



科技情报业务丛书

019

内 容 简 介

本书介绍了数据通信的基本概念、原理、数据的传输方式、数据通信系统的主要装置、通信线路的类型和通信网络,最后论述了数据通信的发展状况和趋势。文字通俗易懂,适合于情报工作人员,尤其是数据通信人员参阅。也可作为大专院校情报信息系的师生及有关人员的参考书。

数 据 通 信

陈珍成 编

科学技术文献出版社出版

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092毫米 32开本 2.5印张 54千字

1987年11月北京第一版第一次印刷

印数: 1—3000册

科技新书目: 153—047

统一书号: 15176·827 定价: 0.55元

ISBN7-5023-0037-6/TN·2

出版者的话

我国科技情报人员正在积极努力为四化建设作出新的贡献。为了让全国的科技情报人员尽快地熟习业务，顺利地开展工作，我社计划编辑出版一套《科技情报业务丛书》，供全国科技情报部门开展情报业务和培训人员参考。

这套丛书计划按照科技情报工作的主要环节，例如从科技情报资料的收集、加工、传递到分析研究等各个专题，分别编写小册子，内容要求有理论，有实践，深入浅出，通俗易懂。每个小册子大约4~5万字。这次出版的《数据通信》，是由陈珍成同志撰写的。以后将分别邀请有关方面的专家撰写专题，陆续出版。

我们希望这套丛书能得到我国科技情报专家、学者的大力支持，在总结丰富经验的基础上，为我们撰写专题，使之能形成一套适合我国国情的科技情报业务丛书。同时也热烈欢迎广大读者提出宝贵意见，帮助我们在这套丛书编好。

前 言

本世纪初，发达国家由农业社会进入工业社会，又从工业社会进入信息社会。

在农业社会里，起支配作用的因素是农民；在工业社会里，起支配作用的因素是劳动力、资金和管理手段；而在信息社会里，起支配作用的因素则是计算机系统、通信系统，以及有知识的人。在信息社会里，信息（或情报）已成为企业和个人最有价值的商品之一。信息对一个国家的经济发展起着十分重要的作用。

然而，信息的价值往往取决于它的传送速度。不被传递和利用的信息是没有意义的，只有能高速传递，并被利用的信息才构成社会的宝贵财富。

数据通信网络又常称情报网络，它的作用是高速传输信息，并为社会所利用。若要把一份情报由英国传送到美国，在上世纪需几周，在本世纪初也需几小时，而现在只需几秒钟。

数据通信网络的发展对进行远程联机情报检索具有重大意义。

它的发展是人类社会的一个重大进步，在科技界、工商业界和图书情报界都产生了深刻的影响。在美国，数据通信网络已布满全国，数据查找和信息交流十分方便。当前，我国也正在应用和发展数据通信技术，而且已经装设了国际联

机检索终端，并已运行了四年左右。根据我在美国进修期间所积累的资料，并在参考国外有关最新文献的基础上，编写了这本书。

由于水平有限，书中难免出现错误或不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者
一九八七年春

目 录

前言

第一章 基本概念	(1)
一、数据	(1)
二、情报	(2)
三、数据与情报的区别	(3)
四、数据库	(5)
五、信息处理	(7)
六、信息处理系统	(8)
七、情报网络与计算机网络	(9)
第二章 基本通信理论	(13)
一、什么叫通信	(13)
二、数据通信	(15)
三、三种传输方式	(16)
四、数据传输码	(21)
五、数据的传输方法	(25)
第三章 数据通信系统的主要装置	(27)
一、终端	(27)
二、多路复用器	(29)
三、调制-解调器	(36)
四、前级处理机	(40)
五、主计算机	(41)

第四章 数据通信线路的基本类型和网络.....	(42)
一、数据通信线路的基本类型.....	(42)
二、数据通信线路的基本网络形式	(44)
三、分组接转网络	(48)
四、公共数据通信网络	(49)
五、地方数据通信网络	(52)
第五章 数据通信的最新发展——	
视频数据系统和有线电视的出现.....	(54)
一、视频数据系统的特征	(54)
二、视频数据系统的类型	(56)
三、视频数据系统的组织	(61)
四、视频数据系统的应用	(62)
五、有线电视系统	(65)
六、未来的情报网络	(69)
参考文献	(71)

第一章 基本概念

为了使读者更好地理解后面的章节，本章先对一些基本概念作一简单介绍。

一、数 据

在日常生活和工作中，我们经常见到“测量数据”、“实验数据”、“统计数据”之类的名词。这样的数据似乎都需要用阿拉伯数字来表示。

然而，在计算机、通信和情报科学领域里所涉及的“数据”却不能与阿拉伯数字等同。这里所指的“数据”的含义和范围要比阿拉伯数字广得多。阿拉伯数字只不过是“数据”中的一小部分。

我们可以下这样的定义：数据是表达知识的字符集合。换句话说，凡能用计算机进行编码和通信的符号都属于数据之列。因此，数据包括计算机键盘上的所有符号：阿拉伯数字，英文字母和由它们所组成的词、标点符号、运算符号以及其它特殊符号等。

我国对汉字编码的研究已有较长的历史，近年来已成功地研制了兼有汉字处理功能的计算机。在这样的计算机中，汉字已成为数据的重要部分。

近些年来，美国研究成功并已相当普遍地应用了光学输

入装置，如光学字符阅读器、条码阅读器等，使一些标准的条纹和笔迹都能作为数据进行处理。同时，还研究试验了语言识别装置，目的是使人的语言也能作为数据直接输入到计算机。但目前的语言识别设备的成本很高，性能欠佳，不能适应于多人说话和较快速度的讲话。而且，语言识别装置所能识别的语言的词汇非常有限。现在，一个有代表性的系统只能识别一个固定说话人的250个词，速度为每分钟200个字。语言识别装置的原理是，把人的语言（音频信号）数据化，使其能用二进制来表示，然后输入到计算机。

综上所述，数据可分为两大类：数字数据和非数字数据。前者由阿拉伯数字和小数点组成，可以进行算术运算。后者由阿拉伯数字以外的其它字符组成，不能进行算术运算。我们之所以称它们为数据，是因为它们经过编码以后，都转变为一系列的由“1”和“0”所组成的二进制数。

二、情 报

“情报”这一词人们都很熟悉。我们常常谈到“情报科学”，“情报研究”、“情报检索”和“情报服务”等等。然而，什么叫情报，要给它下一个确切的定义却不十分容易。

本书所指的“情报”在英语中叫做“Information”。它的含义很广，甚至字典的解释也不一致。牛津英语字典把它定义为“通知或者告诉某人的事情和消息”。有的字典把它与“知识”等同起来，把它解释为“我们所知道的东西”。还有的字典把它定义为“交流的知识”。

结合情报检索和数据处理的实际意义，本书把人们想要

得到的数据叫做情报。例如，一个职工想知道他当月能挣多少钱。工资单就是他所需要的情报，因为工资单载有他想得到的数据——工资数。一个公司经理想知道公司产品的销售情况，那么销售报告表就是他所需要的情报，因为销售报告表载有他想要得到的数据——产品销售统计结果。

从上面的例子可以看到，情报有生产、传送和接收使用的过程。工资单或销售报告表首先需要有人制作——生产，然后经过传递，职工或公司经理才能接收和使用。同时还可以看到，情报是用一定数量的字符表示的，情报的传递也就是字符的传递，不同内容的情报也只不过是字符的不同组合。

当代的情报科学与计算机和通信科学密切相关。现代的情报传递是通过电子计算机和数据通信系统进行的。在这种情况下，我们常把“情报”称为“信息”。尽管信息的含义要比情报的含义广得多，但在不少情况下，“情报”与“信息”这两个术语是可以互用的。

三、数据与情报的区别

上面已经叙述，情报是用数据来表示的。那么数据与情报又有什么区别呢？

一般来说，“数据”和“情报”这两个术语是不能互换使用的，数据的含义要比情报的含义广得多。我们只能说，情报是数据，但不能说数据就是情报。一套符号究竟是不是情报，要取决于它们的使用场所。例如，有人问，某商店今年三月份卖出多少部彩色电视机？若得到的回答是“3245部”，那么这个“3245部”就是情报。这里的字符集“3245部”在

任何情况下都是数据，但只有当它是所提问题的答案时才是情报。如果有人问，某商店今年三月份卖出的彩色电视机比去年三月份卖出的彩色电视机增加了百分之几，若得到的回答是：“去年三月份卖出彩色电视机3000部，今年三月份卖出彩色电视机3245部”。那么，这里得到的不是情报。因为它不是提问人真正想要得到的数据，但是，如果我们将所得到的这些数据进行如下的换算：

$$(3245 - 3000) \div 3000 = 8.2\%$$

那么，就可以得到所需要的情报。“8.2%”就是情报，因为它回答了提问人的问题，是提问人想要得到的数据。

由此可见，凡是需要进行加工处理或换算才能得到答案的任何回答都只是数据而不是情报。如果你是某情报检索服务中心的用户，每月都收到一份计算机打印的材料，而每次收到的这些材料都需要进行某些处理(如计算和检查错误等)时，那么你收到的只是数据而不是情报。如果你通过数据通信系统进行情报检索，那么，只有那些你最终想要得到的数据才是情报。

根据以上的概念，我们还可以给数据和情报下这样的定义：数据是独立的，尚未组织起来的事实集合；情报则是按

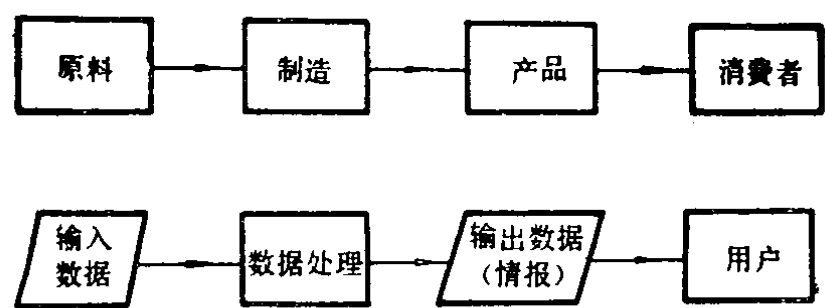


图1-1 产品（商品）制造与情报生产的比较

照要求以一定格式排列组织起来的数据。换句话也可以说，数据是“原料”，情报是“产品”，数据与情报的关系就好比原料和产品的关系（见图1-1）。数据经过一定的加工处理可以产生（或转换成）所需要的情报。

四、数 据 库

从广义上说，数据库就是某些具有共同存取方式的相互关联的数据的集合。通俗地说，数据库就是以某一特定方式组织和存放的数据的仓库。例如图书馆的索引卡片目录柜就是一个数据库。目录柜中的每张索引卡片以及每张索引卡片中的各项著录（或数据）都是按照一定目的、要求、格式排列的，它们都有特定的存放方式。如，作者卡片目录按作者的姓名排列，每张卡片中的各项著录排列格式相同，每项著录分别描述某一文献的一个方面（即各项著录是相互关联的）。许多文摘刊物（如化学文摘等）也可以说是数据库。它们都有各自的特定组织方式。不过这些数据库是以纸为介质的，也就是说，它的数据是以人能够直读的形式印刷在纸上的，所以这种数据库可称为纸印刷数据库，或者纸质数据库。

随着计算机科学的发展，数据库中的数据越来越多地通过计算机储存在磁盘和磁带上。这种数据只有计算机才能懂得。因此，这种数据库一定要通过计算机才能利用。我们把这种数据库称为计算机数据库，或机读数据库。通常人们所说的数据库主要是指这种机读数据库。本书所提到的数据库也是指这种机读数据库。

数据库是十分重要的情报源。它可供许多用户同时使

用，多次反复使用，也不会损失，还可以通过长距离的数据通信网络提供给遥远的用户使用。所以有人把它看作一种取之不尽，用之不竭的新型资源——第三资源（第一资源为物质资源，第二资源为能源资源，这两者都是有限的资源）。

数据库的种类很多，有许多不同的分类方法。有人根据数据的形式，把它分为事实数据库和参考文献数据库。

事实数据库又叫源数据库，它的主要数据形式是数字，如商业上的价格倾向、某些产品的统计数字、某些国家的工业增长率和经费等。它的数据也可以是某些事实，如化合物的物理性质与化学性质，化合物的结构等。有些源数据库含有全文文献（如法律全文）。事实数据库的主要特征是，它的大多数数据是经过调查、收集和进一步整理得来的，没有相应的参考书刊可查。利用这类数据库进行的检索常常叫做事实检索。

参考文献数据库是目前情报检索中最常用的数据库。它主要提供文献的引文和文献的目录，有些也提供文献的文摘。利用这类数据库进行的检索常常称为文献检索。

数据库的结构很象图书馆的卡片目录。卡片目录包括许多类型的卡片（如作者卡片、主题卡片和题目卡片等），每一种类型的卡片内有许多张索引卡片，每一张索引卡片上又有许多项著录。与此相类似，数据库包括许多种文件，每一种文件内有许多个记录，每一个记录中又有许多项数据。数据库的结构可用下图表示：

字符——>数据——>记录——>文件——>数据库

五、信息处理

信息处理在英语中叫做“Information Processing”。因为情报有时也可以称为信息，所以过去有人常把信息处理称为情报加工。

前面曾提到，数据好比原料，信息（或情报）好比产品。信息处理很象工厂的产品制造，把数据加工处理成所需要的信息，这个过程叫做信息处理。

有时候，我们也遇到“数据处理”(Data Processing)这个词。数据处理的目的是把数据处理成所需要的信息。因此，有些书籍把信息处理与数据处理混为一谈。实际上，信息处理的含义要比数据处理的含义广得多。数据处理通常涉及到数字的计算处理，如商业上由原始数据的计算，编制各种格式的统计表格和帐目清单等。信息处理包括数据处理和字处理两方面的内容。字处理不涉及计算，只把数据排列起来，组成所需要格式的信息，并进行输出。

信息处理的方法可有手工的和机器（计算机）的两种。计算机信息处理是，首先给计算机提供足够的数据，然后在计算机程序的控制下，把数据处理成所需要的信息。这里的“处理”可包括数据的错误检查、排序、合并、比较、计算、修改和格式化打印输出等。

在图书情报界中，计算机信息处理可包括检索情报资料，编制文献目录，排版索引文摘和管理图书资料等许多方面。本书所介绍的数据通信也是信息处理的一种类型。

六、信息处理系统

系统可以定义为由若干相互联系、协调工作的部件所组成的结合体。一个系统总是存在于一定的环境之内的。环境向这个系统提供输入资源，并接收这个系统的输出。

系统有两种基本类型，即物理系统和概念系统。物理系统是以物质的形式出现的，能看得见和摸得着的。例如计算机设备本身是物理系统，由输入装置、处理装置和输出装置等部件组成。各个部件通过一系列电线和电缆连接，在控制器的控制下，作为一个整体协调工作，如图 1-2 所示。概念系统是无形的，看不见的，它只能作为一个概念而存在。例如指导计算机如何工作的软件则是概念系统。

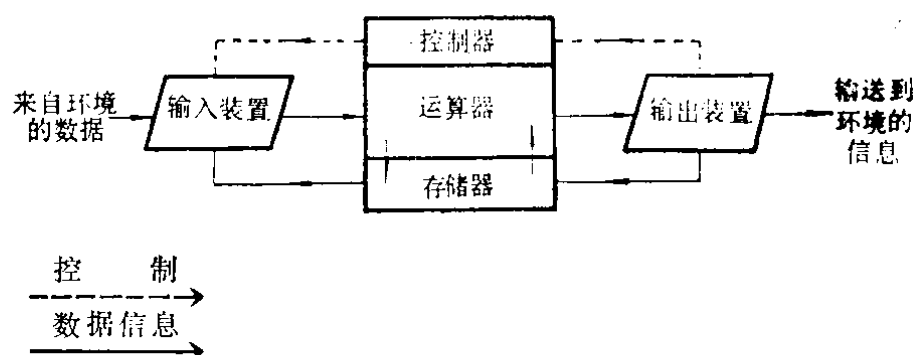


图1-2 计算机物理系统

从另一角度，系统也可以分为天然系统和人工系统。天然系统是自然存在的，如太阳系就是一个天然系统。人工系统是人们为达到某一特殊目标而设计和建立的系统。信息处理系统是为了完成收集数据、处理数据、储存信息，并为人们提供信息等任务而设计和建立的。

信息处理的含义很广。小的信息处理系统是指一台微型

计算机。大的信息处理系统可以包括许多子系统。远程的电子计算机联机情报检索系统可算是一个大信息处理系统。

数据通信系统属于信息处理系统。它由两个重要部分组成：承担数据传输处理的硬件和指导如何处理数据的软件。

七、情报网络与计算机网络

“情报网络”一词来自英语“Information Network”。为了解它的确切含义，我们首先看一看什么叫做“网络”。网络的英语名为Network，这个词又由Net和work两部分构成，Net有“网”的意思，而work有“工作”的意思。因此，Network应该理解为“工作网络”或“传输网络”，Information Network 的确切含义应该是“情报工作网络”或“情报传输网络”，也可简称为“情报网络”。

从广义上说，如果有两个以上的单位为了业务上的需要，以一种共同的方式进行情报交流，则它们之间就形成了一个业务上相互联系的系统。这个系统就叫做情报网络。许多年以前，国外许多图书馆为了共享图书和杂志，建立了馆际互借关系，为了集中储存旧资料，又建立了档案馆。这就是一种情报网络。

现在，由于使用了电子计算机系统和通信系统进行情报（信息）传输，所以情报网络就是由计算机系统和通信系统联合组成的，为用户共享数据库资源而建立的情报传输系统。这就是当代的情报网络。

情报网络与计算机网络和通信网络有许多相同的地方，但是严格说来，它们之间是有区别的。它们建立的目的不一

样。

一般来说，两个以上的计算机系统和计算机终端为了计算机设备和程序资源的共享以及可靠性等原因，通过通信线路相互连接起来所组成的系统叫做计算机网络。例如，有的计算机有极好的输出装置，有的计算机有特殊的软件包，有的计算机有特别适于科学工作的功能。这样，如果把各种不同功能的计算机连接一起组成一个计算机网络，那么这个网络与单个计算机系统相比功能更强，更可靠。用户在一个终端就可以根据需要选用最合适的计算机系统进行工作，非常方便。

通信网络主要提供通信服务。例如，传统的电话系统或电报系统就是通信网络。现代的通信网络也装设有计算机控制的系统，但是通信网络也可以是计算机网络的一个组成部分。

情报网络主要提供情报传输服务，能迅速接通数据库联机检索系统。

另一方面，情报网络和计算机网络传输的都是数据，因此从广义上说，都属于数据通信网络。而且，现在许多计算机网络，特别是计算机终端网络（许多计算机终端与一台中心计算机连接组成的网络叫做终端网络）也提供数据库的情报检索服务。所以情报网络与计算机网络的界限越来越不明显。

这里还应指出，从狭义角度，数据通信网络只是指数据传输的线路部分和有关的设备，而不包括中心计算机系统。

数据通信网络的产生和发展使图书馆和情报单位发生了一场重大革命，赋予了“图书馆集合”以新的意义。所谓图