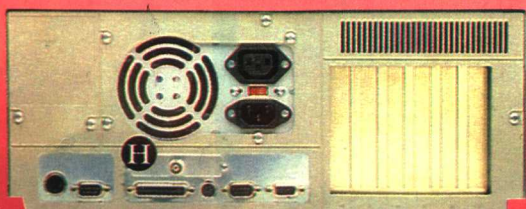
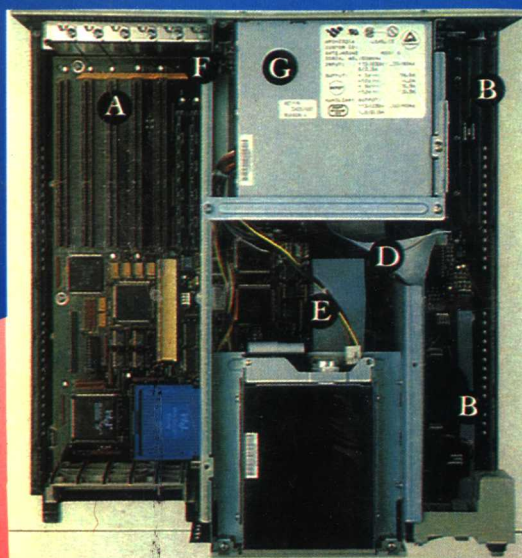
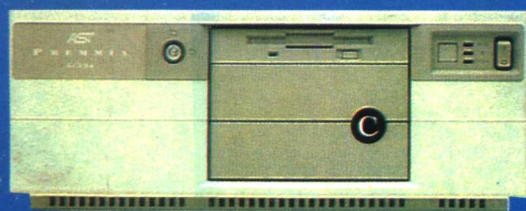


PC系列微机维护 与升级大全

THE PC MAINTENANCE & UPGRADE GUIDE



I J K I



● 构造 ● 拆装
● 维护 ● 升级

福建科学技术出版社

PC系列微机维护 与升级大全

陈建平 高建平 何荣勤 编译

(闽)新登字 03 号

PC 系列微机维护与升级大全

陈建平 高建平 何荣勤 编译

福建科学技术出版社出版、发行

(福州得贵巷 59 号)

福建省新华书店经销

福建省科发电脑排版服务公司排版

三明报社印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 20 印张 2 插页 477 千字

1995 年 1 月第 1 版

1995 年 1 月第 1 次印刷

印数:1-8 300

ISBN 7-5335-0833-5/TN·93

定价:16.60 元

书中如有印装质量问题,可直接向承印厂调换

前言

随着科学技术日新月异的发展,微型计算机已普及到各院校、企业乃至千家万户。但很多微机的用户都只是知道简单地使用,而不知道如何更好地维护保养计算机,以延长其使用寿命,并及早地发现潜在的问题,给予及时处理以免造成不必要的损失。此外,微机的更新换代速度也越来越快,如何充分地用好现有的微机,升级现有的微机以适应日益增长的应用需求,也成了人们关心的焦点之一。

本书试图以通俗易懂的语言,比较全面地向读者介绍 IBM PC 系列微机及其兼容机拆装、维护、故障寻迹以及系统升级等各个部分的内容,以期读者能够对 IBM PC 系列微机及其兼容机的维护、升级有个较全面系统的认识。

本书第一至第四章由高建平协助编译,第五、七、八章由何荣勤协助编译,其它章节由陈建平编译,最后由陈建平统一修改定稿。由于作者水平有限,错误之处在所难免,欢迎读者指正。

编译者

1994 年 3 月

目 录

第一章 维修常用工具与 PC 机简介	(1)
第一节 维修常用工具	(1)
第二节 各类 PC 机及其兼容机介绍	(2)
第二章 拆装 PC 机	(6)
第一节 拆卸 PC 机的注意事项	(6)
第二节 拆卸 PC/XT/AT 机的步骤	(9)
第三节 拆卸 PS/2 机的步骤	(17)
第四节 组装 PC 机	(26)
第五节 其它机型的计算机及其拆装	(29)
第三章 PC 机的内部结构	(31)
第一节 主板	(31)
第二节 中央处理单元	(35)
第三节 主存储器	(42)
第四节 总线	(48)
第五节 控制器卡	(52)
第六节 数学协处理器	(55)
第七节 PC 机内部件的识别	(56)
第八节 常见 PC 机机型的识别	(58)
第四章 计算机维护与检修	(60)
第一节 PC 机的运行环境与日常维护	(60)
第二节 PC 机故障查找及处理	(65)
第三节 电路板和芯片的检修	(72)
第五章 电源及电源保护	(78)
第一节 电源的结构	(78)
第二节 电源维护及一般故障排除	(79)
第三节 电源保护	(81)

第四节	电源升级	(85)
第六章	键盘与鼠标器	(87)
第一节	键盘及其工作原理	(87)
第二节	键盘的维护及故障查找	(89)
第三节	鼠标器	(91)
第七章	半导体存储器	(94)
第一节	存储器的基本知识及概念解析	(94)
第二节	PC 机内存结构	(97)
第三节	存储器故障诊断	(103)
第四节	存储器芯片安装技术简介	(110)
第八章	硬盘系统	(111)
第一节	硬盘系统概论	(111)
第二节	硬盘驱动器的安装	(132)
第三节	硬盘的日常维护	(150)
第四节	硬盘的故障查找与排除	(155)
第九章	显示系统	(168)
第一节	显示器	(168)
第二节	视频适配卡	(169)
第三节	Super VGA 卡	(174)
第四节	加快视频显示速度	(176)
第五节	显示系统的维护与故障查找	(177)
第十章	软盘驱动器	(179)
第一节	软盘系统的组成	(179)
第二节	拆装软盘驱动器	(182)
第三节	软盘驱动器的测试	(186)
第四节	软盘驱动器的维护与检修	(190)
第十一章	打印机系统	(196)
第一节	打印机命令语言	(196)
第二节	打印机的维护	(203)
第三节	打印机的故障查找	(206)
第十二章	异步串行通信系统	(212)

第一节	异步串行通信系统的组成及协议	(212)
第二节	RS-232 及其电缆设计	(215)
第三节	异步串行通信的维护与故障查找	(220)
第十三章	系统升级	(225)
第一节	通用 PC 机的部件	(225)
第二节	安装新的板(卡)	(225)
第三节	增加内存	(236)
第四节	升级 ROM BIOS	(240)
第五节	升级硬/软盘驱动器	(242)
第六节	提高系统速度	(243)
第七节	更新视频适配卡	(246)
第八节	升级 DOS 版本	(246)
第十四章	多媒体系统	(249)
第一节	多媒体 PC 标准	(249)
第二节	多媒体的应用	(250)
第三节	MPC 系统	(252)
第四节	多媒体声音卡	(254)
第五节	安装多媒体系统	(255)
附录 A	十六进制数介绍	(258)
附录 B	IBM POST 及诊断显示错误代码	(261)
附录 C	IBM SCSI 错误代码	(272)
附录 D	硬盘参数表	(277)
附录 E	键盘键号及其扫描码	(296)
附录 F	PC 机故障查找框图	(299)

第一章 维修常用工具与 PC 机简介

在进行 PC 机的维护与检修之前，你必须知道需要些什么工具和会遇到哪些类型的计算机，诸如 XT、AT 或 MCA 机等。

第一节 维修常用工具

尽管为了使用、维护好计算机，似乎需要买很多的工具，但还是可以先买一些便宜、实用的工具，然后再根据维护和升级中的需要，逐步增添一些工具。下面就介绍一些实用的工具。

最常用的工具是螺丝刀。大多数 PC 机的故障查找只需要几把螺丝刀就足够了。

- 大号一字螺丝刀
- 1 号（大号）十字螺丝刀
- 小号一字螺丝刀
- 零号（小号）十字螺丝刀

大号的一字和十字螺丝刀可用于打开机箱，拆卸电路板、驱动器和电源。较小的螺丝刀可用于松开紧固接口电缆的螺丝，例如在打开 PC 机箱之前，首先必须拆掉显示器、打印机和任何外围设备同主机连接的电缆。较小的一字螺丝刀也可以用来拆拔集成块。在第四章中看到，拆下集成块最容易的方法是用一把小螺丝刀从集成块的插座上轻轻地撬起集成块。

还有一些特殊的螺丝刀，如内六角起子、星形螺丝刀和曲颈螺丝刀。

内六角起子专门用来起六角螺丝。曲颈螺丝刀的柄弯成 90°，这样在很窄的空间也能用这种螺丝刀。星形螺丝刀适合于起星型口的螺丝。如果要维护 Compaq 计算机，就需要两把星形螺丝刀 T-10 和 T-15。

除了螺丝刀外，还要有一支小手电筒。计算机用久后，机箱内变暗，集成块上的小字母难以看清楚，这时就需要用到小手电筒。

除了螺丝刀和手电筒这两种最基本的故障查找工具外，还要准备几种常用软件：

- 一个 DOS 引导盘
- DOS 常用命令盘
- 常用工具软件

检查一下硬盘上的 CONFIG.SYS 和 AUTOEXEC.BAT 文件，确信在软盘上已经有上面两个文件中涉及的所有文件。

因为经常要重建损坏的硬盘驱动器，所以准备的软盘上应该包括基本的 DOS 命令文件：FDISK、FORMAT、SYS、DEBUG 和 CHKDSK。万一 PC 机内部的电池已经用完，计算机丢失其配置数据，因此要备有 SETUP 软件。有时可能要低级格式化硬盘，因此要备有低级格式化软件。在拆下硬盘之前，需要先锁定硬盘磁头，因此还要有磁头定位程序 PARK。最

后要准备一个较好用的工具软件，如：Norton Utilities、PC Tools、或 Mace Utilities。

另外，维护还可能用到其它一些有用的工具，如：

- 镊子（或钳子）。
- 压缩气体罐：用来清除机内的灰尘。
- 数字万用表：用来测量电压、电流、电阻等。
- 数字温度计：用来测量 PC 机内部的温度，系统太热容易出故障。
- 稳压电源：为了保护电源，最好备有稳压电源，防止电网电压起伏太大时，计算机电源及其它部件受到损坏。

• PLCC 拔拆器：很多重要的 PC 机芯片集成在一个正方形组件，即 PLCC (Plastic Leadless Chip Carrier 塑料无线芯片载体) 内，安全取下这种集成块的方法是使用专门设计的 PLCC 拔拆器，有了 PLCC 拔拆器，工具就基本上全了。

最后把所需的工具都列在这里：

- | | |
|-------------------|------------------|
| • 大、小一字和十字螺丝刀 | • 压缩气体罐 |
| • T—10、T—15 星形螺丝刀 | • 数字万用表 |
| • 六角起子 | • 数字温度计 |
| • 曲颈螺丝刀 | • 稳压电源 |
| • 手电筒 | • PLCC 拔拆器 |
| • 镊子或钳子 | • DOS 引导盘及常用工具软件 |

第二节 各类 PC 机及其兼容机介绍

微型计算机的分类及是否兼容与计算机的芯片和使用的总线密切相关，所以我们先讨论一下 PC 机的芯片和总线。

一、芯片和总线

所有的 PC 兼容机都有相同的地方，从最低档的 256KB 只带软驱的 PC 机到功能强大的 PS/2 70—A21 型机，它们都运行 DOS、Lotus1-2-3 等。但它们也存在着很大的差别。

一般可以从软件兼容性和硬件兼容性来区分 PC 机。

软件的兼容性由所用的处理器芯片类型决定。例如，8088/8086/80188/80186 系列，它们都是由很多非常相似的芯片组成；80286 是一种处理能力较强的芯片，构成了自己的 286 系列；而 80386/80386SX/80486 系列是更新的且处理能力更强的 CPU 芯片。

所谓硬件的兼容性：就是如果把一台 PC 机中的一块电路板，放到另一台计算机里，也能使这台计算机正常工作，那么就说这两台计算机硬件兼容。XT、AT 机使用相同的总线。总线就是扩展卡和计算机主机板（也称为母板）之间的插接口。诸如存储器扩展卡或 I/O 扩展卡，能用在 XT 机内，也能用在 AT 机内。PS/2 系列计算机用的是一种更新的完全不兼容的总线称为微通道结构（简称 MCA）。PS/2 上的扩展卡在 XT 或 AT 机中不能工作，反之亦然。（平时讲的 PS/2 机是指真正的 PS/2 机，型号从 50 到 80.25 和 30 型不是真正的 PS/2 型机。）

目前很多销售商提供了第三个总线标准 EISA（扩展工业标准结构）。还有另一个局部总线（Local bus），但它与 MCA、ISA 或 EISA 这样的真正的总线不同。在第三章我们再讨论它。

因此共有 3 种基本的处理器芯片系列和 3 种基本的总线类型，这样就有 9 类 PC 机，表 1.1 按这种分类列出了一些计算机的例子。

表 1.1 PC 机及其兼容机的类型

处理器芯片	PC(ISA)总线	MCA 总线	EISA 总线
Intel 8088、8086、80188、80186	IBM PC/XT、便携机、PCJr、XT/370、PC/3270、PS/2 30、25 型	无	无
NEC V20、V30	Compaq Deskpro、便携机、东芝 T1000、T1100+、T1200、Zenith Z171、181、183、151、158、159、Eazy PC、AT&T 6300	无	无
Intel 80286	IBM AT、XT286、AT/370、AT/3270、PS/2 30-286 Compaq Deskpro 286、Zenith Z248、LP286、SuperSport 286、AT&T 6300+、东芝 1600、3100、3200、AST Premium/286	IBM PS/2 50 型 IBM PS/2 50Z 型 IBM PS/2 60 型	无
Intel 80386、80386SX、80486	Compaq Deskpro386、386S Zenith Z-386 AT&T 6386 AST Premium/386 ALR FlexCache 20	IBM PS/2 55 型 IBM PS/2 70 型 IBM PS/2 80 型 IBM PS/2 95 型 Tandy MC5000	ALR VEISA Compaq Deskpro 486/33

二、PC 机的其它部件及特征

除处理器芯片和总线外，计算机还有一些其它部件，如 BIOS（基本输入输出系统）、视频卡等。这些部件及其特征也都是很重要的，在后面的一些章节中将逐步讨论。不同特征的部件组成不同类型的计算机。表 1.2 列出了区分计算机的主要部件。

表 1.2 区分 PC 机的主要部件

部件	主要描述	典型的例子
CPU	CPU 确定系统可寻址的内存量，可运行的软件及其运行速度	8088、80286、80386、80486

续表

部件	主要描述	典型的例子
总线	总线确定哪种扩展卡能在计算机内使用。这里所有的基本总线除 MCA 外, 在不同程度上都是兼容的。ISA 只是大多数计算机用的旧总线的新名称而已。1987 年 IBM 在其 PS/2 计算机上引入了 MCA 总线, 而其它的公司为了与 IBM 竞争则开发了 EISA 总线	PC 机总线 (8 位 ISA)、AT 总线 (16 位 ISA)、专用的 32 位总线、16 位 MCA、32 位 MCA、EISA、局部总线或“VESA”总线
BIOS	BIOS (基本输入输出系统) 是确定计算机兼容性的低级系统软件	IBM、Compaq、Award
CPU 速度	用 MHz (兆赫兹) 来粗略地描述系统的速度。如果所有其它参数都相等, 那么一个 10MHz 的片子比一个 5MHz 的片子快 (通常其它参数不会完全相同。)	4.77—33MHz
视频卡	视频卡确定计算机能运行哪种软件和屏幕显示速度。你可以很容易地更换视频卡, 最早的 PC 机能使用从单显到 VGA 或 8514 的各种视频卡。目前, 视频卡能显示的颜色越来越多、分辨率越来越高、速度越来越快	单显适配器 (MDA)、彩色/图形适配器 (CGA)、增强型图形适配器 (EGA)、PGA、VGA、8514 高分辨率适配器
并行口	并行 (打印机) 口在一些计算机中是一种高速双向接口	单向、双向、增强并行口 (EPP)
串行口 (UART)	UART (通用异步收发器) 是串行口或内部调制解调器 (modem) 中最主要的芯片, 一般 PC 机采用 8250UART, 运行 OS/2 要用 16450, PS/2 50Z 和 70 型采用一种同 8250 或 16450 有点不同的芯片。在很多系统中, 可以更换 UART	8250、16450、PS/2 50Z、70 型
内存	一般有常规内存 (conventional memory)、扩展内存 (extended memory)、和扩页内存 (expanded memory) 3 种, 各有不同的用途。如果存储空间不够或没有特殊的内存, 有些软件无法运行	640K 等
系统时钟/日历	计算机内通常有一个内置的时钟, DOS 可以直接读或修改时间和日期。有些计算机必须运行一个单独的程序	内置在主机板上, 附加在扩展卡上
硬盘接口	硬盘控制器 (系统里的一块扩展卡) 用来连接主机和硬盘。在大多数系统中能很方便地更换	ST506/412, ESDI, SCSI
硬盘编码方案	在硬盘磁道上写入更多数据的方法	MFM, RLL, ARLL
键盘	对于 PC 机和 XT 机, IBM 把键盘控制芯片设置在键盘里, 而 AT 机则是安装在母板上, 所以你必须知道你用的是哪种键盘接口。大多数兼容键盘有一个转换开关, 可通过选择连接不同的接口	XT 机, AT 机

续表

部件	主要描述	典型的例子
软盘	即使用哪一类软盘。更换软盘驱动器比较容易	5 $\frac{1}{4}$ " 360K, 5 $\frac{1}{4}$ " 1.2M, 3 $\frac{1}{2}$ " 720K, 3 $\frac{1}{2}$ " 1.44M
扩展槽		3—10 个
设置方法	计算机只有在进行设置后,才能正常运行。通常由硬开关或软件进行设置。	DIP、CMOS
中断支持	影响系统中扩展卡的类型和个数	8 或 16
DMA (直接内存存取) 通道	影响系统中扩展卡的类型和个数	4 或 8
打印机控制语言	告诉打印机如何打印下划线,如何打印图像以及如何改变字体等	Epson 代码, HPPCL (LaserJet 命令), PostScript 等

* 1" = 2.54cm, 为叙述方便, 本书以下采用英寸 (") 为单位。

以上只是列出了 PC 机的主要部件, 表中的内容在后面章节中将会详细介绍。

第二章 拆装 PC 机

在维护、升级和故障查找时，时常需要拆开 PC 机。下面先介绍一下拆卸计算机应注意的一些事项，然后详细地介绍拆卸计算机的步骤，以保证把拆开的计算机正确地重新组装起来。

第一节 拆卸 PC 机的注意事项

在拆卸 PC 机时应着重注意以下几点：

1. 慎重第一

如果机器还是在保修期内，那么要看看保修单，看一看拆开计算机是否会使保修单失效。如果不会产生这方面的问题，那么可以放心去做。如果确信打印机内部发生故障，那么最好不要自己去维修它，还是送到维修部去维修为好。

2. 确定一个适当的工作场所

维护维修计算机要求要有足够的维修空间和一张合适的维修台，为减少静电，应把空气湿度升高到 50% 以上，或在接触任何 PC 机元件之前接触一下金属以排除人身上所带的静电。

3. 组织好小零件

用一个杯子来放置诸如螺丝一样的小零件。因为这些小零件稍不留心就很容易丢掉，有时可能会掉到 PC 机内部而使机器发生故障。

PC 机中至少有两种螺丝（固定机箱的螺丝尺寸与系统中其它的螺丝尺寸不同，Seagate—200 系列硬盘通常需要短螺丝），所以最好用有间隔的盒子来分开装这些螺丝。

4. 备份 PC 机的设置信息（Configuration information）

对于一台 AT 机（包括 386 和 486），主机中有一个用来存储少量的设置信息的特别的存储芯片，这个芯片一般叫设置芯片，或叫 CMOS 芯片，它由电池支持。拆卸时你可能要取下电池，这样当你重新组装计算机时，系统将丢失设置信息，也就是说，一旦计算机重新组装后必须运行 SETUP 程序重构系统。SETUP 程序主要是设置系统有多少内存，用哪种软盘，用哪种（1~47）型号的硬盘等。为避免忘记这些信息而造成麻烦，在拆机器前，应先运行一下 SETUP 程序，它会告诉你机器当前的配置，你可以把它写下来。此外，关机之前一定别忘了锁定磁头。重新组装好机器后，运行 SETUP 程序，打入 CMOS 信息并写入 CMOS，用 DOS 建立日期和时间，重新启动系统就可以了。

5. 保护硬盘

计算机上一般都带有一个锁定硬盘磁头的程序 PARK，如果你的计算机上有硬盘，则应锁定磁头以保护硬盘驱动器。如果驱动器较高级，那么这种驱动器可能能进行磁头自动锁定，查一下说明书，看有没有这个功能。对于能自动锁定的驱动器，运行锁定程序一般不会损害硬盘驱动器，所以如果你不能确定的话，最好还是运行一下硬盘磁头锁定程序。

6. 切断电源

关掉 PC 机及其所有外设的电源开关。

7. 拆掉机箱盖

如图 2.1 所示, PC 机及其兼容机的背面一般有 5 个螺丝, 拆下这些螺丝并把它们放在杯里, 然后小心地推动机箱盖向前滑出, 并把它放在一边。

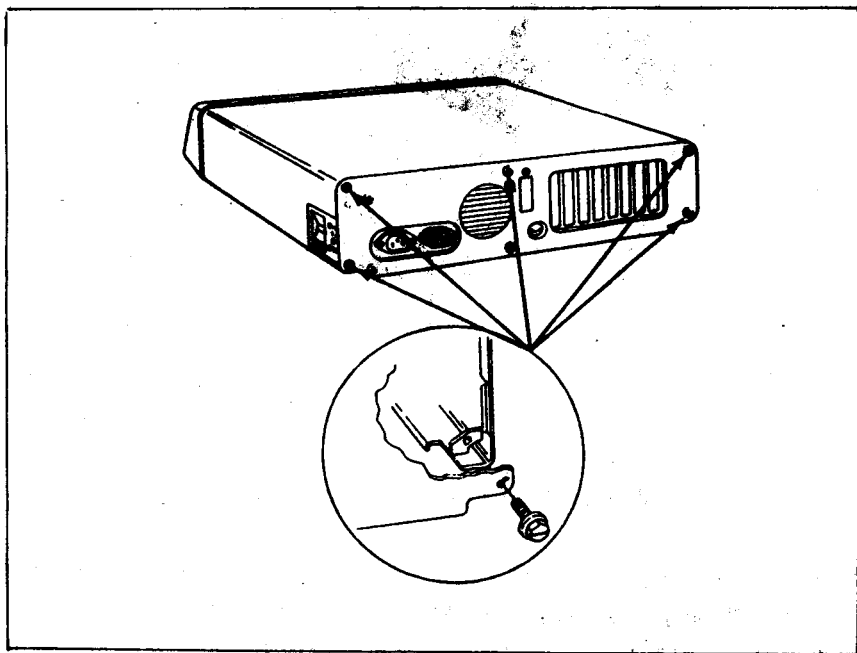


图 2.1 PC 机机箱背面螺丝

要注意不要从插座上拔掉 PC 机的电源插头, 因为这样可帮助你避免静电问题。当然防止静电的最好办法是带上抗静电护腕。

8. 画示意图

在拆一台计算机时, 最好能多用示意图来表示你拆掉什么以及每块卡的位置、次序等, 这样才能有助于怎样把它重新组装好。如果在一条电缆上没有清楚的标记, 那么要用标签作个记号记住。你可能暂时修不好该计算机, 但当你重新安装后的机器一定不能比拆机时更糟。如果你是一个新手, 那么要特别注意以下几个部件 (图 2.2) 的情况:

(1) 带状电缆: 它们是连接到电路板上竖直引脚上的扁平电缆, 与电路板上引脚插座连接的方向一定要正确, 如果把它们接反了, PC 机可能会出现新故障。注意带状电缆的一边有一条深色的线。不过带状电缆朝哪个方向连接到电路板上很难认清, 因此一定要在示意图中标明方向。

(2) 扩展卡: 通常对于计算机来讲, 把扩展卡插在哪个扩展槽是没关系的, 但为了使电缆能更好地安排, 可能要把有些卡插在特定的槽中。因此, 在示意图中要注明各个卡的位置

以及电缆线是怎么布置的。

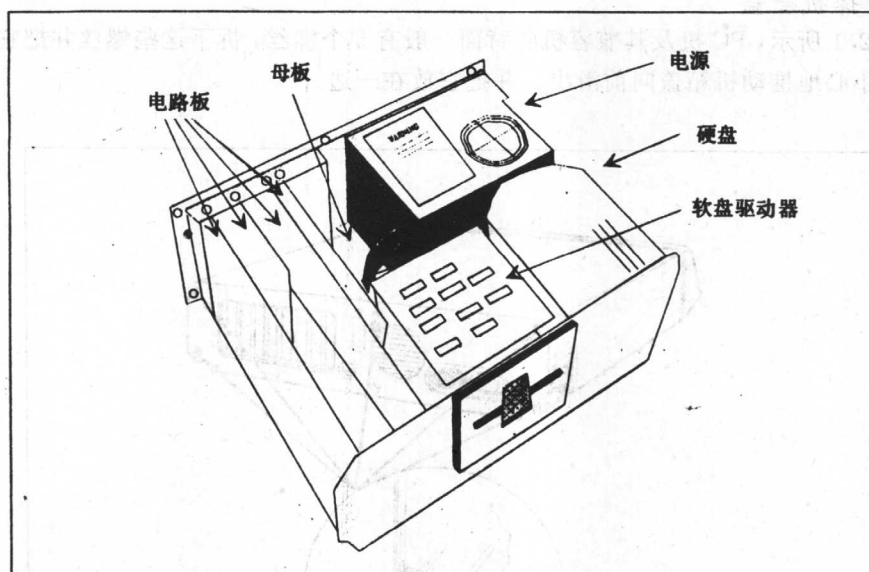


图 2.2 XT 或 AT 机箱中各部件的位置

(3) DIP 开关：当拆下电路板或扩展卡后，一定要对其 DIP 开关的设置做个记录。因为如果 DIP 开关设置弄错的话，将给重新组装带来很大的困难。

(4) 主机板连接：一打开机箱，你就能看到主机板或称为母板、系统板。母板通过电缆和电源、喇叭、系统锁、Turbo 开关等部件连接，电源接头通常是两个白色的塑料外壳接头，标记为 P8 和 P9。当重新组装计算机时，切勿把它们接错了，否则系统将无法运行。喇叭接头把母板上产生声音信号的定时器同喇叭连接在一起，通常是一个带有一条黄线和一条黑线的接头。系统锁 (keylock) 接头只有在带有加锁的计算机系统上才有，它通过一组线 (有些系统是两根，有些系统是 4 根) 与母板连接。如果重新连接时连接错了或没有连接，那么计算机就会失去加锁功能。“turbo”系列的计算机都有一个 Turbo 开关使计算机加速或减速运行。

(5) 托架：在一台 AT 型台式计算机的机箱内，你可以看到用小金属长条把驱动器固定在机箱内，拆下这些金属长条之前，要注意一下它们的尺寸是否有所不同，这样才能保证把它们装回原处。

9. 拆电路板和驱动器时必须谨慎

如果你要拆电路板 (扩展卡) 或驱动器，首先要拔掉与其连接的所有电缆。卸掉电路板上的固定螺丝，用手抓住板 (卡) 的两端 (图 2.3)，顺着板的方向轻轻摇动就可以取出来了。注意一定不要去触碰电路板底部金色的边缘插接头，尤其是不要用手指去触摸它。

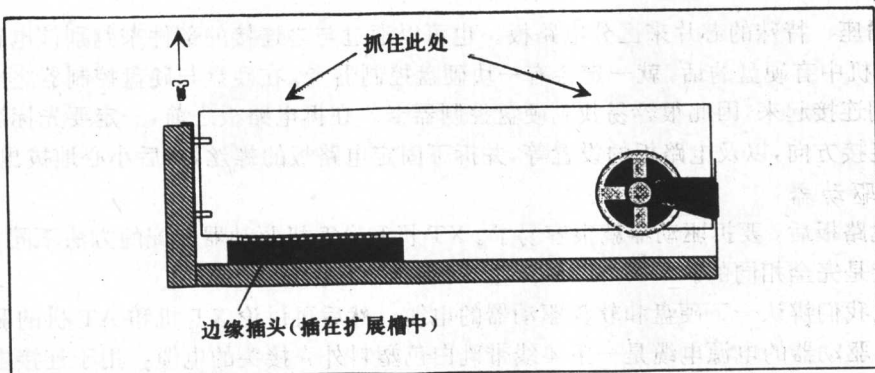


图 2.3 拆下电路板

第二节 拆卸 PC/XT/AT 机的步骤

大多数台式计算机内部结构非常相似，它们有电源、驱动器、扩展卡和母板。XT 和 AT 型机基本相似，只是驱动器的安装方法不同。下面是拆机的基本步骤：

1. 标示意图

拆下机箱盖后，在示意图上标明哪块板（卡）对应哪个扩展槽。

2. 辨别并拆卸电路板

拆卸电路板（扩展卡）之前，首先要能很好地辨别电路板（图 2.4），这一般可以从板上

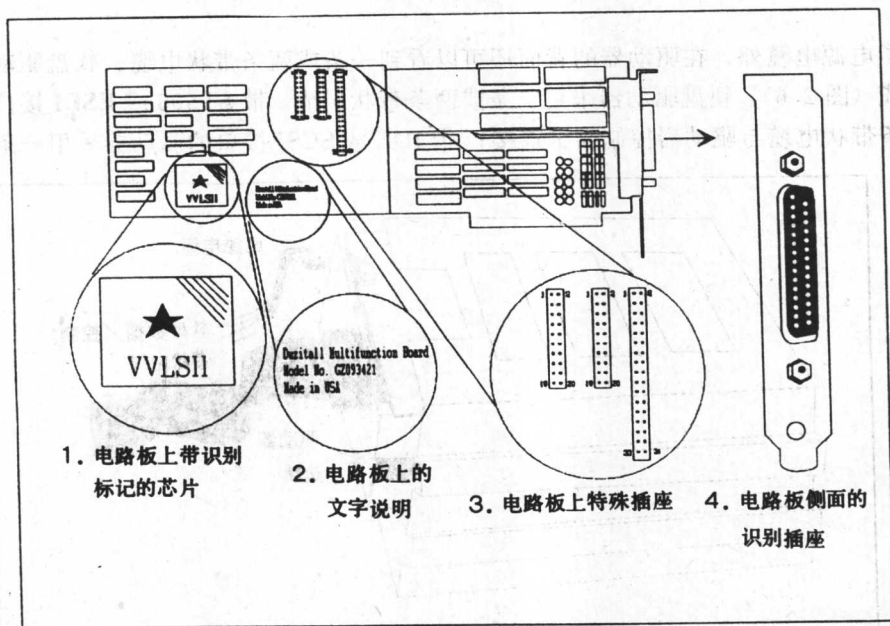


图 2.4 辨别不同的电路板（扩展卡）

的标记、插座、特殊的芯片来区分电路板。也可以通过与之连接的部件来判别该电路板。例如如果 PC 机中有硬盘的话,就一定会有一块硬盘控制器卡。在硬盘与硬盘控制器之间有带状电缆把它们连接起来,因此很容易找到硬盘控制器卡。在拆电路板之前,一定要先标注各条连接电缆的连接方向,以及电路板的设置等,并拆下固定电路板的螺丝,然后小心地拔出电路板。

3. 拆驱动器

拆下电路板后,要拆驱动器就很容易了。XT 机和 AT 机驱动器装配的方法不同,不过其电缆的连接是完全相同的。

首先让我们辨认一下硬盘和软盘驱动器的电缆,然后再讨论 XT 机和 AT 机的驱动器的拆卸步骤,驱动器的电源电缆是一条 4 线带乳白色塑料外壳接头的电缆,用于连接电源和驱动器。对于 IBM 计算机,它通常标记为 P 10、P 11 或 P 12 (图 2.5)。从驱动器上拆下电源接头时一定要小心,因为它连接得较紧,如果用力太猛拔出来时,容易损坏驱动器或其它部件。可以用手抓紧电源接头,两边摇动,把它松脱出来。

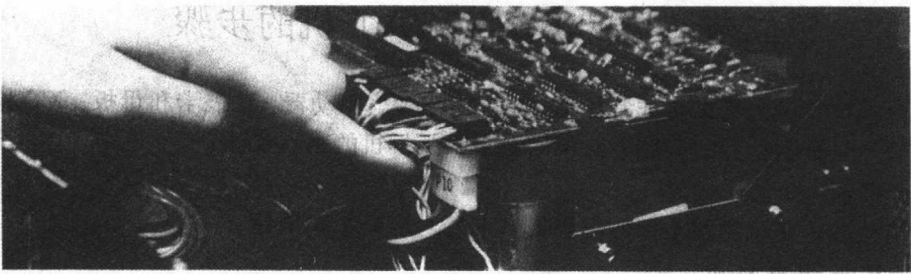


图 2.5 软盘驱动器上的电源接头 P₁₀

除了电源电缆外,在驱动器的背面还可以看到一条或两条带状电缆。软盘驱动器用一条带状电缆 (图 2.6)。硬盘驱动器采用一条或两条带状电缆。带 ST506 或 ESDI 接口的驱动器采用两条带状电缆与驱动器控制器卡连接;带 IDE 或 SCSI 接口的驱动器采用一条带状电缆

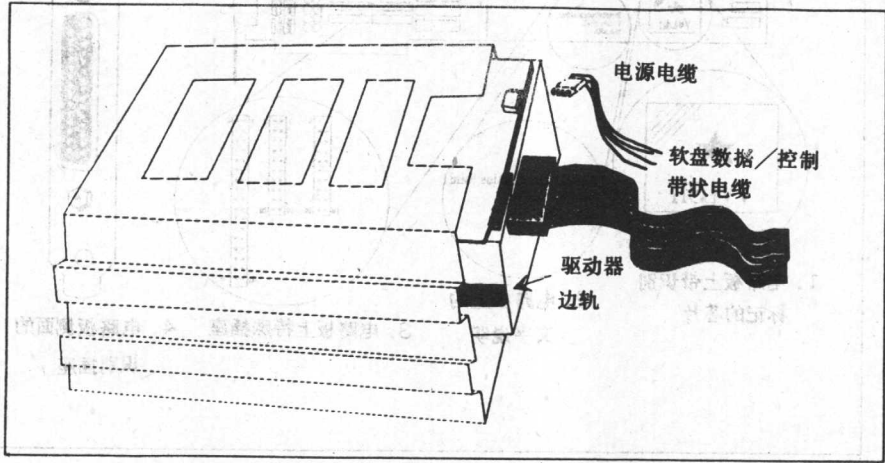


图 2.6 AT 机软驱的电源电缆和数据/控制电缆