

家用电脑基础·操作·维修丛书

家用电脑

常见故障检修



秦建宁 秦江南 编著



科学技术文献出版社

60.7

TN/1

TP360.7
DJN/1

家用电脑基础·操作·维修丛书

家用电脑常见故障检修

秦建宁 秦江南 编著



科学技术文献出版社

037829

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书介绍了家用电脑的正确使用与维护,常见系统引导故障,软件、电源、主机系统板、硬盘驱动器、软盘驱动器、显示器和键盘的常见故障,以及分析与排除。

本书既可满足广大电脑用户排除电脑故障的需要,也可作为大中专院校师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

家用电脑常见故障检修/秦建宁,秦江南编著. —北京:科学技术文献出版社,1996. 5

(家用电脑基础·操作·维修丛书)

ISBN 7-5023-2632-4

I. 家… I. ①秦…②秦… III. ①微型计算机-故障检测
②微型计算机-故障修复 IV. TP360.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 17144 号

JS304/11

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路 15 号 邮政编码 100038)

北京国马印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1996 年 5 月第 1 版 1996 年 5 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 16 开本 10 印张 256 千字

科技新书目:381—126 印数:1—5000 册

定价:15.00 元

目 录

第一章 概述	(1)
第二章 家用电脑的正确使用与日常维护	(3)
第一节 家用电脑的运行环境	(3)
第二节 家用电脑的正确使用	(4)
第三节 家用电脑的日常维护	(5)
第三章 家用电脑故障诊断及排除的基本常识	(8)
第一节 常见故障及排除中的安全措施	(8)
第二节 常见故障及排除基本检查步骤	(9)
第三节 常见故障及排除的基本原则	(9)
第四节 常用检修工具与仪表	(10)
第四章 常见故障的分类及其判断方法	(18)
第一节 家用电脑常见故障分类和原因	(18)
第二节 常见故障判断方法	(22)
第五章 常见系统引导故障与分析排除	(25)
第一节 系统引导过程	(25)
第二节 系统设置	(26)
第三节 常见故障现象及原因	(28)
第四节 故障排除方法	(29)
第六章 常见软件故障及分析排除	(30)
第一节 概述	(30)
第二节 常见软件故障现象及原因	(30)
第三节 防止软件故障的一般措施及排除方法	(32)
第四节 常见软件故障实例	(34)
第七章 电源常见故障与分析排除	(37)
第一节 PC 类电源的基本技术指标	(37)
第二节 常见 PC 类电源工作原理	(39)
第三节 电源常见故障分析与检修	(46)
第八章 系统板常见故障分析及排除	(50)
第一节 系统板的基本结构	(50)
第二节 系统板故障类型	(50)
第三节 系统板电源故障	(51)
第四节 系统板总线故障	(52)
第五节 系统关键性故障	(57)
第六节 系统非关键性故障	(62)
第七节 系统 RAM 故障的诊断及检修	(64)

第九章 硬盘驱动器常见故障与分析排除	(72)
第一节 概述	(72)
第二节 硬盘驱动器的组成	(74)
第三节 硬盘驱动器电路工作原理	(78)
第四节 硬盘驱动器使用注意事项	(84)
第五节 硬盘驱动器常见故障的处理方法	(86)
第六节 硬盘驱动器软故障的维修	(89)
第七节 硬盘驱动器硬故障的维修	(91)
第十章 软盘驱动器常见故障分析及排除	(97)
第一节 概述	(97)
第二节 软盘驱动器的组成	(97)
第三节 软盘驱动器常见故障分析	(99)
第四节 软盘驱动器常见故障的维修	(103)
第五节 软盘驱动器常见故障的分类与诊断方法	(110)
第六节 软盘驱动器常见故障维修实例	(114)
第十一章 显示器常见故障与分析排除	(123)
第一节 显示器的基本结构	(123)
第二节 显示器维修时应注意的事项	(123)
第三节 故障检修的一般顺序与基本规则	(124)
第四节 故障部位的分析判断方法	(125)
第五节 显示器检修前的工作	(129)
第六节 显示器主要电路故障症状及排除方法	(130)
第七节 显示器常见故障检修实例	(137)
第十二章 键盘常见故障与分析排除	(148)
第一节 键盘工作原理简介	(148)
第二节 键盘常见故障的诊断分析	(149)
第三节 键盘常见故障的维修排除	(150)
第四节 键盘常见故障维修实例	(151)
参考文献	(155)

第一章 概 述

家用电脑又称微型计算机。关于家用电脑的其他称呼还有许多,例如微机、个人电脑、个人计算机等。由于家用电脑具有应用广泛、操作简单、体积小和价格低等突出优点,使之受到了人们的普遍欢迎,尤其是近几年来,家用电脑在我国的普及率上升很快,许多家庭已购买了家用电脑。随着我国科学技术水平的不断发展和国民文化素质的提高,家用电脑在我国的应用一定会更加广泛。然而,由于家用电脑的日益普及,随之而来的维修问题,就越来越多地摆到广大电脑用户面前。虽然目前有许多专门介绍微机电路原理和维修方面的专业书籍,但均侧重于从事微机维修专业的人员使用,而对于缺少家用电脑维修专业知识和实践经验的大多数微机用户来讲就会感到很难掌握,因此在遇到一般的常见故障时也需要请专业人员来解决。为了帮助广大微机用户掌握微机一般常见故障的排除,我们编写了这本《家用电脑常见故障检修》。

由于家用电脑是由硬件系统(包括主机板、软盘驱动器、硬盘驱动器、开关电源、显示器、键盘及其他辅助设备)和软件系统(包括操作系统、程序语言及应用软件等)两部分组成的,因此导致微机系统出现故障的原因可能是多方面因素造成的。在家用电脑的故障中,有70%以上是由于使用不当造成的,或者说是人为故障。使用不当包括家用电脑的运行环境不合要求(如温度过高、电磁干扰、电源转接板短路、撞击、震动等)、错误地使用DOS操作系统的命令(如误删除文件、误格式化硬盘驱动器或软盘、拷贝文件时覆盖了同名文件,或者执行了错误的、有问题的应用软件等)以及未正确地进行必要的日常维护等。家用电脑的故障中还有大约20%是软件故障或系统故障。也就是说,只有不到10%的故障是由于硬件损坏而产生的故障,即是硬件故障。所谓硬件故障是指构成家用电脑的部件(如主机、显示器、硬盘驱动器、软盘驱动器、键盘、电源等)的内部器件损坏或由于机械损坏而产生的故障。所以,当面对一台有故障的微机时,应首先分析故障的现象和原因。判断故障是属于硬件系统故障,还是属于软件系统故障。客观地说,对于微机硬件系统中的某些电路故障和精密器件的机械故障,不属于非专业维修人员的维修范围。那么,对于广大的非从事专业维修工作的同志来讲,可以亲自动手解决的则是那些经常发生,并且不需要使用专门检测仪器仪表和工具的一般常见故障。

由于家用电脑所使用的DOS操作系统是一种人机交互的系统,即用户输入命令、电脑执行相应的操作,因此,大多数家用电脑故障的表现形式是拒绝接收用户的命令或执行错误的操作。此时,既可能是软件故障,也可能是硬件故障,更可能是软硬件兼有的故障。一旦遇到故障,重要的是千万不要惊慌失措而乱击键盘、乱动机器。这样做,不但于事无补,而且还可能破坏故障现场,使得分析判断故障更为困难。

处理家用电脑故障的关键是分析并记下故障现场,如显示器上出现的提示信息以及故障时所做的操作,然后分析故障的种类及其可能的原因。在此基础上排除故障。

当然,对于电脑内出现异常响动、有异味、冒烟等现象时,必须以最快的速度关闭并切断电脑的电源,以防止烧毁更多的部件。在后面的章节中,我们将详细介绍家用电脑的运行环境、日常维护、故障分类及其判断、软件常见故障及其排除、系统常见故障及其排除、组

成硬件的各个分系统的常见故障及其排除等。

由于大多数家庭购置家用电脑时不配置打印机，故本书对打印机的常见故障及其排除不作说明。

第二章 家用电脑的正确使用与日常维护

第一节 家用电脑的运行环境

良好的环境是保证微机能够正常可靠运行、延长其使用寿命的重要因素。一般来说，微机对环境条件的基本要求是：

温度：15.6~32.2℃；

湿度：40%~80%；

清洁度：30万级（粒径≤5微米）；

粒量<1000/升；

通风量：13%~18%；

空气流速：1.5米/秒；

噪声：<65分贝。

一、温度

微机在工作时，机内的电子元器件产生一定的热量。在正常情况下，这些热量是可以通
过开关电源内的换气扇和其他散热装置排放到机壳外的空间，但是，如果环境温度过高，或
通风换气等装置发生故障，就会导致机器内的热量聚集，使温度升高。长时间在这种状态下
工作，就会加速微机内电子元器件的老化，严重时还会使机内的电子元器件烧毁。但当环境
温度过低时，微机内的机械部件容易发生故障，影响微机的正常运行。例如，如果温度低于
10℃，或高于52℃，就会使软盘片产生变形，导致磁盘上的数据无法读出；如果温度低于
4.4℃，或高于46℃，就容易使软驱读写错误。因此，在放置微机的室内最好要有调节室温的
措施，将室温控制在21±3℃左右。在放置微机时，一定要考虑到微机的通风散热，不要将微
机放置在距离墙壁太近的地方，一般微机应距离墙壁10厘米以上，不要在微机的周围堆放杂
物，以免影响微机散热。在炎热的夏季，由于室内温度较高，在没有空调等设备的情况下，可
使用电风扇在一定的距离内给微机吹风，以助于空气的流通，达到散热的目的。如果是在严
寒的冬季，室内温度太低，就要采取适当的增温措施。

二、湿度

微机对环境的湿度也有一定的要求，保证微机能够正常工作的环境相对湿度一般应在
45%~65%，当相对湿度超过了80%时，就会因电子元器件发热产生水蒸汽，而在元器件和
电路板及机壳的表面形成结露，从而引起电子元器件间漏电或短路，使得金属物表面氧化生
锈。但当相对湿度低于40%时，由于在干燥的空气中极易产生静电，致使微机内的电子元器
件损坏，或将磁盘上存储的数据信息破坏。所以，最好不要将微机放置在过于潮湿或干燥的
地方。

三、清洁度

灰尘和一些具有腐蚀性的气体对微机的危害是很大的。灰尘过多可导致电子元器件间漏
电跳火，使接插件间的接触不良，加速机械部件的磨损，使用表面有灰尘的软盘不但会影响

软驱的磁头正确地读写数据，还会划伤软盘，甚至将软驱的磁头损坏。再者，过多的灰尘落在电子元器件上还会影响散热，缩短元器件的使用寿命。具有腐蚀性气体会使电路中的接点腐蚀氧化，造成接触不良等故障。因此，应注意室内的清洁和通风，经常清除灰尘，保持空气清新，不要在微机附近吸烟，不要在微机周围堆放杂物，定期地清除主机箱内的积尘。机器使用完毕后，应将微机盖好，以防空气中的灰尘落入微机。

另外，还要注意室内的通风换气，保持室内的空气清新，不要将微机放置在噪声大、震动大的地方，并应有防火安全等措施。

四、家用电脑对电源的要求

在我国，大多数微机所使用的电源都是标称为 220V、50Hz 的交流电，即我们平时所说的“市电”。通常微机在交流电压为 200~230V、频率为 50~60Hz 的范围内可以正常地工作，但如果超出（高于或低于）这个允许范围，或者电压忽高忽低波动太大，就会使微机不能正常工作。电压过高会造成微机的开关电源和其他有关的电子元器件损坏，电压过低将使微机不能正常启动和运行。因此，在使用微机前应首先检查一下电源的电压是否符合要求，如果在使用中发现电源的电压有所异常，就应立即采取必要的措施。对于所在地区的交流电源，如果长期不能保持相对稳定，就有必要配备一台具有足够输出功率的交流稳压器（一般应在 500W 以上），以保证微机能够正常工作。

再有就是应使微机不要与电动机、电焊机、电磁炉、电钻等非线性用电器共用一条输电线路，尽量地远离带有强磁场的用电器，做到专线专用，防止输电线路超载。对于普通家庭，就要注意不要与空调机、电冰箱、电风扇等家用电器合用一个电源插座，应单独使用一个插座，如果有条件的话，最好安装一个过压、过流自动保护装置，在发生过压或过流时，能够及时切断电源，达到保护微机的目的。为了避免静电给微机带来的不良后果，最好把主机的外壳接地，并注意不要用手或带有电荷的物体触碰主机板上的芯片，以免造成不必要的损失。另外，为了防止因突然停电而造成数据丢失，在条件许可的情况下，最好配置一台 UPS 不间断电源。

第二节 家用电脑的正确使用

家用电脑作为刚刚进入家庭的高科技产品，其内部器件繁多，结构复杂，必须通过上机操作，才能达到学习使用的目的。因此，应当格外小心、正确使用，特别要注意下述事项：

(1) 严禁在电脑开机过程中插拔电脑的电源电缆或信号电缆，更不允许在未关闭电源的情况下打开机箱插拔插件以及内部电缆。

(2) 严格开关机顺序。开机时，先开稳压电源（如果配置的话）的电源开关，再分别打开打印机、显示器、主机的电源开关。关机时顺序与此相反。

(3) 严禁在电脑开机过程中，特别是在硬盘驱动器或软盘驱动器工作（指示灯亮）期间晃动或搬动机箱。

(4) 除非发生意外，否则严禁在电脑工作期间，即显示器屏幕上未显示 DOS 操作系统提示符的情况下关闭电源。尤其不可在硬盘驱动器、软盘驱动器工作期间关闭电源。

(5) 严禁在软盘驱动器工作期间插、拔软盘。

(6) 严禁在打印机打印文件期间扭动打印手柄、拽动打印纸。

(7) 击键要轻而快捷。

(8) 当需要关机后再开机时, 间隔时间必须在 1 分钟以上。

(9) 如突然断电, 必须立即关闭主机以及打印机的电源开关。只有确认市电正常后才能打开电脑的电源开关。

(10) 使用外来软盘或他人用过的软盘之前, 必须用查病毒软件对其进行检查, 确认无病毒后, 方可上机使用。

(11) 执行可能造成文件破坏或丢失的命令, 如: FORMAT、COPY、DELETE、FDISK、XCOPY、RESTORE 时, 一定要格外小心。

(12) 只要电脑工作正常, 就不要随意插拔电缆或打开机箱。

(13) 关机后注意取出软盘驱动器内的软盘。

(14) 做好硬盘驱动器内重要文件的日常性备份工作, 并将备份盘贴上标签及写保护签后放在安全之处。

(15) 严禁弯折、拆开软盘。使用软盘后, 应将其装入保护纸套中, 再放在软盘盒里。软盘盒必须放在防磁、通风、清洁之处。

(16) 合理地组织磁盘的目录结构。

第三节 家用电脑的日常维护

使用不当或不注意家用电脑的日常维护是造成家用电脑故障的主要原因之一。因此, 必须学会正确使用, 做好日常性的维护工作。

一、日常维护

家用电脑的日常维护包括日、周、月、半年维护。

1. 日维护。日维护的工作如下:

(1) 用沾有少量脱水酒精的棉纱或脱脂棉轻轻擦去家用电脑表面的灰尘。

(2) 检查病毒, 用防治病毒软件检查所用电脑是否感染病毒。一旦发现病毒, 必须立即将其清除, 并检查在此之前用过的所有软盘。如果不能清除某一种病毒, 则请专业人员帮助解决。

(3) 检查所有电缆是否连接牢固。

(4) 检查电源转插盒上的交流电源输出是否正常, 若有问题立即解决。

2. 周维护。除完成日维护工作之外, 周维护还应完成如下工作:

(1) 检查硬盘驱动器内的重要文件是否已经全部备份。若未备份, 则立即做备份工作。

(2) 检查硬盘驱动器内是否有多余的、已经不再使用的文件或目录, 若有, 小心地将其删除。

3. 月维护。除完成日、周维护工作之外, 月维护还应完成如下工作:

(1) 使用 CHKDSK 命令检查硬盘驱动器中的碎块文件。如碎块文件较多, 则可以使用工具软件 (如 PCTOOLS 等) 解决, 或使用 BACKUP 命令将文件备份后, 再将其删除, 然后再使用 RESTORE 命令将文件恢复。

(2) 全面检查所有电缆的接插是否牢固。

4. 年维护。除完成日、周、月维护工作外, 年维护还应完成如下工作: 打开主机机箱, 用吸尘器吸去机箱灰尘。注意不要碰机内的电缆、扩展卡等。

建议准备一个笔记本, 用于记载每次维护的内容以及发现的问题及其解决的方法和过程。

二、主机的维护保养

当主机运行了一段时间后,就应该进行适当的维护和保养。通常可以每个季度定期进行一次维护保养,但如果没有特殊情况,就没有必要过勤地打开机箱。这里所说的特殊情况主要是新挪动了机器、环境中的含灰尘量较大、空气湿度较大、遇到了较强的震动等。对主机的维护保养方法和步骤如下:

1. 关闭主机、显示器和打印机等电源开关,断开总电源,然后,分别把显示器、键盘、打印机等与主机连接的插头拔下,并将这些设备放置到不影响进行主机维护保养操作的安全位置。

2. 将桌面和主机箱外壳上的灰尘清除干净后,打开机箱上盖,用小毛刷和干棉球等轻轻地将机内的积尘清除掉,最好使用吸尘器。

3. 按顺序分别将插在主机板扩展槽上的各 I/O 功能卡取下,用吹气球将扩展槽内和各个卡上的灰尘清除掉,并用蘸有少许酒精的棉球轻轻地擦拭每块卡的引脚,而后再按顺序分别将这些卡插回原来的扩展槽。如果开关电源内的灰尘很多,就需要把它从机箱中取出来,拆开外壳后可用小毛刷和吹气球将电路板和降温风扇上的积尘清除干净,装好电源外壳,重新放入机箱内固定好,并应认真地检查一下机箱面板上的各按键开关和指示灯与主机板的连接处有没有松动或接触不良的现象,再检查一下开关电源的各输出插头和软硬盘连接电缆的插头是否插接牢固,注意千万不要将这些插头插错了位置。

4. 对于软盘驱动器,一般情况下只要将其表面和四周的灰尘清除干净,并用改锥将固定它们的螺丝稍微地紧一紧就可以了,不要随意地拆卸或调整其上面的零部件,也不要轻易地加注润滑油,以免造成不必要的损失。

如果由于软驱的磁头脏污或有结渣引起磁盘读写错误或出现划伤软盘的现象,就应及时清洗磁头。目前清洗磁头较简单的方法是利用专门的清洗盘,这种清洗盘使用起来很方便,只需将它插入软驱中,启动微机进行读写操作即可。但是,最好不要频繁地使用,因为它通过盘片与磁头摩擦而达到清洗目的的,过于频繁地使用会增加磁头的磨损。另外,为了保护好软盘片上所存储的数据,在使用中一定要注意不要用手触摸盘片,不用时应插入软盘的保护套中,注意盘片的清洁。不要轻易地擦拭盘片的表面,如果盘片上沾有了灰尘,最好用吹气球进行清除;不要将软盘靠近带有磁场的铁磁性物体,避免放在阳光直射或温度较高的地方;不要用力挤压和弯折盘片,存放时应放入专用的软盘盒内,避免软盘受到强烈的震动,关机时不要将软盘放在软驱中。

5. 对于硬盘驱动器来说,当环境中的灰尘过多时,就会有許多灰尘吸附在硬盘驱动器的印刷电路板上和主轴电机的内部,如果空气的湿度较大,还会给电路带来不良的影响,严重时会使某些电子元件损坏。另外,过多的灰尘会使硬盘驱动器的空气滤清装置造成堵塞,影响硬盘驱动器内的气流循环,使磁头的浮动状态受到影响。因此,当硬盘驱动器使用了一段时间后,就应将其从机箱内取出,清除印刷电路板上和主轴电机转子部分及空气滤清装置等处的灰尘,但绝对不可以将密封的盘腔拆开,并注意不要使其受到震动。为了防止静电对硬盘驱动器中的一些采用 MOS 工艺制成的大规模集成电路的破坏,在安装或维护保养硬盘驱动器时,注意不要在铺有橡胶或塑料垫的工作台上进行,因为在橡胶或塑料的表面上常常带有数百伏的静电,也不要用手去触摸电路板上的焊点。在储藏或运输硬盘驱动器时,一定要将其装入具有防静电功能的塑料袋中,不可用一般的塑料袋替代。由于硬盘在旋转时磁头距盘片表面的浮动高度只有 0.3~0.5 微米,停止旋转时磁头与盘片是接触的,而盘片表面的磁层

厚度一般也只有 0.5~1 微米。因此，当硬盘在工作时，或者关机后硬盘还没有完全停止旋转前，为了避免磁头与盘片间发生碰撞而损伤盘片上的磁层，一般不要触动硬盘驱动器，对于部分早期的硬盘驱动器，在关机前最好运行磁头复位程序使磁头移到安全区，以免造成硬盘的“00”磁道损坏，使硬盘不能自举。硬盘驱动器对环境温度的要求通常为 10~40℃。因此，在使用中一定要注意不要使硬盘驱动器周围的温度超出这个范围，如果环境温度较高，就应采取必要的降温措施，确保主机箱的通风散热。

三、显示器的维护保养

显示器同一般的电视机一样，很容易吸附尘土，如果机内的尘土太多，就会影响元器件表面温度的散发，严重时还会导致元器件间产生跳火，甚至短路而使元器件烧毁。因此，除了在平时要经常用干净的软布或棉花擦净吸附在荧光屏和机壳上的灰尘外，还需定期清除显示器内部的灰尘。方法是，先关闭显示器的电源开关，从电源插座上拔下电源插头，再将连接主机的信号电缆插头拔下，而后把它放置到便于操作的地方，用改锥拧下显示器后盖上的固定螺丝，取下后盖（注意不要用手触摸电路中的高压部件，以免因触电造成不必要的损失），这时可用毛刷、吹气球或吸尘器将吸附在印刷电路板、元器件、导线和壳壁上的灰尘清除干净，在清除机内灰尘的过程中千万小心不要碰伤了显像管。当将机内的灰尘清除干净后，应认真检查插在电路板插座上的插头和有关的连接线接头有无松动接触不良的现象，如没有问题，再将显示器的后盖安装上。

为了防止显像管被磁化，一定不要将显示器靠近带有磁场的铁磁性的物体，显示器使用完毕后最好用专用的防尘罩或不易吸附尘土的棉布盖好，以防灰尘落入显示器内。

四、键盘的维护保养

由于键盘是微机系统中的主要输入设备，需要频繁地使用它来完成各种操作，所以，只有在平时注意精心地使用和维护保养好键盘，才能保证键盘经常处于良好的工作状态。操作键盘时，要注意用力不可过大，以免造成键盘的机械部件损坏，还要注意按键的时间不要过长，一般按键时间不超过 0.7 秒，并应注意经常地保持键盘的清洁，不使用时要将键盘盖好。对于键盘上出现的污迹，应当及时用棉花或软布沾上少许的洗涤剂进行擦除，然后再用干净柔软的湿布将洗涤剂擦净。注意在擦拭键盘表面时最好不要用如酒精等具有挥发性的溶剂，以免损伤键盘的表面。当需要清除键盘内的灰尘时，应先关闭主机电源，将插头拔下后，就可以把键盘拆开进行清除了。由于键盘在频繁使用中按键的弹簧产生疲劳，弹性降低，或出现按键经常卡死等现象，就应该认真地进行调整。

第三章 家用电脑故障诊断及排除的基本常识

第一节 常见故障及排除中的安全措施

在家用电脑系统的故障诊断中,无论是微机系统本身,还是所使用的维修设备,既有强电系统,又有弱电系统;既要断电操作,又要通电操作,因此,注意维修中的安全将是一个十分重要的问题。

安全主要有三方面:一是维修人员的人身安全;二是被维修的家用电脑,特别是大规模集成电路的安全;三是所使用的各种维修设备及工具的安全。下面详细讲述一般通用的安全措施。

1. 家用电脑系统故障诊断与维修中最危险的部分是 CRT (显示器) 所使用的阳极高压。一般 CRT 阳极高压为每英寸 1000V 左右,现在微机系统中常用的 CRT 为 (35.56cm) 14 英寸,因此高压可达 14kV,这样的高压无论对人体,还是对机器或维修设备,都将是很危险的,务必引起高度的重视。作一般检查时,一定要断电操作,在必须通电检查的情况下,必须严格使用高压屏蔽探头进行测试,切莫与其他部件接触。对于刚通电又断电的操作,要等待一段时间,待有关储能元件(如大电容器等)完全放电后再进行操作,或对某些充电较高的电容器等预先采取放电措施后再进行操作。

2. 在维修中必须注意的第二位的问题就是交流供电系统。通常微机系统使用市电 220V、50Hz 电源,经交流稳压后有两种体制,一种是 220V,一种是 110V。要注意交流电源的安全使用,电源引线一定要屏蔽良好,各设备接通电源时要弄清体制,切莫接错。电源线太多时,要布线合理,不要交错乱引乱放。在接通电源之前最好用交流电压表检查是否正常。

3. 对于机器和设备等本身使用的直流稳压电源,如 $\pm 5V$, $\pm 12V$ 和 $+25V$ 等,也必须引起注意。使用不当,虽然它们对人身安全威胁不大,但对机器、设备,尤其是集成电路将会造成严重的损坏。特别要引起注意的是,切不要接错极性,不要短路,如测量时碰接,工作不慎掉入金属物造成短路等。

4. 在维修之前要严格检查导线、引线有无损坏或不必要的裸露之处,如发现,必须立即更换或采取绝缘、屏蔽、包扎等措施。

5. 在带电检测与维修中,切忌直接用手触摸机器、设备、元器件和测试笔头、探头等,以免发生意外事故或造成新的故障。

6. 关于接地问题。在微机系统和人之间有共地的问题,这个问题解决不好,也会损伤人体,或损坏机器、设备、元器件等。

交流地、直流地要统一接地,弄清楚机器地、设备地和机房大地线间有无电位差,如果有,要采取措施消除,如通过隔离变压器共地等。

7. 要防止电击,因为电击会对人体、机器和设备甚至厂房造成严重损害,电击来源主要有如下三个方面:

(1) 天电电击。注意要安装防止电击设施,如安装避雷针、屏蔽网等。

(2) 不慎触电电击。这就要求维修人员小心遵守操作规程,要严防触碰和短接。

(3) 偶然短路电击。不要在有危险的电路上或环境下工作。

8. 要避免振动和冲击,特别是在带电操作中。严重情况下,由于机械振动和冲击有引起爆炸的危险,尤其是显示器和示波器等。

9. 对于任何维修人员,要求熟悉计算机原理和操作规程,熟悉仪器仪表使用方法,才能更有效地、安全地进行检测与维修机器,达到目的。

10. 最后的安全措施就是要求维修人员在工作中一定要集中精力,全神贯注,认真负责。切不可马虎从事,带着疑问去工作。

第二节 常见故障及排除基本检查步骤

如前所述,对于微机系统进行故障诊断与维修是一项十分复杂而又细致的工作,对于初学维修技术的人员,当遇到机器坏了时,往往带有盲目性和束手无策,无从修起。这里我们介绍关于故障诊断与维修的一般方法步骤,以供初学者参考。

基本检查步骤可归纳为:由系统到设备;由设备到部件;由部件到器件;由器件的线到器件的点,依次检查,逐渐缩小范围。

由系统到设备是指对一个微机系统出现故障,先要找到是系统中哪个设备的问题,如主机、键盘、显示器、打印机或磁盘机等。

由设备到部件是指:比如对于已判断是主机的故障之后,进一步检查是主机中哪个部件的问题,如CPU内存、时钟系统、接口部件等。由部件到器件是检查故障部件中的具体元器件或集成电路芯片故障,如已知是内存的故障,但内存是由若干片集成电路组成,要根据地址检查出是哪一片集成电路问题。

由器件的线到器件的点是:在一个片子上发生故障,首先要查到是哪一条引脚或引线的问题,然后顺蔓摸瓜,找到故障点,如接点和插点的接触不良,焊点、焊头的虚焊以及导线引线的断开或短接等问题。

由上所述,也就是说要循序渐进,由大到小,由表及里,不要东敲西碰,否则,非但不能解决问题,往往事倍功半,还会造成人为的麻烦。

第三节 常见故障及排除的基本原则

上面介绍的是一般检查步骤,按照这样的步骤去排除具体故障,还要遵循下面的原则:

1. 先静后动。对于维修人员,首先要做到先静后动,保持头脑冷静,根据故障的现象、性质,考虑好维修的方案和方法以及使用什么仪器设备,然后再动手。

其次是被维修的设备(家用电脑)要先静后动。静是指对系统不通电的状态,进行静态检查,保证安全可靠。然后再让设备启动,即通电让微机系统工作。若故障在静态时已经排除,就能正常运行;若不能正常工作,说明故障没有排除,或虽静态时排除了部分故障,而动态情况下仍然还有故障,再在动态情况下继续检查与排除。

最后是被测的电路也要以先静后动的原则进行检查。电路的静是使电路先处于直流静态工作,是否有毛病,比如逻辑门,接通直流电源后,是高电平逻辑“1”还是低电平逻辑“0”。如直流静态工作不正常先排除,如静态工作正常,即输入输出逻辑关系正确,然后再进

行动态检查。电路的动态是指加入信号的工作状态,比如逻辑门电路,接通连续脉冲信号后,它是否能按正确的逻辑关系进行高低电平的转换,即逻辑“0”和“1”的连续转换。

2. 由表及里。这里有两层意思。第一层是先检查外表,从表面入手,看看是否有机械损坏,接插不良,松动脱落等,然后再检查内部;第二层意思是指先检查机器暴露在外面的部件,如机壳、旋钮、插头座、外引线,然后再启封拆卸检查内部部件或部件内部。

3. 排辅保主。家用电脑是以主机为核心的配套若干外部设备而构成的一个完整的大系统。发生故障后,要先确定是主机本身问题还是诸多外设问题。一般来说,主机可靠性要高于外设,从价格来看,也是主机高于外设。因此,在排除故障时,要先排除外设故障,不要先动主机。当外设故障排除后,或经检查确认不是外设问题,再动手解决主机的问题。

4. 先源后载。电源故障是比较常见的故障。当系统不工作,或工作不正常,应首先检查供电系统是否有问题。如先检查交流供电系统,交流电网有否过压,欠压,或干扰太大而不稳定等现象,若有应先排除后再往下进行。进一步检查直流稳压电源,各路电压有无或正常否。先看保险丝是否熔断,输出电压是否正常,电源线是否接好或导通,各供电点是否都有正常的电源电压。这一切都检查正常了,最后再检查负载,即微机系统本身。不要一发现故障,就拆卸主机和外设,如果是没有电源之故,则成了徒劳。

5. 从一般到特殊。所谓从一般到特殊,是说先分析常见的故障原因,加以排除,然后再去分析稀奇少见的故障原因。因为从故障率统计看,也是常见的故障率较高,特殊故障率低,这样去考虑就容易解决问题。

6. 公用性在前,专用性在后。因为公用性故障影响面大,涉及范围广,必须首先解决,如控制部分,一处出现故障,会使多处不能正常工作。然后再去排除专用性故障,即某一局部的故障,如存储器某一芯片的问题。

7. 从简到繁。微机系统出现故障种类繁多,性质各异,原因是多方面的。有的故障容易解决,有的难度较大。如电源保险丝熔断引起的问题很大,但故障的排除却很简单,所以要先着手解决常见的简单故障。简单的故障解决了,会使情况发生新的变化,或得到启发,再去解决难度较大的复杂问题。

8. 分清主次。机器工作不正常,其故障有主要的和次要的之分。比如系统不能输入信息,打印机不能打印输出信息,显然系统不能输入是主要故障,而打印机不能输出是次要故障。要先解决主要的,因为主机不能输入信息,整个系统就不能工作,当然就谈不上输出打印。主要问题解决了,机器基本能运行,不能打印输出,尚可显示输出,虽然得不到满意的结果,但不至于停止工作。

第四节 常用检修工具与仪表

一、万用表

(一) 万用表简介

万用表是最常用的一种测量电路及元件电信号的工具之一。它通常可测量电压、电流、电阻及音频电平等多种电参量。有的万用表还可测量三极管的放大倍数和电器元件(三极管、二极管、电容、电感等)的有关参数,并以此作为判断元器件质量好坏的依据。由于万用表的输入阻抗高,不会过多地产生分流,故其测量结果是可靠的。万用表的显示方式目前有指针式和数字式两种,因前者既有测量误差又有读数误差,而后者仅有测量误差,故测量结果的

准确性以后者为佳。另外，可利用数字式万用表内的蜂鸣器方便地判断电路中是否有短路、断路现象。

万用表在使用前应选择合适的档位和适当的量程，以防实际测量时错档或测量值大于所设量程范围，烧坏表内部件。另外，在使用万用表前须先校零（指针式校零位，数字式校零显示），以求测量值的准确性。目前，世界上新型的数字式万用表已配有 IEEE-488 标准接口和交流电均方根值的选配件，测量时可以方便地选配。袖珍式数字万用表仅重 85 克，功耗为 3 毫瓦。

（二）使用万用表的注意事项

1. 使用万用表之前，必须熟悉每个转换开关、旋钮、按钮、插孔和接线柱的作用，了解表盘上每条刻度线所对应的被测电量。测量前，必须明确要测什么和怎样测法，然后拨到相应的测量种类和量程档上。假如预先无法估计被测量的大小，则应先拨到最大量程档，再逐渐减小量程到合适的位置。每一次拿起表笔准备测量时，务必再核对一下测量种类及量程选择开关是否拨对位置。

2. 万用表在使用时应水平放置。若发现表针不指在机械零点，须用螺丝刀调节表头上的调整螺丝，使表针回零。读数时视线应正对着表针。若表盘上有反射镜，眼睛看到的表针应与镜里的影子重合。

3. 测电压时，应将万用表并联在被测电路原两端。测直流电压时要注意正负极性。如果误用直流电压档去测交流电压，表针就不动或略微抖动。如果误用交流电压档去测直流电压，读数可能偏高一倍，也可能读数为零（和万用表的接法有关）。选取的电压量程，应尽量使表针偏转到满刻度的 $1/2$ 或 $1/3$ 。

4. 测高内阻电源的电压时，应尽量选较大的电压量程，因为量程越大，内阻也越高。这样表针的偏转角度虽然减小了，但是读数却更真实些。

5. 万用表测量高频信号电压时，误差很大。另外，由于整流元件的非线性，万用表测 1V 以下的交流电压的误差也会增大（有的万用表在 1V 以下不再刻度）。万用表不能用于测毫伏级的微弱信号。

6. 测量有感抗的电路中的电压时，必须在切断电源之前先把万用表断开，防止由于自感现象产生的高压损坏万用表。

7. 被测电压高于 100V 时须注意安全。应当养成单手操作的习惯。预先把一支表笔固定在被测电路的公共地端，拿着另一支表笔去碰触测试点，以保持精神集中。

8. 测电流时应将万用表串联到被测电路中。测直流电流时应注意正负极性，若表笔接反了，表针会反打，容易碰弯。

9. 测电流时，若电源内阻与负载电阻都很小，应尽量选择较大的电流量程，以降低万用表内阻，减小对被测电路工作状态的影响。

10. 严禁在测高压（如 220V）或大电流（如 0~5A）时拨动量程选择开关，以免产生电弧，烧坏转换开关触点。

当交流电压上叠加有直流电压时，交、直流电压之和不得超过转换开关的耐压值，必要时需串接 $0.1\mu\text{F}/450\text{V}$ 的隔直电容。

11. 不能直接用万用表测量方波、矩形波、锯齿波等非正弦电压。因为万用表交流档实际测出的是交流半波的平均值，但刻度反映的是交流电压的有效值，并且这仅适用于正弦交流电。若被测电压为非正弦波，其平均值与有效值的关系会改变，因此不能直接读数。但只要

掌握了规律或换算方法，用万用表测量周期性非正弦电压是可行的。

12. 测量晶体管、电解电容等有极性元件的等效电阻时，必须注意两表笔的极性。在电阻档，正表笔（即红表笔，其插座上标有“+”）接表内电池的负极，所以带负电；负表笔（即黑表笔，其插座上标有“-”或“ $\times$ ”）接电池正极，因此带正电。这一点十分重要，若表笔接反了，测量结果会不同。

13. 每次更换电阻档时应重新调整欧姆零点。若连续使用 $R \times 1$ 档的时间较长，也应重新检查零点。

14. 测高阻值电阻时，不允许两手分别捏住两支表笔的金属端，以免引入人体电阻（约为几百 $k\Omega$ ），使读数减小。

15. 不能用电阻档直接测高灵敏度表头的内阻，以免烧毁动圈或打弯表针。利用万用表测热敏电阻时，由于电流的热效应，会改变热敏电阻的阻值，这在 $R \times 1$ 档表现得尤为显著。

16. 测量线路内元件的电阻时，应考虑到与之并联电阻的影响。必要时应焊下被测元件的一端再测。对于晶体三极管则需脱开两个电极。

17. 采用不同倍率的电阻档，测量非线性元件的等效电阻（如晶体二极管的正向电阻），测出的电阻值亦不同。因 $R \times 1$ 、 $R \times 10$ 、 $R \times 100$ 、 $R \times 1k$ 档一般公用一节 1.5V 电池，而各档欧姆中心值又不同，所以通过被测元件的电流也不相等。二极管伏安特性是非线性的，正向电流愈大，正向电阻就愈小。以 500 型万用表为例， $R \times 1$ 档的满度电流（即两表笔短接时的电流）等于 150mA，而 $R \times 1k$ 档仅为 150 μ A。因此，用该表的 $R \times 1$ 档测出的正向电阻最小， $R \times 1k$ 档测出的正向电阻较大，这属于正常现象。

万用表的 $R \times 10k$ 档多采用 9V、12V、15V 叠层电池，个别万用表（如 MF5 型）采用 22.5V。 $R \times 10k$ 档的电池电压较高，不宜检测耐压很低的元件（如耐压 6V 的小型电解电容器），以免损坏元件。

18. 严禁在被测电路带电的情况下测量电阻（包括电池的内阻）。因为这相当于接入一个外加电压，使测量结果不准确，而且极易损坏万用表。检查仪器上的滤波电容时，应先将电解电容正负极短路一下，防止大电容上积存的电荷经过万用表泄放，烧毁表头。

19. 测量完毕，将量程选择开关拨到最高电压档，防止下次开始测量时不慎烧表。

20. 应在干燥、无震动、无强磁场、环境温度适宜的条件下使用和保存万用表，防止表内元器件受潮变质。机械震动能使表头磁钢退磁，灵敏度下降，在强磁场附近使用，测量误差会增大。环境温度过高或过低，均可使整流元件的正、反向电阻发生变化，改变整流系数，引起温度误差。

21. 长期不用的万用表，应将电池取出，避免电池存放过久而变质，漏出的电解液腐蚀电路板。

二、逻辑夹

逻辑夹是一种测试数字电路的工具。这种小小的工具夹在集成电路芯片的引脚上，并在其顶端有导线连到集成电路芯片的每一个引脚上。使用者可以将测试探针或输入信号的夹子夹在顶端的导线上，由此可以测量或监测待测电路芯片特定引脚上逻辑电平的变化情况。

另一种型式的逻辑夹，本身就具有监视电压变化的能力，这种夹子的顶端不是一根根裸露的导线，而是由两排发光二极管（LED）组成。其上每一个发光二极管的明暗状态（明表示逻辑状态 1，暗表示逻辑状态 0）表示集成电路芯片对应引脚上的逻辑状态。此外，夹子上的每一引脚部有缓冲的电子线路，将不致在待测芯片上造成负载效应。