

IBM

IBM PC故障检测 与维修指南

(美)

IBM PC故障检测与维修指南

[美] R.C.布伦纳 著

张修智 史振武 等译

科学出版社

1987

内 容 简 介

本书详尽地论述了 IBM PC 各类故障的查找方法,分析了造成故障的原因,介绍了预防并排除故障的基本技术与措施。全书共分六章。第一章概括地介绍了 IBM PC 的系统结构、主机内部结构、外围设备和软件。第二章详细介绍了 IBM PC 的操作原理,内容包括 CPU、内存设计、输入 / 输出设备、电源、系统工作过程、软件结构及芯片的位置图等。第三章论述了基本故障查找和维护方法。第四章给出 IBM PC 的具体故障检测、维护及排除故障的详细工作流程。第五章介绍了常规预防性维护,其中包括系统故障的分布、过热、过冷、灰尘、噪声干扰等。第六章论述了高级维修技术,其中包括元件失效的机理、元件故障的仪器诊断方法和电路板的维护;同时还推荐了一些检测维修设备。

本书的指导性强,适用面广。书中介绍的每一种故障检测与维修方法均经过作者亲自实践,对每块电路板及重要芯片的故障分析准确实用。按照书中介绍的方法去做,可用较少的维修设备快而准确地查明并排除故障。

本书可供计算机专业人员阅读,也可作为计算机用户和维修技术人员的必备手册。

Robert C. Brenner
IBM PC TROUBLESHOOTING & REPAIR GUIDE
Howard W. Sams & Co., Inc., 1985.

IBM PC 故障检测与维修指南

[美] R. C. 布伦纳 著

张修智 史振武 等译

责任编辑 孙月湘 李淑兰 张建荣

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 137 号

北京中国民航印刷厂台湖分厂 印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1987 年 8 月第一版 开本: 787 × 1092 1/16

1987 年 8 月第一次印刷 印张: 12 1/4

印数: 0001 - 17,300 字数 303,000

统一书号: 15031·853

本社书号: 5475·15-8

定价: 2.95 元

译 者 的 话

为了加速四化建设的进程,我国近几年从国外引进了大量微型计算机,其中美国 IBM 公司的个人计算机居各种微机之首.目前,IBM PC 已广泛用于办公自动化、企业管理和过程控制等各个领域.各种局部网和远程网的出现,又把 IBM PC 的使用推向一个新阶段.在我国,除了投入大量人力物力开发各种软件之外,人们对 IBM PC 的维护和修理越来越重视,迫切需要了解怎样维护 IBM PC,使之处于最佳工作状态并延长其使用寿命,更需掌握 IBM PC 的基本工作原理,以便对一些简单的故障进行判断和排除.对某些专业维修人员而言,他们需要了解使用什么样的维修设备和仪器才能对一些较复杂的故障进行定位和排除.

为了满足广大读者的需求,中国晓峰技术设备公司电脑部翻译了由美国 1985 年出版的“IBM PC Troubleshooting & Repair Guide”一书.

为了引导初学维修者入门,本书从 IBM PC 的定义和概念出发,详细介绍了主机与分系统的结构和运行情况以及常见故障的定位和排除方法.同时,针对系统板、电源、磁盘驱动器、键盘、显示器、接口适配器等具体部件,以叙述与流程图、框图、元件规格表相结合的方式介绍了故障检测与维修的步骤,并将故障定位到芯片级.其操作步骤详细到怎样打开机壳、取出线路板、焊接和更换有问题的芯片、重新装配以至加电、测试等.书中还详细介绍了 IBM PC 的日、周、月、半年、年度的常规维护和具体实施方法.

本书还为约占 5% 且难度较高的 IBM PC 故障的诊断和排除推荐了工具和仪器,并提供了与此有关的技术指导.

本书对广大微型计算机用户和专业维修人员是一本难得的好书.它的出版必将有助于我国微型计算机的维修工作,并使其使用效率达到新的水平.

本书由中国晓峰技术设备公司组织翻译,参加翻译工作的有张修智、史振武、纪明顺、薛殿国、刘文忠、苏岸玲、朱传奇、彭唯志、王思昭.全书最后由史振武同志负责校订、整理.为使本书及早脱稿,林毅、纪晓颖、梅耀武、王永才等同志作了大量工作.由于译者水平有限,加之时间仓促,书中难免有疏漏欠妥之处,恳请读者批评指正.

译 者

一九八六年十月于北京

前 言

为什么要编写 IBM 维修指南

本书献给那些为到维修中心修理计算机和外围设备要焦急等待很长时间,而当接到修理帐单时又因收费高而吃惊的人们。

我同大家一样,也是我们国家亿万计算机用户之一。当我刚买到计算机时,激动得彻夜未眠。不久,我的计算机就舞动起来了(这当然是一种形象的说法),它为我做了许多事情:生成了大量代码和有用的硬拷贝报告、文章及分析资料。

然而,一天,令人担心的事情发生了——计算机坏了。我几乎承受不了这一打击。一个键,一个讨厌的“A”键失灵了。

机器保修期已过。无奈,我把它送到一个“友好”的计算机商店。

“我的计算机出毛病了。”

“真糟糕。是什么问题?”

“键失灵了。”

“哦?好吧,我们能够为你修理。”

“太好了!什么时候能修好?”

“从星期三下午算起,一个星期,怎么样?”

我的心凉了,从星期三算起一个星期?只修理一个有毛病的“A”键就要八天?我勉强将心爱的计算机交给维修技术人员,垂头丧气地回家了。

这八天对我和我一家来说都是难熬的。从第三天起,每天家里都有一个人打电话给商店的计算机维修中心,询问计算机的修理情况,以促使快点儿修好。

在约定的那天,全家陪同我去维修店。我像个过圣诞节的小孩儿。我的机器就放在柜台上,已经修好了并清洗得很干净。我的“朋友”就要跟我回家了,我将回到计算机的“乐园”。

当我拿到账单时,“等一等!这帐单上是 54.23 美元!”

“是的,不错。”

“只修一个键?”

“是的,实际上这个键的价钱不到 5 美元,其余的是劳务费。”

“可是,可是……”在付款时,我结巴起来。他们把我和计算机送上了车。

尽管拿回了机器使我很高兴,但我决不会忘记那一天和那个帐单。我知道有花钱少的办法。因为大多数计算机不会经常出现较大的故障,大多数问题都是由简单芯片(那些小黑塑料像蜈蚣一样的东西)或容易沾污的元器件损坏而引起的。因而略加训练,几乎每个人都可以进行大部分修理工作。

为什么不自己修理计算机而将劳务费归自己呢?于是我拟定了一个计划。我开始读书、学习、研究并对各种故障排除技术进行实验。我花了一年的时间进行自我训练并筹备维修设备。

一次,计算机又出了故障。在它正打印由字处理程序编制的学会报告时,突然停机退出打印,并且不能再访问存储这个报告的磁盘。

这个报告应在第二天上午按期发出。这是第一次检验我修理计算机能力的好机会。使我感

到高兴的是,我能在不到一小时内找出计算机的故障并将其修好,而且其中大部分时间是花在到电子器件商店去买一块芯片.加上税总共花了 82 美分,大约节省 45 美元.我信服了,我们都很高兴;我的研究有了成效.

前不久,一些有计算机的朋友知道我会修理计算机,也请我帮助他们修理.于是我产生了一个想法,与其花去很多时间为一个又一个朋友修理机器,莫不如下决心写一本书,以便让每个人都能及时修理自己的计算机.

这本书就是我努力的结果.为完成这本指南我花了两年的时间,书中的每一步,每一个排除故障的方法都经过实验与验证.

怎样使用这个指南

本指南的构成使得无论计算机新手还是经验丰富的技术人员,都能迅速而容易地查出并排除计算机的大部分故障.

第一章叙述 IBM PC 系统的构成.这一章从定义和概述开始,接着讨论了系统结构.

第二章以内部和外部透视的方法介绍了 IBM PC 的操作.这一章叙述了机器的内部过程,并说明了系统加电时所能观察到的现象.同时对 IBM PC 的每个主要子系统进行了讨论,并给出大量图示,以便于读者理解.

第三章介绍了故障查找和修理的方法.以易于理解的术语,引导读者一步一步地通晓并掌握整个诊断技术,即微型计算机硬件的故障查找技术.这一章还包括许多修理方法和大量有用的提示,使熟练的维修技术人员也能得到教益.

第四章叙述了 IBM PC 可能发生的具体硬件故障.从这一章开始,介绍 IBM PC 故障的诊断和修理,这是本书的重点.本章从故障现象索引表开始,引导读者迅速找到写有处理具体故障方法的那一页,所有故障均按计算机子系统来编组.每种故障都用足够的框图(包括有故障的电路板布局图)分析到芯片级,并用加浓色标出可能有问题的芯片在板上的位置,以便于识别.

一部好的维修指南应该不只是帮助读者对计算机的故障进行定位和排除,还应该指导读者进一步预防故障的发生.第五章提出了很有意义的定期预防性维护的建议,以保持系统处于正常状态.这一章包括磁盘和磁盘驱动器的维护、电磁干扰,并推荐了一些清洁设备的方法.本章还列举了一些预防性维护的措施,以保证系统处于最佳工作状态并延长其使用寿命.

在熟练掌握了第一至第五章之后,读者应能查出并排除 IBM PC 中 95 % 的故障.第六章的内容供那些打算排除剩余 5 % 故障的读者参考.这一章叙述了维修技术人员使用的工具——逻辑笔、逻辑脉冲发生器、电流故障寻迹器、示波器、逻辑分析仪和特征信号分析仪.本章还提供了研制你自己专用的一些硬件和软件诊断工具的指导.

附录中提供了大量后备知识,其中包括对各种设备结构的逐步拆卸和重新组装、编码变换表、技术规范资料图表以及元件标识规格表.在附录里还有系统原始配置、维修、配置的改变和预防性维护等各类记录图表.

本书的最后部分是参考文献、术语汇编和索引.

本书是一部故障查找和修理的详细资料,而不是一部计算机基本原理方面的专著,也不是对芯片的工作、寄存器、总线及逻辑门电路进行深入讨论的原理性书籍,而是一部全菜单式(象肉和土豆一样普通)的指南.书中介绍的内容和参考资料足以帮助计算机用户自己修理并排除

95 % 的机器故障。

利用本指南, 你将能隔离并修理大多数 IBM PC 的故障. 在我本人的机器故障查找中, 它使我获得很大成功, 我相信这本指南对读者也会同样如此。

R.C. 布伦纳

目 录

译者的话

前言

第一章 IBM 个人计算机概述 1

- 1.1 PC 系统结构 1
- 1.2 主机内部结构 3
- 1.3 视频和发声部分 5
- 1.4 大容量存储器 6
- 1.5 系统配置 7

第二章 IBM PC 的操作 9

- 2.1 IBM PC 的基本组成部分 9
- 2.2 芯片位置的安排 10
- 2.3 中央处理器 11
- 2.4 存储器的设计 16
- 2.5 IBM PC 总线结构 21
- 2.6 输入和输出 23
- 2.7 电源 38
- 2.8 系统工作原理 38
- 2.9 软件结构 40
- 2.10 小结 40

第三章 基本故障查找 41

- 3.1 故障查找引言 41
- 3.2 元件识别 43
- 3.3 元件失效 46
- 3.4 磁盘驱动器失效的原因 47
- 3.5 显示器产生故障的原因 47
- 3.6 维修引起的故障 48
- 3.7 如何确定故障位置并进行修理 48
- 3.8 如果必须送维修中心 54
- 3.9 故障查找与修理的安全预防措施 55

3.10 小结 56

第四章 IBM PC 特定故障的查找与修理... 57

- 4.1 故障查找索引 58
- 4.2 启动故障 58
- 4.3 运行中的故障 63
- 4.4 显示故障 77
- 4.5 单色监视器及其适配板 77
- 4.6 彩色 / 图形监视器及其适配板 88
- 4.7 键盘及喇叭故障 103
- 4.8 其他输入 / 输出故障 107
- 4.9 小结 116

第五章 常规预防性维护 117

- 5.1 计算机系统发生故障的原因 117
- 5.2 高温作用 118
- 5.3 低温作用 118
- 5.4 灰尘和其他微粒的影响 118
- 5.5 噪声干扰 121
- 5.6 市电电压问题 126
- 5.7 腐蚀 129
- 5.8 磁 130
- 5.9 磁盘的维护 131
- 5.10 磁盘驱动器的维护 132
- 5.11 利用热现象查找隐含故障 138
- 5.12 显示屏和健康问题 139
- 5.13 小结 140

第六章 高级故障查找技术 141

- 6.1 必备工具 141
- 6.2 组件及其故障原因 148
- 6.3 使用工具查找损坏元件 150

6.4	其他故障查找技术	151
6.5	焊接与脱焊	155
6.6	电路板的修理	157
6.7	推荐查找及修理故障用的设备	158
6.8	备件	158

6.9	小结	158
附录		160
术语汇编		171
参考文献		174
汉英对照索引		177

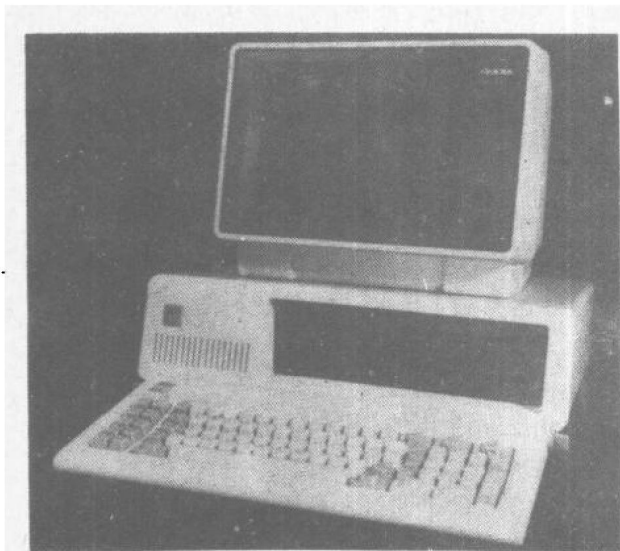


图 1-1 IBM 个人计算机

安装在主机箱里面,较大容量存储软盘的容量为 320K 字节,用于存储程序和数据。早期 PC 驱动器容量为单密度 160K 字节。

主机系统内决定 PC 功能的主要组成部分有:开关电源,具有内存芯片的主逻辑板(也称系统板或母板)和五个输入 / 输出扩展槽。

1.1.2 键盘

20 × 8 × 2.5 英寸的可拆卸式打字机键盘(见图 1-2)设有 83 个键,可产生 128 个 ASCII 字符,以及一些专用符号和图形,该键盘总共可提供 256 个字母、图形和符号。

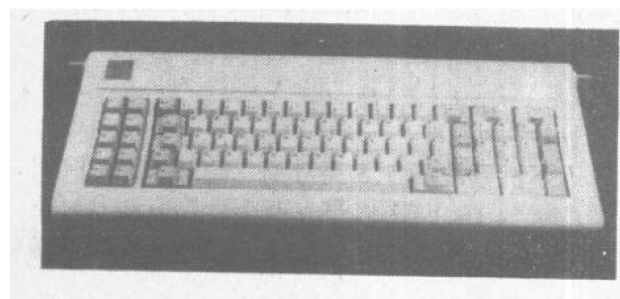


图 1-2 IBM PC 可拆卸式键盘

在键盘的右边部分是一组数字键,其中一些键同时起着移动光标的作用。在键盘的左边部分是 10 个可编程的功能键,这些键可以执行选定的程序或起动专用子程序,其功能可由软件设计者来设定。例如:在 IBM BASIC 语言中,允许按动单个功能键来输入象 LIST 和 RUN 等这样的一些命令。

除去换挡键(shift)和箭头向上(Up)、向下(Down)、向左和向右键之外,键盘上还设有的一些专用键,如:大写字母锁定键(Caps Lock)、数字锁定键(Number Lock)、屏幕显示锁定键(Scroll Lock)、退格键(Backspace)、回车键(Enter)、光标移至左上角键(Home)、翻下页键(Page Down)、翻上页键(Page Up)、置光标于编辑末尾键(End)、删除键(Del)、插入键(Ins)、打印屏幕键(Prt Sc)、制表键(Tab)、控制键(Ctrl)和交替键(Alt)等,每个键的功能在 IBM 操作指南说明书中作了阐述。另外,几个键还可以一起使用,以完成某种特定的功能。例如:同时按住 Ctrl 和 Alt 键,再按 Del 键,就可以实现系统复位(或称热启动)。键的其他一些组合操作可以停止机器正在执行的程序,将光标后移或前移一个字,或清除屏幕等。按任意键超过半秒钟,该键的字符就会自动地重复出现在屏幕上,所有 83 个键都有这种自动重复出现字符的特点。而且键盘的内部设有一个缓存器,允许连续向前打印,它存储多达 10 个字符,因此不管打印速度多快,都不会超过计算机的反应速度。

IBM PC 键盘的布局是根据 1980 年西德的 DIN 工业标准制定的。DIN 标准规定,键盘的放置与水平面成 0 度到 10 度夹角。它还规定了键按下时的距离(行程)。它要求使用刻有符号的键顶表面和感觉到键的动作。把反斜线键(\)放在 Z 键和左换挡键之间也是 DIN 的技术规范。这种布局在欧洲是很流行的,大多数用户仅仅操作几小时之后就能习惯。

键的顶面都作成微凹抛物面。这种形状的键使操作者感到舒适。当按到作用点时,这些键给人一个接触作用的感觉或咔哒的响声,可听见的触点咔哒声表明键动作的完成。

与其他许多微机键盘不同,IBM PC 键盘内

部设置了一些电子电路,从而增强了键的功能,并允许对键的功能重新定义.这种重新定义的功能增加了程序设计的灵活性.

键盘壳的底部有两个塑料支脚,它能使键盘在两个位置上倾斜,以便使用时感到舒适.在上排键的上边有一条水平方向隆起的塑料横杠,用来在键盘与显示屏之间支持书本或报告文件.同时它还被设计成可把专用软件提示的模板条放置在键盘的上部.键盘通过一根 6 英尺* 长的螺旋状电缆连接到主机后面.

电源开关设置在主机右侧的后面.

1.1.3 显示器与打印机

构成一套完整 PC 系统的另外两个装置是显示器和打印机.这两种外围设备都是 IBM 公司推荐的选用装置.IBM 公司销售单色和彩色两种监视器.另外,当把一个叫做射频调制器的接口与插在输入 / 输出槽中的视频适配板相连时,就可把一台标准电视机与计算机相连.监视器通过主机后面与相应的适配器板相连.虽然本手册未涉及到监视器的内部检修,但它却讲述了若干容易排除的显示方面的故障.

有许多型号的打印机可与 IBM PC 相连,IBM 公司销售一种由 Epson 公司生产的点阵打印机,可作为 IBM 推荐的选用设备.

1.1.4 连接

如图 1-3 所示,IBM PC 的连接在机器的后面板上.从左至右,注意到阴插座是把电源提供给 IBM 单色显示器,阳插座用来连接主机电源线插头,电源线的另一端插入墙壁上的插座或条形电源转插板中.圆形开缝孔是用于风扇排气;5 针圆形插座是键盘电缆插座;其右边的 5 针圆形插座是盒式磁带机输入 / 输出;5 个槽是用来把显示器、磁盘驱动器、打印机、绘图仪及其他外围设备连接到主机系统上.

1.2 主机内部结构

面对 IBM PC 主机的背面,能看到三个或五个把主机机壳固定到电子电路支架上的螺钉.在确信 IBM PC 的电源被切断之后,用螺丝刀将五个螺钉(早期的机器是三个螺钉)取下,然后把主机旋转方向,使磁盘驱动器门一边朝人,细心地将机壳向前抽拉,使它倾斜取下.观察内部并把你看到的同图 1-4 所示的部件比较.

主机系统由三部分组成:左侧是印制电路板,右后面的是金属屏蔽壳里的电源,以及一或两个装在金属壳里的磁盘驱动器.

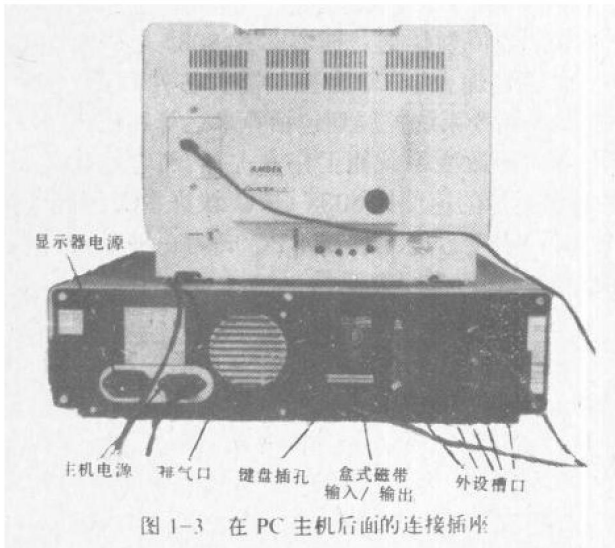


图 1-3 在 PC 主机后面的连接插座

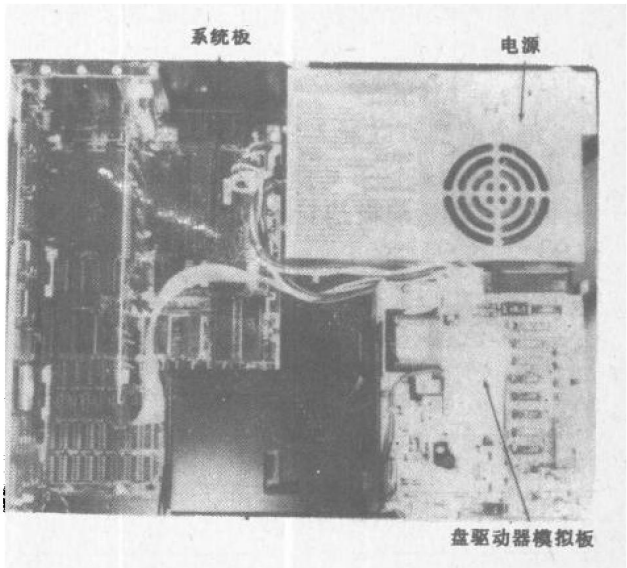


图 1-4 主机系统顶视图

*1英尺 = 0.3048 米。——译者注

1.2.1 系统主板

在系统主机的底板上,平放着一块大的黑色的布满了印制铜线和微小元件的印制电路板,称为 IBM PC 的主系统板或主板.这块板上装有许多微小的黑色集成电路块(或叫芯片),它们构成了机器的最重要的部分— 8088 中央处理机(CPU)、具有输入 / 输出(I/O)装置的微处理器或简单处理器、存储器以及协助 CPU 沿着主板,向主板内传送信息和从母板上输出信息的其他许多芯片.

IBM PC 母板上共有 99 块集成电路芯片,还有多一半芯片可以在显示器和磁盘驱动器适配器板上找到.

1.2.2 扩展槽

朝机壳后面看,有 5 个 62 引脚的连接槽.这些槽用于主板与外部设备的连接.每个槽都为计算机内最重要信号提供了通道.由于 PC 的设计是适应未来发展的开放式结构,而且 IBM 公司出售散装零件,所以用户可以分开购买每个部分,然后组装成完整的微机系统.PC 的基本配置包括主机和键盘,其他还需增加显示器、磁盘驱动器和打印机.这些外部设备均通过适配器插件板与主机连接.PC 的设计保证了组合的灵活性,但扩展槽很快会占满.槽的编号从左至右是 J1(槽 1)至 J5(槽 5).

每个槽都可以插入任一类型的适配器板,但 IBM 公司建议第二槽用于插接显示器适配板,因为这块适配板是安装在槽里的最长的板,而且第二槽(早期的 PC)装有一块专用的塑料导轨片,以防止适配板在插座中摆动.表 1-1 列出了装有单色显示器的典型配置的插接方式.

表 1-1 典型的插槽配置

槽	接口安装
1	磁盘控制器接口板
2	单色显示器与并行打印机接口板
3	异步 / 同步通讯板

用扩展槽还可以连接许多其他设备,如调制解调器,用它能够通过电话线传送和接收信息;语音识别及语音生成器控制板;高分辨率的显示器,甚至辅助打印机.目前的 IBM PC 不仅能连接点阵打印机,还可以连接菊花轮打印机.

因为 IBM PC 可以对多达 1 兆字节的存储器寻址,所以可在扩展槽里安装附加存储器板,使实用存储器容量增大到 600K 以上.

使用一个磁盘控制板接口,IBM PC 最多可以连接四个磁盘驱动器(内部两个,外部两个).使用第三组硬件,PC 磁盘驱动能力可以扩展到六台双面双密度驱动器.

在 IBM PC 的主板上,将会看到 8 脚、14 脚、16 脚、18 脚、20 脚、24 脚、28 脚、40 脚等八种规格的集成电路芯片.

1.2.3 集成电路芯片

在盒式磁带 I/O 端口的下面有一块大而长的集成电路芯片,这就是 IBM PC 的大脑— Intel 8088 处理器,或称为中央处理器.在计算机中进行的任何事情都是由这块芯片控制的.8088 在八位数据总线上传送数据和指令.如同 Intel 8086 微处理器一样,8088 处理器也采用相同的十六位指令系统,因此在机器内部是进行十六位运算.

在 8088 处理器旁边是一个空槽,它用于插接 8087 数值型数据处理器芯片.8087 是一个高速、双通道输入 / 输出控制器和协处理器,它把 8088 指令系统扩展到包括算术运算和逻辑运算.8087 不改变系统的工作方式,然而它完成某些数学运算的速度比 8088 CPU 快许多倍.由于增加了 8087 芯片,使 IBM PC 成为一种令人信服的工程和科学研究工具.

在 IBM PC 的主板上还有其他一些专用芯片,在 8088 CPU 的左边是 8259 中断控制器.因为所有输入 / 输出设备,包括键盘、显示器和打印机,当它们与 CPU 通信的时候,就会产生中断信号,所以 PC 也称为受中断驱动的机器.中断信号使 CPU 暂停当前的作业,处理发出中断请求的外围设备的信息.8259 芯片一经收到外围设备发出的通信请求信号便产生中断信号传送给

CPU.

在第二行芯片最右侧是 8284 时钟发生器. 这个插入插座中的芯片直接连接到 14.31818MHz 的晶体振荡器并产生计算机内部用的各种时钟信号. 当第一次接通电源时, 8284 芯片接收到电源发来的表示电压正常的特定信号. 8284 用这一信号产生一个复位脉冲以启动中央处理机运行.

1.2.4 只读存储器

在芯片的第四行, 位于扩展槽的下面, 是一个空插座, 然后便是一排 5 个较大的芯片. 这五块器件组成了计算机的只读存储器 (ROM). 这 5 个 ROM 芯片永久性地存储着一些专用程序. 把永久性地存储在硬件内的软件称为“固件”. 从 ROM 芯片中只能读取信息, 而不能再写进任何程序. ROM 的用途, 是保留厂家写入的一些程序. 这些程序一接通电源便开始运行.

其中一个 ROM 芯片中存储着 ROM 基本输入 / 输出系统, 即 BIOS, 它是一组专门控制 CPU 与输入 / 输出设备之间的信息传输的程序. 除磁盘驱动器之外, BIOS 控制着所有的外部设备. 另外, 这个芯片中还存放着 PC 的自检程序, 电源接通后该程序对 PC 进行检测.

另外 4 块 ROM 芯片中存放着高级语言 BASIC 的解释程序, IBM 公司称之为盒式磁带 BASIC. 这是一个很大的程序. 由于 BASIC 是程序设计常用的普及型语言, 所以便被包括在 PC 设计中. 最初打算将这个空着的插座安装其他 ROM BASIC 芯片, 但在最后的设计中, 是把盒式磁带 BASIC 装入四块芯片.

在最后一个 ROM 芯片的右侧是 8253 可编程时间间隔定时器 (PIT). 这一器件产生一个特定的时钟中断信号, 还产生一个脉冲以推动扬声器.

8253 PIT 的旁边是 8237 芯片, 它是直接存储器存取 (DMA) 控制器. 此芯片控制着计算机中大批量信息组的传送, 主要是大容量存储器 (磁盘驱动器) 和主存储器之间的数据传输.

8237 DMA 控制器的右侧是 8255 可编程外设接口 (PPI) 芯片. 这个器件有几个口, 通过这些

口, 外部设备可以与 CPU 通信. 把软件指令传送到这个可编程的芯片上就构成了这些出入口.

1.2.5 随机存取存储器

在系统板的左下部, 设置着 4 排整齐的芯片, 每排有九块芯片, 这就是 IBM PC 的随机存取存储器 (RAM). 这是 PC 的高速暂存存储器 (象可写可擦的黑板). 这些芯片可以进行读写操作. 每块芯片是 $16K \times 1$ 位还是 $64K \times 1$ 位 RAM, 取决于所安装母板的类型 ($16K$ 到 $64K$ 四排或 $64K$ 到 $256K$ 四排). 每排中的 8 个芯片组成一个 8 位数据字 (即一个字节) 存储器. 每排的第九块芯片用来校验前 8 块芯片上存储数据的正确性. 这 8 位数据字芯片暂存你写入的或由磁盘上装入的程序. 请记住在关机前一定把文件存储到磁盘上, 因为一旦关掉电源, RAM 中的任何信息都会丢失.

老型号的系统板采用的是 $16K \times 1$ 位芯片, 所有 4 排插座全插满之后, RAM 的总存储量可达 $64K$. 更新型号的系统板采用 $64K \times 1$ 位芯片, 这种插件板全部插满后, RAM 总存储量可达 $256K$.

内存 RAM 还可通过在扩展槽内插入存储器板来扩充容量. 用系统板与扩展槽, PC 的 RAM 总容量可达 $640K$.

1.2.6 电源

在机壳内部系统板的右侧是开关电源, 它安装在一只大而光亮的金属盒中. 这个装置可靠地通过插在墙壁插座上的电源线引入电能并把它转换成计算机正常工作所需要的电压. 这个开关电源是非常可靠的. 本手册不讨论电源的维修, 因为要维修高压电路还需要进一步的训练. 电源线插入电源的背面, 刚好在 ON / OFF 搬柄开关的左侧. 电源背面的专用插座孔是插接 IBM 显示器电源插头的.

1.3 视频和发声部分

IBM PC 的视频显示器优于市场上的其他型号微机系统的视频显示器. 它适用于两种显示器适配器, 一种是支持文本方式的单色显示器适

配器,另一种是支持彩色图形或文本的彩色 / 图形显示器适配器。

若用单色适配器,屏幕字符显示可以是 25 行 × 80 列,字符显示可以为黑底白字 (IBM 原装单色显示器为黑底绿字)、白底黑字 (或绿底黑字)、高亮度闪烁或下划线等若干种。单色适配器板上还有一个可连接每秒打印 80 个字符的 IBM 点阵打印机接口。

彩色 / 图形适配器板具有两种文本方式显示和三种图形方式显示的能力,它还支持一支光笔。

彩色 / 图形适配器板的第一种文本格式每屏幕显示 25 行,每行 40 个字符。这种格式适合于标准显示器或电视机,但为了使用电视机,在彩色 / 图形适配器的视频输出端还需要连接另一种类型的适配器 (RF 调制器)。

第二种文本输出格式是 25 行 × 80 列字符。为了获得灵敏清晰和高质量的图形显示,最好使用 RGB (红—绿—蓝) 监视器显示字符。

可以使用三种类型的彩色图形:只有两种靠 ROM 支持。

低分辨率图形显示为 100 行 × 160 像素 (图象元素) 或象点,用表 1-2 列出的 16 种标准颜色的任意组合。

表 1-2 在低分辨率图形方式中可利用的
16 种颜色

黑	蓝	绿	青蓝
红	洋红	褐	淡灰
深灰	淡蓝	淡绿	淡青蓝
浅红	浅洋红	黄	白

低分辨率图形方式只能用于特定的程序,该程序可直接访问适配器板上的 6845 CRT 控制器。

中分辨率图形方式允许显示 200 行,每行 320 像素,可用四种颜色的任一种。如通过不同基色的混合可以产生另外的颜色。

高分辨率图形方式中,显示 200 行,每行

640 像素,仅限于黑色和白色,图形中可夹带文本。

机壳内在系统板的左下角是一个小的 (2 英寸) 8 欧姆扬声器。它能产生各种各样声音,包括普通的蜂鸣声、田园牧歌声、音乐,甚至自然语言。

1.4 大容量存储器

在计算机的背面有一个供盒式磁带机接口用的连接器。在微机制造的初期,磁盘驱动器是非常昂贵的,所以厂家给最初的微机用户选择使用标准盒式磁带录音机作为大容量存储器。

1.4.1 盒式磁带机存储器

使用盒式磁带为用户存储程序提供的大容量存储器是一种十分廉价的方法。然而用盒式磁带机存储程序或由带上向内存调程序速度很慢且易失效,这是因为需要查找文件的开头或结尾时,需要倒带和密切注视磁带计数器。考虑到速度、可靠性和操作简单等问题,起初使用这些磁带机的大多数用户很快倾向于使用软磁盘存储器,而且还因为在磁盘上储存的程序远比在磁带上存储的多。

考虑到资料的存档,备份和存储也可以用盒式磁带机作为一种大容量存储介质。在盒式磁带上可比在软盘上存储更多的文件和页式信息。事实上,硬磁盘文件存储的一种类型就是盒式录像带。硬盘生产厂商 Corvus 采用一个称为 Mirror 的系统将硬盘文件拷贝到盒式录像带上作为备份存储。

1.4.2 磁盘驱动器

磁盘驱动器通过一个专用适配器板 (通常插在第 5 个扩展槽 J5 上) 与 PC 相连。磁盘驱动器可用来存储和检索存储在软磁盘上的信息,这种磁盘称为小型塑料磁盘。磁盘驱动器是 IBM PC 系统的一个重要部件。第四章的“IBM PC 特定故障查找与维修”和第五章的“常规预防性维护”包括了有关磁盘驱动器的大量内容。

1.5 系统配置

一个基本的 IBM PC 系统如图 1-5 所示。加上机内扬声器, 这是一个 IBM PC 最小的系统配置。如果没有显示器、键盘和盒式磁带机, 就不能真正地称为一个计算机系统。

图 1-6 示出了一个标准的 IBM PC 系统的配置。盒式磁带录放机已被软盘驱动器所代替, 而且为了提供硬拷贝或打印输出, 已经加入了打印机。128K 内存是满足当前软件包需要的标准存储容量。

一些小的事务性用户通常所配置的系统如图 1-7 所示。连接一个内存扩充板, 使总的 RAM 存储容量达到 640K。增加一块 CP/M 板便可以使用流行的 CP/M 操作系统写入的程序。两个磁盘驱动器使你能够运行实际需要多于一个磁盘驱动器才能运行的更大程序。

图 1-8 中说明了 IBM PC 的适应性。用户几乎可以在计算机上连接任何电子控制的设备。

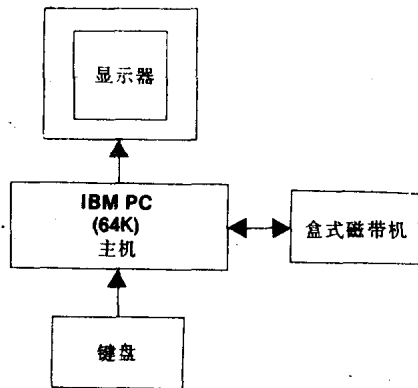


图 1-5 IBM PC 的基本系统

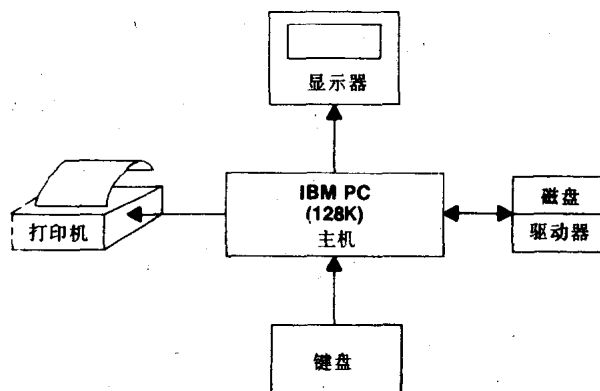


图 1-6 IBM PC 的标准配置

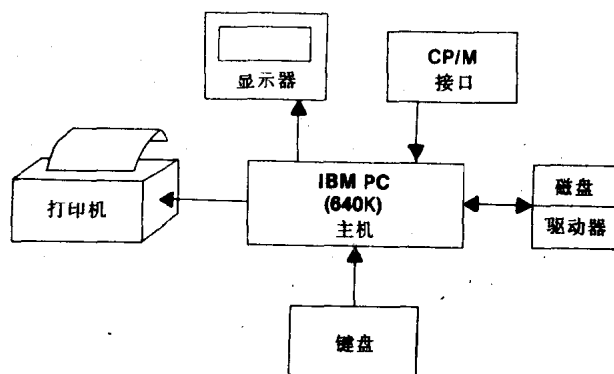


图 1-7 典型的小型事务用 IBM PC 系统

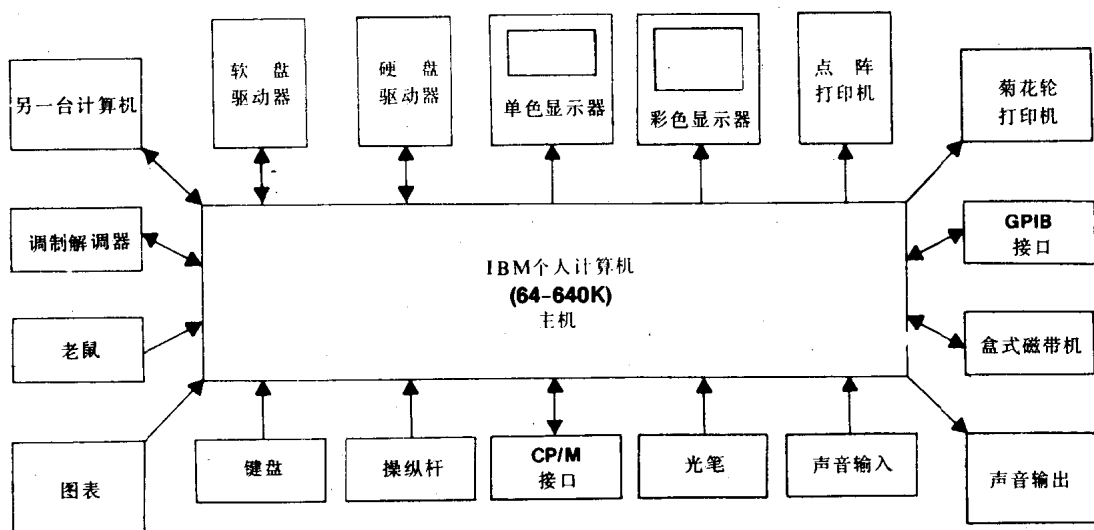


图 1-8 IBM-PC 系统的适应性

第二章 IBM PC 的操作

第一章对 IBM PC 进行了概述,这一章说明 IBM PC 的工作原理。本章的某些内容技术性很强,为了便于查找故障和维修系统,我们无需了解 PC 各部件如何工作的某些技术细节,但这里也给出一些对技术细节感兴趣的读者所需要的知识。

2.1 IBM PC 的基本组成部分

无论是单片机、IBM PC 还是大型主机,都有五个基本组成部分:

- 运算器
- 存储器
- 输入设备
- 输出设备
- 控制器

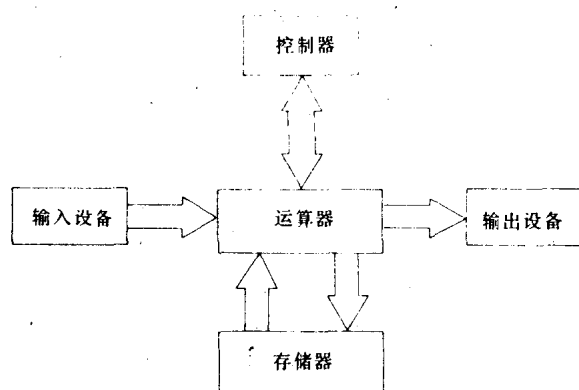


图 2-1 IBM PC 的五个基本部分

这些部分的相互关系如图 2-1 所示,其中运算器(ALU)执行数值计算。所有加、减、乘、除、比较和其他操作均由 ALU 完成。

存储器用来存放程序、数据和计算结果。如图 2-2 所示,这个装置包括两种存储器:RAM(随机存取存储器)和 ROM(只读存储器)。RAM 存储器既可读又可写,而 ROM 存储器则只可读而不可写。RAM 有时也称为主存。

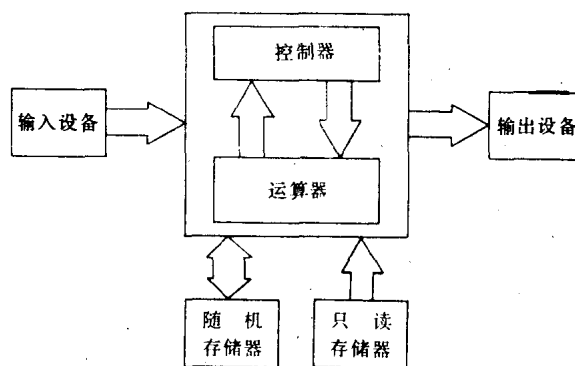


图 2-2 由 ROM 和 RAM 组成的存储器

当关上 IBM PC 电源时,存在 RAM 中的所有信息均丢失,除非事先把它存在盘内。而存在 ROM 中的程序是在生产 IBM PC 时就存入的,故当关上电源后,程序不会丢失,由于 ROM 程序(软件)制作在器件(硬件)中,故称为固件。

输入设备用于把信息输入给计算机,它是人与 PC“交谈”的途径。这种通信称为“人-机”对话。输入设备包括:键盘、光笔(当用笔触屏上的某个位置时,将起作用)、特定用途笔、图形板、鼠标(mouse)(当鼠标在操作台上移动时,光标在屏幕上作相应的移动)、声音识别板和扩音器,人通过这些设备与计算机进行通信。

输出设备从计算机得到信息,称为“机-人”对话,它使 PC 与人进行“交谈”。单色或彩色监