



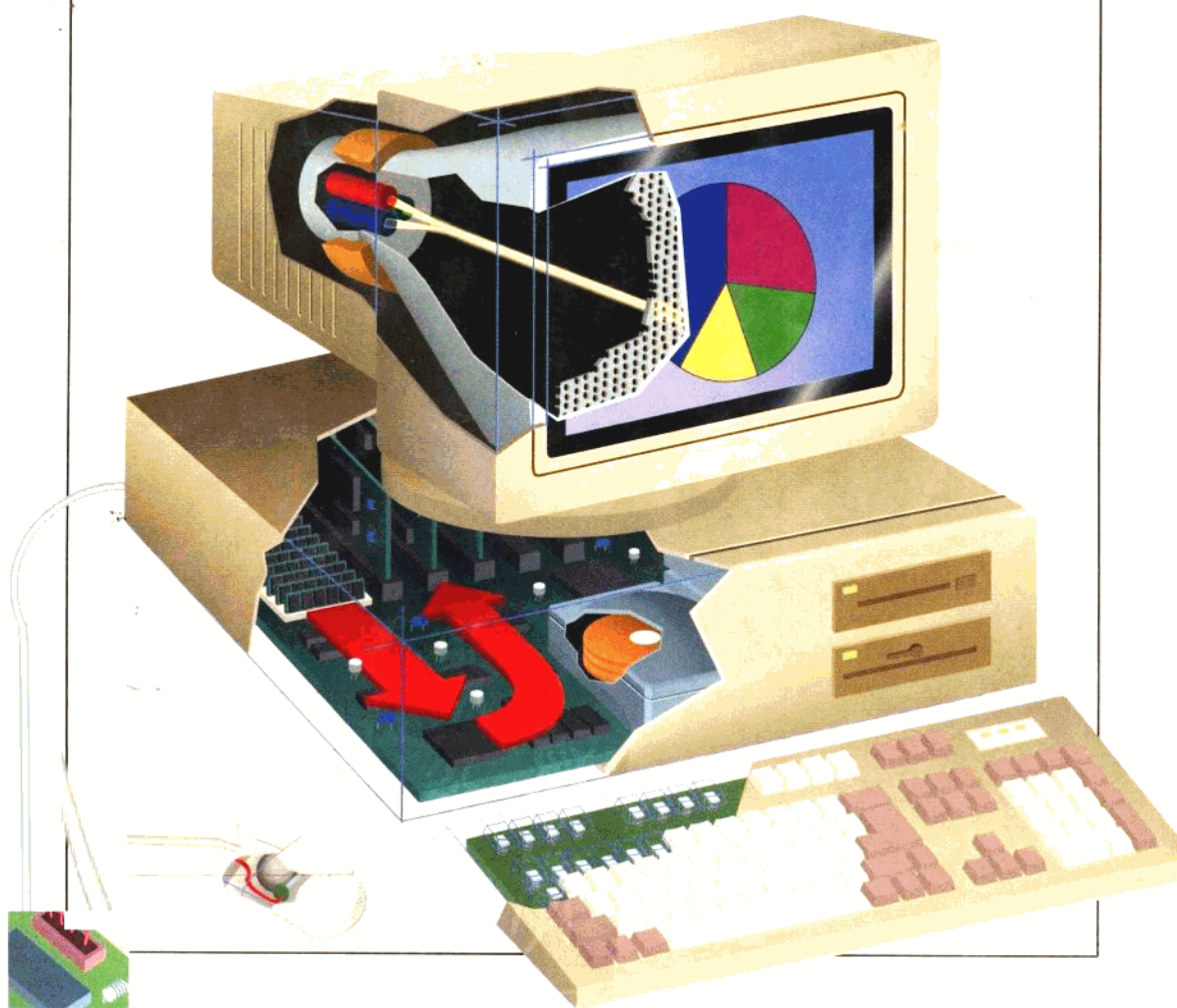
PC Computing



识电脑 How COMPUTERS WORK 用电脑

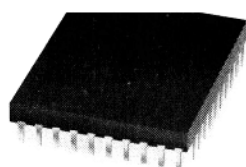
朗·怀特 (RON WHITE) 编著

添姆斯·爱德华·当斯 (TIMOTHY EDWARD DOWNS) 绘图



PC Computing

识电脑 How COMPUTERS WORK 用电脑



CHINESE EDITION

© 1993 by World Fair Computer Systems Ltd. . Authorized translation of the English edition © 1993 by Ziff-Davis Press, USA. This translation is published and sold by permission of Ziff-Davis Press, USA, the owner of all rights to publish and sell the same, through Leed & Wood Co Ltd. .

Original title PC/Computing HOW COMPUTERS WORK

A Ziff-Davis Press Book

Copyright © 1993 by Ziff-Davis Press.

Ziff-Davis Press, ZD Press, and PC/Computing are trademarks of
Ziff Communications Company.

识电脑 用电脑

编著者	: 朗·怀特 (Ron White) .
译者	: 唐颂 王瑜坤 王剑峰 李红燕 邱朝阳
审校者	: 何文生 张崇东
绘图者	: 添姆斯·爱德华·当斯 (Timothy Edward Downs)
责任编辑	: 廖晓勉 梁建生
责任技编	: 孔洁贞
中文版(中国)出版者	: 广东人民出版社 广州市大沙头四马路 10 号
中文版(海外)出版者	: 纬辉电脑系统有限公司 香港北角英皇道 499B 号地下
发行者	: 广东人民出版社
制作者	: 纬辉电脑系统有限公司
印刷者	: 深圳中华商务联合印刷有限公司 深圳市车公庙工业区 205 栋二楼

787 X 1092 毫米 16 开本 13.5 印张

1994 年 7 月第 1 版 1994 年 7 月第 1 次印刷 .

版权所有·不准翻印

精装版 ISBN 7-218-01417-8/G·289

平装版 ISBN 7-218-01418-6/G·290

人民币定价 **¥35.00**

尖端科技与魔术无异”

— Arthur C. Clarke

个人电脑 (Personal Computer, 简称 PC) 是强有力的产品, 就像拥有自己的生命一样。在 C:> 提示符下或鼠标下它们常常对一个看似不可思议的符咒作出响应, 完成一般人难以迅速完成的任务。

有时, 我们的个人电脑, 就像心怀恶意的精灵, 在捣乱、毁坏我们匀称有序的数字队列、小心精制的句型和美丽精巧的图形。当它在“捣乱”时, 我们常常感到实际上我们正在玩弄一种力量, 而这种力量, 并不完全在我们控制之下。我们变成了魔术师的徒弟, 每次试图纠正错误却导致更大的麻烦。

不管个人电脑是不是忠实的仆人, 大部分人很快意识到, 在这些彩色的盒子里所运行的远远超出我们所真正理解的。个人电脑总是很神秘的。打开它们紧闭的未知的外壳, 呈现在你面前的是插入式的配件; 几乎没有线索让你去了解它们。大部分配件由神秘的微型芯片 (microchips) 组成, 这些微型芯片仅仅在不透明的表面有含糊的代码。那些被刻划在电路板上的电路图像迷宫般有趣, 但也如同古文字般无意义。

一些重要部分的配件, 如硬盘驱动器和电源系统, 被密封起来, 并印上如果窥视内部就有危险的警告。

这本书的编写基于两种想法。第一点是我们理解的事物总比我们不理解的更安全更有力。这不是一本关于如何去安装的手册; 但是你可以了解更多关于这些封闭的配件里是如何进行工作的, 这样在出错时, 它们就会变得容易对付。第二点是这些知识是有趣的, 值得花时间去了解的。你每天坐在电脑前面工作几小时, 如果这本书使你的问题得以解决, 或是产生了新的问题, 它的目的就达到了。

在你开始之前

这本书是依据通常以英特尔 (Intel) 公司的微处理器 (microprocessor) 运行, 在 MS-DOS 系统下操作的 IBM PC 及其兼容机撰写。说明中的许多特有部分仅适用于这一级别的电脑和它们的组成部分。

本书大部分章节的说明也适用于 Macintosh 机、Unix 工作站，甚至小型电脑和其主机。但是我没有试图作出普遍适用于电脑如何运作的解释，所以去掉了一些特有组成部分的解释说明。

尽管如此，在个人电脑的 IBM/INTEL/MS-DOS 世界中仍有非常多的种类，所以我不得不把说明限制在特定的例子上，同时为了使说明具有一定的普遍性，又不得不扩展有关的内容。如果你发现在这本书中有什么不正确的地方，我希望条件的限制是唯一的原因。

概论xi

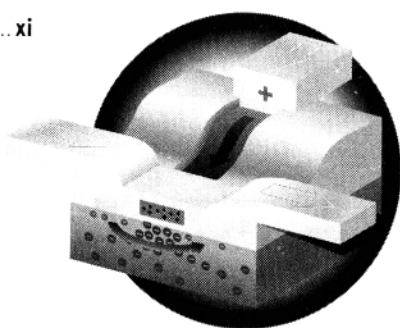


第一部分
启动过程
I

第一章
开机自检的工作4

第二章
磁盘启动的工作12

第三章
操作系统的工作18



第三部分
数据存贮
48

第八章
磁盘存储器的工作52

第九章
软盘驱动器的工作62

第十章
硬盘驱动器的工作66

第十一章
磁盘超高速缓冲存储器
的工作70

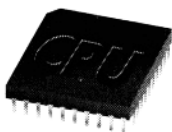
第十二章
CD-ROM 驱动器
的工作74

第十三章
磁-光驱动器的工作78

第十四章
贝努利驱动器的工作84

第十五章
磁带备份驱动器的工作88

第十六章
驱动器阵列的工作94



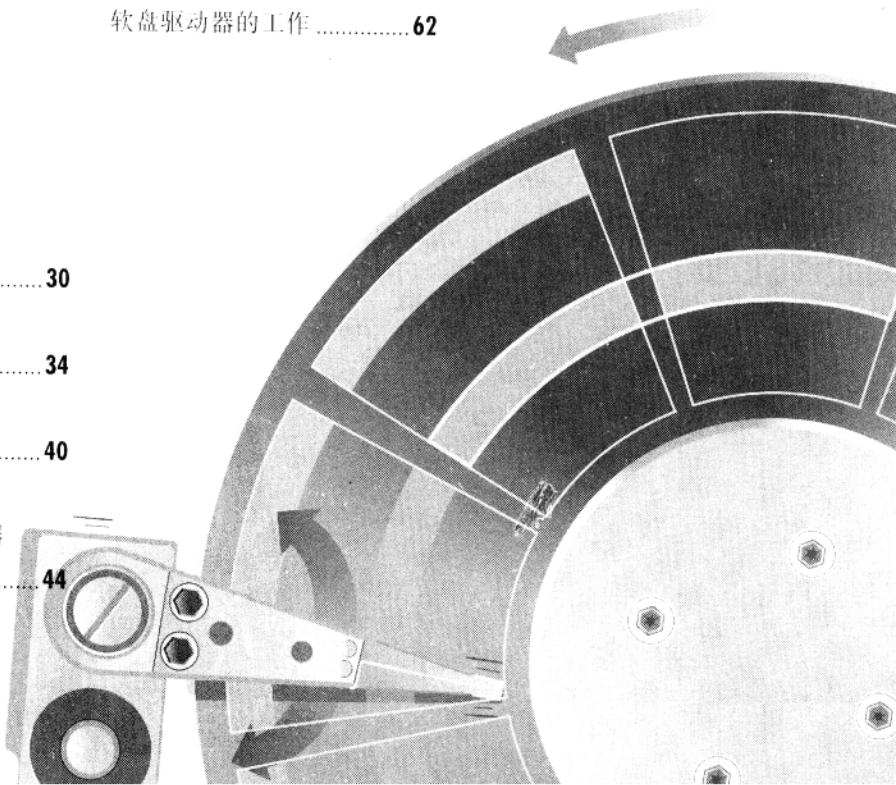
第二部分
微型芯片
26

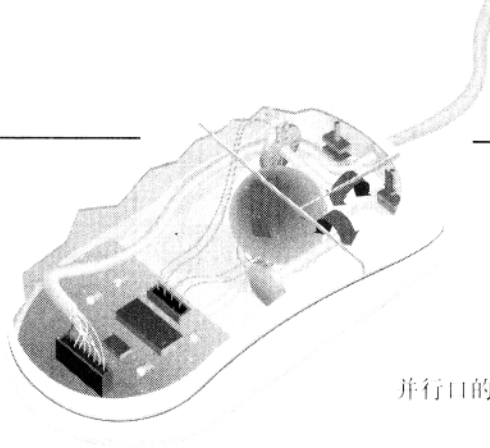
第四章
晶体管的工作30

第五章
RAM 的工作34

第六章
微处理器的工作40

第七章
RAM 超高速缓冲存储器
的工作44





PART 4

第四部分 输入与输出设备

100

第十七章

总线的工作 104

第十八章

键盘的工作 108

第十九章

电脑显示器的工作 114

第二十章

串行口的工作 120

第二十一章

并行口的工作 124

第二十二章

鼠标器的工作 128

第二十三章

调制解调器的工作 132

第二十四章

扫描器和
光学字符辨识系统
的工作 138

第二十五章

手写电脑的工作 146

PART 5

第五部分 网络

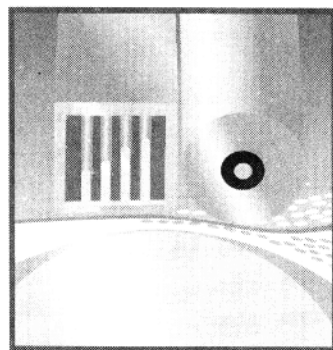
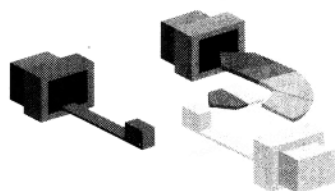
150

第二十六章

区域网络结构
的工作 154

第二十七章

网络通讯的工作 162



PART 6

第六部分 打印机

166

第二十八章

点位图和矢量字型
的工作 170

第二十九章

点阵式打印机
的工作 176

第三十章

激光打印机的工作 180

第三十一章

喷墨式打印机的工作 184

第三十二章

热蜡彩色打印机
的工作 188

索引 193

启动过程

Boot-Up Process



第一章：开机自检的工作

4

第二章：磁盘启动的工作

12

第三章：操作系统的工作

18



当

你的 PC 机关上时，它只是一堆死气沉沉的金属外壳、塑料、导线和硅片，当你打开开关，很小的电量（大约只是 5V）便能使电脑开始了一连串的工作，让你从繁重的文件工作中解脱出来。

刚启动时，PC 是相当笨的。它只有检查自身组成、测试哪些部分可以工作的原始反应，就像一个病人从昏迷中醒来，检查自己手脚是否健在，关节能否活动。除了检测自身以外，刚开动的 PC 机并不能做任何有用的工作，更不必说具有智能了。

但 PC 可以找到它自己刚启动时所表达出来的最原始的信息。接下来就是对应用软件 (application software) 的使用作出指示，而正是组成这些软件的程序使电脑工作得比我们更快捷更准确。

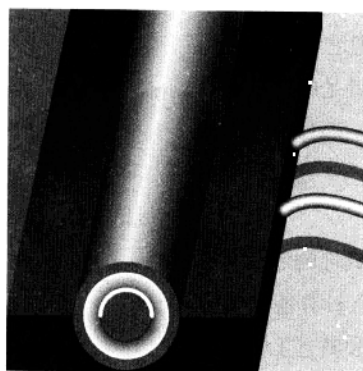
不过并非每种电脑开机时都必须有这样一个“再生”过程，你每天遇到的许多电脑，它们开机后立即以各种模式工作。你也许不把它们看作是电脑，而当作计数机、汽车电子打火机、微波炉的定时器、或者是电视录影机中高深的预录程序。它们和你桌上的电脑差别在于硬件线路。那种为了完成某个任务而设计的电脑（它们能非常有效地完成自己的工作），只能做固定的工作。

是什么使你的电脑开机后如此奇妙？是电路板，它能完成你的创造力或更确切地说专业程序设计师想让它完成的任何工作。它是有计算能力的机器，是艺术家的画布，神奇的打字机，一个不会出错的会计和其它工具的管理者。从一个功能到另一个功能的转换不需要设置芯片内部的微开关，转换可通过在 DOS 提示符下键入命令或按鼠标键来完成。

几百万个微开关 (microscopic switches) 不断及时地在开/关状态间转换形成电涌。一个错误的指令或错过一个信号，都将使计算机进入错误的状态。如果关上开关，这种建立在脉冲技术上的表现形式也就停止了。

当下一次再开动电脑时，一切又从头开始。





CHAPTER 1

开机自检的工作

How the Power-On Self-Test Works

当

你打开 PC 的开关时，刚开始的几秒钟里似乎什么都没发生。实际上，你的电脑正进行一系列的复杂操作来检查自身的组成，查看各部分是否运作正常，如果某个部件有毛病，它会发出警告。这是一个更为复杂的过程的第一步，这个过程称为启动 (boot up)。在一台 PC 机里，启动是必要的，因为 PC 为了完成引导操作系统 (operating system) 的任务，必须通过一些手段使其本身的各部分运转起来。操作系统能够完成更为复杂的工作，这些是启动部分无法单独胜任的，它包括如何使软硬件协调工作。

但 PC 在载入操作系统之前，必须确认所有硬件部分工作正常，中央处理器 (CPU, Central Processing Unit) 和内存 (存储器、记忆体, memory) 功能正常，这就是开机自检 (运电自检，简称 POST, Power On Self Test) 的任务。

POST 是 PC 刚开机时所做的第一件事，可使你首次得到部件有问题的警告。当 POST 检测到显示器 (display)、内存、键盘或其它基本部件的问题时，它会产生一个表示错误的信息显示在屏幕上。为了避免显示方面也存在故障，它同时还产生各种蜂鸣 (beeps)，通常这些蜂鸣和屏幕上的信息都不足以告诉你确切的故障点，只是给你指出出错部件的大致方向罢了。

当听到一声蜂鸣伴随着屏幕上出现 DOS (Disk Operating System) 提示符时，所有的部件都已通过了 POST 的检查。其它由长音和短音混杂而成的蜂鸣往往意味着存在故障。没有蜂鸣也说明存在问题。

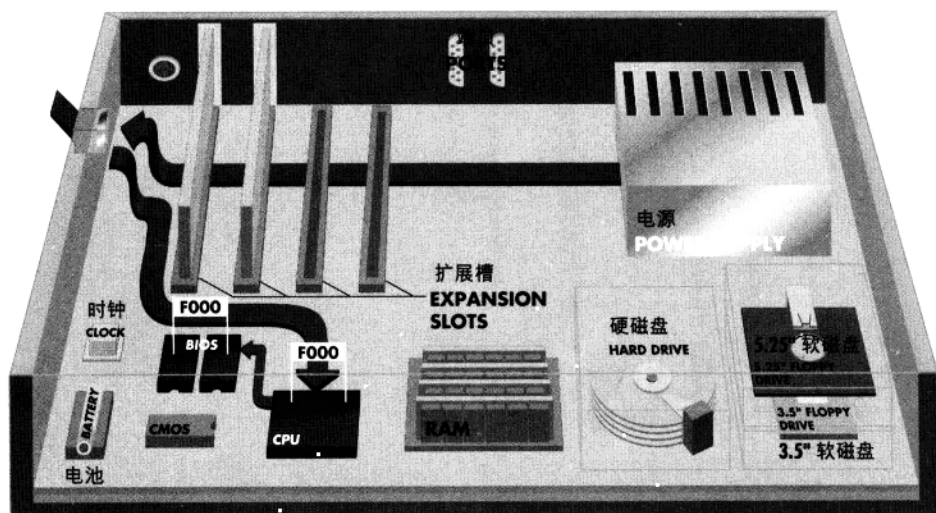
下表列出了如何由蜂鸣中明白信息 — (●) 短音; (-) 长音 — 或没有声音

蜂鸣	显示器	故障区
无	无	电源
无	只有光标	电源
无	DOS 提示符	扬声器
●	DOS 提示符	正常
●	BASIC 屏面	磁盘
● -	无	荧光幕 (显示器)
● ●	无	荧光幕 (显示器)
● ●	错误码	其它, 通常是内存
几声 ●	305 错误码	键盘
几声 ●	其它	电源
不断地蜂鸣	其它	电源
- ●	其它	系统电路板
- ● ●	其它	荧光幕
- ● ● ●	其它	荧光幕

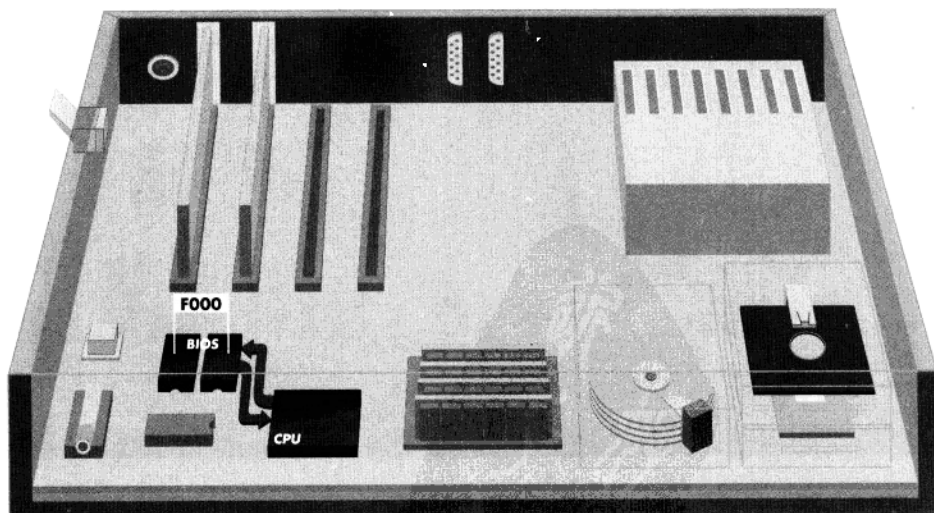
如果没有显示有问题信息也没有听到蜂鸣, 这并非意味硬件一定正常。POST 只能检测到一般的错误。它可以报告必要的外部设备未安装, 但不能报告这个设备格式参数是否正确。

总的来看, POST 似乎不是非常有用。这是由于大多数的个人电脑运算是相当可靠的, 几乎不会触发 POST 报警, 虽然 POST 的作用很小, 但却是基本的。没有它, 你会怀疑电脑能否精确可靠地完成任务。

开机自检

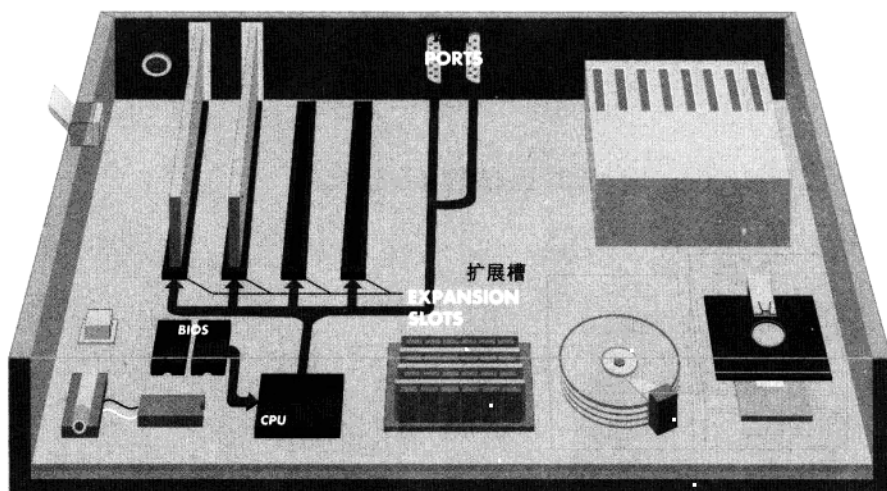


- 1 接通电脑电源，电力信号通过一个特定方式完成了清除 CPU 内部寄存器的残余资料。这个信号把 CPU 内部的程序计数器设置为一特定的值。对于 AT 及 AT 级以上的各种电脑，这个初值为 F000H。程序计数器中的值指出了 CPU 下一次要处理的指令的地址。在这里，地址值 F000H 是启动程序的入口。启动程序在一些包含基本输入/输出系统 (BIOS) 的只读存储器 (唯读内存，read only memory, 简称 ROM) 中。

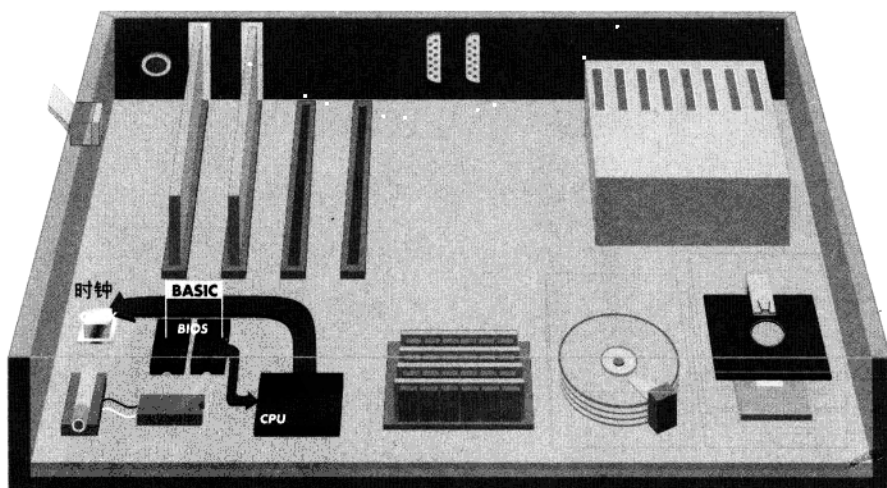


- 2 CPU 根据此地址值找到 ROMBIOS 中的启动程序入口，并开始运行，按次序地完成一系列的系統检查工作，这称为开机自检 (POST)。CPU 先检查自身，POST 再根据读不同地址的代码以确定程序本身是否被更改。

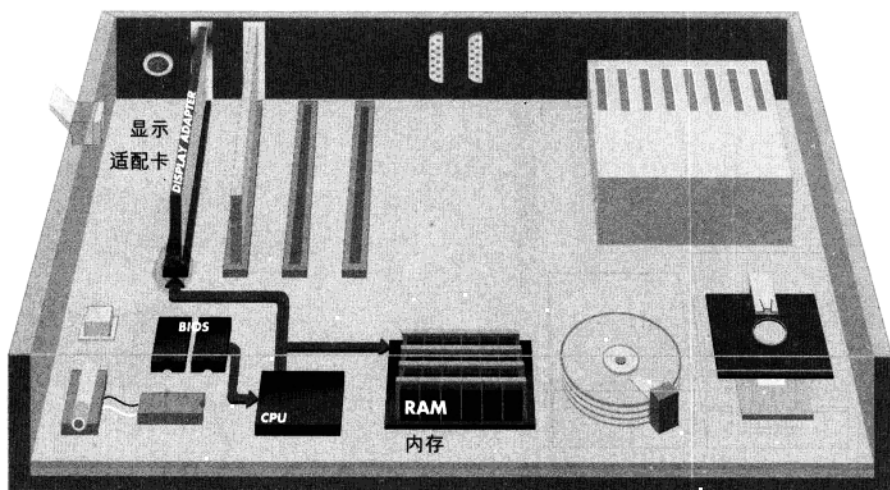
开机自检



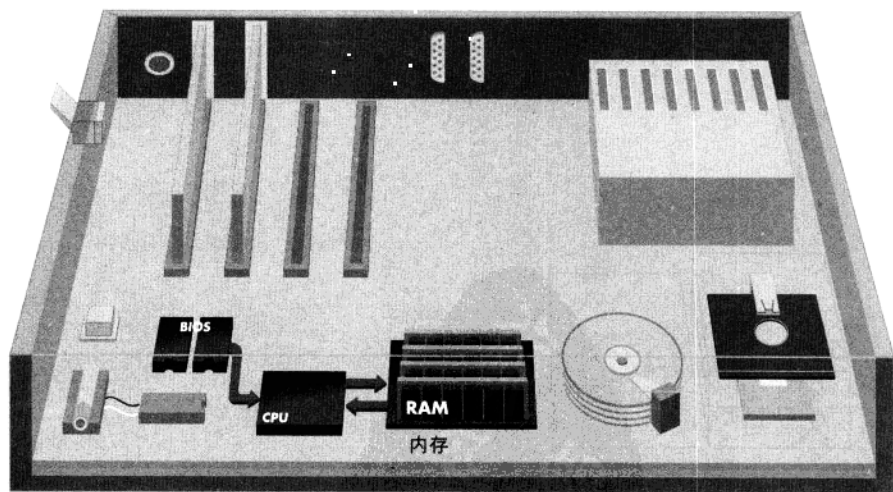
- 3** CPU 把信号送到系统总线（系统汇流排，system bus）上（连接元件之间的电路），以检查系统总线工作是否正常。



- 4** 在早期的个人电脑中，ROM 中还固化了程序设计语言 BASIC，它也会被检测。同时 CPU 还测试系统时钟，时钟使电脑的各种操作协调地进行。

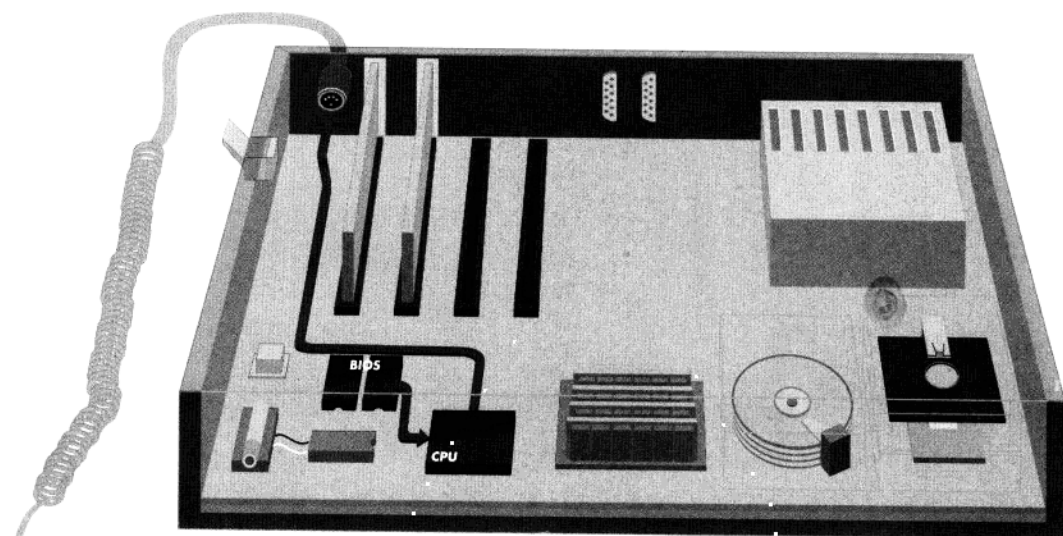


- 5** POST 接下来检查位于显示适配卡的内存和控制显示的視頻信号，并使显示卡的 BIOS 代码成为整个系统 BIOS 内存空间的一部分。这时候你可在屏幕上看到一些信息。

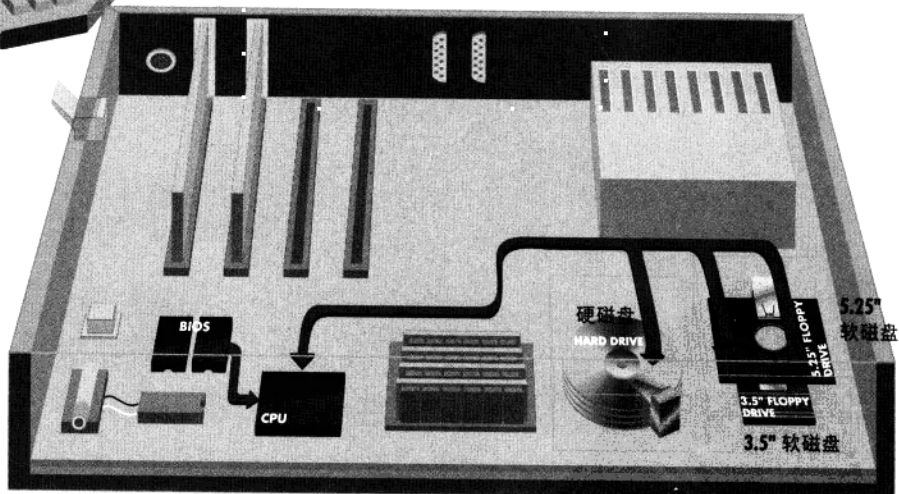
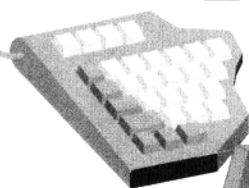


- 6** POST 通过一系列测试来确认随机存取存储器（内存，random access memory，简称 RAM）的工作情况，CPU 在每块芯片（晶片，chip）上写数据，再读出与写入数据进行比较。在测试中，当前已检查的内存总数显示在显示器上。

开机自检



7 CPU 检测键盘是否已与主机连接好，并查看是否有键被按下。



8 POST 通过总线上特定的路径把信号传送到磁盘驱动器 (disk drive)，等待磁盘驱动器的反应以决定哪些是可用的。