

电力建设工程经济专业培训教材

第九册

计算机应用

电力工业部电力建设技术经济咨询中心 编

DIANLI JIANSHE
GONGCHENG

ING

ZHUAN

中国电力出版社

培训教材

9
407.61

9

电 力 建 设 工 程
经济专业培训教材

第 九 册

计 算 机 应 用

电力工业部电力建设技术经济咨询中心 编

中国电力出版社

内 容 提 要

本书是电力工业部电力建设技术经济咨询中心为提高电力建设工程经济人员计算机应用水平而组织编写的,是各地工程经济人员培训的配套教材。全书共分为两篇,上篇为计算机基础知识,包括计算机常识、常用操作系统、文字表格处理、数据库管理系统、系统维护、常用工具等内容;下篇是电力建设工程经济专业软件实例。

本书读者对象为从事电力建设工程经济专业的技术、管理人员,也可供其他部门计算机培训使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用 第九册/电力工业部电力建设技术经济咨询中心编.-北京:中国电力出版社,1998

电力建设工程经济专业培训教材

ISBN 7-80125-567-4

I. 计… II. 电… III. 计算机应用-技术培训-教材
IV. TP39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 28426 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 邮政编码 100044)

三河市水利局印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1998 年 1 月第一版 1998 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 8 印张 172 千字

印数 0001—8200 册 定价 15.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前 言

为贯彻电建[1996]791号文和电力人才[1996]20号文精神,落实电力工业部领导提出的“全面实现技经工程工作电算化”和国家人事部要求企事业单位机关工作人员提高办公自动化水平的要求,提高工程经济人员计算机应用水平及全行业工程经济工作的管理水平,电力工业部电力建设技术经济咨询中心(以下简称技经中心)组织编写了《电力建设工程经济专业培训教材》(以下简称教材)的分册之一《计算机应用》。

本教材共分两篇。上篇为计算机基础知识,概括介绍了计算机基本功能、结构、常用操作系统和命令、文字与表格处理、数据库管理系统和计算机基本维护等内容。下篇为电力建设工程经济软件实例简介。各章简明扼要地介绍了工程经济人员应该掌握的内容。

各地可按教材内容及要求进行培训,培训时间为每期12天,其中上机操作时间应不少于50%。为了适应计算机软硬件技术发展速度快的特点,本教材强调工程经济专业人员要注意学习计算机技术中带有共性的基本原理和掌握运用计算机解决处理工程经济专业实际问题的思想方法。通过培训,使工程经济专业人员能够掌握简单的计算机系统软硬件基础知识;独立操作计算机进行文字、表格的编制、打印;熟练掌握一种本专业估算、概算、预算软件的安装与使用;基本掌握材料综合价、设备价和一种经济评价、参考工程量统计软件的使用;了解造价指数测算、动态管理软件的功用和实际操作;能自行编制一些表格和简单的数据处理程序。

本培训教材由林静、嵇小平主编,参加编写的人员及编写分工如下:

上篇:计算机基础知识

第1章 总论	嵇小平	华北电力设计院
	丁庭明	中南电力设计院
第2章 计算机基础知识	嵇小平	华北电力设计院
第3章 常用操作系统及命令	林 静	电力部技经中心
	任长喻	东北电业管理局
	金红明	浙江省电力设计院
	丁庭明	中南电力设计院
第4章 文字与表格处理	张 健	东北电力设计院
第5章 数据库基础知识及应用	郑东伟	西北电力设计院
	丁庭明	中南电力设计院
第6章 系统维护常识	金红明	浙江省电力设计院
第7章 常用工具	郑东伟	西北电力设计院
第8章 计算机通信技术初步	丁庭明	中南电力设计院
第9章 多媒体技术知识	丁庭明	中南电力设计院

附 录 DOS 常见故障与排除

张 健

东北电力设计院

林 静

电力部技经中心

下篇：电力建设技经软件实例简介

第 10 章 电力工程建设安装工程装置性材料

综合预算价格管理系统

技经中心、东北电业管理局

第 11 章 电力工程设备价格管理系统

技经中心、东北电业管理局

第 12 章 火电安装工程概预算管理系统

浙江省电力局等

第 13 章 火电建筑工程概预算管理系统

技经中心、江西省电力局等

第 14 章 送电线路工程概预算管理系统

技经中心、浙江省电力局等

本教材的编写由电力工业部技经中心组织，在编写过程中，国家电力公司工程建设局领导给予了大力支持和指导，编写同时得到了东北电业管理局、华北电力设计院、东北电力设计院、中南电力设计院、西北电力设计院、浙江省电力设计院等部门的大力协助和配合。

编写组在编写过程中理论和实践上都可能存在不足和错误之处，诚恳希望读者提出宝贵意见，请各方面的专家予以指正。

《电力建设工程经济专业计算机应用培训教材》编写组

1997 年 11 月

目 录

前 言

上篇 计算机基础知识

第1章 总论	1
1.1 计算机基础知识	1
1.2 计算机技术在工程经济专业中的应用	2
第2章 微型计算机基础知识	6
2.1 计算机硬件系统	6
2.2 计算机软件系统	10
2.3 计算机的连接	12
第3章 常用操作系统及命令	13
3.1 DOS	13
3.2 Windows 操作系统	17
3.3 Windows95 简介	28
第4章 文字与表格处理	33
4.1 中文平台简介	33
4.2 汉字输入方法	35
4.3 DOS 环境下的字表软件	37
4.4 Windows 环境下的字表软件	39
第5章 数据库基础知识及应用	43
5.1 数据库基础知识	43
5.2 关系型数据库语言的主要成分	43
5.3 数据库结构	45
5.4 数据库的操作	45
5.5 常用的命令、函数及程序设计	47
5.6 Visual FoxPro 3.0 简介	50
第6章 系统维护常识	54
6.1 系统配置	54
6.2 内存管理	57
6.3 磁盘管理	59
6.4 计算机病毒及其防治	61

第7章 常用工具	65
7.1 PCTOOLS 工具软件	65
7.2 Norton Utilities	66
7.3 压缩软件	67
7.4 HD-COPY2.0a 拷贝软件	69
第8章 计算机通信技术初步	70
8.1 网络基础	70
8.2 计算机网络的功能	70
8.3 网络技术	70
8.4 网络操作系统	71
8.5 信息高速公路	72
第9章 多媒体技术基础知识	74
9.1 多媒体概念	74
9.2 多媒体硬件	75
9.3 多媒体软件	75
9.4 多媒体应用	76
附录 DOS 常见故障与排除	77

下篇 电力建设工程经济软件实例简介

第10章 电力建设安装工程装置性材料综合预算价格管理系统	80
10.1 系统概况	80
10.2 系统环境	81
10.3 系统安装	82
10.4 系统运行	82
第11章 电力建设工程设备价格管理系统	87
11.1 准备	87
11.2 系统运行	87
11.3 软件运行环境	94
11.4 设备编码	94
11.5 与其他软件系统连接	95
第12章 火电安装工程概预算管理系统	96
12.1 系统简介	96
12.2 工程管理	97
12.3 工程编制	99
12.4 报表输出	100
12.5 资源管理	102

12.6	系统维护	103
第13章	火电建筑工程概预算管理系统	105
13.1	系统简介	105
13.2	运行环境	106
13.3	系统安装	106
13.4	系统运行	107
13.5	概预算编制流程	107
13.6	系统功能操作说明	107
第14章	送电线路工程概预算管理系统	110
14.1	简介	110
14.2	工程管理	110
14.3	取费管理	112
14.4	组合件管理	114
14.5	装材管理	114
14.6	定额管理	115
14.7	其他	117

上篇 计算机基础知识

第1章 总 论

本章要求

【掌握】 计算机、字长、MIPS、计算机主频的概念，计算机在工程经济专业的应用，微型计算机的发展。

【了解】 计算机的应用领域和发展趋势。

1.1 计算机基础知识

1.1.1 概述

计算机是指能进行高速运算，有一定信息存储能力并且能自己按某种程序指令完成指定工作的自动电子装置。

从美国科技工作者于 1946 年研制出第一台能实际工作的电子计算机 ENIAC 到现在，计算机技术已发生了突飞猛进的变化。它经历了从电子管、晶体管、集成电路、到大规模集成电路和超大规模集成电路共四代的发展过程，目前各国正在研制第五代计算机。电子计算机发展的趋势是朝着系统巨型化、体积微型化、通信网络化、运行智能化方向发展。

计算机能够高速、准确地完成大量繁琐的计算工作。总的说来，计算机的应用主要有 8 个方面：

- (1) 科学计算。
- (2) 数据处理。
- (3) 办公自动化 (OA) 和计算机辅助管理。
- (4) 计算机辅助设计 (CAD) 和计算机辅助制造 (CAM)。
- (5) 计算机辅助教学 (CAI)。
- (6) 自动控制。
- (7) 人工智能 (AI)。
- (8) 机器人科学。

这些工作可以统称为信息处理，这是电子计算机最主要的用途。

电子计算机从设备规模上可分为超级计算机、大型计算机、中型计算机、小型计算机和微型计算机 5 类。

1.1.2 计算机的主要性能指标

1. 字长

字长是指计算机运算时作为整体一次性处理的二进制数的位数，以二进制数的位为单位。根据字长计算机可分为 4 位机、8 位机、16 位机、32 位机、64 位机等等。我们现在见到的 286 机是 16 位机，386、486 机是 32 位机，奔腾机是 64 位机。

2. 运算速度

计算机的运算速度通常指以每秒完成的二进制数加法的次数来衡量的计算机平均运算速度。现在一般用百万次/秒 (MIPS) 来描述。

3. 计算机的主频

一般每经过一个计算机的时钟脉冲，计算机的中央处理单元 (CPU) 就进行一次加法运算，计算机时钟脉冲频率越高，计算机运算速度越快。所以计算机核心部件 CPU 的主频是衡量计算机运算速度的重要指标。现在微机的 CPU 频率已从早期的 8MHz (兆赫兹) 提高到 200MHz。

我们工程经济专业人员常常接触到的电子计算机是微型计算机，简称为微机。微机家族有很多成员，其中一个主要成员是个人计算机 (Personal Computer)，简称为 PC 机。国际上 PC 机主要有两大类：一类称为苹果—麦金托什系列机，简称为 Mac 机；一类称为 IBM PC 系列机。由于目前国内 IBM PC 系列机及其兼容机占大多数，国内一般就简称这一系列微机为 PC 机。

1981 年美国 IBM 公司研制出 IBM PC 机后，PC 机迅速发展成为一个系列，其他公司也随之生产与其结构和功能相同的兼容机。目前我国应用较广泛的 PC 机有 286、386、486、586、686 型微机，它们的核心部件 CPU 芯片是英特尔公司 (Intel) 的 80286、80386、80486、奔腾 (Pentium)、高能奔腾 (Pentium Pro) 或其他公司生产的兼容芯片，它们的命名也由此而来。计算机技术的发展，使计算机的计算速度越来越快，最初 IBM PC 的 CPU (8088) 只有 8MHz，而现在的奔腾芯片已能达到 200MHz 甚至更高。

1.2 计算机技术在工程经济专业中的应用

计算机技术在电力建设工程经济工作中的各个阶段都起着不可缺少的作用。计算机的应用已不再是一台“电子打字机”了。我们现在已进入信息时代，各种各样的信息浩如烟海，要有效地利用信息为我们工程经济专业人员服务，没有计算机是不行的。

1.2.1 数据库在工程经济专业中的应用

工程经济专业计算机方面最基本而且应用最多的是数据库，数据库积累了大量的基础数据、经验数据，是一个单位宝贵的信息资源。工程经济专业数据库主要有以下 4 类：

(1) 基础库：包括估算指标库、概算定额库、预算定额库、法规库。

(2) 信息库：包括设备价格信息库、材料价格信息库、政策文件信息库。

(3) 经验数据库：包括本单位历年累积的工程量、造价经验数据库，内含各种工程项目的规模、类型、建设年代、造价水平、工程量统计等等。

(4) 工程量数据库: 与其他专业设计 CAD 文件配套的工程量信息数据库 (工程经济人员可以根据工程量数据库提供的工程量直接编制概预算)。

1.2.2 应用软件在工程经济专业中的应用

工程经济专业应用软件可以为工程经济人员完成大量工作, 例如人工、机械台班、材料量及费用的统计, 根据统计资料进行造价水平或材料价格的预测, 通过施工组织管理系统了解工程进度, 根据已完成的工程量对基本建设投资计划进行动态调整, 在不影响工程进度的条件下调整建设资金的到位时间, 有效减少建设期贷款利息等等。通过计算机, 可以积累大量的工程经济信息, 形成经验数据库, 而以往用手工手段进行这样大规模的统计、保存和管理几乎是不可能的。管理部门还可以借助计算机系统进行合同管理、招投标管理、成本核算、材料和设备采购供应计划的编制以及大量的单位内部管理工作, 设计单位和施工单位还可以通过计算机系统实现快速投标报价, 在电力建设市场赢得主动。因此, 专业应用软件在工程经济工作中起着举足轻重的作用。常见的工程经济专业应用软件有:

(1) 工程估算编制软件。与估算指标库配套使用, 结合本工程方案特点快速、准确地编制出工程估算。

(2) 工程概算编制软件。与概算定额库、设备价格信息库、机械材料价格信息库、政策文件信息库配套使用, 结合本工程的初步设计工程量和特点编制出工程概算的全部文件。

(3) 工程预算编制软件。与预算定额库、设备价格信息库、机械材料价格信息库、政策文件信息库配套使用, 结合本工程的施工图工程量编制出工程预算的全部文件。

(4) 工程招投标标书编制软件。结合本单位的经验数据库、设备价格信息库、机械材料价格信息库、工程量数据库、政策法规数据库等, 参加标书的编制工作, 为快速投标创造条件。

(5) 电力建设项目经济评价软件。根据电力建设项目的工程总造价和各种资金筹措方案, 不同的贷款条件、燃料价格、材料价格、劳动力价格、税收规定等外部条件, 预测出该项目的资金回收能力、上网电价、项目的盈利能力等。将输出的财务评价报表会同项目建议书交领导部门, 供决策时参考。

(6) 工程估算指标、概算定额、预算定额动态管理软件。新指标和新定额采用的是量价分离的动态管理方式, 部、局定额管理部门可以根据当前的人工、机械、材料价格对指标和定额及时进行刷新。

(7) 装料综合价计算软件。部、局定额管理部门可以根据当前市场价格水平, 利用该软件及时测定本地区的装料综合价。

(8) 设备价格信息管理软件。市场经济条件下设备价格波动较大, 为了及时掌握设备价格信息, 对各基层单位提供的价格信息进行鉴别、筛选、统计、汇编, 使用该软件可及时发布设备价格信息, 对基层单位工作提供指导性意见。

此外, 今后各级主管部门还需要工程审查软件, 根据本部门经验数据库中的数据, 对工程造价和资金的使用情况进行严格审查和管理。

1.2.3 网络在工程经济专业中的应用

网络的出现, 给计算机技术带来了飞速的发展。网络的功能就是实现计算机与计算机

之间的通信，有了网络，计算机不再是一个个信息孤岛，从而发挥出我们无法预见的威力，给我们的生活与工作带来巨大的便利。在局域网上引进办公自动化系统可大大提高我们的工作效率。

网络的形式有很多种，简单的直接连接，到复杂的连接全球的因特网（Internet），只要是可以实现计算机之间的通信，都可以称之为网络。网络的规模越大，在网络上的计算机所发挥的功能也越大。

最简单的通信方式就算直接连接了，两个计算机通过串行口或并行口线连接起来，不仅可以相互之间拷贝文件，免去用软盘转数据的不便，而且在一定的软件支持下，可以共用打印机，可以调用对方的文件而不干扰对方正在进行的工作。

目前企业最常见的网络是局域网，常见的局域网有 Novell 网和 NT 网，这两种网络内部机制不一样，但实现的功能基本差不多。局域网主要有三个功能。一是在各节点之间交换信息，除了传送文件之外，我们还可以与某个用户或多个用户进行对话，传递邮件等；二是分享网络中的设备，如打印机、扫描仪等，在局域网里共享设备的管理比直接连接中的共享方法更完善，功能更强大；三是提供分布式处理能力，一些对单机而言计算量特别大的程序在网络程序的支持下可以由网络服务器或分由各个节点计算机完成。在工程经济专业中，我们利用网络主要可以做到以下几点：

（1）把定额库、材料库、设备库等公用数据放在网络服务器上供大家调用，一方面可以避免这些庞大的公用数据重复装到各台机器中，占用大量硬盘空间，另一方面可以避免由于运行在不同的机器上而带来的数据维护上的麻烦。

（2）通过网络在各自的计算机上编制同一个工程的概预算，而领导可以通过网络调用或查看概预算数据。

（3）可以通过网络相互提取资料，这远比现在要方便快捷。

（4）上级主管部门通过计算机信息网可以随时了解工程的进展情况、资金的到位和使用情况，及时了解与工程有关的设备、材料价格信息。通过计算机网络还可以及时收到基层单位的各种报表，进行统计汇总。

（5）工程筹建单位和施工单位通过计算机网络可以及时进行联系，处理现场出现的情况，减少了差旅上的时间延误，提高了工作效率。通过计算机网络可以及时了解目前的设备、材料价格情况，有助于进行资金使用计划和订货计划的安排。

（6）设计单位和施工单位通过计算机网络可以随时了解市场价格行情，为招投标工作中提供信息。通过计算机网络可以了解到 4 类信息：

- 1) 设备、材料的基础价格（与取费有关）。
- 2) 设备、材料的市场价格（与招投标有关）。
- 3) 各种指标库、定额库的修改信息（由上级机关颁布）。
- 4) 最新发布的各种政策性文件。

如果说局域网的连接给我们带来的好处还是可以预见的话，那么远程通信给我们的能够提供的便利是无法想象的。

在远程通信里最简单的就是远程点对点连接了，目前的远程连接一般是计算机通过调

制解调器拨号上电话线与在另外一端的配备调制解调器的计算机连接。它能够实现的功能与直接连接相似，不过如果直接连接只是在相邻的两台机器之间传送数据还不能使我们体会到多大便利的话，那么远程连接给我们带来的好处是大家显而易见的。当我们在招投标、审查、汇报时需要某些数据而恰好手头上没有时，我们可以在遥远的外地通过远程连接从本单位的计算机上查到我们需要的数据，同时也可以把一些数据及时反馈到单位里。

在远程连接上发展起来的电子公告板系统（BBS）可以给我们的工作带来更大的便利。一些主管部门只需一台计算机、一个调制解调器和一条专用电话线即可建立一个 BBS 系统。主管单位可以将政策性文件、材料设备价格信息、定额信息以及发布的电子刊物等放在计算机里，各下属单位即可随时通过微波线路、载波线路或市话、长话线路与该计算机连接以取得所需信息。通过该系统，各下属单位也可以将自己收集到的价格信息、工程量信息、提交的其他资料等传送到该计算机里。这种方式在目前而言是一种投资少，效益高的通信手段。

随着计算机的普及，Internet 离我们已不再遥远。通过 Internet，我们可以在任何时候发送信息给别人，而不必知道他的计算机是否打开；我们可以查询国内外各个地方、各个行业的信息；我们可以与任意地方的计算机传送和接收数据。不久的将来，我们甚至可以通过 Internet 的网络电视电话功能，足不出户实现工程的汇报审查。

在工程经济工作中利用计算机可以完成大量的文件报告、计算表格、图表的编制，进行高效率的数据检索和查询，数据的统计处理和分析，数据库的建立和充实，决策和预测等工作。

随着我国经济建设的发展，电子计算机技术的应用也越来越广泛。改革开放，随着我国各行各业与国际间技术交流的增加，我们的计算机应用水平和国外的差距越来越小。办公自动化、计算机辅助设计、计算机辅助管理、计算机辅助教学、多媒体技术，网络通信、Internet 等新技术带领我们进入了一个新鲜的世界。为了紧跟飞速发展的经济形势，提高我们工程经济专业人员的业务水平，希望大家能够通过学习早日驾驭计算机，为我国电力建设事业多做贡献。

【思考题】

1. 什么是计算机？
2. 衡量计算机的主要性能指标有哪几个？
3. 微型计算机发展至今经历了几个阶段？
4. 微型计算机在技经专业的哪些方面发挥作用？是如何发挥作用的？

第2章 微型计算机基础知识

本章要求

【熟练掌握】 计算机硬件系统、软件系统、字节的概念，键盘分布，显示器、打印机、鼠标、软盘使用须知，硬盘使用须知，计算机的外部连接要点、计算机语言。

【掌握】 RAM、ROM、CD ROM、各种打印机的特点及维护要点。

【了解】 计算机的数制及编码，VGA，UPS，外接磁盘，Modem，PCMCIA 卡，红外线接口。

电子计算机系统可分为硬件和软件两大部分，现分别叙述。

2.1 计算机硬件系统

由电子元器件、电路和机械部件等组成的计算机设备统称为计算机硬件。硬件分为主机和外部设备两部分。

2.1.1 计算机主机

主机由中央处理器（CPU）和内存储器组成。

1. 中央处理器（CPU）

CPU 是计算机的心脏，主要负责整个计算机系统的控制和数据运算。IBM PC 机的 CPU 从 8088、80286、80386、80486 发展到 Pentium 和 Pentium II。字长从 16 位发展到 32 位、64 位，运算速度从 8MHz 发展到 200MHz 甚至更快，其运算功能越来越强大，信息处理的速度越来越快。

2. 内存储器

内存储器分为只读型存储器（ROM）和随机型存储器（RAM）。

储存在 ROM 中的信息停电后可以保留记忆，但储存的内容不能改写。ROM 中的信息由生产厂家事先输入，用于存储最初启动计算机时的引导指令。

储存在 RAM 中的信息停电后就消失，但其储存的内容可以改写。RAM 用于储存计算机运行过程中产生的各种信息和中间计算结果。随着计算机技术的发展，微机中 RAM 的容量配置越来越大。IBM PC 机的内存从 256K（1K=1024）、512K、640K、1024K（1M=1024K）、2M、4M、8M、16M 发展到 32M 甚至更多。内存储器容量越大，计算机处理信息的速度和能力就越强。

2.1.2 外部设备

外部设备（简称外设）由输入设备（键盘、鼠标等），输出设备（显示器、打印机、绘图机等），外存储器（软盘、硬盘、光驱、磁带机等）组成。

2.1.2.1 键盘

现在我们接触到的键盘多数是标准的 AT101 键盘。101 键盘分为基本键盘区、功能键区、控制键区、数字小键盘区 4 个区。

2.1.2.2 鼠标

鼠标是重要的屏幕控制输入装置，在 Windows 和很多应用软件中广泛使用。它可以在屏幕上移动光标，调用屏幕菜单，使用非常方便。

鼠标从操作方式可分为拖动式（可以用手握住进行操作）、跟踪球式（将其放在桌面或固定在笔记本计算机上，用手指搓动球体进行操作）、操纵杆式（或称为“猫舌”，在笔记本计算机上常见，即在笔记本机的 H、J、N 键之间有一小操纵杆，用食指沿水平方向推动操纵杆来控制屏幕光标的移动）。

鼠标从工作机理上分为光电式和机械式两种。光电式价格较贵，但精度较高，操作时鼠标下部要有一块反光板，否则鼠标不能工作。机械式鼠标价格较低廉，而且能够满足一般要求。

2.1.2.3 显示器

计算机显示器是计算机最主要的输出装置，分为单色显示器和彩色显示器。单色显示器显示的字符和图形为单色（白色、黄色或绿色）。彩色显示器可以显示 16~256 色以至更多的颜色。彩色显示器有多种类型，如 CGA、EGA 和 COLOR400 型。现在较为流行的是 VGA 和 Super VGA 型。

标准的 VGA 显示器的分辨率为 640（列）×480（行），即屏幕上扫描线每行 640 个像素，每屏扫描线 480 行，全屏幕共有 30.72 万个像素，每个像素可以有 16 种颜色。

Super VGA 显示器的分辨率更高，分别可以达到 800×600 或 1024×768，甚至 1280×1024，每个像素最多可有 6.4 万种颜色。高分辨率的彩色显示器在 Windows 环境下可以获得非常理想的效果。Super VGA 的扫描方式还分为隔行扫描和逐行扫描两种，逐行扫描显示器的闪烁感小，可以减少操作人员的用眼疲劳，但是相对价格较高。

在 DOS 的字符状态下一般显示器可以显示 80 列 24 行英文字符。显示汉字时，标准 VGA 和 Super VGA 显示器一般可显示 40 列 24 行汉字。

2.1.2.4 打印机

打印机是计算机重要的输出设备，工程经济工作中大量的概预算书、报表文件都要经打印机输出。打印机主要有针式打印机、喷墨打印机和激光打印机。按打印纸张的宽度分为宽幅打印机和窄幅打印机。进纸方式又分为连续进纸、分页进纸和单页进纸几种方式。

针式打印机可根据打印头的针数分为 9 针（已趋淘汰）和 24 针两种。针式打印机价格便宜，打印成本较低，但打印成品的精度最高只能达到每英寸 180 点，打印噪声大，容易断针影响成品质量，打印速度较低。

喷墨打印机价格稍高，打印成本高于针式打印机，但打印噪声小，打印成品的精度可以达到每英寸 200~600 点，最好的成品几乎可以和激光打印机媲美。其缺点是打印成本较高，因为喷墨头易堵，维护保养要求高。另外用普通纸容易洇墨，要获得最佳效果就需要

专用纸张,成本会有所增加。

激光打印机价格最高,其输出成品的质量最好,一般可以达到每英寸 600~1200 点,用一般复印纸可以达到正式印刷品的水平。但一套硒鼓墨粉组件只能打印 6000 页,一套组件价格在几百元左右,打印成本最高。另外一般价格较低的激光打印机最大输出纸张为 A4,当需要打印大幅成品时就受到限制。

随着打印技术的发展,针式打印机、喷墨打印机、激光打印机近期都推出彩色打印机产品,用彩色打印机可以打印色彩鲜艳的图表,喷墨和激光打印机还可以打印出精美的图画和照片。

2.1.2.5 绘图机

绘图机是工程设计单位使用计算机时不可缺少的输出设备,大量的工程图纸要由绘图机进行绘制。绘图机有笔式、静电式和喷墨式几种,最大可以绘制 A0 加长幅面的图纸。

2.1.2.6 磁盘

磁盘是计算机重要的外部存储设备。磁盘分为软盘和硬盘,用于储存、携带、交流计算机数据和文件。

1. 软盘

软盘有两种规格。一种是所谓“5 寸盘”,磁盘的直径为 5.25 英寸,容量规格有两种,360K 和 1.2M,这种磁盘比较薄,平时应存放在专用的纸套中。另一种是所谓“3 寸盘”,磁盘直径为 3.5 英寸,容量规格有两种,720K 和 1.44M,这种磁盘有硬外套,磁盘读写窗口有金属活门,便于存放和携带,将逐渐取代“5 寸盘”。

为了防止软盘中的数据被误删除,磁盘外套还设有写保护窗口。“5 寸盘”的窗口用防写胶条盖住,不透光为写保护状态。“3 寸盘”的写保护窗口打开,透光为写保护状态,这两种磁盘的写保护状态恰好相反,请牢记。

平时为了防止软盘数据丢失,在使用、保存软盘时应注意几点:

- (1) “5 寸盘”平时应放入专用的软盘纸套中。
- (2) 软盘读写窗口内切忌手指触摸,盘片上的指纹会造成数据丢失。
- (3) 软盘应远离各种磁场。
- (4) “5 寸盘”切忌弯折。
- (5) 不能用硬笔在“5 寸盘”标签上写字,也不能在“5 寸盘”上用别针,这样会造成磁盘表面凹凸不平,无法存取数据。

(6) 软盘的使用保存温度为 10~50℃,相对湿度为 20%~80%。应防止受热、受潮引起盘片变形,磁粉脱落或盘片发霉。

(7) 为了避免重要数据丢失,除了上述注意事项,必须保存 2 份以上的磁盘备份,每隔一年要重新备份一次,以免磁盘退磁。

2. 硬盘

硬盘是外存储器,但是一般都安装在计算机机箱里,平常看不到。硬盘的特点是磁盘读写速度快,磁盘容量特别大。现在微机的硬盘容量已发展到 840M、1.2G (1G=1024M)、2G 甚至更大。硬盘是精密电子设备,强烈的冲击和振动会损坏硬盘,所以在搬动

计算机时要注意轻拿轻放，避免磕碰。

2.1.2.7 光盘驱动器

光盘驱动器有三种：常见的只读型光盘驱动器（CD ROM），只可写一次但可以反复读的光盘驱动器（CD-R），可以反复读写的光盘驱动器。

（1）CD ROM 的光盘是只读型的（只能读出，不能写入），它是由出版商或软件开发商直接刻录好的光盘。光盘上的内容非常丰富：有大量的计算机软件的光盘，有录制音乐的激光唱片（CD），有录制电影录像的影碟（VCD），还有大量的多媒体电子读物。所有这些光盘都可以在装有 CD ROM 的多媒体计算机上应用。

（2）CD-R 型光盘驱动器和 CD ROM 的外形结构相似，其光盘的激光反射层由一种特殊的染料构成，驱动器上的激光头发出的高能激光可以将反射层烧出极小的凹坑，用破坏性方法将计算机信息刻录到盘片上，盘片上的信息不能改写，只能一次写入多次读取。这种盘片信息格式和容量与 CD ROM 相同，都是 640M，与 CD ROM 兼容。

（3）可读写光盘价格比较高，它是利用激光对这种光盘材料产生光磁相变的原理进行计算机信息记录的，不会对光盘介质产生破坏性，所以可以反复读写。这种光盘分正反面，总容量为 1G。这种光盘通常用于长期保存大量的工程档案信息，例如图纸、计算书、工程概预算书和大量的文字说明材料等等。

2.1.2.8 磁带机

磁带机属于计算机中能存取大量数据的外部存储器，一般人们称之为海量存储器。大量的数据资料都可以存储在磁带里。磁带机在微机应用中不太广泛，一般用于计算机网络服务器及小型机以上的大规模计算机上。

2.1.2.9 调制解调器

计算机要与远方的计算机或计算机网络进行通信往往需要通过电话线路，将计算机信号调制成电话线路标准许可的信号或将电话线路的信号解调为计算机信号，就需要使用调制解调器。

调制解调器从安装方式分为外置式和内置式：外置式调制解调器一端与电话线连接，一端与计算机串口连接；内置式调制解调器为计算机插卡，插在主机板上，电话线与插卡连接。

调制解调器从处理计算机信号的能力分为：1200，2400，9600，14.4k，28.8k，33.6k 和 56k，单位为波特，即每秒处理计算机信息的数位。现在 1200、2400 和 9600 波特的调制解调器已被淘汰，33.6k 是目前性能价格比较为合适的选择。

2.1.2.10 其他计算机外部设备

1. PCMCIA 卡

笔记本计算机常采用 PCMCIA 卡的方式与其他外部设备，例如调制解调器、外接软盘驱动器、外接光盘驱动器、网络卡、视频卡、声卡、扩展内存等连接。PCMCIA 几乎成为笔记本计算机的一项必备的外部接口。

2. 网络卡

为了与网络连接进行高速数据传输就需要网络卡。网络卡有多种类型以适应不同的外