



高等专科学校教材

中国计算机学会大专教育学会推荐出版

计算机与外部 设备维修技术

谢建全 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

高等专科学校教材

计算机与外部设备维修技术

谢建全 编著

J579/28

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书系统、详细地介绍了开关电源、系统板、软盘驱动器、硬盘驱动器、键盘、鼠标、显示器、打印机、UPS等常用计算机设备的基本工作原理与故障维修方法,并对这些设备的典型故障以实例的形式介绍了故障的分析方法及维修步骤。本书还介绍了病毒的防治方法和常用元器件的检测方法。

本书适合作高等院校和各种计算机及外部设备维修培训班的教材和培训资料。也可供计算机维修人员、机房维护人员及有一定电学和计算机基础知识的计算机用户学习和参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机与外部设备维修技术/谢建全编著.-北京:电子工业出版社,2000.5

ISBN 7-5053-5724-7

I. 计… II. 谢 III. 电子计算机-外部设备-维修 IV. TP307

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 01565 号

丛 书 名: 高等专科学校教材

书 名: 计算机与外部设备维修技术

著 作 者: 谢建全

审 校 者: 杨建谷

责任编辑: 赵家鹏

特约编辑: 程 会

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京李史山胶印厂

装 订 者:

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17.5 字数: 441.6 千字

版 次: 2000 年 3 月第 1 版 2000 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5724-7
G·488

印 数: 6000 册 定价: 24.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。

若书店售缺,请与本社发行部联系调换;电话 68279077

出版说明

根据国务院关于高等学校教材工作的有关规定,在电子工业部教材办的组织与指导下,按照教材建设适应“三个面向”的需要和贯彻国家教委关于“以全面提高教材质量水平为中心、保证重点教材,保持教材相对稳定,适当扩大教材品种,逐步完善教材配套”的精神,大专计算机专业教材编审委员会与中国计算机学会教育专业委员会大专教育学会密切合作,于1986~1995年先后完成了两轮大专计算机专业教材的编审与出版工作,共出版教材48种,从而较好地解决了全国高等学校大专层次计算机专业教材需求问题。

为及时使教材内容更适应计算机科学与技术飞速发展的需要以及在管理上适应国家实施“双休日”后的教学安排;在速度上适应市场经济发展形势的需要,在电子工业部教材办的指导下,大专计算机专业教材编委会、中国计算机学会大专教育学会与电子工业出版社密切合作,从1994年7月起经过两年的努力制定了1996~2000年大专计算机专业教材编审出版规划。

本书就是规划中配套教材之一。

这批书稿都是通过教学实践,从师生反映较好的讲义中经学校选报,编委会评选择优推荐或认真遴选主编人,进行约编的。广大编审者,编委和出版社编辑为确保教材质量和如期出版,作出了不懈的努力。

限于水平和经验,编审与出版工作中的缺点和不足在所难免,望使用学校和广大师生提出批评建议。

中国计算机学会教育委员会大专教育学会
电子工业出版社

附:先后参加全国大专计算机教材编审工作和参加全国大专计算机教育学会学术活动的学校名单:

上海科技高等专科学校
上海第二工业大学
上海科技大学
上海机械高等专科学校
上海化工高等专科学校
复旦大学
南京大学
上海交通大学
南京航空航天大学
扬州大学工学院
济南交通专科学校
山东大学
苏州市职工大学
国营 734 厂职工大学
南京动力高等专科学校
南京机械高等专科学校
南京金陵职业大学
南京建筑工程学院
长春大学
哈尔滨工业大学
南京理工大学
上海冶金高等专科学校
杭州电子工业学院
上海电视大学
吉林电气化专科学校
连云港化学矿业专科学校
电子工业部第 47 研究所职工大学
福建漳州大学
扬州工业专科学校
连云港职工大学
沈阳黄金学院
鞍钢职工工学院
天津商学院
国营 738 厂职工大学
北京广播电视大学

天津职业技术师范学院
天津市计算机研究所职工大学
山西大众机械厂职工大学
河北邯郸大学
沈阳机电专科学校
北京燕山职工大学
国营 761 厂职工大学
山西太原市太原大学
大连师范专科学校
江苏无锡江南大学
上海轻工专科学校
上海仪表职工大学
常州电子职工大学
国营 774 厂职工大学
西安电子科技大学
电子科技大学
河南新乡机械专科学校
河南洛阳大学
郑州粮食学院
江汉大学
武钢职工大学
湖北襄樊大学
郑州纺织机电专科学校
河北张家口大学
河南新乡纺织职工大学
河南新乡市平原大学
河南安阳大学
河南洛阳建材专科学校
开封大学
湖北宜昌职业大学
中南工业大学
国防科技大学
湖南大学
湖南计算机高等专科学校
中国保险管理干部学院

湖南税务高等专科学校
湖南二轻职工大学
湖南科技大学
湖南怀化师范专科学校
湘穗电脑学院
湖南纺织专科学校
湖南邵阳工业专科学校
湖南湘潭机电专科学校
湖南株洲大学
湖南岳阳大学
湖南商业专科学校
长沙大学
长沙基础大学
湖南零陵师范专科学校

湖北鄂州职业大学
湖北十堰大学
贵阳建筑大学
广东佛山大学
广东韶关大学
西北工业大学
北京理工大学
华中工学院汉口分院
烟台大学计算机系
安徽省安庆石油化工总厂职工大学
湖北沙市卫生职工医学院
化工部石家庄管理干部学院
西安市西北电业职工大学
湖南邵阳师范专科学校

前 言

随着计算机技术的飞速发展,计算机已普及到各行各业的各个部门,并且开始大量涌入普通家庭,成为人们不可缺少的有力工具。在计算机数量急剧增加的同时,出现故障的计算机及相应的外部设备也同步增加,使早已困扰广大计算机用户的计算机维修问题日趋严峻。计算机设备在使用过程中,由于使用环境不合要求、操作方法不正确、产品质量不过关等诸多因素,经常会出现一些故障,这也是任何电子设备均不可避免的。问题的关键是计算机设备出现故障后要能得到及时的维修,避免影响正常的工作。但目前计算机维修人员缺乏,计算机及其外部设备出现故障后,多数得不到及时的维修,使得大量的计算机设备被闲置或报废,造成巨大的浪费,并严重影响正常工作。正是在这种情况下,作者将十多年来从事计算机及其外部设备的维修与教学的实践经验总结出来,编写了本书。

本书共分 11 章,第 1 章和第 2 章介绍计算机维修的基本知识和基本方法,第 3 章至第 10 章分别对开关电源、系统板、软盘驱动器、硬盘驱动器、键盘、鼠标、显示器、打印机、UPS 的基本工作原理与维修方法进行了系统而详细的介绍,并在每一章的后面均附有常见故障的维修实例,这些实例是作者在数千台各类计算机设备进行维修的实践中精选出来的,每个实例均有故障现象、故障分析与维修方法,对读者维修相应的设备有直接的指导作用,维修人员按此书中介绍的方法和步骤就可排除计算机及外部设备的常见故障。第 11 章介绍了病毒的防治方法。

杨建谷高级工程师审阅了全书,在此表示衷心的感谢。同时对关心该书出版并提出宝贵意见的赵家鹏高级工程师及有关同志表示诚挚的谢意。

由于作者的水平有限,书中若有错漏之处,衷心欢迎广大读者批评指正。

目 录

第 1 章 微机及外部设备检修的基础知识	(1)
1.1 仪器与工具的选择及使用	(1)
1.1.1 万用表	(1)
1.1.2 逻辑笔	(2)
1.1.3 示波器	(3)
1.1.4 拆装部件和元件的工具包	(4)
1.2 元器件好坏的鉴别	(5)
1.2.1 电阻	(5)
1.2.2 电容	(8)
1.2.3 电感	(11)
1.2.4 二极管	(11)
1.2.5 三极管	(13)
1.2.6 场效应管	(14)
1.2.7 集成电路	(15)
1.3 检修中应遵循的原则	(17)
1.3.1 检修顺序原则	(17)
1.3.2 元器件更换与代用原则	(18)
第 2 章 微机及外部设备检修的基本方法	(21)
2.1 故障的分类	(21)
2.1.1 软件故障	(21)
2.1.2 硬件故障	(21)
2.2 故障检修步骤	(22)
2.2.1 了解故障产生原因	(22)
2.2.2 确定故障真伪	(23)
2.2.3 判定故障部位	(23)
2.2.4 查找和更换坏件并拷机	(24)
2.3 检修常用方法	(24)
2.3.1 交换法	(24)
2.3.2 拔插法	(25)
2.3.3 直接观察法	(25)
2.3.4 电阻测量法	(26)
2.3.5 静态电压测量法	(26)
2.3.6 动态测试法	(27)
2.3.7 加温与降温法	(27)
2.3.8 振动检查法	(27)
2.3.9 盲焊法	(27)
2.3.10 盲换法	(28)

第 3 章 开关电源的检修	(29)
3.1 开关电源在电子设备中的应用	(29)
3.2 典型开关电源的工作原理	(30)
3.2.1 单管自激式开关电源	(30)
3.2.2 单管它激式开关电源	(33)
3.2.3 双管半桥式开关电源	(34)
3.3 开关电源故障分析及检修方法	(37)
3.3.1 无输出电压故障的检修	(37)
3.3.2 输出电压有偏差的检修	(39)
3.4 开关电源常见故障检修实例	(42)
第 4 章 系统板的检修	(53)
4.1 微机主机介绍	(53)
4.1.1 系统板的基本结构	(53)
4.1.2 系统板的主要组成部件	(54)
4.2 CMOS RAM 设置	(61)
4.2.1 进入 BIOS 设置程序	(62)
4.2.2 标准 CMOS 设置	(63)
4.2.3 BIOS 特性设置	(65)
4.2.4 芯片组特性设置	(68)
4.2.5 电源管理设置	(71)
4.2.6 即插即用和 PCI 设置	(73)
4.2.7 装载 BIOS 缺省值	(75)
4.2.8 装载设置缺省值	(76)
4.2.9 口令设置	(76)
4.2.10 IDE 硬盘自动检测	(76)
4.2.11 保存设置值并退出设置程序	(76)
4.2.12 不保存设置值退出设置程序	(77)
4.3 系统板故障的检修方法	(77)
4.3.1 故障的确认	(78)
4.3.2 系统板故障的产生原因及分类	(78)
4.3.3 系统板常见故障及检修方法	(80)
4.4 系统板故障检修实例	(87)
第 5 章 软盘驱动器的检修	(94)
5.1 软盘驱动器的工作原理	(94)
5.2 软盘驱动器的机械结构	(94)
5.2.1 盘片驱动机构	(95)
5.2.2 磁头定位机构	(95)
5.2.3 磁头和磁头加载机构	(96)
5.3 软盘驱动器的状况检测电路	(96)
5.3.1 “00”道检测电路	(96)
5.3.2 索引信号检测电路	(97)
5.3.3 软盘写保护状况检测电路	(97)
5.3.4 盘片更换检测电路	(97)
5.4 软盘驱动器的接口信号	(98)

5.5	软盘驱动器故障分析及检修方法	(99)
5.5.1	磁头表面不清洁	(99)
5.5.2	磁头定位有偏差	(100)
5.5.3	检测电路故障	(102)
5.5.4	磁头轻度磨损或磁头加载力不够	(102)
5.5.5	读写电路故障	(103)
5.5.6	磁头定位电路故障	(103)
5.5.7	主轴恒速系统故障	(104)
5.6	软盘驱动器常见故障检修实例	(104)
5.7	软盘驱动器的维护要点	(107)
第6章	硬盘的检修	(109)
6.1	硬盘基础知识	(109)
6.1.1	ST506/412 接口	(110)
6.1.2	ESDI 接口	(111)
6.1.3	IDE 接口	(113)
6.1.4	SCSI 接口	(115)
6.2	硬盘的参数设置、低级格式化、分区及高级格式化	(116)
6.2.1	硬盘的参数设置	(116)
6.2.2	硬盘的低级格式化	(117)
6.2.3	分区	(118)
6.2.4	高级格式化	(119)
6.3	硬盘的正确使用方法及注意事项	(119)
6.4	硬盘故障的检修方法	(121)
6.4.1	故障的分类	(121)
6.4.2	软故障的维修方法	(122)
6.4.3	盘片划伤故障的维修方法	(123)
6.4.4	机械故障的维修方法	(124)
6.4.5	电路故障的排除	(126)
6.5	硬盘常见故障检修实例	(126)
第7章	键盘和鼠标器的检修	(131)
7.1	键盘的工作原理	(131)
7.1.1	按键开关	(131)
7.1.2	键盘矩阵的扫描	(131)
7.1.3	信号传送电路	(132)
7.1.4	译码电路	(133)
7.2	键盘故障的检修方法	(133)
7.2.1	个别键单元输不进去	(133)
7.2.2	多个键输不进去	(134)
7.2.3	按某键后连续出现多个同一字符	(135)
7.2.4	键盘上的所有按键均不起作用	(135)
7.2.5	键入的字符与显示的字符不符	(136)
7.3	鼠标器的工作原理	(136)
7.3.1	鼠标器的类型	(136)
7.3.2	鼠标器的按键功能	(137)

7.3.3	鼠标器的驱动	(137)
7.4	鼠标器故障的检修方法	(138)
7.4.1	移动不灵活	(138)
7.4.2	在某个方向的移动不起作用	(138)
7.4.3	按键不起作用	(138)
7.4.4	计算机不认鼠标	(139)
7.5	键盘与鼠标器故障检修实例	(139)
第8章	显示器的检修	(142)
8.1	CRT显示器的工作原理	(142)
8.1.1	CRT显示器的发展及分类	(142)
8.1.2	显示器的组成结构	(143)
8.1.3	显像管	(145)
8.1.4	行扫描电路与高压电路	(147)
8.1.5	场扫描电路	(151)
8.1.6	视频放大电路	(152)
8.1.7	显示器接口	(154)
8.2	显示器常用集成电路介绍	(156)
8.3	显示器的检修技术及检修技巧	(159)
8.3.1	故障检修的一般顺序	(159)
8.3.2	故障检修的基本步骤	(161)
8.3.3	显示器故障的定位	(162)
8.4	显示器典型故障现象的检修方法	(163)
8.4.1	电源指示灯不亮	(163)
8.4.2	电源指示灯亮,但无光栅	(164)
8.4.3	光栅成一条水平亮线	(166)
8.4.4	屏幕特亮,满屏回扫线,看不到字符或图像	(167)
8.4.5	光栅成一条垂直亮线	(167)
8.4.6	光栅正常,但无字符或图像显示	(168)
8.4.7	满屏很亮的单色光栅,并有回扫线	(168)
8.4.8	显示的内容均为斜条纹,看不清显示的内容	(170)
8.4.9	显示的字符和图像均不断向上(或向下)滚动	(171)
8.4.10	光栅水平扫描线上疏下密(下半场被压缩)	(171)
8.4.11	光栅和显示的字符均忽亮忽暗	(172)
8.4.12	显示的内容模糊不清	(173)
8.4.13	显示的内容正确,但屏幕上出现彩色色斑	(175)
8.4.14	显示的内容左右两边出现S型扭曲	(175)
8.4.15	显示的内容颜色不正	(176)
8.4.16	光栅较暗	(177)
8.5	显示器常见故障检修实例	(178)
第9章	打印机的检修	(190)
9.1	针式打印机的工作原理	(190)
9.1.1	针式打印机工作原理概述	(190)
9.1.2	打印机的机械结构和工作原理	(191)
9.1.3	驱动电路	(192)

9.1.4	检测电路	(194)
9.1.5	接口电路	(195)
9.2	针式打印机故障分析及检修方法	(197)
9.2.1	打印的内容缺笔划	(198)
9.2.2	不能联机打印或打印的内容不正确	(200)
9.2.3	走纸异常	(200)
9.2.4	检纸异常	(201)
9.2.5	字车复位异常	(202)
9.2.6	电源指示灯不亮	(202)
9.3	打印机的正确使用与维护	(203)
9.3.1	打印机的正确使用	(203)
9.3.2	打印机的维护	(204)
9.4	针式打印机常见故障检修实例	(205)
9.5	喷墨打印机故障的检修	(221)
9.5.1	喷墨打印机的工作原理	(221)
9.5.2	喷头的正确使用与维护	(222)
9.5.3	一体化墨盒的再生利用	(223)
9.5.4	喷墨打印机常见故障的检修方法	(224)
9.6	激光打印机故障诊断方法与检修实例	(225)
9.6.1	激光打印机工作原理简介	(225)
9.6.2	激光打印机故障的检修方法	(227)
9.6.3	激光打印机常见故障检修实例	(230)
第 10 章	中小型 UPS 的检修	(233)
10.1	UPS 基础知识	(233)
10.1.1	UPS 的分类	(233)
10.1.2	UPS 的选择	(235)
10.1.3	UPS 的正确使用	(236)
10.2	UPS 的工作原理	(238)
10.2.1	交流输入滤波电路及降压整流电路	(238)
10.2.2	充电电路	(239)
10.2.3	蓄电池	(239)
10.2.4	逆变电路	(240)
10.2.5	控制电路	(242)
10.2.6	状况显示及报警电路	(244)
10.3	UPS 故障分析与检修	(245)
10.3.1	UPS 的故障类型	(245)
10.3.2	引起 UPS 故障的常见原因	(245)
10.3.3	常见故障的检修方法	(247)
10.4	SANTAK 500VA UPS 多发故障检修实例	(251)
第 11 章	计算机病毒的防治	(255)
11.1	计算机病毒的特性、传染机制及分类	(255)
11.1.1	计算机病毒的特点	(255)
11.1.2	计算机病毒的传染机制	(256)
11.1.3	计算机病毒的分类	(256)

11.2	计算机病毒的检测	(257)
11.2.1	根据异常症状检测病毒	(257)
11.2.2	用查杀病毒软件检测病毒	(258)
11.2.3	用工具软件检测病毒	(258)
11.3	计算机病毒的预防	(260)
11.3.1	在管理上预防	(260)
11.3.2	在技术上预防	(260)
11.4	计算机病毒的清除	(262)
参考文献		(264)

第 1 章 微机及外部设备检修的基础知识

计算机维修是计算机科学中的一门技术,随着计算机科学和技术的不断发展,计算机系统的维护、维修技术也日趋复杂。因此计算机维修人员应了解计算机与外部设备的工作原理、掌握与计算机维修有关的理论知识、正确使用常用的维修与维护工具,遵循正确的维修原则,判断元件的好坏,找到损坏的元器件,更换损坏的元件,排除故障。

1.1 仪器与工具的选择及使用

为了快速、准确地找出故障,排除故障,一些实用的仪器与工具是必不可少的。维修中常用的仪器和工具有:万用表、逻辑笔、示波器、信号发生器、逻辑分析仪、包括有拆装部件和元器件的常用工具的工具包、完整的系统启动软盘、常用软件工具盘、杀病毒盘等。

1.1.1 万用表

万用表是最常用的一种测量电路和元器件的仪器,它是一种简便而又非常有效的测量仪器,是维修人员必备的最基本的测量仪器,万用表可测量电压、电流、电阻及音频电压等多种电参量,有的万用表还可测量三极管的放大倍数,电容、电感的容量,并以此作为判断元器件好坏的依据。万用表根据其显示方式分为数字式和指针式两种,这两种万用表各有各的优缺点。

数字式万用表使用液晶显示测试结果,测试的结果显示直观,特别是大多数数字万用表都具有“扬声器鸣响”档,当被测的器件或连线的电阻接近为 0 欧姆时,扬声器会鸣响,这对线路的通/断检查是十分方便的。数字式万用表的缺点是检查电容或电路的充放电特性不直观,检测的结果精度偏低,特别是检查二极管、三极管的正反向特性时,偏差较大,另外数字式万用表在检查线路时,显示的结果跳动频繁,影响读数。因此数字式万用表主要用于电阻阻值、元件两端的电压的检测。

指针式万用表的显示不如数字式万用表那样直观,但它显示平稳,用它检查电路中的容抗时,充放电特性直观明显,检查二极管、三极管等半导体元件时正反向特性明显,在电源和显示器等以模拟器件为主和器件参数要求较高的设备维修中,一般要用指针式万用表。

为了保证测量的精度,在选择指针式万用表时,应注意如下几点。

(1)表头的灵敏度要高,最小直流电流的量程要在 $50\mu\text{A}$ 以下。

(2)电压档的内阻要高,用万用表测量线路或元器件的各点电压时,就相当于在原有线路上并联了一个电阻,如果电压档内阻较低,就会造成较大分流而影响测量的精度,使测得的值低于实际值,为了保证测量精度,万用表内阻至少要大于被测电路的电阻值 10 倍以上。另外,对于个别电路,当使用内阻较低的万用表测量器件的电压时,还会造成器件的损坏或新的故障。在选购万用表时,一般应选择电压档内阻在 $20\,000\Omega/\text{V}$. DC 以上的万用表。

(3)表头指针的阻尼特性和平衡特性要好,如果阻尼特性不好,测量时指针的摆动就大,稳

定性就差,如果平衡性不好,万用表采用平放、竖放等不同的摆放状况时,检得的结果就会不一样,从而影响测量结果的精度和测量数值的一致性。

(4)转换开关的转动要灵活、触点接触要可靠。

在满足上述四个条件的基础上,可以根据需要从功能方面考虑,可以选择有三极管放大倍数、电感、电容容量测试功能的万用表,为了在维修彩色显示器时能方便地检查各极电压,还应配备高压测量棒。从实用和经济等方面考虑建议使用 500 型或 MF-47 型万用表。

为了保证万用表的检测精度和防止损坏万用表,在万用表的使用过程中应该注意如下几点。

(1)在检测前,先明确要测什么,被测值大概有多大,应选择什么样的档位和量程,以防实际测量时错档或测量的值远远大于所设量程范围,而烧坏表内部件。如果无法估计被测量的大小,则应该先选择最大量程档测量,然后再根据测到的值逐渐减少量程到合适的位置。

(2)每次更换电阻档时,要先校零,以求测量值的准确性,若连续使用 $\times 1\Omega$ 档时间较长时,也应重新检查零点。

(3)不允许带电测量电阻的阻值,带电测量电阻的阻值相当于接入了一个外加电压,不但测量结果不准确,而且极易损坏万用表。

(4)测试电容的充放电特性时,应先将电容放电,防止电容上积存的电荷经万用表泄放而烧坏表头。

(5)万用表在高电压和大电流测试中,不允许带电切换档位和量程,以免产生电弧,烧坏转换开关的触点。

(6)万用表的表面指示是以正弦波定标,用它测试方波、矩形波、锯齿波和组合波时,读数是不准确的,只能供定性分析用。

(7)测量完毕后,将量程开关拨到最高电压档,防止下次使用时因疏忽烧坏万用表。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液腐蚀电路板。

1.1.2 逻辑笔

逻辑笔用于数字电路中的逻辑测试,逻辑笔的体积较小,同普通的钢笔一样大小,携带方便,价格便宜,因此受到维修技术人员的普遍欢迎,成为数字电路测试中使用最广泛的一种工具。

逻辑笔上一般有两个或三个用于指示逻辑状况的发光二极管。其中,一个用于指示逻辑高电平,一般用红色发光二极管指示,另一个用于指示逻辑低电平,一般用绿色发光二极管指示,如果红、绿发光二极管交替闪烁,则表示有脉冲存在。逻辑笔在检查集成电路的逻辑电平或判断各种接口电路的静态逻辑状况时,是一种非常简单而实用的工具。

逻辑笔为无源设备,它的工作电源取自于被测试电路,因此逻辑笔上有两根电源线,用于逻辑笔的供电,其中一根接+5V,另一根接地。逻辑笔的型号和种类很多,在选择逻辑笔时,应注意如下几点。

(1)逻辑笔的频带要宽。例如主机开机时的 CPU 复位信号,只有一个脉冲,逻辑笔应能予以显示,对于频率较高的脉冲信号,逻辑笔的高、低电平指示灯应能连续闪烁,而不是高、低电平指示灯均亮。

(2)逻辑笔的耐压性能要好,逻辑笔一般只能测量 0 至 5V 之间的逻辑电平,但在电路板

上还常存在+12V、-12V电压,有时甚至存在更高的电压,维修时常常因为匆忙或疏忽,在测量时不小心,将逻辑笔的探头落在12V的电源上,此时对一只耐压性能好的逻辑笔来说,其指示灯会异常明亮,只要马上移开逻辑笔的探头,一般是不会损坏逻辑笔的,若耐压性能不好的逻辑笔,就会因这样误操作而造成损坏。

1.1.3 示波器

在维修工作中,示波器是仅次于万用表和逻辑笔而被经常使用的测试工具。它可以将信号电压与时间或频率的关系以图形方式在屏幕上显示出来,即能显示信号的波形,因此能对信号的幅度、频率、相位、上升沿、下降沿、有无干扰信号(毛刺或信号抖动)进行检查。另外,示波器还可以检查高电压信号,如12V、220V,甚至更高的电压信号均可用示波器来检测,在维修分立元件为主的设备(模拟信号为主)或用逻辑笔无法检查的信号时常常使用示波器。在选择示波器时,要考虑如下几个因素。

1. 示波器的频率

当被测信号的频率高于示波器频率时,将引起脉冲信号的失真。常见的示波器的频率有5MHz、10MHz、20MHz、100MHz、300MHz等多种,频率越高,价格也就越高。在计算机维修中,一般需要100MHz以上频率的示波器,不过300MHz的示波器比100MHz的示波器贵很多,因此从经济实用考虑,常选用100MHz的示波器。

2. 示波器的通道数

示波器的通道数是指可同时输入的信号源的个数。只能输入一个信号源的示波器称为单通道示波器或单踪示波器,这种示波器在同一个时刻只能在示波器显示屏上显示一个被测信号的波形,能输入两个信号源的示波器称为双通道示波器或双踪示波器,这种示波器在同一时刻能在示波器的显示屏上同时显示两个被测信号的波形,这对一个门电路中输入信号与输出信号关系的分析比较是很有帮助的。另外它还可以测量信号从输入至输出的延迟时间,这是单踪示波器所办不到的。除了单踪、双踪示波器外,还有四踪示波器、八踪示波器等多种,一般情况下,示波器的输入通道越多,对分析各种信号之间的关系也就越方便,当然输入通道数越多的示波器,其价格也就越高。从经济实用的角度考虑,以选择双踪示波器为宜,在选择时要注意两个通道的功能要相互独立,而不是一个通道受另一个通道的限制或影响。

3. 示波器的其他特性

有些示波器根据某些需要,增加了一些功能,在维修时可根据具体要求进行选择。例如一台逻辑示波器,在选择逻辑检查功能时就能对被检测到的信号进行整形和变换,以规整的方波信号在显示屏上显示出来,这对于二进制逻辑信号的检查比普通示波器就要直观得多。这种示波器,如果选择模拟量检测功能时,则屏幕上显示的就是普通示波器的模拟量信号。另外,有些示波器具有记忆功能,用这种示波器检测时,可以先检测一台正常机器的波形并记录下来,然后再检测有故障机器的波形,这样就可以进行波形的比较。一般情况下,功能越多的示波器价格越贵,所以一定要在必需时才选用。

为了保证被测信号的准确性和防止示波器的损坏,在使用时要注意以下几点。

(1)示波器的外壳应接地,防止外界干扰信号影响示波器的正常工作,同时也是为防止仪器漏电而引起触电。

(2)用CRT射线管作为显示屏的示波器在检测前应先预热5至10分钟,这样可使仪器进入正常的工作状态,减少因仪器引起的测量误差。

(3)示波器进行“直接输入”(低阻)时,若被测信号为带有直流成分的交流信号时,应外加隔直流电容。为了防止损坏仪器,不允许输入的信号电压超过额定值,过大的信号将引起饱和失真而引起测量误差或损坏仪器。

(4)使用双踪示波器进行相位差测试时,首先要用同一信号分别送入Y1、Y2两个通道,检查仪器本身的初始相位差,以便在测试中扣除。

1.1.4 拆装部件和元件的工具包

工具包中应包括如下工具。

(1)大、中、小号十字螺丝刀和一字螺丝刀各一把,用以完成机器设备的拆装,为了便于安装机器内部不易操作处的螺丝钉,最好选用带磁性的螺丝刀,另外如果要拆装部分原装机和硬盘,还需多种规格的内六角螺丝刀。

(2)钳子若干把。常用的尖嘴钳用于协助装卸较小的螺丝或接插件,老虎钳则用于较大的螺丝的装卸,斜口钳一般用于导线或电缆的较断,剥线钳主要用于导线的橡胶外套的剥离。

(3)镊子若干把,用于维修中对细小物体的拣拾,夹着酒精棉作线路板的清洗,另外,还用作焊接的辅助工具。

(4)切割工具(如单面刀片)一件,用于割断线路板上的已有连线。

(5)小扳手一把,用于装卸用钳子夹不住的螺丝。

(6)电烙铁两把,用以进行电线和各种元件的焊接工作。由于电烙铁的功率有从20W至200W以上等多种规格,以适应不同的焊接需要。因此在维修中最好拥有两把或两把以上电烙铁,一把25W恒温式电烙铁,用于焊接小功率器件和集成电路,另一把40W的普通烙铁,主要用于大功率器件的焊接。焊接集成块的烙铁,烙铁头要尖,防止焊接时引起多个引脚粘连,另外烙铁头必须可靠接地,否则烙铁头上的感应电压和漏电电压有可能损坏CMOS器件。

(7)吸锡器一只,吸锡器的作用是将元件引脚上的焊锡吸掉,使元件的各个引脚与线路板分离。两个以上引脚的元件从线路板取下来一般就需要用到吸锡器,各种集成电路从线路板上取下来都要用到吸锡器。如果没有吸锡器,在维修中即使查出是某个集成块损坏,要排除故障是很难的,因为坏的集成块没有吸锡器是难以取下的,如果强行摘取,常常引起弄坏焊接孔和弄断印刷线的现象,从而造成故障的扩大。在维修时,一定要确认元件的引脚和线路板完全分离了才摘取坏的元器件。目前常用的吸锡器主要有四种。

- 无电源手动吸锡器,这种吸锡器有点类似医用注射器。在使用时,先将手柄按下,使吸锡器吸气仓内的空气排除,并依靠卡接按钮挂住,然后用电烙铁加热要吸的焊点,待焊点上的锡熔化后,将吸锡器的吸咀对准焊点再按动吸锡器上的按钮,手柄迅速回弹,使吸气仓产生负压,在焊点处产生吸引力,将熔化的焊锡吸走。这种吸锡器的吸锡头一般用不怕烧烤的工程塑料制成,吸锡孔的孔径较大,适应于显示器、打印机等设备的分立元件的摘取。

- 带电源的吸锡烙铁,吸锡烙铁的工作原理和操作方法与无电源手动吸锡器基本相同,其区别是这种吸锡器本身具有加热功能,不需要另外用电烙铁来加热使焊锡熔化,这种吸锡器