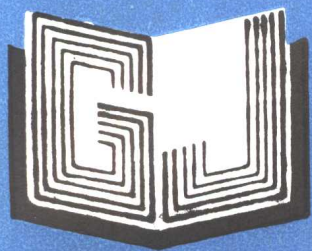


996728



高等学校教材

电力管理信息系统

上海电力学院 韩桂琴 主编



769
11
202

996728

高 等 学 校 教 材

电力管理信息系统

上海电力学院 韩桂琴 主编

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本教材结合具体例子,理论与实践并重,着重阐述了管理信息系统的技术基础、基础概念、开发、分析与设计方法、系统评价以及管理信息系统的发展等,部分章节还附有习题,供读者学习使用。

本教材可作为高等院校管理专业或经济类专业的本科、大专、研究生教材,也可作为企业管理干部和工程技术人员了解管理信息系统理论及实践的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力管理信息系统/韩桂琴主编. —北京:中国水利水电出版社, 1997

高等学校教材

ISBN 7-80124-528-8

I. 电… I. 韩… III. 电力系统-管理信息系统-高等学校-教材

IV. TM769

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 18974 号

书 名	高等学校教材 电力管理信息系统
作 者	上海电力学院 韩桂琴 主编
出 版	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044)
发 行	新华书店北京发行所
经 售	全国各地新华书店
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市朝阳区小红门印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 8.25 印张 185 千字
版 次	1998 年 5 月第一版 1998 年 5 月北京第一次印刷
印 数	0001 — 1000 册
定 价	8.30 元

前 言

管理信息系统是一个由人、计算机等组成的能进行管理信息的收集、传递、存储、加工、维护和使用的系统，是实现管理现代化的重要手段。管理信息系统是一门综合性、系统性、边缘性的新兴学科。它涉及到管理理论、组织行为学、系统理论、通讯理论和计算机科学等。管理信息系统这门学科虽然已有 30 年历史，但是到目前为止它还很不完善。它综合了其他学科的理论，从而形成一套独立的体系。归纳起来管理信息系统的三大要素是：系统的观点、数学的方法、计算机的支持。

本书被电力部列为大专院校的统编教材。本书是在作者多年教学、科研的基础上编写而成的。在编写过程中，作者收集了大量有价值的材料，本着理论与实践并重的原则，将系统思想贯穿全书。本书可作为高等院校管理专业或经济类专业的本科、大专、研究生教材，也可作为企业管理干部的培训教材，以及工程技术人员了解管理信息系统理论及实践的参考书。

本书主要阐述了信息、系统及管理信息系统的基本概念及原理。叙述了管理信息系统的技术基础，包括计算机、数据通讯及计算机网络、数据库技术等。重点介绍了管理信息系统开发的方法论和系统分析、设计的具体技术和工具，并且结合电力工业企业管理信息系统开发的具体例子进行展开，以便学生通过这门课的学习，打下一个扎实的基础。最后叙述了管理信息系统的发展。为了教学的方便，本书几乎每章后面都附有习题。

本书由上海电力学院韩桂琴任主编，其中第二章由华北电力学院王敬敏编写，第一、三、四、五、六、七、八、九章由上海电力学院韩桂琴编写，本书由章民泰教授担任主审。此书还得到许多同志的关怀和帮助，特别是出版社的同志对本书的出版给予了很大的支持，并付出了辛勤的劳动，在此一并表示感谢。

由于我们水平有限，时间仓促，书中难免存在错误，敬请读者批评指正。

韩桂琴

1996 年 11 月

2010/11

目 录

前 言	
第一章 绪论	1
第一节 信息社会	1
第二节 系统的时代	1
第三节 管理信息系统	2
第四节 管理信息系统的发展史	3
习题与思考题	5
第二章 管理信息系统技术基础	6
第一节 计算机系统	6
第二节 数据通信技术基础	8
第三节 计算机网络	11
第四节 数据库技术	19
习题与思考题	32
第三章 基础概念	33
第一节 信息的基础知识	33
第二节 决策与信息	38
第三节 人作为信息处理者的特点	41
第四节 系统概念与系统方法	45
习题与思考题	50
第四章 管理信息系统	51
第一节 系统分析阶段	51
第二节 系统设计阶段	66
第三节 系统研制阶段	74
第四节 系统实现阶段	75
习题与思考题	78
第五章 管理信息系统的开发方法	79
第一节 管理人员心理变化模型	80
第二节 系统开发的生命周期法	80
第三节 系统开发的迭代法	82
第四节 MIS 生成系统法	82
第五节 系统开发方法的应用	82
习题与思考题	85
第六章 系统分析与设计方法	86

第一节 系统分析方法	86
第二节 系统设计方法	95
习题与思考题	97
第七章 一个管理信息系统开发的实例	98
第八章 管理信息系统的评价	104
第一节 系统性能的评价	104
第二节 系统应用的评价	104
第三节 经济效益的评价	105
习题与思考题	107
第九章 管理信息系统的发展	108
第一节 决策支持系统	108
第二节 专家系统	115
第三节 办公自动化	120
第四节 集成生产系统	121
第五节 第五代计算机	122
习题与思考题	123
参考文献	124

第一章 绪 论

管理信息系统(Management Information Systems,简称 MIS)是随着生产技术的进步,以及社会活动的复杂化而发展起来的一门新兴学科,至今已有三十多年的历史。尽管开始时它发展迟缓,甚至有人抵制,但现已形成势头,并且出现了与本世纪巨大的管理革新并驾齐趋的局面。由于管理信息系统的复杂性和迅速变化,至今关于它的概念、定义、理论与方法都很不完善。它引用了其他学科的概念,例如运筹学、计算机科学、管理学等形成了一套新的体系,成为一个综合的多元的独立学科。

本书将根据我国的国情,结合电力工业企业的实际来介绍这一新的领域。主要围绕以下两个主题展开:

- (1) 管理信息系统的理论和概念基础。
- (2) 管理信息系统的开发、分析、设计的方法。

第一节 信 息 社 会

20 世纪人类创造了现代文明,使人类生存的环境日新月异,高科技、新思想、新发明、新技术、新产品层出不穷,人们对信息的需求也与日俱增,随着微电子学、计算机、光纤的飞速发展,加速了信息时代的到来。

人们今天普遍感到资源缺乏,到处缺乏能源、缺乏粮食、缺乏住房、缺乏保健等。对比之下,却有一种正在以极大的增长率增长着的资源,那就是数据,这些数据又转换成惊人数量的信息。有专家估计,科技信息的年增长率为 3%,因此有所谓信息威胁之说,人们对付信息威胁的唯一出路就是利用电子计算机。因为当有效信息迅速增长时,流向决策者的信息必须经过精心选择与综合,高级的信息系统就是利用计算机及时为现代管理者提供决策所需要的来自环境和企业内部两方面所产生的信息。

如今,在工业发达国家中,从事信息工作的职工人数已过半,西德 5000 人以上的工厂全部用计算机进行辅助管理,20 人以下的小企业也占 10%,美国和日本的企业界应用计算机的情况就更为普及了。

第二节 系 统 的 时 代

系统时代诞生于第二次世界大战,这是真正的管理革命,出现了全国性的航空定票系统、公路交通系统、社会安全系统等。20 世纪后期,人们又看到了世界系统的兴起,例如世界银行、跨国公司等。它们超出了国家的政治界限,这种规模的系统所需要的信息流在二三十年前是难以想象的。管理信息系统使人们有可能管理所有的复杂系统,例如企业、服务组织或政府机构等系统。



图 1-1 企业系统

系统从本质上讲，就是一组事物的集合，这些事物的功能一起来完成共同的目标。简而言之，系统是为完成共同目标的一组成员，例如人或者物。我们所涉及的企业管理系统必须是从环境中输入信号，并且输出到环境中去，系统本身就是变输入为输出的处理器，如图 1-1 所示。图中基本要素为人、机器、设备、厂房、资金等，不同的企业系统其基本要素、目标等各不相同，表 1-1 列出了系统及其基本特征。

表 1-1 系统及其基本特征

系 统	基 本 目 标	要 素	输 入	输 出
百货商店	及时提供所需货物	人员、建筑物、机器、资金	资金、采购的货物、信息、能源	货物、服务、信息
银 行	顾客存、取款、贷款、信托服务、查账服务	人员、建筑物、机器、资金	资金、信息、能源	资金、服务、信息
大 学	产生、传递信息、培养人才、提供社会服务	人员、建筑物、设备	人员、资金、信息、能源	人员、信息、服务
电力企业	提供电力能源	人员、建筑物、设备	能源、信息	电能
医 院	提供保健、开展研究、培养医生、护士	人员、建筑物、设备	人员、材料、资金、能源、信息	人员、报告、服务

第三节 管 理 信 息 系 统

一、管理信息系统的定义

系统从外部环境和企业内部事务处理及作业中获得数据，然后进行筛选、组织，最后加工成信息提供给管理者，这称为管理信息系统。

管理信息系统的基本含义如图 1-2 所示，实际上管理信息系统不仅为高层管理人员的决策提供信息，而且有效地向各层次管理人员提供相应的一套数据和信息，使企业或组织管理一体化，真正成为一个系统来运行，使所有部门为一个共同的目标而工作。

管理信息系统的目的就是提高管理过程的水平。过去，管理人员被迫依赖五花八门的杂乱无章的原始资料，他们从个人的角度处理信息，从一件件不同的事物，直观推测和孤立地解决问题，所以管理者只能根据各自对环境不同的感觉来工作。管理信息系统将

原有的管理水平提高到系统观察、系统情报、高级的数据处理和系统解决问题的水平，使管理者始终掌握着信息源，成为帮助管理者解决问题和作出决策的强有力的工具。现在，在

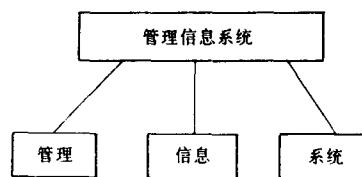


图 1-2 管理信息系统的基本含义
注：①关于作出计划、业务、控制工作的决策；②包括用于作出决策的有组织有选择的数据；③系统是关于通过信息交换，综合企业的一切活动

先进的企业中出现了三种变化：

- (1) 管理已面向系统，并且成为更尖端的管理技术。
- (2) 信息是所有管理者作计划时都必须采用的。
- (3) 信息系统把管理人员的计划和控制在执行时的作业系统连接起来。

管理信息系统着眼于全局，为企业服务，是个总的系统，由若干个子系统组成。管理信息系统的概念如图 1-3 所示。从图中看出，作业系统与数据库相互作用，以提供企业内部数据。这些内部数据以及外部数据由计算机和职能人员加工处理，使其变成各种决策者需要的报告。由此可见，管理信息系统的信息源在各作业管理信息系统中。离开了这些信息源，管理信息系统就无法监控、处理或转变这些数据，为管理计划和控制所用。

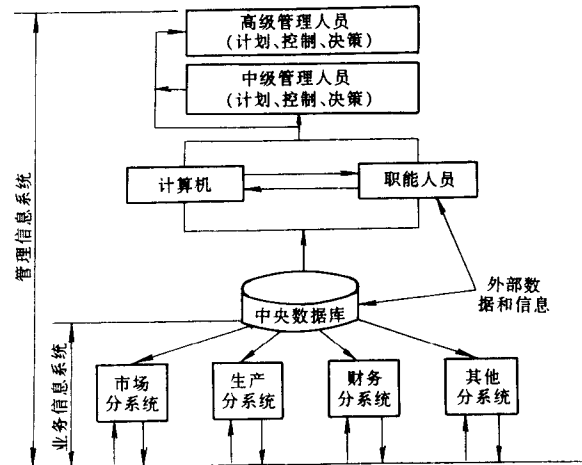


图 1-3 管理信息系统概念图

中国企业管理百科全书为管理信息系统所下的定义是：管理信息系统是一个由人、计算机等组成的能进行管理信息的收集、传递、存储、加工、维护和使用的系统。管理信息系统能实测企业的各种运行情况，能利用过去的预测未来，能从全局出发辅助企业进行决策，能利用信息控制企业行为，帮助企业实现其规划目标。

二、管理信息系统的主要功能

管理信息系统的主要功能为：

- (1) 能够跟踪企业的实际运行情况。
- (2) 系统能自动积累数据，根据这些数据，利用指定的数学方法预测未来。
- (3) 尽可能及时地提供数据和信息，对不同的管理层提供不同的报告，以支持达到系统目标的决策。
- (4) 有效地利用管理信息系统的人和设备，使信息成本最低。

第四节 管理信息系统的发展史

一、管理信息系统的三个阶段

目前我国的管理信息系统领域还处于初级阶段，但国外则已经历了三个阶段：

第一阶段（1950 年～1960 年），称为单元处理阶段。在此阶段中，使用的计算机是卡片机，计算机处理方式是批处理，主要用于会计方面，例如工资、发票的处理。其效果以提高精度为主，节省了劳力。

第二阶段（1965 年～1970 年），称为数据的综合处理阶段。计算机可进行实时处理，主要用于生产过程的控制、操作、运行管理及库存管理等。其效果为节省资源，譬如人、资

金、设备等，能提供更好的服务。

第三阶段（1970 年以后），称为管理信息系统阶段。出现了较大规模的管理信息系统，譬如美国的 COPICS 系统、前苏联的全国国民经济管理信息系统等。这些管理信息系统对各级管理人员提供所需要的信息，支持他们决策。在此阶段中还出现了决策支持系统（DSS）。此阶段的主要效果是管理人员能更好地进行计划和控制。

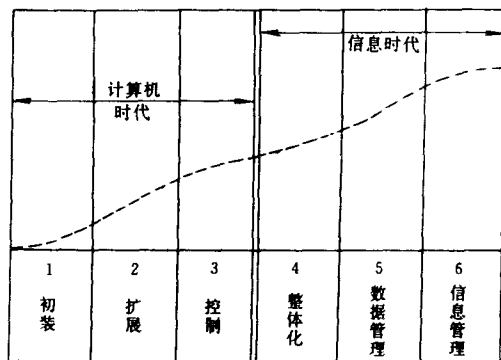


图 1-4 管理信息系统的发展过程

从本质上讲，管理信息系统是深化信息使用的重要手段，从使用深度的发展来看，已从计算机时代进入了信息的时代，见图 1-4。

图 1-4 中第一阶段为初装阶段，以企业购买第一台计算机为标志；第二阶段为扩展阶段，此时企业购入了更多的计算机；第三阶段为控制阶段，由于管理信息系统的扩展，其成本越来越高，从而引起控制系统的增长；第四阶段为整体化阶段，将分散的系统变成一体化系统；第五阶段为数据管理阶段，其标志是完全一体化的数据库；第六阶段为信息管理阶段，此时系统趋于成熟，信息实现

共享并成为资源。其中，从第三阶段到第四阶段是一个重要的转折点，它意味着计算机时代的结束和信息时代的到来，在国外这种转折大约发生在 1980 年。

二、管理信息系统失败的教训

我国的管理信息系统起步较晚，起步于 80 年代初。十多年来取得了一定的成绩，涌现出一些生命力较强的高效的管理信息系统，也建成了一批决策支持系统。从总的情况来看，据 80 年代末计算机在企业管理应用情况的调查和 1992 年管理信息系统开发项目的统计，结果表明 70% 的计算机没有很好地发挥作用，80% 的开发项目是失败的。这个统计数字令人吃惊，但也并不奇怪，在一些发达国家中管理信息系统的初期也是以失败为主的。就以美国而言，至 60 年代中后期，多数企业没有收回投资，有的因此而倒闭，美国自称是“推销员的时代”，美国的评论这样说：“在人类奋斗的历史中，没有像今天付出这样多的代价，取得如此少的成果。”由此而引起了管理者的反思，总结出六个方面的教训：

- （1）没有用系统工程的方法来指导和规划，虽然系统工程提出于美国的兰德公司。
- （2）企业领导，特别是高层领导对于系统开发没有负起全部责任，而被计算机工作部门的人所代替，形成由计算机人员单方面搞系统的局面。
- （3）对系统追求大而全、高深和表面堂皇，超越可能。
- （4）不是人机系统，而是企图用计算机代替人管理企业，把生产自动化的思想搬到管理中来。
- （5）设计系统时考虑问题过于简单，轻率从事，先买机再想怎么用，急于求成。
- （6）系统是好的，但缺乏严格的管理制度，维护不善，使系统瘫痪。

三、管理信息系统的原则

当然国外成功的例子也不少，例如前苏联在 60 年代中期开始创建的、80 年代投入使用

的 ACY（全苏自动经济管理系统）就是典型的一例，从中总结出了八项原则：

（1）第一把手原则。

（2）新任务原则。

（3）渐近性原则。

（4）系统工程原则。

（5）文件标准要统一化，文件传递要自动化，遵循信息传递性原则。

（6）模块化原则。

（7）原始数据与文件的准备保证一次输入信息的原则，避免 GIGO（进来的是垃圾，出去的也是垃圾）及信息的污染。

（8）划分信息流程，积累和保存信息，把信息作为一种资源对待。

以上介绍了国外失败的教训及成功的经验，以及我国的发展情况。借鉴国外正反两方面的经验，结合我国企业管理的现状，经过广泛深入的调查研究后，我国提出了在管理信息系统的建设中应当贯彻“以我为主、博采众长、融合提炼、自成一家”的方针。

习 题 与 思 考 题

1. MIS 的定义是什么？

2. 试述 MIS 的概念及其三要素。

3. 试述 MIS 的发展史。

4. MIS 失败的主要原因何在？

5. MIS 成功的原则有哪些？

6. 我国 MIS 的方针是什么？请进一步说明之。

第二章 管理信息系统技术基础

计算机数据通信技术及数据库技术是管理信息系统的主要支撑技术。本章主要介绍管理信息系统对计算机系统的要求。在数据通信方面,主要介绍数据通信的基础技术和计算机网络;在数据库技术方面,着重介绍数据库设计的技术和方法。这些均为系统开发人员所必备的知识。

第一节 计算机系统

电子计算机是管理信息系统的主要支撑技术之一。信息的表示、存储、交换、传送、加工处理都要依靠计算机系统实现。

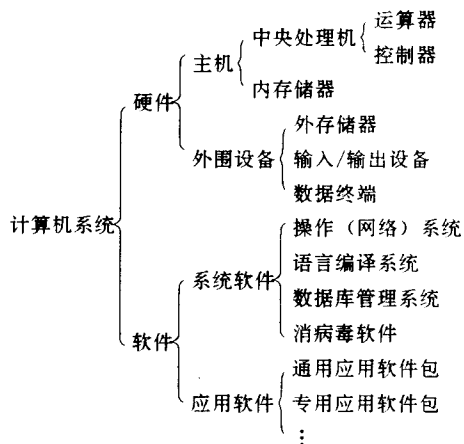


图 2-1 计算机系统

一、计算机系统

计算机系统是计算机主机的硬设备、连同它的各种外围设备、系统软件和应用软件的总称,如图 2-1 所示。按照结构的复杂性、信息处理能力、规模大小等级,计算机可以分为很多种类。计算机系统的基本功能应包括:信息的输入、输出、运算、控制、存储、辅助存储。此外,它还有数据通信和数据准备的功能。

二、管理信息系统对计算机系统的要求

基于管理信息系统的特点,应从以下几方面来考虑对计算机系统的要求。

(一) 硬件资源方面

1. 设备的稳定可靠性

一个以计算机系统为基础的管理信息系统,大量的管理业务由计算机自动地处理,特别是那些日常处理的业务工作,往往是一天也不能停顿的。一旦计算机系统出了故障,会使一大批业务工作处于瘫痪状态。特别是电力企业的管理信息系统工作在较强的电磁场中,干扰较大,硬设备的稳定可靠性就更为重要。因此在选择设备上要注意其性能质量,同时在设计上要增加其可靠性,例如:采用双服务器、主机采用双工系统、数据的存储增加备份功能、镜像磁盘、在电磁干扰较强的地方传输数据使用光缆等。

2. 对外存的要求

管理信息系统要存储和处理大量数据信息,因此所配置的计算机系统要有较大容量的磁盘机或者光盘机。管理信息系统中数据信息的传送较多,包括各子系统间的数据传送,数据处理时,内、外存的存取速度快慢直接影响整个系统的工作效率。所以,设计管理信息

系统的计算机系统配置时,要考虑用存取速度较快的磁盘。由于数据信息常常需要考虑备份或存档,系统中必须配备磁带机或光盘机。

3. 满足多用户的需要

管理信息系统是个大系统,它同时为众多的用户服务,有时同一批数据同时要为若干个用户所使用,对这样的信息需求,必须在系统配置上设计出为多用户使用的联机系统。目前,一般规模的企业选用微机局域网络较为实用。Novell 网、LAN Manager for Windows NT 就是一些较好的实例。

4. 计算机配置的扩展性

管理信息系统的使用经过一定时间的运行后需要改进系统的功能,或者由于系统的环境变化而需要增加系统的功能。为此要求在设计计算机系统的配置时,该系统应该具有功能向上扩展的可能性。例如:更新中央处理器(CPU),或者在系统中连接一台功能更强的计算机,或者增加一个大容量的磁盘或一台磁带机或光盘机,并且要易与其他系列机连接。因此所设计的计算机系统应具有扩展性,以适应管理信息系统功能扩大的需要。

5. 提供硬件技术支持

计算机和外部设备生产厂或公司(包括国外公司)在销售时能在硬件制造、维护方面提供一定范围的技术支持和技术转让。

(二) 软件资源方面

1. 便于开发应用的系统软件

电力管理信息系统的主要用户是电力工业企业的管理人员,他们将直接接触一些小型机和微型机。但是他们没有太多的计算机知识,系统最好能提供非程序化的第四代语言,使非计算机专业人员通过简单的训练,就能通过键盘实现直接存取汇总信息等处理工作。

另外,信息系统要建立适合用户使用的数据库、模型库、方法库和各种应用程序软件包。因此,要求系统软件功能强,具备控制程序、服务程序、语言处理程序、数据库及数据通信程序、汉字处理程序等多功能的系统软件。

2. 便于使用的汉字系统

我国的文字主要是汉字,管理信息系统中处理的信息、数据中有大量的汉字。因此,所选的设备应具有较强的汉字处理能力。

3. 应用软件资源丰富

(1) 为减少软件开发的工作量,系统应提供便于使用的数据库系统和文件管理、检索、数据统计、检索、传递,经济计划预测,决策分析等功能的软件包。

(2) 为管理信息系统开发的应用软件系统应具有方便用户操作、使用,便于扩充、改进的特点。

4. 有功能较强的网络通信软件

信息系统需要较强的联网和通信功能,既有纵向通信又有横向通信,因此,要求系统配备较强的网络通信软件。

5. 操作系统和应用软件在本系列产品中(包括大、中、小、微型机)具有兼容性

通常信息系统主机配置的规定往往自小而大逐步发展,选用同系列的主机,从而降低投资,这就要求同系列产品的操作系统和应用软件兼容性强。

(三) 设备维护方面

(1) 备件供应途径可靠。主要指国产设备生产厂提供维修用备件,或国外计算机公司及生产厂家为售后服务在我国设立一定规模的备件库,满足设备维修的需要。

(2) 可提供新版本操作系统。指生产厂能以免费或者优惠价格提供功能强的新版本操作系统等软件的更新与维护。

(3) 能保证技术维修服务。

第二节 数据通信技术基础

在管理信息系统中,要求计算机与终端之间、计算机与计算机之间具有较强的数据传输能力,不同用途、规模和地理范围的管理信息系统,对数据传输提出了不同的要求。为此,我们介绍一些关于数据通信的技术基础。

一、数据传输方式

1. 基带传输方式

计算机与终端或计算机与计算机之间近距离的数据直接传输,可使用基带传输方式。

基带传输是按照信号原来的频率和形式传送的方式。即以计算机的二进制数字信号为基本频带,在信道上直接用基带信号传送信息。代表二进制数的符号有两个:“0”和“1”。基带信号最基本的形式是以矩形脉冲来表示。例如:图 2-2 所示为单极性矩形脉冲,在每一个码元时间内,有电流表示“1”码,无电流表示“0”码,基带信号经过信道传输。检测接收到的信号时,每一个码元的中心是取样时间,而决定其门限值的是半幅度电平。若接收信号的幅值在 $0.5 \sim 1.0$,就判为“1”码;若在 $0 \sim 0.5$ 则判为“0”码。基带传输方式在方法上比较简单、经济,但是它有一个很大的缺点,就是传输距离短,一般只有 $50 \sim 100$ m,较长距离的传输,容易引起信号衰减和波形失真。因此,在局域网络中除远程工作站外经常采用基带传输方式。

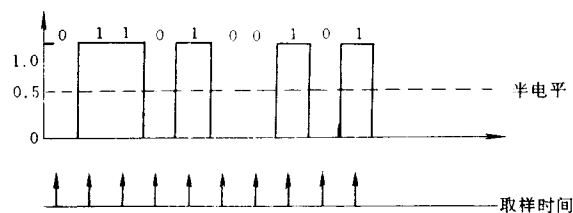


图 2-2 单极性矩形脉冲信号

2. 频带传输方式

管理信息系统中的数据传输,往往不仅仅限于一栋大楼内或一个机关内,而常常需要远距离传输。比如,一个发电总厂要与下属分厂、电站之间进行数据传输,而分厂或电站与总厂之间距离往往是几十公里到上百公里,对于这种远程数据传输,则要使用频带传输方式。

频带传输是把二进制数字信号变成一定频率的信号形式,以适应在某种通信线路上作

远距离传输。在发送端的这种变换称为调制。在接收端,再把经调制的信号还原成原来的二进制形式,这称为解调。用频带传输方式进行远程数据通信的简单模型如图 2-3 所示。

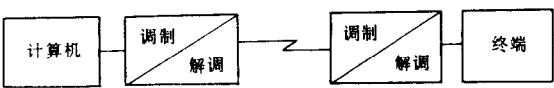


图 2-3 远程数据通信简单模型

在数据传输中,没有固定的发送端和接收端,信号传输是互相的,所以把调制器和解调器装到一起形成一个设备叫调制解调器 (MODEM)。当发送信息时使用其调制功能,接收时使用其解调功能。

二、多信道技术

通信线路是管理信息系统中投资最大的工程项目,在远程数据通信中更是如此。为了提高线路的利用率,节省线路投资,根据用户需要的容量和有关间隔技术,可以使一条物理线路上同时传输多路信号,这种技术叫多路复用技术或多信道技术。以下介绍两种多信道技术。

1. 频分制多路复用

这种方法是把各路基带信号,用不同的载波频率加以限制,并用滤波器滤出所需要的频带。由于使用了不同的载波频率,可以把多个调制后的信号加到同一通信线路上传输。在接收端,再用滤波器把各路信号分开,并经过解调恢复成基带信号,如图 2-4 所示。

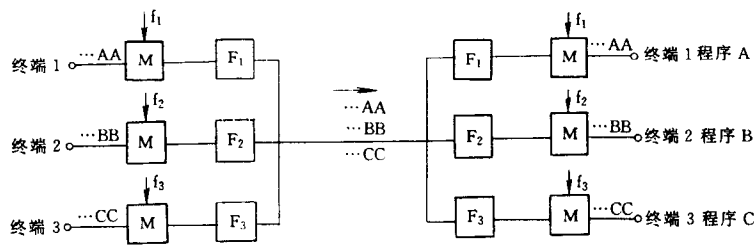


图 2-4 频分制多路复用原理

2. 时分制多路复用

时分制技术可以对基带信号实现多路复用。它是对同一通信线路在时间上划分为若干个片段,在某一时刻只能有一路基带信号传输。而在一段较长时间内就实现了有多路信号在同一条线路上传输,如图 2-5 所示。

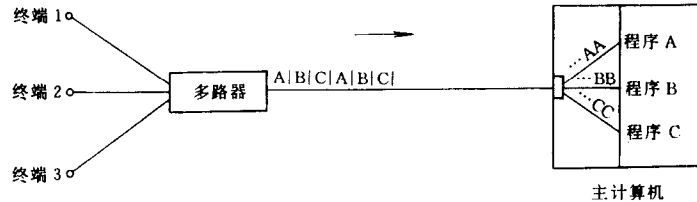


图 2-5 时分制多路复用原理

时分制多路复用和频分制多路复用的主要区别是前者把时间划分成片段, 轮流传送各路信号, 某一时刻只有一路信号在线路中传输。后者则是把线路分成几个频带, 每个频带传送一路信号, 在任一时刻线路中均可有多路信号传输。如图 2-6 所示。

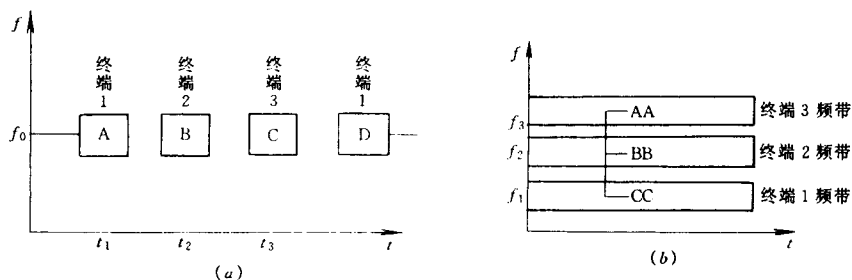


图 2-6 时分制多路复用和频分制多路复用的区别

(a) 时分制; (b) 频分制

三、通信线路

通信线路是信号传输的媒介。目前用于传送数据信号的通信介质有如下几种。

1. 双绞线

这是最为廉价的一种通信媒介, 但传输性能较差。数据速率在 1 Mb/s 以下。传输距离也较短, 只能用于近距离的计算机的终端通信以及低性能的局域网的数据传输。

2. 明线

最早用于长途载波电话的传输, 其传输频率可达到几兆赫。在早期国外的计算机远程通信中也较多地利用架空明线, 但由于这种线路易受干扰, 误码率较高, 而且频带也不够宽, 在国外近年来已让位于电缆。在我国, 目前远距离通信仍较多地使用明线。

3. 电缆

是目前世界上使用最多的通信媒介。电缆有多种形式, 如对称电缆、同轴电缆等。电缆的适用性也很广, 有很宽的频率范围, 可用于从低速到高速的数据传输。高性能的同轴电缆, 其传输频率可达 60 MHz 以上。

4. 微波信道

这是一种“无线传输”的信道, 它的优点是传输频带宽, 具有相当于数百至一万多个音频话路的通信容量, 而且建设费用比电缆低。微波信道的一个缺点是其传播局限于地平面上直线距离内, 超出这一距离必须设立中继站。

5. 卫星通信信道

利用通信卫星提供信道具有很多优点, 它的频带很宽, 有很大的通信容量, 而且不需要设立中继站, 对地球表面覆盖的范围大。缺点是一次性投资成本高, 并且因为卫星离地球的距离遥远, 信息通信的收发延时较大。

6. 光纤通信

近年来光纤通信发展很快, 已经达到实用阶段。光纤通信的主要优点是频带很宽, 传输信息的容量是电缆的数百倍至 5 万倍; 通信速率可达每秒数百兆比特; 误码率低, 在 10^{-9}

$\sim 10^{-18}$ ；不受电磁干扰；信号衰减也较小，在两公里以内不用中继站且重量轻，易于架设和维护。光缆可以并行或交叉于电力线发、供电设备之间而不受电磁干扰，这对于电力部门中管理信息系统的数据通信很有用。在葛洲坝、上海、西北电网等项目中使用光缆取得了成功的经验。目前的应用，主要是在通信网络中要求速率高、抗电磁干扰较大的地方架设光缆，以满足实际需要，而其他部分还是采用电缆。光电通信系统如图 2-7 所示。

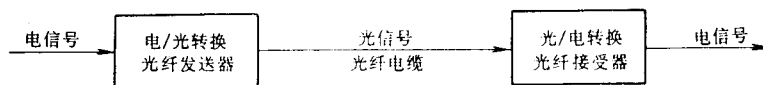


图 2-7 光电通信系统

第三节 计 算 机 网 络

一、计算机网络概述

(一) 计算机网络的功能

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物。计算机网络是用通信线路将分散在不同地点、并且具有独立功能的多个计算机系统互相连接，按照网络协议进行数据通信，实现网络系统中信息、数据库、软件、硬件等数据资源共享的集合体。

计算机网络具有以下一些重要的功能：

(1) 能够对地域分散的业务部门提供实时集中控制。例如：在管理信息系统中对生产过程的某些信息的采集与处理。

(2) 能够做到资源（包括软件、硬件和数据资源）共享。例如：在管理信息系统中可将公共数据建成一个数据库全网共享；一些具有特殊功能的软件或计算机及其外部设备可以面向全网，对外地送来的数据进行处理（利用本地软件或外地软件），然后将结果再送回原地。资源共享使得网络中各地的资源能够互通有无，分工协作，使资源的利用率大为提高，处理能力大大加强，数据处理的平均费用下降。

(3) 能够提高计算机的可靠性及可用性。在单机使用的情况下，如没有备用机，计算机或某一部件一有故障便引起停机。如使用备用机，则费用会随之增加。当多台计算机连成网络后，各计算机可以通过网络互为后备，当某一处计算机发生故障时，可由别处的计算机代为处理。也可以在网络的一些节点上设置一定备用设备，起全网共用后备的作用。另一方面，当网中某一计算机的负担过重时，可将新的作业转到网络中另一较空闲的计算机去处理，从而减少了用户的等待时间，均衡了各计算机的负担，提高了计算机的利用率。计算机网络能提高可靠性和可用性，就像许多发电厂连成电力系统后，能提高供电可靠性和保证不间断供电的作用一样。

(4) 能够进行分布处理。在计算机网络中，用户可根据问题的性质和要求选择网内最合适的资源来处理，以便能迅速而经济地解决问题。对于综合性的大型问题可以采用合适的算法，将任务分散到不同的计算机上进行分布处理。利用网络技术还可以将许多小型机或微机连成具有高性能的系统，使它具有解决复杂问题的能力，而用机费用大为降低。