

图书馆电脑基础

(试用教材)

广东省中山图书馆技术服务部翻印

1984·11

目 次

第一章 图书情报工作手段现代化的发展.....	(1)
第一节 图书情报工作发展的新阶段.....	(1)
第二节 图书情报工作计算机化的内容与特点.....	(4)
第二章 电子计算机.....	(6)
第一节 什么是电子计算机.....	(6)
第二节 计算机软件.....	(16)
第三节 计算机系统与网络.....	(20)
第三章 图书情报的数据结构.....	(28)
第一节 数据在计算机中的表示.....	(28)
第二节 图书情报信息的表示.....	(33)
第三节 文献信息的磁带记录格式.....	(37)
第四节 文件结构.....	(44)
第四章 图书馆自动化系统与机读目录.....	(48)
第一节 图书馆自动化系统的基本内容.....	(48)
第二节 机读目录.....	(50)
第三节 计算机化的编目系统.....	(73)
第五章 采购、流通与连续出版物管理系统.....	(80)
第一节 计算机化的采购系统.....	(80)
第二节 计算机化的流通管理系统.....	(88)
第三节 计算机化的连续出版物系统.....	(98)
第六章 情报检索.....	(108)
第一节 什么是情报检索.....	(108)
第二节 文献数据库.....	(111)
第三节 提问逻辑和表示.....	(121)
第四节 情报的检索.....	(128)
第七章 情报的提供.....	(137)
第一节 定题情报提供.....	(137)
第二节 回溯检索.....	(139)
第三节 计算机编制文摘索引.....	(140)
第四节 计算机提供情报的其它方式.....	(143)
第五节 情报检索的效率评价.....	(145)
第六节 系统服务人员与用户的培训.....	(150)
第八章 图书情报计算机系统的建立.....	(151)
第一节 建立图书情报计算机系统的条件.....	(151)

第二节 图书情报计算机系统的设备.....	(155)
第三节 系统分析和系统设计.....	(156)
第四节 系统的建立.....	(158)
参考文献.....	(161)
后记.....	(162)

第一章 图书情报工作手段 现代化的发展

第一节 图书情报工作发展的新阶段

一、一种新技术在图书情报工作中崛起

在二十世纪四十年代，世界继第一次和第二次技术革命之后，进入了第三次技术革命的新时期。这次技术革命是以原子能工业（1942年），电子计算机（1945年）和空间技术（1957年）等为代表。许多新技术和新的综合性基础理论出现了，它们标志着一个崭新的技术时代。电子计算机是带动这个时代各个部门的核心技术。

电子计算机是二十世纪中期科学技术的卓越成就之一。电子计算机不同于其他设备，它是能代替脑力劳动的自动控制机器。显微镜、望远镜、雷达等是人类眼睛的延伸；起重机、挖掘机、收割机等是人类手臂功能的发展；电子计算机则是人类大脑的延长，它不仅能模拟人的感官、思维，进行大量复杂的科学计算，而且还可以从事证明定理、逻辑判断等较高级的思维活动。电子计算机能超越人体机能的限制，去完成人类靠时间和精力所达不到的工作。它为我们提供了崭新的计算工具和有效的科学实验与组织管理手段。

电子计算机问世仅仅十年左右，就被引进并应用于图书情报工作。大量繁琐、重复但有规律的图书情报工作，比较适合计算机逻辑运算和快速处理的特点。1959年，美国马里兰州 Silver Spring 海军军械实验室和美国武装部队技术情报服务局，开始了计算机情报检索的批处理服务。六十年代初，应用计算机的图书情报工作自动化管理，也在美国、英国、西德等一些国家进行了实验和应用。

情报检索的发展，经历了脱机批处理和联机检索两个大的阶段。从1959年开始，包括整个六十年代，处于脱机批处理阶段。在美国，这个时期出现了三个重要系统：1959年到1963年开创服务的美国武装部队技术情报局ASTIA（即后来的国防文献中心DDC）系统，1962年开展服务的美国国家航空和航天局的NASA系统，美国国家医学图书馆1964年创建的医学文献分析与检索系统MEDLARS。这三个系统应当被认为是采用计算机进行大规模书目处理的先行者，对情报检索的发展起了重要作用。MEDLARS系统并第一个在世界上使用计算机控制的光电照排机编辑排版文摘刊物《医学索引》（Index Medicus）。另外，美国科学情报所（ISI）、英国德温特（Derwent）公司以及日本外务省等都开展了情报检索工作。

这个时期，也建立了一些试验系统，对情报检索开展理论研究。1957年到1966年英国C. W. Cleverdon领导的 Cranfield 试验系统，美国 G. Salton 领导的全自动化情报检索SMART系统（1961到1966年），以及美国伊利诺斯大学图书馆学系F. W. Lancaster 领

导的试验系统（1966年到1968年）等，为情报检索的发展作出了贡献。美国IBM公司的H.P. Luhn对叙词法、定题情报提供(SDI)、自动文摘法和上下文关键词型索引方法，都进行了深入的研究。1961年他首次用计算机为化学文摘编出了上下文内关键词(KWIC)索引。

七十年代进入了联机情报检索时期。早在六十年代，就有了联机检索的试验，1964年有麻省理工学院的TIP联机检索试验系统。第一个大规模的联机检索系统是美国NASA的RECON系统，1969年全面投入运行。1970年建成了美国洛克希德(Lockheed)火箭公司的DIALOG系统和系统发展公司(SDC)的ORBIT系统，1970年MEDLARS亦发展了联机系统，称为MEDLINE。此后不久，欧洲航天局ESA系统和美国纽约时报情报库联机系统，投入运行。1976年美国书目检索服务公司的BRS联机系统建成。这些联机系统主要通过TYMNET和TELENET国际数据通信网，使联机网络遍于美国、加拿大、墨西哥、巴西以及欧洲、澳大利亚、北非、伊朗、日本、香港等国家和地区。到1980年底，世界上最大的联机情报检索系统DIALOG，已拥有120个数据库，包括4000万篇可供联机检索的文献题录，为全世界50多个国家15,000个用户服务。

图书情报管理工作的计算机化，略迟于情报检索，但在六十年代和七十年代，也以惊人的步伐向前发展。管理工作方面的计算机化，经历了三个阶段，一是六十年代初开始的试验系统阶段，二是六十年代末开始的基层系统阶段，三是七十年代开始的协作系统阶段。各国在这方面的应用顺序也大体一致，先是将计算机用于图书情报的编目工作，而后是外借业务、连续出版物管理、采购等。六十年代初，美国国会图书馆就发起研究机读目录，到1965年，美国已有12个图书馆在研制机读目录，1969年国会图书馆正式发行MARC II型机读目录，开创了世界机读目录正式使用的历史。目前，每年发行约20万种书的机读目录磁带。1971年美国图书馆自动化研究与咨询委员会调查了506个图书馆计算机化的情况，其中215个馆在采购与编目方面使用了计算机，216个馆在连续出版物管理方面应用了计算机。英国也于六十年代末发行本国MARC，很快在七十年代初，许多图书馆使用了计算机。德国也是六十年代中期以编目为起点，到1973年已有十多个大学图书馆实现了计算机化。七十年代形成了许多图书馆计算机化的协作中心和网络，如美国的俄亥俄学院图书馆中心(OCLC)网，研究图书馆组的RLIN网，华盛顿州的WLN网，英国伯明翰图书馆机械化协作计划(BLCMP)，英国伦敦与东南地区图书馆协作网(LASER)等。其中OCLC网络是最大的，全美国已有46个州1,200多个图书馆参加了联机协作，1979年拥有联机网络终端2,000个，存储记录500万条，形成了编目、采购协调、馆际互借、参考咨询的综合自动化中心。

二、图书情报工作发展的新阶段

本世纪六十年代，特别是七十年代以来，世界图书情报工作的发展，进入了一个新阶段，这就是图书情报工作的现代化。

所谓图书情报工作现代化，一方面图书情报工作要能适应现代社会高度发展的文化和科学技术的相应要求，达到高效率高水平的服务；另一方面，又能以当代先进的科学技术装备图书情报工作，实现工作手段的现代化；同时，又要以现代化的图书情报科学方法和科学管理为纽带，使新的技术手段发挥效益，使图书情报工作的方法、组织、管

理适应现代化的要求，从而提高图书情报工作的服务效率和水平，使图书情报工作迈入一个新的境界。

缩微复制、静电复印、机械化传送、视听设备、防偷书设备、紫外灯消毒与化学杀虫，以及电子计算机等新设备和新手段，使图书情报工作建立在全新的技术基础之上，使整个工作发生了质的飞跃。缩微复制是图书出版与图书情报典藏工作的新发展，出现了部分取代印本纸张的图书新载体，用以创新典藏工作和保存善本图书。静电复印是图书外借的延长，而视听设备则是读者阅读方式的创新与发展等。这些使图书情报工作达到了一个前所未有的新水平。新技术与新手段，有如图书情报工作的生产工具。生产工具的改进和革命，会引起整个生产力的提高。同时，这些新手段必须由人来掌握，因此，新技术的应用，一定要相应提高图书情报工作人员的文化和科学技术水平，这又促进了整个图书情报工作水平的提高，促使图书情报工作的大发展。正如生产关系一定要适应生产力的发展一样，现代化的新技术必须配合以现代化的工作方式和组织形式，也就是说必须有现代化的科学方法和科学管理。这种科学方法和科学管理的好坏既能促进也能阻止新技术和工作人员能力的发挥，没有现代化的图书情报工作的管理也就不可能有现代化技术的应用，也就没有图书情报工作的现代化。现代化技术与现代化方法和管理的有机结合，会出现现代化的图书情报服务方式，会出现高水平和高效率的服务，适应社会对图书情报的新的要求，这是图书情报工作现代化的目的和具体体现。

现代化技术与掌握这种技术的人，图书情报的科学方法，现代化的科学管理，以及能适应新形势下读者要求的高效率与高水平的服务，这是图书情报工作现代化的四要素。

在这里，既不能夸大也不能缩小新技术与新手段的作用。生产工具的变化，是社会发展的先声；现代化技术的采用，是图书情报工作现代化的先兆。在这方面，特别要指出电子计算机的特殊作用。电子计算机同其它新技术有所不同，表现在以下几点：

①计算机是人的大脑的延长，它能代替工作人员，进行图书情报的某些加工与处理。如采购查重、编印订单、编排目录、流通工作中的借阅登记（催书、预约等）、目录查找与情报检索、编制书目索引，以及计算机自动分类、自动标引、自动编制文摘等。这一切，不是原样复印、缩小放大、搬搬送送等的机械方式，而是代替人的智能，进行加工与处理，改变图书情报工作的内容与形式，从而高速度高水平地满足读者需要。

②计算机用于图书情报工作，不是仅仅用于某一个局部，而是用于图书情报工作的各个环节，从采编到情报提供，从而改变了图书情报工作的总体，称为计算机化的图书情报系统。

③在图书情报工作诸现代化技术的应用中，计算机是中心环节，它能带动其他新技术的应用与发展。计算机输出缩微胶片或缩微胶卷（COM），计算机输入缩微胶片或缩微胶卷（CIM），视听资料的联机数据库（AVLINE），计算机控制的缩微品检索系统，计算机控制的传送设备和书库自动化，计算机技术与现代通信技术的结合等，电子计算机是这些新技术的带头技术，是这些新技术的大脑、核心和指挥。未来的趋势是计算机能将这些设备联成一体，形成图书情报工作有机的技术系统。

计算机与现代通信技术相结合，形成了现代化的图书情报网，它将图书情报单位之

间和图书情报单位与用户之间，联系起来，克服了地理和时间上的限制，通过对各种文献型和数值型数据库的检索，通过对各图书情报单位联合目录的检索，通过馆际互借和复印手段，通过计算机输出缩微品技术，使图书情报服务工作达到了前所未有的新水平，这是前人的理想化水平。计算机化带动了图书情报工作的各个方面，贯穿于图书情报工作的始终。国外许多专家评述，七十年代后期是图书情报工作的“联机革命”，图书情报工作进入了“电子时代”。因此，可以讲，电子计算机的应用，是图书情报工作现代化的重要标志，当然不是唯一标志。

综上所述，图书情报工作现代化是应用现代化科学技术，特别是以电子计算机为技术手段，采用先进的科学方法和现代化的科学管理，高效率、高水平地满足社会上迅速增长的对图书情报的需要。图书情报工作现代化的出现与发展，使图书情报工作迈入了一个崭新的发展阶段。

第二节 图书情报工作计算机化的内容与特点

一、图书情报工作计算机化的内容

(一) 图书馆自动化

在国外，一般将情报检索之外的图书馆业务和管理工作的计算机应用，统称为图书馆自动化。在整个计算机化的图书馆系统中，图书馆自动化包括下列子系统：

- 采购子系统
- 编目与联合目录子系统
- 连续出版物子系统
- 流通子系统
- 管理和统计子系统

.....

(二) 情报检索

情报检索这个词，使用的很广泛，从广义来讲，情报检索包括事实检索、数据检索和文献检索。从图书情报工作来讲，情报检索是指计算机化的文献检索，是传统的文献检索方法与现代化的计算机技术相结合的产物。

情报检索按所检索文献库的年代来分，有定题情报提供 (SDI) 与回溯检索 (RS)；按检索者、机器之间的关系以及计算机处理方式来分，有脱机批处理与联机会话式检索。

(三) 计算机编制二次文献

用计算机编制二次文献，早于情报检索。计算机编制文摘索引的副产物——二次文献的磁带版，就是情报检索用的文献数据库。计算机编制文摘索引的一个极大的优点，在于能同自动排版相结合，这是文摘索引编制工作的一次技术革命。

计算机编制二次文献的种类有文摘刊物、关键词型索引、主题索引、引文索引、保留上下文索引 (PRECIS) 以及书末索引、文学语言索引等语汇索引。

二、图书情报工作计算机化的特点

先进的计算机技术引进到传统的图书情报工作中，计算机的处理方法同图书情报工

作内容相结合，使计算机化的图书情报系统形成了一系列特点。

(一) 综合的新技术

计算机应用到图书情报工作，同其他技术相比，极大的不同点在于，计算机能够代替人而具有某些指挥和控制能力，因此它能在图书情报各种新技术的应用中，起到核心作用。

有些新技术是由计算机直接控制的，它们之间有直接的物理接口，如计算机控制的缩微品输入、输出与检索设备，计算机控制的自动排版设备，计算机控制的各种数据收集设备，计算机控制的图书传送设备等。还有一些是通过各种纽带逻辑上连接在一起，如计算机用于复制登记、视听资料目录的联机检索等。根据这个特点，在购置设备和建立系统时，要从计算机为中心的技术设备的总体，而不是从单一方面考虑问题。

(二) 系统工程

前面讲到，计算机用于图书情报工作，不仅变革图书情报工作的某一个局部，而是变动全局。但是，这个全局，并非指采购、编目、流通等工作齐头并进，旗鼓相当，而是指它们的内在联系，彼此由计算机技术联系起来，构成了一个计算机应用的系统。在建立时，既要有轻重缓急，有先有后，又要成为一个统一整体。从各种技术设备的构成来讲，又是以计算机为中心的综合系统。所以，在建立图书情报工作计算机系统时，必须作为一个系统工程来对待，要进行周密的系统分析与系统设计。在这一点上，图书和情报二者的一体化体现得极为明显。

(三) 集中与协作，资源共享

近些年来，图书情报工作的发展趋势之一，就是集中化与协作化。各单位藏书资源的专业化与共用性，读者范围的社会性，各图书情报单位内部工作的重复浪费，是决定这一发展趋势的因素。计算机的应用，大大促进了集中化与协作化的发展。

电子计算机的强大的能力，单独一个单位使用会造成很大浪费，多个单位集中共用，会事半功倍。计算机应用所需要的人力、物力和财力，一个单位极难承担，多单位协作是非常大的节约。计算机的多种功能和现代化网络，能使这种集中与协作达到前所未有的水平，建立在新的技术基础之上，是现代的集中与协作。计算机化的图书情报网，通过联机情报检索，联机集中编目，联机查重与馆际互借等，将许多图书情报单位联成了一个有机整体。这样，通过计算机硬设备与软设备的资源共享，达到了各图书情报单位的图书情报资源共享，造福于社会。

(四) 高效率、多用途

电子计算机应用另一个大的特点是，一种输入多种输出，一次输入多次利用，一处加工多处使用，一种方式加工多种方式应用。计算机每秒几十、几百万次的运算速度，使某些图书情报工作的检索效率以几何级数提高。计算机的多种输出载体（卡片、打印纸、胶片、磁带和穿孔纸带等）、多种输出形式（显示、打印等）和多种输出方式（脱机、联机等），能灵活地满足人们对图书情报工作的多种类型、多种形式、多种用途的需要。从服务内容到服务方式，计算机能完成许多人工根本无法做到的工作，使服务水平达到前所未有的高度，成为符合时代技术水平的最佳服务。

第二章 电子计算机

第一节 什么是电子计算机

一、基本概念

自从1946年第一台电子计算机—ENIAC 问世以来,已将近四十年的历史了。它经历了电子管电路、晶体管电路、集成电路和大规模集成电路等四代电子计算机,当前正在研究第五代电子计算机。从研制技术来看,由于超大规模集成电路的诞生,目前正在向两方面发展:一方面向超高速大型多功能的亿次机迈进;另一方面向超微型化方向发展,出现了超微处理机,字长32位,内存达512kb 以上的多功能多用户的微处理机系统。

电子计算机在图书情报工作中的应用也有近二十年的历史,为图书情报工作展示了新的前景。

那么什么是电子计算机呢?美国著名的计算机专家查平(Chapin)教授给计算机下的定义是:“电子计算机是一种自动的、存贮程序式的机器。它按照人们预先给它规定的规则,以自我指导方式操作(处理)讯号的一种机器。”也就是说,它是由电子元件组成的一种机器,在它运行之前,需要人们给它编制指令,在指令控制下,能接收它认识的数据,并按照程序(指令)对数据进行处理,然后,向人们提供处理结果。这和人们平常观察客观世界,要经过大脑计算、思索判断,从而得出结果的过程是大致相同的。

二、电子计算机的特性

电子计算机不但能完成各种复杂的数学计算、监控生产过程,而且能存贮大量的数据,并能进行处理。情报检索、图书馆数据处理就属于这种处理,统称为计算机数据处理系统。综合起来,计算机有以下几个特性:

1. 运算的精度高。一般计算的数值能够精确到小数点后第九位,或更高一些。

2. 运算速度快。最早的电子计算机每秒钟能运算几千次,而今天的计算机的运算速度最快能达到每秒钟上亿次,一般为上百万次。这里所指的运算速度是定点加法运算。其运算时间单位如下:

毫秒(ms): $\frac{1}{10^3}$ 秒 毫微秒(ns): $\frac{1}{10^9}$ 秒

微秒(us): $\frac{1}{10^6}$ 秒 微微秒(ps): $\frac{1}{10^{12}}$ 秒

3. 具有“记忆”(存贮)能力和逻辑判断能力。记忆就是把数据存贮起来,一般以字节为单位存贮。主存贮器容量(内存)一般为32千字节—6兆字节(32kb—6Mb)。日本日电制造的ACOS—1000主存已达到64Mb。

4. 机器内部的操作运算是自动控制的。计算机根据指令，逐步地自动执行，不要人们干预。

5. 通用性。有两种含义：一种是指系列化的计算机，即同机种上下互相兼容，以便系统的扩充；另一种是指各行各业都可利用的计算机，称为通用机。

三、电子计算机的基本构成

电子计算机是一种由电阻、电容、晶体管和磁心或半导体存储器等元器件组成的机器，通常称它为硬设备或硬件。一般来说，电子计算机由三大部件组成。这三大部件是输入装置、输出装置和中央处理机。中央处理机（或称为CPU）又由三种装置组成：一是具有记忆功能的主存储器或称为内存存储器；二是对信息进行各种计算和判断的运算器；三是具有控制功能的控制器，它不仅控制运算器和存储器，而且控制输入和输出装置（图2.1）。除了中央处理机外，输入装置、输出装置和辅助存储器或称外存储器，统称为外部设备。

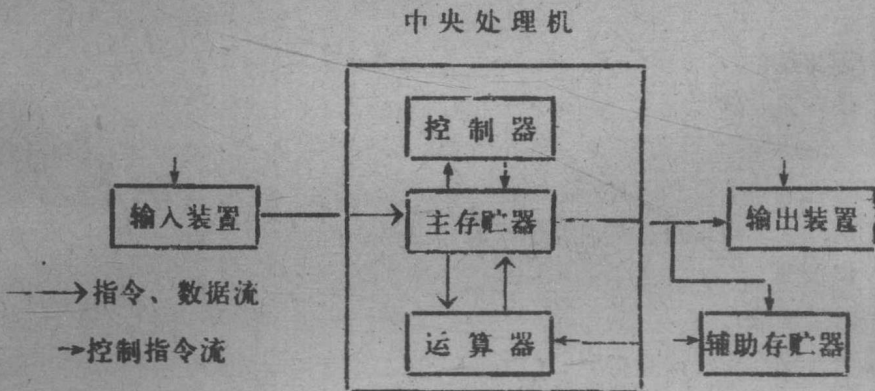


图 2.1 电子计算机构成

（一）存储器

1. 存储器的功能

电子计算机是以存储器为主体的，它的功能是存储程序和数据，它是计算机中数据流动的中心，是计算机最忙碌的器件。就是说，输入指令（程序）或数据首先存入存储器中。在进行运算时，控制器不断从存储器中取出指令，运算器也要从存储器中取出将要运算的数据，或者把运算的中间结果送回存储器中，最后把运算结果从存储器中取出，送给输出装置，或辅助存储器。当内存存储器不够用或暂时用不着以后要用的数据则送到外存储器存储起来，然后可不断地从外存储器中把数据调入内存存储器中进行运算或操作。情报检索、图书馆数据处理属于这种处理，这是因为要处理的数据量大，致使内外存储器之间需要频繁交换数据，所以，它要求机器要有足够的内外存储器的容量。就数据量而言，超过二十万条记录以上的，一般要 256K 字节以上的内存容量，几百兆到上千兆字节的外存储器（磁盘）。一台计算机能否适合情报检索、图书馆数据处理，很大程度上取决于机器的内存和外存容量。存储器的功能如图2.2所示。

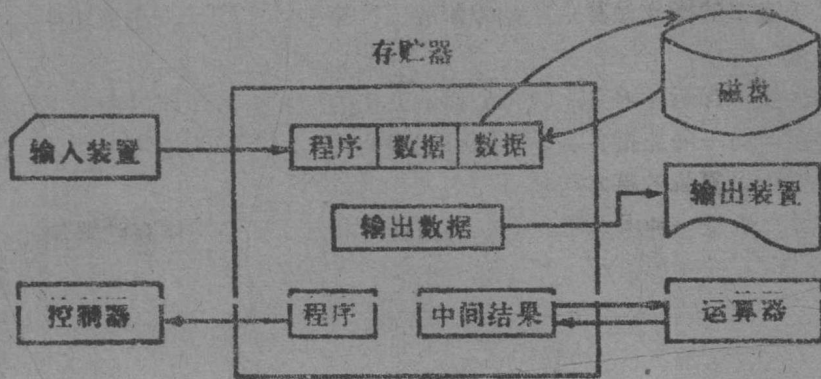


图 2.2 存储器功能图

存储器可以在几毫微秒内把数据、程序提供给其他装置，也可以同样的速度把其他装置送来的数据存储起来。实际上，存储器的工作速度是在一百毫微秒到一、二个微秒之间。

(二) 运算器

运算器就好像一部算盘，一切运算操作都是通过它来完成的。它可做算术运算（如加、减、乘、除四则运算）和逻辑运算（如与、或、非、比较、移位等）。情报检索、图书馆数据处理主要是逻辑运算。运算器的另一个功能是运算速度快，在短短的一秒钟内，就可完成几十万次甚至上亿次的运算。

(三) 控制器

1. 控制器的功能

控制器是计算机系统的总指挥。前一节已提过，控制器不仅控制运算器、存储器的运行，而且控制输入/输出装置和通信系统。计算机在运行时，控制器首先从存储器中取出将要执行的指令（即预先编好的程序）。根据指令的内容或步骤，对各种设备发出相应的指令，如指示机器从存储器的哪个单元取数，或指示运算器在什么时间做什么运算，或将运算的结果送给指定的存储单元。

2. 指令

所谓指令是指给计算机规定的操作类型及操作数地址的一条一条的命令。指令由两个部分组成：一部分为操作码，表示要执行什么样的操作，如把数据从存储器读到运算器中，或把两个数相加等等；另一部分是地址码，表示操作码中进行运算或操作的数据在内存中的位置（地址），如（图2.3）所示。

操作码	地 址	地 址
Add	00013	00076

图2.3加法指令

该图表示执行一条加法指令，即将存储在00013地址的数据和存储在00076地址的数据相加，送回00013地址中去。一般来说，计算机执行各种操作的指令如下：

基本操作		基本指令	
输入		输入指令 (读)	} 输入/输出指令
输出		输出指令 (写)	
算术运算	} 加 减 乘 除	加法指令	} 运算指令
		减法指令	
		乘法指令	
		除法指令	
逻辑运算	} 与 或 非	逻辑乘指令	
		逻辑或指令	
		求反指令	
传送		传送指令	
比较		比较指令	
转移		转移指令	

指令在机器中的流动情况如图2.4所示

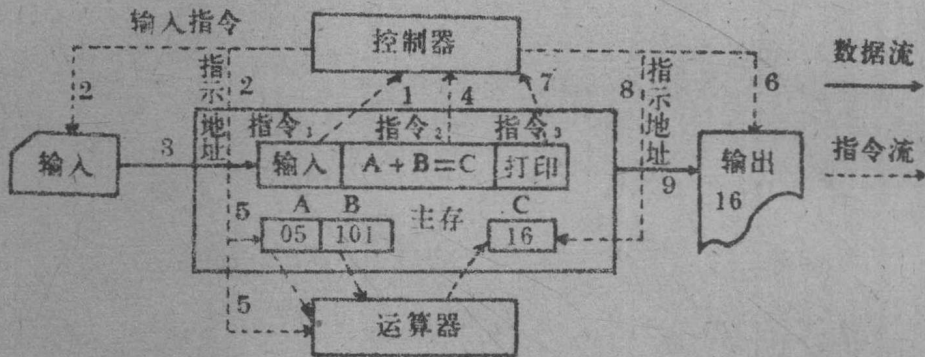


图 2.4 指令流 (A + B = C 加法指令)

(四) 外部设备

1. 外部设备概述

一台计算机除了中央处理机外，还有许多设备和器件，如输入装置、输出装置和辅助存储器，也叫外存储器。这些设备统称为外部设备。输入装置主要有纸带输入机、穿孔卡片输入机、键盘显示 (CRT) 终端机、光学字符识别 (OCR)、数据收集器、计算机输入缩微胶卷 (片) 装置 (CIM) 等；输出装置主要有各种打印机、电传打印机、显示终端机、计算机输出缩微胶卷 (片) (COM)、光电照相机、绘图仪等；辅助存储器常用的有磁带和磁盘等。

外部设备的功用是把将要处理的原始数据和指令 (程序)，通过输入装置输入到内存或外存储器存起来，经过中央处理机处理的信息，由输出装置以各种形式 (数字或字符) 打印或显示出来。

2. 输入装置

输入装置是人与计算机之间进行联系的工具。由于电子计算机目前还不能直接识别人类语言或印刷书写的文字，所以必须借助于一些设备把数据或程序转换成机器能阅读（识别）的形式。输入装置种类很多，分类方式也不尽相同，有的从输入的联机与脱机处理方式分，有的从直接输入与结合记录载体输入的介质分，还有的从集中处理与分散处理方式分。这是计算机专家们的事。我们按几种不同的输入方式来介绍。

(1) 穿孔输入方式：有两种，一种是穿孔纸带，一种是穿孔卡片。穿孔纸带输入包括如下设备：纸带、纸带穿孔机和纸带输入机（读出器）。

目前穿孔纸带有两种：每排穿五个孔的叫五单位纸带；每排穿八个孔的叫八单位纸带。如图2.5所示。

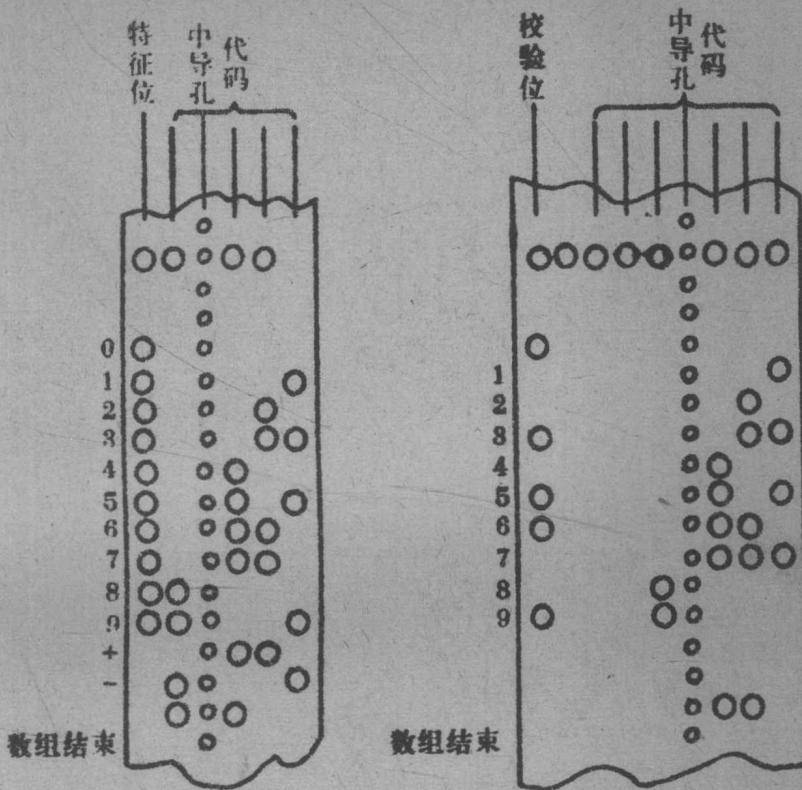


图 2.5 穿孔纸带

中导孔：不论哪种纸带都有中导孔，它的作用是作为输入机的同步孔，同时也作为穿孔或复制校对时引导纸带前进之用。

特征位：用来区分这一排孔是数码还是特征码，即有孔信号为数码，无孔信号为特征码。

代码：五单位以四个孔代表一个二进制数码；八单位以六个孔表示一个二进制数码。

校验位：这个孔的目的是为了输入时对每排代码都进行检查，校验方式是奇偶校

验。

纸带穿孔速度为100~300个符号/秒，读出的速度10000—20000个符号/秒。主要通过光输入机或电容式输入机输入计算机存贮器。纸带穿孔输入方式主要用于批处理（脱机）系统。它的优点是存贮容量大，便宜，记录长度可变，便于携带；缺点是不易识别和校验，不便修改。目前国内的机器主要靠纸带穿孔输入，国外这种设备已被其它输入设备所代替。

穿孔卡片有80列和96列二种，最常用的还是80列卡片如图2.6所示

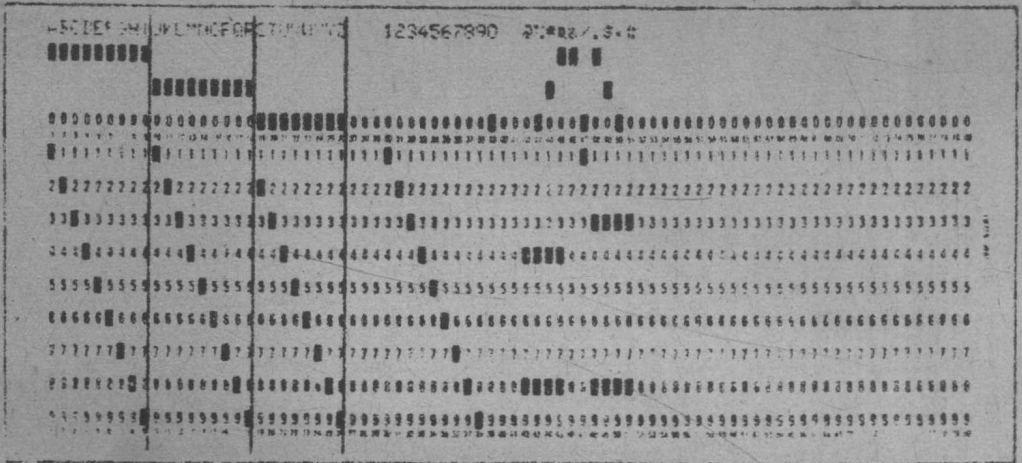


图 2.6 80列穿孔卡片

穿孔卡片的规格：长为7³/₈英寸，宽为3¹/₄英寸，厚为0.0074英寸。卡片上有12个水平行，80列，每列有12个穿孔位置，每行可记录80个字符，在与每列相对应的行上，以一个孔表示0—9十个数字。穿孔卡片输入包括如下设备：卡片、卡片穿孔机和卡片阅读机。一般卡片穿孔机的速度为200~300张/分，读出的速度为1000~2000张/分。穿孔时，穿孔机除了把数据穿在卡片上外，在卡片的顶端同时打印出相应的字符，以便校对，穿孔卡片适合于固定长字段的书目数据。

(2) 键盘—磁带或键盘—磁盘输入方式。这种设备可把数据直接输入到计算机外存贮器（磁带、磁盘），操作员按键把资料输入缓冲存贮器，然后把存贮器的数据传输到磁带或磁盘，校正修改直接在键盘上进行。其方式有联机、脱机之分，也可以多路同时输入。

键盘—磁性输入方式的优点是：①减少中间操作，提高生产效率；②可以实时修改，准确性高；③磁带或磁盘可以反复使用；④容量大，如1张软盘片=1900卡片；⑤价廉，一台软盘机不到1千美元（750美元+10美元）；⑥脱机使用携带方便，可以作为数据收集器。

这种输入方式将成为今后的主流，并且向小型化、轻便化与低价化发展。

(3) 终端直接输入方式。主要用于联机系统。

(4) 机器识别文字输入方式。

①光学字符识别 (Optical Character Recognition, 简称OCR)。它是利用光学原理，

阅读器通过反射光模式扫描文献，同时提供一种能识别的通常使用的字体，并把它翻译成电子讯号的时钟模式，输入到计算机存贮器。输入的资料需要转换成光学字符识别装置能阅读的专门固定的字体。阅读的速度 2000 符号/秒，高者可达到 3600~14400 符号/秒。此种设备价格昂贵，需几十万到上百万美元。所以使用不普遍。

②磁性墨水字符识别 (Magnetic Ink Character Recognition, 简称MICR)。这种装置能识别用磁性墨水处理过的印刷或手写字体的资料。在读出以前，将文献资料送入盛有磁性墨水的器件中，把它磁化，然后，阅读器直接读出经磁化的文献。采用此种设备输入，要求字体必须是专门的格式。

(5) 计算机输入缩微胶卷 (Computer Input Microfilm 简称 CIM)。在今后几年内，有可能成为图书情报界输入数据的主要方式，即直接从缩微胶卷存贮的文献输入计算机进行处理。但它要有专门的格式和字体。

(6) 光笔输入方式：它是数据收集器件之一，主要应用于图书馆流通系统。

2. 输出装置

输出对图书情报是很重要的一种手段，输出的数量远比科学计算要多得多，输出的设备多种多样。

(1) 打印输出

打印输出是目前计算机的主要输出设备之一。打印机分串行式与行式二种，打印形式有：鼓式、键式、字轮式和针打式等。

①击打式打印机。有窄行和宽行打印机两种，打印速度为每分钟1000—2000行，低者400行，每行可打印64—132个字符。使用的字符集有64种和96种字符（可打印大小写英文字符）。

②非击打式印刷机。有静电、感热、电灼式、墨水喷射、感光 and 激光束等多种打印机。印刷速度一般为350行/秒。其优点是噪音小，速度快，能印各种文字，可靠性高；缺点是成本高，有的需要特殊纸张。今后将以激光打印机为主体，其速度为8000—16000行/分。

(2) 显示输出。主要用于联机系统中，可显示想要查看的信息，显示检索结果。扫描速度一般为5万~6万行/分。实际上是一种显示键盘终端。

(3) 计算机输出缩微胶卷 (Computer Output Microfilm, 简称COM)。COM 设备能直接从计算机存贮器里的数据转换到缩微胶卷或缩微平片上，同时它还可作为铅印制作模板。其优点是：①输出速度快，5万行/分；②高密度存贮，可以缩小24、42、48等倍数。在 $10 \times 15\text{cm}^2$ 的缩微平片上可以存贮2380帧，能容纳3000个手写目录卡片；③保管时间长且方便、占地面积小、复制方便；④价格便宜；⑤可以制版，印出各种形式的目录。缺点是要有专门的阅读器来阅读。

(4) 光电照拍设备 (Photocomposition)。它类似于宽行打印机输出，但它输出的硬拷贝的质量好。这种设备可把计算机输出的信息转换成全页式的照相胶卷，并制成铅印版面。目前许多手工检索工具书都是采用此种设备制作版面印刷而成的。这对图书情报计算机化是一种关键性的设备之一。但价格昂贵。

3. 外存贮器

现代计算机的特点之一就是具有大容量的外存贮器。一般中、大型计算机可带1000 MB以上的磁盘存贮器，一般小型计算机可带400—800 MB左右。这对图书、情报数据处理是很关键的设备之一。外存贮器，顾名思义是为弥补内存贮器容量之不足。在计算机控制下，它可以和内存贮器自动地成批交换数据。目前主要是磁表面记录存贮器，诸如磁带、磁盘、磁鼓、磁卡等等。

(1) 磁带。磁带是一种采用柔软曲性好、抗拉、抗冲击性高的涤纶薄膜或类似的材料制成的长带，在带的表面涂有一层磁性物质薄膜（如氧化亚铁）。

磁带规格：

- ①磁道：一般有7磁道和9磁道两种。
- ②记录密度：有556 bpi、800 bpi、1600 bpi和6250 bpi。所谓记录密度是指每英寸记录信息的位数（bpi=Bits per inch）。今后将以9磁道、1600 bpi和6250 bpi为主。
- ③宽度：12.7mm（半英寸）。
- ④长度：2400英尺。
- ⑤代码：ASCII或EBCDIC。
- ⑥奇偶数校验：一般以奇数校验。
- ⑦容量：每卷磁带的存贮容量为25 Mb~50 Mb左右。

磁带的优点：存贮容量大，每位存贮价格低廉，质量稳定，记录格式和代码已达到标准化和规格化。它适应长期保存，可作备用存贮器，更重要的是适用于作为情报保存和交换的手段。

磁带的读写是通过磁带机来完成的，磁带机的硬设备由磁带传送机构、磁带驱动机构、记录磁头和读、写电路组成，如图2.7所示。

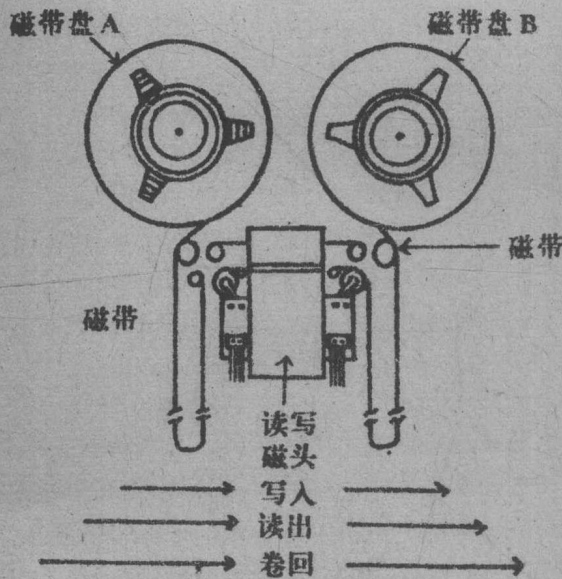


图2.7 磁带机的示意图

我国上海电子器材四厂生产了一种中速数字磁带机，叫 ZDC—202型。其规格九磁

道、半英寸摆杆式，记录格式符合NRZI（反向不归零制）国际标准，并能与其他符合国际标准（ISO）的磁带机互换，可进行同步读和写。

（2）磁盘

磁盘是一个一面或两面涂有磁性材料的圆盘，磁记录就在其盘面上进行。磁盘存储器是由多个盘片组成并安装在一个恒速旋转的轴上，每个盘片之间都装有读写磁头，一般采用浮动式磁头。读或写时，都必须先选好存取信息的指定地址，即磁头通过定位臂驱动机构，在盘面上寻找指定的磁道和该磁道上指定的存贮单元。磁盘存储器又分为固定盘和可动盘两种，磁盘存储器又叫随机存取存储器。

磁盘的主要指标如下：

项目	性能
存贮容量	50 MB—280 MB/台（可动头）
平均存取时间	5—60毫秒（固定头） 25—100毫秒（可动头）
数据传送速度	1~12×10 ⁶ 位/秒
记录密度	60~150位/毫米
磁道数	300~8000

磁盘存储器的主要优点：①容量大，现代计算机每台可带8—16台（100 MB）的磁盘装置；②随机存取，存取时间和数据传输速度快；③除固定盘外，可拆卸即可更换磁盘组，使其存贮容量可随需要扩大。

磁盘存储器的结构如图 2.8 所示。

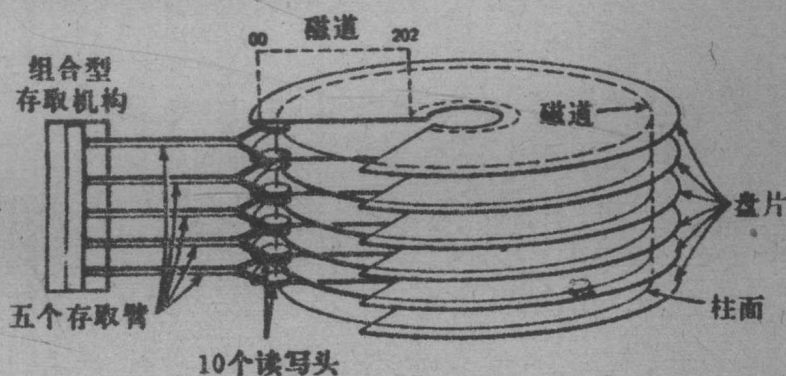


图 2.8 磁盘存储器结构

（3）软磁盘

由于微型机的迅速发展，并得到了广泛应用，大大刺激了磁盘存储器制造工艺的发展。它从原先的8英寸直径缩小到5 1/4英寸，但存贮密度不够理想，容量只能几十千字节。存贮密度提高后，可存贮1兆字节。目前市场上的软盘有八寸和五寸两种，有单面单密度和双面双密度之分。八寸盘的存贮容量可达到0.5兆字节以上。

（4）磁鼓

磁鼓是一个圆筒形状，鼓的表面涂覆铁氧体磁粉或镀有镍钴合金。磁头有固定式和浮动式两种。记录密度一般为20—100位/毫米，旋转速度以20—80米/秒绕轴旋转，磁