理器主要由运算器和程序控制器两个部分组成，其中运算器是执行算术运算和逻辑运算的部件，而程序控制器解释指令，是控制CPU工作方式和工作进度的部分。对于运算器，它的功能基本上就是做加减乘除之类的算术运算工作。但是根据计算理论，只能做算术运算的运算器是不够的，为了实现具有“通用性”的目的，运算器还必须具备能进行“逻辑判断”的逻辑处理能力。不管执行哪一种运算，CPU首先都必须从存储器中提取数据，使计算工作不致因为缺乏数据而停顿；



除了接受数据之外,运算器还接受“程序控制器”的控制命令。在 CPU 工作过程中,程序控制器对每次运算都发出相应的运算指令,它是计算机实现“存储程序控制”的主要部件。

计算机采用“存储程序控制”原理。程序是由一串 CPU 能够执行的基本指令组成的序列,CPU 根据每条指令完成一个规定任务。例如,从存储器读一个数送到运算器就是一种指令,从存储器读出一个数并和运算器中原有的数相加是另一种指令。从原本意义上说,这种“指令”本身当然不是数据,它是“指挥者”所使用的信息,而数据则是被加工处理的对象。计算机程序就是为解决一个信息处理任务而预先编制的工作执行方案,是一串指令序列。下一个问题是程序以什么形式放置,又放置在什么地方?“存储程序控制”原理指出,计算机“指令”也可以采用一定数字编码方式,这样在形式上程序也可以变成和数据同一个样子,并且也能以这种形式存放在计算机存储器中。当然,“程序控制器”应该知道到哪里去取程序指令,并能够区分程序指令和数据。程序控制器负责对指令进行“解释”,对应每一种指令编码要求 CPU 执行部件完成某种运算或操作。这样,程序(一串指令)和被程序加工的数据都事先存放在存储器中,形成了一种统一性。当真要实际做某项工作时,完成这个工作的程序被“启动”,程序控制器严格地一条条解释程序中的指令,向 CPU 有关处理部件发出命令,逐步完成该工作。

把程序存放在存储器内有几个优点:从计算机各部件的配合上分析,存储器一方面向运算器传递待处理数据,另一方面也向指令控制器传递需要解释的指令,指令流和数据流能够很好配合;从通用性上来分析,既然形式上存储器中的程序和数据没有两样,所以指令也可以象数据一样地被加工处理,可以用算术逻辑运算对程序进行变换和修改。对程序进行加工处理的主要用处是为了让某些程序段能够多次地被重复使用,每一次复用只需要在执行现场对程序做少量的加工处理就可以了(程序被“重用”)。当然,对程序的变换用途很多,不限于这一举例,在各种通用的程序语言中都频繁地使用各种各样的程序变换。程序存储的最主要优点是使计算机变成了一种自动执行的机器,一旦程序被存入计算机,并被启动,计算机就可以完全独立地工作,以极快的速度一条条地执行指令。虽然每一条指令能够完成的工作很简单,但通过成千上万条指令的执行,计算机就能够完成非常复杂、意义重大的工作。从规模来说,存储器一般是计算机中规模最大的部件。存储器的“容量”是指它能够存放的信息的总量,一般以字节(byte,8个二进制位)作为计量单位。计算机的存储容量已经达到了天文数字,用字节为单位表示已经很不方便。目前常用的存储量计量单位有 KB(也简记为 K,大约一千个字节)、MB(简记为 M,约一百万个字节)以及 GB(简记为 G,约十亿字节)等。

为了把大量电子的或磁性的物理存储元件组织为计算机的存储器,并使之成为一个整体而有效地工作,工程师们在设计计算机时绞尽了脑汁,花费了相当大的