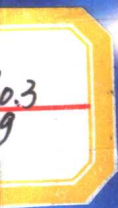


微型机及外部设备维护与维修

佟伟光 孙连科 栾书仁 刘铁成 编著 高天元 主审

高等教育出版社



高等学校教材

微型机及外部设备维护与维修

佟伟光 孙连科 栾书仁 刘铁成 编著

高天元 主审

高等教育出版社

(京)112号

内 容 简 介

本书从实用角度出发,系统地介绍了微型机及外部设备的原理与维护维修技术。内容包括微型机维护维修的基本概念和基本方法,主机板,软硬盘驱动器,显示器,针式打印机,喷墨打印机,激光打印机,开关电源,键盘,鼠标器,CD-ROM,多媒体卡件等的基本组成、基本工作原理和常见故障的维护维修方法,以及局域网的维护技术,并较详细地介绍了最新版本的一些实用工具软件的使用。

本书资料新颖,概念清楚,通俗易懂,实用性强,覆盖面广,适合作为大专院校、计算机培训班的教材,也是广大计算机爱好者自学的必备参考书。

图书在版编目(CIP)数据

微型机及外部设备维护与维修 / 佟伟光等编著. —北京

高等教育出版社, 1997

高等学校教材

ISBN 7-04-005951-7

I. 微… II. 佟… III. 微型计算机 - 外部设备 - 维修 - 高等学校 - 教材 IV. TP360.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 04070 号

高等教育出版社出版

北京沙滩后街 55 号

邮政编码: 100009 传真: 64014048 电话: 64054588

新华书店总店北京发行所发行

中国科学院印刷厂印装

*

开本: 787×1092 1/16 印张 13.75 字数 340 000

1997 年 4 月第 1 版 1997 年 4 月第 1 次印刷

印数: 0001—7 592

定价: 11.50 元

凡购买高等教育出版社的图书, 如有缺页、倒页、脱页等

质量问题者, 请与当地图书销售部门联系调换

版权所有, 不得翻印

责任编辑 鲍涌
封面设计 刘晓翔
责任绘图 李颖
版式设计 林宇
责任校对 林宇
责任印制 常永年

前 言

计算机技术的广泛应用和迅速发展,正在对国民经济、文化教育以及人们的思维方式和生活方式产生积极而深远的影响。微型机应用正迅速在各行各业得到普及。我国微型机的数量现已达数百万台,因此积极作好微型机及其外部设备的维护与维修工作,保证机器可靠运行,预防、减少故障的发生,并在故障出现之后及时排除和修复,使现有的微型机更好地发挥作用,是一项极其重要的工作。目前,许多大中专院校都开设了有关微型机维护与维修的课程。由于微型机技术飞速发展,新机型、新技术、新应用层出不穷,日新月异,有关微型机及外部设备维护与维修的内容需要不断更新和充实,以更好地满足教学和实际维护与维修工作的需要。

本教材由国家教育委员会高等工程专科学校计算机课程指导委员会组织编写。书中深入浅出地介绍了微型机及各种外部设备的工作原理和维护与维修技术。其中,第一章介绍了微型机及外部设备维护与维修的基本概念、维护维修的一般方法和常用工具;第二章介绍常用工具软件的使用;第三章较详细地讲述了典型 286、386、486、586 主机板的硬件结构及常见故障的诊断和处理;第四、五、六、七章分别介绍了软硬盘驱动器、开关电源、显示器、各类打印机的简要工作原理及常见故障分析与处理;第八章介绍了局域网的维护技术;第九章为键盘、鼠标器、CD-ROM 和各种多媒体卡件常见故障的处理。本书结构合理,概念清楚,通俗易懂。本书的最大特点是突出技术应用,可操作性强,内容广泛,取材新,反映了当前微型机技术的发展。

本书由佟伟光主编,高天元主审。其中第一、二、三、五、八、九章由佟伟光编写;第四章由栾书仁编写;第六章由刘铁成编写,第七章由孙连科编写。

本书在编写过程中得到康乃真教授的指导和帮助,高等教育出版社自始至终给予关心和大力支持,使本书得以顺利出版,谨此一并表示深切的谢意。

由于编者水平有限,加之时间比较仓促,书中一定存在错误和不妥之处,请读者不吝指正。

编 者

1996 年 12 月

2567107

目 录

第一章 绪论	1	§ 5.3 微型机开关电源故障的检查方法	100
§ 1.1 微型计算机及外部设备维护、 维修的基本概念	1	§ 5.4 开关电源常见故障的处理	102
§ 1.2 微型机系统故障的分析与查找方法	2	§ 5.5 开关电源故障维修举例	103
§ 1.3 微型机系统对环境的要求	6	§ 5.6 不间断电源系统(UPS)	108
§ 1.4 微型机及外部设备维护与 维修中常用的工具和软件	8	第六章 显示器和显示卡	113
第二章 常用工具软件的使用	12	§ 6.1 显示卡	113
§ 2.1 DOS、WINDOWS 中工具软件的使用	12	§ 6.2 显示器	120
§ 2.2 磁盘管理软件 DM	18	§ 6.3 显示器的原理与维修	123
§ 2.3 常用检测、清除病毒工具软件的使用	19	§ 6.4 显示器常见故障的分析和处理	137
§ 2.4 DIAG 高级诊断软件的使用	23	第七章 打印机及接口	144
§ 2.5 PCTOOLS 中的磁盘 维修程序 DISKFIX	26	§ 7.1 针式打印机的结构及各部分的功能	144
§ 2.6 诊断测试软件 QAPLUS	28	§ 7.2 针式打印机故障分析及检测	161
§ 2.7 NORTON 8.0 工具软件包	31	§ 7.3 喷墨打印机的主要组成与 基本工作原理	167
§ 2.8 使用工具软件检测机器性能 和系统维护应用举例	35	§ 7.4 喷墨打印机的维护与维修	170
第三章 系统板	43	§ 7.5 激光打印机的主要组成与 基本工作原理	171
§ 3.1 主机板的组成	43	§ 7.6 激光打印机的维护与维修	175
§ 3.2 几种常见系统板硬件结构与设置	50	§ 7.7 打印机接口	177
§ 3.3 CMOS 的设置	61	第八章 局域网技术与维护	179
§ 3.4 系统板常见故障的分析和处理	66	§ 8.1 局域网技术概述	179
第四章 软驱、硬盘及其适配卡	74	§ 8.2 Novell 网络操作系统 Netware 简介	184
§ 4.1 软驱、硬盘的日常维护	74	§ 8.3 Novell 网络系统中的故障分类	188
§ 4.2 磁盘的组织结构	75	§ 8.4 Novell 网中的诊断、维护实用工具 和容错技术	193
§ 4.3 软驱的结构和工作原理	78	§ 8.5 Novell 网络使用中常见故障 的分析和处理	197
§ 4.4 软驱常见故障及维修方法	80	第九章 其它设备	200
§ 4.5 软驱的接口	84	§ 9.1 键盘	200
§ 4.6 硬盘的主要参数及接口	86	§ 9.2 鼠标器	203
§ 4.7 硬盘故障的诊断与处理	91	§ 9.3 CD ROM 驱动器	204
第五章 微型机电源	94	§ 9.4 多媒体卡件	209
§ 5.1 微型机开关电源简介	94	参考文献	214
§ 5.2 微型机开关电源的基本结构和 工作原理	95		

第一章 绪 论

§ 1.1 微型计算机及外部设备维护、维修的基本概念

随着计算机技术的进步,微型计算机发展非常迅速。目前,微型机的应用已日趋普及,并在人类社会生活中起着越来越重要的作用。在这种情况下,如果微型机发生故障,轻则影响工作,重则会造成重大损失。因此,如何及时诊断、排除故障,并做好日常的维护工作,对于保证计算机正常工作、延长寿命、提高效率、增加效益都将是十分重要的。

微型机及其外部设备的维护与维修是一项复杂的工作,所涉及的知识面非常广泛,既要有一定的理论知识,又要有相当的动手实践能力;既要有一定的硬件基础,又要掌握相关的软件知识;既要了解主机和各种外部设备的基本构造、原理,又要熟悉检测、分析和处理故障的方法与技巧。但是,这并不是高不可攀的事情,只要肯钻研,善于动脑筋、多实践,在掌握一定的基础知识之后,再借助一些诊断工具软件,就可以对故障进行正确的诊断和处理。

为了更好地指导对微型机及其外部设备的维护与维修工作,首先必须掌握有关计算机维护与维修的基本知识,建立维护与维修的基本概念。

计算机系统故障是指造成计算机系统功能失常的硬件物理损坏或软件系统的运行错误。通常,前者称为硬件故障,后者称为软件故障。微型机系统硬件部分一般由系统部件、电源、磁盘驱动器、键盘、鼠标、显示器、打印机、调制解调器以及多媒体卡件等组成。所有这些部件都可能因为这样或那样的原因发生故障和损坏。计算机硬件故障从发生部件来看,可分为器件故障、机械故障、介质故障和人为故障。

器件故障是由于系统的物理器件失效,或其它参数超极限所产生的故障。如元器件失效后造成电路短路、断路;元器件参数漂移范围超过允许范围使系统工作失常;由于电网波动,使逻辑关系产生混乱等等。

机械故障主要是指外部设备的机械部分所产生的故障。如磁盘驱动器磁头定位偏移、键盘按键失效、打印机打印头断针、电动机烧坏、齿轮啮合不好、卡死等。

介质故障主要是指软盘片或硬盘介质损伤导致数据的破坏。

人为故障主要是计算机在不符合环境条件要求下工作,或因操作不当引起的故障,如机器受潮、插错电源、带电拔插电缆、不按规程开机和关机等。

随着计算机技术的发展,计算机的硬件质量不断提高,微型计算机系统硬件平均无故障时间大大增加,硬件故障在微型计算机系统中所占的比例大幅度下降。实践表明,软件故障是微型计算机用户经常遇到的一种常见系统故障。软件故障一方面是指系统软件和应用软件本身隐含的错误。现代计算机的系统软件和应用软件越来越多样化、复杂化,这种故障只有在软件设计中不断更新和完善才能解决。另一方面是指计算机系统的软件被破坏(如病毒感染),或者系统配置参数设置不当、软件版本不兼容等因素导致系统不能正常工作而产生的故障。通常,这种软件故障是微型机用户经常需要处理的系统故障。

故障诊断是指不仅要判断机器的硬、软件有无故障,而且当有故障时还要准确地确定故障

的位置并进一步分析出故障产生的原因。任何复杂的事物都有它的规律性,微型机系统也不例外。当系统发生故障时,表现出来的故障现象与故障原因有着内在的联系,有它自身的规律性。故障诊断也就是根据故障现象的检查、分析,揭示这种内在的规律性,从而准确地定位故障点。

所谓维护是指使微型机系统的硬件和软件处于良好工作状态的活动,包括检查、测试、调整、优化、更换和修理等。在微型机系统日常应用中,我们应该特别重视对微型机系统进行经常的或定期的检查和维护,以保证微型机系统工作在合适的物理环境中;同时通过检查、测试发现某些偏差并加以调整,以使系统的软、硬件工作于最佳的和较佳的工作状态,并及时发现可能出现故障的环节,以便事先采取措施,保证系统稳定可靠地运行。

故障的维修是指在微型机系统硬件发生故障之后,通过检查某些元器件的机械、电气性能,修理更换已失效的可换部件,使微型机系统功能恢复的手段和过程。一般故障维修是在故障诊断的基础上进行的。当微型机系统出现故障时,维修人员应首先对机器的故障进行检测并确定故障的具体位置和产生原因,进而排除因故障造成的机器差错,使微型机系统功能恢复并正常运行。

上面我们介绍了微型机系统维护、维修的基本概念和常用术语,这是维修人员必须掌握的基本知识。为了更好地掌握微型机维护、维修技术,维修人员必须重视理论学习,不断熟悉、掌握微型机系统内部的各种硬件结构,掌握计算机的基本工作原理以及常用工具软件的基本功能和使用。有了丰富的理论知识,将有助于我们在系统维护、维修工作中快速、准确地找出故障原因,及时排除故障。

微型机及其外部设备的维护与维修是一门实践性很强的课程。要学好这门课程应勇于实践,边干边学。对于初学计算机维修的人来说,在具备一些基本知识之后,应敢于动手,亲自维护维修机器是非常重要的。有的人往往碰了几次钉子,或因操作不当损坏了元器件,便产生了惧怕心理,不敢动手了,这是完全没有必要的。俗话说“失败是成功之母”,当经过几次实际锻炼,掌握了一定的方法,取得了一定的经验之后,怕就会变成不怕。这样边干边学既积累了经验,又在机器的维护维修中进一步加深了对计算机基本原理的理解,不断增长自己的才干。

提倡敢于动手,不等于鼓励盲目蛮干。在学习中要善于开动脑筋,弄清缘由。对于初学者,应先注意结合比较典型的机器,熟悉、了解各部分的结构和基本工作原理,在维护维修机器时,首先要仔细观察故障的现象,根据具体情况边分析边与原理对照,注意找出故障的现象与原因的内在联系。动手更换元器件时,应认真想一想,检查更换的元器件对不对,有没有道理。要善于举一反三总结经验,从而指导以后的维修工作。那种不做故障分析,盲目拆卸换件的做法是不可取的。有时乱拆乱换、乱调可能会造成新的故障,给维修带来不必要的麻烦或增加维修的难度,严重时还会导致整个机器的报废。

另外,应注意培养耐心细致、条理有序的工作作风,牢固树立安全意识,以避免在工作中因操作不当而损坏机器或发生触电等人身事故。

§ 1.2 微型机系统故障的分析与查找方法

随着微型机系统向高性能、高速度方向发展,其维护与维修技术的内容日趋复杂,涉及面越来越广。因此,对从事微型机系统的维护与维修人员来说,不但需要掌握系统维护与维修的基本知识,还要熟练地掌握常见故障的分析与查找的方法和技能,这对于准确判断故障原因,

进而排除故障是很有用的。

微型机系统故障的查找应按照先软后硬、先外后内的原则进行。所谓先软后硬,就是在处理故障之前,首先根据故障现象判断是硬件故障还是软件故障,然后进一步确定故障发生的部位。要确定故障究竟是硬件部分引起的还是软件部分引起的,一般是比较困难的,要根据具体情况进行分析,很难找到一般的原则。但经验表明,由软件部分引起的故障要比硬件部分引起的故障多得多。因此,系统发生故障以后,我们可以先尝试作为软件故障来修复。软件上确实解决不了问题,再从硬件上逐步分析故障原因。所谓先外后内,就是发现故障后要仔细观察给出的出错提示、故障现象,先检查设备的外部部件,看看是否有机械损坏、插接不良、松动脱落等,然后再拆卸内部部件,对部件内部进行检查,如电源、各种插件等。

1. 软件故障的分析查找方法

软件故障是一种很复杂的现象,不但要观察程序本身和系统本身,更重要的是要看出什么信息,根据信息和故障现象才能查明原因。通常,大部分软件故障处理比较简单,有时多种故障同时出现,使得故障的分析查找有一定的难度。实际上,大部分软件故障均是由于病毒的感染、人为地修改自己不太懂的信息(如 CMOS)或者配置不合理而产生的故障。分析处理软件故障要用科学的方法,即先将故障分解,然后分清主次,逐个加以处理,直到最终解决系统故障。

(1) 程序故障:检查程序本身的编制有没有错误,程序完整不完整,程序的装入方法对不对,程序的运行环境是否与要求符合,程序的操作步骤是否正确,有没有相互影响的软件等等,逐一分析和排除。

(2) 系统故障:首先检查一下操作系统的版本是否兼容,计算机内存大小是否合适,操作系统的文件是否完全,系统盘上的一些重要数据和信息是否丢失或被破坏;然后分析查看系统配置文件是否正确,CMOS 中的配置是否得当等等。

(3) 病毒影响:目前计算机病毒对微型机系统影响非常大,它不但影响主机,还影响打印机、显示器等外部设备,因此必须引起高度重视,加强防范措施,及时检测,及时发现,及时清除。目前已有许多检测和清除病毒的软件如 CPAV、SCAN/CLEAN、KILL、KV100/KV200 等,它们可以检测和清除大部分已知的病毒。但对新出现的病毒或病毒的变种却无能为力。因此,作为微型机系统的维护与维修人员,应该具有识别病毒的能力,及早发现病毒,以便尽快确定微型机系统发生故障的原因,并尽可能地将病毒的扩散和破坏程度降到最低限度。病毒按隐藏的方式可分为两类,一是隐藏在各种可执行的文件中,二是隐藏在磁盘的引导扇区及其它不易改写的区域里。一般可从以下几个方面分析识别病毒。

① 文件长度的变化

对于经常使用的软件,人们一般能够大致记住其文件长度,若发现其长度增加,那么它很可能是被文件型病毒感染了。

② 内存容量的变化

大部分病毒是通过篡改系统功能后,借助系统功能进行病毒传染的。篡改系统功能就需要将病毒的部分程序驻留到内存中并加以保护。保护方法一般是强行规定其驻留位置处于内存高端,把原有内存可用总量减去驻留占用量即为新的内存容量。所以,如果我们能测出内存容量减少,那么减少部分很可能是由病毒程序驻留占用了。

③ 磁盘访问时间的变化

有许多病毒的传染能力很强,只要有磁盘的读、写操作,它就企图向所访问的磁盘传染病毒。如果我们在执行自己软盘上的程序时,发现访问时间过长(与以往操作比较),那么一般可以断定系统已经染上病毒。

发现病毒后,可使用通用的清除病毒软件来清除病毒。如果无效,可分析归纳出该病毒的各种特征,掌握病毒感染的目标,感染的位置,病毒程序的长度等。只要掌握上述特征,应用常规的工具软件也可清除病毒。

2. 硬件故障分析查找的方法

对于硬件故障的分析和诊断,首要的问题是要判断出故障是由系统硬件的哪部分引起的。只有找到故障点后,才能确定处理的方法。

一般来说,微型机系统硬件故障的检测和诊断方法可分为:(1)诊断程序检测法;(2)人工诊断法;(3)专门仪器检测法。

(1) 诊断程序检测法

诊断程序检测法中,一类是比较初级的方法,就是开机启动,观察机内自带的 POST(上电自检)程序的运行情况。因为大多数的 IBM PC/XT/286/386/486/586 及其兼容机等微型机系统产品,都在机内的 ROM 中固化有上电自检程序(POST)。上电自检程序通常可以对内部存储器、CPU、主机板上的各种控制电路、数据传送电路、磁盘驱动器、显示卡等进行常规检测,还可自动测试机内硬件和软件的配置情况,包括存储器的容量,串口和并口的配置,软、硬盘的类型,显示卡的类型等。当检测出故障时,一般以音响或在屏幕上提示故障类型和有关的故障信息。另一类方法是使用随机提供的高级诊断盘或一些公司开发的功能强大的工具测试软件,如 QAPLUS、NORTON、PCDOCTOR 等。这些软件可以对微型机系统的绝大多数设备进行测试,并可以报告其工作情况,帮助维修人员定位故障。诊断程序的应用是有条件的,当机器的故障已经破坏支持诊断程序运行的基本环境时,诊断程序已无法运行,此种方法自然就不能应用了。

(2) 人工诊断法

人工诊断法包括直接观察法、拔插法、替换法、比较法、测量法、敲打法、综合判断法等。

① 直接观察法

直接观察法是通过看、摸、闻、听等方式检查机器故障的方法。一般在动手检查之前,应先向机器的使用者了解使用情况以及发生故障前后的异常现象,情况了解得越清楚,调查研究得越仔细,检修工作的针对性就越强,就越能避免不必要的检查。

看,就是观察机器的外部和内部部件的情况。重点应查看元器件及接线是否虚焊、脱落和烧焦、插接件的连接是否牢靠,保险丝是否熔断等。对电路板上组件应仔细观察其表面字迹和颜色,有无焦色、龟裂、字迹的颜色是否变黄等现象。在接通电源之后,可以观察 CRT 的灯丝是否亮,元器件之间,尤其是高压部位有无火花或冒烟等情况。同时还要注意查看荧光屏的光栅是否为满屏,图像是否异常等。总之,通过用眼睛仔细观察,找出一切疑点,然后进一步判断检查故障部位。

摸,就是用手触摸机内元器件,通过所感觉到的温度变化来判断故障的部位。一般来说,机内大部分元器件在接通电源一段时间之后,外壳正常温度在 $40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 之间,用手摸上去只有点热。如果手摸上去发烫,则该元器件可能有内部短路现象。采用这种方法一定要注意安全,通常是接通电源一段时间使元器件产生温升后,再切断电源,用手触摸有关元器件和部

位。

闻,就是接通电源后,如果闻到较浓的焦糊味,则说明一定有元器件被烧毁。此时,在未找出故障之前,一般不要接通电源。

听,就是接通电源后用耳朵听喇叭及其它部位有无异常声音,以帮助判断故障的部位。特别是驱动器,更应仔细听,如果与正常声音不同,则可能出现故障。

② 拔插法

拔插法是通过将插件或芯片“拔出”或“插入”来寻找故障原因的方法。此法虽然简单,但却是一种非常有效的常用的方法。它最适合诊断“死机”及无任何显示的故障。当出现这类故障时,从理论上分析原因是很困难的,采用“拔插法”有可能迅速找到故障原因。“拔插法”的基本作法是一块块地拔出插件板,每拔出一块插件板后,就开机检查机器的状态,一旦拔出某块插件后,故障消失且机器恢复正常,说明故障就在这块板上。“拔插法”不仅适用于插件板,而且也适用于通过管座装插的集成电路芯片等元器件。

③ 替换法

替换法是用好的插件板或组件替换有故障疑点的插件板或组件,观察故障现象变化情况,以确定故障部位的方法。这是一种诊断故障时常用而且非常有效的方法。替换可以是芯片级的,任何两个可拔插的相同种类和相同位置上的芯片都可以进行替换。例如,不同排上的RAM芯片之间的相互替换等。

替换也可以是部件级的,如两台显示器的替换,两台打印机的替换,两个键盘、两个磁盘驱动器、两块接口卡的替换等。

④ 比较法

这种方法要求有两台以上相同的机器,并保证有一台机器是正常运行的。当怀疑某些部件或模块有问题时,应用测试仪器(如万用表、逻辑笔、示波器等)分别测试两台机器中两个相同部件或模块的相同测试点,然后比较所测试的这两组信号。若有不同,则顺藤摸瓜,追根求源,分析确定故障的位置。这种方法在维修中也是一种简易、有效的方法。

⑤ 测量法

测量法是分析与判断故障常用的手段和方法。当机器处于关闭状态或组件与母板分离时,用万用表等测量工具对元器件进行检查测量,称为无源测量;若设法把机器暂停在某一状态,根据逻辑图用测量工具测量所需检测的电阻、电平、波形,从而判断出故障位置的实时方法,称为在线测量。所测量的特征参量,可与各对应点的参考值或标准值比较。如果差值超过容差,则由此可分析确定故障位置。

⑥ 敲打法

如果机器运行出现时好时坏的现象,可能是由于虚焊、接触不良或金属面氧化使接触电阻增大等原因造成的。对于这种情况,可以用敲打法来进行检查,通过敲击插件板,使故障点接触不上,再进行检查就容易发现问题。

⑦ 综合判断法

计算机系统有时出现的故障现象是比较复杂的,采取某一种方法往往不能检查到故障的原因,这时可采用“综合判断法”,即综合运用多种多样的方法来检测和查找故障。实际上,任何一个维修人员在维修机器时,也不只用一种方法,而是各种方法并用,交替进行。对于初学者,当遇到复杂问题时,不要急于求成,要头脑冷静,采用各种可能的方法加以试验,逐步缩小范

围,达到最终排除故障、修复机器的目的。

(3) 专门仪器检测法

这种方法是使用专门的仪器对微型机系统的各种部件和接口信号进行专业化的技术指标测试,从而为查找故障提供依据。由于大多数维修人员不具备这种测试条件,所以这一类测试一般是由有关部门和生产厂家进行的。

在进行硬件故障分析时,为了避免发生新的硬件故障,我们必须特别注意千万不能带电拔插各控制卡和信号电缆插头。因为在加电情况下,拔、插控制卡会产生较强的感应电动势,这时瞬间反激电压很高,足以把芯片击毁。同样,带电拔插串、并口,键盘接口等外部设备的连接电缆时,也常常是造成相应接口损坏的直接原因。

§ 1.3 微型机系统对环境的要求

一、微型机系统的工作环境

要保证微型机系统可靠而稳定地工作,必须使机器有一个良好的外部环境,微机房的电源、温度、湿度、清洁度等都要满足一定的标准。如果微型机系统工作在环境恶劣的机房中,不仅会影响机器的性能和使用寿命,也会影响机房内工作人员的工作效率和身心健康。因此重视和外理好机房环境是一项十分重要的工作,切不可忽视。

1. 温度

微型机对环境温度条件的要求比较低,在一般的室内温度条件下即可工作。通常,室内温度应在 $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 。机房的温度在夏季可能稍高一些,如果没有条件安装空调设备,起码要配备风扇进行降温,以保证机器正常工作。

2. 湿度

一般情况下,机房的湿度应保持在 $45\% \sim 65\%$ 为宜。若相对湿度过高,超过 80% ,则机器表面容易结露,引起元器件漏电、短路、触点生锈、导线霉断等。若相对湿度过低,低于 30% ,则容易产生静电,严重时损坏元器件,产生误动作。此外,磁盘上的信息也易受到破坏。

3. 清洁度

尘埃对计算机,尤其对磁盘机危害极大。软盘的读写,若室内灰尘过多,会损坏磁头,划伤软盘,导致软盘不能使用。尘埃过多会引起元器件漏电,接触不良,也容易吸收空气中的酸性离子腐蚀焊点。实践表明,许多机器内部积了很多灰尘,在印刷电路板表面产生了附着力很强的污垢,磁头极脏,有许多机器正是由于灰尘过多而造成损坏。因此,要经常打扫卫生,清除积尘。机房内要购置一定的防尘、除尘设备和用具,如吸尘器、拖鞋、盖机布罩等。有条件的地方,房间的顶棚、墙面应进行防尘处理,以减少灰尘。门窗也要进行密闭,以保持室内空气清洁。为了铺设电源线及信号线方便,机房的地面最好采用抗静电的活动地板。机房内切忌铺地毯,一是容易积灰,二是容易产生静电。

4. 稳定的工作电压

一般的微型机均使用 220 V 、 50 Hz 交流电源,使用中要保证供电电压的稳定,电压不要超过允许范围。一般规定允许波动范围为正常工作电压的 10% 。

另外,一般的微型机内部不设有继电保护系统,所以一旦外电源停电,就可能出现磁头划盘,存储器信息丢失等故障。在应用实践中,经常发现断电划盘的故障,尤其是硬盘。有条件的

地方或重要应用场合,应使用 UPS 不间断电源。在配置不间断电源时,一定要注意使功率留有余地,以便增加新的设备及扩展系统的功能。

5. 弱磁场工作环境

磁场的作用对微型机系统的运行是十分有害的,很难说清楚杂散的磁场是怎样影响微型机系统工作的。但正由于它的作用,使得磁盘驱动器的动作失误,内存信息丢失,数据处理混乱,显示失灵,或者出现一些其它麻烦,最严重的是磁场可能毁掉磁盘等磁性介质上的存储数据。所以,微型机系统只能在弱磁场的环境中工作,要避免强磁场对微型机的冲击而导致信息丢失,保证微型机系统的正常工作。

机房中的电话、电子打印机、录音机及带有电动机的电子设备等都会产生杂散磁场,微型机应尽量远离上述设备,不能把磁盘放在产生磁场的显示器上,即使是暂时的也不允许。

二、计算机系统的抗干扰问题

微型机在各种应用中,往往受到各种干扰,从而严重地影响系统的正常工作。

根据经验,这种干扰往往来自三个方面:一方面是电源线中的瞬间尖脉冲和高频噪声产生的干扰;另一方面是地线系统接地不当引入的干扰;第三方面是由于对中断输入信号处理不当而产生的干扰,致使系统产生不应有的中断处理。

我国供电的标准电压是 220 V 交流电压。但很多人都不了解,电源线路中常有 300 V ~ 400 V 的瞬间尖脉冲出现,还伴有为数不少的高频噪声。两者都会使极灵敏的微型机性能大打折扣,运行中的程序会无缘无故中断,重要的数据毁于一旦,因此起码应给微机电源装上滤波器,滤去高压浪涌和高频脉冲。电网电压不稳定的供电线路要装上电子稳压器。

对于接地不当而引入的干扰,要根据现场的实际情况,采用相应的措施加以抑制。接地是电气安全技术中最重要的工作,应该认真对待。那种不加考虑随意接地的作法常常会给计算机系统造成不良的后果,甚至烧毁整个应用系统。

计算机的地线种类大致有以下几种:计算机系统的信号地,计算机的安全保护地,计算机的功率地和电源的交流工作地等。

计算机系统的信号地亦称工作地。它包括逻辑电路、直流电源等低电平电路的地,故又称做直流地和逻辑地。当前,各类微型机对信号地的处理方法各有不同,有的计算机考虑到导电性,便于多个设备接地,有利于降低地线的阻抗,减小近场耦合,同时为了抑制静电的产生,在计算机电源的下面放一块面积略大于该设备的金属板或做一个金属壳将电源罩起来。另外,为了减小计算机系统中高频电路的集肤效应,可用印刷片上的薄铜皮作接地回路,把信号地都接到这块金属板上,然后再把金属板与室外地相连。信号地的接地极接地电阻值应小于 $2\ \Omega \sim 3\ \Omega$,一般不与安全保护地接地极混用。

根据微型机机型的不同,有的微型机把信号地在机房内悬浮,并引出与大地相接,有的微型机则把信号地串接 100 Ω 电阻再通过机壳地与大地相连,不再单独设置信号地接地极,这些接法也是可以的。

计算机的安全接地一般是指计算设备的金属外壳、机架、机箱等接地装置与大地连接起来。所以,这种接地方法又称做机壳地。这种接地方式可以防止由于绝缘被损坏使机壳带电而危及人身和设备安全,同时也可以消除干扰信号和静电。这种接地方法实际上就是铺设一条良好的大地通路,避免静电积聚产生的高压电位对人身和设备的危害。

电源交流工作地,实际上就是供电电网的中线。如果中性点接地,这个接地中线又称做零

线。目前公用电网一般都是中性点接地的电网。

计算机的功率地亦称噪声地。它包括继电器、风机、电磁阀、大电流驱动电源等大功率电路以及噪声电源的接地。把这些大功率、大电流、高电压电路配上专门的接地回路,以避免其对小信号回路的影响。

目前,大多数微型机均采用全机接地方式。所谓全机接地方式就是将信号地、功率地、机壳地以及集成电路芯片上的保护地统统汇集一点与大地相接,这样既比较安全可靠,又有一定的抗干扰能力。

在应用微型机系统时,应严格按照技术规则的要求处理好接地工作。

三、微型机电源的正确连接方法及注意事项

在微型机应用中,正确连接微型机的电源线是一项非常重要的工作,一旦忽视将会造成严重事故。目前我国各单位的电源体制互不相同,即使同是单相三线插头,顺序也不统一,这是使用微型机时特别要注意的问题。为了确保微型机供电系统的安全可靠,微型机的电源插头最好使用三线插头。其中大地端应真正接大地,零线与大地不要接在一起,若本单位的电源没有地线,建议也同样采用三线插头,即大地端空着,作为定位用,另外两端分别接相线(俗称火线)和零线,顺序也应该一致,即左为零线,右为相线。对于这种电源,千万不要把零线和定位用的大地端接在一起。因为,目前微型机的电源插头大部分是三线插头,但是与其系统配套的外部设备则有的是采用二线插头,如果有的设备的电源相、零两线接反或使用中插错位置,而该设备的地线又与微型机的地线共联,则必将造成相、零短接,烧坏设备,造成不可弥补的大事故。因此,一般的机房电源配置一个专用的稳压电源,而且所有插座的连接方式均应一致。这样把微型机及所属设备的电源与公用的电源隔离开,以保证系统供电的安全。在更换或检查电源插头时,要注意分清三条线的性质。区分出相线、零线和接地线。目前单相三线制电源插头大体上分为下述两种情况:

- A: 白 色——相线
- 黑 色——零线
- 花绿色——接地线
- B: 棕 色——相线
- 天蓝色——零线
- 花绿色——接地线

使用时一定要十分注意。

§ 1.4 微型机及外部设备维护与维修中常用的工具和软件

一、常用维修工具

微型机维修工作所需要的工具一般比较简单,下面针对日常维修工作的需要,介绍一下维修工作需要的工具。

1. 万用表

万用表是微型机维修中常用的一种工具,它可称得上是维修人员的第六感觉。在维修工作中,电源电压的测量,板卡内部电阻值的测量,微型机电源输出电压的测量,以及各分离件参数

的测量等,均需使用万用表。

常用的万用表分数字式和指针式两大类。

数字式万用表使用液晶显示测试结果,使用方便,测试结果显示直观。特别是大多数数字式万用表具有“扬声器鸣响”功能,当被测试的连线或器件的电阻值接近零欧姆时,扬声器鸣响,对“通”、“断”检查十分方便。加之它可以测量交流或直流电压,简单的晶体管特性和电容值等,所以常常用于逻辑电路的检查维修。数字式万用表根据其液晶显示的数据位数来表示测试的精确度。例如,可显示小数点前三位,小数点后一位的数字式万用表被称为“三位半”万用表。市场上常见的数字式万用表多为这种。虽然其测试的精度略低,但它基本可以满足日常维修工作的需要。

指针式万用表通过指针指示测量值。指针式万用表的优点,是测量的精度高于数字式万用表,但它使用起来不如数字式万用表方便、直观,所以多用于电源或显示器等以模拟器件为主和器件参数要求比较严格的设备维修。

2. 工具包

工具包中应包括常用的简单工具。下面根据维修工作的需要,介绍一些必备的简单工具。

(1) 大、中、小号“十字螺丝刀”及“一字螺丝刀”各一把,用以完成机器设备的拆装。如果可能,最好选择顶部带磁性的螺丝刀,这样便于安装机箱内或不易操作处的螺丝钉。

(2) 钳子若干把。“尖嘴钳”用于协助安装较小的螺丝钉或接插件,“偏口钳”用于细导线或电缆的较断和焊接时“剥线”,“老虎钳”用于较大物件的固定。

(3) 镊子,用于维修工作中微小物体的检拾,也作为焊接工作的工具。

(4) 割线刀一把,可使用较锋利的裁纸刀或刻刀,在维修、改线等工作时割断已有的连线或做切削之用。

(5) 微型板手,用于协助螺丝的拧动。

(6) 电烙铁一把,用于各种焊接工作。

(7) 芯片起拔器,用于取下板上带有插座的 ROM 芯片或其它芯片。

3. 吸锡器

吸锡器也是必不可少的工具,使用吸锡器可以减少人为故障,保证印刷电路板和被起芯片的质量,提高维修效果和速度。常用的吸锡器分为三种类型:

(1) 无电源手动吸锡器。这种吸锡器的原理类似医用的注射器,使用时先将手柄按下,使吸锡器的吸气仓排出空气,利用卡接按钮挂住,在吸锡时按动按钮,手柄回弹使之产生吸力,将外部电烙铁加热的焊锡从板上吸下来。这种无电源的吸锡头一般由不怕烧烤的物质制成,且开孔较大,适用于维修显示器或电源等设备。

(2) 有电源加热的手动吸锡器。它与上面介绍的吸锡器的不同之处在于,它的吸锡头由可加热的铜制材料制成,不需要外加电烙铁。由于它的吸锡头开孔一般较小,所以适于对 IC 芯片的维修。

(3) 气泵式吸锡器。这种吸锡器的吸锡头能够加热被吸芯片的引脚,工作时由一个真空泵产生吸力,同时还可以更换各种吸锡头,适用于各种逻辑电路或模拟电路中芯片或元器件的摘取。

4. 逻辑笔

逻辑笔是一种笔状的用发光二极管表示各种电路逻辑状态的逻辑测试工具。逻辑笔有许

多种型号,其外形和显示灯个数也各不相同。最简单的逻辑笔有两个显示灯,一个白色的,发光时表示检测的信号为低电平;一个红色的,发光时表示测量的信号为高电平;如果红、白灯交替发光,则检测的信号为“脉冲”,并且可根据红灯持续时间长还是白灯持续时间长,直观地确定高、低电平的持续时间;如果逻辑笔的红、白两个显示灯均不亮,则表明测试信号为“悬空电平”或信号处于开路状态。有的逻辑笔有三种灯,红色表示高电平、绿色表示低电平、黄色表示脉冲信号;还有的逻辑笔有更多的灯。

逻辑笔的使用方法很简单。对于自带电池的逻辑笔,打开开关就可以使用;对于外接电源的逻辑笔,将引出线接到 +5 V 直流稳压电源即可, +5 V 可以单独从电源获得,也可以从印制板上的电源端和地端获得。当然,外接电源不要直接夹在印制板上,因为印制板上一般都涂有绝缘层,不宜破坏它,最好从其它元器件引脚或集成电路的电源引脚 V_{CC} 上取得。检测时,用逻辑笔的探针接触到被检测的点上,根据显示灯的状态变化,就可以分析、判断故障。

5. 示波器

示波器是微型机及外部设备维修工作中经常使用的测试仪器。示波器显示的是二维图形,水平方向为 x 轴,显示频率或时间,垂直方向为 y 轴,波形的高度描述电压。使用示波器可以分析波形的质量,如上升沿、下降沿、脉冲幅度、有无毛刺以及脉冲频率等。在微型机及外部设备中还有许多模拟电路和线性集成电路,如电源电路,磁盘的读写电路,显示器的扫描电路等。这些电路不是 0 V ~ 5 V 的 TTL 电平,而是一些模拟电平和模拟信号,有的低到几个毫伏,有的高达数千伏,观察这种信号只好用示波器。示波器的种类型号非常多,一般 30 MHz ~ 200 MHz 频宽的示波器都可以使用,单通道,双通道,多通道都可以。但是,近期生产的示波器,多是双通道或多通道的。在选择时,最好选择双通道的示波器,这样可以独立地检测不同机器的两个信号,并进行比较,为维修工作提供更大的方便。多通道示波器功能更强,但价格自然也更贵一些。

二、常用的工具软件及其它备品、备件

目前,已开发出许多工具软件,可以对微型机系统进行测试和维护。维修人员应像出诊的医生所携带的医药箱中的东西一样,常备下述软件及备品、备件,作为日常维护、维修之用。

1. 各种常用的软件

(1) 不同版本的 DOS 操作系统。不同版本的 DOS 操作系统功能不同,不同的应用软件或实用程序对 DOS 的版本要求也不相同。在微型机的使用过程中,经常发生用户在拷贝某个软件时误将不同的 COMMAND.COM 文件拷入硬盘,或者执行磁盘上的 DOS 外部命令与引导盘的 DOS 版本不兼容等情况,从而造成硬盘无法引导或某些软件无法使用。这时必须重新拷入与原系统中 DOS 版本相同的有关系统文件,才能恢复系统的运行。另外,各种检查、清除病毒的工具软件必须在干净、无病毒的系统环境下才能可靠的运行,所以在使用这些检查、清除病毒软件之前,必须用干净的 DOS 软盘重新启动系统。因此,为使用方便及适应不同的应用环境,维修人员应多准备几个版本的 DOS 操作系统。

(2) 测试诊断软件

微型机在销售时一般随机器带有系统盘和诊断盘。但这种诊断盘的功能相对较弱,适应面较窄,在新机型不断推出的今天,这种诊断盘多数已经过时。取而代之的是一些公司开发的功能更强的工具测试软件,比较流行的诊断测试软件有 QAP LUS 和 NDIAGS (NORTOM 7.0 版本以上)等。这些软件可以对机内的绝大多数硬件设备进行测试并报告工作情况的好坏,是

维护维修工作中必不可少的工具软件。

(3) 实用工具软件

为了方便地进行系统维护和及时排除软故障,目前还开发了一些方便实用的工具软件,这些软件包括 Peter Norton 公司开发的 Norton Utilities(简称 NU) 工具软件, Central Point Software 公司开发的 PCTOOLS 实用工具软件以及 ST 公司生产的 DM 磁盘管理软件包等。这是一些使用方便、功能强大的工具软件,维修人员最好多准备几种这些工具软件,以保证有多种手段,及时对系统进行各种有效的维护工作。

(4) 病毒检查、清除软件

在微型计算机普及流行的同时,计算机病毒也悄然出现,并迅速传播开来。在计算机的维护和维修工作中,很大一部分时间是花费在对计算机病毒的检查和清除工作上。所以,维修人员应具备有较全面的计算机病毒检测软件和消毒软件。目前常用的检查、清除病毒软件有 KILL 系列、CPAV 系列、KV100/KV200 系列和各种版本的 SCAN/CLEAN 等。

2. 其它备品和备件

同一种机器在不同的应用环境中,可能需要更换不同版本的 ROM BIOS 程序,维修人员最好能准备几种不同版本的 ROM BIOS 芯片,以便在不同的应用环境下方便地进行更换。

另外,像电源电缆、打印机电缆、显示器电缆和 RS-232C 异步串行通信电缆等通用性很强的电缆,如果有条件的话,再加上一个电源,一套卡件(显示卡、多功能卡和网卡)及 2 或 4 个内存条,这样将对维修工作起到很大的帮助作用。

当机器使用一段时间以后,软盘可能出现读写错误,这时应首先检查软驱的磁头是否已经脏了。所以维修人员应准备一套软盘清洗盘。为了在维修机器时清扫板体上的灰尘,最好再准备一个毛刷和一些酒精、棉花等。