

· 家用电脑实用丛书

家用电脑工作原理 与维护

王庭山 朱 钊 编



地震出版社

家用电脑实用丛书·

家用电脑工作原理与维护

王庭山 朱 钊 编

地震出版社
1996

内 容 提 要

本书详细、系统地介绍了家用电脑的工作原理及日常维护常识,对电脑经常出现的故障进行了剖析并给出了详细的解答。全书共分六章,从电脑的基本组成、外部设备、工作基础到电脑为什么出现故障及常见故障分析,最后介绍了计算机病毒及防治对策。

本书适用于电脑初学者及具有一定基础的电脑爱好者。

家用电脑实用丛书

家用电脑工作原理与维护

王庭山 朱 钊 编

责任编辑:李洪杰

责任校对:李 珩

*

地震出版社 出版

北京民族学院南路9号

北京丰华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

*

787×1092 1/32 6印张 143千字

1996年1月第一版 1996年1月第一次印刷

印数:0001—5000

ISBN 7-5028-1144 -3/TP·18

(1537) 定价:9.00元

《家用电脑实用丛书》编委会

主 编	王治龙	景贵飞	洪 杰
编 委	卞学勤	马晓毅	王治龙
	王庭山	孙伟山	李秀生
	李志红	李福海	陈 萍
	张 峰	张淑梅	周海涛
	周 率	洪 杰	景贵飞

前 言

近年来,随着社会信息化的发展和人民生活水平的提高,电脑不再是昂贵的科研设备,而是被冠以“家用电脑”,正逐步像彩电、冰箱一样开始步入普通家庭,拥有一台高档电脑已成为一种新的时尚。

电脑不同于一般的家用电器,其功能的发挥可以说是无穷无尽的。你可以用它进行娱乐,玩各种电脑游戏,也可以打字、绘图、进行家庭财务管理、辅导孩子学习、与远在他乡异地的家人朋友通讯等。随着多媒体计算机技术的发展,你更可以利用它来欣赏高品质的CD音乐、高清晰的影碟录像,与另一地方的友人进行“面对面”的交谈等。可以说,你对计算机(电脑)的了解越多,电脑为你做的事情越多。

但是,作为一种“娇弱”的设备,如果你使用不当,电脑也和其它家用电器一样会出故障,而电脑故障并不像一般家用电器故障那样容易发现和排除,因此往往使欲购电脑者犹豫不决或使众多电脑购买者不知所措。在这种情况下,送到专业维修点固然是一般办法,但是,即使质量再好的电脑也经不住反复搬运。本来是小问题,经多次搬运后反而会变为大故障。其实,许多电脑故障,特别是软故障,绝大多数均可自己解决,而根本无须送到维修部去。即使是硬件故障(尤其是兼容机),如果非物理损坏,也可通过插换板卡,调整跳线开关等方法进行排除。

因此,了解电脑的工作原理并掌握一些基本的维护方法对于电脑使用者来说是大有裨益的。着眼于此,本书深入浅出

地对电脑的工作原理进行了全面剖析,系统地对电脑各部件的故障原因及排除方法进行了详细介绍。为适合初学者的需要,书中尽可能对各种错综复杂的电路图进行简化,并对大多专业术语进行了科学而又通俗的阐释。同时,为了照顾具有一定基础的电脑使用者,本书也适当深入介绍了电脑的部分工作原理及多种电脑故障检测及排除法。

我们衷心希望这本书的出版,能够真正提高广大家用电脑使用者的操作水平,并能对家用电脑在我国普及有所帮助。

编 者

1994. 12. 24

目 录

第一章 电脑为什么能工作	(1)
第一节 电脑的基本原理与结构	(1)
第二节 显示器概述	(8)
第二章 电脑外部工作设备	(19)
第一节 电脑输入设备	(20)
第二节 电脑输出设备	(31)
第三节 电脑存(取)设备	(45)
第三章 电脑工作基础	(72)
第一节 操作系统	(72)
第二节 硬盘的格式化	(83)
第三节 电脑设置及管理	(89)
第四章 家用电脑日常维护	(97)
第一节 电脑为什么会出现故障	(97)
第二节 家用电脑的一般维护和保养	(104)
第五章 计算机病毒常识	(114)
第一节 计算机病毒概述	(114)
第二节 计算机病毒的作用机制	(118)
第三节 计算机病毒的治理和清除	(123)
第四节 当前流行计算机病毒分析	(131)
第六章 家用电脑常见故障	(152)
第一节 确定故障的方法	(152)
第二节 常见故障及解决方法	(154)

第一章 电脑为什么能工作

第一节 电脑的基本原理与结构

一、电脑系统的构成

一个完整的计算机系统是由硬件和软件两大部分组成的(图 1-1)。所谓硬件(Hardware),就是计算机的硬系统,是指一切电的、磁的、光的、机械的设备。如微处理器、存储器。接口电路和外围设备等计算机的物质基础,即硬设备。所谓软件(Software)也就是计算机的软系统,是指保证计算机顺利地进行运算和为计算机计算处理各种数学信息而设计的各种语言和程序。如各种语言的文本汇编、翻译程序、监控管理程序、故障检查诊断程序,数据库、程序库、操作系统、应用程序以及各种文档、数据资料等。一般认为,软件是能写出或可记录的,并可存储在一定的介质上,所以软件叫软设备。

其实,硬件和软件的概念在我们的日常生活中就存在。如收音机的机壳、磁头、电路等都是硬件,而磁带上录制的信号就是软件;钢琴是硬件,乐谱就是软件;锅、碗、铲、勺及做菜的原料是硬件,而做菜的方法和程序便是软件。

计算机之所以也称之为电脑,是因为可以把一个计算机系统比作一个“人”,它具有“大脑”(微处理器和存储器),用以记忆和处理各种信息,控制全身协调工作;有“五官”(输入设备),用以感受和接收各种信息,有“口和手”(输出设备),用以表述和完成各种操作;有“中枢神经”(各种总线),用以沟通各部分的信息联系;还有一定的知识和经验(各种系统程序和应

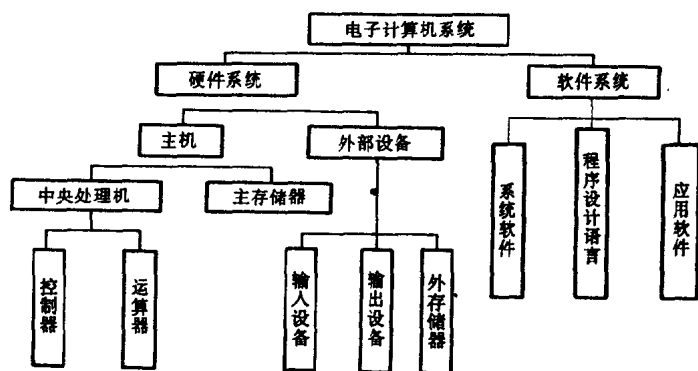


图 1-1 计算机系统结构

用程序),用以协调指挥机器的运行。人们在使用计算机时,表面上看是在操作硬件,而实际上都是在运行软件。

二、电脑的基本结构

电脑的基本结构,大多如图 1-2 的情形。

在电脑结构之中,完成最重要任务的部分叫做中央处理机 CPU(Center Processing Unit)。它包括运算器、存储器、控制器三部分。与中央处理机并存的是外围设备,它包括输入输出装置和辅助存储器。能够输入数据的便是输入装置,如键盘、扫描仪等;将处理的结果显示出来(如显示器或打印机等)的则是输出装置;辅助存储器则是存放中央处理机的存储器无法处理而外溢的数据(如磁盘、磁带等)。

(1) 中央处理器

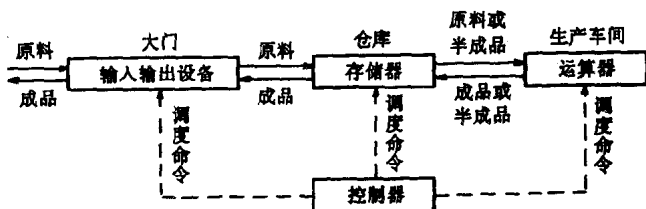


图 1-2 电脑的基本结构

中央处理器(CPU)是计算机的核心部件,它具有运算器和控制器的功能。运算器在控制器的控制下,通过算术逻辑单元对电子计算机内的数据进行加工。其主要操作是加减、乘除、逻辑加、逻辑乘和移位等,大多数计算机都具有这几种操作指令。在计算机内常设有加法和累加器。每两个操作数运算时,通常先把一个操作数放在累加器中,然后将另一个操作数与累加器中的操作数同时送加法器相加,相加的运算结果保留在累加器或存储器中以便运算连续进行。

控制器统一指挥和控制计算机的各个部件,它决定由计算机内哪个寄存器按哪种顺序执行传输等。它把所有各个不同的寄存器连成一体,执行所要求的一组任务,由“指令”来说明必须用某种方法来进行何种传递。计算机的指令放在存储器内,控制器按照程序所给出的顺序,依次地取指令,一步一步地分析指令,并相应地发出各种控制信号,使运算器,存储器和外部设备自动地协调地执行这些指令所规定的操作,从而使电子计算机自动地、有条不紊地完成各种运算操作任务。

(2) 存储系统

所有电脑存储系统基本上只有一个目的,就是供电脑的中央处理器(CPU)或其他处理部件使用。电子计算机存储系统的两大功能,就是存储(写入)、取出(读出)所需要的信息。为实现这两大功能,存储系统必须根据中央处理器(CPU)的特定指令来确定应该完成哪个功能(读或写),并在哪里实现这些功能。

存储系统一般有两个功能部件,即存储控制器和存储部件。存储控制器用来实现取出中央处理器(CPU)所指定的操作码和地址,并根据它向存储部件提出所有必要的信号。

1) 主存储器

在所有存储器当中,中央处理机能够直接访问的存储器叫主存储器,主存储器又称为内存储器。

主存储器通常用来存放有关程序,原始数据和运算结果等。由于计算机运行过程中要经常对主存储器进行存取操作,故要求其存取速度较高,主存储器的存取速度快慢直接影响到计算机的运算速度。目前,由于大规模集成电路迅速发展,半导体存储器被广泛采用,其速度比磁芯存储器提高了很多(由几微秒的读写周期提高到 100 纳秒左右的读写周期)。主存储器容量从几十 K 字节到几百 K 到几兆字节不等。

2) 辅助存储器

较大型的程序,主存储器的容量往往不足,特别是各种软件逐渐完备和多用户、多道程序并行工作时,主存储器的容量就更是不能满足要求。为了弥补这一不足,需要将一些程序和数据暂时存放到别的装置中去,这个装置称之为辅助存储器,如磁盘、磁带等。

辅助存储器也称为外存储器。中央处理机不能直接对辅

助存储器进行访问,需要访问时必须经过主存储器。

3) 随机存取存储器(RAM)

存储单元的内容按需要既可以读出,也可以写入或改写,且从存储器中读出数据或向存储器写入数据所需的时间与数据所在的存储单元的地址次序无关的一种存储装置,称之为随机存取存储器(Random Access Memory 简称 RAM)。它主要用来存放各种输入、输出数据,中间计算结果,以及与外存储器交换信息。存放在 RAM 中的信息,在断电以后即丢失。

一个基本存储电路表示一个二进制位^①,存储器由大量的存储电路组成,将存储电路有规则地组合起来形成存储体。为了区别不同的存储单元,必须对每一个单元规定一个编号——地址,以地址号来选择不同的存储单元,于是,在电路中就要有地址寄存器和地址译码器来选择所需要的单元。

4) 只读存储器(ROM)

只读存储器是一种在工作过程中只读出信息,而不能用机器指令写入信息的存储器。只读存储器(Read-Only Memory 简称 ROM)中所存的信息是计算机制造商在生产时预先安排好的。

① 二进制也是一种计数方法,它以 0,1 作为基本数字。与我们常用的十进制不同的是它每逢 2 进位。例如,十进制的“0”,对应的二进制也是“0”,十进制的“1”对应的二进制也是“1”,而十进制的“2”则不同了,因为二进制以 2 作为进位单位,即此时产生了进位,具体算式为: $1+1=10$,二进制的 10 等于十进制的 2。依此推算,十进制的 3,4,5,6……,对应的二进制值应该是 $3=11, 4=100, 5=101, 6=110$ ……,等等。

目前广泛使用的半导体集成电路只读存储器可分三类：

△只读存储器；

△可编程只读存储器(PROM)；

△可擦除可编程只读存储器(EPROM)。

只读存储器电路比 RAM 简单,故集成度高,速度快,可靠性高,成本低。而且有一很大优点就是当拔掉电源以后,它的信息是不丢失的。所以,计算机中制造商或用户尽可能把一些管理、监控程序、汇编程序以及各种典型程序(如调试、诊断程序等)放在 ROM 中。

可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory, 简称 PROM)是一种在封装后可编程序的只读半导体存储器。这种存储器的初始存储内容全为“0”或全为“1”,用户可以根据自己的需要,用电或光照的方法来编写程序。但只能进行一次,若程序编存错误,即不能使用。编写程序时,用外加足够大的电流熔断电阻性连接线或永久性击穿 PN 结来写入信息。这种只读存储器多用半导体双极型工艺制成,用来存放仿真程序、微机诊断程序、输入输出控制程序等,适用于大量生产,目前应用最为广泛,是一个很有生命力的存储部件。

可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read-Only-Memory, 简称 EPROM)是一种可将所存信息用适当光源(例如,波长为 2537 埃的紫外光)加以擦除的只读存储器。它可在低功耗下快速写入。用紫外线照射 10 至 20 分钟,即可擦除成“0”状态。而在室内光线,阳光或日光灯的照射下,即使成年累月使用也不会影响它所存的信息。这种存储器组件背上有一块石英玻璃顶盖,以便用紫外线进行擦除。EPROM 是“可编程只读存储器”中的一种存储类型,为了便于用户根据

自己的需要来写,同时希望把已写上去的内容擦去,然后再写,且可改写多次,就生产了这种可擦除可编程只读存储器。它是用电的方法或紫外线照射等方法擦去原存储器中的信息,以便重新改写新的内容。

以上三类虽都属于只读存储器,但各自都有不同之处。固定掩膜只读存储器(fixed mask type ROM)是在集成电路制作时,用固定掩膜进行编存程序。如果要改变只读存储器的内容,就必须重新设计掩膜。因此,生产成本较高,生产周期也较长,从而就限制了它的广泛应用。一般多用于代码转变、字符产生等标准产品。

(3) 输入输出系统

输入和输出设备是计算机系统的重要组成部分。程序、原始数据和各种现场采集到的资料和信息,要通过输入装置输入到计算机。计算机计算结果或各种控制信号要输出给各种输出设备以便显示、打印和实现各种控制功能。外部设备的种类繁多,可以是机械式的、电动式的、电子式的及其他形式的。输入的信息也各不相同,可以是数字量、模拟量,也可以是开关量。而且输入信息的速度也有很大区别,可以是手动键盘输入,也可以是磁盘输入,所以 CPU 与外设之间的连接和信息交换是比较复杂的。

目前常用的输入设备有键盘、磁带、扫描仪、数字化仪等。常用的输出设备有显示器、绘图仪、打印机等。此外,作为计算机存取设备的软磁盘或硬盘也常作为输入或输出设备。

第二节 显示器概述

一、显示器的组成与类型

1. 显示器的组成

显示器是电脑的主要输出设备,它的作用是将电信号转换成可以观察到的字符、图形或影像。显示器由监视器(monitor)和显示控制适配器(adapter)两部分组成,如图 1-3 所示。

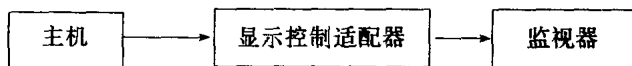


图 1-3 显示器的组成

目前较普及的监视器是阴极射线管(CRT)监视器。它与电视机类似,但没有电视接收机中的频道选择和高频通道电路,具有比电视接收机更宽的同步范围和更高的分辨率。某些情况下也可用电视接收机作监视器,但需配置一个射频调制器,以便将主机传送来的信号转换成电视机可接收的信号。

在监视器上除了有一个电源开关外,在其前面板和后面板上还有一些供调整屏幕显示的旋钮(正常情况下,这些旋钮并不需要经常调节。对于不同型号的监视器,旋钮的数目和种类可能有所差别,但一般为下列旋钮中的某几个。

BRIGHT——亮度控制	H-HOLD——水平同步调整
CONTRAST——对比度控制	V-SIZE——垂直幅度调整
H-PHASE——水平位移调整	V-HOLD——垂直同步调整

监视器的电源线可直接接市电(220V)插座,由前面板上的电源开关来控制电源的通断。也可接至主机箱上的监视器

电源插座,由主机电源开关兼作监视器的电源开关(此时将监视器的电源开关始终置于通状态)。

监视器的信号线通过一个 9 针或 15 针插头连接到主机箱内的显示控制适配器上。

显示控制适配器又称显示卡,是监视器的控制电路和接口。它由字符库、刷新存储器、控制电路和接口等部分组成。它的全部电路装在一块电路板上,插在主机箱内任一扩展槽上。

2. 显示方式—显示模式

就显示原理而言,显示器有两种显示方式,即字符数字显示方式 A/N(Alphabet/Number)和全点可寻址图形显示方式 APA(All Point Addressable)。

A/N 方式是显示字符的一种方式。在 CRT 屏幕上形成字符的方法通常采用点阵法,即由点阵中的若干亮点(像素)组成字符。例如,图 1-4 给出了一个由 7 点宽×9 点高的点阵组成的字母 A。若用二进制码中的“1”代表亮点,“0”代表暗点,则对于图 1-4 所示的字母 A,可用 9 个 7 位二进制码表示(为简便起见这里没有考虑字符框)。从第一行到第九行分别为 0001000、0011100、0110110、...,1100011 等。这些二进制码称为字符的点阵代码。A/N 方式就是将所有字符(包括字母、数字和一些制表符号)的点阵代码都存放在显示控制适配器的 ROM 中,这个 ROM 便称为字符库,或称为字符发生器。当要显示某个字符时,便从字符库中读出该字符的点阵代码,然后送 CRT 使屏幕显示该字符。

APA 方式与 A/N 方式不同,它没有类似于字符库那样的“图形库”当要显示某一图形时,需要的却是 CRT 屏幕上的有像素亮、暗(显示彩色图形时还要确定各像素亮度的等级和

颜色)若每个象素的亮度等级和颜色都由二进制数表示,则一幅图形就由一系列二进制数来表示,这就是图形信息。APA方式就是根据主机传来的图形信息来确定CRT屏幕上各象素的亮度等级和颜色,以实现图形的显示。

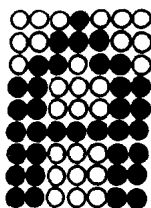


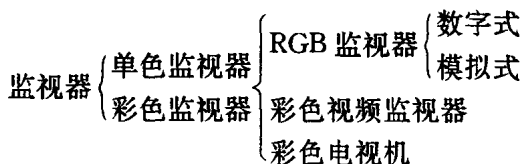
图 1-4 由 7 点宽
× 9 点高组成的
字符点阵

无论是 A/N 方式还是 APA 方式都有许多不同的显示模式。显示模式不同,屏幕显示的格式(如显示字符的数目、显示图形的分辨率和颜色数目等)均有所不同。A/N 方式下,显示模式以字符数(即每屏的列×行字符数)来区分;在 APA 方式下,显示模式以分辨率(即每屏的列×行像素数)来区分。

3. 显示器的类型

如前所述,显示器是由监视器和适配器两个即相对独立又相互联系部分组成的,而这两部分各自有许多不同的类型,因此使得显示器成为类型最多的一种外部设备。

就监视器来说,有单色、彩色之分,有低分辨率、中分辨率、高分辨率之分,还有数字式、模拟式之分。一般情况如下:



单色监视器显示的字符通常为绿色或琥珀色,具有较高的分辨率。它多工作于 A/N 方式,用于字符显示。

彩色监视器有 RGB(红绿蓝)监视器,彩色视频监视器和