

信息化与 铁路运输

● 关振东 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

信息化与铁路运输

关振东 编著

中国铁道出版社

2004年·北京

图书在版编目(CIP)数据

信息化与铁路运输/关振东编著.—北京:中国铁道出版社,2004.7

ISBN 7-113-05964-3

I.信… II.关… III.信息技术-应用-铁路运输
IV.U2-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第055283号

书 名:信息化与铁路运输

作 者:关振东 编著

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

责任编辑:王 耘 熊安春

封面设计:蔡 涛

印 刷:中国铁道出版社印刷厂

开 本:880×1 230 1/32 印张:7.75 字数:161千

版 本:2004年11月第1版 2004年11月第1次印刷

印 数:1~4 000册

书 号:ISBN 7-113-05964-3/U·1667

定 价:16.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

编辑部电话 021-73044(路电)

发行部电话 021-73169(路电)

010-51873044(市电)

010-63545969(市电)



信息化是世界经济发展过程中提供给中国现代化进程的一次难得的历史机遇，也是提供给当代中国铁路一次技术跨越和生产力跨越的绝佳时机。铁路是国家的重要基础设施，是国民经济的重要基础产业部门，是综合交通运输体系的骨干。长期以来，铁路发展相对滞后，在一定程度上影响和制约了国民经济的快速增长。为此，铁道部党组提出了“跨越式发展”的战略思路，把铁路信息化建设作为实现中国铁路跨越式发展的重要组成部分和支撑手段提上议事日程。

我国铁路从 20 世纪 60 年代起就将计算机技术应用于铁路运输工作中，经过多年努力，已基本建成了铁路运输管理信息系统 (TMIS)、行车调度指挥系统 (DMIS)、客票发售和预订系统 (TRS) 和车号自动识别系统 (ATIS) 等一系列应用系统。但是由于信息技术的飞速发展和铁路跨越式发展的客观要求，铁路信息化建设在系统建设开发管理、应用维护管理、设备管理和人员培训管理等方面仍然存在着一些问题。

《信息化与铁路运输》是根据我国铁路目前已经实施的与运输管理和信息技术密切相关的应用系统实际情况编写的，按现行系统的名称、功能、结构、信息流程、系统接口和维

护管理等方面进行了全面细致的分析论述和说明;同时,结合铁路跨越式发展战略中的信息化工作要点对铁路信息化发展做了比较客观的解释。全书结合实际、针对性强,适合从事铁路运输管理和信息技术管理的领导干部和工程技术人员阅读。

该书的作者 20 世纪 80 年代从北方交通大学运输系毕业后长期从事铁路运输技术管理和信息技术管理工作,具有丰富的实践经验和扎实的理论基础。该书是作者多年从事铁路运输技术管理和信息技术管理工作的经验结晶。希望广大从事铁路运输管理和信息技术管理的领导干部及工程技术人员在该书中得到教益。



马均培

2004 年 5 月

前言

中国铁路自 20 世纪 60 年代开始应用计算机技术以来,在铁路运输信息化的技术装备、系统管理、科学研究和教育方面有了很大的进步。无论是在应对运输市场格局多样化而增强竞争优势方面还是在运用先进科技加快铁路运输信息化建设方面,都积累了许多宝贵的实践经验和理论成果。随着计算机技术的迅猛发展和铁路运输体制改革的不断深入,铁路运输信息化的进程将越来越快。为了使各级运输专业技术人员进一步开阔视野、拓展知识和提高计算机技术在铁路运输中的应用水平,使有关从事信息技术工作的专业人员了解铁路运输工作的基本过程,我们编写了本书。

本书分为四个部分。第一章信息技术基础主要介绍了电子计算机的基础知识和网络基础知识。第二章铁路运输管理信息系统(TMIS)主要介绍了自 1994 年以来该系统的发展和应用情况。第三章铁路客票发售和预订系统(TRS)主要介绍了系统结构、功能等有关情况。第四章铁路运输调度指挥管

理系统 (DMIS) 介绍了该系统的实施情况。第五章主要介绍了属于运输基础设施的车站计算机联锁系统、列车运行监控记录装置等系统的应用情况。第六章主要介绍了信息系统设备管理、运行安全管理和运行维护管理。第七章铁路运输信息化展望简要介绍了铁路运输信息化发展方向。供各级运输专业技术人员和从事信息技术工作的专业人员阅读参考。

本书在写作过程中得到了铁道部和齐齐哈尔铁路分局有关领导和专家的大力支持和帮助,在此表示深深的感谢。铁道部信息技术中心朱广颀、孙美同志为本书的编写提供了有关技术资料,同时还参考了铁道部 TMIS 总体设计组 1992 年的《TMIS 铁路运输管理信息系统总体设计》和 2001 年的《铁路运输管理信息系统调整方案总体设计》,以及铁道部运输局 2000 年的《红外线轴温探测系统运用与操作》等技术资料在此也表示深深的感谢。

本书由关振东主笔,于春孝、姜松英、许爽、伊承贵、付俊凤、王一明、张安平同志参加了本书部分章节的撰写工作。全书由关振东统稿和定稿。

本书由马钧培主审,王庆文同志审阅了本书的部分章节。

编 者

2004 年 4 月

目 录

第一章 信息技术基础	1
第一节 计算机基础知识	2
第二节 计算机网络基本知识	9
第二章 铁路运输管理信息系统(TMIS)	19
第一节 铁路运输管理信息系统(TMIS)简介 ...	20
第二节 列车确报管理信息系统	28
第三节 货票信息综合应用系统	39
第四节 集装箱管理信息系统	51
第五节 车号自动识别系统(ATIS)	54
第六节 货运营销与生产管理系统(FMOS) ...	61
第七节 调度管理信息系统	72
第八节 铁路运输十八点统计系统	83
第九节 铁路车站综合管理信息系统	90
第十节 铁路运输管理信息系统的其他系统 ...	96
第三章 铁路客票发售和预订系统	103
第一节 概 述	104
第二节 系统结构	106
第三节 系统的功能服务	107
第四节 有关功能的操作流程	111
第五节 系统的运行维护与管理	115

第六节 常见故障处理	121
第四章 铁路运输调度指挥管理系统(DMIS)	125
第一节 概 述	126
第二节 DMIS 的系统结构	128
第三节 DMIS 的功能	130
第四节 DMIS 的信息流程	133
第五节 DMIS 的运行维护与管理	134
第六节 DMIS 与其他系统的信息交换	137
第五章 运输基础设施管理应用系统	139
第一节 车站计算机联锁系统	140
第二节 列车运行监控记录装置	155
第三节 红外线轴温探测系统	168
第四节 工务管理信息系统	177
第六章 铁路运输信息化管理	183
第一节 设备管理	184
第二节 设备维修	186
第三节 信息系统运行安全管理	191
第四节 铁路信息系统运行维护管理	198
第七章 铁路运输信息化展望	207
第一节 国家信息化发展简介	208
第二节 铁路信息化现状	213
第三节 铁路信息化建设的重点	219

第一章

信息技术基础

·本章导读·

❖ 信息技术已经成为社会生产力和人类文明进步的新的强大动力,因此,了解和掌握计算机基础知识是十分必要的。

❖ 随着计算机通信技术的飞速发展和计算机在各领域的广泛应用,网络技术已经成为经济发展的强大动力,网络的重要性、普及性日益受到人们的广泛关注。同计算机知识一样,网络知识和技能已成为人们在 21 世纪必须具备的素质。

信息化是一个在农业、工业、服务业和科学技术等社会生产和生活各个方面应用现代信息技术,深入开发、广泛利用信息资源,加速现代化的过程。信息技术已经成为社会生产力和人类文明进步的新的强大动力,因此,了解信息技术的基础设施——计算机网络和信息技术的核心——计算机及其软件技术是十分必要的。

第一节 计算机基础知识

一、概 述

随着科学技术的飞速发展,计算机技术的应用也日新月异。自从1946年世界上第一台计算机诞生以来,计算机已经逐步深入到人类社会生活的各个方面,掌握计算机技术是每个生活在21世纪的人所必备的专业技能,也是实现个人奋斗目标和国家各行业信息化的基础。

1. 计算机的发展历程

计算机是能够自动高速而又精确地进行信息处理的现代化电子设备(也称电脑)。根据计算机性能和当时软硬件技术一般将计算机的发展划分为以下四个阶段:

第一阶段,时间跨度为1946~1957年,计算机的主要器件是电子管。主要特点是体积大、容量小、速度慢、成本高。没有系统软件,只能用机器语言和汇编语言编程。运算速度为5千~3万次/秒。

第二阶段,时间跨度为1958~1964年,计算机的主要器件是晶体管。主要特点是采用磁芯作为主存储器,出现了系统软

件和高级语言,计算机的性能较电子管计算机有较大提高。运算速度为几十万~百万次/秒。

第三阶段,时间跨度为 1965~1969 年,计算机的主要器件是中、小规模集成电路。主要特点是采用半导体存储器作为主存,系统软件出现了分时操作系统,程序设计方法更加完善,计算机的性能较晶体管计算机有了更大提高。运算速度为百万~几百万次/秒。

第四阶段,时间跨度为 1970 年至今,计算机的主要器件是大规模、超大规模集成电路。主要特点是主存储器容量大,软硬磁盘和光盘作为存储介质,输入输出设备越来越方便,计算机网络四通八达,多媒体技术方兴未艾,计算机的性能较中、小规模集成电路计算机有了更大提高。运算速度为几百万~几亿次/秒。

20 世纪 80 年代以来,日本和欧美一些发达国家先后宣布进行新一代计算机的研究。新一代计算机的主要特点是智能化、微型化、巨型化和网络化。

2. 计算机的分类

根据计算机的运算速度、输入输出能力、数据存储量和价格等方面的差异划分为以下几类:

(1) 巨型机

运算速度在亿次/秒以上,主存容量高达几百兆字节。结构复杂、价格昂贵,主要用于尖端科学研究领域。

(2) 大型机

运算速度在 100 万~几千万次/秒,主存容量在几十兆~几百兆字节。指令系统、外部设备和软件系统比较完善。主要用于国家和省部级计算中心及计算机网络中。

(3)中型机

运算速度在 100 万次/秒左右,规模、成本适中,主要用于大型企业和科研院所。

(4)小型机

运算速度在 100 万次/秒左右,规模、成本较大、中型机要小,用途广泛,主要用于大型企业和科研院所。

(5)微型机

运算速度在 100 万次/秒左右,出现于 20 世纪 70 年代后期。由于采用了微处理器,其体积、成本较小型机更小,可靠性更高。广泛用于企事业单位和家庭。

目前,微型机、小型机和中型机之间的界限已经不明显,运算速度相差无几。

二、计算机硬件基础

计算机是由若干相互区别、相互联系和相互作用的要素组成。硬件是指构成计算机的物理装置;计算机的性能(运算速度、精度和存储容量等)很大程度上取决于硬件配置。从功能上划分计算机的硬件有五种,即运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。下面以用途广泛的微型机实际硬件组成简述之。

1.基本硬件

基本硬件是指计算机最基本和最核心的部件,主要有以下几种:

(1)主板

主板是一台计算机的主体,也叫系统板、母板或主机板等。它是一块由玻璃纤维制成的印刷电路板,板上装有各种芯

片、插座和扩展槽等。是计算机各大部件之间数据交换的必经通道。

(2) CPU

CPU(Central Processing Unit)是中央处理器的英文缩写,它是计算机的核心和关键,计算机的所有运算、控制和操作都依靠或通过 CPU 执行,计算机的性能和档次主要取决于 CPU。

(3) 存储器

存储器是计算机记忆信息的地方。计算机运算需要的数据和运算结果都要放在存储器里,分为内存储器和外存储器两种。内存储器是计算机运行程序的地方,外存储器是用于存放程序和数据的地方。计算机的存储器越大,处理问题的能力越强。

(4) 硬盘

硬盘是计算机的外部存储设备,用于存放系统软件、应用程序及用户的各种数据。它既可读出信息又可写入信息,而且断(掉)电之后信息不会消失,硬盘的容量是固定的。

(5) 软驱和软盘

软驱和软盘是计算机的外部存储设备,采用磁学原理存取信息。软驱用于读写文件与程序;软盘是存储信息的载体,用于数据的携带与交换。常见的软盘规格为 3.5 英寸,容量为 1.44 MB。

(6) 光驱和光盘

同软驱和软盘一样,光驱与光盘也是计算机的外部存储设备,采用光学原理存取信息。一张普通的光盘容量多达 650 MB 的数据。

(7)显示器

显示器(也叫监视器)是计算机显示信息的设备,按结构不同分为液晶显示器(LCD)和阴极射线管显示器(CRT)。一般便携式笔记本电脑和少量桌面计算机采用液晶显示器,大多数桌面计算机则采用阴极射线管显示器。

(8)键盘和鼠标

键盘是计算机的字符输入设备,鼠标是计算机的图形输入设备,它们都是计算机的重要设备。键盘按键数不同分为84键、101/102键和104键等几种,鼠标按结构不同分为机械式和光电式两种。

2.扩展硬件

计算机的扩展硬件是指在设计或购买计算机时为了扩展功能所需的设备。

(1)打印机

打印机是计算机输出字符、图形等有关信息的设备,按结构可分为点阵式、喷墨和激光打印机三种。

(2)扫描仪

扫描仪是计算机的图片输入设备,它是光电一体化产品。常用的有手持式、台式和滚筒式工程扫描仪三种。

(3)UPS

UPS是英文Uninterrupted Power System(不间断电源系统)的简称,它可以提供稳压、稳频和抗干扰的高质量电流。平时它被充电,一旦系统断电能立即供电保证完成关机前的有关工作。UPS主要有在线式和后备式两种。

3.计算机的主要技术指标

计算机的主要性能通过以下几项技术指标衡量:

(1)字长

字长是计算机 CPU 能直接处理二进制数据的位数。一般来说,计算机的字长越长,运算精度越高,处理速度越快,但价格也越高。

(2)运算速度

运算速度是指计算机每秒能执行指令的数量,以次/秒计。

(3)内存容量

内存容量是指计算机所配置的内存总字节数,以 MB(兆字节)计。这部分存储空间 CPU 可直接访问。

(4)主频

主频是指计算机的时钟频率,以 Hz(赫兹)计。主频在很大程度上决定了计算机的运算速度。

除了上述四项技术指标外,计算机指令系统的功能、外部设备的配置和软件的配置以及可靠性、可维护性、兼容性均可用来衡量计算机的性能。

三、计算机软件简述

软件是指计算机的程序及有关程序的技术文档资料。在计算机中硬件是构成计算机的各种功能部件的集合,而软件则是构成计算机的各种程序的集合。软件种类较多,按用途可分为系统软件和应用软件两类。

1.系统软件

系统软件是指管理、监控、维护计算机正常工作和供用户操作使用计算机的软件。它与具体应用无关,主要包括操作系统、各种语言处理程序等。

(1)操作系统

操作系统(OS)是负责管理和控制计算机系统的所有软件和硬件资源的复杂程序系统,它对程序的执行进行控制,还能使用户方便地使用硬件提供的功能。目前常见的操作系统主要有 DOS、Windows 和 UNIX 系统等。

(2)语言处理程序

语言处理程序也称程序设计语言,它是一种计算机语言,是人们根据描述问题的需要设计出来的。20 世纪比较流行的程序设计语言有 BASIC、PASCAL、FORTRAN、C 语言等,近年来又流行的可视化程序设计语言如 Visual Basic、Visual C++、Delphi 等。

(3)数据库系统

数据库(DB-DataBase)是以一定的组织方式存储在一起的、能为多个用户共享的、独立于应用程序的、相互关联的数据集合。数据库系统是指引进数据库技术后的整个计算机系统。铁路信息系统建设过程中常用的数据库系统主要有 ORACLE 和 Sybase 等。

2.应用软件

应用软件是指在某特定领域中的某种具体应用,供最终用户使用的软件。例如比较常用的各种财务报表软件、铁路货运制票软件、铁路客票发售和预订系统软件等均属应用软件。

随着微机的广泛普及,系统软件和应用软件之间的界限也越来越不明显,系统软件、应用软件都在向标准化、商业化方向发展。