



全国高等专科教育计算机类规划教材

计算机组装与维护

吴学毅 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



全国高等专科教育计算机类规划教材

计算机组装与维护

主 编 吴学毅

副主编 张瑜平

参 编 (以姓氏笔画序)

胡 华 欧阳伟强

时延鹏 王 治

谢元芒 徐 阳

主 审 柳 青



机械工业出版社

本书介绍了微型计算机组装与维护的基本方法与实用技巧,阐述了微型计算机各个部件的基本工作原理、选购方法、安装与维护方法、保养技巧。

全书共分11章。第1章介绍了微型计算机系统基本知识、故障的分析方法和常用工具等。第2章介绍了维护计算机系统的常用工具软件。第3~9章重点介绍了计算机各部件的工作原理、性能参数、最新技术、主流产品、选购策略、组装和常见故障及解决方法。第10章重点介绍了计算机硬件组装知识。第11章介绍了计算机的升级知识。

本书内容详细,图文并茂,深入浅出,语言通俗易懂。在内容上强调实用性、先进性,具有较强的可读性和操作性,而且各章配备了一定数量的习题。

本书可作为大中专院校、高职、技校学生的计算机组装与维护课程教材,同时也可作为培训教材和电脑爱好者的参考书。

为方便教师教学,本书配有电子教案,请发邮件至 wangyx@mail.machineinfo.gov.cn

图书在版编目(CIP)数据

计算机组装与维护/吴学毅主编. —北京:机械工业出版社,2006.7

全国高等专科教育计算机类规划教材

ISBN 7-111-19373-3

I. 计... II. 吴... III. ①电子计算机—组装—高等学校:技术学校—教材②电子计算机—维修—高等学校:技术学校—教材 IV. TP30

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第064546号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:王玉鑫 孔熹峻 责任编辑:孔熹峻 李学锋

版式设计:张世琴 责任校对:张晓蓉

封面设计:姚毅 责任印制:李妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2006年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·13.75印张·335千字

0001—4000册

定价:20.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话:(010)68326294

本社服务热线电话:(010)68311609

本社服务邮箱:marketing@mail.machineinfo.gov.cn

投稿热线电话:(010)88379543

投稿邮箱:sbs@mail.machineinfo.gov.cn

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着我国信息数字化进程的不断推进和深入,计算机已经成为信息处理的重要工具。伴随着微电子技术的不断发展,计算机价格不断下降,已经进入寻常百姓家,特别是在互联网全面普及下,计算机已经成为工作、学习、生活、娱乐不可缺少的重要组成部分。作为现代人,不论是学生,还是工作人员,都需要掌握计算机软件系统基本操作,了解计算机硬件基本知识,能够根据自己的需求选购部件、动手组装计算机,并且可以进行维护和故障维修。基于这样的考虑,作者根据自身多年计算机组装与维护课程的教学经验,编写了这本教材。

本书的编写目的就是使读者了解当前比较流行的计算机硬件基本工作原理,掌握硬件设备的性能和技术指标,根据实际要求配置计算机系统,选购各种合适的配件,动手组装、拆卸计算机,并会正确安装使用计算机操作系统,会进行系统日常维护,对于计算机的常见故障,可以自己动手解决。

全书共分11章。第1章介绍了微型计算机系统的组成以及基本知识、计算机维护与维修的基础知识、计算机系统故障的分析方法和常用工具。第2章介绍了维护计算机系统的常用工具软件,包括Windows系统中的维护工具、其他维护工具软件的使用(Norton、硬件检测软件、Windows优化大师和POST自检程序)和常用国内外清除计算机病毒软件。第3~9章重点介绍了计算机各部件的工作原理、性能参数、最新技术、主流产品、选购策略、组装和常见故障及解决方法。第10章重点介绍计算机硬件组装的流程、注意事项、硬盘的分区与格式以及操作系统的安装(包括Windows 2000和Windows XP)。第11章介绍了目前大家比较关心的计算机升级知识。

本书适合作为大中专院校、高职、技校广大师生的教材,还可以作为计算机硬件培训班的培训资料及广大计算机用户的参考书。

本书由吴学毅任主编并统稿,张瑜平任副主编,柳青任主审,参编人员有时延鹏、徐阳、欧阳伟强、胡华、王治、谢元芒。具体分工如下:第1~2章由吴学毅编写,第3、7章由欧阳伟强编写,第4、11章由徐阳编写,第5、9章由张瑜平编写,第6章由胡华编写,第8章由时延鹏编写,第10章的10.1.1、10.1.3、10.2.3、10.3.1~10.3.4节由王治编写。第10章的10.1.2、10.2.1、10.2.2节由谢元芒编写。

本书的编写,参阅了部分同类书籍和网上内容,融合了许多自己的观点和见解,并力求做到深入浅出、通俗易懂,但由于时间仓促,作者水平和经验有限,不足之处在所难免,敬请同行专家批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 计算机概论 1

- 1.1 计算机系统的组成 1
 - 1.1.1 计算机的硬件系统 1
 - 1.1.2 计算机的软件系统 2
 - 1.1.3 计算机系统的基本配置 3
- 1.2 计算机系统维护与维修基本知识 4
 - 1.2.1 计算机系统维护与维修
基本概念 4
 - 1.2.2 计算机系统对环境的要求 5
- 1.3 计算机系统故障的分析方法 6
 - 1.3.1 软件故障的分析方法 7
 - 1.3.2 硬件故障的分析方法 7
- 1.4 计算机维护与维修常用工具 8
 - 1.4.1 常用硬件工具 8
 - 1.4.2 常用软件工具 10
- 复习思考题 11

第2章 常用工具软件的使用 12

- 2.1 Windows 中维护工具的使用 12
 - 2.1.1 磁盘清理程序 12
 - 2.1.2 磁盘碎片整理程序 13
 - 2.1.3 DEBUG 程序 14
- 2.2 其他工具 17
 - 2.2.1 Norton 软件的使用 17
 - 2.2.2 检测软件的使用 20
 - 2.2.3 Windows 优化大师的使用 24
 - 2.2.4 自检程序 POST 的使用 28
- 2.3 常用检测、清除病毒的工具软件 28
 - 2.3.1 计算机病毒概述 28
 - 2.3.2 瑞星杀毒软件 RAV2006 29
 - 2.3.3 江民杀毒软件 KV2006 31
 - 2.3.4 金山毒霸 2006 32

- 2.3.5 国外优秀杀毒软件简介 33

- 复习思考题 34

第3章 输入设备 35

- 3.1 键盘 35
 - 3.1.1 键盘工作原理与分类 35
 - 3.1.2 键盘的维护和故障处理 38
- 3.2 鼠标 39
 - 3.2.1 鼠标的分类 39
 - 3.2.2 鼠标的结构和工作原理 43
 - 3.2.3 鼠标的常见故障及处理 44
- 3.3 扫描仪 45
 - 3.3.1 扫描仪的工作原理 46
 - 3.3.2 扫描仪的种类 48
 - 3.3.3 扫描仪的安装 49
 - 3.3.4 扫描仪的常见问题及维修 49
- 3.4 其他输入设备 50
 - 3.4.1 手写输入系统 50
 - 3.4.2 数字化仪 50
 - 3.4.3 游戏设备 52
- 3.5 输入设备的选购 53
 - 3.5.1 键盘的选购 53
 - 3.5.2 鼠标的选购 53
 - 3.5.3 扫描仪的选购 53
- 复习思考题 55

第4章 CPU 和主板 56

- 4.1 CPU 56
 - 4.1.1 CPU 的基本知识 56
 - 4.1.2 CPU 的性能指标 56
 - 4.1.3 CPU 封装技术 58
 - 4.1.4 常见 CPU 简介 60
 - 4.1.5 CPU 的安装与拆卸 65
 - 4.1.6 CPU 常见故障与处理 67

4.2 主板	69	第 6 章 输出系统	102
4.2.1 主板的作用	69	6.1 显示器	102
4.2.2 主板的构成	69	6.1.1 显示器的分类	102
4.2.3 常见主板简介	71	6.1.2 CRT 显示器	102
4.2.4 主板的安装与拆卸	73	6.1.3 LCD 显示器	108
4.2.5 主板常见故障与处理	74	6.1.4 显示器常见故障与处理	112
4.3 CPU 与主板的选购	76	6.2 显卡	112
4.3.1 CPU 的选购	76	6.2.1 显卡的工作原理	113
4.3.2 主板的选购	77	6.2.2 显卡的分类	115
复习思考题	79	6.2.3 显卡的 3 项重要技术性能指标	116
第 5 章 存储系统	80	6.2.4 显卡常见故障与处理	116
5.1 内存	80	6.3 打印机	119
5.1.1 内存的基础知识	80	6.3.1 打印机的分类	119
5.1.2 内存的分类	82	6.3.2 针式打印机	119
5.1.3 内存的性能指标	84	6.3.3 喷墨打印机	121
5.1.4 内存的安装与拆卸	85	6.3.4 激光打印机	121
5.1.5 常见内存故障与处理	85	6.4 输出设备的选购	123
5.1.6 虚拟内存	86	6.4.1 显示器的选购	123
5.2 硬盘	87	6.4.2 显卡的选购	124
5.2.1 硬盘的基本知识	87	6.4.3 打印机的选购	124
5.2.2 硬盘的工作原理	87	复习思考题	125
5.2.3 硬盘的主要技术指标、 参数和接口	89	第 7 章 多媒体设备	126
5.2.4 硬盘的安装与拆卸	93	7.1 声卡	126
5.2.5 硬盘常见故障与处理	94	7.1.1 声卡的组成与工作原理	126
5.3 可移动存储设备	95	7.1.2 声卡的安装	128
5.3.1 优盘	96	7.1.3 声卡常见故障与处理	128
5.3.2 可移动硬盘	96	7.2 CD-ROM 光驱	130
5.4 软驱	97	7.2.1 CD-ROM 光盘	130
5.4.1 软驱概念	97	7.2.2 CD-ROM 光驱的工作原理	132
5.4.2 软驱的工作原理	98	7.2.3 CD-ROM 的安装	133
5.4.3 软驱的安装	98	7.2.4 CD-ROM 光驱常见故障与处理	134
5.4.4 软驱常见故障与处理	99	7.3 DVD 光驱	135
5.5 存储设备的选购	99	7.3.1 DVD 基础知识	135
5.5.1 内存的选购	99	7.3.2 常见 DVD 光驱简介	137
5.5.2 硬盘的选购	100	7.3.3 刻录机的使用	138
5.5.3 可移动存储设备的选购	101	7.4 音箱	140
复习思考题	101	7.4.1 音箱分类	140

7.4.2 音箱的主要性能指标	141	9.1.1 机箱的种类与结构	169
7.4.3 主流音箱介绍	141	9.1.2 机箱内主要部件	171
7.5 视频采集卡	142	9.1.3 机箱内信号线与主板连接	171
7.5.1 视频采集卡的工作原理和 分类	142	9.2 电源	172
7.5.2 视频采集卡的安装	142	9.2.1 电源的作用与种类	173
7.6 摄像头	144	9.2.2 开关电源的工作原理	174
7.6.1 摄像头的工作原理	144	9.2.3 电源常见故障与处理	175
7.6.2 摄像头的安装	145	9.3 UPS	176
7.6.3 摄像头常见故障排除	146	9.3.1 UPS 的概念	176
7.7 多媒体设备的选购	146	9.3.2 UPS 的工作原理与种类	176
7.7.1 声卡的选购	146	9.3.3 UPS 常见故障与处理	177
7.7.2 DVD 光驱的选购	146	9.4 机箱、电源和 UPS 的选购	178
7.7.3 其他多媒体设备的选购	147	9.4.1 机箱的选购	178
复习思考题	149	9.4.2 电源的选购	179
		9.4.3 UPS 的选购	180
		复习思考题	180
第 8 章 网络设备	150	第 10 章 计算机组装 DIY	181
8.1 网卡	150	10.1 硬件组装	181
8.1.1 网卡的工作原理	150	10.1.1 组装前的准备工作	181
8.1.2 网卡的分类	150	10.1.2 硬件装配流程	182
8.1.3 网卡的安装	153	10.1.3 注意事项	182
8.1.4 网卡常见故障与处理	155	10.2 设置 BIOS	183
8.2 调制解调器	157	10.2.1 BIOS 和 CMOS	183
8.2.1 调制解调器的工作原理	157	10.2.2 在什么情况下设置 BIOS	183
8.2.2 调制解调器的分类	158	10.2.3 BIOS 的设置	184
8.2.3 调制解调器的安装	158	10.3 操作系统的安装	187
8.2.4 调制解调器常见故障与处理	160	10.3.1 安装前的准备工作	187
8.3 集线器和交换机	160	10.3.2 根据计算机配置选择 合适的操作系统	188
8.3.1 集线器	160	10.3.3 Windows 2000 的安装	189
8.3.2 交换机	161	10.3.4 Windows XP 的安装	194
8.3.3 宽带路由器	165	复习思考题	195
8.4 网络设备的选购	166	第 11 章 升级 DIY	196
8.4.1 网卡的选购	166	11.1 现有计算机系统分析	196
8.4.2 调制解调器的选购	166	11.1.1 个人所需软件系统分析	196
8.4.3 集线器与交换机的选购	167	11.1.2 个人所需硬件系统分析	197
复习思考题	168	11.1.3 综合分析	198
第 9 章 机箱、电源和 UPS	169		
9.1 机箱	169		

11.2 主流硬件分析	198	11.3 升级策略	207
11.2.1 了解主流 CPU	198	复习思考题	209
11.2.2 了解主流主板和内存	200		
11.2.3 了解主流显示系统	203	参考文献	210
11.2.4 了解其他设备	205		

第 1 章 计算机概论

学习目标

- 1) 掌握微型计算机系统的基本概念和基本组成。
- 2) 了解微型计算机系统维护与维修的基本概念。
- 3) 掌握微型计算机系统故障的分析方法。
- 4) 认识微型计算机维护与维修中常用硬件工具，掌握其使用方法及常用软件工具的使用。

21 世纪是信息的时代，也是计算机的时代。自从 1946 年 2 月诞生第 1 台电子数字计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)以来，计算机技术的发展可谓日新月异。尤其是微型计算机的发展更为迅猛，更新换代频繁，其应用渗透到社会的各个领域，并已大量涌入家庭。计算机在人类的生产和生活中起着不可替代的重要作用。因此如何配置好自己的计算机使其发挥更高的性能，如何做好日常的维护，当发生故障时如何进行维护与维修，是每位计算机使用者非常关心的问题。

1.1 计算机系统的组成

计算机按其功能分为巨型、大型、中型、小型和微型计算机。

其中微型计算机，就是指以大规模、超大规模集成电路为主要部件的微处理器为核心，配以存储器、I/O 接口电路及系统总线所制造的计算机系统。

微型计算机简称微机，也称为个人计算机、PC、电脑。微型计算机按照其应用对象可分为个人计算机、单片微型计算机和单板微型计算机。在本书中，计算机主要指微型计算机。

1 个完整的计算机系统由硬件系统和软件系统 2 部分组成。

1.1.1 计算机的硬件系统

计算机硬件是指组成 1 台计算机的各种物理装置，它们由各种实在的器件所组成。计算机硬件是计算机进行工作的物质基础，由 5 部分组成。

1. 控制器

控制器是计算机的大脑，负责对指令进行分析，控制并协调输入、输出操作及对内存的访问。

2. 运算器

运算器负责对数据进行算术和逻辑运算。

在计算机中，运算器和控制器被合成在 1 块集成电路芯片上，这就是人们常说的中央处

理器(CPU)。

3. 存储器

存储器是计算机的记忆部件,用于存放计算机信息处理所必须的原始数据、中间结果、最后结果以及指示计算机工作的程序。

计算机的存储器分为内存储器(内存/主存)和外存储器(外存)。主板、CPU 与内存储器合在一起一般称为主机。外存储器由各种大容量存储设备构成,用于存放暂时不用的程序和数据,而且可以移动,便于不同计算机之间进行信息交换。常用的外存储器有软盘、硬盘、光盘和磁带等。目前,USB 闪存的普及,使得软盘有被淘汰的趋势。

4. 输入设备

输入设备用于将用户的程序和数据输入到计算机中。最常用的输入设备有键盘和鼠标。

5. 输出设备

输出设备用于将计算机中的数据传送到外部媒介供用户查看或保存。例如,将计算机中的程序、运行结果等在显示器上显示出来,或者用打印机打印出来。最常用的输出设备有显示器和打印机。

1.1.2 计算机的软件系统

软件是指为了运行、管理和维护计算机系统所编制的各种程序的总和。软件是计算机系统的重要组成部分。相对于计算机硬件而言,软件是计算机的无形部分,但其作用是很大的。软件作用在硬件之上,只有硬件而没有配置任何软件的计算机称为“裸机”。一台“裸机”是不能做任何事情的,只有为计算机配置好各种软件,它才能正常完成各项工作。从维护计算机的角度,可以将计算机的软件分为系统软件、应用软件和工具软件 3 大类。

1. 系统软件

系统软件是指管理、监控和维护计算机资源的软件。处于硬件和应用软件之间,是用户及其应用软件与硬件的接口。系统软件包括操作系统、各种语言处理程序、标准子程序库等。

操作系统是系统软件的核心,它负责管理计算机中所有软、硬件资源并协调计算机的各种操作,从而使各项工作有条不紊地进行。目前常用的操作系统有 Windows 系列、UNIX 和 Linux。

2. 应用软件

应用软件是指人们利用计算机及其各种系统软件来编制的解决用户各种实际问题的程序集合。通用的软件一般由厂家编制,如办公软件包 Office 2003 和 WPS 2003、计算机辅助设计软件 AutoCAD 等等。非通用的应用软件一般由用户自己或聘请软件开发公司编制,如人事管理系统、工资管理系统、图书馆管理系统等等。

3. 工具软件

工具软件主要是指对计算机进行维护与维修的软件,包括操作系统中提供的工具软件、诊断测试软件、实用工具软件、病毒检查和清除软件等等。

软件的划分相对粗略,对于许多具体的软件系统不能也不必划分它的归属,因为它可能既具有系统软件的功能又具有工具软件的功能。例如用户熟悉的 Windows 2000 操作系统。

1.1.3 计算机系统的基本配置

计算机系统的基本配置是计算机系统在硬件和软件的支持下刚好能够工作的基本条件。计算机的基本配置主要包括：CPU、主板、内存、硬盘驱动器、光盘驱动器、软盘驱动器、显卡、声卡、显示器、音箱、机箱、电源、键盘和鼠标。

1. CPU

CPU 是计算机系统最重要的部件，决定着计算机的档次。CPU 须安装到主板上的 CPU 插座上。

2. 主板

主板通常又称为系统板、母板或主机板，主板上主要有各种芯片、CPU 插座、内存插槽、扩展槽以及可在各个部件间传递数据的总线。目前比较流行的是 ATX 主板。

3. 内存

内存也称内存储器，实际上就是我们常说的内存条。计算机所处理的数据以及处理结果，必须暂时存储在内存中。内存必须安装到主板上的内存插槽中。

4. 硬盘驱动器(硬盘)

硬盘是计算机的外部存储设备，具有容量大、速度快等优点。一般配置的硬盘至少 80GB 容量。

5. 光盘驱动器(光驱)

光驱是读写光盘内容的设备，分为 CD 和 DVD 2 大类。目前的计算机一般都有配有光驱。

6. 软盘驱动器

软盘驱动器简称软驱。软驱与软盘是计算机之间数据交流的重要桥梁。在使用计算机时，将软盘放入软驱中，系统将数据读写到软盘上。软盘与软驱是可以分离的，这样便于携带。

由于移动存储设备的广泛流行，目前在个人使用的计算机中一般不配软盘驱动器，而在学校或企业中的计算机经常配置。

7. 显示适配卡和显示器

显示适配卡简称为显卡、显示卡，负责将计算机的运行过程或结果进行相应处理，并转换成显示器能够接受的文字和图形显示信号，然后通过显示器显示出来。一般配置 AGP 图形加速卡或 EPCI 接口显卡。

显示器是计算机常用的输出设备，用于将运行结果显示出来。现在一般配置 LCD 显示器。

8. 声卡

声卡是多媒体技术中最基本的组成部分，是实现声波和数字信号相互转换的一种硬件。它的基本功能是把来自话筒、磁带、光盘的原始声音信号加以转换，输出到耳机、扬声器、扩音机、录音机等声响设备，或通过音乐设备数字接口(MIDI)使乐器发出美妙的声音。

9. 音箱

音箱是多媒体技术中最基本的组成部分，是将音频信号还原成声音信号的一种装置，包括箱体、喇叭单元、分频器、吸音材料 4 个部分。

10. 机箱

机箱主要为计算机主板、各种 I/O 卡、软盘和硬盘驱动器、电源等提供安装支架, 免受外界电磁场的干扰; 同时具有防尘的功能, 给计算机建立了一个外观形象。

11. 电源

主要用于将 220V 的外接交流电源转化为计算机各部件工作时所需的 3V、5V、12V 等直流电。目前主要配置 ATX 电源。

12. 键盘和鼠标

键盘是计算机系统最常用的输入设备。用户可以通过它向计算机输入数据和程序以控制计算机进行信息处理。鼠标也是计算机常用的输入设备, 目前的计算机一般都配有鼠标。

计算机的高级配置依据应用需要确定, 没有一个具体的标准。

1.2 计算机系统维护与维修基本知识

目前, 计算机系统的各种应用已经渗透到当今社会的各个领域, 因此, 有必要做好计算机的日常维护, 当发生故障时及时排除故障, 确保计算机系统正常运行而不致影响工作。

1.2.1 计算机系统维护与维修基本概念

讨论计算机故障, 需要掌握有关计算机维护与维修的基本知识。准确地理解这些基本知识, 有助于与其他维修人员的交流和故障检测。

1. 计算机系统故障

计算机系统故障是指计算机系统出现不能正常工作的情况, 包括硬件故障和软件故障。

(1) 硬件故障 硬件故障又称硬故障, 是由计算机硬件损坏、品质不良、硬件不兼容或连接不当而引起的故障。从引起故障的原因来看, 硬件故障大体上分为机械故障、器件电气故障、介质故障和人为故障。

1) 机械故障主要是由设备或部件的机械部分引起的故障。例如打印针磨损、色带磨损、磁盘磁头磨损、风扇卡住不转等。

2) 器件电气故障是由于物理器件失效或其电气参数超限而引起的故障。例如三极管或集成电路击穿后造成的短路、断路, 元器件参数漂移超过允许范围使系统工作不正常, 电网波动引起计算机损坏等。

3) 介质故障是指硬盘或光盘的盘片受到损伤或干扰导致其上的数据被破坏而引起的故障。

4) 人为故障主要是指用户对计算机使用或操作不当引起的故障。例如, 在通用计算机的电源电压未达到 200V 就插入电源开机造成机器烧坏, 频繁的开关机, 经常搬动或拆装计算机, 带电插拔电缆等。

(2) 软件故障 软件故障又称软故障, 包括程序编制中的问题、CMOS 参数或系统参数设置不当而导致计算机不能正常运行的故障等。

随着微电子技术的飞速发展, 计算机硬件质量迅速提高, 其平均无故障时间大大增加, 使得硬件故障在计算机系统故障中所占的比例大幅度下降。因此, 软件故障是计算机用户经常需要处理的故障。

2. 故障诊断

故障诊断是指在维修过程中对故障进行的判断等活动,不仅要判断有无故障,而且要确定故障的位置和性质。无论是硬件故障还是软件故障,定位故障点是最困难的。这就需要计算机维护维修人员学习掌握一定的理论知识,通过实践逐步积累经验,总结出故障现象与故障原因的内在规律性,从而准确地定位故障点。故障诊断包括人工诊断和系统自动诊断2种形式。

(1) 人工诊断 由熟练的维修人员,凭借个人调机经验,依靠示波器、万用表和校验电路,进行直接检测,而把检测程序作为辅助手段进行诊断。人工诊断主要依据维修人员的经验,所以有时会出现故障确定错误现象。

(2) 系统自动诊断 把诊断方法编制为较系统的诊断程序进行诊断。

3. 计算机的维护

计算机的维护是使计算机硬件设备或软件程序处于良好工作状态的活动,包括预防、检查、调整和修理。对计算机用户来说,应该把维护工作作为一项经常性的工作。要定期维护计算机,以便使计算机系统各部件工作在良好的物理环境中,使软件处于最佳运行状态。通过定期检查和测试,还能及时发现故障隐患,以便及时进行处理,防止故障的发生,从而使系统稳定可靠地运行。

4. 故障的维修

故障的维修是指当硬件发生故障之后,通过故障诊断确定故障点,然后修理或更换已失效的零部件,从而排除故障的过程。

(1) 一级维修 通常也称板级维修,是由维修技术人员或用户进行的日常维护,当计算机出现故障时,通过简单的操作确定故障的部位和设备,对简单故障予以排除,对复杂的故障通过更换板卡或设备的方法恢复计算机系统的正常运行。

(2) 二级维修 通常也称为片级维修,是由专业的维修技术人员对一级维修所更换下来的板卡或设备,通过更换元器件或机械零件所进行的修复,以解决一级维修所遗留下来的一些疑难问题。

5. 其他相关知识

(1) 故障分辨率 某种故障测试技术所能指出的故障位置的精细程度。

(2) 故障辞典 收集众多长期从事维修工作的人员的经验,进而建立的故障及维修的经验数据库。

(3) 硬件冲突 不同的硬件由于使用了相同的系统资源而造成计算机不能正常工作或硬件不能正常发挥性能的故障。

(4) 死机 计算机在运行的过程中,由于软件或硬件的原因造成计算机不能使用的故障。

1.2.2 计算机系统对环境的要求

随着计算机质量的提高,它对环境的要求也逐步降低,可以在一般的办公室和家庭环境中使用,可以说没有什么特殊要求。但是不要因此而忽略了环境条件对计算机系统稳定性、可靠性、故障率和使用寿命的影响,特别不能忽略对多台计算机集中放置使用的办公室和计算机房的环境保障。

影响计算机存放和工作的环境条件包括空气清洁度、温度、湿度、通风、静电、电磁干扰、供电系统、系统接地、噪声、照明、防火、防震和防水等。

(1) 清洁度 清洁度是指计算机室的空气中尘埃和有害气体的含有量,是影响计算机工作可靠性的一个重要因素。计算机中的元器件、电路板和接插件都要求干净无污染的环境,特别是空气中灰尘对磁盘、光盘、鼠标、键盘、打印机和扫描仪等设备的正常工作和使用寿命影响极大。空气中的有害气体对计算机设备有腐蚀作用,引起元器件损坏。因此,计算机室要经常打扫卫生,及时清除积尘;计算机不用时要用盖机布将机器盖好;有条件的地方室内可采取防尘处理、购置吸尘器、穿拖鞋、密闭门窗、安装空调器等有效措施保持清洁。

(2) 温度 计算机对环境温度的要求不高,在通常的室温下均可工作,室内温度一般应保持在 $10 \sim 35^{\circ}\text{C}$ 。不要靠近暖气、窗户,避免受热、日晒和雨淋。

(3) 湿度 计算机室的相对湿度一般应保持在 $45\% \sim 65\%$ 之间。潮湿的环境可能引起元器件漏电、短路、触点生锈和导线霉断等。空气过于干燥会造成静电增大,也容易损坏设备。

(4) 通风 计算机在工作时,会散发大量的热量。若散热不好,室内温度过高,长期使用会使计算机寿命降低,所以应注意室内的通风。

(5) 防静电和电磁干扰 过量的静电和电磁辐射都会干扰计算机的正常工作,造成系统运行出错,甚至毁坏计算机系统电路元器件。为此,计算机系统一定要远离强大的静电场和电磁辐射源,如电动机、音箱、冰箱和电视等。整个计算机系统还要有良好的接地线,保证主机箱和所有机壳的良好接地。

(6) 供电系统 在中国,计算机对电源的要求是交流 $220(1 \pm 10\%) \text{V}$,频率为 $50(1 \pm 5\%) \text{Hz}$ 。若电源波动范围超出上述限制,就会影响计算机的正常工作,应该考虑安装 1 台交流稳压电源,以保证提供稳定的 220V 交流电压。有条件的家庭、办公室或重要场合,应增加 UPS 不间断电源,以防止突然断电造成存储信息丢失或划盘故障。

若计算机现场还有其他用电设备,如复印机、电冰箱和空调等,计算机不能与这些设备共用 1 个电源插座,应当使用独立电源插座。

(7) 接地系统 接地系统是指把电流导入或导出大地的直接连接地面的系统。设计并安装 1 个良好的计算机房接地系统是相当重要的,把所有的设备都接地是保证计算机系统安全可靠运行的有效措施;同时在传输中的电源电压和信号遇到各种干扰时,可以将其滤除;另外还可以避免因雷击或导线零部件损坏而引起设备外壳上形成有害电压,造成人身触电事故的发生,也可对计算机起到保护作用。

(8) 机房照明 为避免阳光直射和光照的明暗变化,计算机房要求有良好的照明系统,亮度要适当,光线要均匀柔和,避免在荧光屏上形成反光。

(9) 防震、防火和噪声 如果是计算机房,应设在 2 楼或 3 楼,考虑防震,计算机房要配置灭火器,以防止火灾。噪声标准应控制在 65dB 以下。在计算机工作时,最好不要移动,以防止震动破坏。

1.3 计算机系统故障的分析方法

随着计算机系统的发展,系统本身越来越复杂,所涉及的知识面越来越宽。维护与维修

这样复杂的系统,既要有一定理论知识,又要有相当丰富的实践经验,既涉及到计算机硬件知识,又涉及到计算机软件知识,而且还要掌握故障的分析方法,以便快速准确地定位和排除故障。

计算机故障查找的一般原则是“先软后硬,先外后内”。“先软后硬”就是指在计算机出现故障时,先从软件方面来查找和修复故障,如果软件查不出任何问题,再从硬件方面查找和修复故障。因为随着计算机集成度的极大提高和制作工艺水平的日臻完美,硬件系统的可靠性越来越高,故障率越来越低。软件部分所引起的故障比硬件部分引起的故障多的多,而且软件故障相对容易排除。“先外后内”就是指当发生故障时,首先注意观察故障现象、系统给出的错误提示信息,然后从外围着手,由表及里,由易到难地查找故障。

1.3.1 软件故障的分析方法

软件故障是用户经常遇到的故障,分析并排除软件故障是一个很复杂的过程,不但要察看程序本身、系统程序,还要仔细研究系统给出的错误提示信息,然后找出引起故障的原因。

(1) 软件本身故障 对于软件本身故障,需要检查软件的各项组成模块是否有问题、组成软件的程序编写是否有问题、程序是否完整、系统中软件是否相互影响和制约、软件的运行环境是否符合要求、软件的操作步骤是否有误等情况。

(2) 系统故障 对于系统故障,应对发生故障的现象有针对性地检查操作系统的版本是否兼容、虚拟内存是否够用、操作系统的文件和重要数据是否完整、系统配置文件和自动批处理是否正确、操作系统组件是否符合要求等情况。

(3) 计算机病毒因素 计算机病毒是人为编写的具有传播性、隐蔽性、破坏性、条件性的程序。它对计算机系统的影响非常大,不但占用 CPU 的时间、内存和硬盘的空间,还修改和删除磁盘上文件和信息,影响打印机、显示器等外设正常工作,甚至破坏 BIOS 固化程序。因此对计算机病毒一定要高度重视,加强防范,经常检查,及时发现,及时清除。

1.3.2 硬件故障的分析方法

对硬件故障的查找,一般是根据故障现象和错误提示信息,利用科学有效的方法和手段,确定故障点。故障检测方法一般有诊断软件检测法、人工检测法两种方法。

(1) 诊断软件检测法 诊断软件检测法就是使用系统自带的检测程序或专门的诊断工具软件对故障进行诊断的一般方法。使用这种方法可以快速定位,然后修复故障。常用诊断软件有: BIOS 的上电自检程序 POST、Norton Doctor、PC Doctor、PC Tools 等软件。

如果当机器故障严重到已经无法使诊断程序运行时,这种方法就不能用了。

(2) 人工检测法 人工检测法是维修人员通过一些方法和手段对硬件进行检测,根据以往的经验 and 知识来判断故障点的检测方法。通常包括清洁法、直接观察法、插拔法、替换法、比较法、敲击手压法和测量法。

1) 清洁法。用清洁工具清除计算机设备上的灰尘来检测故障。如果灰尘清除后,故障消除,说明是由于灰尘引起的故障。如果故障现象没有消除,应当采用下一步诊断。

2) 直接观察法。利用人的感觉器官(眼、耳、手、鼻)检查故障,查看设备是否有过热、烧焦、变形等现象,是否有异常声音,有没有短路、接触不良现象,熔丝是否熔断,插接件

是否松动,元器件是否生锈和损坏痕迹明显等。直接观察法简单易行,许多故障可以通过直观检查被发现。

3) 插拔法。指将芯片或插件拔出或插入来查找故障的方法。具体做法是:一个个地拔出插件或可插拔的集成电路芯片,每拔出1个,就重新启动观察机器的状态,一旦拔出某个部件后,故障消失了,则说明该部件有故障。

4) 替换法。利用功能相同的、未损坏的系统部件替换怀疑有故障的器件来确定故障点的方法。常用的有板卡替换(如显卡替换)、芯片替换(如CPU替换)、部件替换(如软驱替换)等。替换一般是在同型号、同种类器件之间进行。

5) 比较法。将一台配置相同的无故障机器与有故障机器同时运行,然后用测量工具对怀疑有故障的器件进行测量,比较测量数据。如有不同,则可确定故障点。

6) 敲击手压法。如果机器运行时好时坏,可能是器件插的不严密、连接不好、虚焊、金属表面氧化造成的,利用敲击手压法可以保证接触良好,从而消除故障。

7) 测量法。用测量仪器对元器件进行测量以判断故障的方法,包括静态测量和动态测量。静态测量是利用万用表测量电路的通、断、短情况和元件器的好坏,从而确定故障点。动态测量是利用示波器、逻辑笔、逻辑分析仪等测量仪器对相关各点的电平及变化情况、脉冲波形变化情况进行测量并分析,确定故障点。

1.4 计算机维护与维修常用工具

1.4.1 常用硬件工具

在维护与维修计算机的过程中,必须使用一些工具。以下是常用的计算机维修工具。

1. 万用表

万用表是维修人员测量电能常用的测量仪器,经常用于测量电压、电流、电阻及音频电平等多种参数。可用其检测计算机电源的输入、输出电压的高低,板卡内部电阻的大小,各分离件(如电阻、电容、晶体管)的参数,导线或接点的通断等等。常用的万用表分为数字式和指针式两类。

数字式万用表用液晶显示测试结果,并根据其液晶显示的数据位数来表示测试精度。可用来测量晶体管的放大倍数和电容值,它还有1个扬声器档,通过扬声器的声响,来判断电路通或断,十分方便。数字万用表测试结果显示直观、使用方便,但测试精度略低。

指针式万用表用指针在刻度盘上的摆动位置来指示测试结果,其测试精度较高。但不如数字式万用表直观、方便,多用于电源、显示器等以模拟器件为主或参数要求比较严格的部件的检查维修。

2. 示波器

示波器是硬件维修中经常使用的重要测试仪器。它是利用电子示波管的特性,将人眼无法直接观测的交变电信号转换成二维波形图像,在荧光屏上形象地显示出来以便测量。其中,水平方向为X轴,表示时间;垂直方向为Y轴,波形高度表示其电压的高低。示波器由示波管和电源系统、同步系统、X轴偏转系统、Y轴偏转系统、延迟扫描系统、标准信号源组成。使用示波器可以测试多种电参量,如交直流电压;信号的周期、频率、相位等。示

波器种类、型号很多,在实际维修时使用较多的是20MHz或者40MHz的双踪示波器。所谓“双踪”是指其Y轴有两个通道,可同时检测两个信号。这为使用“比较法”检测故障提供了方便。

3. 逻辑笔

逻辑笔是一种笔状的用发光二极管显示被测电路逻辑状态的逻辑测试工具。逻辑笔有多种型号。最简单的逻辑笔有白色和红色2个显示灯。检测时,如白色灯发光表示被检测的信号为低电平,如红色灯发光,则表示被测信号为高电平。若2个灯交替发光,则表示此信号为“脉冲”。若2个灯都不亮,则表明被测点处于“悬浮”或“开路”。逻辑笔的使用方法很简单,只要加上+5V直流电源,将逻辑笔的触针接触到具有TTL电平的被测信号点,观察显示灯的状态,就可分析、判断故障。

4. 逻辑分析仪

逻辑分析仪是一种类似于示波器的波形测试设备,它可以监测硬件电路工作时的逻辑电平(高或低)并加以存储,能用图形的方式直观地表达出来,便于用户检测、分析电路设计(硬件设计和软件设计)中的错误。逻辑分析仪是设计中不可缺少的设备,通过它可以迅速地定位错误,解决问题,达到事半功倍的效果。但它的价位过高,在计算机硬件维修中很少使用。

5. 吸锡器

吸锡器是从印刷线路板(PCB)上取下元器件的必备工具。常用的吸锡器有无源手动吸锡器、有源手动吸锡器、气泵式吸锡器3种。

(1) 无源手动吸锡器。无源手动吸锡器类似于医用的注射器,使用时先按下手柄将吸气仓中空气排出,同时压紧弹簧,直至卡接按钮将手柄卡住为止,然后用电烙铁将焊点的焊锡加热熔化,再将吸锡头对准焊点,按动按钮使手柄回弹,即可将熔化的焊锡吸出。这种吸锡器的吸锡头开口较大,适于摘取分立元器件。例如显示器或电源印刷电路板上的分立元件。

(2) 有源手动吸锡器 有源手动吸锡器由可加热的铜质材料制成,其自身即可加热焊点。这种吸锡器的吸锡头开孔一般较小,适于集成电路芯片的摘取。

(3) 气泵式吸锡器 气泵式吸锡器的吸锡头可加热被吸芯片或元件的引脚,并用1个真空泵将熔化的焊锡吸出。这种吸锡器可更换各种锡头,适于各种芯片或元器件的摘取。

6. 工具包

工具包一般应包括以下常用工具:

(1) 旋具 各种规格的十字形旋具和一字形旋具,最好带磁性,还应包括超短型旋具,以方便机器的拆卸。

(2) 钳子 常用的是协助安装较小的螺钉和接插件的尖嘴钳、剥线的扁口钳和制作网线接头的网线钳各1把。

(3) 镊子 用于在维修工作中捡拾和夹持微小部件,在清洗和焊接时用作辅助工具。

(4) 割线刀 电工刀和剪刀各1把,用于割断连线或切削之用。

(5) 焊接工具 电烙铁、焊锡、松香或焊锡膏、小铁锉、砂纸等,用于电缆线接头、线路板、接插件等器件的简单接触不良、虚焊等方面的焊接工作。

(6) 芯片起拔器 用于拔下电路板上带插座的芯片。