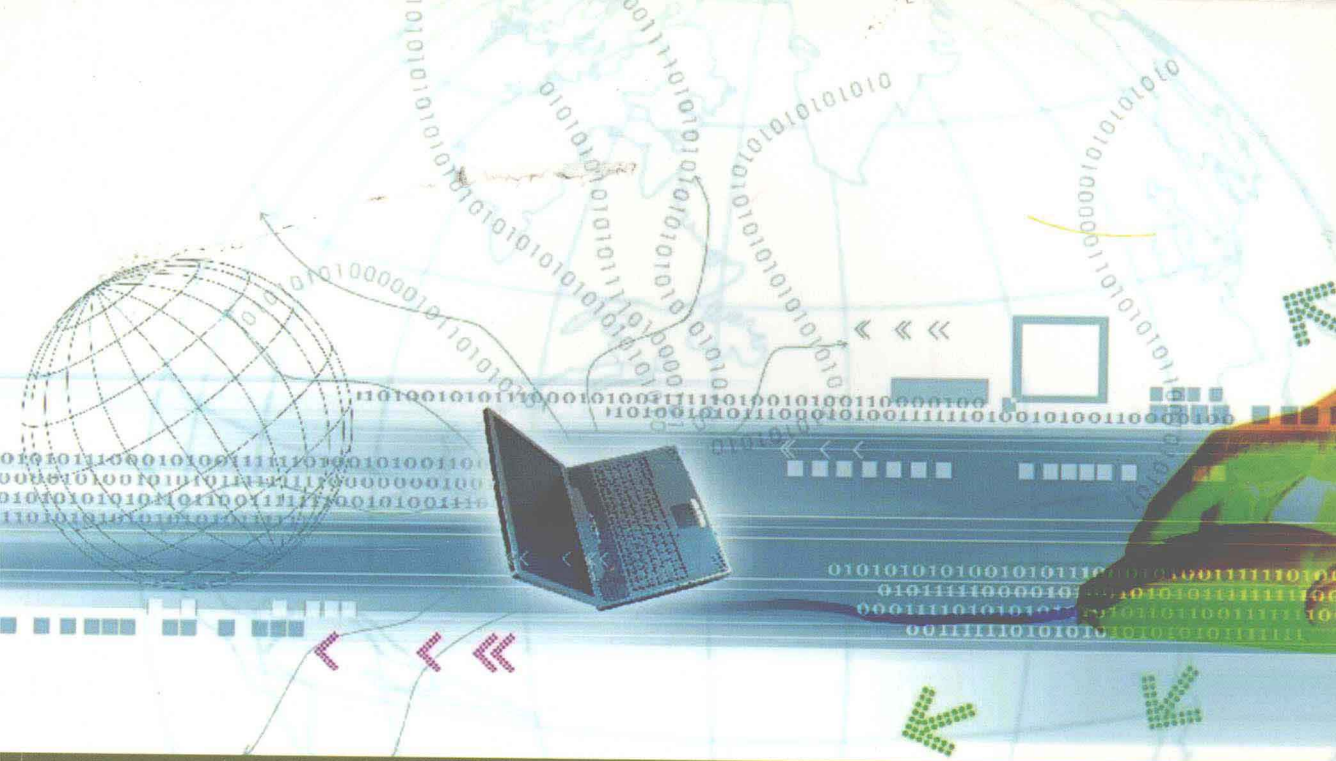




基于项目教学的计算机系列教材

JI SUAN JI ZU ZHUANG YU WEI XIU

计算机组装与维修

主编 陈庆昌 张 洋 谷宝磊



东南大学出版社
Southeast University Press

基于项目教学的计算机系列教材

计算机组装与维修

主 编 陈庆昌 张 洋 谷宝磊

东南大学出版社

• 南京 •

内 容 提 要

本书主要根据职业院校的教学特点及编者十余年计算机维修工作的经验,针对计算机维修人员的工作需求,精心安排和组织以项目实践为中心的教学内容,全书都是以“活动过程”为中心,用多个实用性很强的项目实践强化训练,兼顾职业技能鉴定大纲的要求,因此职业指导性很突出。本书共分为4个项目:项目1是部件认识与组装调试,项目2是硬盘组织与系统安装,项目3是系统维护优化与工具软件,项目4是外设原理与维护维修。

本书可作为高等职业学校、高等专科学校、中等职业学校计算机专业课教材,也可作为职业技能鉴定培训教材,以及从事计算机应用与维护工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机组装与维修/陈庆昌,张洋,谷宝磊主编. —南京:东南大学出版社,2008.8

(基于项目教学的计算机系列教材)

ISBN 978-7-5641-1264-6

I. 计… II. ①陈…②张…③谷… III. ①电子计算机—组装—职业教育—教材②电子计算机—维修—职业教育—教材 IV. TP30

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 085672 号

计算机组装与维修

出版发行 东南大学出版社

社 址 南京市四牌楼2号(邮编:210096)

出版人 江 汉

网 址 <http://press.seu.edu.cn>

电子邮件 press@seu.edu.cn

经 销 全国各地新华书店

印 刷 常州市武进第三印刷有限公司

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 14.25

字 数 338 千

版 次 2008 年 8 月第 1 版

印 次 2008 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5641-1264-6/TP·214

印 数 1—4000 册

定 价 27.00 元

前 言

随着计算机技术的不断发展和应用,计算机组装与维修已成为高职高专院校的专业基础课程之一。本书主要根据高职高专学校学生的特点及编者十余年计算机维修工作的经验与技巧,针对计算机维修人员的工作需求,兼顾电脑软硬件技术的飞速发展,精心安排和组织以项目实践为中心的教学内容,可使读者学以致用,举一反三。本书摒弃了理论说教,即使是对各部件的介绍,也设立了“独立实践”与“拓展训练”环节,重在对学习兴趣的培养,并完全将计算机维修人员所必须掌握的实际工作技能融入实训环节之中。这既能让教师便于组织教学,又能让学生自学时有所收获。本书可作为高等职业教育、高等专科学校教育以及中等职业教育的计算机专业课教材,也可作为从事计算机维护技术人员的参考书。

在内容上,全书以“活动过程”为中心,用一个个实用性很强的项目实践强化训练,兼顾职业技能鉴定考纲的要求,因此职业指导性很突出。在具体内容上,注意安排循序渐进、承前启后的知识技能结构,力图体现实践导向法的现代教育思想和以学生为中心的教学模式。

本书共分为 4 个项目:

项目 1 是部件认识与组装调试,包括初识电脑系统、计算机部件及选购、计算机硬件组装、BIOS 设置和维修基础 5 个任务,包含 22 个活动;

项目 2 是硬盘组织与系统安装,包括硬盘的分区与格式化、安装 Windows 操作系统、安装驱动程序和常用外设的安装 4 个任务,包含 17 个活动;

项目 3 是系统维护优化与工具软件,包括计算机安全、备份与恢复、系统维护与优化、测试软件和工具软件 5 个任务,包含 18 个活动;

项目 4 是外设原理与维护维修,包括维修工具及使用、ATX 电源的维修、主板维护与维修、硬盘的维修、硬盘“逻辑锁”的解除、光驱的维修、显示器的维修和打印机的维修 8 个任务,包含 22 个活动。

本书附有电子教案等资料,如有需要请与本书的责任编辑联系。

全书由董红卫同志主审,并提出了许多便于教学的意见和建议,从而保证了本书的质量。在本书的编写过程中,得到了江苏联合职业技术学院徐州经贸分院孙庆胜、吴兆刚、陈春秋、霍久真、杨晓敏、张格余等同志的大力支持,徐州市贾汪区职业教育中心、徐州市华信电脑职业学校,对本教材的出版也给予了极大的支持,在此表示诚挚的谢意。同时郭耀辉同志也参与了本书的编写工作,在此一并表示衷心的感谢。

由于时间仓促,加之电脑技术更新太快,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者
2008 年 6 月



目 录

项目 1 部件认识与组装调试	(1)
任务 1.1 初识电脑系统	(1)
活动 1 认识电脑硬件	(2)
活动 2 认识电脑软件	(4)
任务 1.2 计算机部件及选购	(5)
活动 1 了解中央处理器 CPU	(6)
活动 2 了解主板	(13)
活动 3 了解内存	(21)
活动 4 了解硬盘驱动器	(26)
活动 5 了解显示设备	(34)
活动 6 了解多媒体设备	(43)
活动 7 了解其他设备	(48)
活动 8 市场调查与系统配置方案	(56)
任务 1.3 计算机硬件组装	(58)
活动 1 实训前的准备及注意事项	(58)
活动 2 拆机过程	(59)
活动 3 装机过程	(60)
任务 1.4 BIOS 设置	(66)
活动 1 认识 BIOS 与 CMOS	(67)
活动 2 BIOS 设置	(67)
活动 3 BIOS 设置实训	(75)
任务 1.5 维修基础	(76)
活动 1 计算机故障的种类	(77)
活动 2 故障处理步骤与原则	(77)
活动 3 硬件故障的维修方法	(78)
活动 4 报警声响与错误信息的含义	(80)
活动 5 软件调试的方法和建议	(84)
活动 6 计算机系统对环境的要求	(85)
项目 2 硬盘组织与系统安装	(86)
任务 2.1 硬盘的分区与格式化	(86)
活动 1 使用 FDISK 命令对硬盘分区	(87)

活动 2	硬盘高级格式化	(91)
活动 3	使用 DM 软件进行分区	(91)
活动 4	使用 Disk Genius 软件进行分区	(94)
活动 5	使用 Partition Magic 软件进行分区	(95)
任务 2.2	安装 Windows 操作系统	(98)
活动 1	Windows 98 操作系统的安装	(99)
活动 2	安装 Windows 2000 操作系统	(102)
活动 3	安装 Windows XP 操作系统	(102)
活动 4	安装 Windows Vista 操作系统	(104)
任务 2.3	安装驱动程序	(110)
活动 1	主板芯片组驱动程序的安装	(110)
活动 2	ATA 驱动程序的安装	(112)
活动 3	声卡驱动程序的安装	(113)
活动 4	显卡驱动程序的安装	(114)
活动 5	网卡驱动程序的安装	(115)
任务 2.4	常用外设的安装	(116)
活动 1	打印机的安装	(117)
活动 2	扫描仪的安装	(118)
活动 3	调制解调器(Modem)的安装	(119)
项目 3	系统维护优化与工具软件	(121)
任务 3.1	计算机安全	(121)
活动 1	查杀病毒软件的安装与使用	(122)
活动 2	为系统添加“补丁”程序	(126)
活动 3	加密与解密	(127)
活动 4	影子系统	(129)
任务 3.2	备份与恢复	(131)
活动 1	用 Ghost 软件备份与恢复	(131)
活动 2	用 Windows 自带工具备份与恢复	(133)
活动 3	常用软件工具对数据的备份与恢复	(137)
活动 4	恢复被误删除、误格式化的数据	(139)
任务 3.3	系统维护与优化	(142)
活动 1	操作系统维护与优化	(143)
活动 2	使用 Windows 优化大师	(146)
活动 3	用 Norton 组件对系统进行优化	(147)
任务 3.4	测试软件	(152)
活动 1	在操作系统中获取系统信息	(152)
活动 2	用 CPU-Z 软件进行整机测试	(153)
活动 3	用 PCMark 05 软件测试整机性能	(154)
任务 3.5	工具软件	(156)
活动 1	WinRAR 软件的安装	(156)

活动 2	DEBUG 工具软件	(158)
活动 3	Norton Utilities 实用工具程序	(161)
活动 4	刻录软件	(162)
项目 4	外设原理与维护维修	(166)
任务 4.1	维修工具及使用	(166)
活动 1	外设维修常用与专用工具	(167)
活动 2	基本维修工具的使用	(170)
任务 4.2	ATX 电源的维修	(172)
活动 1	+5VSB、PS-ON、PW-OK 控制信号	(173)
活动 2	控制电路的工作原理	(174)
活动 3	ATX 电源维修	(175)
任务 4.3	主板维护与维修	(177)
活动 1	主板维修步骤	(178)
活动 2	用 POST 卡诊断故障	(180)
活动 3	BIOS 升级	(182)
任务 4.4	硬盘的维修	(185)
活动 1	认识硬盘故障	(185)
活动 2	硬盘的分区表与坏道修复	(186)
活动 3	专业硬盘维修工具	(187)
任务 4.5	硬盘“逻辑锁”的解除	(195)
任务 4.6	光驱的维修	(195)
活动 1	光驱的拆卸	(196)
活动 2	光驱的维修	(196)
任务 4.7	显示器的维修	(198)
活动 1	显示器电路的组成	(198)
活动 2	显示器维修思路与维修流程	(200)
活动 3	显示器的维修	(202)
任务 4.8	打印机的维修	(204)
活动 1	针式打印机的工作原理	(204)
活动 2	针式打印机的维修	(205)
活动 3	喷墨打印机的工作原理	(207)
活动 4	喷墨打印机堵喷头的维修	(208)
活动 5	激光打印机的工作原理	(211)
活动 6	激光打印机灌粉及清洁	(212)
附录		(214)
附录 1	常见电脑硬件生产厂商标志	(214)
附录 2	实训报告样本	(217)
参考文献		(218)

项目 1 部件认识与组装调试

项目简介

组装电脑时应该具备哪些知识呢？首先，要熟悉电脑配件及其市场行情；其次，要熟知部件搭配，搭配不当会造成“系统瓶颈”；最后是学会相应的电脑装配与调试技术。可见，只要采用合理的方法，并掌握一些维修的基础知识，组装电脑并不是很难的事情。本项目从对电脑系统的认识开始，站在组装电脑的角度，重新认识即将实际动手(DIY)的电脑。

项目目标

在本项目中，你将学习：

- 初识电脑系统
- 计算机部件及选购
- 计算机硬件组装
- BIOS 设置
- 维修基础

任务 1.1 初识电脑系统

任务背景

接触计算机的人都应知道冯·诺依曼式计算机由五大部件组成，但计算机硬件设备发展非常迅速、各种新设备新接口层出不穷。用户只有不断更新自己的知识，不断动手去实践，才能赶上计算机发展的步伐。这也为后续项目的学习打下坚实的基础。

任务目标

- (1) 熟悉硬件组成，从外观上认识各种电脑硬件。
- (2) 了解电脑软件。



实训工具及设备

实训设备:多媒体电脑整机一套,各种型号的电脑配件若干。



活动过程

活动1 认识电脑硬件

目前,电脑的各项技术发展突飞猛进,不仅电脑性能提高了很多,而且外观也发生了很大的变化。个人电脑的外观大体如图 1-1-1 所示。



图 1-1-1 电脑外观图

1) 主机(打开主机盖板)

主机是电脑最主要的设备,计算机的核心部件都安装在主机箱内。其中除了有主板和插在主板上的 CPU、内存条外,还有插在主板扩展槽上的显示卡、声卡、网卡等各种接口卡件,以及电源、软、硬盘驱动器,光盘驱动器等,如图 1-1-2 所示。

主机以外的设备,如显示器、键盘、鼠标、音箱、打印机等,都是外部设备(简称外设),通过设备后面的电缆线与主机相连。

2) 显示器

显示器是一种输出设备,它可将文字、图形、动画等显示出来。目前,显示器主要有 CRT(阴极射线管)显示器和 LCD(液晶)显示器两种。

3) 键盘与鼠标器

键盘的功能与显示器相反,主要负责向主机系统进行信息输入。人们通过键盘向电脑发出指令,电脑才知道要做什么。

鼠标器即鼠标(Mouse),用鼠标移动光标进行定位要比用键盘的光标键方便得多。尤其是在 Windows 环境下的应用程序,大多数功能都可通过鼠标操作来完成。因此鼠标已成为计算机不可缺少的输入设备。

4) 音箱

音箱是用于输出声音的输出设备,它与声卡相连。音箱是多媒体计算机所必备的外设之一,目前多采用有源音箱。有源音箱是指音箱需要单独外接电源以增大输出功率;有时也在音箱与声卡间加入一个“低音炮”,以改善输出声音的性能和效果。

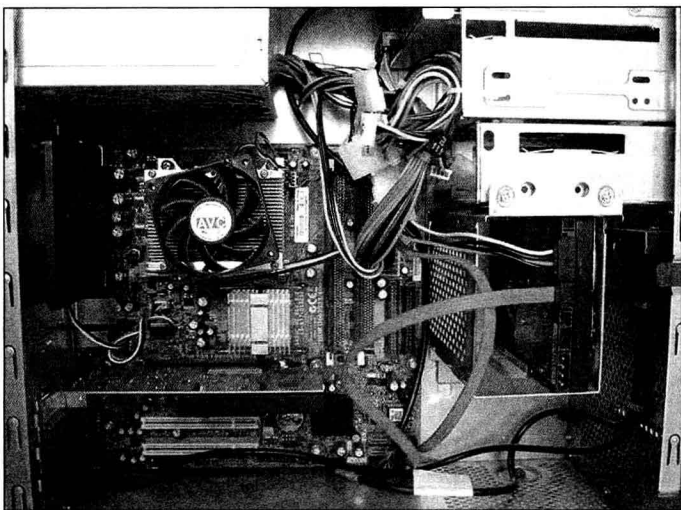


图 1-1-2 主机箱内部结构

5) CPU

CPU 是电脑中关键的部件之一,是电脑的指挥中心,用于管理和指挥计算机完成各种工作。CPU 性能的强弱将直接决定整台电脑性能的强弱。

6) 内存

内存是用于暂存 CPU 所需的程序和相关数据的记忆部件。所以,内存的容量及存取数据的速度在很大程度上影响着电脑的总体性能。

7) 主板

主板是一块矩形的电路板,它为 CPU、内存、鼠标、键盘等部件提供插槽和接口。几乎所有的电脑部件都是直接或间接连接到主板上,主板对所有部件的工作起统一协调的作用。

8) 显示卡

显示卡(简称显卡)是电脑内主要的板卡之一,它是主机和显示器之间的桥梁。它分担 CPU 图形处理方面的工作,处理后的数字信号经过显示卡翻译成显示器能够显示的模拟信号以后,显示器才能显示出图像。

9) 声卡

声卡(也称为音效卡),它将 CPU 产生的音频数字信号翻译成音箱能够播放的模拟信号(声音)后,用户才能听到音箱发出的声音。另外,声卡还可以收集来自外部的声音,这个过程与发音的过程相反。

10) 硬盘

硬盘是电脑主要的外部存储器(简称外存)之一。它与内存的区别在于它可以长期存放数据,断电后数据不会消失;而内存是 RAM,断电后数据就会消失。

11) 软盘和软驱

软盘也是外存之一。与硬盘相比,软盘容量小、存取数据的速度慢,但软盘便于携带,可以用它来备份电脑中的重要数据或在电脑之间转移少量数据;软驱则是对软盘进行读写的设备。随着闪存存储器的大幅降价,目前软盘基本已被闪存存储器取代。

12) 光盘和光驱

光盘也是常用外存之一,光盘和光盘驱动器(简称光驱)需要配套使用。

独立实践

现在的计算机基本都是 ATX 标准结构,并符合 PC'99 规范。各接口和设备接头的颜色相对固定。观察外部设备与主机箱的连接,如图 1-1-3 所示。记住各种接口的形状和颜色,并完成下表。

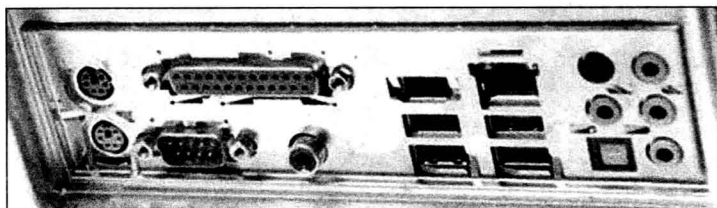


图 1-1-3 机箱外部接口

接口名称		形状	颜色	连接设备
PS/2 接口				
串口				
并口				
USB 接口				
视 频 接 口	VGA 接口			
	DVI 接口			
	AV 端子			
	S 端子			
	HDMI 接口			
音 频 接 口	Line Out			
	Speak Out			
	Line In			
	MIC In			
	其他			
网卡接口				
IEEE1394 接口				
其他接口				

观察 CPU、内存、主板、硬盘、光驱及各种板卡的形状,初步了解其作用。

活动 2 认识电脑软件

只有硬件而没有配置任何软件的计算机称为裸机。硬件是电脑的躯体,软件才是电脑

的灵魂。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三大类。

1) 系统软件

系统软件处于硬件和应用软件之间,它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。早期计算机使用 DOS 操作系统,目前常用的操作系统有 Windows 98、Windows ME、Windows 2000、Windows XP、Windows 2003、Windows Vista。根据使用需要的不同,也有 Mac OS、Linux、Free BSD、Unix/Xenix、OS/2 等操作系统。

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。通用的应用软件一般由厂家编制,非通用的应用软件一般由用户自己编制。目前,通用的应用软件种类繁多,如办公软件包(Office 2000),计算机辅助设计软件(AutoCAD)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。

任务 1.2 计算机部件及选购



任务背景

在组装计算机之前,要对计算机各部件性能非常熟悉,部件之间的合理搭配也很重要。组装一台称心如意、性能稳定的微型计算机,不仅要选购性能优良的零部件,而且还应考虑零部件之间的兼容性。硬件间轻微的不兼容将导致整机性能的降低,若不兼容性达到一定的程度,还会导致死机。因此,部件的选购,还应注意零部件之间的兼容性。例如选用 AMD 的 CPU 和 Intel 芯片组 LGA775 的主板进行搭配,939 针的 CPU 显然不能装进 775 架构的 CPU 插座。所以本任务主要是学习各功能部件的性能及选购的相关知识。



任务目标

- (1) 了解各功能部件的性能指标、分类及常见品牌。
- (2) 合理选购计算机部件。



实训工具及设备

实训工具:各种型号的部件实物或图片若干,最好选择具有代表性的产品。

 活动过程

活动1 了解中央处理器 CPU

中央处理器(Central Processing Unit)简称 CPU, 又称微处理器, 是计算机系统的核心。其内部结构分为运算器、控制器、缓存、寄存器和总线等, 控制计算机各部分协调工作。其中运算器主要完成逻辑运算和算术运算; 控制器按顺序从 RAM 中取出指令放到特殊的寄存器中。控制器翻译指令后, 根据翻译结果向数据总线发送信号, 从 RAM 读取数据后, 再发送信号到运算器进行处理。

CPU 是决定一台计算机性能的核心部件, 其自身性能是评价计算机运行性能的重要指标之一。

1) CPU 的发展

Intel 4004 微处理器是 1971 年 Intel 公司生产的第一批 CPU, 其后 Intel 公司陆续推出了 8086、8088、80286、80386、80486、Pentium、Pentium Pro、Pentium MMX、Pentium II、Pentium III、Pentium IV 系列, 以及低端的 Celeron(赛扬)、Celeron II、Celeron III、Celeron IV 系列 CPU。主频由几 MHz 迈向几 GHz。

其间, IBM、Cyrix、VIA、Motorola 等公司也曾生产过 CPU, 但都因市场份额太小几乎退出了市场的竞争。

AMD 公司从开始为 Intel 公司代生产 CPU, 到自己生产 K5、K6 型号的 CPU, 占据了 CPU 的低端市场。随着 Intel 公司低端的赛扬系列的推出, 低端市场又重新回到 Intel 公司。AMD 公司接着推出了 Athlon 系列、Thunderbird 系列、Duron 系列、Athlon XP 系列、Athlon 64 系列、Athlon 64 FX 系列的 CPU。

2) CPU 接口以及封装模式

所谓“封装技术”是一种将集成电路用绝缘的塑料或陶瓷材料打包的技术。以 CPU 为例, 用户实际看到的体积和外观并不是真正的 CPU 内核的大小和面貌, 而是 CPU 内核等元件经过封装后的产品。封装对于芯片来说是必须的, 也是至关重要的。因为芯片必须与外界隔离, 以防止空气中的杂质对芯片电路的腐蚀而造成电气性能下降。另一方面, 封装后的芯片也更便于安装和运输。由于封装技术的好坏还直接影响到芯片自身性能的发挥和与之连接的 PCB(印制电路板)的设计和制造, 因此它是至关重要的。封装也可以说是安装半导体集成电路芯片用的外壳, 它不仅起着安放、固定、密封、保护芯片和增强导热性能的作用, 而且还是沟通芯片内部系统与外部电路的桥梁——芯片上的接点用导线连接到封装外壳的引脚上, 这些引脚又通过印制电路板上的导线与其他器件建立连接。因此, 对于很多集成电路产品而言, 封装技术都是非常关键的一环。

目前 CPU 主要采用针脚式接口与主板相连, 而不同接口的 CPU 在针脚数上各不相同。CPU 接口的命名, 习惯用针脚数来表示, 如 Socket 478 接口, 其针脚数就为 478 针; 而 Socket 940 接口, 其针脚数就为 940 针。

CPU 从焊装到 Slot 架构; 从 ZIF(零插拔力)的 Socket 到倒置式的 LGA, 目前主要的接口类型是 Intel 的 Socket 478、Socket 775(LGA 775), 用于服务器的 Socket 603/604、Socket

771,以及 AMD 的 Socket 462、Socket 754、Socket 939、Socket AM2 (940)等等。

Socket 478、LGA 775 接口的 CPU,如图 1-2-1 所示。Socket 939、Socket AM2(940)接口的 CPU,如图 1-2-2 所示。



图 1-2-1 Socket 478、LGA 775 接口的 CPU

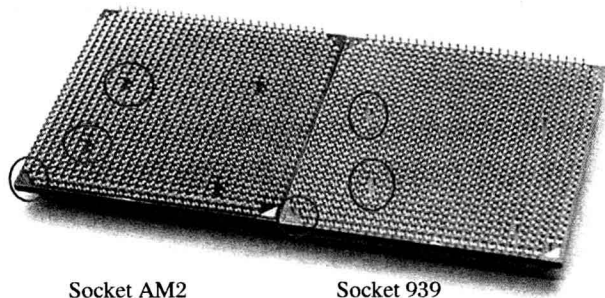


图 1-2-2 Socket AM2(940)、Socket 939 接口的 CPU

3) CPU 技术参数

(1) 频率。在电子技术中,脉冲信号是一个按一定电压幅度,一定时间间隔连续发出的脉冲信号。脉冲信号之间的时间间隔被称为周期,在单位时间(如 1 s)内所产生的脉冲个数被称为频率。频率的单位有:Hz(赫兹)、kHz(千赫兹)、MHz(兆赫兹)、GHz(吉赫兹)。其中 $1\text{ GHz}=1\,000\text{ MHz}$, $1\text{ MHz}=1\,000\text{ kHz}$, $1\text{ kHz}=1\,000\text{ Hz}$ 。计算脉冲信号周期的时间单位是:s(秒)、ms(毫秒)、 μs (微秒)、ns(纳秒),其中: $1\text{ s}=1\,000\text{ ms}$, $1\text{ ms}=1\,000\text{ }\mu\text{s}$, $1\text{ }\mu\text{s}=1\,000\text{ ns}$ 。

原先并没有倍频的概念,CPU 的主频和系统总线的速度是一样的,但 CPU 的速度越来越快,从 Intel 486DX2 这款 CPU 开始,倍频技术也就应运而生了。它可使系统总线工作在相对较低的频率上,而 CPU 速度可以通过倍频来无限提升。因此 CPU 主频的计算方式为:主频 = 外频 $\times$ 倍频。其中倍频是指 CPU 和系统总线之间相差的倍数,当外频不变时,倍频越高,CPU 主频也就越高。

(2) CPU 的主频,即 CPU 内核工作的时钟频率(CPU Clock Speed)。通常所说的某某 CPU 是多少兆赫的,这个多少兆赫就是“CPU 的主频”。很多用户认为 CPU 的主频就是其运行速度,其实不然。CPU 的主频表示在 CPU 内数字脉冲信号振荡的速度,与 CPU 实际的运算能力并没有直接关系。主频和实际的运算速度存在一定的关系,但目前还没有一个确定的公式能够定量两者的数值关系,因为 CPU 的运算速度还要看 CPU 各方面的性能指标(缓存、指令集,CPU 的位数等等)。由于主频并不直接代表运算速度,所以在一定情况下,很可能会出现主频较高的 CPU 实际运算速度较低的现象。因此主频仅是 CPU 性能表现的一个方面,而不代表 CPU 的整体性能。

CPU 的主频不代表 CPU 的速度,但提高主频对于提高 CPU 的运算速度却是至关重要

的。例如,某个 CPU 在一个时钟周期内执行一条运算指令,那么当 CPU 运行在 100 MHz 主频时,将比它运行在 50 MHz 主频时速度快一倍。因为工作在 100 MHz 主频的 CPU 执行一条运算指令所需时间仅为 10 ns,比工作在 50 MHz 主频时的 20 ns 时间缩短了一半,自然运算速度也就快了一倍。只不过电脑的整体运行速度不仅取决于 CPU 的运算速度,还与其他各分系统的运行情况有关,只有在提高主频的同时,各分系统的运行速度和各分系统之间的数据传输速度都能得到提高,电脑整体的运行速度才能真正得到提高。

CPU 工作主频主要受到生产工艺的限制。由于 CPU 是在半导体硅片上制造的,在硅片上的元件之间需要导线进行连接,而在高频状态下要求导线越细越短越好,这样才能减小导线分布电容等杂散干扰以保证 CPU 运算正确。因此制造工艺的限制,是 CPU 主频发展的最大障碍之一。

(3) CPU 的倍频,全称为倍频系数。CPU 的核心工作频率与外频之间存在着一个比值关系,这个比值就是倍频系数,简称倍频。理论上倍频是从 1.5 一直到无限的,以 0.5 为一个间隔单位。

(4) CPU 的外频是 CPU 的基准频率,单位是 MHz。CPU 的外频决定着整块主板的运行速度。一般的,在台式机中,用户所说的超频,都是超 CPU 的外频(一般情况下,CPU 的倍频都是被锁住的)。但对于服务器 CPU 来说,超频是绝对不允许的。CPU 决定着主板的运行速度,两者是同步运行的,如果将服务器 CPU 超频,改变了外频,会产生异步运行(台式机很多主板都支持异步运行),这样会造成整个服务器系统的不稳定。目前绝大部分电脑系统中外频也是内存与主板之间的同步运行的速度,在这种方式下,可以理解为 CPU 的外频直接与内存相连通,实现两者间的同步运行状态。

4) 制作工艺

CPU 的制作工艺表现为 CPU 内部金属连线的粗细程度。通常其生产的精度以微米(长度单位,1 微米等于千分之一毫米)来表示,未来有向纳米(1 纳米等于千分之一微米)发展的趋势。精度越高,生产工艺越先进,用同样的材料可以制造出更多的电子元件,连接线也越细,CPU 的集成度也越高,CPU 的功耗也越小。制作工艺是体现硬件设备先进程度的重要指标之一。

5) 核心电压

CPU 的工作电压(Supply Voltage),即 CPU 正常工作时所需的电压。任何电器在工作的时候都需要电,自然也就有对应的额定电压,CPU 也不例外。目前 CPU 的工作电压有一个非常明显的下降趋势,较低的工作电压主要有以下三个优点。

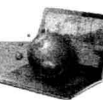
(1) 采用低电压的 CPU 的芯片总功耗降低了。功耗降低,系统的运行成本也就相应降低,这对于便携式和移动系统来说非常重要,这也使其现有的电池可以工作更长的时间,从而使电池的使用寿命大大延长。

(2) 功耗降低,致使发热量减少,运行温度适中的 CPU 可以与系统更好地配合。

降低电压是 CPU 主频提高的重要因素之一。

(3) CPU 的工作电压分为两个方面,CPU 的核心电压与 I/O 电压。核心电压即驱动 CPU 核心芯片的电压,I/O 电压则是指驱动 I/O 电路的电压。通常 CPU 的核心电压小于或等于 I/O 电压。

早期 CPU(286~486 时代)的核心电压与 I/O 一致,通常为 5 V,由于当时的制造工艺



相对落后,CPU 的发热量过大,导致其寿命缩短。不过那时的 CPU 集成度很低,而目前的 CPU 集成度相当高,因此显得现在的 CPU 发热量更大。随着 CPU 制造工艺的提高,近年来各种 CPU 的工作电压有逐步下降的趋势,目前台式机所用 CPU 工作电压通常为 2 V 以内,笔记本电脑专用 CPU 的工作电压则相对更低,从而达到大幅减少功耗的目的,以延长电池的使用寿命,并降低了 CPU 发热量。而且现在的 CPU 会通过特殊的电压 ID(VID)引脚来指示主板中嵌入的电压调节器自动设置正确的电压级别。

许多面向新款 CPU 的主板都会提供特殊的跳线或者软件设置,通过这些跳线或软件,可以根据具体需要手动调节 CPU 的工作电压。很多实验表明在超频的时候适度提高核心电压,可以加强 CPU 内部信号,对 CPU 性能的提升会有很大帮助,但这样也会提高 CPU 的功耗,影响其寿命及发热量。

6) 前端总线(FSB)

前端总线(FSB)频率影响 CPU 与内存直接数据交换的速度。由于数据传输最大带宽取决于所有同时传输的数据的宽度和传输频率,即数据带宽=(总线频率×数据位宽)÷8。目前 PC 机上所能达到的前端总线频率有 266 MHz、333 MHz、400 MHz、533 MHz、800 MHz、1 066 MHz、1 333 MHz 几种,前端总线频率越大,代表着 CPU 与内存之间的数据传输量越大,更能充分发挥出 CPU 的功能。目前,CPU 技术发展很快,运算速度提高也很快,而足够大的前端总线可以保障有足够的数来供给 CPU。较低的前端总线将无法供给足够的数给 CPU,这样也就限制了 CPU 性能的发挥,造成系统瓶颈。

外频与前端总线频率的区别:前端总线的速度指的是数据传输的速度,外频是 CPU 与主板之间同步运行的速度。也就是说,100 MHz 外频特指数字脉冲信号在每秒钟振荡 1 000 万次;而 100 MHz 前端总线指的是每秒钟 CPU 可接受的数据传输量是 $100 \text{ MHz} \times 64 \text{ bit} = 6 400 \text{ Mbit/s} = 800 \text{ MByte/s}$ (1 Byte=8 bit)。

7) 高速缓存(Cache)

CPU 缓存(Cache Memory)是位于 CPU 与内存之间的临时存储器,它的容量比内存小但交换速度快。在缓存中的数据是内存中的一小部分,但这一小部分数据是短时间内 CPU 即将访问的,当 CPU 调用大量数据时,就可避开内存直接从缓存中调用,从而加快读取速度。由此可见,在 CPU 中加入缓存是一种高效的解决方案,这样整个内存存储器(缓存+内存)就变成了既有缓存的高速度,又有内存的大容量的存储系统了。缓存对 CPU 的性能影响很大,这主要是因为 CPU 的数据交换顺序和 CPU 与缓存间的带宽。

缓存的工作原理是当 CPU 要读取一个数据时,首先从缓存中查找,如果能查找到就立即读取并传送给 CPU 处理;如果没有查找到,就用相对慢的速度从内存中读取并传送给 CPU 处理,同时把这个数据所在的数据块调入缓存中,可以使得以后对整块数据的读取都从缓存中进行,不必再调用内存。

正是因为这样的读取机制使 CPU 读取缓存的命中率非常高,大多数 CPU 可达 90%左右,也就是说 CPU 下一次要读取的数据 90%都在缓存中,只有大约 10%需要从内存中读取。这大大节省了 CPU 直接读取内存的时间,也使 CPU 读取数据时基本无需等待。总的来说,CPU 读取数据的顺序是先缓存后内存。

(1) 一级高速缓存

一级高速缓存即 L1 Cache,集成在 CPU 内部,用于 CPU 在处理数据过程中数据的暂时

保存。由于缓存指令和数据与 CPU 同频工作, L1 级高速缓存缓存的容量越大, 存储信息就越多, CPU 与内存之间的数据交换次数就越少, CPU 的运算效率也就越高。但因高速缓冲存储器均由静态 RAM(特点: 体积大, 速度快) 组成, 结构较复杂, 在有限的 CPU 芯片面积上, L1 级高速缓存的容量不可能做得太大。

(2) 二级高速缓存

早期的计算机一级高速缓存在 CPU 内部, 而二级高速缓存在 CPU 外部。随着 CPU 制造工艺的发展, 二级缓存也能被轻易地集成在 CPU 内核中, 容量也在逐年提升。现在再用集成在 CPU 内部与否来定义一、二级缓存, 已不确切。而且随着二级缓存被集成入 CPU 内核中, 以往二级缓存与 CPU 大差距分频的情况也被改变, 此时其以相同于主频的速度工作, 可以为 CPU 提供更高的传输速度。

二级缓存是 CPU 性能表现的关键之一, 在 CPU 核心不变化的情况下, 增加二级缓存容量能使性能大幅度提高。而同一核心的 CPU 高低端之分往往也是在二级缓存上有差异, 由此可见二级缓存对于 CPU 的重要性。

CPU 在缓存中找到有用的数据被称为命中, 当缓存中没有 CPU 所需的数据时(这时称为未命中), CPU 才访问内存。从理论上讲, 在一块拥有二级缓存的 CPU 中, 读取一级缓存的命中率为 80%。也就是说 CPU 一级缓存中找到的有用数据占数据总量的 80%, 剩下的 20% 从二级缓存中读取。由于不能准确预测将要执行的数据, 读取二级缓存的命中率也在 80% 左右(从二级缓存中读到的有用数据占总数据的 16%)。那么剩下的数据就不得不从内存中调用, 但这已经是一个相当小的比例了。在目前较高端的 CPU 中, 还会带有三级缓存, 它是为读取二级缓存后未命中的数据设计的一种缓存, 在拥有三级缓存的 CPU 中, 只有约 5% 的数据需要从内存中调用, 这进一步提高了 CPU 的效率。

在 CPU 产品中, 一级缓存的容量基本在 4 KB 到 18 KB 之间, 二级缓存的容量则分为 128 KB、256 KB、512 KB、1 MB、2 MB 等。在各产品之间一级缓存容量相差不大, 而二级缓存容量则是提高 CPU 性能的关键。二级缓存容量的提升是由 CPU 制造工艺所决定的, 容量增大必然导致 CPU 内部晶体管数的增加, 要在有限的 CPU 面积上集成更大的缓存, 对制造工艺的要求也就越高。

8) 扩展指令集

CPU 依靠指令来计算和控制系统, 每款 CPU 在设计时就规定了一系列与其硬件电路相配合的指令系统。指令的强弱也是 CPU 的重要指标, 指令集是提高微处理器效率的最有效工具之一。从现阶段的主流体系结构来看, 指令集可分为复杂指令集(CISC)和精简指令集(RISC)两部分, 而从具体运用来看, 如 Intel 的 MMX(Multi Media Extended)、SSE、SSE2(Streaming-Single instruction multiple data-Extensions 2)和 AMD 的 3DNow! 等都是 CPU 的扩展指令集, 分别增强了 CPU 在多媒体、图形图像和 Internet 等方面的处理能力。我们通常会把 CPU 的扩展指令集称为“CPU 的指令集”。

对于 CPU 来说, 在基本功能方面, 它们的差别并不太大, 基本的指令集也都差不多, 但是许多厂家为了提升某一方面的性能, 又开发了扩展指令集定义了新的数据和指令, 这能够大大提高某方面的数据处理能力, 但必须要有软件支持。

MMX(Multi Media Extension, 多媒体扩展)指令集是 Intel 公司于 1996 年推出的一项多媒体指令增强技术。MMX 指令集中包括有 57 条多媒体指令, 通过这些指令可以一次处