

易学易用系列

新手学修电脑

神龙工作室 编著

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目（CIP）数据

新手学修电脑 / 神龙工作室编著. —北京：人民邮电出版社，2007.12

（易学易用系列）

ISBN 978-7-115-17145-0

I. 新… II. 神… III. 电子计算机—维修—基本知识
IV. TP307

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 172421 号

内 容 提 要

本书是指导初学者快速掌握电脑故障维修理论和实际应用的入门书籍。书中详细地介绍了初学者应该掌握的电脑维修方面的基本知识、使用方法和操作步骤，并对初学者在实际使用和维修电脑时经常会遇到的问题进行了专家级的指导，以免初学者在起步的过程中走弯路。全书共分 10 章，分别介绍电脑维修基础、主板的维修、硬盘的维修、电源的维修、显卡的维修、声卡的维修、网卡的维修、CRT 显示器的电路原理、CRT 显示器的故障维修以及液晶显示器的维护和维修等内容。

本书附带一张精心开发的专业级多媒体教学光盘，它采用全程语音讲解、情景式教学、详细的图文对照和真实的情景演示等方式，紧密结合书中的内容对各个知识点进行深入的讲解，大大地扩充了本书的知识范围。

同时在本书附赠的光盘中提供有 133 个电脑维修案例，相当于赠送一本电脑维修案例类图书，真正地实现了以实例带动讲解、图解例说、面向应用等自学效果，便于初学者快速上手。

本书及配套的多媒体光盘主要面向电脑维修的初级用户，适合广大电脑维修爱好者以及各行各业需要学习电脑维修的人员使用，同时也可以作为电脑维修短训班的培训教材或者学习辅导用书。

易学易用系列 新手学修电脑

-
- ◆ 编 著 神龙工作室
责任编辑 魏雪萍
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京 印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本：787×1092 1/16
印张：16
字数：390 千字 2007 年 12 月第 1 版
印数：1—0 000 册 2007 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17145-0/TP

定价：00.00 元（附光盘）

读者服务热线：(010) 67132692 印装质量热线：(010) 67129223

第1章

电脑维修基础

小月：小龙，我的电脑出现故障了，该怎么维修呢？我可不想每次都麻烦你。

小龙：那我们先来了解一些电脑的维修工具和维修方法，然后我再教你如何维修电脑的几个重要部件。

小月：太好了，那赶快开始吧！

小龙：好的！



要点导航

- 常用电脑维修工具
- 常用电脑维修方法

1.1 常用电脑维修工具

在维修电脑之前，首先需要了解维修电脑时常用的工具。

1.1.1 测量工具

在维修电脑的过程中常用的测量工具有万用表、示波器、晶体管图示仪和主板检测卡等。

1. 万用表

万用表是维修过程中最常用的测量工具之一。它可以测量电路中的交流和直流电压、电流以及电阻等各种参数，有的万用表还可以测量三极管的放大倍数或频率、电容的容量值等。测量的值可以作为判断元器件质量的好坏、电路中有无短路或开路的依据。

现在维修中常用的万用表有机械式万用表和数字式万用表两种。

● 机械式万用表

机械式万用表是以表头为核心的多功能测量仪器，它是通过表体上的转换开关旋钮来改变待测量电子元件的类别和测量的量程，测量的数值可以从表头指针指示的刻度读出。



机械式万用表表头下方调节旋钮上的挡位主要包括：“ACV”是用来测量交流电压的挡位，“DCV”是用来测量直流电压的挡位，“DCmA”是用来测量直流电流的挡位，“Ω (R)”是用来测量电阻的挡位，“HFE”用来测量三极管的挡位，“L1”是用来测量负载的电流电压的

挡位，“DB”是用来测量电平高低的挡位。

机械式万用表有红、黑两支表笔，红表笔用来接外电路的正极，黑表笔用来接外电路的负极。下面介绍如何使用机械式万用表测量电流、电压和电阻。

① 测量电压

用万用表测量电压（或电流）时应根据实际情况选择好合适的量程，如果用小量程去测量大电压，则会有烧毁万用表的危险；如果用大量程去测量小电压，万用表的指针偏转太小，不仅不容易读数，而且读出的数值也不准确。量程的选择应尽量使表头指针偏转到满刻度的2/3左右。在测量之前应先估计待测电压的大小。如果开始不好估计被测电压的大小，则应先选择最大的量程挡测量，然后再逐渐减小到合适的量程。

交流电压的测量方法是：将万用表的转换旋钮置于测量交流电压挡位的合适量程上，万用表的两支表笔和被测电路或负载并联就可以了。直流电压的测量方法是：将万用表的转换旋钮置于直流电压挡位的合适量程上，让红表笔接电路的高电位处，黑表笔接电路的低电位处，即让电流从红表笔流入，从黑表笔流出。若将两支表笔接反，表头指针会反向偏转，很容易撞弯指针，造成万用表的损坏。

② 测量电流

测量直流电流时，将万用表的转换旋钮置于直流电流挡50 μA到500mA的合适量程上，电流的量程选择和读数的方法与测量电压时相同。测量电流时必须断开电路，然后按照电流从正到负的方向，将万用表串联到被测的电路中，即电流从红表笔流入，从黑表笔流出。如果将万用表与负载并联，则会因为万用表内部

的电阻过小造成短路而烧毁万用表。

用万用表测量电流的读数方法如下。

实际值=指示值×量程/满偏

3 测量电阻

用机械式万用表测量电阻时应注意以下几点。

① 选择好合适的电阻挡。因为万用表表头上的欧姆挡刻度线不是均匀的,所以欧姆挡的选择应使指针恰好停留在刻度线比较稀疏的地方,指针越靠近表头刻度尺的中间读数越准确。通常情况下,应使指针指在刻度尺的 1/3~2/3 处。

② 欧姆调零。在用万用表测量电阻之前应先进行欧姆调零,将红黑两支表笔短接,同时调节万用表上的“欧姆调零旋钮”,使指针恰好指在欧姆刻度线右边的零刻度上。如果它的指针不能调到零位,可能是万用表电池的电量不足或者万用表的内部结构有问题。每转换一次欧姆挡都要进行一次欧姆调零,以保证所测量的电阻值读数的准确性。

③ 读数:在万用表表头上读完数值后,用所读的数值乘以该欧姆挡的数字就是所测电阻的真实电阻值。

数字式万用表

数字式万用表与机械式万用表相比,其灵敏度高、准确度高、显示清晰、读取方便、过载能力强、便于携带、使用方便。

数字式万用表表头的下方也有转换旋钮,旋钮指示的就是测量的挡位。数字式万用表上的挡位主要有以下几种:“V~”是用来测量交流电压的挡位,“V—”是用来测量直流电压的挡位,“A~”是用来测量交流电流的挡位,“A—”是用来测量直流电流的挡位,“Ω (R)”是用来测量电阻的挡位,“HFE”是用来测量三极管的挡位。

数字式万用表也有两支表笔:红表笔接外电路的正极,黑表笔接外电路的负极。

下面介绍数字式万用表的使用方法。首先根据要测量的项目选择表笔插孔或转换开关的位置,使用数字式万用表测量电压、电流和电阻

等频繁交替进行时,千万不要忘记换挡。



尤其需要注意的是:不能用测电阻、电流的挡位去测电压。如果用测直流电流或电阻的挡位去测量交流 220V 的电源电压,万用表立刻就会被烧毁。

万用表红、黑两支表笔的位置不能接反、接错,不然就会造成测量的错误或者判断的失误。一般使用数字式万用表应将黑表笔插入 COM 插孔,红表笔插入 VΩ 插孔。

数字式万用表采用数字方式直接显示,读数非常方便。

1 测量电压

用数字式万用表测量电压时,将黑表笔插入 COM 插孔,红表笔插入 VΩ 插孔。测直流电压时,将转换旋钮置于“V—”量程范围,测交流电压时则应置于“V~”量程范围,并将两支表笔连接到被测量的负载或电源上,保持接触稳定。在万用表屏幕上显示电压的读数的同时,还会指示红表笔所接触的电源的极性。如果接反的话,在显示屏数值的左边会出现“-”标记,这种情况只是出现在用万用表测直流电压的时候。由于测量交流电压没有正负之分,因此不会出现这种情况。

如果不知道被测量电压的范围,则应先将转换旋钮置于最大量程,根据情况再逐渐调节到合

适的量程。如果测得的值显示为“1”，则表示量程过小，此时功能开关应置于更高的量程。

2 测量电流

用数字式万用表测量电流，应将黑表笔插入 COM 插孔，若测量大于 200mA 的电流，则应将红表笔插入“10A”，并将旋钮打到相应的“10A”挡；若测量小于 200mA 的电流，则应将红表笔插入“200mA”，并将旋钮打到相应的“200mA”挡。测量直流电流时，将转换旋钮置于“A—”相应的量程范围；测量交流电流时，将转换旋钮置于“A~”相应的量程范围，调整好挡位后开始测量。将数字式万用表串接到待测电路中，并保持电路的稳定，接着从显示屏上开始读数，若显示“1”则表明测量的量程太小，要加大量程后再进行测量；若显示屏数值的左边出现“—”，则说明万用表的极性接反，电流从黑表笔进入了。

3 测量电阻

用数字式万用表测量电阻，应将黑表笔插入 COM 插孔，红表笔插入 $V\Omega$ 插孔（注意红表笔极性为“+”）。将转换开关置于合适的量程上，将两支表笔接在被测电阻上。当输入开路时，会显示过量程状态“1”。如果被测量的电阻超过所用的量程，则会指示过量程“1”，此时必须用更高的量程去测量。当被测电阻在 $1M\Omega$ 以上时，万用表需要持续一段时间后才能稳定读数，对于大电阻来说这样的测量是正常的。检测在线的电阻时，必须确认被测电路已经断电，同时确保某些电子元件（比如电容）已放完电，然后才能测量。当用 $200M\Omega$ 量程测量时必须注意，两支表笔短接时读数为 1.0 是正常的，它的读数是一个固定的偏移值。

4 测量二极管

数字式万用表可以用来测量发光二极管、整流二极管等。测量二极管时，应将黑表笔插入 COM 插孔，红表笔插入 $V\Omega$ 插孔，将转换开关拨到有二极管图形符号所指示的挡位上。红表笔接正极，黑表笔接负极。对硅二极管来说，应有 500~800mV 的数字显示。对锗二极管

约有 150~300mV 的显示，发光二极管约有 1.8~2.3V 的显示。若将红表笔接负极，黑表笔接正极，表的读数为“1”属正常。若是正反测量都不符合要求，说明此二极管已经损坏。

5 短路线路的检查

将数字式万用表的转换开关置于短路蜂鸣挡上，将红黑表笔接在要检查的线路两端。如果它们的电阻小于 50Ω ，万用表就会发出蜂鸣声。

6 注意事项

在使用数字式万用表之前首先应检查一下电池，将数字式万用表的 ON-OFF 按钮按下，如果电池的电量不足，屏幕的左上方会出现电池正负极符号。还要注意测试表笔插孔旁边的符号，这是告诉用户测试电压和电流不要超出指定的数字，以免损坏万用表。用万用表测量前应先将量程置于想要测量的挡位上。

使用万用表的注意事项

使用万用表的过程中需要注意以下问题。

1 在使用万用表测量电流、电压时，不能带电转换量程。

2 选择量程测量时，要先选择比较大的量程，然后逐步地减小量程的范围，应尽量使被测量值接近于量程。

3 使用万用表测量电阻时不能带电测量。因为在测量电阻时，万用表由内部电池供电，如果带电测量则相当于接入一个额外的电源，有可能会损坏万用表的表头。

4 测量完毕应将万用表转换旋钮置于交流电压最大挡位或者空挡上。有些万用表上有电源开关，直接关闭电源开关即可。

万用表在维修中的应用

万用表是电脑维修中最常用、最简单、最方便的检测工具，主要应用于以下几个方面。

1 测量故障元件的电阻值，判断这些元件是否已损坏。

2 检测电路中是否有短路或漏电的现象，防止烧坏其他的电子元件。

③ 测量二极管、三极管、集成电路芯片以及其他怀疑有故障元件的电阻,进而检查出故障元件。

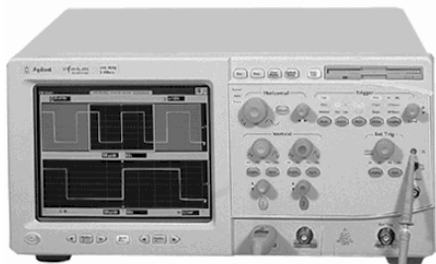
④ 测量晶体管偏置电路的电压状况,以判断晶体管的好坏。

⑤ 用万用表测量交流电压,判断脉冲信号的有无等。

⑥ 测量有故障元件的“压降”,与正常工作元件的“压降”进行比较,可以迅速判断元件的好坏和周围的电路是否正常。

2. 示波器

电子示波器(简称示波器)是利用电子示波管的特性——电子的偏转来将人眼无法直接观察的交变电信号以图像(时间波形)的形式在示波器荧光屏上显示出来的仪器。它不但能够测试信号的幅度、周期、频率和相位,还能测试调制信号的参数、估计信号的非线性失真等。特别是在测量脉冲信号的上升沿、下降沿和阻尼振荡时,示波器几乎是惟一可用的工具,并且它还能方便地测试脉冲信号的幅度、宽度、延时和重复周期等。在维修电脑的过程中示波器是一种用途广泛的电子测量仪器。



示波器的分类

示波器有多种类型,根据它的用途和特点可以分为以下几种。

① 通用示波器:它是采用单束示波管的宽带示波器,常见的有单时基单踪示波器和双踪示波器。

② 多踪示波器:又叫多束示波器,采用多束示波管能同时显示两个以上的波形,并能对它们进行定性、定量的比较和观测。

③ 取样示波器:它采用取样技术,将高频模拟信号转换成低频模拟信号,再用通用示波器显示其波形。

④ 记忆、存储示波器:它具有通用示波器的功能,还具有对信号波形瞬时存储的作用。记忆示波器是利用记忆示波管来实现存储的,可以存储数天,但时间是有限的。存储示波器是利用数字电路的存储技术来实现存储的,存储时间是无限的。

⑤ 专用示波器:它们是一些具有特殊用途的示波器,例如矢量示波器或者心电示波器等。

示波器的基本操作

① 荧光屏

荧光屏是示波器中显示波形的部分。屏幕上水平方向和垂直方向都有很多刻度线,用来指示信号波形的电压和时间之间的关系。水平方向指示时间,垂直方向指示电压。水平方向分为10格,垂直方向分为8格,每格又分为5份。垂直方向标有0%、10%、90%和100%等标志,水平方向标有10%和90%标志,用来测直流电平、交流信号幅度和延迟时间等参数。根据被测信号在屏幕上占的格数乘以适当的比例常数(V/DIV , $TIME/DIV$)就能得出电压值与时间值。

② 示波管和电源系统

(1) 电源(Power)按钮

电源按钮是示波器上的主电源开关。按下该开关电源指示灯亮,表示电源已接通;再按一下电源指示灯灭,表示电源已关闭。

(2) 辉度(Intensity)旋钮

调节辉度旋钮能够改变光点和扫描线的亮度。在测量低频信号时应将亮度调小些,测量高频信号时应将亮度调大些。一般情况不能调节的过亮,以保护荧光屏。

(3) 聚焦(Focus)旋钮

聚焦旋钮通过调节电子束的截面大小,将扫描线的波形聚焦成最清晰的状态。

(4) 标尺亮度(Illuminance)旋钮

该按钮用来调节荧光屏坐标标尺的明暗程度,

顺时针方向旋转为增亮。它是靠调节荧光屏后面的照明灯亮度来实现的。在正常室内光线下,照明灯暗一些比较合适。当室内的光线不足时,可以适当地调亮照明灯。

3 垂直偏转因数和水平偏转因数

(1) 垂直偏转因数旋钮 (VOLTS/DIV) 和微调旋钮

在输入单位信号后,光点在屏幕上偏移的距离叫做偏移灵敏度,它对 x 轴和 y 轴都适用。灵敏度的倒数叫做偏转因数。垂直灵敏度的单位为 cm/V 、 cm/mV 或 DIV/mV 、 DIV/V ,垂直偏转因数的单位是 V/cm 、 mV/cm 或 V/DIV 、 mV/DIV 。实际上因为习惯上的用法和测量电压读数的方便,有时也常把偏转因数当作灵敏度来使用。

示波器中的每个通道都有一个垂直偏转因数选择波段开关,一般按 1、2、5 方式从 5mV/DIV ~ 5V/DIV 分为 10 个挡级。波段开关指示的数值代表荧光屏上垂直方向一格的电压值。例如波段开关置于 3V/DIV 挡时,如果屏幕上的信号光点移动一格,则代表输入信号的电压变化 3V 。

垂直移动距离之比常被用来判断被测信号的电压值。

每个波段开关上都有一个微调旋钮,用来微调每个挡位的垂直偏转因数。将它沿着顺时针方向旋到底,处于“校准”位置,这时垂直偏转因数的值与波段开关所指示的值一致。再将此旋钮逆时针旋转,能够微调垂直偏转因数。应当引起注意的是:垂直偏转因数微调后,会造成与波段开关的指示值不一致。许多示波器还具有垂直扩展功能,当微调旋钮被拉出时,垂直灵敏度扩大若干倍(偏转因数缩小若干倍)。例如波段开关指示的偏转因数是 1V/DIV ,采用 $\times 10$ 扩展状态时,垂直偏转因数就是 0.1V/DIV 。

做数字电路实验时,屏幕上的被测信号的垂直移动距离与 $+5\text{V}$ 信号的垂直移动距离之比常被用来判断被测信号的电压值。

(2) 时基选择旋钮 (TIME/DIV) 和微调旋钮
时基选择的使用方法与垂直偏转因数的选择类似。时基选择也是通过一个波段开关实现,按 1、2、5 方式把时基分成若干挡。波段开关的指示值代表光点在水平方向移动一个格的时间值。例如在 $3\mu\text{s/DIV}$ 挡,光点在屏幕上移动一格代表时间值 $3\mu\text{s}$ 。

微调旋钮用于时基校准和微调。将它沿顺时针方向旋到底处于校准位置时,屏幕上显示的时基值与波段开关所指示的值一致。逆时针旋转旋钮,则对时基微调。有些示波器还具有扫描扩展功能,旋钮拔出后处于扫描扩展状态。通常为 $\times 10$ 扩展,即水平灵敏度扩大 10 倍,时基缩小到 $1/10$ 。例如在 $1\mu\text{s/DIV}$ 挡,扫描扩展状态下荧光屏上水平一格代表的时间值等于 $1\mu\text{s} \times (1/10) = 0.1\mu\text{s}$ 。

TDS 实验台上有 10MHz 、 1MHz 、 500kHz 、 100kHz 等时钟信号,由石英晶体振荡器和分频器产生,准确度很高,可用来校准示波器的时基。

示波器的标准信号源 CAL 是专门用来校准示波器的时基和垂直偏转因数的。例如 COS5041 型示波器的标准信号源就提供一个 $\text{VP-P}=2\text{V}$, $f=1\text{kHz}$ 的方波信号。

(3) 位移 (Position) 调节旋钮

示波器前面板上的位移 (Position) 旋钮用来调节信号波形在荧光屏上的位置。旋转水平位移旋钮(标有水平双向箭头)可左右移动信号波形,旋转垂直位移旋钮(标有垂直双向箭头)可上下移动信号波形。

4 输入通道选择和输入耦合选择

(1) 输入通道选择

输入通道至少有 3 种选择方式:通道 1 (CH1)、通道 2 (CH2)、双通道 (DUAL)。选择通道 1 时,示波器仅显示通道 1 的信号;选择通道 2 时,示波器仅显示通道 2 的信号;选择双通道时,示波器同时显示通道 1 和通道 2 的信号。测试信号时,首先将示波器的地与被测电路的地连接在一起。根据输入通道的选择,将示波

器探头插到相应的通道插座上,然后再将示波器探头上的地与被测电路的地连接在一起,示波器探头接触被测点。示波器探头上有一个双位开关。当此开关拨到“ $\times 1$ ”位置时,被测信号无衰减送到示波器,从荧光屏上读出的电压值是信号的实际电压值。此开关拨到“ $\times 10$ ”位置时,被测信号衰减为 $1/10$,然后送往示波器,从荧光屏上读出的电压值乘以 10 后才是信号的实际电压值。

(2) 输入耦合方式

输入耦合方式也有 3 种选择:交流(AC)、地(GND)和直流(DC)。选择“地”时,扫描线显示出“示波器地”在荧光屏上的位置。交流耦合用于观测交流和含有直流成分的交流信号。直流耦合用于测定信号直流绝对值和观测极低频信号。在数字电路实验中一般是选择“直流”方式,以便观测信号的绝对电压值。

5 触发

(1) 触发源(Source)选择

要想在屏幕上得到稳定的波形,则需要将被测信号本身或者与被测信号有一定时间关系的触发信号加到触发电路中去。触发源选择确定触发信号由何处供给,通常有内触发(INT)、电源触发(LINE)、外触发(EXT)等 3 种触发源。

内触发是使用被测信号作为触发信号,是最常用的一种触发方式。由于触发信号本身是被测信号的一部分,所以在屏幕上可以显示出非常稳定的波形。双踪示波器中的通道 1 或者通道 2 都可以选作触发信号。

电源触发使用交流电源频率信号作为触发信号。这种方法在测量与交流电源频率有关的信号时是有很有效的,特别是在测量音频电路、闸流管的低电平交流噪音时更为有效。

外触发使用外加信号作为触发信号,外加信号由外触发输入端输入。外触发信号应与被测信号具有周期性的关系。由于被测信号没有用做触发信号,因此何时开始扫描与被测信号无

关。正确地选择触发信号对波形显示的稳定、清晰有很大的影响。例如在数字电路的测量中,对一个简单的周期信号而言,选择内触发可能好一些;而对于一个具有复杂周期的信号,且存在一个与它有周期关系的信号时,选用外触发可能更好些。

(2) 触发耦合(Coupling)方式选择

触发信号到触发电路的耦合方式有多种,目的是为了触发信号的稳定、可靠。常用的有以下几种方式。

AC 耦合又称电容耦合。它只允许用触发信号的交流分量触发,触发信号的直流分量被隔断。通常在不考虑 DC 分量时使用这种耦合方式,以形成稳定触发。但是如果触发信号的频率小于 10Hz ,就会造成触发困难。

直流耦合(DC)不隔断触发信号的直流分量。当触发信号的频率较低或者触发信号的占空比很大时,使用直流耦合较好。

低频抑制(LFR)触发时触发信号经过高通滤波器加到触发电路,触发信号的低频成分被抑制;高频抑制(HFR)触发时触发信号通过低通滤波器加到触发电路,触发信号的高频成分被抑制。此外还有用于电视维修的电视同步(TV)触发。这些触发耦合方式各有自己的适用范围,用户需要在使用中去体会。

(3) 触发电平(Level)旋钮和触发极性(Slope)开关

触发电平调节又叫同步调节,它能使扫描与被测信号同步。电平调节旋钮调节触发信号的触发电平。一旦触发信号超过了由旋钮设定的触发电平,扫描即被触发。顺时针调节旋钮,触发电平上升;逆时针调节旋钮,触发电平下降。当电平旋钮调到电平锁定位置时,触发电平自动保持在触发信号的幅度之内,不需要电平调节就能产生一个稳定的触发。当信号波形复杂,用电平旋钮不能稳定触发时,用释抑(Hold Off)旋钮调节波形的释抑时间(扫描暂停时间)能使扫描与波形稳定同步。

极性开关是用来选择触发信号极性的。调到

“+”位置上时,在信号增加的方向上,当触发的信号超过触发电平时就会产生触发。调到“-”位置上时,在信号减少的方向上,当触发信号超过触发电平时就产生触发。触发极性和触发电平共同决定触发信号的触发点。

6 扫描方式 (SweepMode)

扫描方式有自动 (Auto)、常态 (Norm) 和单次 (Single) 等 3 种。

(1) 自动

当无触发信号输入,或者触发信号频率低于 50Hz 时,扫描为自动方式。

(2) 常态

当无触发信号输入时,扫描处于准备状态,没有扫描线。触发信号到来后,进行触发扫描。

(3) 单次

它类似于复位开关。在单次扫描方式下,按下单次按钮时扫描电路复位,此时准备好 (Ready) 灯亮。触发信号到来后产生一次扫描。单次扫描结束后,准备灯灭。单次扫描用于观测非周期信号或者单次瞬变信号,往往需要对波形拍照。

前面简要地介绍了示波器的基本功能及操作。示波器还有一些更复杂的功能,如延迟扫描、触发延迟、X-Y 工作方式等,这里就不介绍了。示波器的入门操作很容易,但要想真正熟练地掌握还需要多加练习。需要注意的是:示波器虽然功能较多,但许多情况下用其他仪器、仪表更好。例如在数字电路实验中,判断一个脉宽较窄的单脉冲是否发生时,用逻辑笔就简单的多;测量单脉冲脉宽时,用逻辑分析仪则更好一些。

示波器的特殊使用方法以及注意事项

1 示波器的特殊使用方法

(1) 交流峰值电压测量

① 获得基线。

② 调整 V/DIV 旋钮,使得波形在垂直方向显示 5DIV。

③ 调节“A 触发电平”获得稳定显示。

④ 用垂直偏转幅度/度 $\times$ (VOLTS/DIV) / 开关

挡级 $\times$ 探极衰减倍率来计算峰值电压。

(2) 上升时间测量

上升时间 = 水平距离 (度) $\times$ 时间/度 (挡级) / 扩展系数。

(3) 相位差测量

相位差 = 水平差值 (度) $\times$ 水平刻读校准值 (度/度)

2 使用示波器应注意的事项

示波器为非平衡式仪表,探头的黑夹子应接地,接线时应先接黑夹子再接探头,拆线时则相反。

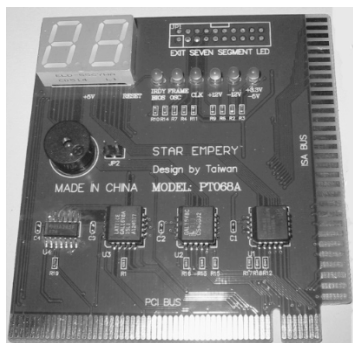
测量前先估算被测信号幅度的大小,如果不明确,应将示波器的伏/度选择开关置于最大挡,以免电压过大损坏示波器。

在测量小信号波形时,由于被测信号较弱,示波器上显示的图像不容易同步,这时有两种方法解决:一是仔细地调整示波器上触发电平控制按钮,使被测信号稳定和同步,必要时可调节微调旋钮;二是使用与被测信号同频率的(或整数倍)另一个强信号为示波器的触发信号,该信号可以直接从示波器的第二通道输入。

示波器工作时,周围不要放一些大功率的变压器,否则测出的波形会被干扰,影响正常的测量。示波器还可以作为高内阻的电流表、电压表使用,用以测量一些高内阻的电路。

3. 主板检测卡

主板检测卡是利用主板中 BIOS 内部自检程序的检测结果,通过代码而全部显示出来的检测工具。通过它再结合代码含义速查表就能很快地知道电脑故障发生的位置。



特别是在电脑不能引导操作系统、黑屏及喇叭不响时，使用主板检测卡更能体现它的方便、快捷。

BIOS 在每次开机时，都会对系统的电路、存储器、键盘、鼠标、显卡、硬盘、软驱等各个组件进行严格的测试，并分析硬盘系统配置，对已经配置的基本 I/O 设置进行初始化，一切都正常后再引导操作系统。它的显著特点是以能否出现光标为分界线，先对关键性部件进行测试。如果检测关键性部件发生故障，则强制电脑转入停机状态，显示器不显示光标，屏幕没有任何反应。然后再对非关键性部件进行测试，对有故障的机器也要继续运行，如果此时显示器没有显示，可将主板检测卡插入主板扩展槽内。根据检测卡上显示的代码，参考电脑主板上是属于哪一种 BIOS，再通过查出该代码所表示的故障原因和部位，即可清楚地知道电脑的故障所在。

1 主板检测卡的使用方法

主板检测卡的使用步骤如下。

- ① 关闭待测电脑的主机，断开电源，取下主板接口上的外设以及主板上的所有扩展卡。
- ② 将主板检测卡插入 PCI 插槽中，重新接上电源，开机后观察主板检测卡上各个发光二极管的指示灯是否正常。如果不正常，则关闭电源，然后根据显示结果找出故障发生的部位并排除故障。
- ③ 如果发光二极管正常，接着观察检测卡的代码显示是否正确，根据代码显示的情况对照代码表，断开电源查找和维修故障。
- ④ 再在主板上插上 CPU、内存、硬盘、显卡以及键盘、鼠标、显示器等外设，插上检测卡。开机后，用检测卡检测是否有误，如果有则断开电源，然后根据代码显示的错误检查故障发生的部位并排除。

有时用主板检测卡检测正常，但是不能引导操作系统，此时应考虑是硬盘故障或其他的软件故障，接着检测硬盘和相关的软件，先排除这

类故障。

指示灯	含义	说明
CLK	总线时钟	空板（无 CPU 等）加电就应常亮，否则 CLK 信号坏
BIOS	基本输入输出	主板运行，对 BIOS 进行读操作时就应该闪亮
IRDY	主设备都准备好	当主板上 IRDY 信号时就闪亮，否则不亮
OSC	振荡	ISA 槽上有振荡信号，空板加电就常亮
FRAME	帧周期	平常亮，当 PCI 插槽上有循环帧信号时就闪亮
RST	复位	正常时开机或按下 RESET 开关后亮 0.5s 后熄灭，若不灭则可能是主板上的复位插针引脚接上了加速开关或者复位电路损坏
12V	电源	空板加电就应该常亮，若是不亮可能是该处没有电压或者主板短路
-12V	电源	空板加电就应该常亮，若不亮可能是该处没有电压或者主板短路
5V	电源	空板加电就应该常亮，若不亮可能是该处没有电压或者主板短路
-5V	电源	ISA 槽上有供电电压，空板加电就应该常亮，若不亮可能是该处没有电压或主板短路
3.3V	电源	PCI 槽上有供电电压，空板加电就应该常亮，若不亮可能是该处没有电压或主板短路

2 主板诊断卡显示代码含义及维修方法

(1) 00、C0、FF 或 D1

检测 BIOS 芯片 CS 是否有片选信号。

如果有片选信号，更换 BIOS，测 BIOS 的 OE 端是否有效，测 PCI 的 ADS 线。

如果没有片选信号，测量 PCI 的 FRAME、测量 CPU 的 DBSY ADS#，若测得不正常则说明北桥已损坏，若帧频信号不正常则说明南桥已损坏。

(2) C0

可能原因：CPU 可能损坏，CPU 插槽上有灰

尘或接触不良，CPU 的针脚坏或接触不良；北桥虚焊；主板上断线或主板上导电物质；南桥损坏。

解决方法：更换电源，更换 CPU，检查 BIOS 插座，刷新 BIOS，检查 I/O。

(3) C1、C3、C6、A7 或 E1

可能原因：可能是内存故障，内存与插槽接触不良，或者内存损坏；时钟供给不正常；CPU 旁边的排阻损坏。

解决方法：清理内存插槽（必要时更换内存插槽）；更换内存条；测量内存插槽上的工作电压是否正常（SDRAM 内存插槽为 3.3V，DDR 内存插槽为 2.5V 和 1.25V），判断内存的供电线路是否损坏；测量内存的时钟信号点 CLK0、CLK1、CLK2、CLK3 是否正常；测内存插槽的排阻是否正常。

(4) C1~C3 或 C1~C5 循环跳变

可能原因：BIOS 损坏，I/O 或南桥损坏，南桥旁边的晶振损坏。

解决方法：刷新 BIOS；检查是否有损坏元件，更换损坏的元器件；更换电源、更换 CPU、更换内存，若有故障应排除。

(5) B0 代码

可能原因：内存故障，CMOS 设置不正确，北桥的供电电路有故障，北桥芯片损坏。

解决方法：测内存插槽的供电电压是否正常（SD 内存插槽为 3.3V，DDR 内存插槽为 2.5V 和 1.25V）；清除 CMOS 设置；测量北桥供电电压是否正常，若有故障应排除。

(6) 显示 0D，主板不亮

可能原因：PCI 插槽附属电路有故障，CPU 外频、倍频的跳线错误。

解决方法：测量 PCI 插槽之间的电阻是否正常，更换损坏的元器件；检查 CPU 外频、倍频跳线是否正常。

(7) 显示 0B，显示器不亮

可能原因：显卡与主板不兼容，电源、CPU、内存有故障，BIOS 程序损坏，I/O 损坏。

解决方法：更换显卡、电源、CPU、内存，刷新 BIOS，清理显卡插槽（必要时更换）、更换 I/O 芯片。

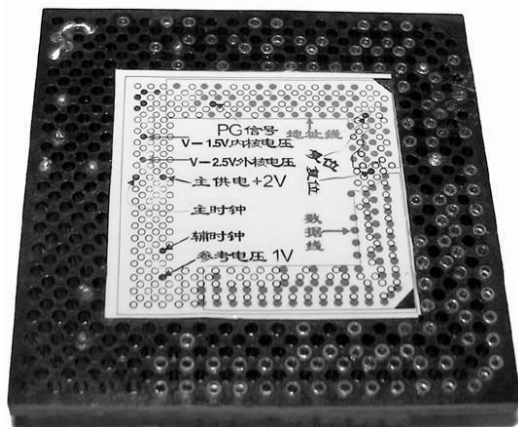
(8) 显示 2D 后不亮

可能原因：时钟发生器损坏，北桥供电电路不正常或北桥芯片损坏，BIOS 程序出错，CMOS 设置错误。

解决方法：清除 CMOS 设置，刷新 BIOS，更换时钟发生器。

4. CPU 假负载

CPU 假负载是维修主板中必备的检测工具，它的原理是人为地连接测试座上的 VID 电压识别信号，从而使电源管理芯片得到 VID 编程值，并输出相应的电压，以虚拟出一个 CPU。它主要用来检测 CPU 的各个点与电压是否正常，正常之后才装上真 CPU（可避免在维修主板的过程中将 CPU 烧坏）。它还可以用来检测 CPU 连接北桥芯片或其他通道的 64 根数据线和 32 根地址线是否正常。使用 CPU 假负载时，无论 CPU 的供电是否正常，都对假负载没有影响，从而可避免发生 LE CPU 烧毁的情况。



1 CPU 假负载的使用方法如下。

装上假负载再通过以下几个过程检测后，才能安装真正的 CPU。

1 装上假负载，通电后首先检测假负载上的核

心电压是否正常。

- 2 接下来检测假负载上的复位[RESET#]和电压是否正常。
- 3 检测假负载上的时钟与电压是否正常(用示波器检测假负载上的时钟是否有波形脉冲,如果有波形脉冲表示时钟振荡正常)。
- 4 检测假负载上的 PG 信号电压是否正常。
- 5 检测假负载上的 1V 参考电压是否正常。
- 6 检测主板上核心供电的三极管的 C 极是否有波形脉冲(用示波器测三极管的 C 极看是否有波形脉冲。)
- 7 当以上这些检测都正常之后就可以装上真的 CPU 了。

2 478 CPU 假负载

核心电压: 参考电压为 1.75V。

复位: RESET#, 参考电压为 1.75V。

时钟: BCLK[0], BCLK[1], 参考电压为 1.75V。

PG 信号: PWRGOOD, 参考电压为 1.75V。

1V 参考: GTLREF, 参考电压 1V (注: 4 个当中若有一个为 1V, 均为正常)。

64 根数据线: D#[0]→D#[63], 参考电压为 1.75V (它们的对地阻值和对地电压均相同)。

32 根地址线: A#[03]→A#[35], 参考电压 1.75V (注: 它们的对地阻值与对地电压均相同, A#32、A#33、A#34、A#35 都未开发)。

VID 信号: VID0→VID, 无参考电压 (注: VID0→VID1→VID3→VID4 它们都接地, VID2 不接地)。

感应信号: VCC+VCCSENSE, 没有参考电压

(注: VCC+VCCSENSE 连接在一起才能产生感应信号)。

3 AMD462 假负载图解

核心电压: 图标, COREF; 图中位置, AG11; 参考电压 1.6V。

复位: 图标, PWROK; 图中位置, AG3; 参考电压, 1.5~1.6V。

时钟: 图标, BCLK; 图中位置, AN19、AL19、AN17、AL17; 参考电压无 (用示波器测假负载上的时钟是否有波形, 有波形表示正常)。

PG 信号: 图标, PWROK; 图中位置, AE3; 参考电压只要有高电压就正常。

CPU 参考电压: 图标, ZM; 图中位置, AC5; 参考电压 1.6V。

0.8V 参考电压: 图标, VREF; 图中位置, W5; 参考电压, 0.8V (由 1.6V 经两个电阻分压得来)。

2.5V 参考电压: 图标, PICD#; 图中位置, N5; 参考电压 2.5V (由电源 IC 经三极管得来)。

64 根数据线: 图标, SD#0; 图中位置, AA35; 参考电压, 1.6V (它们的对地阻值与对地电压均相同)。

32 根地址线: 图标, SA0#0→SA0#15、SA1#0→SA1#14; 图中位置, J1→A5、AG29→AN31; 参考电压无 (它们的对地阻值与对地电压均相同)。

VID 信号: 图标, VID0→VID4; 图中位置, L1→J7; 参考电压, VID0+VID2+VID4+VSS 产生 1.6V 核心电压。

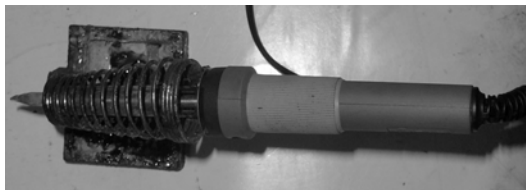
1.1.2 焊接工具

在维修电脑的过程中, 常用的焊接工具有电烙铁、吸锡器、热风焊台、助焊剂和吸锡线等。

1. 电烙铁

电烙铁是一种依靠电能来加热熔解焊锡进行焊接的工具, 焊接时只要将电烙铁头对准待焊

器件的引脚即可。它是维修电脑或其他电器设备的必备工具。其种类比较多, 常见的一般有内热式、外热式、恒温式、调温式和吸锡式等几种。

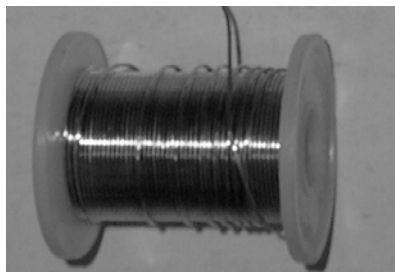


使用电烙铁进行焊接的具体步骤如下。

- ❶ 把焊盘和被焊电子元件的引脚用砂纸打磨干净并涂上助焊剂。
- ❷ 将电烙铁加热，等到电烙铁刚能熔化焊锡时涂上助焊剂，再在电烙铁头上均匀地涂上一层锡。
- ❸ 用电烙铁头沾取适量的焊锡接触焊点，等到焊点上的锡全部熔化侵入元件引脚时，将电烙铁沿着元件引脚轻轻一提移开。
- ❹ 焊接完毕将电烙铁放回烙铁架。
- ❺ 最后用酒精将线路板上残余的助焊剂清除干净，以防助焊剂炭化影响电路板的工作。

2. 焊锡材料

锡焊材料一般是由锡铅合金和一些活性焊剂按照一定的比例制成，一般锡占 60%，铅占 40%，锡焊材料的熔化温度在 400℃ 以下。常见的锡焊材料有锡条、锡锭、锡丝和锡膏等，一般维修电器最常用的是焊锡丝。



3. 助焊剂

助焊剂用来清除被焊物件表面的氧化层，以使被焊物和焊锡更好地结合。被焊物必须要在一个完全无氧化的表面上才能和焊锡结合，在电焊的过程中，被焊金属一旦暴露在空气中就会形成氧化层，而这种氧化层必须依赖助焊剂才能清除干净。常见的助焊剂主要有无机助焊

剂、有机酸助焊剂、松香助焊剂等，一般在手工焊接时常使用松香助焊剂。



4. 吸锡器

吸锡器是在拆卸电路板上的电子元件时，用来将元件引脚上的焊锡吸掉，以利于拆卸。吸锡器一般有手动吸锡器和自动吸锡器两种。手动吸锡器又分自带热源和不带热源的两种。一般最常用的是不带热源的手动吸锡器。



下面介绍一下不带热源的手动吸锡器的使用方法，它通常配合电烙铁一起使用。

首先将吸锡器后面的活塞按下；接着用右手拿电烙铁将电子元件焊锡点加热，使元件上的锡熔化；等到上面的锡完全熔化后，用左手拿吸锡器，将吸锡器的嘴对准熔化的焊点，同时按下吸锡器上的吸锡按钮，将元件引脚上的锡全部吸走。若是一次吸锡不彻底，可以反复操作。

5. 热风焊台

热风焊台又叫电焊风枪，它主要用于贴片元件和贴片集成电路的拆卸和安装。它主要由气泵、线性电路板、气流稳定器、风枪等组成。使用热风焊台的具体步骤如下。

- ❶ 打开热风焊台的电源开关通电。
- ❷ 调节风枪温度和风力，将焊锡丝放在风枪口上观察焊锡熔化的速度以确定温度是否合适。一般温度在 3~4 挡，风力在 2~3 挡。



- ③ 在所焊元件的针脚上涂上助焊剂，将风枪嘴放在元件上方 2~3cm 左右移动加热，直至芯片底下的锡珠完全熔化，然后用镊子将芯片取下。
- ④ 取下芯片后在线路板上涂上助焊剂，然后用电烙铁将板上多余的焊锡去除。
- ⑤ 风枪使用完毕要及时关闭电源。

需要注意的是电焊风枪的风力不宜过大，以防将芯片周围的小元件吹移位置。

焊接的时间也不宜过长，若芯片加热一段时间后锡珠还未熔化，则需停止一段时间后再继续加热，以防止持续的高温对芯片造成损坏，也要防止将多层的印刷线路板烧坏。

6. 吸锡线

吸锡线在电脑维修的过程中也是一种比较常

用的工具，它主要用来除去线路板上残留的焊锡，通常配合电烙铁一起使用。它主要用于吸锡器无法作用的部位，特别是拆卸一些贴片的集成电路时去除印刷板上残留的焊锡特别方便。

吸锡线按上面铜线的编织又分为袋针式和平针式两种。前者存有较大的线隙，适用于大量吸锡；后者的热传导快，适用于快速吸锡。



具体的使用步骤如下。

- ① 首先在线路板上找到需要清理焊锡残留的部位（焊点）。
- ② 将吸锡线压在将要吸锡的焊点上，再用烙铁头将吸锡线压住。
- ③ 持续一段时间焊点上的锡就会被吸上去。
- ④ 如果遇到焊锡残留不好吸的部分，可先在吸锡线上涂上一点焊锡膏再重复上述操作。
- ⑤ 操作完毕用酒精清理一下焊点即可。

1.1.3 其他常用工具

在维修电脑的过程中，还会用到螺丝刀、钳子、镊子、毛刷、皮老虎、刀片以及酒精等。

1. 螺丝刀

螺丝刀有很多种类，维修电脑的过程中常用的是一字形、十字形，六脚形和内六脚形等。它们一般有很多尺寸，主要用于拆卸、安装相对应大小的螺丝。为了便于操作，有些螺丝刀的顶端还带有磁性。有时为了防止在操作时不致短路，有的螺丝刀上套有一段塑料绝缘管。有些特殊部位还需要使用一种无感螺丝刀，比

如在调节调频变压器、电感磁芯时为了防止人体的感应。这种螺丝刀常用胶木、塑料、有机玻璃等制成。

螺丝刀的正确用法是：用手拿住螺丝刀的绝缘柄，手不能接触螺丝刀的金属部分；将螺丝刀的头部对准螺丝缺口，用力压紧（七分压力），慢慢拧动螺丝（三分拧力），防止拧秃螺丝帽；如果遇到腐蚀严重的螺丝钉，应先给螺

丝钉涂上一点煤油，等待片刻再拆卸螺丝。



2. 钳子

钳子的种类有很多，应用也比较广泛，一般维修电脑时常用的有尖嘴钳、剥皮钳、网线钳和斜口钳等。



下面对不同种类钳子的功能进行介绍。

尖嘴钳用来拆卸、安装、调整、插拔电脑各个部位的跳线，夹持小螺母，纠正剪短电子元件的管脚，修正变形的器件等。

剥皮钳用来剥去导线外层保护的套皮等。

斜口钳用来剪掉无用的导线和管脚等。

网线钳用来制作网线的水晶头。

正确使用钳子的方法为：用右手握紧钳子的绝缘柄，手和身体不能接触钳子的金属部分；用钳子夹住要操作的对象，用力夹紧，然后慢慢扳动钳子，以免拧秃操作对象。

3. 镊子

在焊接的过程中，镊子的配合使用是必不可少的，特别是在焊接小器件时用手拿着既不方便又容易烫手，有时还会引起短路，这时用镊子来拉引线、纠正管脚就非常灵活方便。



通常使用的镊子有两种：一种是由合金制成的镊子，不易磁化，用来夹持容易磁化的小元件；另一种是用不锈钢制成的平头镊子，它的硬度比较大，除了可以用来夹持元件管脚外，还可以用来帮助纠正引脚。用镊子协助焊接时还有助于电极引脚的散热，有利于保护电子元件。选用镊子时，要求弹性要适中，镊子口要对齐、密闭、不发软。一般比较实用的是长 10~15cm 的镊子。

毛刷、皮老虎是用来清除电脑内部灰尘的。酒精是用来清洗线路板上的助焊剂残留物的。

1.2 常用电脑维修方法

在维修电脑之前应先了解一下电脑故障检测和排除的方法、原则、流程和注意事项。

1.2.1 电脑硬件故障检测排除方法

在维修电脑时，首先应该从软件着手，看一下电脑是否存在软件故障。若软件没有问题，再对硬件进行检测。一般电脑硬件维修检测的方法有以下几种。

1. 观察法

观察法是判断电脑硬件故障的首要方法。它贯穿于整个电脑维修的过程中。它是通过观察现象,倾听声响,辨别气味,感觉温度来进行判断的。

1 用眼睛观察故障电脑连接外设的插头是否正常,内部主板上插座的插头是否倾斜以及插槽上的板卡是否清洁,主板上的芯片是否有开裂、烧毁、老化现象或其他异常现象。观察电脑的工作环境是否正常。

2 在故障电脑通电开机后,用耳朵倾听电源、硬盘、光驱、显示器的工作声音是否正常,如果它们出现故障常会伴随有异常声响。

3 开机后,闻主机内部主板和其他板卡中是否有烧焦的气味,从而快速地确定故障部位。

4 开机后,用手指按压管座或主板上的主要芯片,观察故障现象是否有变化,以确定芯片是否有松动或接触不良的现象。系统运行后,用手触摸或者靠近 CPU、主板上的北桥、南桥等芯片、硬盘的外壳,以及显示器内部的散热片等,根据温度的状况来判断设备是否运行正常,以迅速准确地找到发生故障的部位。用这个方法检测故障时一定要注意安全,防止触电,以免造成不必要的损失。

2. 拔插法

这是检测电脑故障相当有效的一种方法,适用于不好判断故障的电脑。例如在电脑出现死机的时候,往往很难确定故障的原因,而采取拔插法就能够迅速地查找到故障的原因。当电脑出现故障时,依次拔出电脑内部的各种扩展卡、插件,每拔出一个插件,就观察一下电脑的运行状况,测试一下电脑的运行状态。如果一旦拔出某个插件后电脑工作运行正常,就可以确定故障发生在这个插件上或主板上相应的 I/O 总线插槽及负载电路中。直到所有的插件都经过检测正常后,那么故障就可能发生在主板上,从而找到故障的部位。

拔插法对于一些芯片、板卡与插槽存在接触不

良的现象特别有效。一些芯片、板卡若与插槽接触不良,将这些芯片、板卡拔出后再重新插入,往往就可以排除因安装、接触不良引起的故障。

拔插法的缺点就是对某些故障例如显示字符不正确等不能使用,因为只有一个显卡无法插拔。拔插法适用于没有显示故障板卡一级的故障的定位和排除,而且主要适用于只有一台电脑而无法进行对比的情况。

3. 替换法

替换法是指用相同的好的部件去替代怀疑有故障的部件,观察故障现象是否消失,以此来确定被替换的部件是否正常。它特别适合于型号配置完全相同的两台电脑。假如一台出现了故障,可以将怀疑有问题的插件拆下,安装在正常运行的电脑上,如果出现了相同的故障现象,那么问题一定出现在替换的这个插件上。同样将好的板卡插到有故障的电脑上,如果插入的某块正常板卡后故障现象消失,说明故障就发生在故障电脑上的这个板卡上。用替换法判断故障时,一定要确定将有故障的板卡插入到运行良好的电脑上不会给电脑带来损坏。一般来说,板卡没有出现电源和地线短路的情况,将它放在正常的电脑上就不会带来不良的影响。所以对怀疑有故障的板卡在替换之前,都应该用万用表测量一下它的电源和地线有无短路的现象,若是已短路,证明该板卡已经损坏,就不需要再用替换法检验了。

替换法是一个比较常用的检测方法,如果有相同的部件和外设就可以快速地判定元件本身的质量有无问题。

4. 原理分析法

该方法是从理论上进行分析排除,按照电脑工作的原理,根据电脑运行的顺序关系从逻辑上分析各个部件应有的特征,进而找到故障原因。电脑部件正常工作时,在一定的条件和时刻下,特定的部件都存在特定的特征。如果