高等学校教学参考书

车站货运作业信息管理

北方交通大学　许春林　主编
上海铁道学院　万腓力　主审

中国铁道出版社
1995年·北京

前　言

本书是根据高等学校铁路运输专业的教学计划编写的。

管理信息系统是综合运用计算技术、通讯技术、数据组织和现代管理科学的一个新学科，在现代化企业管理中得到普遍的应用，有广阔的发展前景。

目前，我国交通运输业的发展与现有的运输能力，远远不能满足国民经济发展的需要。铁路运输作为我国交通运输的骨干，其运输任务是十分繁重的。因此，广泛使用电子计算技术对铁路运输实行现代化管理，挖潜扩能，确保运输安全是全路所面临的最紧迫的课题之一。

车站货运作业信息管理，是实现铁路运营管理现代化的重要组成部分。随着电子计算技术的发展，我国铁路主要大、中型货运站先后建立了车站运营管理系统或各种货运作业的信息管理系统，并取得了明显的经济效益和社会效果。本书就是在总结全路开发、运用有关生产与科研成果的基础上编写的，比较系统地阐述了实现车站货运作业信息管理的步骤和方法。主要内容包括车站货运工作的计划、作业、设备、统计分析及动态查询等信息管理系统，并扼要介绍了计算机系统设置及数据组织方法。可帮助有关人员运用管理信息系统的基本原理，进一步推广、运用并完善现有管理系统，开发新的适用范围，促进铁路运输管理的现代化。

参加本书编写的有北方交通大学许春林（第一、八、九、十章），长沙铁道学院刘性谦（第三、五、六、七章），兰州铁道学院成立山（第四章），长沙铁道学院杨秋娟（第二章）。许春林担任主编，上海铁道学院万腓力主审。

在编写过程中，得到了李致中、胡运机、王美云、王世平等同志的帮助及指导，在此表示感谢。

编　者

1990年10月

（京）新登字063号

内 容 简 介

本书是根据高等学校铁路运输专业教学计划编写的。主要内容包括车站货运工作的计划、作业、设备、统计分析及动态查询等信息管理系统。比较系统地阐述了车站货运作业信息管理的步骤和方法，以及计算机系统设置及数据组织方法等。

高等学校教学参考书
车站货运作业信息管理
北方交通大学　许春林　主编
*
中国铁道出版社出版发行
（北京市东单三条14号）
责任编辑　梅根雨　　封面设计　赵树栋
北京市燕山联营印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/16　印张：10　字数：243　千
1992年7月第1版　1995年10月第2次印刷
印数：1501—3500册

ISBN7-113-01203-5/U·371　定价：9.70元

目　录

第一章　绪　论……1
　第一节　车站货运作业的主要内容及工作流程……1
　第二节　我国铁路货运作业对计算机的运用及发展……2
　第三节　车站货运作业信息管理系统结构……4
第二章　货运作业计算机系统……5
　第一节　电子计算机系统的选型……5
　第二节　外围设备……7
　第三节　数据通信系统……10
　第四节　计算机网络……14
　第五节　软件系统……18
　第六节　分时与实时系统……19
第三章　数据组织……21
　第一节　货运作业信息……21
　第二节　数据的组织方式……22
　第三节　文件组织方式……27
　第四节　数据处理操作……31
　第五节　事务数据处理系统……33
第四章　月度货运计划信息管理系统……35
　第一节　计算机编制月度货运计划的意义和作用……35
　第二节　运用计算机选择物资调运最优方案……36
　第三节　月度货运计划的编制……41
　第四节　日常货运计划的信息管理……49
第五章　货物发送作业信息管理系统……54
　第一节　货物发送作业流程……54
　第二节　系统设置与信息处理流程……56
　第三节　系统模块结构……57
　第四节　计划受理程序设计……59
　第五节　运费核算与制票程序设计……60
　第六节　计划管理……65
第六章　零担中转作业信息管理系统……69
　第一节　零担货物中转作业流程……69
　第二节　系统结构与功能……71
　第三节　信息处理流程……74
　第四节　系统配置……76

第五节　零担中转配装计划的程序设计……77
第六节　中转配转计划优化模型……82
第七章　零担到达信息管理系统……90
第一节　零担货物到达作业……90
第二节　系统分析……91
第三节　系统功能与模块结构……92
第四节　系统文件……93
第五节　系统的配置与处理流程……94
第六节　到达查询与内勤交付……97
第八章　车站集装箱信息管理系统……100
第一节　概　　述……100
第二节　系统功能、文件设计及信息分析……101
第三节　集装箱作业的信息输入与信息处理……105
第四节　集装箱动态及场地管理……113
第五节　集装箱台帐管理系统……115
第六节　集装箱运输统计及分析子系统……119
第九章　整车货位信息管理系统……128
第一节　货位的分类及管理……128
第二节　货位信息管理系统功能及结构……131
第三节　货位查询程序设计……133
第四节　货位占用及货位腾空程序设计……135
第五节　计算货位周转时间程序设计……137
第十章　车站货运作业指标统计分析信息管理……140
第一节　车站货运作业统计分析的主要内容及作用……140
第二节　“装卸车报表”的编制及其信息管理……141
第三节　零担中转货流统计信息管理……145
第四节　车站月度货物运输计划完成情况的统计及分析的信息管理……148

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第一章　绪　论

第一节　车站货运作业的主要内容及工作流程

车站是铁路与社会直接联系的窗口，所有经由铁路运输的货物都要在车站办理。车站货运工作的质量如何，直接影响到铁路的信誉。同时，车站货运工作组织是铁路运输工作组织的重要组成部分。

车站货运工作的主要任务是加强组织管理，合理运用各项技术设备，安全、迅速、经济、便利地完成货物运输任务。

一、车站货运工作的主要内容

车站货运工作的主要内容可概括以下几方面：

1. 组织每月和每昼夜均衡地完成货运装车任务；
2. 组织装卸车工作；
3. 承运货物、保管货物及交付货物；
4. 计算和核收运费及编制运输票据；
5. 办理货物在运送途中的作业；
6. 有关货物运送的统计、分析和相关资料的保管；
7. 组织货运服务业务。

二、车站货物作业过程

货物在车站的作业过程及相互关联如图 1 — 1 所示。

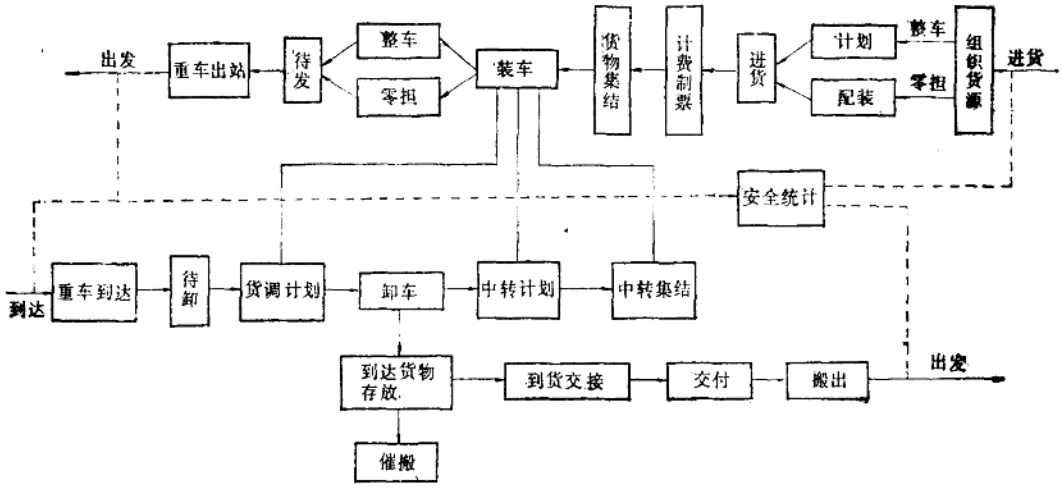

图 1 — 1　货物在车站作业过程

应该指出的是，由于车站所处地理位置和在枢纽内分工不同，车站货运作业的具体内容（如作业性质、办理货物的种类、服务方式等）也有较大的差异。如位于城市或大工业区中心的车站，其服务对象广，办理货物的种类多，一般设有大、中型综合性作业货场；设在大型厂、矿企业附近的车站，主要是为厂、矿服务，以专用线作业为主；位于海（河）港口附近的车站，主要办理水路之间的换装作业。由于这些车站服务的对象不同，车站货运作业的具体内容也就不完全一样。本书所介绍的车站货运作业信息管理主要是对综合性货场的计划、发送、中转、到达、集装箱及有关货运工作的统计分析等主要作业内容的信息管理系统的设计方法作了一般介绍，由于篇幅所限，并未涉及所有的货运作业内容。

三、车站货运工作的特点

车站货运工作具有以下特点：

（一）车站货运工作是一个不可分割的整体工作

车站货运工作是一项多环节、多层次、多工序的工作，各项工作之间，既有相对的独立性，又要相互协调、密切配合，是一个不可分割的整体。

车站货运作业包括：计划、受理、制票、货物集结、装卸车、交付、货调、统计等主要工序。各个工序既有自己的独特功能、目的、流程和标准，又相互联系和制约。从货流组织到装车，从卸车到交付，都是一个由多个工序组成的既相对独立，又密切相关的整体。如要提高静载重，离不开计划受理，巧装满载和提高配装质量；要抓好待卸车，就要组织好货位的利用，卸车劳力及搬运能力的安排等。

因此，做好车站货运工作，首先要根据车站货运工作的这一特点，从整体战略观点出发，协调好各个环节，各层次之间的关系。

（二）车站货运工作是铁路直接产生经济效益的工作

车站货运收入是铁路经济效益最重要的组成部分。但是车站工作的质量，又直接影响着铁路经济收入的总效益。如同样的条件（设备、人员），由于工作组织水平不同，完成的工作量不同，其经济效益也就会有所差异。又如收入相同，但产出不同，安全不同，总效益也会不一样。因而搞好车站货运工作，是提高铁路总经济效益的一个重要方面。

（三）车站货运工作也是铁路与社会直接联系的窗口

货物的流向、流量及各种运输信息的变化，都对车站货运工作有着直接影响。因此，搞好车站货运工作不仅要协调好铁路内部各部门、各层次的相互关系，而且要注意外部环境和情况的变化，与外部环境、条件相适应。为此，车站货运工作必须与当地的企业、厂矿、政府机关及其他运输方式保持密切联系，掌握信息动态的变化，减少和避免工作上的被动局面。

第二节　我国铁路货运作业对计算机的运用及发展

铁路运营管理自动化是实现铁路运输管理现代化的重要手段，随着电子计算技术的运用与发展，国外许多铁路的运输组织工作都广泛地运用了电子计算机，一些工业发达国家的铁路，先后建立了各种运营管理自动化系统。实践证明，实现铁路运营管理自动化，对提高运输效率、降低运输成本、改善工作条件等有着极其重要的意义。

一、计算机的运用

我国是最早研究将电子计算机应用到铁路运输组织工作的国家之一，但有组织的、大量的研究试验始于70年代初。

近几年来，我国铁路计算机应用方面有了较大的发展。目前，我国铁路系统已拥有中、小型计算机400多台，微型机12,000多台。铁道部建立了电子计算中心，并初步形成了一支具有实践经验的软件和硬件的科技队伍。

车站货运作业信息管理，是实现铁路运营管理自动化的重要组成部分，也是铁路最早研制和运用计算机的部门之一。

货运作业系统中最早研制和使用计算机的是月度货物运输计划及运费核算与制票系统。北京铁路局广安门站是最早采用运费核算及制票系统的车站。1983年正式投产后，各铁路局相继推广。目前全路已有222个货运站使用微机对零担或整车货物计费和制票，其中有75个站已实现了与铁路分局计算中心联网。目前，车站货运作业信息管理除制票系统已被广泛采用外，整车计划管理、零担发送作业、零担中转作业、零担到达作业、集装箱基地管理、货位管理、统计分析等信息管理系统也已在部分车站投入运用。

目前在部分车站正在研制“车站货运作业综合管理系统”，以实现车站货运作业的全面自动化管理，如1990年7月通过部级鉴定的广州南站“车站运营管理系统”是全路率先实现全站计算机管理的车站。该系统实现了接收货运计划、运费核算及制票、零担货物配装、货物到达查询、打印到达作业三联单、仓库管理、各种统计分析、以及有关资料的查询等综合信息管理系统，并与地区编组站和铁路分局计算中心联网，基本上改变了车站货运作业长期以来沿用的人工编制各种报表，手工计算、电话传递信息的手工作业方式，为在我国铁路车站的货运作业实现现代化管理创出了一条新路。

二、货运作业计算机技术的发展

我国现有办理货运作业的车站3,000多个，其中货运作业量较大的大、中型车站(货场)有300多个，在这么多的有货运作业的车站中，如何结合我国国情，开发和运用计算机信息管理，是个政策性很强的问题。考虑到我国铁路现在的技术条件，人员素质、经济实力等有关因素，车站货运作业信息管理系统应根据车站的作业性质及作业量的大小，可按下列三种情况配置。

1. 货运作业量较大（年到发量在100万t以上）且技术和人员条件较好的综合性货运站，应逐步建立货运作业信息管理系统，实现车站货运作业的全面信息管理。为保证各项作业联网及与铁路分局计算中心联网，实现信息共享，车站应配置小型计算机，机型应与铁路分局计算中心机型兼容。

2. 年装卸作业量在31～100万t的综合性货运站，应在主要作业方面（如受理、计费、制票、装车、卸车及有关查询和统计等）实现微机管理，并应实现联网作业，机型应与铁路分局计算中心机型兼容。

3. 年装卸作业量在30万t以下，20万t以上的小型综合性货运站，可根据具体情况选择一项或几项作业实现微机管理，以单机作业为主。

第三节　车站货运作业信息管理系统结构

根据我国目前车站货运管理工作的特点及作业分工情况，车站货运工作适于采用计算机进行信息管理的主要内容有：

1. 计划管理（整车计划、零担发送配装计划、中转配装计划）；
2. 作业管理（受理、运费核算、制票、装车、中转、卸车）；
3. 设备管理（货位管理、专用线管理、集装箱使用管理）；
4. 有关查询（对货物、设备、工具、作业等动态情况的各种查询）；
5. 统计分析（与货运作业有关的各种统计及分析）。

从以上内容不难看出，车站货运作业信息管理系统是一个较为复杂的大型综合信息管理系统。它涉及到多个部门，多种工作，多道工序，要求各子系统之间的协调和分工，涉及到硬件的配置和软件设计。为保证系统的实施，在总体设计时，对系统运行环境的支持条件，系统的可靠性、及时性、可维护性；各子系统共享文件组织，界面数据结构及存取制约等都应进行精心设计和综合考虑。

车站货运作业信息管理系统就自身而言，它是一个由各子系统相互协同动作的一个综合体，但对全路运营管理系统而言，它又是一个子系统。两者之间既是相对独立的，同时又相互影响和相互制约。因此，在进行系统设计时，既要考虑各子系统之间的相互关系，又要考虑和大系统的相互关系，为全路联网创造条件。

车站货运作业信息管理系统，也是一个情况不断变化的动态系统。在车站货运工作生产过程中，产生大量与作业和计划等过程管理有关的信息流，这些信息流随着运输票据的交换而产生和消失。因而，就车站货运作业信息管理系统而言，对信息的分析、采集、处理，是一项十分重要的工作。对在各项作业过程中产生信息的采集与处理是否全理，对系统的设计与系统的日常管理都有直接的关系。如货票的有关信息，在车站货运作业过程中与许多作业环节有关系，如受理、编制进货计划，旬计划，配装、计费、制票、装车、卸车、中转、交付及各种统计分析等，都要用到货票的有关信息，因而在建立货票的“受理文件”时，货票记录的内容设计是否合理，对能否实现信息共享将是十分重要的。

根据我国铁路车站货运工作的管理体制及作业分工情况，车站货运作业信息管理的主要功能及系统结构，如图 1—2 所示。

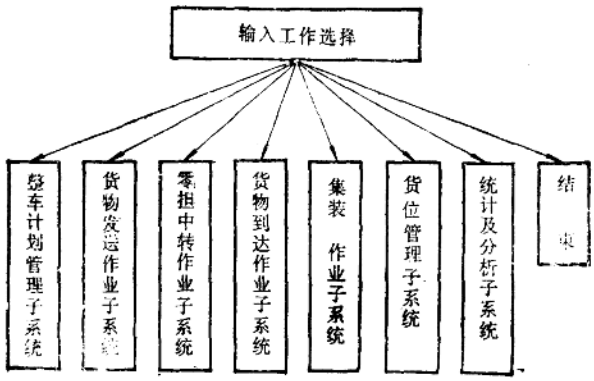

图 1—2　车站货运作业信息管理系统结构

第二章　货运作业计算机系统

第一节　电子计算机系统的选型

所谓计算机系统的选型就是针对具体的应用范围与技术要求，研究决定采用何种类型的计算机和外围设备、软件以及何种配置方式最为合适，从而获得最佳的使用效果和经济效益。要正确地选择计算机系统的类型，首先要对设备引进目的和应用范围作出定量分析，确定需要处理的信息数据的合理流程，完成应用项目的总体设计，根据设计对信息输入、处理及输出的要求，决定即将采用的计算机系统应当具有的功能和软件配置。

一、硬、软件配置

（一）硬件

决定硬件配置必须按照调查结果来掌握具体的技术标准，通常包括：

1. 根据应用要求，确定机器应当具有的字长、容量、速度、通道数等。目前，由于小型机价格比较贵，为节省资金，普遍采用微型机。

（1）字长的确定。根据字长，主要有8位、16位、32位机。

8位机集成度和速度较高，其功能完善，能满足一般运算能力和速度要求，通常为单用户使用，适合于规模较小的系统应用。

16位机速度和集成度都很高，其运算速度快，指令功能丰富，软件能力强，用于高速、高性能、数据库、大型事务管理、多用户，多任务和多处理机系统。

32位机具有高集成度、高速度、高性能的特点，是目前最高挡的微型机，其性能接近高档小型机，用于涉及复杂的信息处理，大量数据存取，高速实时处理的大规模控制系统。

（2）容量的确定。容量包括主存储器(简称主存或内存)容量和外存储器（简称外存）容量。

存储器容量通常以字节为单位，常用的主存一般有128kB，512kB，640kB，大的有1MB、2MB，甚至8MB、12MB。一般说来主存容量愈大愈便于信息加工。但主存容量愈大，计算机也愈大，价格也就愈高，因此要按实际需要来选择主存容量。若要进行汉字处理，则内存至少应有512kB，为扩充主存的容量，还需配备外部存贮器。外存的类型和数量由公用数据库的大小和所有软件的要求决定。

（3）运算速度的确定。它是反映处理速度的指标，用每秒平均运算次数来反映。目前一般在10万次以上，快的在百万次以上，这样的速度，一般能够满足要求。但系统中有实时处理要求时，则更要注意运算速度。

（4）通道数的确定。通道愈多，连接的外部设备越多，因而也愈便于信息处理，但也受价格的限制。因此，要根据实际需要联接的外部设备数量，来选择通道数。

另外，还要考虑系统的扩充能力，外部设备的性能与价格比等。

2. 尽量选用结构合理，工艺精良，稳定性好，可靠性高，通用性强的机种（即兼容性

好）。

3. 为便于使用和维修，选用用户多，货源广，备件充足，有发展前途，技术力量雄厚，售后服务周到的厂家制造的产品比较合适。

4. 兼顾到长远利益，本部门、本单位所选用的机种不要太杂，以便于相互支配，相互交流，相互联网。

（二）软件的配置

软件的选择主要是对操作系统的选择，一般应考虑如下几点：

1. 支持应用软件的操作系统可移植性要好。

2. 应用软件在准备选用的操作系统中工作效率要高。

3. 操作系统的工作方式要符合应用项目的设计要求。

4. 操作系统的功能强，与选用机型相匹配，使用方便；另外还要注意选用成熟的高级语言，方便的工具和系统程序。

二、系统配置方式

如果工作地点较多，系统配置需要组成网络。在经常进行高速复杂处理的场合，可选用一套多用户微机系统作为主机，带数个终端联成网络；其它场合可选用已商品化的局部网络产品，由多个微机组成局部网络。前者初始投资费用大，由于采用集中控制，可靠性也较低；后者初始投资费用小，但由于采用分布式处理，可靠性较高。当然，对于功能简单或规模较小的系统，只要采用一台功能较强的微机或小型机作为单机使用就可以了。

三、对货运作业计算机的分析

（一）货运作业过程中数据处理特点

货运作业过程中的数据信息处理，一般具有如下特点：

1. 需要处理的数据量大。

2. 要建立比较复杂的数学模型，但大量的处理工作是数据的逻辑判断、分类、检索、制表等操作。

3. 既有固定数据，又有大量流动数据。

4. 信息输出格式多，需要以报表的形式长期保存。

5. 数据的来源在空间和时间上都比较分散，信息的收集和传输比较突出。

（二）货运作业对计算机系统的要求

根据前面对计算机系统选型方法的介绍，针对以上货运作业的特点，货运作业计算机系统应考虑满足如下要求：

1. 计算机应具有较大容量的内、外存储器（例如：磁盘、磁带等）。

2. 要有多终端分时系统或计算机局部网络支持。

3. 应具有充足的适合于货运管理领域应用的软件支持，如文件管理和数据库管理系统等。

4. 应有较高的可靠性，能在较差环境（例如场、库）条件下连续运行；必须具有备用系统。

5. 应具备方便、实用的汉字输入/输出和处理功能。在输出设备方面，应能满足信息报表输出的基本要求。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

6. 计算机的软硬件资源，应具有方便的可扩充性，以适应管理职能的扩展和业务量的增加。

目前，全路中小型货运站可选用IBM PC/xT，大型货运站使用VAX—Ⅱ多终端分时系统。根据多年的实践证明这种选择是合适的。

总之，计算机系统的选型是一个极为复杂的问题，往往需要对各种指标反复进行定性和定量的分析、比较，以求达到系统总体最优匹配。

第二节 外围设备

外围设备是实现数据处理系统与外界联系及数据存储的设备，它包括外部存储器、输入设备、输出设备，以及实现计算机网络通信的近远程通信设备。

一、外部存储器

外部存储器是计算机硬件结构中不可缺少的重要设备，用来作为工作程序和数据的辅助存储手段。随着处理任务越来越复杂，需要存储的数据量越来越大，虽然当前小型计算机内部存储器容量已达到几兆甚至几十兆字节，微型计算机也在几百K到几兆字节的范围，但仍然不能满足对存储容量的要求，而采用外部存储器便能以较低的成本解决这一问题。这样，在内部存储器中存放的仅是当前正在运行的程序及其数据，该项任务完成之后，将其送回外部存储器中保存，以便让有限的空间存放新的程序和数据。外部存储器存取速度较内部存储器低得多，但单位数据的存储成本也较之低得多。目前，使用较多的外部存储器有磁带，磁盘等。

（一）磁带机

磁带是薄薄涂上一层磁性材料的一条窄带。目前，使用的磁带大多数有1/2英寸宽，最长可达2400英尺，绕在一个卷盘上。使用时，将磁带放在磁带机上，驱动器控制磁带转动，通过读/写头就可读出磁带上的信息或把信息写入磁带。

每盘磁带大约可存储160MB（兆字节）数据，传输速度为15,000～340,000bPS（字节/秒），其成本较低，存储容量较大，但它只能按顺序方式进行存取，故又称为顺序存取设备。

（二）磁盘驱动器

磁盘是表面涂有磁性材料的扁平金属圆盘（与电唱机的唱片类似），盘面上有许多称为磁道的同心圆圈，信息就记载在磁道上，可以直接存取；磁盘可以是单片或多片组成盘组，每一片上有两个面，以6片盘为例（如图2—1所示），顶上和底下盘片的外侧面不存信息，故共有10个面可用来存储信息。

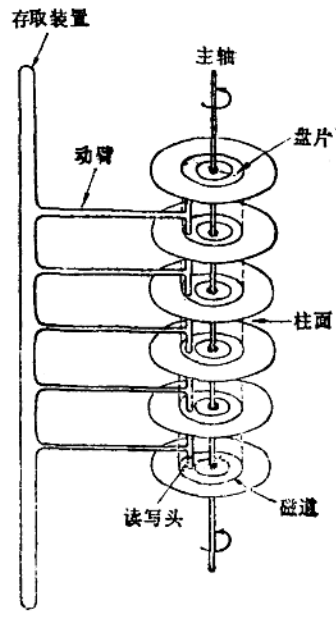

图2—1 活动头盘示意图

磁盘驱动器执行读/写信息的功能，盘片装在一个主轴上，并绕主轴高速旋转，当磁道在读/写头下通过时，便可进行信息的读/写。在磁盘上用三维地址：（柱面号、盘面号、块号）确定一个具体信息。

为访问一块信息，首先必须找柱面，移动动臂使磁头移到所需柱面，根据盘面号，等待要访问的信息转到磁头之下最后读/写所需信息。

磁盘存储器容量大，每个磁盘组的容量从十几兆到几百兆字节；数据传输率可达每秒1.2兆字节以上，存取寻找时间仅为几十毫秒，是一种直接存取存储器。

磁盘驱动器是一种高精度的机器设备，成本较高，对环境的温度、温度变化率，清洁、防震等条件要求较高，并需要有较高的维护保养技术。

（三）软盘驱动器

软盘驱动器的工作原理与磁盘驱动器类似，但它的存储介质是一种涂覆着磁性材料的塑料圆盘，故有软磁盘之称。为了区分这两种不同的存储介质，往往把前面介绍的金属磁盘称为硬磁盘。每片软磁盘封装在方形的柔软具有一定刚度的盘套内。使用时连同其盘套一起插入软磁盘驱动器中，驱动器的轴穿过软盘中心圆孔将其夹住精确固定，并带动软磁盘在盘套内旋转，通过磁头沿着与旋转的盘面接触，从而可以进行读/写操作。

目前，常用的软磁盘有5英寸和8英寸的两种。由于盘片质量和存储方法不同，一张5英寸双面软磁盘的存储容量可在几百K到1兆字节的范围内。由于它的结构比较简单，价格低廉，便于携带和传递方便，所以软磁盘已成为目前微型计算机系统中应用最为普遍的外部存储器。

二、输入设备

它是用来实现将各种需要处理的数据和处理程序输入计算机的设备。下面介绍几种在数据处理系统中常用的输入设备。

（一）键盘输入设备

目前大量采用键盘——CRT设备作为联机数据输入设备。CRT是一种类似电视屏幕的显示设备，通常与键盘结合起来使用，将由键盘输入的数据立刻通过显示形式反馈给操作者，以判断输入数据的正确性。

键盘是一种在原电传打印机键盘的基础上增加了一些符号功能键的设备。它的输入速度受人的操作手法限制，因此输入速度较慢。通过指向键移动CRT屏幕上的光标，可以在屏幕的任何位置进行输入、删除、修改、插入等操作，以便于操作者按各种格式对数据进行编辑检查；也可以借助于一定的程序，预先在屏幕上形成某种单据格式图形，操作者只需在相应的位置上键入数据，即可实现数据的输入操作。

另外，键盘—CRT装上控制杆，可方便地实现图形的人工输入；CRT配上图形功能板和相应软件就可显示任何图形，包括类似汉字的各种象形文字；CRT显示器还可与光笔、老鼠光标指示器等配合，在屏幕上直观地进行数据输入和编辑操作。

（二）图形输入板

图形输入板能够把在特制的输入板上移动的输入笔的运动轨迹，转换成输入板的x，y坐标信号，并自动输入到计算机中，以实现图形的自动输入操作。

（三）条形码扫描器

用一系列粗细不等，黑白相间的条形图案代替通常情况下对产品制造厂家名称、规格等

情况的文字说明，称为条形码。利用条形码扫描器，可在扫描光束通过贴附在物品上的条形码时，自动地将记录该物品特征的条形码转换成计算机可识别的数据形式，输入计算机。

（四）磁性符号和光学符号阅读器

利用掺有磁性物质的墨水，按规定形状印刷出0～9十个数字和少数几个符号作为磁性符号的符号集。用这些符号可在票证上标出既能由人识别，也可供机器阅读的代码和数据。磁性符号阅读器利用不同字符在阅读过程中产生的不同感应电势，进行字符的识别，并转换成机器代码形式输入计算机。

光学符号阅读器是运用光电技术和图形识别方法辨认用普通墨水按一定字体印刷或手写的字符，进行计算机输入的设备。

（五）声音识别设备

它也是一种用于数据输入的模式识别设备。通过对声音模式进行扫描，将其转换成一组代码（0和1）输入到计算机中予以处理。

三、输出设备

将计算机处理的结果，以人们能够识别的形式显示或打印出来的设备，称为输出设备。

（一）CRT显示器

它将处理结果在屏幕上显示出来，显示结果是暂时的影象，不能长期保存。

它的输出速度快，一般为250～50,000字符/s，使用方便，被广泛采用。

（二）行式打印机

它是一种输出速度较快，字形美观的输出设备。它将打印的全部字符（通常为128个字母，数字，符号）镌刻在环形钢带、字模链或鼓轮上，利用一组打印锤（其个数取决于每行可打印字符数，通常为132个）将选中的字符一次全部打印出来。

（三）点阵打印机

它是计算机中应用最为广泛的一种字符图形输出设备。它的打印头是由一组纵向排列的钢针组成的，在不同型号的打印机中每个打印头可有7、9或24根钢针；每根钢针由一个电磁铁控制撞击动作，从而决定了在该列位置上的象素组成。随着打印头的逐次右移，就可在纸上打印出所需的平面图形。利用点阵打印机不仅可以输出常用字符、数字符号，而且只要配备字模编码和相应的驱动程序，就可以输出各种字体的汉字字形。

（四）绘图仪

它是在计算机的控制下用来绘制各种工程图、曲线、图表的设备。从结构上可分为平板式和鼓轮式。平板式的绘图尺寸受平板的大小限制，鼓轮式在垂直方向上的绘图尺寸实际上是没有限制的（取决于所卷的绘图纸的长度）。绘图仪的绘图动作完全受计算机绘图程序的控制，针对不同领域的特点，可选用不同的绘图程序，

绘图仪的主要参数是绘图精度，分辨度，绘图速度及尺寸等。

（五）计算机缩微设备

它用来把计算机处理后的输出信息利用照相技术直接复制到缩微胶卷或缩微胶片上，经显形、定影后保存于缩微胶卷库里。这种输出方法，可以使大量资料和信息以人能直接识别的形式记录在体积很小的胶卷或胶片上，节省了资料保管的空间和成本。由于体积小，处理起来方便，检索快；但是在阅读时需要借助光学投影设备对其进行放大。在国外，缩微胶卷

已成为保存图书信息、工厂档案、图纸等资料的重要手段，随着我国经济的发展，缩微设备将会广泛采用在各个领域中，为保存信息起了重要的作用。

（六）激光打印机

用激光打印机打印字符很象在电视机上产生图像，要打印的行被记录在一个传输图像用的滚筒上，一种叫做显像剂的特制油墨喷在滚筒上暴露在激光下的区域里，然后滚筒开始与纸张接触，图像就传到了纸上，此时，油墨极易弄脏纸张，但纸张通过一个保障装置，一行字符就真正固定在纸上，这一切以极快的速度进行，对同一台打印机，每页不管打印多少数据，速度都一样，

其特点为：（1）最快打印速度为20,000行/min，只打印单份拷贝；（2）可以选择打印字符类型；（3）可以打印小字符，最小为：横向每英寸15个字符，纵向每英寸12个字符；（4）对可打印的字符没有限制。但是，目前这种打印机的价格很贵，使用不广泛。

第三节　数据通信系统

数据通信系统是计算机与通信技术相结合的产物，它是一个把中心计算机与分散在各地的许多终端或计算机用通信线路连接起来的系统。数据通信系统能克服距离上的障碍，迅速地将远方发生的数据送入计算机；再由计算机进行加工处理，并可将已处理数据送回原发生地。

一、数据通信系统的硬件组成及基本结构

数据通信系统分成数据传输和数据处理两大部分。数据传输部分负责数据的传送，并对发送和接收的信息进行统一管理。它包括终端，数据传输线路，通信控制等三类设备。数据处理部分负责处理加工传输过来的数据，处理的方式一般有两种：一种是送来的数据立即处理的“实时处理”；一种是送来的数据暂时存放在计算机外存中，达到一定数量或一定时间后再集中处理的“批处理”。数据处理部分的主要设备为计算机。

数据通信系统的组成要素如图 2 — 2 所示。

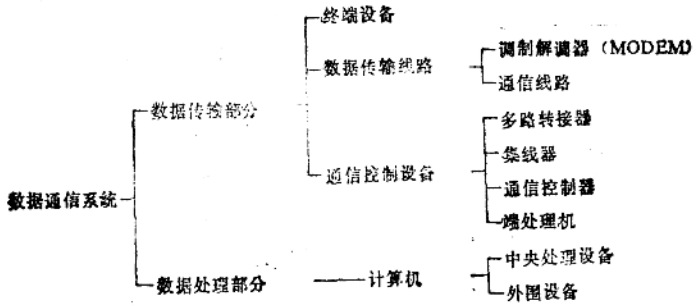

图 2 — 2　数据通信系统的组成要素

数据通信系统将终端设备的脉冲数字信号信息经调制器转换为模拟信号，经通信线路传输到接收方后，由解调器将模拟信号转换成脉冲数字信号，再由通信控制设备引导传送给计算机，计算机对接收的数字信号进行加工处理。由此，数字通信系统的基本结构如图 2 — 3

所示。

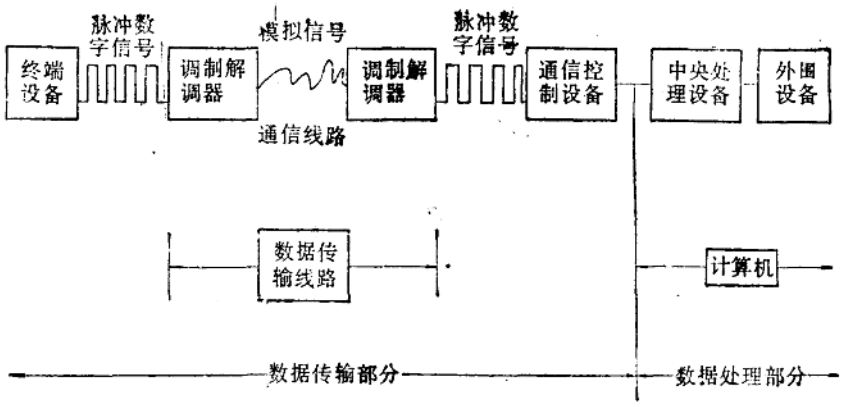

图 2 — 3　数字通信系统的基本结构

二、数据传输的设备介绍

（一）终端设备

它位于数据通信系统的人-机交界面上，具有遵照所采用的传输控制规程，正确地进行数据的收发（输入、输出）的功能。

常用的终端设备有键盘、CRT显示器、卡片输入机、打印机等。

（二）调制解调器

在使用模拟信道进行数据传送时，把来自计算机或通信连接终端的数字信号调制成交流载波信号，以便在线路上进行传输的设备叫调制器。在接收端将其反变为数字信号的设备叫解调器，合称调制解调器。调制方式有调频、调幅及调相三种。使用调制解调器很有必要，因为计算机只能接收和发送数字数据。

（三）通信线路

远程设备之间的数据链路称为通信信道、通信线路或通信链路。一条通信信道提供了在两点间或多点间传送数据的通道，通信信道可以由电话线路、电报线路、卫星、激光、同轴电缆、微波、光纤等传输设备组成。

（四）多路转接器

这种电子装置使一根通信信道能同时承担多个终端送来的数据，作法是将一条高速信道分成若干低速信道。

（五）集线器

它是一种特殊目的超小型和微型计算机，它使用低速电线接收多个终端送来的信息，用高速电线将数据送给主机系统。它使用内装程序来实现各项功能，还能作为缓冲器，暂时存储从各终端送来的数据，直到这些数据送往主机。

（六）通信控制器

它是另一种数据接口装置，也是一种特殊目的的超小型或微型计算机，它能控制包含许多终端的数据通信网络，有自己的存储器，能提供临时的缓冲存储。它的功能有：给数据编码、解码、发现错误、复原、记录、翻译和处理送来的控制信息；它还能轮询远程终端，然后决定远程终端是否有信息要送出或可接收信息。作为计算机和若干通信线路之间的接口，

减轻了主机在数据通信控制方面的负担。

（七）前端处理机

它是典型的小型计算机，代替主机承担与数据通信有关的处理任务。这些任务有：奇偶校验、代码转换、某些处理和编辑工作，在计算机和终端之间建立适当的连接，以及向主存发送报文或接收主存发来的报文等。

使用前端处理机和其他先进的数据通信接口装置，可以使主机增加大约30%的处理时间。

三、数据传输原理

（一）通信线路的分类

通信线路按使用的电源分为直流线路和交流线路。

直流线路使用直流电源，将数据以直流信号的原样进行传输，即以直接脉冲形式传输数据。交流线路使用交流电源，它把数据的脉冲数字信号转换成模拟信号来进行传输。它具有很高的传输能力，是一种高速安全的传输线路，目前实际使用的线路几乎全是交流线路。

按传输信息的形式可分成数字线路和模拟线路。数字线路只能传输“0”和“1”的信号，是用脉冲的有无来与二进制代码相对应，它非常适合于数据传输。模拟线路是传输电流的强弱，频率的高低，振幅的大小等连续变化信息，用来传输话音之类模拟信息的线路。用模拟线路进行数据传输，必须依靠直交变换技术，把数据由直流的数字信号变形为交流的模拟信号，实现这种变形的设备就是前面介绍过的调制解调器，现在的电话线路绝大部分都是这种模拟线路。

按线路与终端设备的接续方式可分为二线制线路（2W）和四线制线路（4W）两种。二线制线路由一对（两条）传输通路构成；四线制线路由两对（四条）传输通路构成。

（二）数据传输的通信方式

通信方式按数据的传输方向分有单工通信、半双工通信和全双工通信三种。

单工通信指一条线路只在一个方向上传输数据，如要传输两个方向的数据，就要求有两条单工线路，每条线路传输一个方向的数据。

半双工通信指线路在某一时刻只能向一个方向传输数据，然而它可以保留使用于相反方向传输，即它能在不同时间传输两个方向的数据。

全双工通信指线路两端之间可以随时进行数据的收发。这种方式费用最高，由于双向都可以一面发信，一面收信，因而这种通信方式在数据通信的多个领域中得到广泛应用。对线路来说有必要采用四线制，但采用频率多路复用的二线制线路，亦能进行这种全双工通信。

（三）信息传输结构

传输的信息是由数据表征的，数据由字符构成，而字符则用8比特的组合来表示，由此产生了数据的最小单位——字符，字符的传输结构：串行传输与并行传输。

串行传输是把每个字符所包含的比特按顺序从头到尾一个挨一个地串行传送，这样终端或计算机输出的字符之比特须从横向排列变成纵向排列（并串变换），通过线路传输给接收端，而接收端须把比特的纵向排列重新变成横向排列（串并变换）。

并行传输是把每个字符所含的比特同时传送，它在单位时间内所能传输的数据量相当大，由于并行传输中的比特同时发送，同时接收而要求发信端和收信端定时合拍。

做到定时合拍有两种方式：异步方式（起止方式）和同步方式。异步方式的数据传输以字符为单位，每发送一个字符前先发送一个起动位，让接收端准备接收数据，在一个字符

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com