

第一章 计算机故障诊断

在计算机广告中一般都提供机器的配置情况表。比如：80386 处理器、一个硬盘、一个 3.5 英寸软驱、一个 5.25 英寸软驱、1MB RAM 扩充内存、VGA 卡、14 英寸彩显、带扩充插槽、串、并口，标准键盘，200W 电源，等等。当上述配置中的某一项出问题时，就会导致计算机不工作，也就是通常所说的计算机出故障了。所以，了解机器的配置情况，能帮助我们更好地使用计算机。

有些计算机故障经过少许调整或是清洗就能修复，但定位故障源并非一件容易的事。有些故障源发于微电路内部，比如一些细小的晶体管或是接缝处的短路、断开或老化，因部件细小，检测起来就比较困难。但是，无论困难多大，用户总是希望尽快地修复计算机。

1.1 发生故障后

维修任务是使计算机正常工作。就像侦探侦查线索或是医生诊断病情，应将所得的所有信息汇总起来，进行逻辑分析并做各种电子测试，最终找出问题。

找出问题后，就要解决问题，做相应的修理工作。如需要作稍许调整或是清洗，那就要准备相应的材料和设备，然后作必要的处理。如果某个部件坏了，那就得修理该部件，或干脆调换该部件。

在使用计算机时，应定期作些清洗工作和调整。当某个部件不太好，但还不致于导致计算机不工作时，我们也应把这个部件换下来。这些工作是必要的，因为对计算机而言，“如果”、“或者”这类词是不适用的。

计算机出故障时，总伴随着某些症状。这些症状是有用信息。若能读懂这些症状，大体上也能定位出问题的所在了。本章对常见的计算机故障症状作了描述。通常这些症状显示在显示器上。如果看到显示器显示不正常时，我们就可以对照症状并针对故障源，阅读相应章节进行分析，然后修理。

1.2 故障排除的过程

维修过程即是排除故障的过程。第一步，观察所有症状，把精力集中在我们熟悉的、或是资料可查的那些症状上，将没碰到过的、或是一时无资料可查的症状暂且丢在一边。例如，文本显示突然乱了套，如图 1.1 所示。这时，我们可以查看本章的故障描述部分，并参考本书相应的章节。

当症状比较多时，我们可以把这些症状归类，看看哪些是主要症状，哪些是次要症状。不过，有一点必须明白，有时我们认为是次要的症状事实上却是主要症状，反之亦然。先分析与主要症状有关的部分，如果一切正常，就可以排除该症状及其相关的电路，再看下一个症状。如此反复，直至分析完所有的症状。

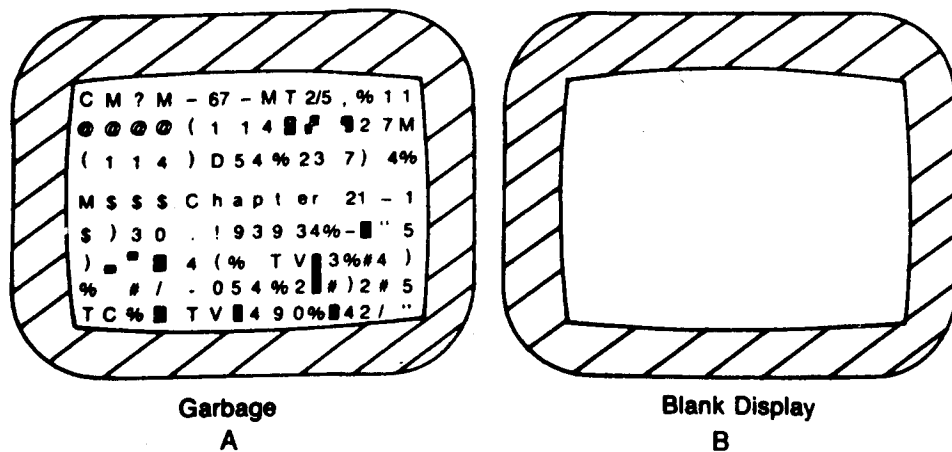


图 1.1 文本显示故障

第二步,根据第一步的分析结果检测电路。检测电路需具备一定的硬件知识。维修人员可借助于测试设备及诊断程序进行检测。检测时可能会遇到两种情况:一种情况是,经检测,电路完好,证明不是故障源。这时,就必需回过头来重新分析故障症状。当然,也有可能该电路就是故障源,只不过是因某种未知的原因,没有检测出来罢了。如果是这种情况,那么我们不妨再测试一次(可换一种方法,如果有的话),看看结果如何。另一种情况是,经检测,电路确实有问题,即发现了故障源。那我们就可着手修理了。

实际修理时,可能是换一块芯片、排除短路或是重新焊接断开的接头。这比定位错误源容易。定位错误源需硬件方面的知识,且并非易事。本书所围绕的话题就是“发现错误”。

1.3 典型的个人计算机系统

1.3.1 个人计算机的组成

从硬件维修的角度来看,计算机就是计算机,它由单显或彩显、8 位或 16 位或 32 位处理器、RAM 或 ROM 中的操作系统、数目不等的静态或动态 RAM、各种 I/O 芯片、许多样式的音频视频输入输出组成。当然还可以配备有调制解调器、磁带机、各种形式的软硬驱动器、键盘、各种串并口、各种类型的电源及许多附件。各种应用程序和软件使计算机看起来各不相同。但是,正如汽车就是汽车,电视机就是电视机,计算机就是计算机。汽车被用作交通工具,电视机给人们提供视觉享受,计算机是用来运行软件的。当计算机不工作时,就不运行程序。维修计算机所需的技术是一样的,不会因计算机不同而异。

第二章将介绍测试计算机用的工具及其使用方法。第三章将介绍拆计算机部件和组装这些部件的方法。第四章将介绍常见的计算机故障。第五章将介绍芯片的安装方法。部件和芯片技术将在第十一章中介绍。

典型的计算机系统由五个部分组成,如图 1.2 所示。其中,MPU(微处理器)是核心。MPU 按一定的频率工作,并实施具体的操作。后面章节将讨论微处理器的工作流程。

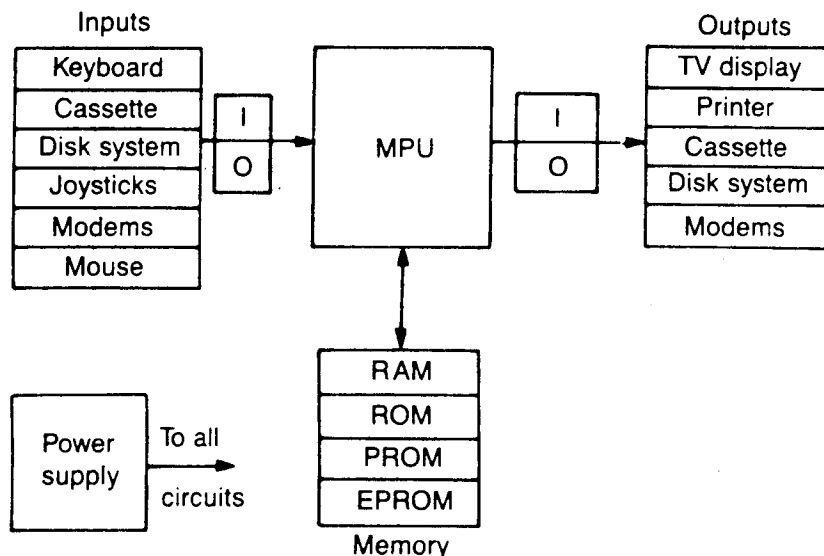


图 1.2 典型的个人计算机的组成

微处理器做得最多的是在它和其它三部分之间搬动数据。它先从输入设备中接收数据，然后在它和存储器之间搬动数据，最后将结果送入输出设备。典型的输入设备有键盘、磁盘驱动器、磁带机、调制解调器、光笔、操纵杆、鼠标器、模数转换电路等等。通常，计算机中的存储器有 RAM(随机存取存储器)、ROM(只读存储器)、PROMs(可编程只读存储器)及 EPROMs(可编程、可擦除只读存储器)。处理器处理过的数据可以送往显示器、打印机、磁带机、磁盘驱动器及调制解调器等。

输入设备和处理器之间、处理器和输出设备之间的接口电路被称为 I/O 电路。例如，键盘和处理器之间有专门的 I/O 电路，将外部输入数据转换为内部处理器能处理的数据格式；处理器和显示器之间有专门的 I/O 电路，将处理器处理过的数据转换为外部设备能使用的数据格式。

存储器和处理器之间无需 I/O 电路。因为它们使用相同的内部数据格式，它们之间可直接连接。

一台个人计算机的一般操作过程如下：用户从键盘输入数据，键盘输出一代码信号到 I/O 电路的输入部分，I/O 电路再依次将信号送到处理器。处理器根据机内程序接收信号，并进行处理。一旦处理完毕，微处理器将处理过的数据送至 I/O 电路的输出部分。I/O 电路再将信号送至打印机，做硬拷贝；如果信号被送到磁盘驱动器或磁带机，那么数据被储存起来；如果信号被送到显示器，视频电路接收信号，在显示器上产生键盘输入的字符图像，如果图像伴有声音，相应的信号被转换为声音信号，通过扬声器发出声音。

所有的计算机都有电源。电源向芯片或晶体管提供直流电。电源的种类很多。

1.3.2 诊断显示

当故障发生时，显示器上一般会显示出相应的症状。这是因为计算机系统是一个完整的闭

路电视系统。当计算机运行程序时,显示器会显示出相应的信息,如果有故障发生,同样显示器会显示出相应的信息。大多数情况下,如果我们能正确分析显示出的症状,那我们就能很快找出问题所在。所以,显示器是一个有力的诊断工具,显示屏幕是通向数字化计算机内部世界的窗口。

精确地说,显示屏幕是通向视频 RAM 的窗口。从表面来看,用户从键盘输入的字母和数字很快会在显示器上显示出来,事实上,从输入到显示这段时间内,发生了许多事情。

图 1.3 是典型的键盘电路图。当有键按下时,键所在的行和列被短接。每键的行、列组合各不相同。对应于所按的键,键盘电路产生相应的编码信号。该代码通过 I/O 电路,被送入处理器,处理器依次将代码送入视频 RAM,占视频 RAM 的一个字节。当所按键不止一个时,这些键以代码形式被依次储存在视频 RAM 中。

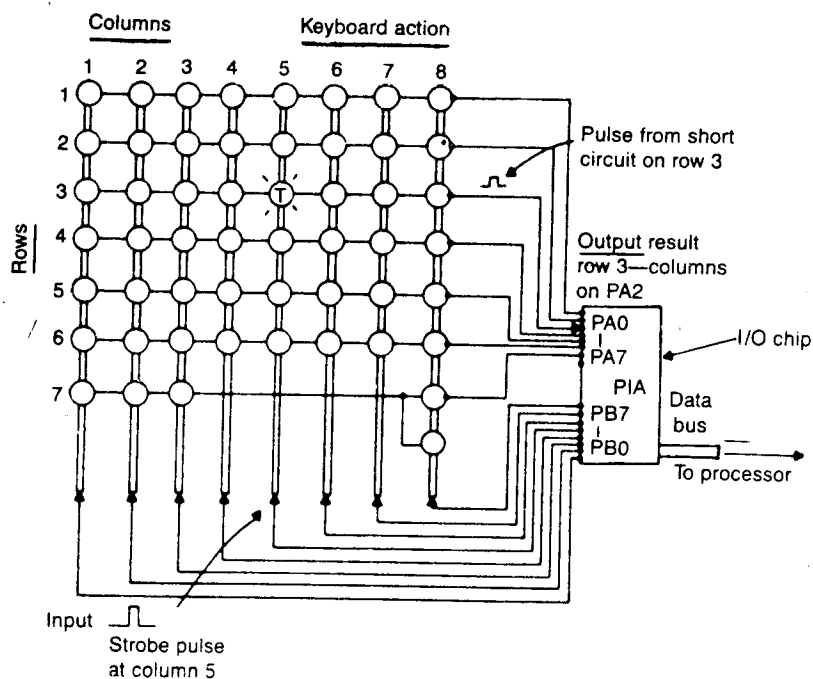


图 1.3 典型的键盘电路图

视频 RAM 和显示屏幕之间建立了直接的关系,如图 1.4 所示。假设每屏显示 16 行、32 列。屏幕于是被分为 $32 \times 16 = 512$ 个块,用来显示 512 个字符或空格。每个字符或空格占视频 RAM 的一个字节,就需要有 512 个字节的视频 RAM 来储存每屏的 512 个字符或空格,第一个字节的代码相应于屏幕左上角的第一个字符,最后一个字节储存在屏幕右下角的最后一个字符。

与此同时,处理器不停地按字节扫描视频 RAM,检测视频 RAM 的内容,对含字符代码的字节计数,将字符代码的拷贝送至视频输出电路。视频输出电路依次将代码转换成视频字符,该字符再被送往电视显示器。显示器将字符放在编号与视频 RAM 字节编号相匹配的屏幕块上。只要机器开着,处理器就不停地更新视频 RAM,用户从键盘输入的字符依次显示在屏幕

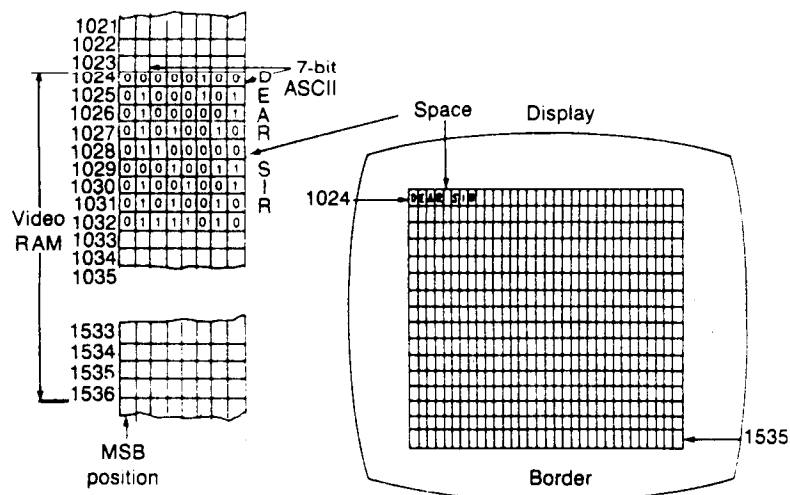


图 1.4 视频 RAM 和屏幕显示的关系

上。

1.4 跟踪屏幕信号

信号跟踪是维修中最重要的技术之一。维修时,维修人员在信号源和信号末端来回跟踪,查找故障原因。

键盘到显示器是一条重要的信号跟踪路径。按键产生的字符从键盘通过 I/O 芯片,达到处理器。处理器调用 ROM,得到指令,用 RAM 储存字符代码,将代码的拷贝送往视频输出电路。该字符代码被转换成视频字符后,被送往显示器,最后被扫描在屏幕上。

该信号路径几乎涉及到了所有重要的计算机芯片,所以,跟踪该信号非常值得。当故障发生时,该信号在路径上可能会遇上故障源。如果遇上了,该信号可能会被改变,或被割断,或被缩小,或被放大,或者干脆信号消失。所有这些改变都是电路藏有故障的线索。当这种情况发生时,屏幕显示肯定会出错,这种显示错误就是故障症状。

通常,常见的硬件故障症状就那么十几种,软件故障症状则千姿百态。有些专用机的故障症状则比较特殊,但是,有经验的技术人员根据症状,很快就能确定故障源。例如,经测试发现,屏幕图像很好,但不能显示文本,有经验的技术人员很快就能断定,是彩色图形卡上的 74LS174 触发器烧坏了,用好的触发器替换掉坏的触发器,就能显示文本了。

我们把常见症状及相应的故障电路编成了症状档案。遇到故障,如逻辑读错误、电压不正常、示波器图像不正常时,我们可以在故障档案中查找,如果档案中有相同症状,那我们就能知道故障电路,再阅读讨论该电路的章节,动手做些测试工作,我们就能自己找出故障源了。

1.5 故障症状档案

1.5.1 屏幕显示混乱

如图 1.1 所示,当显示器显示文本时,屏幕突然乱了套,上面尽是一些乱七八糟的字母、数字以及黑色的块、白色的光条,这时如果按下某个键,屏幕可能会显示该键字符。不管怎样,这种情况属于故障,屏幕显示为故障症状,我们称这种症状为垃圾。

我们从屏幕上看到的是视频 RAM 的内容。如果处理器运行出错,得不到操作系统程序的正确指令,那么,向视频 RAM 填充的就不是正确的文本,从而导致屏幕混乱。

具体来说,问题出在从键盘获取字符的电路和视频输出电路中。这些电路相互影响,任何一块芯片出错都可能拦截操作系统发往处理器的指令,从而导致 MPU 运行失控。主要怀疑对象是键盘和处理器之间的电路、MPU、RAM 及 ROM,这些电路中的芯片均为怀疑对象。

我们可以先考虑操作系统指令没有到达 MPU 这种情况。操作系统有些装在印刷电路板上的 ROM 芯片中,有些从磁盘装入 RAM,被损坏芯片可能就在装有操作系统的电路中,我们应对电路中的可疑芯片逐一测试,直至找到出错芯片。

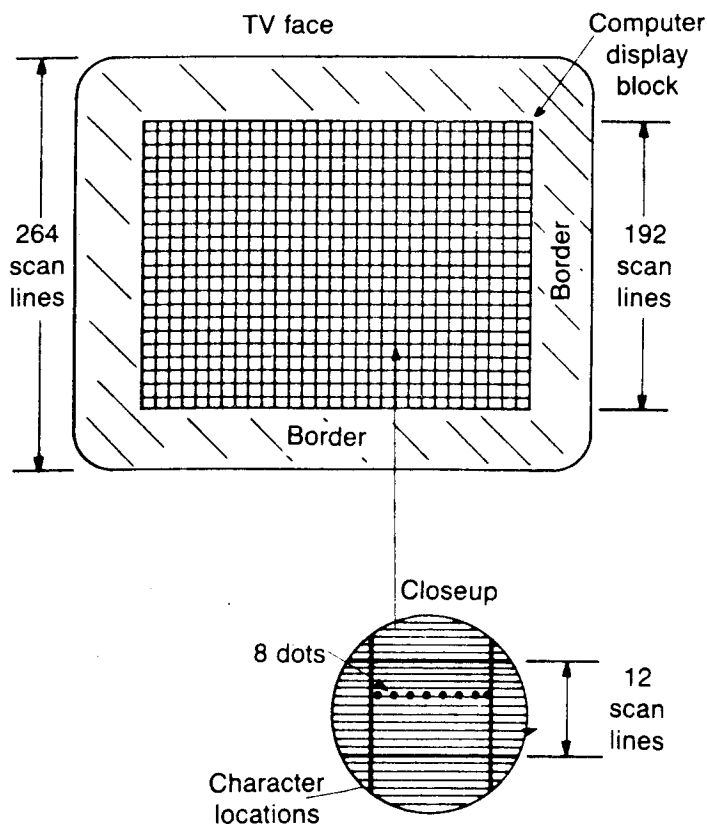


图 1.5 显示器屏幕

其次,我们应考虑键盘电路。键盘有编码键盘和非编码键盘之分。编码键盘电路的 ROM 中有编码字符,这与如图 1-3 所示的非编码键盘正好相反,非编码键盘开关如果短接不当,会产生“垃圾”症状。在编码键盘上按下一键,便产生实际代码,该代码经过 I/O 电路和处理器,然后被放入视频 RAM 中。如果编码键盘出错,就会产生错误的代码位,这些错误代码位设法进入视频 RAM,从而产生屏幕上的“垃圾”症状。

第三,我们应考虑视频输出电路。视频输出电路如果不能产生正确的显示字符代码,就会导致“垃圾”症状。这是因为存储在视频 RAM 中的字节代码不能直接产生字符。视频输出电路以一种更为复杂的方式工作,视频 RAM 中的字节代码仅是地址,然后,根据该地址在 ROM 或 RAM 中找出字符的位模式。视频 RAM 仅指出了显示字符位模式所在的存储区域。

图 1.5 为显示器屏幕,其中每一小块可显示一字符。每一小块中有 12 条水平扫描线,每条扫描线上有 8 个点,每个点可暗可亮。点的“亮”或“暗”由存放在存储器中的字符模式位来控制,“1”表示“亮”,“0”表示“暗”。对应于每一字符,有一组控制位,以控制字符的“亮”或“暗”,该组控制位存储在地址所标识的字符区域中。如果控制位出错,就会产生“垃圾”症状。

1.5.2 屏幕亮但无视频显示

如图 1.6 所示,这种症状可能是“垃圾”症状的变种,也可能完全是另一种症状。如果是“垃圾”症状的变种,那问题可能是出在主机,如果主机没问题,那么就是阴极射线管显示的问题了。



图 1.6 “垃圾”症状的变种

要判断这两部分硬件中哪部分出问题,最简单的方法是,用确保是好的硬件替换可能有问题的硬件。如果换上好的显示器后,症状仍不能消除,那问题肯定出在主机;如果换上好的显示器后,症状消除,那么说明是显示器的问题。有关显示器的诊断和修理,请参阅第二十三章。

如果是主机的问题,我们首先应查一下视频输出电路。有些计算机的视频输出电路被集成在母板上。遇到这种情况,可用第二十二章讨论的检测技术检测。有些计算机的视频输出电路被集成在视频卡上。如果是这种情况,那我们可用一块好的视频卡替换原来的视频卡,如果症状消失,那么,问题出在卡上。视频卡的检测技术同样请参阅第二十二章。

如果显示器和视频发生电路均完好无恙,那我们就得测试其余的电路。图 1.7 是典型微机的模块图。从该图我们可以看到从击键至产生视频输出所经过的途径。字符从键盘输入,经过

I/O 芯片 PIA(并行适配卡) #0, 进入 MPU。MPU 和 ROM 产生 ASCII 代码, 并将代码存储在视频 RAM 中。该代码还被送到视频显示发生器, 产生被显示字符的点模式。如果需要, 代码还可通过 ACIA(异步通讯接口适配卡)被送至 MODEM, 或通过 PIA #1 被送至打印机或其它外围设备。“垃圾”症状的故障源可能在键盘、PIA #0 芯片、MPU、RAM 芯片组或 ROM 芯片组中。检测方法同前面讨论的“垃圾”症状检测方法。

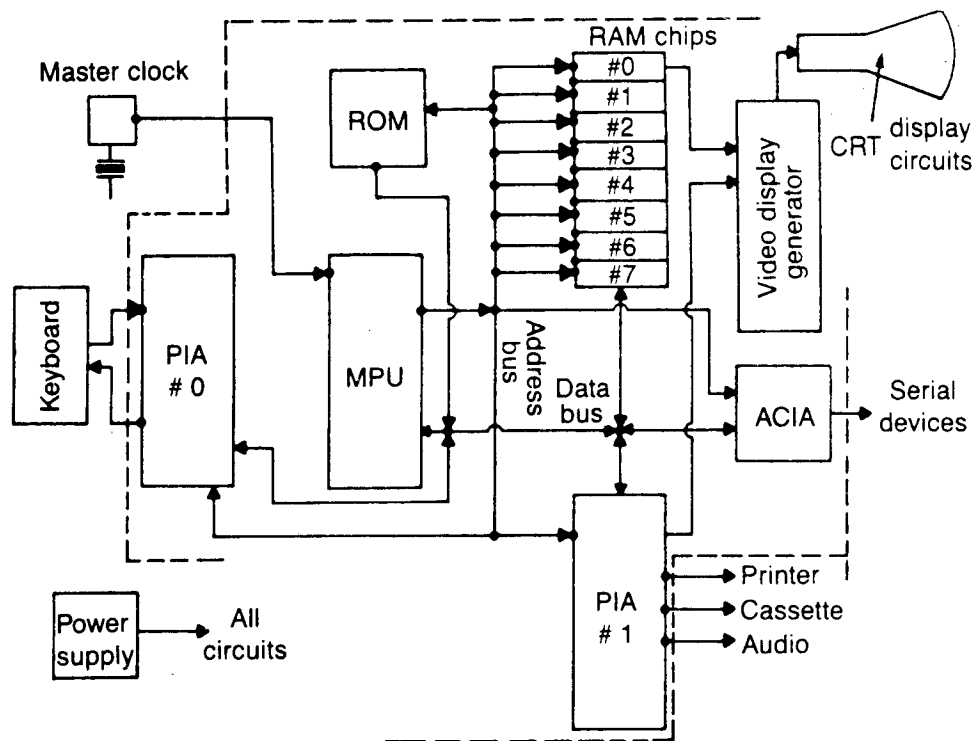


图 1.7 微机模块图

如果计算机有音频电路的话, 那我们还可利用声音信号来测试。如果测试时声音信号正常, 就说明 MPU 工作正常, 操作系统运行正常, 问题很可能是出在视频发生器和视频输出电路。有关这类测试的情况请参阅第二十二章。

1.5.3 同步问题

这是一类常见的问题。具体表现有垂直滚屏、图像被上下压缩、图像抖动、图像弯曲等等。我们知道, 计算机把一组点放置在屏幕的指定位置, 从而在屏幕上显示出某个字符或图形。这些点一旦偏离指定位置, 图像就会产生同步问题。

图 1.8 为示波器采集到的计算机单色显示器产生的视频信号。垂直方向表示电压。图中垂直方向的参数在 0V 至 2.75V 之间。屏幕图像的明暗程度随电压高低变化, 电压越高, 图像越亮。一个方波代表屏幕上的一条扫描线, 扫描线是不亮的, 扫描线上的电压峰值使扫描线上的点发亮。每条水平扫描线之后, 有一水平同步脉冲, 每一满屏后, 有一条垂直扫描线。

我们把文本或图形都称作图像,就像一张张照片一样。计算机在显示器上产生一组点,文本用字符集中的字符表示,图形用一个或一组点表示。通过屏幕上点的明暗变化,可产生物体运动的效果。当电路出故障时,屏幕上的点就会偏离指定位置。

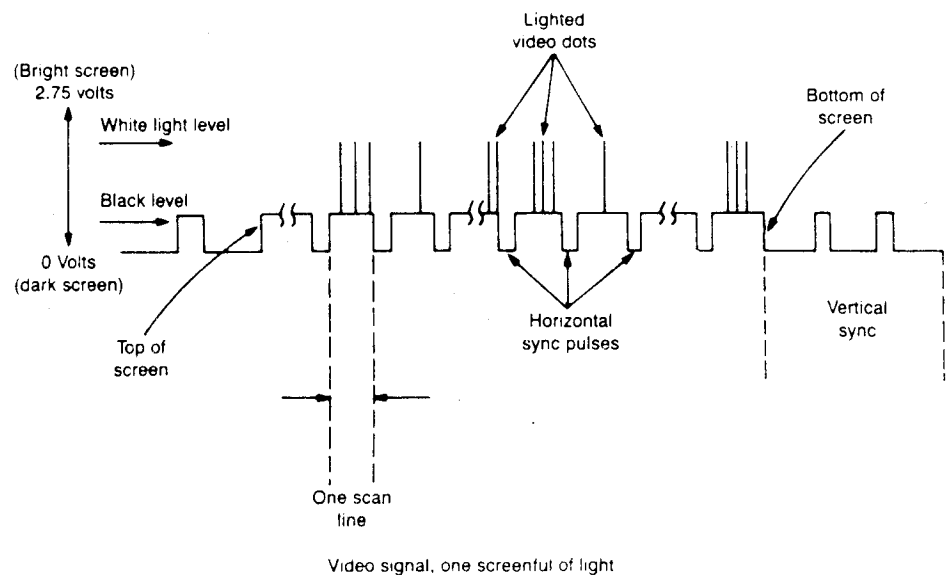


图 1.8 视频信号

图 1.9 为计算机单色显示器的模块图,它类似于电视机。我们可以看到,它的同步电路、水平电路、垂直电路均与普通的电视机没什么两样。当显示器电路出故障时,图像就会上下滚动,或上下抖动,或图像被上下压缩且模糊不清。这些症状在家用电视中也是常见的。

计算机中的视频信号由视频输出电路或视频卡产生。图 1.10 为部分视频信号。单色显示器有三种单色信号,即视频信号、垂直同步信号、水平同步信号。同步信号的任务是以一定的频率锁住振荡器。因此,当出现同步问题时,主要怀疑对象是显示器中的同步发生器和振荡电路。详见第二十二章和第二十三章。

最快的测试是用好的显示器替换下原来的显示器。如果新换上去的显示器工作正常,那么,原来的显示器有问题;如果新换上去显示器后,故障没有消除,那么问题出在主机。如果主机中有产生同步信号的芯片卡,那我们就用重新换一块好的视频卡的方法来检测。如果计算机的视频电路被集成在母板上,那就得靠维修技术了。

以前的计算机使用和家用电视机一样的水平和垂直频率。电视机的垂直振荡器的频率为 60Hz,水平振荡频率为 15,750Hz。在该频率下,光栅以每秒 30 次的频率,用 525 条线扫描屏幕,如图 1.11 所示。图像上的线清晰可见。每秒要画两个域,每个域用 262.5 条扫描线,这叫作隔行扫描。第一个域用奇数号线来画,第二个域用偶数号线来画。这样算来,每秒要扫描 60 个域。以 60Hz 的同步信号使垂直振荡器与 MPU 扫描视频 RAM 同步,字符不会偏离指定位置。

如果垂直信号正常,水平方向以 15,750Hz 的频率从左至右画线,即画每一条线所用的时间是 1/15,750 秒。15,750 条线/60 个域=262.5 条线/域。

现在的计算机经过改进,图像上的线已不是那么清晰可见了。实际应用中需要清晰的图

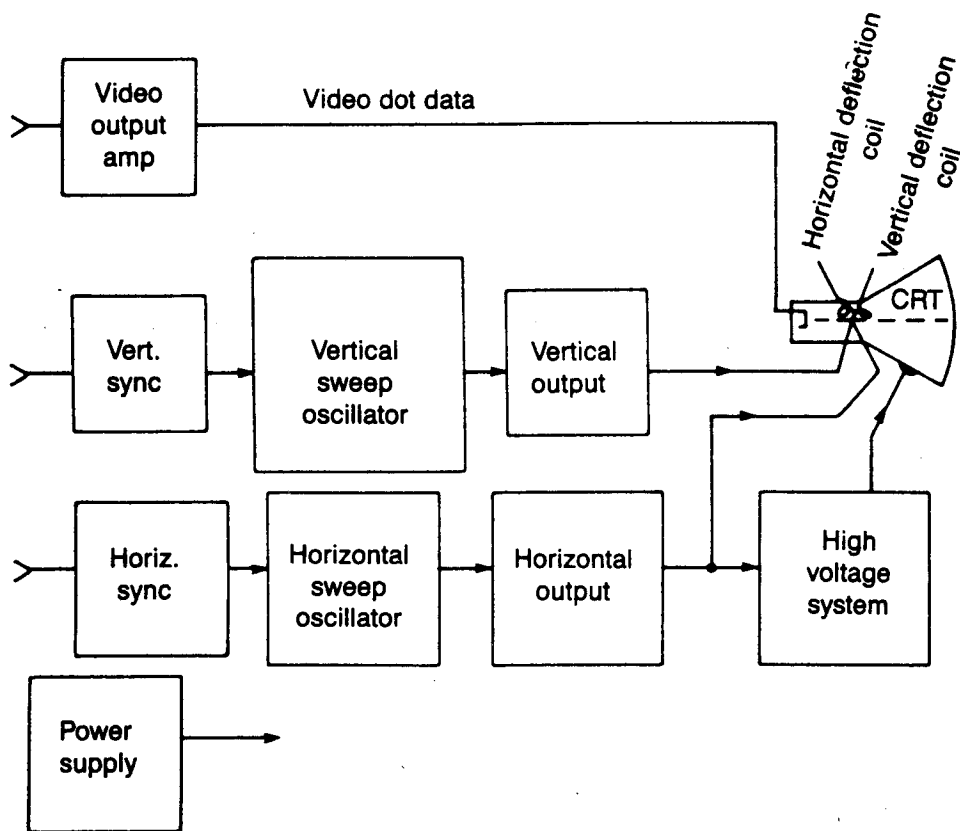


图 1.9 单色显示器模块图

像。

主要是改变频率。首先,提高水平频率。水平频率提高至 30,000Hz 以上。频率越高,每秒种所画的线就越多。有的显示器每次用 2000 条线扫描屏幕,在该频率下,图像上的线几乎看不见。

其次,为适应提高的水平频率,垂直频率也作了改进。现在垂直频率在 45~75Hz 之间。详见第二十二章和第二十三章。

1.5.4 显示器故障

显示器和家用电视机极为相似,不过,没有电视机复杂,显示器中仅有显像管及其驱动电路。如果证明问题出在显示器,那就应考虑下面几点。

因为显示器是计算机闭路系统的一部分,因此不必像电视机那样调整发射信号,其电路的组成部分见图 1.9。

图 1.12 为单色显示器显像管,它由玻璃灯管、电子枪及面板上的颜色层(白色、琥珀色、绿色)或别的什么有色磷光体组成。显示器需要一定的电压和信号来驱动。这些电压和信号有,灯丝电压,它为电子枪加热;阴极和控制栅,用来加偏压并输入视频信号;屏幕栅上的直流电势和聚焦栅上的可变电压;显像管喇叭口的高压按钮上有一高电压。我们将在第二十三章中,

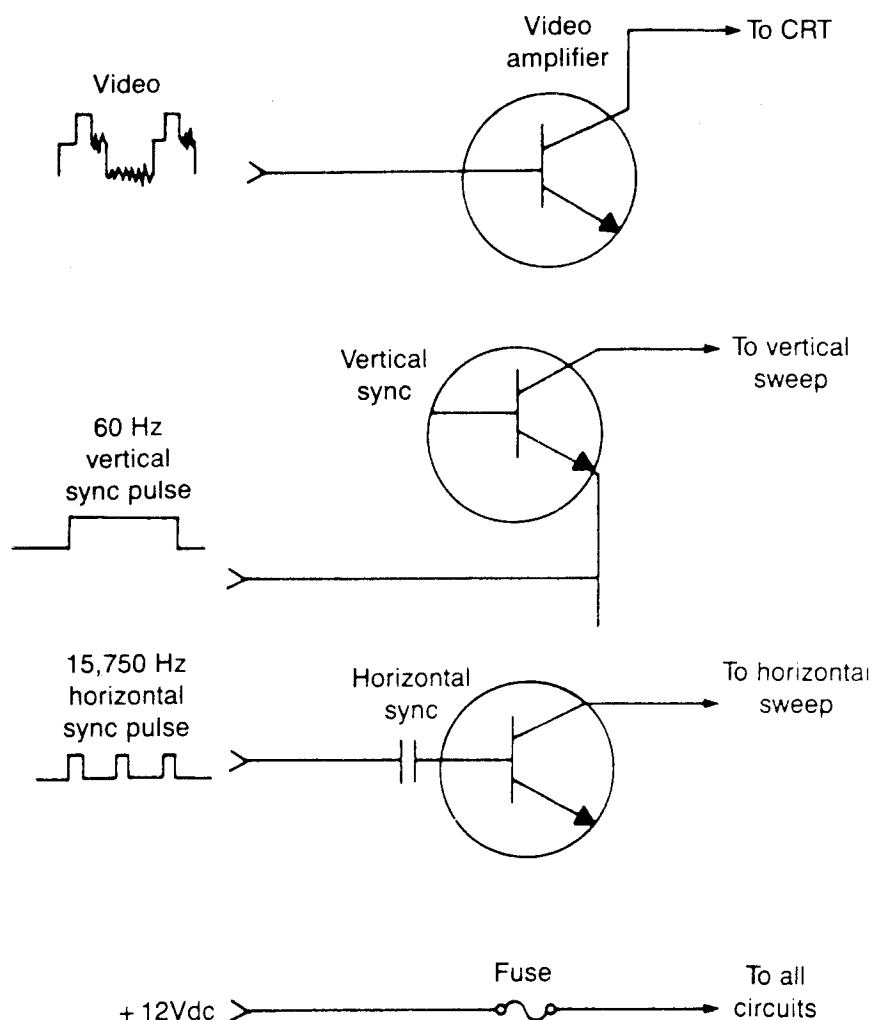


图 1.10 单显的三种视频信号

讨论产生这些电压的电路。

显像管需要水平及垂直扫描信号来扫描 CRT 管周围的偏转线圈,如图 1.13 所示。这些信号还根据所需模式,在屏幕的水平和垂直方向迅速扫描。这些信号所引发的电子束,在屏幕上画出一个明亮的矩形,这被称为光栅。

当阴极射线经过显像管瓶颈时,水平扫描信号将它截住,并以家用电视机的 15,750 条线/秒的频率在屏幕上从左至右画线;同时,相应的垂直信号也在显像管的瓶颈处截住阴极射线,每秒 60 次在屏幕上上下画线。这两个信号作用的结果是,每秒 60 次、每次 262.5 条线在屏幕上扫描。来自时钟电路的水平、垂直信号迫使水平、垂直扫描信号与计算机视频输出同步。

这种廉价的显示器一直用到八十年代中期。此后,为提高显示器分辨率,开发出了一系列

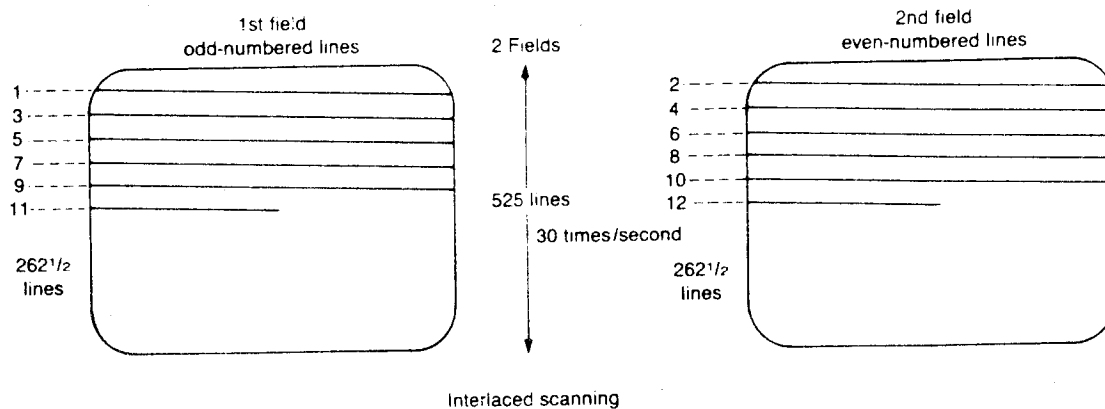


图 1.11 显示器的交替扫描

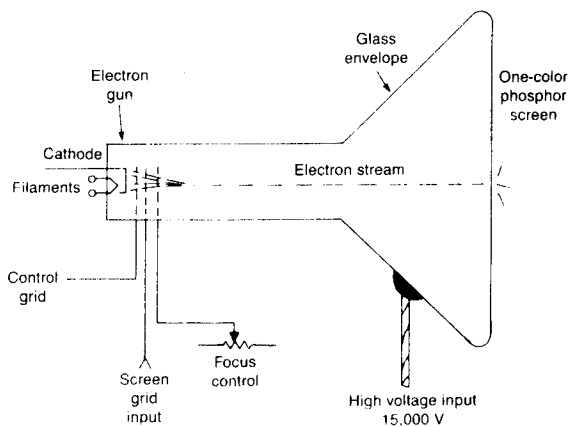


图 1.12 单显像管

的价格较贵的显示器。这些显示器的水平扫描频率提高了,从而提高了分辨率。这类显示器将在第二十三章中述及。不论是老式的显示器还是改进后的显示器,其常见的故障症状是一样的,如图 1.14 所示,维修的方法也相同。

1. 垂直扫描

当垂直扫描电路出故障时,症状随故障部件或故障电路而不同。垂直扫描电路的任务是自上而下、自下而上,一遍又一遍地扫描屏幕。垂直扫描电路故障首先会减少扫描的量,从而从垂直方向上压缩光栅,表现在屏幕上就是屏幕的上面一部分和下面一部分为黑色区域。有的故障会增加扫描的量,使图像在垂直方向上拉长,比如要显示一个圆圈,结果显示的是一个鸡蛋。此外,垂直扫描故障还可能使屏幕低部的图像对折。当垂直扫描完全失败时,只有屏幕中央处有一条白色亮线。当这种情况发生时,最好把调节屏幕明暗的旋钮调至最暗处,使面板上的磷光体不至于因电子束在屏幕中央不停地扫描而燃烧。

2. 水平扫描

水平扫描电路故障症状与垂直扫描故障症状相似,只是方向转了 90 度。水平扫描不足,会使屏幕左右两边有黑色区域;扫描的量过大,会产生过宽的、非线性的图像;水平扫描完全失败,中央自上而下,只有一条白色亮线。

水平扫描电路除了在屏幕上从左到右扫描外,还有另一任务,即产生加在 CRT 喇叭口按

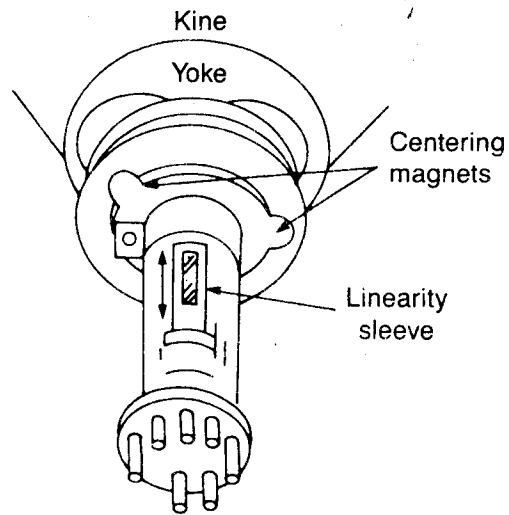


图 1.13 CRT 周围的线圈

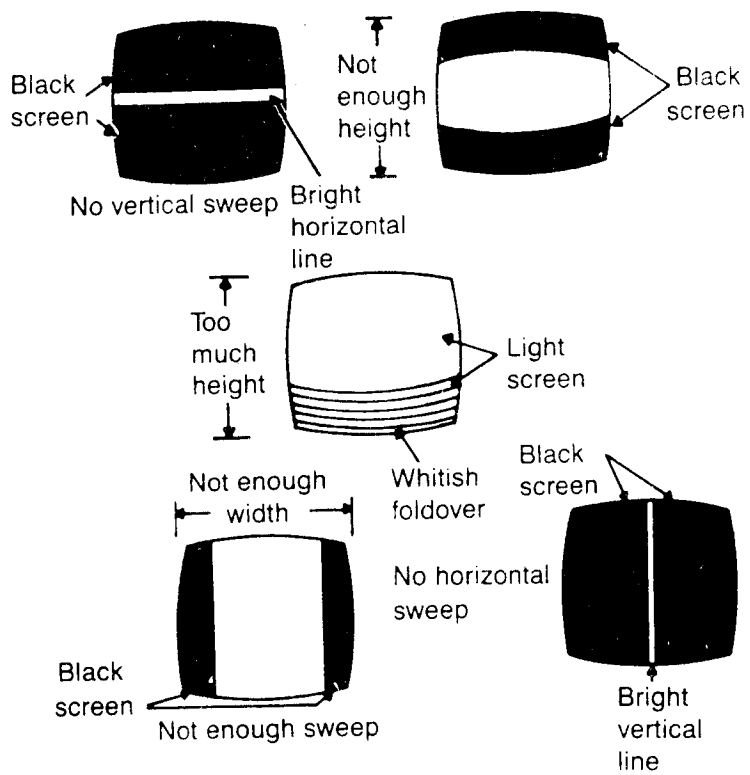


图 1.14 与扫描信号有关的症状

钮上的直流高压,如图 1.12 所示。扫描信号产生 15Kv 的电压的原理如下:

如图 1.9 所示的显示器中,有一特殊的高压电路。该电路的核心是一个被称作“回扫”的高压转换器。水平扫描电路的一部分被分流至转换器的第一级。由于水平扫描信号的频率很高,当交流信号出现又突然消失时,在转换器的第一级会形成一瞬时高压。该高压在转换器的第二级被升高,从而产生高压交流电。再由高压整流器将交流电转换为直流电,直流电依次加到 CRT 喇叭口的按钮上。高压电势能牢牢地吸引住电子束,使电子束强有力地碰撞磷光体,从而产生光亮。详见第二十三章。

水平扫描电路故障可能会破坏高压电,使屏幕不亮,如图 1.15 所示。这种症状相当常见。屏幕不亮也可能是显示器主电源引起的。但这两种故障源是有区别的。如果是扫描电路引起的,显示器的其余部分仍能正常运行。如果显示器有音频电路的话,我们可以试一下,显示器是否能关闭声音,如果能,那么,故障是损失高压引起的。如果声音没被关闭,那么故障十有八九是低压电源引起的。详见第二十三、二十五章。

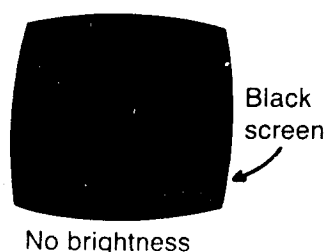


图 1.15 与水平高压系统和显示电源有关的症状

3. 视频信号

计算机能产生电视信号,但它不通过电波把信号发送出去,它只是用导线将视频输出和显示器连接起来。有些计算机的视频输出电路被集成在母板上,另一些计算机使用视频输出卡。第二十二章将讨论视频输出过程。视频信号在视频放大阶段进入显示器,然后进入单显的电子枪或彩显的三色枪中。接着,视频信号调整电子束。

视频信号故障反映在显示器上一般有以下三种症状:

(1) 没有视频信号

一种情况是,主机工作正常,视频信号没有进入电子枪,没有调整阴极射线。症状表现为显示器完全不亮,或显示器无显示。我们可以沿着视频信号的路径检测:从计算机输出电缆到显示器的视频电路,再到 CRT。CRT 中的电子枪也应检测。可参阅第二十三章。

(2) 视频信号弱

这种症状表现为无视频变化。视频输出信号在计算机中时,信号很弱。显示器中有视频放大电路和视频输出电路,就和家用电视机一样。这些电路处理视频信号,维护频率响应,放大视频信号至足够强,以驱动 CRT 中的电子枪。这种故障可能是视频放大和视频输出阶段产生的。

(3) 显示图像脏

这是一种很少见的故障类型,一旦发生诊断起来很方便。症状是图像很脏,就像抹布拖过一样。这类故障与显示视频需要高频率有关。加到电子枪上的视频信号的频率为 MHz 级,这显然比加到扬声器上的 KHz 级的音频信号要高。

要使显示器上的某个字符或图形由黑变白,或由白变黑,频率必须为 4MHz。若低于该频率,就会发生上述症状。在视频放大器中,有专门的电阻和线圈,以维护视频频率响应。如果这些部件或其它的部件坏了,那么,加到电子枪上的信号就不在足以按照所需频率打开或关闭电子束。

当一个或多个视频部件出毛病时,放大器中的频率响应减弱,图像变脏。如果放大器和其它电路完好,那么,就要看看是不是显像管的毛病了,当电子枪断开或电极短路时,均会出现这类故障。

1.5.5 电源故障

个人机及其外围设备的电源种类很多。早期的微机,其母板和显示器集成在一起,电源同时要向主机和显示器供电。现在的个人机中,显示器为一独立设备,有自己的电源。这种改变简化了电源,因为显示器需要电视机电源,和微机电源有很大的差别。显示器电源和计算机电源将在第二十五章中讨论。

如图 1.16 所示的电源能产生 $\pm 5\text{V}$ 和 $\pm 12\text{V}$ 的直流电压,它将 120V 的墙式交流电转换为直流电。它只向主机供电,所以,要求电压保持 5V 或 12V 的静止状态,否则会损坏主机。

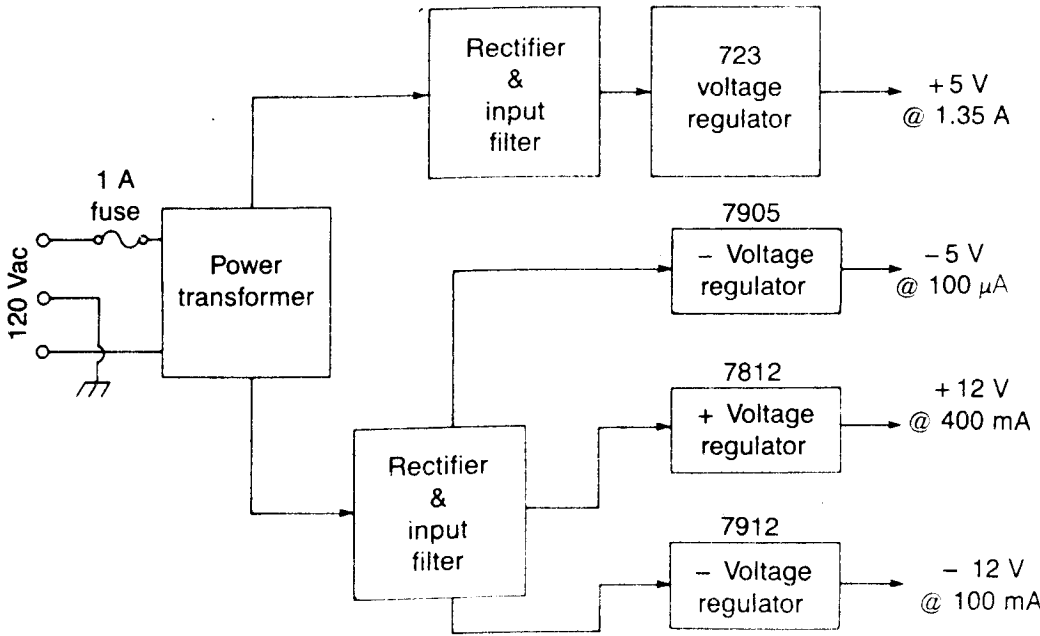


图 1.16 电源模块图

这类电源故障的通常症状是计算机不工作。这时,开关不起作用,有关灯管根据电源是否正常工作发光或不发光。这类小电源发生故障的频率较高,故障很容易被查出,修理起来较顺序。详见第二十五章。

母板电源不仅要给母板供电,还要向插在母板上的各类卡供电,因此,要用大些的电源,功率也要求大一些,电源相对来说较为复杂。这类电源出故障时,除了主机不工作外,还有其它的

症状,比如,磁盘驱动器不工作,MODEM 可能会停止发送或接收信号,FAX 系统可能会停止工作,等等。

当显示器电源出故障时,屏幕上会有相应的症状出现,下面列出两类症状:

1. 缩小显示

如果向水平扫描和垂直扫描电路供电的电源电压降低,那么扫描信号减弱,从而使屏幕显示从上、下、左、右四个方向缩小,或是从左右、上下两个方向缩小。

2. 图像弯曲

见图 1.17 有时,扫描信号的减弱会使图像弯曲。有的图像弯曲限定在一定范围内,有时连黑色背景一齐弯曲。相应的维修技术请参见第二十五章。

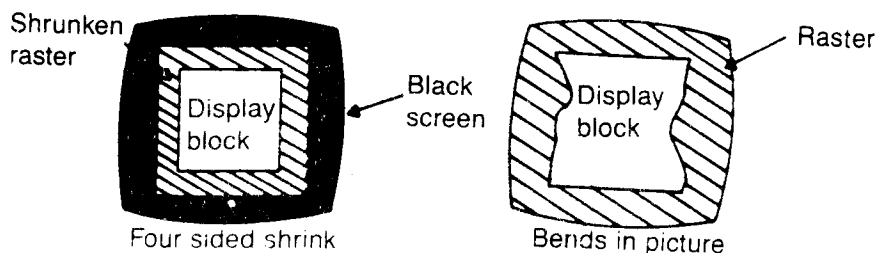


图 1.17 图像弯曲

1.5.6 外围设备故障

外围设备症状通常很明显:设备不工作。有时,症状便不那么显而易见。因为外围设备和计算机主板相连,所以,外围设备电路短路可能会使整个计算机系统不工作。

例如,键盘短路可能会引起电源短路,烧坏电源保险丝。这种情况发生时,先要断掉故障外设和计算机的连接,然后,再打开机器,如果确是键盘短路的话,拆掉了键盘后,就不存在烧坏保险丝的原因了。

对于其它外设,尤其是使用插件卡的外设故障,也可用同样方法处理。我们可以一次拔掉一块卡,如果计算机又恢复正常,那么,肯定是卡的问题,我们可以重新换一块卡,或把卡修理一下。

另一方面,计算机内部故障有时也会使外设不工作。例如,一台 AT 兼容机通电后几秒钟,硬盘便不再工作。原因是内存映像的前 128K 中的 RAM 芯片坏了,计算机不能通过第一次内存测试,从而使硬盘不工作。换上一块好的芯片后,就能启动硬盘了。

在查找故障源时,与表面现象有关的部件也应列入检测范围。不过,大多数情况下,外设故障往往是外设本身的原因。最好的测试方法是,用好的外设替换有问题的外设,如果替换后,计算机重又恢复正常,那么,原来的外设有问题;如果替换后症状依旧,那么问题出在计算机内部,而不是外设。

1.6 诊断程序

常会有这样的问题:既然计算机那么神通广大,能处理许多问题,为什么不用它来诊断自

身的问题,并把症状反映在屏幕上,说明是哪部分部件有问题?回答是可以的,不过,情况不是那么简单。

使用诊断程序的前提条件是,计算机必须能工作。如果计算机本身不能工作的话,就根本不能运行诊断程序。当计算机出了故障,但还能勉强运行的话,就可以用诊断程序,诊断程序能指出许多类的故障源。

如果是 ROM 或 RAM 芯片的问题,诊断程序便能通过测试 ROM 或 RAM 芯片,指出故障芯片。诊断程序还能指出视频输出电路、声音电路及其它 I/O 电路的故障芯片。诊断程序也能诊断外设故障。诊断代码告诉我们是外设本身的问题还是支持外设的 I/O 电路的问题。诊断程序不很完美,但有用。

大多数个人机开机时,先要对内存和其它区域进行诊断测试,以确保计算机工作正常。诊断程序将在第十章作详细讨论。

维修方面的参考资料很多,但对从事维修工作的人来说,不能躺在这些资料上,应在日常的维修工作中不断积累自己的维修经验,丰富自己的维修技术。