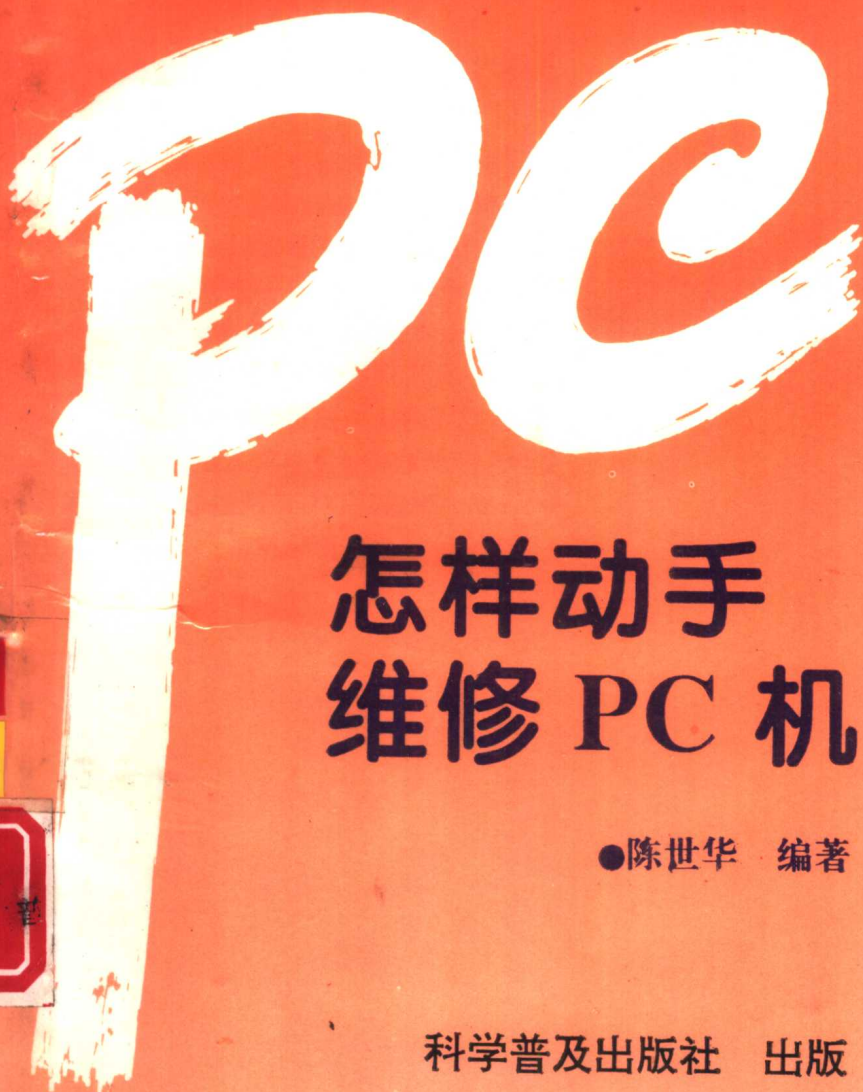




●《电脑报》普及教育丛书●

●主编：谭浩强



怎样动手 维修 PC 机

●陈世华 编著

科学普及出版社 出版

《电脑报》普及教育丛书之九

谭浩强 主 编

怎样动手维修 PC 机

陈世华 编著

科学普及出版社

• 北 京 •

(京)新登字 026 号

图书在版编目(CIP)数据

怎样动手维修 PC 机/陈世华编著。—北京:科学普及出版社,1993.10

(《电脑报》普及教育丛书;9/谭浩强主编)

ISBN 7-110-03142-X

I. 怎...

I. 陈...

II. 微型计算机—维修—科普读物

IV. TP36-49

科学普及出版社 出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码:100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

重庆现代彩色书版印刷厂 印刷

开本:787×1092 毫米^{*} 1/32 印张:5.00 字数:108 千字

1993 年 11 月第 1 版 1993 年 11 月第 1 次印刷

印数:1-10,000 册 定价 3.00 元

序 言

随着科学技术与现代社会的发展,电子计算机的应用已进入了社会的各个领域,从学校、机关、工厂、商店以至于家庭,广大科技工作者、工程技术人员以及各行业的工作人员,都已经意识到计算机不仅是科研开发的工具,也是管理、业务处理和学习的不可缺少的助手。一个普及计算机知识的高潮正在兴起,普及计算机知识,提高民族文化素质,是当今计算机教育工作者的神圣使命。

学习计算机知识和掌握计算机的应用,应该从何着手,是不少初学者面临的难题。为满足广大计算机爱好者和初学者的需求,《电脑报》社编辑部组织部份专家编写了这套“《电脑报》普及教育丛书”。

本丛书的主要对象为广大计算机的初学者。它的特点是面向应用,其目的不是介绍有关计算机的理论知识,而是从应用角度出发,介绍如何使用计算机的方法和与此有关的必要的知识。本丛书的内容包括:计算机的操作使用、文字处理、计算机语言、数据管理、绘图、游戏和维修等。丛书的叙述方法为:深入浅出、循序渐进、通俗易懂、便于自学。力求做到实用、新颖、通俗、配套。

应当指出,计算机应用是一门实践性强的学科,必须注意理论结合实际。要多上机、多实践,光靠阅读书本是学不好计算机知识的,建议读者在学习每一章节时都要保证有充分的上机操作时间,以加深理解并掌握使用计算机的技能。这套书主要是为计算机的初学者和初、中级应用人员编写的。

07/07/02

本丛书首批为 10 册,随着计算机应用的发展,我们还将推出其他内容的书籍,希望广大读者向我们提出建议,反映要求,我们将努力满足广大读者的愿望。我们希望通过本丛书的出版能推动更多的人学习计算机知识,迈入计算机应用的大门。本丛书肯定会有不足甚至错误之处,敬请批评指正。

在丛书的编写过程中,《电脑报》社作了大量的组织协调工作,科学普及出版社总编辑金涛教授审阅了全稿并提出许多建设性见地;朱桂兰副编审热心地组织了出版工作,在此一并表示谢意。

谭浩强

1993 年 8 月

内容提要

本书为《电脑报》普及教育丛书之九,它是计算机维修工程师丰富的实践经验总结。对故障的原因分析透彻,说理清晰,解决的技巧亦高。可帮助一般 PC 机用户自行解决遇到的难题,可谓一书在手,烦恼少有。

本书的目的是向您介绍 PC 机的一般维修实用技术和维修经验。语言方面立求深入浅出,通俗易懂。重点偏重于分析和查找故障,也收集一些实例,以利读者多动手实践,尽快掌握,但愿此书能为您高效地利用电脑清除一些障碍。

读者对象:PC 机维修人员,大中专师生,各行业的电脑爱好者,计算机应用人员。

《电脑报》普及教育丛书编委会

主 编
主 任
副主任
委 员

谭浩强

陈宗周

周 勃

尹进渝

李建国

张汉荣

梁贞学

朱文利

叶 平

张一建

陈世华

谢慧娟

李天安

田礼恒

张为群

郭志忠

(按姓氏笔划排列)

目 录

第一章 微机损坏原因及检修方法	(1)
第一节 微机损坏的原因及注意事项	(1)
第二节 常用工具及查找故障方法	(3)
第三节 几种常用组件的检测原则	(6)
第四节 检修中的几个问题	(9)
第二章 IBM PC/XT 主机基本原理及检修	
.....	(12)
第一节 IBM PC/XT 机简介	(12)
第二节 IBM PC/XT 机三总线流程图	(15)
第三节 IBM PC/XT 机各主要芯片原理及检修	(20)
第三章 存贮器	(44)
第一节 IBM PC/XT 机存贮器地址分配	(44)
第二节 ROM 存贮区的电路原理及检修	(44)
第三节 RAM 区的电路原理及检修	(46)
第四章 怎样修理系统板(主板)	(51)
第一节 先易后难,缩小故障范围	(51)
第二节 加电检修	(52)
第三节 总线故障的检修	(52)
第四节 内存故障及有关电路的检修	(57)
第五节 出现各种故障代码的检修	(60)
第五章 显示器和显卡原理及检修	(82)
第一节 单色显示器的基本原理	(82)
第二节 显卡	(87)

第六章	软盘驱动器和软盘控制器	(97)
第一节	磁盘表面记录数据原理	(97)
第二节	5.25英寸软盘机的原理、使用、维修	(100)
第三节	软盘控制器	(104)
第四节	软盘控制器和软盘驱动器检修	(107)
第七章	硬盘驱动器和硬盘控制器检修	(114)
第一节	硬盘机的原理	(114)
第二节	硬盘驱动器的检修	(119)
第三节	硬盘控制器的原理	(130)
第四节	硬盘控制器的检修	(133)
第八章	IBM PC/AT 机和兼容机介绍	(136)
第一节	IBM PC/AT 机介绍	(136)
第二节	AT 286兼容机介绍	(140)

第一章 微机损坏原因及检修方法

第一节 微机损坏的原因及注意事项

常言道,防患于未然,维护保养和修理,是一对矛盾,任何设备,维护保养得好,可以使老设备当新设备使。相反,使用不当和维护保养不好,会使新设备过早报废。那么怎样才能维护保养好你的电脑,首先分析电脑损坏的诸多因素:

1. 电压不稳 一般电压过低,在 $220V \pm 20V$ 以钱都属电压不正常,对电脑损坏极大,特别是电压的忽高忽低,轻则使机器“死机”,重则烧坏电脑,使集成电路失效。电网中突然产生一个几周、几十周的交变电压现象,会使机器损坏和破坏操作系统。马达的启停,电焊机的启动,电梯的开动等,都会产生高频脉冲电压和波动极大的电流,因此对电压波动极大的地方最好采用稳压电源或与大的用电器分相使用,在机房内,电脑用电和照明、空调用电分开,如有条件的地方,可配上相应功率的 UPS 电源,当外界供电停止时,自动将内部蓄电池中的直流电转换为交流电,操作人员可在一定时间内完成善后工作后关机,防止了电网突然断电而损坏机器和数据,同时,当电网停电瞬间后又突然来电,UPS 电源会自动停止工作,把外界电源自动接入,供给机器使用。

2. 机房环境条件差 温度、相对湿度、清洁度对计算机的运行和使用寿命都有很大影响,过高的室温,使元件失效率急剧增大,使用寿命下降。温度过低,又容易使盘带发脆易裂。相对湿度过低,容易产生静电,对机器产生干扰。相对湿度过高,机器的焊点、插座接触之间容易千万造成尖端放电现象。如果

有灰尘等,会使导线腐蚀断坏。清洁度对计算机的运行影响也很大,灰尘过大再加上潮湿,会使信号短路,盘片无法读写。因此,机房内选用合适的空调来保证温度,相对湿度,和清洁度是必不可少的,对一般微机来说:温度在 $20^{\circ}\text{C}\sim 26^{\circ}\text{C}$ 为好,相对湿度在 $35\%\sim 65\%$,清洁度在 30 万级 $\sim$ 100 万级,相当于一星期桌面上基本上擦不出多少灰尘。

3. 静电是损坏电脑的又一杀手 在物理学中我们知道,当两个物体相互接触分开时,由于物体表面的电子数目不相同而产生静电,电子过剩的物体带负电,电子不足的另一物体带正电,这个静电的产生是由外力造成的,例如干燥清洁的头发放理,常常会产生电火花。在地毯上行走的人会产生几千伏到万多伏的高压,如果我們再去接触机器或内部的组件,那么这个杀手不知不觉就把电脑损坏了。在电脑的使用过程中,往往昨天用得很好,第二天不知不觉就不能用了。电压正常,环境也正常,就查不出损坏的原因,但细分析起来,恰恰是静电所致。有的机房,为了图美观,铺上人造纤维的地毯,或地线不好,或进口电脑的电源插头与国内生产的不配套,不少人图省事使用掉接地端,这都是十分危险的。因此,为了防止静电的产生,机房内不要铺地毯。一是防静电,二是防灰尘,尽量避免在房内多走动。屋子太干燥可增加湿度以减少静电的产生。

4. 使用不当或人为事故,这是电脑损坏的又一原因 原装 PC/XT 机的电源有的是 110V,误插入 220V,机器肯定烧坏。频繁地开机关机,经常的搬动和拆装,劣质软盘片的使用,不断的拆拔后面的插头引线等等,都是造成电脑人为损坏的原因,因此,对电脑使用人员,都应按操作规程使用:一、不要随便搬动和插拔后面的插头插座引线。有螺旋固定的一定要

上紧固固定。二、禁止使用劣质、霉点、不干净的盘片,特别要禁止有病毒的盘片。三、机器在使用中需重新启动时,最好用热启动,不得已时用冷启动,也要停机半分钟后再开机,禁止关机后马上又开机。四、如有稳压电源,应在电压稳定之后再开机。长期不用的机器,应定时加电烤机,可除机内潮气和霉点。应建立严格的机房管理制度,无关人员禁止入内,机器的使用修理应有记录。

从以上可以看到,一半的工作是维护,使用人员所注意的是清除一切对机器的不利因素,保养好机器,可以大大延长机器的使用寿命,正如人的健康一样,七分在养,三分在治。预防为主,才是最好的决策。

第二节 常用工具及查找故障方法

一、微机修理的常用工具

为了更好更快地修理电脑,国内外已有许多专门修机用的仪器和工具。如价格较贵的逻辑分析测试仪,它可以用来测试各种 TTL, CMOS 集成电路,包括在线测试,记忆对比测试等,检修准确率高。但价格贵,一般修理人员不具有。下面介绍几种常用工具和仪器:

(1)500 型万用表,D-1830 型数字万用表 它可用来测量电路板上组件或引线是否短路、断路、各引脚与地端,电源端之间的正反向电阻值大小。测量各级之间的电压、电流等,是所有电气修理的必备工具。数字万用表的精度较高,对于精确测量阻值和电压十分有用,特别是在此法中要测量 1Ω 以内的阻值和 1V 左右的电压,非数字万用表不可。

(2)示波器 它能对信号进行时间、幅度的测量;多踪示波器还可以比较几个波形的形状、时间差等。30MHZ~200MHZ 频宽的示波器均可,注意使用示波器的地线应与微机的地线相连。否则测试的信号不是要测的信号,而是干扰信号,当测高频信号时,应将插头上的地线接到被测信号的地端,可防止外来干扰信号的侵入。

(3)逻辑笔 是一种实用价廉便于携带很直观的测试工具,LB-1 型逻辑笔市面很好买,一般修理人员都应配有,它可以对 TTL,DTL,CMOS 等电路进行高低电平,脉冲的测试,逻辑笔上有红、黄、绿 3 个指示灯。当用来测试时,红灯亮表示高电平(大于 3V 以上),绿灯亮表示低电平(低于 0.3V 以下),黄灯亮表示坏电平或浮空电平(在 3V~0.3V),当红绿灯同时亮或交替闪跃,表示脉冲信号。逻辑笔很适合检测示波器上难以测出的短暂而又重复频率很低的脉冲信号。逻辑笔对测各种控制信号、复位、暂停、存储器读写、时钟触发器的翻转、门电路的好坏,都能很快地判断其状态,因此它是维修人员很喜欢的工具。如果和脉冲信号发生器共同使用,其检查故障又快又准确又方便,例如用脉冲发生器产生的脉冲做组件的输入信号,用逻辑笔观测其输出状态,就能迅速排除故障和知道当前组件的功能好坏。

此外,还需配上必备的 20W 电烙铁,螺丝刀等工具一套,集成电路手册等。

二、查找故障方法

(1)直观法 用手摸,眼看、鼻闻、耳听等,观察板上各件是否有烧裂现象、烧黑、糊味等。例如,一般的组件下正常发

热,手摸上去有点热,但不烫手,如果手放上去受不了,该组件一定损坏或有故障。

对电路板要仔细观察有无断线,焊接导线是否短路。可插拔的组件看管脚插进否,插颠倒否。观察驱动器磁头电机是否动作等。

用耳听有无异常的声音,喇叭的声音响的长短与正常声音的不同。

(2)替换法 将一个已知好的组件去代换可疑的组件,或将一个可疑的组件放到一块好的板上或机器中去开机试。原则上讲,同型号的组件或接口板可以在相同机器上互换使用,不会损坏接口板或主机。因此直观法不能明确判断故障组件和接口板时,替换法是检修的第二步,只是要注意板子和组件的互换,插拔一定要小心细致,安装的方向要注意一致,组件的管脚插拔多次易折断和弯曲,手碰组件时,最好在机壳上或地线端释放静电,以免造成新的故障或把好的组件烧坏。

(3)比较法 当两台(一台好的一台坏的)机器的组件不能用替换法测试时,可用比较法,逐点测试比较某一可疑组件的两边电平,电阻值,波形等从中查出故障电平。例如可测试PC/XT机CPU等几个大组件管脚正常电平。与可疑组件的电平比较。比较法可用示波器,逻辑笔测量,电压表测量。

(4)测试组件内阻法 一般的组件输入输出脚对地、电源都有一定的内阻,用万用表测时其正向电阻一般在几 Ω ~100 Ω 左右,反向电阻在几百 Ω ~几千 Ω 左右。但正向电阻值绝不会等于0或近似0,反向电阻也不会无穷大,如果正反向电阻值为无穷大,则此脚开路了,用这方法,对能够取下来的组件是最实用的,如果不加电在板上测试某一组件的各管脚

是否接地、电源或某一脚之间是否短路或开路,这要结合电路图来判别,但原则上,如果某一脚不是接地或电源端,它对地,对电源端正反向电阻值绝对不会为 0 或无穷大。

(5)信号跟踪法 它是在懂得数字逻辑电路和计算机原理的基础上,根据某一电位或波形的不正确顺藤摸瓜的向前或向后溯本求源,穷追不放,一直检测到正常状态的位置,这种方法使用得最多。如果有原理图,其检修方法最有效。

(6)分割隔离压缩法 它是根据故障现象及其与有关部位的关系,采用暂时分割断开与有关部位的联系。如把负载中的一个或二个输入端割开再加电测试,若测试结果正常,说明负载中的一个片子是好的,可以再割其它输入端再检查。还可以人为短路(到地)输入端看输出端的逻辑功能变化。

总之,为了排除故障,开始总是判断故障的大致部份(如接口卡、驱动器、CRT、主机)接着压缩故障范围(具体到某一电路板),最后查明故障点(具体那一块芯片故障等)。

以上几种方法,不能截然分开,而应有机地灵活结合使用。通过多动手多修多积累经验,一般故障还是能很快修理的。

第三节 几种常用组件的检测原则

在 PC/XT 机中,除了几块大的集成芯片外,大都是一些 TTL 集成芯片,而以下几种常用组件又是主机中最多的,我们可以分析它们的检测原则。

1. 触发器 74LS74 芯片 该芯片在静电状态下其 R、S 端一般是接高电平,如果 R 或 S 端是上一级的输入端,在动态测试中绝不会总是低电平,否则 D 端就无法输入信号。这是

其一,第二,Q 端 Q 端电平必须相反;其三,若 R. S 端为高电平时,则 D 端信号与 Q 端信号必须相同,以上三原则若有不符,则证明该 74 芯片损坏或输入它的信号不正常。

2. 74LS373 芯片 该组件是一个数据锁存器或 D 触发器

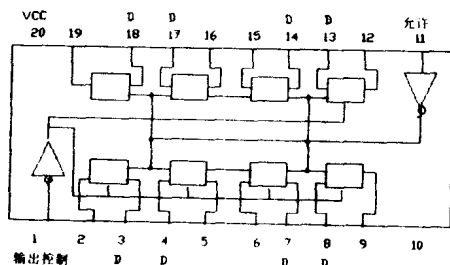


图 1·1 74LS373 芯片结构

输出控制	允许 G	输入 D	输出
L	H	H	H
L	H	L	L
H	X	X	X

(注:X 为不确定电平,L 为低电平,H 为高电平)

可见,当输出控制端为 L 电平,允许端为 H 电平,则每组的输入和输出信号是相同的,哪组不一样,哪组触发器就有故障;如果允许端为 L 电平时,输出端将被锁存在已经建立的数据电平上。

3. 74LS245 芯片,八总线传送接收器

允许 G	方向 DIR	输出
L	L	B→A

L	H	A→B
H	X	隔离

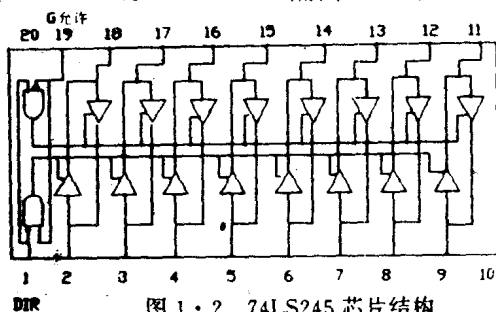


图 1·2 74LS245 芯片结构

可见,当 G 为低电平,方向端为 L 时,数据从 B 端输入, A 端输出,则 A 同于 B 的电平,当 DIR 为 H 时, A 端输入, B 端输出,则 B 同于 A 的电平,哪一组不相同,就是那一组坏。

4. 74LS244 芯片,它实质上是 8 个三态门。

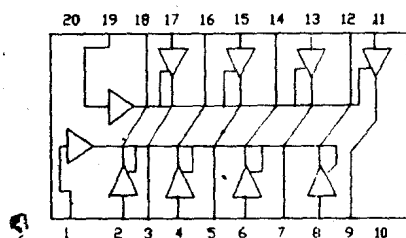


图 1·3 74LS244 芯片结构

控制 G	输入	输出
H	X	X
L	H	H