

PC 用户

精华集 1

何 力 编著

- PC 的选型与组装
- PC 的升级
- 多媒体电脑的配置 安装
与使用
- PC 的软件配置
- PC 的操作方法与技巧
- PC 的故障排除



科学出版社

3
-1

PC 用户

精华集 1

何 力 编著

科学出版社

1996

内 容 简 介

本书为《PC 用户》第一辑, 面向初级用户, 以计算机硬件的技术为主, 介绍了 6 个部分的内容, 即: PC 的选型与组装; PC 的升级; 多媒体的配置、安装、使用; PC 的软件配置; PC 的操作方法与技巧; PC 的故障排除。

本书内容为作者实践经验的总结, 有针对性, 实用价值高, 适用于广大的计算机用户。

图书在版编目 (CIP) 数据

PC 用户 (1) / 何 力 编著. —北京: 科学出版社, 1996. 6

ISBN 7-03-004596-3

I. P… II. 何… III. 个人计算机-基本知识 IV. TP368. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 07625 号

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1996 年 6 月第 一 版	开本: 787×1092 1/16
1996 年 6 月第一次印刷	印张: 13
印数: 1—4 000	字数: 310 000

定价: 19.50 元

前 言

我国的计算机产业发展甚为迅速。目前, PC 机的销量已居世界第六位。其中, 自 1990 年以来, 家庭购买计算机的数量每年都要增加 100% 以上。这个数字意味着, 微型计算机的市场, 40% 是被家庭市场所占有的。人们对计算机如此青睐, 除了它的价格日趋下降之外, 其卓越的功能更是购机者所向往的。最初, 一些作家、新闻工作者、中小学生学习计算机, 目的是用计算机做文字处理或用于辅助学习, 这些应用并未完全发挥计算机的作用。随着多媒体技术的发展和“三金工程”的推进, 人们已经开始感受到, 计算机在工作、管理、教育、学习、娱乐、通信诸方面都是不可缺少的工具。它的诸多功能, 随着信息高速公路时代的到来, 将从根本上改变人们的生活方式。计算机的应用前景是十分美妙的。

计算机技术将给社会带来的变革, 使得更多的人产生学习和掌握计算机操作应用的紧迫感, 随之而来的是, 在人们中掀起了阵阵购机热潮。购置什么样的计算机? 如何对原有的计算机升级? 配置什么样的软件? 软件该怎样使用……, 诸如此类的问题, 成了用户所关心的事。

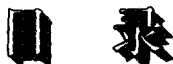
根据计算机用户的上述的种种需要, 我们编写了《PC 用户》。第一辑以计算机的硬件技术为主, 详细地介绍了各种档次 PC 机的性能和选型, 组装和调整; PC 机的升级; 多媒体电脑的配置、安装和使用; 家用电脑的软件配置; 微型计算机的操作方法与技巧; 微型计算机的故障排除。第二辑以计算机的最新软件和流行软件的使用技巧为主, 分别介绍了 Windows 95, Windows 3.1, DOS, Word, Excel, CCED, WPS 和 PCTools 等工具软件及防病毒软件的应用技巧。

通常, 一本书大多系统地介绍某一学科或某项技术, 且全书自始至终地围绕一个主体内容形成完整体系。而《PC 用户》则根据计算机应用的情况, 将硬件内容和软件内容分别编辑成册, 把主要的常用方法编入书中, 每一部分内容为一个独立单元, 每个单元又根据操作需要, 介绍典型经验, 长短文章搭配, 基础技术和实践经验结合, 让用户尽快地掌握计算机的基本操作方法和使用技巧。用户可以参考书中提供的经验解决在操作和使用计算机过程中可能遇到的问题。

为了向读者提供更丰富的计算机使用经验和技巧, 在本书编写过程中, 得到了香港《PC 用家》、《计算机用户》、《电脑爱好者》、《计算机编程与维护》、《电脑》、《电脑报》、《中国电脑教育报》等报刊编辑部的支持, 在此表示衷心的感谢。

编 者

1996 年元月



前言

1. PC 的选型与组装 (1)

1-1 PC 的结构和工作原理 (2)

1-1-1 计算机的一般工作原理 (2)

1-1-2 计算机的基本结构 (2)

1-1-3 PC 的硬件组成 (3)

1-2 PC 系统技术指标与性能评价 (6)

1-2-1 运算速度 (6)

1-2-2 字长 (7)

1-2-3 存储容量 (8)

1-2-4 可靠性 (8)

1-2-5 分辨率 (8)

1-2-6 兼容性 (9)

1-2-7 总线结构 (9)

1-3 PC 的选择 (15)

1-3-1 PC 选型的基本原则 (15)

1-3-2 当前 PC 的主流机型 (17)

1-3-3 家用 PC 的选择 (17)

1-4 PC 组成部件结构与性能评价 (18)

1-4-1 主板 (19)

1-4-2 机箱和电源 (31)

1-4-3 软、硬盘驱动器及其接口卡 (32)

1-4-4 显示卡与显示器 (42)

1-4-5 键盘与鼠标 (49)

1-4-6 打印机 (51)

1-5 多媒体电脑 (53)

1-5-1 多媒体(MPC)的基本概念 (53)

1-5-2 多媒体电脑的关键技术 (54)

1-5-3 多媒体电脑的操作系统 (55)

1-5-4 多媒体电脑的组成 (57)

1-5-5 多媒体产品及有关配件 (57)

1-6 PC 的装配技术 (59)

1-6-1 散件的选择 (59)

1-6-2 装配前的准备与安装步骤 (63)

1-6-3 主板的安装 (64)

1-6-4 具有主频数码显示机箱安装 (74)

1-6-5 软、硬盘驱动器的安装 (77)

1-6-6 多功能卡与显示卡的安装 (78)

1-6-7 其他外设的安装 (80)

1-6-8 开机检查与测试 (82)

1-6-9 ROM BIOS SETUP 设置方法 (84)

1-6-10 硬盘分区 (100)

1-7 PC 的维修实用技术 (106)

1-7-1 PC 的故障分类 (106)

1-7-2 PC 启动过程 (109)

1-7-3 PC 的一级维修方法 (111)

1-7-4 PC 的维修实例 (116)

2. PC 的升级 (121)

2-1 升级的基础知识 (121)

2-1-1 PC 的结构 (121)

2-1-2 PC 常见总线及部件接口标准 (122)

2-1-3 PC 主要部件价格构成 (123)

2-2 CPU 与主板 (123)

2-2-1 Intel 系列 CPU, 协处理器简介 (124)

2-2-2 为什么要更换 CPU 及主板 (125)

2-2-3 如何选购主板 (125)

2-2-4 CPU 及主板升级方法 (126)

2-3 硬盘驱动器 (127)

2-3-1 硬盘升级需求分析 (127)

2-3-2 硬盘驱动器接口标准 (127)

2-3-3 硬盘升级方法 (128)

2-3-4 如何更有效地使用硬盘 (129)

2-4 增加内存 (129)

2-4-1 PC 内存布局 (129)

2-4-2 如何增加内存 (130)

2-4-3 如何更有效使用内存 (131)

2-5 显示卡 (132)

2-5-1	PC 常见显示卡种类	(132)	5-16	软盘的使用常识	(165)
2-5-2	常见 VGA 卡的种类和参数指示	(132)	5-17	删除无用系统文件解放硬盘空间	(170)
2-5-3	选购 VGA 卡注意事项	(133)	5-18	恢复误格式化的磁盘	(172)
2-6	监视器	(134)	5-19	如何建立 D 盘	(172)
2-6-1	常见 PC 监视器种类	(134)	5-20	如何正确格式化硬盘和软盘	(173)
2-6-2	如何选购 VGA 监视器	(134)	5-21	怎样选择合适的硬盘分区	(175)
2-6-3	显示卡与监视器的匹配	(135)	5-22	硬盘根目录系统文件损坏的修复	(175)
2-7	扩充外设	(136)	5-23	几种常见硬盘自举失败的修复	(176)
2-7-1	增加海量存储器	(136)	5-24	防止文件被误删除一法	(177)
2-7-2	增加多媒体器件	(137)	5-25	显著节省硬盘空间的三种方法	(178)
2-7-3	增加远程通信设备	(137)	5-26	双硬盘的安装方法	(179)
2-7-4	选购合适的打印机	(138)	5-27	微机双硬盘的选择与设置	(180)
3.	多媒体电脑的配置安装与使用	(139)	5-28	电脑部件的清洁与润滑	(182)
3-1	多媒体电脑的主流配置	(139)	6.	PC 的故障排除	(183)
3-2	多媒体套件安装中的软件技术	(140)	6-1	486 微机“节能”主板故障排除	(183)
3-3	Windows 下多媒体系统安装、使用 中的几个问题及解决方法	(142)	6-2	键盘常见故障维修	(183)
4.	PC 的软件配置	(145)	6-3	键盘某些特殊键状态的检测与控 制	(184)
5.	PC 的操作方法与技巧	(148)	6-4	扩展键盘的几个使用技巧	(186)
5-1	系统配置的基本方法与技巧	(148)	6-5	TVGA8900 显示卡故障维修	(188)
5-2	不足 4M 内存能运行 Windows 3.1 吗?	(150)	6-6	HP DJ500 型喷墨打印机常见故障 原因及处理	(188)
5-3	兼容机组装调试经验几则	(151)	6-7	打印机并行接口信号与故障分析	(190)
5-4	新设备安装时资源冲突的解决	(151)	6-8	激光打印机常见故障分析及排除	(193)
5-5	活用 DOS 命令查看软硬件配置	(152)	6-9	几种常见打印机纵向打印不齐的 校正	(193)
5-6	正确配置内存条	(154)	6-10	打印机打印字体中出现条状 空白的维修	(194)
5-7	没有电路图时修复微机的几点经验	(155)	6-11	386 微机开关电源故障维修	(195)
5-8	正确设置 BIOS	(156)	6-12	微机电源常见故障现象及其 检查方法	(197)
5-9	一种驱动外部设备的通用方法	(157)	6-13	非硬件故障引起的微机内存丢 失的修复	(199)
5-10	硬盘故障巧解	(157)	6-14	鼠标使用经验	(200)
5-11	识用 CHDIR	(159)	6-15	软盘使用中某些问题的处理	(201)
5-12	功能强大的 DOSKEY 命令	(159)			
5-13	利用调制解调器实现 PC 机间的 通信	(161)			
5-14	使用 DBLSPACE 时几个常见问 题的解决方法	(163)			
5-15	文件取名该注意几个方面	(164)			

1

PC 的选型与组装

何丰如

性能与选型 一台 PC 如同一套组合音响，是一些部件的组合。这些部件包括主板（或称系统板、母板）、内存、硬盘驱动器、软盘驱动器、机箱（一般机箱内都含有电源）、键盘、显示卡（或称显示适配器）、多功能 I/O 卡（一般含有 2 串 1 并接口，软、硬盘驱动器控制接口等）及显示器等。这些部件是组成一台 PC 的基本部件。如果希望 PC 有更多的功能，在上述基本配置的基础上，还可根据用户的需要增加一些扩充配件。例如，经常使用 Windows 的用户可增配一个鼠标；利用 PC 排版的用户可加配扫描仪和激光打印机；对于多媒体电脑系统，应配接 CD-ROM 光盘驱动器、声卡和视卡；如果要利用 PC 进行远程通信则应配接调制解调器；如用 PC 作局域网络中的工作站，则应配置网卡；用 PC 进行工程图纸设计和输出，则应配接绘图机，等等。因此，用户可根据自己的实际用途，在基本配置上进行任意扩充，但有些用途或扩充对 PC 的基本配置有一个基本要求，比如，多媒体电脑要求 PC 的档次不能低于“386”水平，否则，扩充是难以实现的。

由于 PC 的开放性，PC 系统所用零部件的标准化程度已经很高，所用散件无论是从兼容机制造厂商那里买来，还是从一些知名的厂商（如 IBM，Compaq，AST 等公司）或从一些不知名的杂牌电脑公司买来，或是直接从生产 PC 配件的原始设备制造厂商那里买来，都是符合 PC 工业标准的配件，使个人装配 PC 系统成为可能。

个人装配电脑有几个好处：

- 一是价格比较便宜（购买散件的价格远低于购买相同性能的整机的价格）；
- 二是可以根据个人的意愿、爱好、用途、要求及经济实力等任意配置系统；
- 三是通过采购配件组装实践等活动，可以更深入地了解这部电脑的结构、原理和性能，为日后进行维护和检修打下良好的基础，逐步使自己成为 PC 的内行。

用户自己装配 PC 系统，最关键的问题是如何选择合适的机型；如何选择合适的零配件；如何选择适合自己业务要求的系统；如何客观地评价所选 PC 系统的性能；散件买来后如何进行装配；如何进行简单的板卡级维修等。此外，用户对 PC 的一般工作原理也应有一定的了解，本篇文章就可以指导读者在实践中解决这些问题。

1-1 PC 的结构和工作原理

1-1-1 计算机的一般工作原理

PC 属于一种规模较小的计算机, 它的工作原理与一般计算机类似, 都是采用“二进制、程序存储与顺序控制”的工作原理。

一、二进制

二进制计数制是一种计数方法, 其基数为 2, 数码只有“0”和“1”, 计算规则是逢二进一。一切需要计算机处理的数字、文字和图形等, 都需要用二进制代码表示, 才能被计算机识别和执行, 因此输入计算机中代表指令和数据的字母、符号等也必须用二进制代码表示。目前常用的 ASCII 码就是这样的一种代码。

我国汉语使用表意文字, 为了用计算机进行汉字信息处理, 必须确定汉字的二进制代码标准, 国家标准汉字信息交换码(GB2312-80)中规定了常用的 6763 个汉字的二进制代码, 每个汉字代码采用两个字节(1 字节=8 个二进制位)形式, 这样, 汉字处理问题也从理论上得到了解决。

二、程序存储原理

要想使计算机独立完成预定的操作, 不仅要告诉计算机应该做些什么, 而且要告诉计算机如何去做, 为此, 经过长期的研究, 形成了计算机的指令系统。

指令——指挥计算机完成某种操作的命令。它在计算机中是以一组二进制代码来表示的。一条指令对应计算机的一定动作。

指令系统——一台计算机能执行的所有指令的集合, 这是由这台机器的硬件设计者决定的。一台机器指令系统完善和齐全的程度能反映这台机器功能的水平和强弱。

这样, 可以通过发出指令去指挥计算机

完成预定的操作。

用计算机进行数据处理时, 把处理过程的内容、步骤和运算规则用一系列指令表达出来, 这一系列指令的有序集合称为程序。把程序通过输入装置送入计算机中存储起来, 然后根据需要调用, 计算机各部件便会在程序控制下自动完成指令规定的各种操作。操作完毕后, 通过输出装置送出结果, 这就是程序存储与顺序控制原理的基本思想。计算机能按人编制的程序自动完成各项工作, 正是得益于程序存储原理。

三、顺序控制原理

顺序控制原理指计算机从存储器里把程序中的指令一条一条地读出来, 然后依次执行。这一过程就是反复连续地执行下述三种操作:

- (1) 从存储器中, 取出下一条要执行的指令;
- (2) 解释这条命令, 分析应执行何种操作;
- (3) 各部件实际执行这一操作。

以上三点, 就是“冯·诺依曼计算机”的原理要点。随着计算机技术的发展, 近年来提出各种各样的“非冯·诺依曼机”, 主要是运用并行处理技术, 但目前“冯·诺依曼机”仍占主导地位。

1-1-2 计算机的基本结构

根据上述思想, 计算机一般由输入设备、输出设备、存储器、运算器和控制器五大部件组成, 在 PC 机中, 运算器和控制器常集成在一块半导体芯片上, 称为 CPU (Central Processing Unit, 即中央处理单元或称微处理器) CPU 与内部存储器、输入/输出接口电路及其它辅助电路合称为主机。主机是计算机系统的核心, 主机之外各种输入输出设备加上外部存储器统称为外部设

备（或 I/O 设备），所有组成计算机的实体部件，称之为计算机“硬件”，或硬设备。一台完整的计算机光有硬件是不能工作的，还必须配备相应的软件。软件是指指挥计算机动作的全部程序及有关的各种数据资料的总和。如果说硬件相当于人的驱体，软件就相当于大脑的中枢神经系统以及人的知识与技能结构，二者缺一不可。

1-1-3 PC 的硬件组成

由上面的讨论知道，一台计算机应由五大基本部件组成，而 PC 系统也应含有这些部件。下面简要介绍这些部件的功能和作用。

一、输入设备

输入设备是用来输入原始数据及输入处理这些数据所使用的程序的设备，它把程序和数据转化为计算机能识别的符号输入到计算机中。PC 常用的输入设备有：

键盘——通过直接按下键盘上的按键，把信息输入计算机的装置，它的外形类似于英文打字机键盘。

磁盘机、磁带机、光盘机——磁盘、磁带和光盘可做为记录信息的介质，将输入信息预先记录在磁盘、磁带或光盘上，再通过磁盘机、磁带机或光盘机将磁盘、磁带或光盘上的信息送入计算机内。

此外，还有鼠标器、光笔输入装置、条码阅读器、图像扫描器、模-数转换器等。近年来，在多媒体计算机中的图像输入装置与声音输入装置，也陆续有产品面市。

二、输出设备

是用来输出计算机对信息处理的结果，接收主机送出的数据的设备。根据不同的目的和不同输出要求，有各种输出设备，常见的有：

显示器——是将计算机内的数据以可见形式呈现给操作人员，也可直接显示输入的信息和计算机处理信息所得到的结果，有单色和彩色之分，还有分辨率之别。在选配时，应根据实际情况而定。

打印机——是一种把运算结果和各种信息以人们习惯的数字和符号形式打印在纸上的设备。按其工作方式有击打式和非击打式两大类，每类又有多种不同结构形式。选配打印机时，主要应考虑打印机的打印宽度、字符种类、打印速度和质量等因素。

绘图机——把计算机处理结果，按人的意图和要求用图形、曲线等方式画在纸上。

此外，还有磁盘机、磁带机、数-模转换器、数字化仪等等。

总之，输入和输出设备种类繁多，规格也比较复杂，应根据具体用途选配。

三、存储器

存储器是计算机最重要的组成部分，是计算机的记忆装置，其功能是存储程序和数据。

存储器按其是设在主机内部还是主机外部，分为内存（或主存）和外存（或辅存）。内存的存取速度快，但容量相对较小。内存好比人的脑子，急用、常用或当前执行运算时所需的程序和数据资料均存储在内存里，它直接与运算器（或 CPU）相连，在 PC 中，内存存储器主要是各种半导体存储器芯片或由它们组成的内存条。存取一个数据所花费的时间叫存取周期，存取速度快就是存取周期短。

外存的存取速度慢，但数据存储容量大。外存好比笔记本，主要存放大量暂时不用的数据和程序，需要使用时，必须将外存中的程序或数据调入内存后才能使用。

常用的外存有磁盘、磁带和光盘。磁盘存储器又分为软盘和硬盘。

内存分成一个个单元，就像旅馆分成一

个个房间一样，每个单元都有编号（就像房间有房号一样），一个存储单元的编号叫做这个单元的“地址”，每个单元可存放一条条信息，即数据或指令，每个单元存放的一条信息称为一个“字”（Word），它是由若干个二进制位组成的，是内存与CPU交换信息的最小单位，二进制位的多少表示计算机的“字长”，不同类型的计算机有不同的字长。计算机中内存单元的多少，称为计算机的内存容量，存储器的容量是以Byte（字节）为基本单位的（1Byte=8个二进制位），分别用B，KB，MB，GB，TB表示，即：

1Byte=8bit（二进制位）

1KB=2¹⁰Byte=1024B

1MB=2²⁰Bytes≈10³KB

1GB=2³⁰Bytes≈10³MB

1TB=2⁴⁰Bytes≈10³GB

内存容量是衡量一台计算机功能强弱的重要指标之一，容量越大，存储的信息越多，则功能越强，使用也越方便。

内存按工作方式可分为随机存取存储器RAM（或称为读写存储器）和只读存储器ROM两种。RAM可随机地存入（称为“写入”）和取出（又称为“读出”）信息，但断电后其中的内容全部丢失。而ROM中的信息只能读出，不能随机写入。但ROM中的内容断电后却不会丢失，可永久保存。

RAM又分为双极型和MOS型两大类。双极型RAM主要用于速度很高的计算机中。MOS RAM又可分为静态RAM（SRAM）和动态RAM（DRAM）。SRAM存取方便、电路简单、速度很快，但价格较贵、体积较大而容量较小。DRAM是电容式存储器，靠MOS电容来存储信息，每隔一定时间必须将其中内容读出并再写入（称之为刷新），否则会由于MOS电容逐渐放电而使存储内容消失。因此对于DRAM必须设置刷新电路。DRAM的特点是容量大、集成度高，但速度较慢。

一般PC均采用DRAM作为主存储器。DRAM的速度对整个系统性能有很大的影响。DRAM的速度一般在60~200ns（1ns=10⁻⁹s）之间，而SRAM一般在15~25ns之间，比DRAM快了3倍以上，也不需要刷新。在PC中，SRAM主要用来作为外部高速缓冲存储器（Cache）。Cache是一种介于CPU内部寄存器和内存之间的高速缓冲存储器。

我们知道，内存的读写速度应与CPU的工作速度相适应，速度越快越好。286机可选-12（即存取时间为120ns）以上的内存芯片，386机应选-8（80ns）以上的内存芯片，486应选-7（70ns）以上的内存芯片，否则容易死机。早期的286机，主时钟频率为8MHz，时钟周期为120ns，与-12的内存芯片速度相当，因此，CPU与主存交换数据时无需等待，即处于0等待状态。

近年来，由于CPU的主频早已超过了DRAM的响应速度，为了协调它们之间的速度差，在CPU对内存芯片进行读写时必须插入等待状态，使整个系统的速度大大降低。因此，内存DRAM的存取速度也成为整个系统速度难于上去的瓶颈。目前解决这一问题的最好办法是采用Cache技术，即高速缓冲存储器技术。

Cache一般采用速度较高的SRAM组成，用来协调CPU和DRAM之间的速度差。其处理方法是：将主存DRAM中的一部分内容（一般是CPU要经常访问的数据）拷贝到SRAM中，CPU读写数据时首先访问Cache。由于两者速度相近，因而可实现“0”等待下的数据存取。当Cache中没有所需数据时，CPU才去访问主存，Cache就像是主存与CPU之间的适配器，完成Cache与CPU之间的速度匹配。一般386DX以上的PC都应配Cache，否则其速度难以真正实现。

Cache有内部Cache和外部Cache两

种。内部和外部都是相对 CPU 而言的。把 Cache 集成到 CPU 芯片内部称为内部 Cache, 如 486 以上的 CPU 一般均含有 8KB 或 16KB 内部 Cache, 内部 Cache 一般容量较小, 但使用灵活、方便。外部 Cache 也称为二级 Cache 或片外 Cache, 从主板上可直接观察到, 其容量比内部 Cache 大一个数量级以上, 真正起到 CPU 与主存之间的缓冲作用, 使 CPU 达到理想的运行速度。

此外, ROM 也是属于 PC 内存的一部分, 由于 ROM 具有非易失性 (即断电后其中信息仍可永久保存)。在 ROM 中尽可能存放一些管理、监控、汇编及各种典型的诊断自检程序。在 PC 的 ROM 中保存的重要程序之一是基本输入输出程序, 即 BIOS。BIOS 是永久保存在 ROM 中的软件, 起着系统和其它各部件之间通信的最基本功能与作用, 是硬件和操作系统 (如 DOS) 之间的接口。BIOS 的性能对主板的性能影响较大, 好的 BIOS 程序可充分发挥主板上各种部件的能力, 提高工效, 可很好地兼容运行各种软件。BIOS 中的各种操作和功能是通过 CPU 的程序中断方式来实现的。

四、控制器和运算器

在 PC 中, 运算器和控制器都包含在 CPU 内部, 除此之外, CPU 内部还有许多

寄存器组, 用来暂存指令和数据。

控制器——控制器是计算机的控制中枢, 它统一指挥和控制计算机各部件的工作。就是说, 控制器是发布操作命令的机构。计算机工作时, 控制器从内存中按程序规定的顺序取出一条指令, 并指向下一条指令所在的存放地址, 为取得下一条指令做好准备。然后对所取指令进行译码分析或测试, 同时产生相应的控制信号, 并由控制信号启动相应的部件, 执行该指令规定的某一特定操作。控制器所完成的是控制电脑整机的各部分的工作, 命令机器按预先规定好的程序 (计算或运行步骤) 进行操作, 自动决定下一步的操作所采用的数据, 控制输入输出设备进行计算和对结果的处理。

运算器——运算器是计算机的重要部件, 对编成代码的信息按指令要求进行各种算术或逻辑运算。在控制器控制下与内存交换信息, 在运算过程中, 运算器不断从内存读出数据, 对数据进行运算, 把运算结果写入内存保存起来备用, 或通过输出设备送出去。

在 PC 中, 所有动作均在一个统一的时钟节拍控制下运行。在控制器指挥下, 各部件有条不紊的工作, 使它们成为一个有机的整体。PC 的结构原理框图见图 1-1-1。

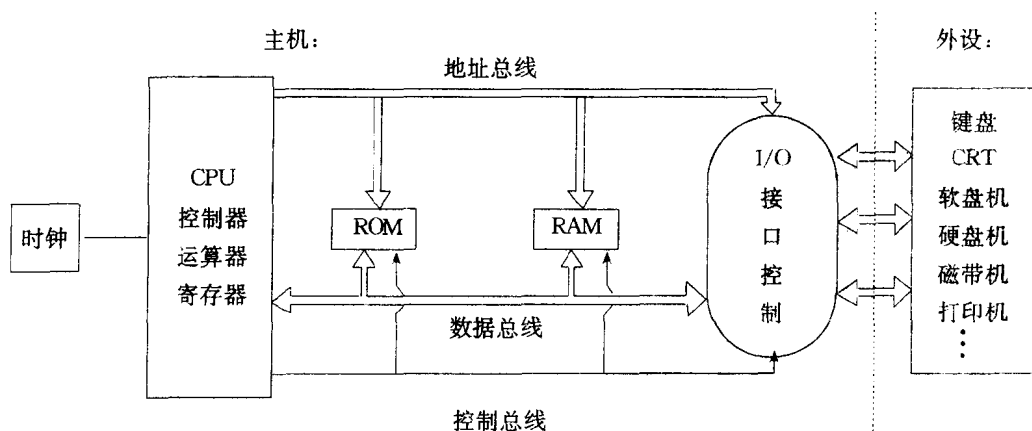


图 1-1-1 PC (主机) 结构原理图

从图 1-1 中可以看出, PC 各部分是通过一组称之为“总线”(Bus)的连接导线相互连接起来的, PC 的总线分为数据总线(Data Bus)、地址总线(Adress Bus)和控制总线(Control Bus)。在这些总线中分别传送着(有的是双向传送)“数据流”、“地址信息流”和“控制信息流”。这些“信息流”在计算机各部分之间的流动就像大城市中的交通管制一样是分时分线的,“总线”在物理上表现为一组电气连接导线。

数据总线——用来进行 CPU 与内存和 I/O 接口之间的数据传送或内存与 I/O 接口之间的数据传送或交换,具有双向传送的性质。

地址总线——用来传送地址码信息, CPU 与 I/O 接口和内存交换信息,都要指定地址才能找到相应的存储单元和外设,而这些地址码就靠地址线传送,它具有单向(均由 CPU 发出)的传送性质。

控制总线——用来传送控制信号,这些控制信号不仅控制 CPU 内部的操作,也控制内存、I/O 接口,控制它们协调地工作。

这里的 I/O 接口电路是指 CPU 与各种外设之间传送数据的中转站。因为 CPU 速度很高,而外设的速度、电平等种类繁多,与 CPU 不匹配,因此 CPU 不能直接与外设打交道,而是要通过 I/O 接口电路才能与各种外设交换数据。这些接口电路包括软、硬盘驱动器接口电路、显示器、打印机、各种串并行接口电路及其它各种外设控制接口电路。这些电路做成各种不同的电路接口卡(又称适配器或适配卡),通过插在主板上的总线扩充槽与 PC 的控制总线、数据总线和地址总线相连。当然,不同的总线结构采用了不同的总线扩充槽。

1-2 PC 系统技术指标 与性能评价

PC 产品种类繁多,功能各异,而且每隔

几年就更新换代一次。性能不断提高,价格不断下降,广大 PC 用户在不断变化的 PC 市场下往往感到无所适从。如何评价 PC 系统的性能?如何选择合适的 PC 硬件来组成适合自己应用的系统?如何使自己所选的系统能在一定的时期内保持先进性?这些问题是广大 PC 用户十分关注的。

目前,用于描述 PC 系统的主要技术指标有:运算速度、字长、存储容量、分辨率、总线结构、连网性能、兼容性、可扩充性以及综合指标(性能价格比)等等。一台 PC 的性能就是通过综合考虑上述指标而得出的评价。下面对这些指标作一简单介绍。

1-2-1 运算速度

PC 的运算速度常用每秒执行基本指令的条数来表示,常用单位是 MIPS,即每秒执行的百万条指令数。例如,386PC 的运算速度可达 4~7 个 MIPS,而目前较新的 Pentium(译为“奔腾”,俗称 586 CPU)处理器在 60MHz 时钟频率下,可达到 100MIPS,它是 486DX 2/66 微处理器运算速度的 2 倍左右,每秒执行的指令数越多,表明 PC 的运算速度越快。与此等价的另一种表示方法是:执行一次基本指令所需的时间,单位用微秒(μs)或(ns 纳秒)。显然,执行一次指令的时间越少,表明运算速度越快。PC 系统的运算速度是一个综合指标,它取决于指令的执行速度、主时钟频率、CPU 的字长、存储器的存储方式与存储速度、CPU 中的通用寄存器的个数、CPU 的内部结构、总线结构等众多因素,其中,主时钟频率(即主频)是用来表明 PC 系统运算速度的一个重要因素。主频是指 CPU 工作时的时钟频率,CPU 工作时按时钟的节拍运行,就像人的心脏与脉搏的跳动一样。时钟是计算机工作的基准,时钟信号是序列矩形波信号,计算机中所有指令的执行时间都是

1-2-2 字长

时钟周期的整数倍。一般情况下,基于高频率时钟设计的系统比基于低频率时钟设计的系统性能要高,价格更昂贵;另外,大多数 PC 系统为兼容早期的产品和接口卡提供了可变频率功能,有的为双速时钟,有的甚至提供了四速时钟的选择。应当指出,时钟频率是影响系统性能的一个重要因素,但不是唯一因素,一个很显然的例子是:主频为 40MHz 的 386 系统却比主频为 33MHz 的 486 系统的性能要差得多。

常见的主频有:16MHz, 20MHz, 25MHz, 33MHz, 40MHz, 50MHz, 60MHz, 66MHz, 75MHz, 100MHz, 133MHz, 166MHz 等。为了提高系统的处理速度,目前通常采用的方法有:一是不断提高 CPU 外部晶振的频率,但这要受到晶振本身物理性质的限制,不能无限制的提高;二是在 CPU 内部采用倍速技术 (Speed Doubling) 使 CPU 内部以 2 倍、3 倍甚至 4 倍外部时钟频率而工作,而外部时钟 (即晶振频率) 不变,这样可在保留原有外围芯片的情况下,靠更换具有更高倍数机构的 CPU 提高原有系统的性能,使之升级到更高的档次。如, 486DX 2/66, 486DX 4/75 CPU 芯片,分别可达到 66MHz 和 75MHz 的主频,而外部时钟频率实际上分别只为 33MHz 和 25MHz,型号中的“2”和“4”分别表示“2 倍”或“3 倍”外部时钟频率;三是提高 PC 的并行操作能力,即在 CPU 内部采用指令队列,双代码流水线和数据高速缓存等新技术,使得在一个指令周期内可执行多条指令。

CPU 的主频一般是与 CPU 型号标注在一起的,如 386SX-33 表示工作频率 (即主频) 或机器运行速度为 33MHz, 386DX-40 机表示该 PC 机的主频为 40MHz。一般来说,在其它条件相同的情况下,主频越高,PC 的运算速度越快。

计算机的字长是指 CPU 一次所能处理的二进制数的位数,是表示运算器性能的主要技术指标,一般它等于 CPU 数据总线的宽度。计算机字长越长,运算精度越高,处理信息速度越快,机器性能越好。常见的 CPU 字长有 8 位、16 位、32 位和 64 位。

虽然计算机可以编程来处理任意大小的数,但数越大,所花的时间越长,而机器在一次操作中能处理的最大数是由机器的字长决定的。例如,有人问你:“5 乘以 6 是多少?”你会立即回答:“30”,用一次运算就得出,但如果再问:“55 乘以 66 是多少?”这时你就要做一系列运算才能得到答案。计算机也一样,虽然 16 位计算机不能直接处理任何大于 2^{16} ($=65536$) 的数,但把大问题分解为小问题,编程后就可处理大得多的问题。32 位的 386 计算机比 16 位的 286 计算机性能好,就是因为前者能一“口”处理一个 32 位的数,而后者对于一个 32 位的数却要分几次才能处理。

在字长概念中,有 CPU 字长、指令字长、数据字长、数据总线字长、总线结构字长等。有时各种字长是不相同的,比如 386SX CPU 的内部数据字长为 32 位,而它的外部数据字长却只有 16 位,因此称 386SX 作为 CPU 的 PC 机为准 32 位微机。同样,对于同样使用 486DX-33CPU 的主板,主板的总线结构可以是 ISA (16 位),也可以是 VESA VL 或 EISA (32 位) 的总线结构,当 CPU 与 I/O 设备通讯 (交换数据) 时,显然 32 位总线结构的主板就要比 16 位总线结构的主板速度快,因为如果单就 CPU 与 I/O 设备交换数据 (这里指通过主板上的扩展槽与外部 I/O 设备交换数据) 而言,则 486CPU 配 ISA 主板与 ISA 卡件组成的系统也只能称为准 32 位的系统,而

486CPU 与 VESA VL 或 EISA 主板与相应的卡件组成的系统才是真正的 32 位 PC 系统。

1-2-3 存储容量

存储容量是指 PC 系统中所含的易失性存储器和非易失性存储器容量的总和。易失性存储器是指 PC 的内存 DRAM、Cache 等的容量；非易失性存储器是指 PC 的各种外存的容量，如硬盘驱动器的容量以及 CD-ROM 驱动器的容量。

内存 DRAM 容量——PC 性能指标的一个重要参数。一般来说，内存容量较大的 PC 能够运行规模较大的软件，它的应用范围和处理功能也更强。目前 PC 的内存容量一般可在 1—32MB 之间选取，个别可以达到 64MB，甚至 128MB。内存的上限由 CPU 的地址线位数决定，如对于 386DX 以上的 PC，其地址线有 32 根，因此最大可寻址的内存空间为 4GB。

硬盘容量——是 PC 性能指标的一个重要参数。目前，绝大部分软件必须在具有硬盘的系统中才能运行。PC 的硬盘容量在 40MB—5GB 之间。

Cache 容量——是当前 PC 的一个重要指标。由于 Cache 可以加快 PC 的运行速度，因此，Cache 容量也是一项不容忽视的指标。一般只有 386 以上的 PC 才配置 Cache。

一般来说，各种存储器容量越大，PC 机的性能越好。

1-2-4 可靠性

可靠性是反映 PC 内在质量的一项综合指标。通常用平均无故障时间 MTBF 来描述。MTBF 值越大，可靠性越高。由于 PC 的应用范围很广，在许多实际应用中不可能

都有良好的机房环境，故 PC 的可靠性还应包括它对外部环境（温度、湿度、灰尘密度、振动等）的耐受性。

1-2-5 分辨率

分辨率是 PC 显示器的一项重要指标。一台高分辨率的显示器应能提供稳定而清晰的图像和文字。

显示器的分辨由显示器和显示适配器（或称显示卡）共同决定。图形分辨率表示每个屏幕垂直方向和水平方向扫描的线数，也就是垂直方向和水平方向最多能有多少个显示点，如分辨率为 320×200 表示可以显示 $320 \times 200 = 64000$ 个点，或表示垂直方向有 320 条扫描线，水平方向有 200 条扫描线。

显示器的实际分辨率由显像管的阴罩点距和显示器的有效尺寸以及视频信号通道的带宽共同决定，显示卡中每行的可显点数和每场的有可显点的行数构成了显示卡输出的显示方式，主要有：MDA 单色显示适配器，分辨率为 720×350 ；CGA 彩色图形适配器，分辨率为 640×200 ；EGA 增强型图形适配器，分辨率为 640×350 ；VGA 视频图形阵列，分辨率为 640×480 ；标准的 Supper VGA 方式的分辨率为 800×600 。目前流行的是增强型扩展 VGA 方式，即 SVGA、TVGA，其分辨率可达 1024×768 ，有些新型显示系统的分辨可达 1280×1024 、 2048×1024 或者更高。显示器的像素分辨率可用点距表示，点距指相邻的同一颜色两个小点的距离。一个高分辨率显示器的点距一般在 0.31mm 以下，超高分辨率显示器的点距可达 0.26mm 或更小。点距越小，显示的精度越高，制造也越困难，成本也越高。对于 14 吋显示器，若点距在 0.28mm 以上，则水平方向最多可实现 800 点的显示，即最高可实现 800×600 SVGA 方式的分辨率。

CGA 属于低分辨率, EGA 属于中等分辨率, 这两种方式已基本淘汰, 而 VGA 以上才属于高分辨率的显示方式。

1-2-6 兼容性

通常把那些性能优良、销售量大、功能扩展部件和软件丰富、公认为工业生产标准的著名机型称为主流机, 而与某一系列主流机功能基本相同采用标准也一样的 PC 称为兼容机。目前 PC 的主流机主要有三大系列: 一是 IBM 公司的 PC 系列, 二是 IBM 公司的 PS/2 系列, 三是 APPLE 公司的 Macintosh 系列。由于 PS/2 和 Macintosh 系列的开放性不够, 因此兼容机甚少, 一般所指的兼容机都是指的 IBM PC 系列的兼容机。由于 IBM PC 系列的开放性强和标准化程度高, 形成了大量的兼容机厂家, 美国有 400 多家, 国内也有十几家, 成为一项世界性产业。目前进入我国的名牌兼容机就有十几种牌号, 如 Compaq, AST, HP, DEC, DELL 等, 此外还有大量台湾、韩国生产的廉价机。

兼容性可以理解为既定计算机与当前主流机在硬件和软件上的通用程度。这里的兼容性有两层含义: (1) 当一种机器上的目标程序可在另一种机器上输入并运行, 所得结果与原机器执行结果完全相同时, 称它们是硬件兼容; (2) 当用某种语言写的程序可在不同机器上分别编译, 运行结果相同时, 称之为软件兼容。一个好的兼容机, 应兼有主流机的全部优点, 以保证能够充分利用现有的各种软、硬件资源。目前, 有些兼容机不但具备主流机的全部优点, 还具备一些主流机所没有的优异性能。

1-2-7 总线结构

前已述及, CPU 与其它设备通讯时是通过三组总线进行的, 它们分别是数据总

线、地址总线和控制总线。在主板上, CPU 可直接通过这些总线与存储器、协处理器、键盘等通讯。但其它 I/O 设备, 如软硬盘、打印机、显示器、扫描仪、鼠标、CD-ROM 驱动器等等, 它们如何与 CPU 和内存相连呢?

从主板上可看到, 各种 I/O 卡都是通过扩展槽 (也称 I/O 槽) 与 CPU 进行通讯的。这些接插件只要插在主板的 I/O 槽中, 即可完成与 CPU 的通讯连接。只要这些 I/O 卡遵循一定的标准, 就可与 CPU 进行通讯。因此, 总线是一种通信标准, 即使电路板能在标准 PC 中工作的协议。利用总线来实现 PC 内部各部件以及内部与外部各部件之间信息传输的结构称为总线结构。总线结构是 PC 的结构特点之一。总线的技术指标是总线的宽度 (即位元)。一般情况下, 数据总线的宽度与 CPU 处理数据的字长相同, 数据总线用于实现 CPU、存储器和 I/O 接口电路之间的数据交换; 地址总线用于传送 CPU 发出的存储单元和 I/O 端口的地址信号; 控制信号用于传送定时信号以及由 CPU 发出的各种控制信号 (如读写、DRAM 刷新、输入、输出、响应等) 或由其它部件向 CPU 发出的各种状态信号 (如准备就绪、中断请求等)。

各种 PC 系统和 CPU 厂商为能充分发挥芯片能力, 满足系统的设计目标, 定义了很多系统总线。随着 CPU 的升级又定义了若干总线结构。不同的总线结构, 其信号线数目不同, 控制方式也不同, 对整个系统的性能与数据传送速度有着决定性的影响。因此, 系统的总体结构和功能实现取决于总线结构的设计。

一、XT 总线

最早的 IBM PC 采用了一种有 62 线的总线结构。这种总线通过一个标准的 62 线接插件与外界相连。这种接插件称为扩展槽。因为 I/O 卡必须插入这些槽中。习惯上

称它为 XT 总线。由于 XT 总线是用于 8088CPU，而 8088CPU 有一条 8 位的数据通道。62 线的总线中有 8 条是数据线，这意味着 XT 总线的宽度是 8 位，即总线上传送的数据只能是 8 位一组的进行。因此在这种总线的 PC 上使用的扩展槽叫做 8 位槽。

二、AT (ISA) 总线

当 IBM 开发 PC/AT 机时，意识到必须对总线升级，理由是 AT 机中的 80286CPU 是 16 位宽度的。当然也可以用 8 位的总线结构设计 AT，但让 286 芯片一次传送 8 位数据而不利用它的全部 16 位数据通道毕竟是一件遗憾的事，因此最好能有 16 位的总

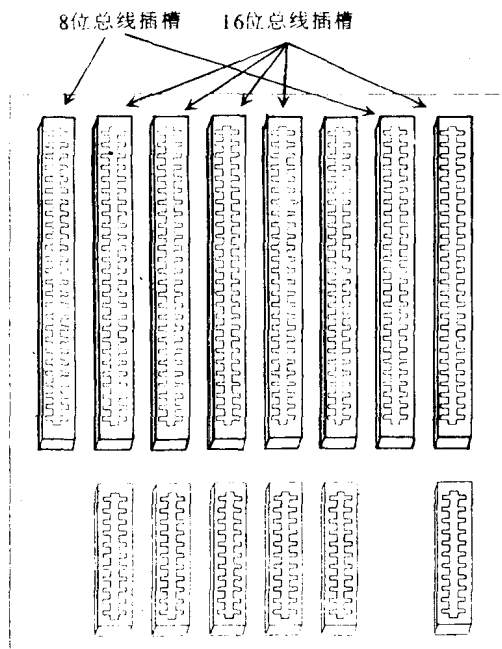


图 1-2-1 XT, AT 总线插槽

线。另外考虑要和 8 位的 XT 总线兼容，IBM 找到了一个相当好的解决办法：保留了原来的 62 线的 8 位槽，并附加了另一个 36 线的插接件以提供另外的 8 位数据线及其它一些特性，这两个插接件合在一起称为 AT 总线，或称为 16 位 I/O 槽（见图 1-2-1）。后来出于商业考虑，将 AT 总线称为 ISA 总线（ISA：即 Industrial Standard Architec-

ture 工业标准结构）。由于 ISA 总线在当时具有很好的向下兼容性和优异的性能，很快得到了广大计算机界同行的承认，加之 IBM 采取了开放的总线结构，于是兼容于这一标准的 PC 产品大量涌现，几乎占据了整个电脑市场。ISA 总线定义了一条系统总线标准，即数据宽度为 16 位，主频为 8MHz，传输速率最高为 8MB/S。但随着 32 位的 386CPU 的问世，以及主频的不断提高，386 以上的 CPU 仍然采用 ISA 总线时，它们的高性能难以充分发挥出来，受到了 16 位的 ISA 总线的限制。因此，尽管 386 以上的 CPU 的内部总线结构产生了飞跃的变化，数据总线宽度由 16 位增加到了 32 位，使 CPU 的处理能力大大提高，但由于 ISA 标准的限制，系统总线性能没有根本的改变，就像一个城市中虽然增加了很多高质量、高速度的汽车，但道路没有增加，经常塞车，总的运输能力并没有得到进一步的提高一样。因此，凡是在系统总线上的 I/O 接口、内存访问均存在着强大的 CPU 处理能力与效率低下的系统总线之间的矛盾，并越来越突出。ISA 总线已成为进一步提高 PC 性能的一个瓶颈。

三、MCA 总线

为了打破这一瓶颈，IBM 公司在推出第一台 386 微机时，打破了传统的 ISA 标准，创造了一个全新的与 ISA 完全不兼容的系统总线标准 MCA（Micro Channel Architecture 微通道结构），该标准定义了系统总线上数据总线的宽度为 32 位，成为第一个 32 位的总线标准，而且和原来的 ISA 标准完全不一致，即与 ISA 总线结构的 PC 不兼容。MCA 总线结构使得数据的传输能力大大提高，是同一 CPU 档次 ISA 总线的 4 倍。MCA 主要用在 IBM 公司的 PS/2 机器上。IBM 公司对 MCA 总线采取了技术封锁的策略，并申请了专利。

四、EISA 总线

随着 Intel 公司的 486CPU 的推出, 为解决“瓶颈”问题的要求日益增强。为了冲破 IBM 的封锁, 1989 年, 以 Compaq 为首的工业集团联合了其它八家兼容机制造商(包括 AST, HP, Epson, NEC, Tancly, Zenith, Wyse, Olivetti), 联合推出了一个新的系统总线标准, 即 EISA 总线(EISA: 即 Extended Industrial Standard Architecture 扩展工业标准总线)。EISA 不但具有 MCA 的全部功能, 同时还保持了与 ISA 百分之百的兼容。目前, 已有上百种 EISA 卡包括 LAN (局域网卡)、SCSI (一种高性能的硬盘接口, 称为小型计算机系统接口)、IDE (另外一种最常用的硬盘接口)、Graphic 等相继问世, 使 EISA 在各种应用领域中得到充分的发展。

EISA 有全 32 位的数据通道, 有大约 20MHz 的总线运行速度, 具有 33MB/s 的

数据传输速率, 支持多总线主控 (Bus Master) 和对总线主控的智能管理, 若无总线主控, 管理多个高功效的外设时会加重 CPU 的负担而降低系统的性能, 所以 EISA 支持总线主控。智能的外设即具有总线主控能力, 可直接控制总线进行对系统内存和 I/O 设备的读出和写入, 而不去涉及主 CPU。EISA 可管理多个总线主控设备, 并用 Burst (意即“突发”) 方式从系统内存读出写入大量数据。两个总线主控设备之间也可进行数据交换。而且, EISA 的总线主控是不占用 DMA 通道的 (ISA 总线对于每个总线主控均要占用一个 DMA 通道)。

EISA 总线槽不像 ISA 和 MCA, 它是上下两层结构, 槽的物理尺寸和大小与 ISA 槽相同。为了保证与 ISA 保持兼容, 槽的上面一层是与 ISA 完全相同的 (即 98 线的), 可使 ISA 标准卡很方便的插入 EISA 系统中, 见图 1-2-2。

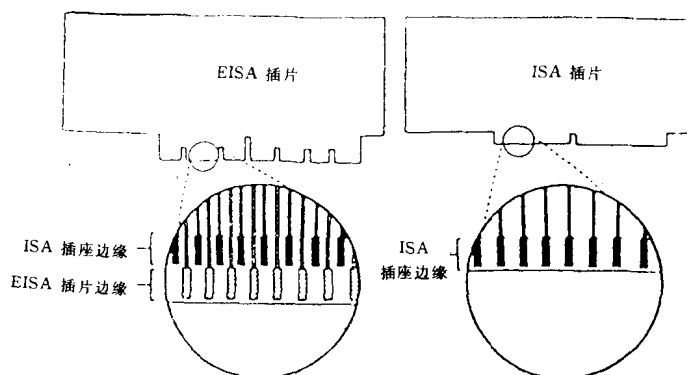


图 1-2-2 ISA 与 EISA 的插槽结构图

EISA 槽的下层用于扩展方式, 有 100 个引脚, 位于上面 98 脚的下方与上面一层一起构成 32 位的 EISA 总线, 总共有 198 个引脚。因此, 若系统采用 ISA 卡 (这时卡不能插到底), 则与 ISA 系统没有什么区别, 若采用符合 EISA 标准的 32 位 EISA 卡 (这时卡可插到底部), 就可获得高性能高速度的 EISA 系统。

五、VESA (VL-Bus) 局部总线

系统总线虽然以 8 位的 XT、16 位的 AT (或 ISA) 发展到 32 位的 MCA 和 EISA 总线, 但仍不能充分利用 CPU 的强大处理能力, 仍跟不上软件和 CPU 的发展速度, 使 CPU 在很多情况下处于写等待, 尤其是在日益强大的 CPU 处理能力和存储容量增大