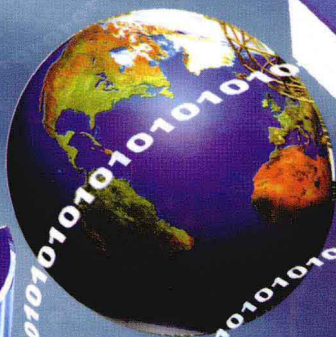
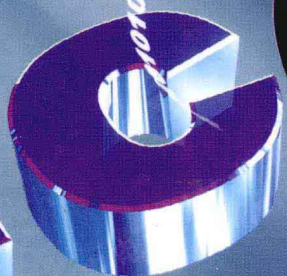


中国高等职业技术教育研究会推荐  
高职高专系列规划教材

# 计算机组装与维护

杜飞明 主编  
程时兴 主审

西安电子科技大学出版社  
<http://www.xduph.com>

□ 中国高等职业技术教育研究会推荐

---

高职高专系列规划教材

# 计算机组装与维护

主编 杜飞明

参编 张迎献 张敏 杨志勤

主审 程时兴

西安电子科技大学出版社

2005

## 内 容 简 介

本书详细讲解了计算机各部件的组成, 特别对计算机部件中难于理解的部分通过图表、对比等方式进行了重点分析。本书注重基础理论、工作原理及技术内涵的阐述, 对计算机典型电路进行了分析, 试图帮助读者对计算机进行较深入地了解; 对 Intel、AMD 等新产品的体系架构进行了独立的技术优劣判断, 以帮助用户完成产品选型; 通过对计算机发展过程的分析 and 总结, 预测了计算机技术的发展趋势; 书中实例尽量选用最新产品, 以适应计算机技术的快速发展; 计算机软硬件的安装流程及调试方法、配件选购及注意事项的讲解, 有利于技术应用和技能型人才的培养。

本书内容全面, 通俗实用, 适合作为大学应用型专业、高职高专、计算机培训班的“计算机组装与维护”教材, 也可供计算机应用与维护人员自学参考。

★ 本书配有电子教案, 需要者可与西安电子科技大学出版社联系, 免费提供。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

计算机组装与维护 / 杜飞明主编. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2005.8

(高职高专系列规划教材)

ISBN 7-5606-1555-4

I. 计… II. 杜… 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 (2005) 第 077187 号

策 划 云立实

责任编辑 邵汉平 云立实

出版发行 西安电子科技大学出版社 (西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com> E-mail: [xdupfxb@pub.xaonline.com](mailto:xdupfxb@pub.xaonline.com)

经 销 新华书店

印刷单位 西安市高陵县印刷厂

版 次 2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 19.75

字 数 462 千字

印 数 1~4 000 册

定 价 22.00 元

ISBN 7-5606-1555-4 / TP·0836

**XDUP 1846001-1**

\*\*\* 如有印装问题可调换 \*\*\*

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

# 前 言

本书是根据教育部高职高专培养目标及“计算机组装与维护”课程的教学大纲而编写的，为高职高专计算机类规划教材。

全书分 13 章。第 1 章介绍了计算机系统的基本组成和发展过程。第 2 章介绍了典型 CPU 的技术特征、工作电压、工作频率、速度指标、高速缓存、接口标准、脚座 Socket、槽 Slot、散热风扇、CPU 的正确选用以及 CPU 的技术发展趋势。第 3 章介绍了主板的结构、功能、分类及选购方法，重点对组成主板的主要部件如芯片组、主板接口、主板插座插槽、扩展槽、排针、BIOS 芯片等进行了介绍，同时分析了复位、CMOS 等典型电路和芯片，还对主板的技术发展趋势进行了介绍。第 4 章介绍了内存的性能指标及分类、存储系统的层次结构、内存条和高速缓冲的物理结构，介绍了典型存储器的技术特点，同时对不同存储器进行了对比分析。第 5 章介绍了外部存储设备软驱、硬盘、光驱等的结构、技术参数、组成、基本工作原理、安装使用及其日常维护。第 6 章介绍了显示卡和显示器的基本工作原理、构成、分类、性能指标、安装及其日常维护。第 7 章介绍了声卡与音箱的基本结构、功能、种类、选购、安装及其维护。第 8 章主要介绍了键盘、鼠标的工作原理和分类，以及 AT、ATX 电源机箱和电源。第 9 章介绍了打印机、扫描仪等的基本原理、技术指标、分类、安装及日常维护。第 10 章介绍了整机组装的重要原则和拆装要领。第 11 章介绍了 CMOS 参数设定及软件安装。第 12 章介绍了计算机病毒的定义、特征及其分类方法，重点讲解了病毒的工作机理和预防方法，还介绍了常见杀毒软件的安装和使用。第 13 章通过几个典型实验来提升读者的操作技能。全书以“培养技术应用能力为主线”，突出高职技能型人才的培养特点，注重实用性和针对性，既重视基础部分，又增设操作训练内容，以提高读者的综合实践能力。

“计算机组装与维护”这门课程如何应对日新月异的计算机技术呢？第一，必须有扎实的理论基础知识，理解其工作原理和内涵，才能做到以不变应万变。这是因为，即使集成规模再大，也都是由三极管、二极管、电阻、电容、电感等组成的；电路部分再复杂，也能用 R、L、C 电路来等效。第二，要有超前意识，尽量选用最新产品进行介绍。第三，能对 Intel、AMD 等新产品的体系架构进行独立的技术优劣判断，以帮助用户选购产品。以上原则贯彻到了本教材编

写的始终。

本书针对“计算机组装与维护”课程涉及知识面广、内容多、技术发展快、难以深入的特点，结合课程实际，对重点、难点部分进行了详细的分析，如重点分析了复位、CMOS 供电的典型电路。书中知识点取舍的效果，还有待读者评判。

本书内容全面，既注重基础概念，又强调实践能力的培养，各知识点有分有合，适当交叉，互为补充，努力体现高职高专教育特色。

本书第 1、2、3、4 章由杜飞明编写；第 5、9 章由张敏编写；第 6、7、8 章由杨志勤编写；第 10、11、12、13 章由张迎献编写。本书由杜飞明担任主编，武汉职业技术学院程时兴担任主审。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏和错误之处，敬请广大读者批评指正。可通过电子邮件与作者联系：[dufm900@yahoo.com.cn](mailto:dufm900@yahoo.com.cn)。

编 者

2005 年 4 月

# 目 录

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 第 1 章 计算机基础知识 .....                                           | 1  |
| 1.1 计算机的发展过程及分类 .....                                         | 1  |
| 1.1.1 计算机的发展阶段 .....                                          | 1  |
| 1.1.2 计算机的分类 .....                                            | 2  |
| 1.1.3 微型机的发展过程 .....                                          | 3  |
| 1.2 计算机系统的基本组成 .....                                          | 4  |
| 1.2.1 硬件系统基本组成 .....                                          | 5  |
| 1.2.2 软件系统的组成及分类 .....                                        | 6  |
| 1.2.3 计算机系统的层次关系 .....                                        | 6  |
| 1.2.4 计算机的工作原理 .....                                          | 7  |
| 1.3 微机的硬件构成 .....                                             | 8  |
| 1.3.1 二进制及数据单位 .....                                          | 9  |
| 1.3.2 为什么用二进制 .....                                           | 9  |
| 1.3.3 数据单位 .....                                              | 9  |
| 思考与练习题 .....                                                  | 10 |
| 第 2 章 中央处理器 CPU .....                                         | 11 |
| 2.1 IA-32 体系结构的发展简史 .....                                     | 11 |
| 2.1.1 Intel 8086 和 8088 处理器及其段地址(1978) .....                  | 11 |
| 2.1.2 Intel 286 处理器(1982) .....                               | 11 |
| 2.1.3 Intel 386 处理器(1985) .....                               | 12 |
| 2.1.4 Intel 486 处理器(1989) .....                               | 13 |
| 2.1.5 Intel Pentium 处理器(1993) .....                           | 14 |
| 2.1.6 P6 处理器家族(1995~1999) .....                               | 14 |
| 2.1.7 Pentium 4(2000)和 Pentium 4(Hyper-Threading)(2003) ..... | 17 |
| 2.1.8 Intel Xeon(至强)处理器(2001~2003) .....                      | 19 |
| 2.1.9 Intel Pentium M 处理器(2003) .....                         | 19 |
| 2.2 典型 CPU 的技术特征 .....                                        | 28 |
| 2.2.1 AMD 的发展过程 .....                                         | 29 |
| 2.2.2 AMD 主流处理器介绍 .....                                       | 31 |
| 2.2.3 Intel 主流 CPU 的技术特点 .....                                | 37 |
| 2.3 CPU 的选购 .....                                             | 38 |
| 2.3.1 Intel 处理器号 .....                                        | 38 |
| 2.3.2 AMD 处理器号 .....                                          | 40 |

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| 2.3.3 CPU 技术参数与正确选购 .....               | 41        |
| 2.4 CPU 的安装与保养 .....                    | 43        |
| 2.4.1 CPU 的正确安装 .....                   | 43        |
| 2.4.2 CPU 的正确保养与维护 .....                | 49        |
| 2.5 CPU 发展趋势 .....                      | 51        |
| 2.5.1 64 位处理器渐成主流 .....                 | 51        |
| 2.5.2 多核心处理器逐步成为主流 .....                | 52        |
| 思考与练习题 .....                            | 53        |
| <b>第 3 章 主板</b> .....                   | <b>54</b> |
| 3.1 主板简介 .....                          | 54        |
| 3.1.1 主板的结构 .....                       | 54        |
| 3.1.2 主板的功能 .....                       | 54        |
| 3.2 主板的组成 .....                         | 58        |
| 3.2.1 芯片组 .....                         | 58        |
| 3.2.2 主板接口(Connector) .....             | 68        |
| 3.2.3 跳线帽(Jumper)与机箱面板相连的排针接口 .....     | 79        |
| 3.2.4 BIOS 芯片 .....                     | 81        |
| 3.2.5 CMOS 芯片和电池 .....                  | 82        |
| 3.2.6 面板、复位等电路分析 .....                  | 86        |
| 3.2.7 系统频率电路与时钟电路 .....                 | 94        |
| 3.2.8 分立元件类 .....                       | 97        |
| 3.3 主机板的分类 .....                        | 103       |
| 3.3.1 按支持的 CPU 类型分类 .....               | 103       |
| 3.3.2 按芯片组分类 .....                      | 105       |
| 3.3.3 按主板结构分类 .....                     | 109       |
| 3.4 主板的主要技术指标与选购 .....                  | 110       |
| 3.5 主板的选购 .....                         | 111       |
| 3.5.1 依据自身的需要 .....                     | 111       |
| 3.5.2 主板的结构 .....                       | 112       |
| 3.5.3 产品的工艺标准 .....                     | 112       |
| 3.5.4 产品的售后服务 .....                     | 112       |
| 3.5.5 主板的特色技术 .....                     | 112       |
| 3.6 主板新技术简介 .....                       | 113       |
| 3.6.1 BTX 取代 ATX 成为主流 .....             | 113       |
| 3.6.2 Serial(串行)ATA 取代并行 ATA 成为主流 ..... | 113       |
| 3.6.3 USB2.0 逐步取代串口、并口成为主流 .....        | 113       |
| 3.6.4 IEEE1394 端口、集成网卡、声卡等成标准配置 .....   | 113       |
| 3.6.5 高速缓存(Cache)容量越来越大 .....           | 114       |
| 思考与练习题 .....                            | 114       |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| <b>第4章 内存</b>          | 115 |
| 4.1 存储器概述              | 115 |
| 4.1.1 半导体存储器的结构特征及性能指标 | 116 |
| 4.1.2 半导体存储器的分类        | 125 |
| 4.2 存储系统的层次结构          | 128 |
| 4.3 半导体动态随机存储器         | 129 |
| 4.3.1 动态随机存取存储器 DRAM   | 129 |
| 4.3.2 动态随机存储器介绍        | 136 |
| 4.4 半导体只读存储器           | 142 |
| 4.4.1 OTP EPROM 芯片介绍   | 142 |
| 4.4.2 EEPROM 芯片介绍      | 144 |
| 4.5 高速缓冲存储器            | 149 |
| 4.5.1 CACHE 存储器工作原理    | 149 |
| 4.5.2 CACHE 存储器组织      | 151 |
| 4.6 静态随机存取存储器 SRAM     | 154 |
| 4.6.1 静态随机存储器分类        | 154 |
| 4.6.2 低功耗 CMOS SRAM 芯片 | 156 |
| 4.7 内存技术发展趋势           | 160 |
| 思考与练习题                 | 161 |
| <b>第5章 外部存储设备</b>      | 162 |
| 5.1 软盘驱动器              | 162 |
| 5.1.1 软盘驱动器的组成和基本工作原理  | 162 |
| 5.1.2 软盘驱动器的技术参数       | 163 |
| 5.1.3 软盘的结构及技术指标       | 164 |
| 5.1.4 软盘驱动器的安装         | 165 |
| 5.1.5 软盘驱动器的日常维护       | 167 |
| 5.2 硬盘驱动器              | 167 |
| 5.2.1 硬盘的主要结构和技术参数     | 168 |
| 5.2.2 硬盘的安装与使用         | 171 |
| 5.2.3 硬盘的日常维护          | 176 |
| 5.3 光驱                 | 178 |
| 5.3.1 光驱的结构            | 178 |
| 5.3.2 光驱的基本工作原理        | 179 |
| 5.3.3 光驱的分类            | 181 |
| 5.3.4 光驱的常用技术参数        | 181 |
| 5.3.5 光盘刻录机            | 182 |
| 思考与练习题                 | 187 |
| <b>第6章 显示卡和显示器</b>     | 188 |
| 6.1 显示卡                | 188 |

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 6.1.1 显示卡的主要类型 .....                  | 188        |
| 6.1.2 显示卡的构成 .....                    | 191        |
| 6.1.3 显示卡的性能指标 .....                  | 194        |
| 6.1.4 显示卡的安装与日常维护 .....               | 194        |
| 6.2 显示器 .....                         | 197        |
| 6.2.1 显示器的基本工作原理 .....                | 198        |
| 6.2.2 显示器的类型 .....                    | 201        |
| 6.2.3 显示器的主要性能和指标 .....               | 203        |
| 6.2.4 显示器的日常维护 .....                  | 205        |
| 思考与练习题 .....                          | 208        |
| <b>第7章 声卡与音箱</b> .....                | <b>209</b> |
| 7.1 声卡 .....                          | 209        |
| 7.1.1 声卡的功能 .....                     | 209        |
| 7.1.2 声卡的种类 .....                     | 210        |
| 7.1.3 声卡的基本结构 .....                   | 212        |
| 7.1.4 声卡的安装 .....                     | 214        |
| 7.1.5 声卡采样频率确定的理论依据——采样定理(香农定理) ..... | 216        |
| 7.2 音箱 .....                          | 217        |
| 7.2.1 音箱的功能 .....                     | 217        |
| 7.2.2 音箱的种类 .....                     | 217        |
| 7.2.3 音箱的安装 .....                     | 221        |
| 7.2.4 音箱的选购 .....                     | 221        |
| 思考与练习题 .....                          | 222        |
| <b>第8章 键盘、鼠标、机箱与电源</b> .....          | <b>223</b> |
| 8.1 键盘 .....                          | 223        |
| 8.1.1 键盘的工作原理 .....                   | 223        |
| 8.1.2 键盘的分类 .....                     | 223        |
| 8.2 鼠标 .....                          | 226        |
| 8.2.1 鼠标的工作原理 .....                   | 226        |
| 8.2.2 鼠标的分类 .....                     | 227        |
| 8.3 机箱 .....                          | 230        |
| 8.3.1 AT 机箱 .....                     | 231        |
| 8.3.2 ATX 机箱 .....                    | 231        |
| 8.4 电源 .....                          | 231        |
| 8.4.1 AT 电源 .....                     | 232        |
| 8.4.2 ATX 电源 .....                    | 232        |
| 思考与练习题 .....                          | 236        |
| <b>第9章 打印机及其它外部设备</b> .....           | <b>237</b> |
| 9.1 打印机 .....                         | 237        |

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| 9.1.1 针式打印机 .....                  | 237        |
| 9.1.2 喷墨打印机 .....                  | 238        |
| 9.1.3 激光打印机 .....                  | 240        |
| 9.2 扫描仪 .....                      | 241        |
| 9.2.1 扫描仪概述 .....                  | 242        |
| 9.2.2 扫描仪的主要指标 .....               | 243        |
| 9.2.3 扫描仪的分类 .....                 | 244        |
| 9.2.4 扫描仪的使用 .....                 | 244        |
| 9.3 数码相机 .....                     | 246        |
| 9.3.1 数码照相机概述 .....                | 247        |
| 9.3.2 数码相机的应用与选购 .....             | 250        |
| 9.4 触摸屏 .....                      | 251        |
| 9.4.1 触摸屏的基本工作原理 .....             | 252        |
| 9.4.2 触摸屏的分类 .....                 | 252        |
| 9.5 UPS .....                      | 254        |
| 9.5.1 微机对供电的要求 .....               | 255        |
| 9.5.2 UPS 的功能 .....                | 255        |
| 9.5.3 UPS 的分类 .....                | 255        |
| 9.5.4 UPS 的使用 .....                | 256        |
| 思考与练习题 .....                       | 257        |
| <b>第 10 章 整机组装</b> .....           | <b>258</b> |
| 10.1 整机组装的重要原则 .....               | 258        |
| 10.2 主要部件的安装 .....                 | 259        |
| 10.2.1 CPU 的安装 .....               | 259        |
| 10.2.2 内存条的安装 .....                | 262        |
| 10.2.3 主机板的安装 .....                | 263        |
| 10.2.4 外部存储设备的安装 .....             | 264        |
| 10.3 线路连接 .....                    | 269        |
| 10.3.1 内部部件线路连接 .....              | 269        |
| 10.3.2 外部设备线路连接 .....              | 271        |
| 10.4 通电前的检查 .....                  | 274        |
| 思考与练习题 .....                       | 274        |
| <b>第 11 章 BIOS 设置及软件系统安装</b> ..... | <b>275</b> |
| 11.1 BIOS 设置 .....                 | 275        |
| 11.1.1 如何进入 BIOS 设置 .....          | 275        |
| 11.1.2 进行 BIOS 设置 .....            | 276        |
| 11.2 软件系统的安装准备 .....               | 283        |
| 11.2.1 硬盘分区 .....                  | 283        |
| 11.2.2 硬盘高级格式化 .....               | 285        |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 11.3 软件系统的安装 .....            | 286        |
| 11.3.1 操作系统的安装 .....          | 286        |
| 11.3.2 驱动程序的安装 .....          | 286        |
| 11.3.3 应用软件的安装 .....          | 287        |
| 思考与练习题 .....                  | 287        |
| <b>第 12 章 计算机病毒及其预防</b> ..... | <b>288</b> |
| 12.1 计算机病毒的起源 .....           | 288        |
| 12.2 计算机病毒的概念 .....           | 288        |
| 12.2.1 计算机病毒的定义 .....         | 288        |
| 12.2.2 计算机病毒的特征 .....         | 289        |
| 12.2.3 计算机病毒的分类 .....         | 289        |
| 12.2.4 变型病毒 .....             | 291        |
| 12.3 计算机病毒的预防 .....           | 291        |
| 12.3.1 计算机感染病毒的常见现象 .....     | 291        |
| 12.3.2 计算机病毒的预防方法 .....       | 292        |
| 12.4 常用杀毒软件介绍 .....           | 293        |
| 12.4.1 瑞星杀毒软件 .....           | 294        |
| 12.4.2 金山毒霸 .....             | 295        |
| 思考与练习题 .....                  | 296        |
| <b>第 13 章 实验指导</b> .....      | <b>297</b> |
| 实验 1 计算机整机组装 .....            | 297        |
| 实验 2 BIOS 参数设置 .....          | 298        |
| 实验 3 硬盘分区及格式化 .....           | 298        |
| 实验 4 安装操作系统及设备驱动 .....        | 299        |
| 实验 5 常用维护软件的使用 .....          | 302        |
| <b>参考文献</b> .....             | <b>304</b> |

# 第1章

# 计算机基础知识

计算机是20世纪最重要的发明之一。它的应用已广泛而深入地渗透到社会的各个领域,从科研、生产、国防、文化、教育、卫生直到家庭生活。

## 1.1 计算机的发展过程及分类

世界上第一台计算机是1946年问世的。半个多世纪以来,计算机获得了突飞猛进的发展。人们根据计算机的性能和硬件技术状况,将计算机的发展分成六个阶段,每一阶段在技术上都是一次新的突破,在性能上都是一次质的飞跃。

### 1.1.1 计算机的发展阶段

#### 1. 第一阶段——电子管计算机(1946~1957年)

电子管计算机的主要特点是:

- (1) 采用电子管作为基本逻辑部件,体积大,耗电量大,寿命短,可靠性差,成本高。
- (2) 采用电子管作为存储部件,容量很小,后来外存储器使用磁鼓来存储信息,扩充了容量。
- (3) 输入/输出装置落后,主要使用穿孔卡片,速度慢,使用十分不便。
- (4) 没有系统软件,只能用机器语言和汇编语言编程。

#### 2. 第二阶段——晶体管计算机 (1958~1964年)

晶体管计算机的主要特点是:

- (1) 采用晶体管制作基本逻辑部件,(相对于电子管计算机)体积变小,重量减轻,能耗降低,成本下降,可靠性和运算速度均得到提高。
- (2) 普遍采用磁芯作为存储器,采用磁盘/磁鼓作为外存储器。
- (3) 开始有了系统软件(监控程序),提出了操作系统的概念,出现了高级语言。

#### 3. 第三阶段——集成电路计算机 (1965~1974年)

集成电路计算机的主要特点是:

- (1) 采用中、小规模集成电路制作各种逻辑部件,从而使计算机的体积变小,重量更轻,耗电更省,寿命更长,成本更低,运算速度有了更大的提高。
- (2) 采用半导体存储器作为主存,取代了原来的磁芯存储器,使存储器的容量和存取速度有了大幅度的提高,增加了系统的处理能力。
- (3) 系统软件有了很大发展,出现了分时操作系统,多用户可以共享计算机软硬件

资源。

(4) 在程序设计方面采用了结构化程序设计, 为研制大型软件提供了技术上的保证。

#### 4. 第四阶段——大规模集成电路计算机 (1975~1992 年)

大规模集成电路计算机的主要特点是:

(1) 基本逻辑部件采用大规模集成电路, 使计算机的体积、重量、成本均大幅度降低, 出现了微型机。

(2) 作为主存的半导体存储器, 其集成度越来越高, 容量越来越大, 外存储器使用软、硬磁盘和磁带机。

(3) 台式机半导体器件的工作电压为单一的 5 V 电压。

(4) 系统软件有了很大的发展, 出现了磁盘操作系统。

#### 5. 第五阶段——超大规模集成电路计算机(1993~2002 年)

超大规模集成电路计算机的主要特点是:

(1) 基本逻辑部件采用超大规模集成电路, 使计算机的体积、重量、成本均大幅度降低。

(2) 作为主存的半导体存储器, 其集成度越来越高, 价格大幅度下降; 静态随机存储器用于 CPU 与主存之间的高速缓存; 外存储器使用软磁盘、硬磁盘、磁带机和 CD-ROM, 出现了高性能的移动存储设备。

(3) 因为速度和发热的原因, 台式机半导体器件(含 CPU)的工作电压打破单一的 5 V 电压, 变为多电压供电模式, 其 CPU 内核工作电压大幅度下降。

(4) 系统软件有了很大发展, 图形界面操作系统成为主流。

#### 6. 第六阶段——巨大规模集成电路计算机 (2003 年~ )

巨大规模集成电路计算机的主要特点是:

(1) 基本逻辑部件采用巨大规模集成电路, 集成电路的制造技术由微米( $\mu\text{m}$ )级向纳米(nm)级过渡。

(2) 作为主存的半导体存储器, 容量越来越大; 外存储器使用硬盘、CD-ROM、DVD; 移动存储设备大量使用, 软驱逐步退出历史舞台; 高速缓存容量越来越大, 并采用多级高速缓存。

(3) 半导体器件(含 CPU)的工作电压继续下降, 采用超线程技术。

(4) 计算机由单机使用为主过渡到以网络使用为主。

(5) CPU 由 32 位向 64 位过渡。

(6) 处理器由单核心向双核心或多核心方向发展。

### 1.1.2 计算机的分类

20 世纪 80 年代以后, CPU 平均 1~3 年更新一代, 即将推出的真正 64 位的 CPU 称为第 7 代; 芯片集成度 1~1.5 年翻一番; 地址空间平均每年增长 1~1.5 位; 芯片内部线宽(微米)每年下降 0.1 微米, 目前最高水平为 90 纳米。自 1980 年以来, CPU 主频提高已超过了 100 倍。微型机的出现与发展, 掀起了世界范围的计算机普及和应用热潮。1971 年, 以

Intel 4004 的 4 位微处理器组成的 MCS-4 是世界上第一台微型机。30 多年来, 微型机获得了惊人的飞跃式的发展, 从 4 位、8 位、16 位、32 位直到现在的 64 位机。32 位、64 位的微型机采用过去大中型机中所采用的技术, 所以说, 现在的微型机性能已达到 20 世纪 70 年代大、中型计算机的水平。

计算机按其功能可分为专用计算机和通用计算机。专用计算机功能单一、适应性差, 但是在特定用途下最有效、经济和快速。通用计算机功能齐全、适应性强, 目前所说的计算机都是指通用计算机。通用计算机中, 又可根据运算速度、输入/输出能力、数据存储能力、指令系统的规模和机器价格等因素, 将其划分为巨型机、大型机、小型机和微型机。

### 1. 巨型机

巨型机运算速度快, 存储容量大, 结构复杂, 价格昂贵, 主要用于尖端科学研究领域。巨型机是为气象预报、国防工程、核物理研究等专门设计的具有极高运算速度和大容量的计算机。著名的有 1983 年研制成功的 CrayX-MP 多处理机巨型机, 向量运算速度达 4 亿次每秒。近年来, 以微处理器为阵列结构的巨型机(常称为微巨型机)得到了发展, 例如古德伊尔公司为美国宇航局研制的巨型计算机系统 MPP, 由 16 384 个微处理器组成  $128 \times 128$  方阵。我国自行研制的银河-I、银河-II、曙光型机也属于巨型机范畴。

### 2. 大型机

大型机的规模仅次于巨型机, 有比较完善的指令系统和丰富的外部设备, 主要用于计算中心和计算机网络中。

### 3. 小型机

小型机较之大型机成本较低, 维护也较容易。小型机用途广泛, 既可用于科学计算、数据处理, 也可用于生产过程中的自动控制、数据采集及分析处理。小型机具有规模小, 结构简单, 设计试制周期短, 便于及时采用先进技术和工艺, 硬、软件成本低等优点, 曾在 20 世纪 70 年代被普遍采用。其中 DEC 公司的 PDP-11 系列和 VAX-11 系列曾在我国高校、银行、企事业单位中广泛流行。近年来, 用作网络服务器的小型机正在国内兴起。

### 4. 微型机

20 世纪 70 年代后期, 微型机的出现引发了计算机硬件领域的一场革命。微型机采用微处理器、半导体存储器和输入/输出接口等芯片组装, 使得它较之小型机体积更小, 价格更低, 灵活性更好, 可靠性更高, 使用更加方便。

随着大规模集成电路的发展, 目前的微型机与工作站乃至小型机之间的界限已不明显, 现在微处理器芯片速度已经达到甚至超过十年前的一般大型机 CPU 的速度。

## 1.1.3 微型机的发展过程

在计算机的发展历程中, 微型机的出现开辟了计算机的新纪元。微型机因其体积小, 结构紧凑而得名。它的一个重要特点是将中央处理器(CPU)制作在一块电路芯片上, 这种芯片习惯上称作微处理器。根据微处理器的集成规模和处理能力, 又形成了微型机的不同发展阶段, 它以 2~3 年的速率迅速更新换代。

### 1. 第一代微型机 (1971~1973 年)

1971 年, 美国 Intel 公司首先研制出 4004 微处理器, 它是一种 4 位微处理器, 随后又研制出 8 位微处理器 Intel 8008。由这种 4 位或 8 位微处理器制成的微型机都属于第一代。

### 2. 第二代微型机(1974~1977 年)

第二代微型机的微处理器都是 8 位的, 但集成度有了较大的提高。典型产品有 Intel 公司的 8080, Motorola 公司的 6800 和 Zilog 公司的 Z80 等处理器芯片。以该类芯片为 CPU 而生产的微型机, 性能较第一代有了较大提高。

### 3. 第三代微型机 (1978~1980 年)

1978 年, Intel 公司生产出 16 位微处理器 8086, 标志着微处理器进入第三代, 其性能比第二代微型机提高近 10 倍。典型产品有 Intel 8086、Z8000、M68000 等。用 16 位微处理器生产出的微处理器支持多种应用, 如数据处理和科学计算。

### 4. 第四代微型机 (1981~1992 年)

随着半导体技术、工艺的发展, 集成电路的集成度越来越高, 众多的 16/32 位高档微处理器被研制出来。典型产品有 Intel 公司的 80286、80386、80486 系列, M68020, Z80000, Cyrix 公司的 5X86 等。CPU 设计兼顾软件及操作系统, 超流水线、多媒体、网络技术迅速发展; 高速缓存、虚拟存储实用化; 采用 IBM PC/AT (ISA)、EISA、VESA 总线。用 32 位微处理器生产的微型机, 一般归于第四代, 其性能可与 20 世纪 70 年代的大、中型计算机相媲美。

### 5. 第五代微型机(1993~2002 年)

随着集成电路的集成度越来越高, 外部数据总线 64 位高档微处理器被研制出来。典型产品有 Pentium 系列、POWER PC、AMD K6/K7 等。超流水线、超标量设计技术、高速缓存、虚拟存储进一步发展; 乱序执行技术、RISC 技术用于新 CPU 设计; PCI、AGP 总线成为主流。

### 6. 第六代微型机(2003 年~ )

在第六代微型机中, 集成电路的制造技术由微米级向纳米级过渡。作为主存的半导体存储器, 容量越来越大; 外存储器使用硬盘、CD-ROM、DVD; 移动存储设备大量使用, 软驱逐步退出历史舞台; 高速缓存容量越来越大, 并采用多级高速缓存; 采用超线程技术; 计算机由单机使用为主过渡到以网络使用为主。

## 1.2 计算机系统的基本组成

计算机系统由硬件和软件两大部分组成。硬件是指构成计算机的物理装置, 看得见, 摸得着, 是一些实实在在的有形实体。软件是指计算机程序及有关程序的技术文档资料。

### 1.2.1 硬件系统基本组成

如图 1-1 所示, 计算机由五大部件组成: 运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。图中, 粗箭头代表数据或指令, 在机内表现为一组高、低电平, 高、低电平代表 1 和 0, 通常用二进制表示。细箭头代表控制信号, 在机内表现为一系列高、低电平, 起控制作用。高、低电平表示两种不同的状态, 计算机的工作正是通过这些不同信息的流动来完成的。下面围绕此图说明各部件的作用。

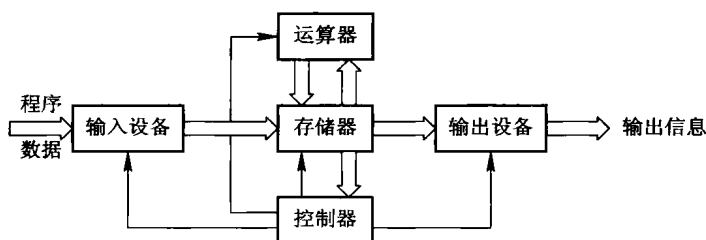


图 1-1 计算机的基本结构

#### 1. 运算器(ALU, Arithmetic Logic Unit)

运算器又称算术逻辑部件, 简称 ALU, 是计算机用来进行数据运算的部件。数据运算包括算术运算和逻辑运算。

#### 2. 存储器(Memory)

存储器是计算机中具有记忆能力的部件, 用来存放程序或数据。程序和数据是两种不同的信息, 应放在不同的地方, 两者不可混淆。注意图 1-1 中所表示的信息流动方向: 指令总是送到控制器, 而数据则总是送到运算器。存储器就是一种能根据地址接收或提供指令或数据的装置。

#### 3. 控制器(Controller)

控制器是计算机的指挥系统, 在控制器的控制下, 计算机有条不紊地协调工作。控制器通过地址访问存储器, 逐条取出选中单元的指令并分析指令, 然后根据指令产生相应的控制信号作用于其它各个部件, 以控制其它部件完成指令要求的操作。上述过程周而复始, 保证了计算机能自动、连续地工作。

#### 4. 输入设备(Input Device)

输入设备是用来输入程序 and 数据的部件。典型的输入设备有: 键盘、鼠标器、光笔、图像扫描仪和数字化仪等。

#### 5. 输出设备(Output Device)

输出设备正好与输入设备相反, 是用来输出结果的部件, 要求输出设备能以人们所能接受的形式输出信息, 如以文字、图形的形式在显示器上输出。除显示器外, 常用的输出设备还有打印机、绘图仪等。

## 1.2.2 软件系统的组成及分类

### 1. 软件系统的组成

软件是指计算机程序及有关程序的技术文档资料。对计算机来说，两者中更为重要的是程序，它能使计算机正常工作，在不太严格的情况下，认为程序就是软件。对软件人员来说，软件还应该包含相应的技术支持文档，便于阅读、修改和维护。

硬件与软件是相互依存的，软件依赖硬件才能保存和存储，而硬件则需在软件支配下才能有效地工作。现在，软件技术变得越来越重要了，有了软件，用户面对的将不再是计算机硬件本身，而是一台具有运算能力和逻辑判断能力的全能计算机；人们不必了解计算机本身，就可以更加方便、有效地使用计算机为人类服务。从这个意义上说，软件是用户与机器的接口。

### 2. 软件系统的分类

通常根据软件用途将其分为两大类：系统软件和应用软件。

#### 1) 系统软件

系统软件是指管理、监控、维护计算机正常工作和供用户操作、使用计算机软件。这类软件一般与具体应用无关，是在系统一级上提供的服务。系统软件主要包括以下两类：① 面向计算机本身的软件，如操作系统、诊断程序等；② 面向用户的软件，如各种语言处理程序、实用程序、字处理程序等。

#### 2) 应用软件

应用软件是某特定领域中的某种具体应用，如工业控制软件、财务报表软件、数据库应用软件等。值得注意的是，系统软件和应用软件之间并无严格的界限，随着计算机应用的普及，应用软件也在向标准化、商业化方向发展，并将其纳入软件库中。这些软件库既可看成是系统软件，也可视为应用软件。

## 1.2.3 计算机系统的层次关系

计算机系统是按层次结构组织的，如图 1-2 所示。各层之间的关系是：内层是外层的支撑环境，而外层不必了解内层细节，只需根据约定调用内层提供的服务。

由图可见，在所有软件中操作系统最重要，因为操作系统直接与硬件相关联，属于最低层的软件，它管理和控制硬件资源，同时为上层软件提供支持。换句话说，任何程序必须在操作系统的支持下才能运行。操作系统最终把用户与机器隔开了，凡对机器的操作一律转换为操作系统的命令，这样一来，用户使用计算机就变成使用操作系统了。有了操作系统，用户不再是在裸机上艰难地使用计算机（目前单片计算机应用系统

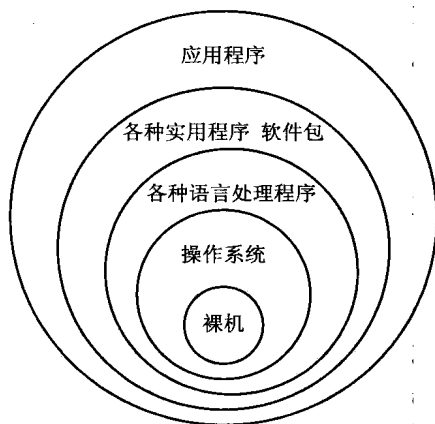


图 1-2 计算机系统层次结构