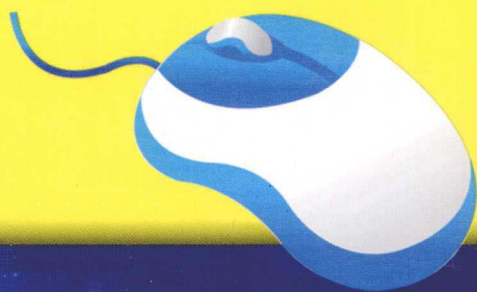


WEIJI ZUZHUANG YU WEIHU JIAOCHENG

微机组装与维护 教程



路松行 王素梅 编著



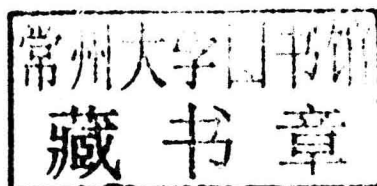
中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

WEIJI ZUZHUANG YU WEIHU JIAOCHENG

微机组装与维护 教程



路松行 王素梅 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

全书共分 12 章, 全面介绍了组成微型计算机系统的各种常用部件和外设的主要类型和性能指标, 选购、组装、使用和维护这些设备的方法, 以及微型计算机系统的安全设置与维护等。同时也介绍了网络设备与小型局域网的组建、微型计算机常见故障与维修等内容。

本书内容新颖, 图文并茂, 着重介绍最新的产品和技术, 面向实践与应用, 比较适合作为高等院校非计算机类各专业微型计算机组装与维护课程的教材, 也可以作为微型计算机组装与维护培训班的培训教材, 还可以作为从事微型计算机组装与维护技术人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

微机组装与维护教程/路松行, 王素梅编著. —北京: 中国电力出版社, 2012. 5
ISBN 978 - 7 - 5123 - 2985 - 0

I. ①微… II. ①路… ②王… III. ①微型计算机 - 组装 - 教材②微型计算机 - 维修 - 教材 IV. ①TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 083195 号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 杨淑玲 责任印制: 蔺义舟 责任校对: 李 亚

航远印刷有限公司印刷·各地新华书店经售

2012 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16·14.5 印张·350 千字

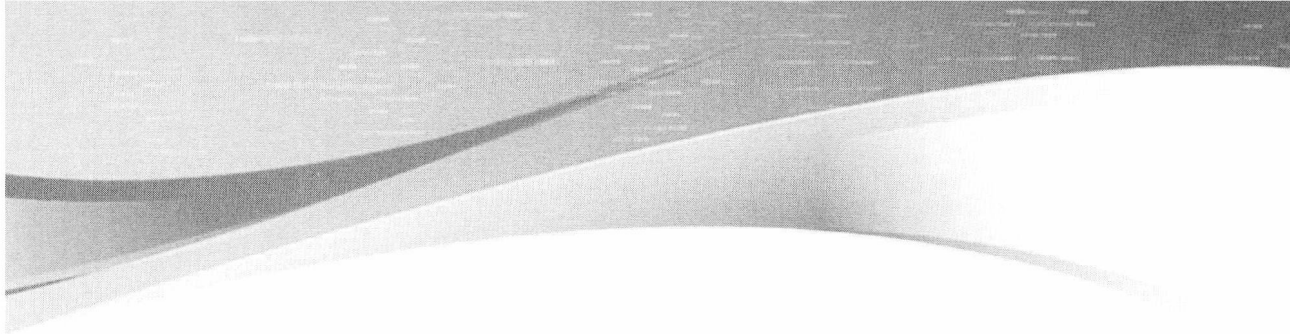
定价: 36.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前 言

微型计算机作为现代信息化社会最基本、最高效的工具，在强大的市场需求和新技术、新产品迅猛发展的推动下，已经普及到千家万户，应用到现代办公和生活的方方面面。这就迫切需要培养非计算机专业的大学生熟练掌握组装与维护微型计算机的能力，提高利用微型计算机工作的效率。基于上述认识，本着以基础、够用为度，着重面向实践与应用为原则，编写了本书。

全书内容共分为 12 章，分别介绍了微型计算机的发展和组成、主板、中央处理器、内存存储器、外存储器、常用输入设备、常用输出设备、机箱和电源、微型计算机的组装与调试、微型计算机的安全设置与维护、网络设备与小型局域网的组建、微型计算机常见故障与维修等内容。每章后附有习题与实践，建议授课 40~50 学时。

本书的主要特点有：在内容选取上抛弃了过时、陈旧和复杂的理论阐述，追求简单明了的讲述方式，注重培养学生的实际应用能力。对硬件设备的发展只做简介，重点介绍最新产品的性能参数、选购要点、安装使用与维护方法。全书配有大量清晰的图片，便于教师讲解和学生自学。每章后的习题与实践都对本章节内容有比较明确的分类要求（了解、掌握、技能实践），尽量满足教学需要。

本书可作为非计算机专业微型计算机组装与维护课程的教材，也比较适合作为微型计算机组装与维护培训班的教材，还可以作为从事微型计算机组装与维护技术人员的参考书。

本书第 1 章~第 5 章、第 10 章~第 12 章的内容由路松行编写，第 6 章~第 9 章的内容由王素梅编写。

由于作者的水平和实际经验有限，加上计算机新技术、新产品日新月异，书中难免有不足之处，敬请提出宝贵意见和建议。

编 者

目 录

前言

第1章 微型计算机简介	1
1.1 计算机的发展简介	1
1.1.1 计算机的概念	1
1.1.2 计算机的发展过程	1
1.1.3 微型计算机的发展	2
1.2 微型计算机系统的组成	3
1.2.1 硬件系统	3
1.2.2 软件系统	4
习题与实践	4
第2章 主板	5
2.1 主板的分类	5
2.1.1 按主板结构分类	5
2.1.2 按主板使用的CPU分类	6
2.1.3 按逻辑控制芯片组分类	7
2.2 微型计算机的总线结构	7
2.2.1 总线结构的概念及分类	7
2.2.2 总线的主要参数	7
2.2.3 几种主要总线简介	7
2.3 主板的组成	9
2.3.1 CPU插座和插槽	9
2.3.2 内存插槽	11
2.3.3 总线扩展槽	11
2.3.4 AGP插槽	13
2.3.5 AMR插槽	13
2.3.6 电源插座	13
2.3.7 IDE接口插座和SATA接口	14
2.3.8 软驱接口插座	15
2.3.9 前置USB插座	15
2.3.10 机箱面板插座	15
2.3.11 外部接口	15

2.3.12 芯片组	18
2.3.13 BIOS和CMOS芯片	24
2.3.14 主板上的其他控制芯片	25
2.4 主板上的其他关键技术简介	26
2.5 主板的选购	27
习题与实践	32
第3章 中央处理器	34
3.1 CPU的发展历程简介	34
3.1.1 Intel CPU系列	34
3.1.2 AMD CPU系列	40
3.2 CPU的基本构成与工作原理	43
3.2.1 CPU的基本构成	43
3.2.2 CPU的工作原理	43
3.3 CPU的主要性能指标	43
3.4 CPU的超频方法	45
3.5 CPU的选购	47
3.5.1 认识CPU的编号	47
3.5.2 CPU的选购原则	49
3.5.3 流行CPU简介	49
习题与实践	53
第4章 内存存储器	54
4.1 内存的概念	54
4.2 内存的分类	54
4.2.1 按内存的工作原理分类	54
4.2.2 按内存的外观分类	55
4.2.3 按内存模块的存取方式分类	57
4.3 内存的主要性能指标	59
4.4 内存的安装与拆卸	60
4.5 内存的选购	60
习题与实践	63

第 5 章 外存储器	64	7.4.3 音箱的选购.....	112
5.1 硬盘.....	64	7.5 打印机	113
5.2 光盘和光驱.....	71	7.5.1 激光打印机.....	113
5.2.1 光盘.....	71	7.5.2 喷墨打印机.....	117
5.2.2 光驱.....	74	7.5.3 点阵打印机.....	119
5.3 软盘和软驱.....	78	习题与实践.....	120
5.3.1 软盘.....	78	第 8 章 机箱和电源	122
5.3.2 软驱.....	79	8.1 机箱和电源的分类.....	122
5.4 U 盘.....	79	8.1.1 机箱的分类.....	122
习题与实践.....	81	8.1.2 电源的分类.....	124
第 6 章 常用输入设备	82	8.2 机箱和电源主要性能指标.....	125
6.1 键盘.....	82	8.2.1 机箱的主要性能指标.....	125
6.2 鼠标.....	84	8.2.2 电源的主要性能指标.....	126
6.3 手写板.....	87	8.3 机箱和电源的选购.....	127
6.4 扫描仪.....	89	8.3.1 机箱的选购.....	127
6.4.1 扫描仪的分类及特点.....	89	8.3.2 电源的选购.....	127
6.4.2 扫描仪的工作原理.....	90	8.4 UPS 简介.....	129
6.4.3 扫描仪的主要技术指标.....	90	8.4.1 UPS 的作用.....	129
6.4.4 扫描仪的选购.....	91	8.4.2 UPS 的分类.....	129
6.4.5 扫描仪的安装、使用与维护.....	91	8.4.3 UPS 的主要指标与选购 要点.....	130
习题与实践.....	93	习题与实践.....	131
第 7 章 常用输出设备	94	第 9 章 微型计算机的组装与调试	132
7.1 显卡.....	94	9.1 微型计算机的配置.....	132
7.1.1 显卡的结构和工作原理.....	94	9.1.1 装机前的准备工作.....	132
7.1.2 显卡的主要技术指标.....	97	9.1.2 微型计算机的配置方案.....	135
7.1.3 显卡的分类.....	98	9.2 组装微型计算机的方法和步骤.....	141
7.1.4 显卡的选购.....	99	9.2.1 装机前的注意事项.....	141
7.2 显示器.....	101	9.2.2 组装微型计算机.....	142
7.2.1 显示器的分类.....	101	9.3 BIOS 的设置.....	154
7.2.2 CRT 显示器.....	101	9.4 硬盘的分区和格式化.....	158
7.2.3 液晶显示器.....	104	9.5 安装操作系统及硬件驱动程序.....	162
7.2.4 显示器的选购.....	106	9.5.1 安装中文 Windows XP.....	162
7.2.5 显示器的安装与维护.....	107	9.5.2 安装设备驱动程序.....	166
7.3 声卡.....	108	9.6 Windows XP 的网络设置.....	166
7.3.1 声卡的结构.....	108	习题与实践.....	168
7.3.2 声卡的选购.....	110	第 10 章 微型计算机的安全设置与 维护.....	170
7.4 音箱.....	111	10.1 密码设置.....	170
7.4.1 音箱的分类.....	111		
7.4.2 音箱的主要技术参数.....	112		

10.1.1 设置 BIOS 进入密码·····	170	11.2.2 中继器·····	196
10.1.2 设置开机密码·····	171	11.2.3 集线器·····	197
10.1.3 清除所设密码·····	172	11.2.4 网桥·····	198
10.2 设置用户账户·····	173	11.2.5 路由器·····	198
10.2.1 设置管理员账户·····	173	11.2.6 网关·····	198
10.2.2 设置来宾账户·····	174	11.2.7 交换机·····	199
10.3 文件的共享与加密·····	175	11.2.8 双绞线·····	199
10.3.1 文件的共享·····	175	11.2.9 同轴电缆·····	200
10.3.2 文件的加密与解密·····	176	11.2.10 光缆·····	200
10.4 硬盘维护·····	177	11.3 组建小型局域网·····	201
10.4.1 磁盘清理·····	177	11.3.1 小型局域网简介·····	201
10.4.2 磁盘检查及修复·····	179	11.3.2 网络规划·····	201
10.4.3 磁盘碎片整理·····	180	11.3.3 对等网的组建·····	202
10.4.4 磁盘文件备份与还原·····	181	11.3.4 家庭或小型办公无线网络 的组建与设置·····	206
10.5 计算机病毒与防范·····	184	习题与实践·····	212
10.5.1 计算机病毒的概念与特征·····	184	第 12 章 微型计算机常见故障与 维修 ·····	214
10.5.2 计算机病毒的防范·····	185	12.1 硬故障·····	214
习题与实践·····	190	12.2 软故障·····	214
第 11 章 网络设备与小型局域网的 组建 ·····	191	12.3 微型计算机检修基础·····	215
11.1 网络概述·····	191	12.4 常见故障的分析和处理方法·····	217
11.1.1 计算机网络的发展·····	191	习题与实践·····	222
11.1.2 局域网·····	193	参考文献 ·····	223
11.2 网络设备简介·····	193		
11.2.1 网络接口卡·····	193		

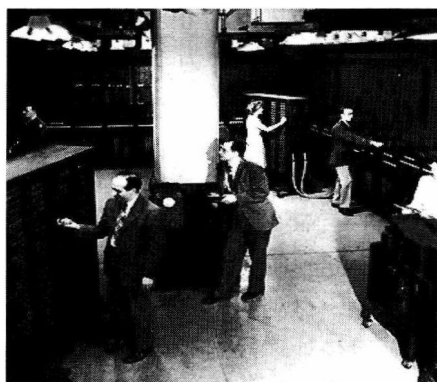
微型计算机简介

1.1 计算机的发展简介

1.1.1 计算机的概念

形象地讲, 计算机 (Computer) 就是一台信息处理的自动机。信息包括了数字信息 and 非数字信息两大类。非数字信息大多可以通过某种方式转换成数字信息。凡是能够转换成数字的信息, 计算机都可以处理。比如声音、文字、图像、视频都可以转换成数字信息, 用计算机来处理。而处理是指对数字信息 (也称为数据) 进行采集、存储、分类、排序、检索、统计等操作。自动是指整个操作过程都是在预先编制好的程序控制下完成, 无需人工干预。所以确切地讲, 计算机就是一种可以接收数据、处理数据、存储数据和输出计算结果的电子设备。

据说, 很早就有人发明了某种形式的“计算机”, 但真正具有现代意义的电子计算机直到 20 世纪中期才出现。目前, 普遍公认世界上首台计算机诞生于 1946 年 2 月 14 日, 是宾夕法尼亚大学为美国国防部研制成功的 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator), 发明人是莫奇来和爱克特, 如图 1.1 所示。ENIAC 共使用了 18 000 个电子管, 重 130t 左右, 占地面积约 170m², 每秒钟能运算 5000 次, 进行几分钟的计算过程, 准备时间就要 1~2 天。



(a) ENIAC 示意图



(b) 莫奇来和爱克特

图 1.1 世界上第一台电子计算机和发明人

1.1.2 计算机的发展过程

从第一台电子计算机问世至今, 计算机的发展极为迅猛。若按照构成计算机电子元器件的性能和种类的发展过程来看, 一般可按四代划分, 如图 1.2 所示。

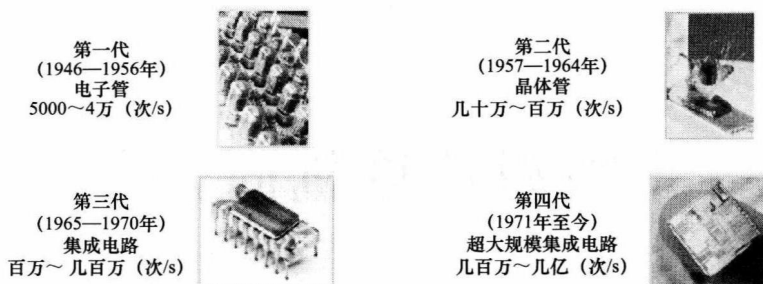


图 1.2 四代计算机使用的核心器件

第一代计算机（1946—1956 年）使用的电子元器件主要是电子管，运算速度为每秒几千次至几万次，内存的容量也仅有几千字节。这一代计算机的特征是体积大、功耗大、速度慢、容量小、操作复杂、价格昂贵、可靠性差。当时主要应用于科学计算、军事技术研究等少数领域。

第二代计算机（1957—1964 年）使用的电子元器件主要是晶体管，运算速度从每秒几万次提高到了几十万次，内存容量扩大到几十万字节。与此同时，出现了许多高级程序设计语言，如用于科学计算的 FORTRAN、ALGOL，用于事务处理的 COBOL，用于符号处理的 LISP 等。随着操作系统初步成形，也使得计算机的使用方式由手工操作改变为自动作业管理。

第三代计算机（1965—1970 年）的电子元器件已开始使用小规模集成电路（简称 IC）。电子元器件由分立到集成这种划时代的成就，使得计算机体积变小、功耗降低而速度更快。此时，计算机已开始广泛使用操作系统，性能大幅度提高，在中心程序的控制协调下甚至可以同时运行许多不同的程序。其代表机型为 IBM360、370 系列，它们率先实现了计算机主要部件的通用化、系列化和标准化，为后来计算机大规模的普及和广泛应用奠定了基础。

从 1971 年起至今，生产和使用的计算机基本上都可以认为是第四代计算机，所使用的电子元器件主要是大规模集成电路和超大规模集成电路，计算速度可达每秒几百万次，甚至高达千万亿次。现在，计算机的应用几乎覆盖了所有行业，并且成为千家万户必备的普通家电产品，在很大程度上持续改变着人们的工作、学习和生活方式。

1.1.3 微型计算机的发展

随着集成电路技术的发展，1971 年美国的 Intel 公司研制出了单片集成处理器 Intel 4004，这是世界上第一片 4 位微处理器 MPU（Micro-processing Unit），时钟频率只有 1MHz，并由它组成了第一台微型计算机（Microcomputer）MCS-4。微处理器是计算机中的核心部件，它的性能在很大程度上决定了微型计算机的性能。随着微处理器制造工艺的不断提高及电子技术的迅速发展，计算机的体积越来越小，功能越来越强大，价格持续降低，这为计算机进入普通的办公室和家庭创造了条件。

第一代由个人操作和使用的计算机（Personal Computer，即 PC），称为微型计算机，简称微机，代表产品是由美国人沃兹尼克设计的、苹果电脑公司的 Apple II，于 1977 年上市出售，外观如图 1.3 所示。虽然，它的微处理器的时钟频率只有 1~4MHz，但它的诞生却开辟了微型计算机发展的光明前景。

1981 年，IBM 推出了产品 IBM 5150，外观如图 1.4 所示。该款机型所用的中央处理器

(Central Processing Unit, 简称 CPU) 为 Intel 8088, 主频为 4.77MHz; 主板上配置了 64KB 存储器, 并设有 5 个扩展插槽, 可供增加内存或连接其他的外部设备使用。另外, 它还装备了显示器、键盘和两个软磁盘驱动器, 使用了微软的 DOS 1.0 操作系统。IBM 5150 是现代计算机的雏形, 它奠定了现代计算机的架构, 这种架构一直沿用至今。

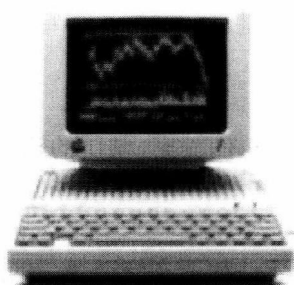


图 1.3 Apple II 微型计算机

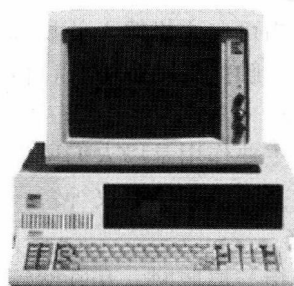


图 1.4 IBM 5150 微型计算机

其后, 微处理器的时钟频率基本上按照“摩尔定律”迅猛发展, 即集成电路上可容纳的晶体管数目, 约每隔 18 个月便会增加 1 倍, 微处理器的性能也将提升 1 倍。在 2005 年微处理器的频率已超过了 4GHz。但随着处理器时钟频率的快速提升, 而导致的处理器芯片温度急剧升高的技术瓶颈难以有效解决, 终于使得两大微处理器生产厂商 Intel 公司和 AMD 公司放弃了对 CPU 频率的竞争, 另辟途径, 转而推出了功能更加强大的双核 CPU、三核 CPU 和多核 CPU。在 2006 年的计算机市场上, 双核 CPU 已成为市场的主流。多核 CPU 技术是 CPU 发展史上的重要转折, 借助多核 CPU 的技术, 各类微机的功能已变得空前强大, 应用的范围也更为广泛。

1.2 微型计算机系统的组成

微型计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成。

1.2.1 硬件系统

硬件系统是指构成计算机系统的物理实体, 它们主要由各种各样的电子器件和机电装置组成。按其作用和功能, 可将硬件系统分为主机、输入设备、输出设备和网络设备等, 如图 1.5 所示。下面分别对它们作一简单介绍。



图 1.5 现代微型计算机的组成示意图

1. 主机

主机的作用是对数据进行处理并输出结果，它一般由主机板、中央处理器、内存储器、外存储器（如软盘、硬盘和光盘驱动器）、各种功能的扩展卡（如显示卡、声卡）、电源和机箱等组成。

2. 输入设备

输入设备是指可向主机输入信息和命令的装置，如键盘、鼠标、手写板、扫描仪、条形码读入器、光笔、触摸屏、摄像头、传声器等。

3. 输出设备

输出设备的主要作用是以人们所需要的形式表示主机的输出，常用的输出设备有显示器、投影仪、音箱、打印机和绘图仪等。

4. 网络设备

网络设备是指与局域网、互联网连接的设备和装置，如调制解调器、网络适配器（主要是网卡）、红外适配器、蓝牙适配器、路由器等。目前，这些设备中除路由器外大多都集成在主机箱中。

1.2.2 软件系统

软件系统是指计算机正常运行所需的各种各样的计算机程序，包括系统软件和应用软件两大类。诸如计算机的操作系统、各种硬件驱动程序、各式各样的应用软件和工具软件等。软件系统的任务是既要保证计算机硬件的正常工作，又要使计算机硬件的性能得到充分发挥，且要为计算机用户提供一个比较直观、方便和友好的使用界面。

很多计算机软件都是根据计算机硬件的发展水平而开发的。如果说计算机的硬件是构成计算机的物质基础，则计算机的软件就是整个计算机系统的灵魂，两者的存在和发展相辅相成，把计算机系统不断推向更高的水平。

习 题 与 实 践

1. 了解微型计算机的发展过程，知道推动微型计算机系统发展的知名公司的名称。
2. 说出计算机的主机所包含的各种部件的名称。
3. 说出计算机常用输入、输出设备的名称。
4. 什么是计算机的硬件系统？它包括哪些部分？
5. 什么是计算机的软件系统？它包括哪些部分？

主 板

微型计算机（以下简称微机）中有很多电子器件，把它们连接在一起的电路板称为主机板，简称主板（Main Board）或者母板（Motherboard）。主板是微机系统中最基本、最重要的部件之一。主板的性能直接影响着整个微机系统的性能。

2.1 主板的分类

2.1.1 按主板结构分类

按照所采用的工业结构标准，主板可分为 AT、ATX 和 Micro ATX、NLX 等结构。

1. AT 结构主板

AT 结构是 IBM 公司在 1984 年制定的一种工业标准，按其标准制造的主板最早应用在 IBM 公司的 PC/AT 机上，故称这种主板为 AT 主板。早期的 386、486 和一些 586 微机都使用 AT 主板，但由于 AT 主板的结构布局不太合理，使得 CPU 的散热和机器的扩充升级都比较困难，且不能实现软关机，目前已被淘汰。AT 主板如图 2.1 所示。

2. ATX 结构主板

Intel 公司于 1995 年提出了一种新型主板结构规范——ATX 结构，它主要是针对 AT 主板的缺点进行了一些改进，优化了主板上元器件的布局，使其可直接提供 3.3V 电压支持软关机。在软关机后仍可维持 5V、100mA 的供电，以支持 Modem 远程遥控开、关机等功能。ATX 主板尺寸大致为 30.5cm×24.4cm，只能安装在专用的 ATX 机箱中，并需要专用的 ATX 电源供电才能工作。现在多数的主板仍采用 ATX 结构，ATX 主板如图 2.2 所示。

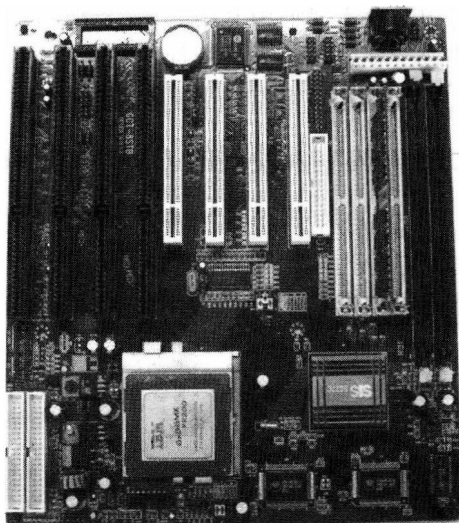


图 2.1 AT 主板

Intel 公司于 1997 年又推出了 Micro ATX 结构，其主要特点是：通过减少 PCI 和 ISA 扩展槽的数量达到缩小主板尺寸的目的，其标准尺寸降到 24.4cm×24.4cm。需要注意的是，使用该类主板需要功率更小的新式电源。Micro ATX 结构的主板不是市场主流主板，但由于价格较低，在中低端产品中占有一定的市场份额。此外，为了进一步缩减主板的大小，市场上还有 μ ATX 主板和 ITX 主板，其尺寸分别为 24.4cm×18.4cm 和 17cm×17cm，能安装在更加小

巧的主机箱中， μ ATX 主板如图 2.3 所示。

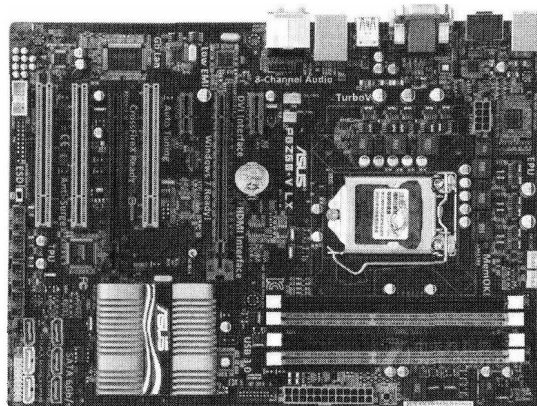


图 2.2 ATX 主板

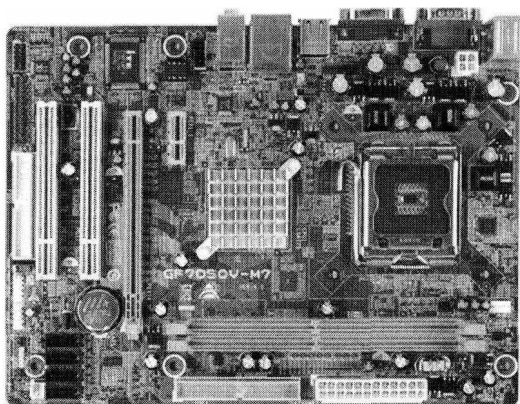


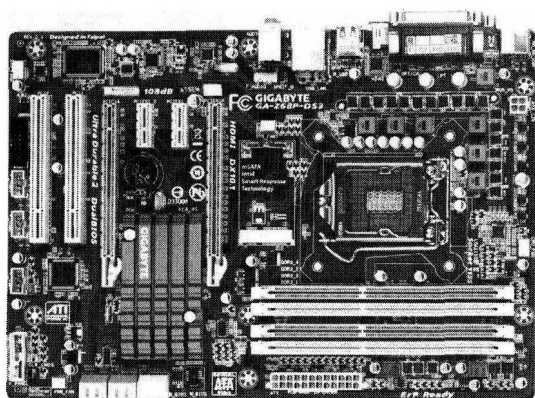
图 2.3 μ ATX 主板

3. NLX 结构主板

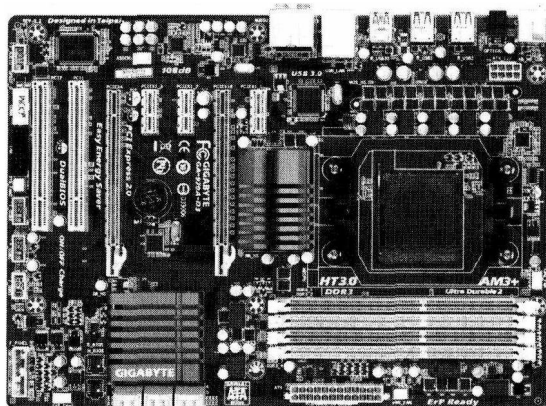
NLX (New Low Profile Extension) 即新型小尺寸扩展结构，它是 Intel 公司推出的又一种主板结构。其特点在于：通过重新布局机箱的各种接口，给 CPU 的位置留下更大的空间，使得推出新型号的 CPU 时，不必重新更新主板设计，使 CPU 的升级换代更加方便；NLX 结构的主板需要使用专用的 NLX 电源。由于 NLX 结构的主板只能安装在体积更小的机箱中，曾经一度用在各类品牌计算机中，但由于对以后系统的升级造成困难，最终没有成为主流的主板结构，零售市场上基本没有销售过 NLX 结构的主板。

2.1.2 按主板使用的 CPU 分类

市场上的主板种类繁多，各个主板生产厂商都推出了不同系列的主板，按其支持的 CPU 可简单分为两大类型：支持 Intel CPU 的主板和支持 AMD CPU 的主板，其主要差别在于 CPU 插槽的外形和不同的芯片组，而其他部分的差别不大，如图 2.4 所示。



(a) 支持 Intel LGA1155 系列 CPU 的主板



(b) 支持 AMD Socket AM3+/AM3 系列 CPU 的主板

图 2.4 两种主流主板的外观

同一大类的主板因 CPU 的速度和制造技术的不同又可分为很多种，如以前的 286、386、486、奔腾（586）、高能奔腾（686）系列主板，现在的多核 CPU 等系列主板。

2.1.3 按逻辑控制芯片组分类

逻辑控制芯片组是主板上的重要部件，其性能优劣决定了主板性能的好坏。现有的芯片组可分为 Intel 系列和非 Intel 系列两大类，因而主板也分为 Intel 系列芯片组主板和非 Intel 系列芯片组（主要是 AMD 系列芯片组）主板两大类型。

2.2 微型计算机的总线结构

2.2.1 总线结构的概念及分类

微机中基本部件之间的连接规范有两大类，分别称为总线（BUS）和接口（Interface），按照这两类连接方式所设计的电器元件分别称为插槽（Socket）和端口（Port）。

所谓总线，就是指把 CPU 与内存、缓存、外部控制芯片连接起来的数据通道，也可理解为是计算机各部件之间传送数据、地址和控制信息的公共信息传送线路，或称公用通路。图形控制芯片和扩展槽之间还另有数据通道，叫做扩展总线，或叫做局部总线。

计算机系统采用总线结构的优点是：既能减少信息传送线路的数目，又能比较容易地扩充内存和添加外部设备，从而提高系统的灵活性。

总线可分为三种，分别是数据总线（Data Bus）、地址总线（Address Bus）和控制总线（Control Bus）。顾名思义，数据总线专用于传送数据，地址总线专用于传送地址信息，而控制总线专用于传送控制信号、时钟信号和状态信息。

2.2.2 总线的主要参数

总线的主要参数有三个，分别是带宽（MB/s）、位宽（bit）和时钟频率（MHz）。

总线的带宽是指单位时间内总线上可以传输字节的数据量。总线的位宽是指总线一次能同时传送的数据位数，比如 32 位或者 64 位。控制总线的时钟信号是用于控制 CPU 的内部总线和外部总线，使它们能协调工作。内部总线的时钟频率简称内频，外部总线的时钟频率简称外频，而总线的时钟频率就是指控制总线的时钟频率。

由于位（bit）和字节（Byte，常用 B 表示）的关系为：1 个字节等于 8 个位（又称比特），即 $1\text{B}=8\text{bit}$ 。此时三个总线主要参数之间的关系为

$$\text{带宽 (MB/s)} = \text{位宽 (bit)} / 8 \times \text{时钟频率 (MHz)}$$

这种关系就像公路上的车流量与车道数和车速的关系，车道多、车速快，车流量就大。位宽越宽、时钟频率越高，总线带宽就越大。

2.2.3 几种主要总线简介

1. 系统总线（System Bus）

系统总线是指连接 CPU 和系统主内存（RAM）的总线，又称为前端总线。不同的 CPU 其系统总线的设计也不一样。

2. 输入/输出总线

输入/输出 (Input/Output) 总线简称 I/O 总线, 是指把 CPU 和其他计算机部件 (除 RAM) 连接起来的总线。随着计算机技术的不断发展, I/O 总线的结构也在不断改进, 主要有 ISA、MCA、EISA、VESA、PCI 及 PCI Express 等总线结构。其中, 前三种为总线标准, 后几种为局部总线标准。ISA 总线早已被淘汰, 现在大多数主板采用 PCI 局部总线, 而 PCI Express 局部总线已经逐渐成为市场主流。

(1) ISA 总线。ISA (Industry Standard Architecture) 是工业标准结构的意思, 它是 IBM 公司早期推出的 PC 总线标准。由于 ISA 总线的工作频率只有 8MHz, 总线宽度只有 8 位或 16 位, 所以在 486 以上档次的主板上已不再使用。

(2) PCI 总线。20 世纪 90 年代, 随着计算机应用范围的不断扩大, 对图形处理技术和多媒体技术的要求越来越高, 促进了总线技术的发展。1991 年, Intel 公司最先提出了一种更加先进的 PCI 局部总线概念, 并和 IBM、COMPAQ、HP 等 100 多家公司联合成立了 PCI 集团, 其英文全称为 Peripheral Component Interconnect Special Interest Group (外接部件互连专门权益组织), 简称 PCI-SIG。PCI 局部总线很快就取代了 VESA 总线, 成为局部总线的标准。

PCI 总线的主要特征是它不依赖于某个具体处理器的局部总线。从结构上看, PCI 是在 CPU 和外接部件 (如显卡) 之间插入一级总线, 有一个桥接电路对这一层总线进行管理, 并协调上下接口之间数据的传送。PCI 可支持 10 个外接设备, 同时它还支持即插即用。PCI 总线的基本时钟频率为 33.3MHz (PCI 总线规范 2.1 版的时钟频率为 66MHz), 总线宽度为 32 位 (或 64 位)。最大数据传输速率可达 133MB/s, 目前此种总线结构已逐渐被淘汰。

(3) PCI Express 总线。PCI Express 总线是最新的总线和接口标准, 它原来的名称为 “3GIO”, 是由 Intel 提出的, 它的意思很明显, 即代表着下一代的 I/O 接口标准。这个标准交由 PCI-SIG 组织认证发布后才改名为 PCI Express, 简称 PCI-E。这个新标准全面取代了 PCI 和 AGP, 从而最终实现了总线标准的统一。

PCI-E 的局部总线比 PCI 更加先进, 原因在于 PCI 总线属于共享并行结构, 而 PCI-E 则采用了点到点的连接技术, 也就是说, 每个设备都有自己专用的连接通道 (即自己独享一个带宽), 而不需向共享总线请求带宽。相对于传统 PCI 总线在单一时间周期内只能实现单向传输, PCI-E 的双单工连接能提供更高的传输速率和质量, 它们之间的差异与半双工和全双工类似。

PCI-E 的局部总线结构标准的主要优势是数据传输速率高, 目前最高可达 10GB/s, 而且还有相当大的发展潜力。PCI-E 也有多种规格, 从 PCI-E X1 直到 PCI-E X16。其中, PCI-E X1 的 250MB/s 传输速率已经可以满足主流声效芯片、网卡芯片和存储设备对数据传输带宽的需求, 但还是远远不能满足图形芯片对数据传输带宽的需求。因此, 用于取代 AGP 接口的 PCI-E X16 接口位宽为 X16, 能够提供 5GB/s 的带宽, 即便有编码上的损耗, 仍能够提供约为 4GB/s 左右的实际带宽, 远远超过了 AGP 8X 的 2.1GB/s 的带宽。

(4) USB 总线。USB (Universal Serial Bus) 总线的意思是通用串行总线, 它是由 Intel、IBM、Compaq 等七家大型 IT 公司联合制定的一种通用计算机外部设备总线规范。

USB 总线克服了老式 PC 各个外部设备接口规格不统一、接口数量少、数据传输速度慢的缺点, 采用通用连接技术, 使用户能把计算机外部设备与计算机以简单、快捷的方式连接起来。USB1.1 标准的数据传输速率为 12Mbit/s (1.5MB/s), USB2.0 标准的数据传输速率最高可达 480Mbit/s (60MB/s), 最多可支持 127 个外部设备。现在绝大多数外部设备和主板采

用的都是 USB2.0 的标准。

2008 年 11 月由 Intel 公司、微软公司等业界巨头组成的 USB 3.0 Promoter Group 宣布, 该组织负责制定的新一代 USB 3.0 标准已经正式完成并公开发布。USB 3.0 是新一代的 USB 接口, 其特点是传输速率更快, 理论上能达到 4.8Gbit/s (600MB/s), 比现在的 USB 2.0 快了 10 倍, 而外形和现在的 USB 接口基本一致, 且能兼容原有 USB 2.0 和 USB 1.1 的设备。目前, 该类产品在市场上已随处可见, 并有逐渐替代 USB 2.0 变成市场主流的趋势。

(5) SCSI 总线。SCSI 总线是一种用在小型机上的总线标准, 主要用于服务器上, 此外, 必须使用 SCSI 接口的硬盘。SCSI 总线结构在微型机上很少使用。

2.3 主板的组成

尽管现在市场上销售的主板品种繁多, 器件布局也不一样, 但其组成结构基本相同, 都包括以下几部分: 一是插槽或插座, 如 CPU 插座、内存插槽、PCI 扩展插槽和 PCI-E 扩展插槽等; 二是用于连接其他设备的接口, 如硬盘和光驱的 IDE 接口、ATA 接口和 SATA 接口, 软驱接口, 键盘接口, 鼠标接口, 连接串行设备的接口, 连接并行设备的接口, 电源接口, 电风扇接口, USB 接口, 显示器接口 (集成显卡主板和支持 APU 的主板), 音频输入/输出接口 (集成声卡主板), 网络接口 (集成网卡主板); 三是各类控制芯片, 如南北桥控制芯片组, BIOS 芯片等, 如图 2.5 所示。下面分别加以简要介绍。

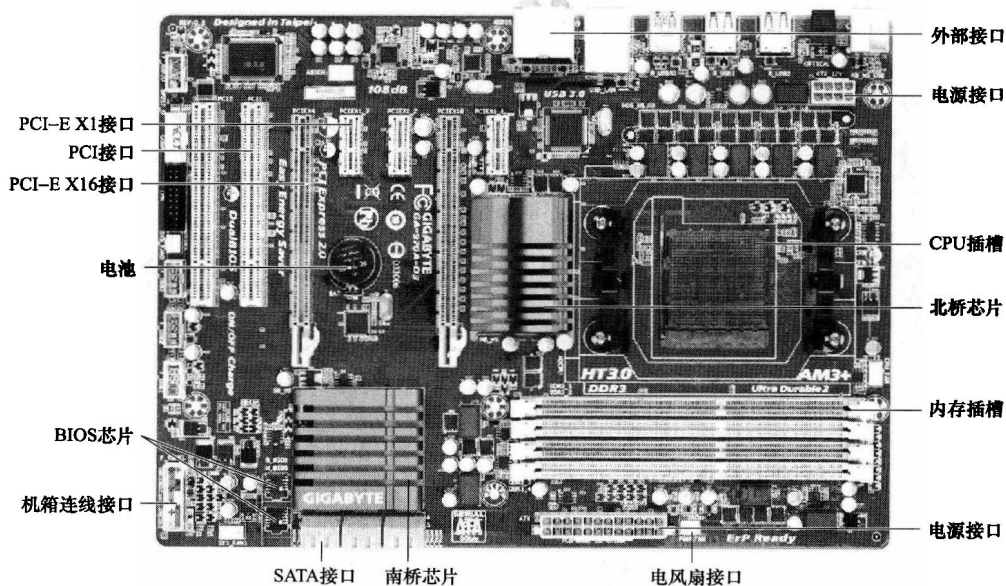


图 2.5 主板的组成

2.3.1 CPU 插座和插槽

主板上安装 CPU 的接口方式可分为两大类: 针脚式的 Socket 类型和插卡式的 Slot 类型。Socket 类型的插座主要有 Socket4、Socket7、Socket370、Socket423、Socket478、Socket939、

Socket FM1、Super7、LGA775、LGA1155、AM1、AM2、AM3、AM3+和 Socket A 等。图 2.6 所示为几款 Socket 架构 CPU 插座。

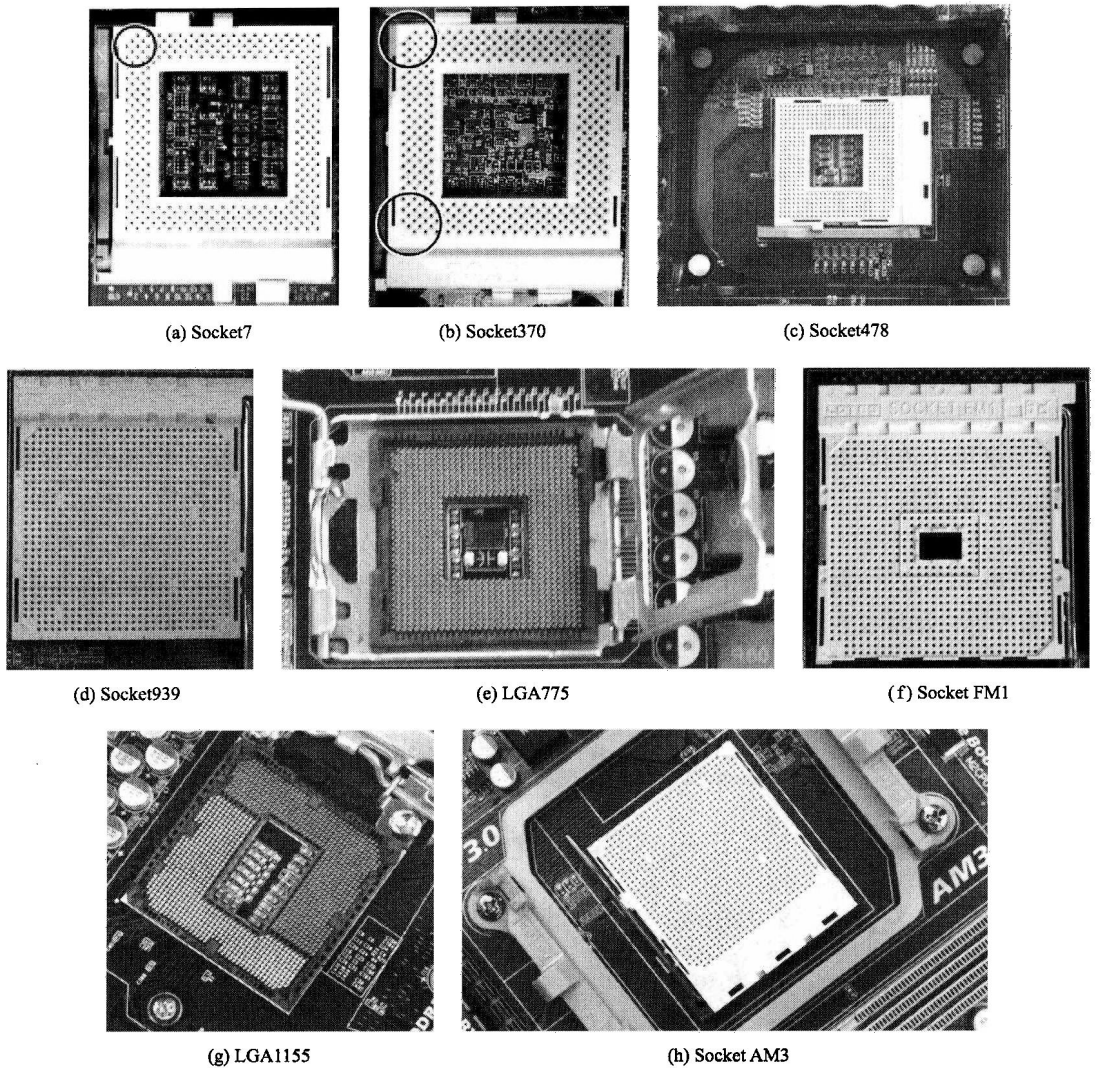


图 2.6 Socket 架构 CPU 插座

其中，Socket7 插座支持的 CPU 有 Intel 的奔腾（Pentium）系列、多能奔腾（Pentium MMX）系列；AMD 的 K5、K6（K6、K6-2、K6-III）系列；Cyrix 的 6×86 系列（6×86、6×86MX、M II）；IDT 的 C6 系列（C6、C6-2）等。Socket 370 插座支持的 CPU 有 Intel 的新赛扬系列和 FC-PGA（Flip Chip Pin Grid Array，倒装芯片针栅阵列）封装的 Pentium III Coppermine（铜矿）系列；威盛（VIA）收购 Cyrix 后生产的 Joshua（约书亚）系列。图中圈起处是这两种插座的外观区别之一。Socket 478 插座主要是用于支持 Intel 的 Pentium 4 系列 CPU。而 LGA775 用于支持 Intel LGA775 封装的 Pentium 4 系列 CPU。LGA1155 用于支持 Intel LGA1155 封装的 i3/i5/i7 系列 CPU，奔腾 G620、赛扬 G530，以及奔腾双核 E5700 等 CPU。AM3 用于支持 AMD 公司 AM3 封装的新一代系列 CPU，如四核系列的速龙 II X4 640、翼龙