



硬 件 技 术 系 列
普通高等学校“十三五”应用型人才培养规划教材

计算机维护与维修 项目化教程

主编 ● 陈 军 孙承庭



西南交通大学出版社

硬件技术系列

普通高等学校“十三五”应用型人才培养规划教材

计算机维护与维修 项目化教程

主 编 ◎ 陈 军 孙承庭

副主编 ◎ 吴 超 马 剑 王 青

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内容简介

本书是基于项目化的方式进行编写的,内容翔实,涵盖了当前计算机软硬件技术,讲述了台式微型计算机、笔记本计算机的组装、维护与故障维修、数据恢复等技术。内容包括:认识计算机系统,主板与CPU、存储设备、输入设备、输出设备、其他设备的主要技术指标及选购方法, BIOS 的设置与升级,计算机的硬件组装过程,操作系统的安装与优化,虚拟PC技术,计算机系统故障诊断与排除,数据恢复技术,笔记本计算机维护等内容。本书涵盖了计算机系统维护与维修所有知识和技能点。每个项目都配套有针对性很强的技能实训和思考练习题。

本书适合作为各类计算机培训机构、高等院校和职业院校相关专业课程的教学用书,也可作为广大从业者学习计算机维护技术的普及性读物。

图书在版编目(CIP)数据

计算机维护与维修项目化教程 / 陈军, 孙承庭主编

· 一成都: 西南交通大学出版社, 2019.8

硬件技术系列 普通高等学校“十三五”应用型人才
培养规划教材

ISBN 978-7-5643-7107-4

I. ①计… II. ①陈… ②孙… III. ①计算机维护 -
高等学校 - 教材 IV. ①TP307

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第188510号

硬件技术系列

普通高等学校“十三五”应用型人才
培养规划教材

Jisuanji Weihu yu Weixiu Xiangmuhua Jiaocheng

计算机维护与维修项目化教程

主 编 / 陈 军 孙承庭

责任编辑 / 穆 丰

封面设计 / 何东琳设计工作室

西南交通大学出版社出版发行

(四川省成都市金牛区二环路北一段111号西南交通大学创新大厦21楼 610031)

发行部电话: 028-87600564 028-87600533

网址: <http://www.xnjdcbs.com>

印刷: 四川煤田地质制图印刷厂

成品尺寸 185 mm × 260 mm

印张 22 字数 495 千

版次 2019年8月第1版 印次 2019年8月第1次

书号 ISBN 978-7-5643-7107-4

定价 49.80 元

课件咨询电话: 028-81435775

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

本书采用基于工作过程的项目化教学方法。教材系统地介绍了“计算机组装与维护”技术，全书共分为 14 个项目，内容包括：认识计算机系统，认识主板与 CPU、存储设备与选购、输入设备与选购、输出设备与选购、其他设备与选购、BIOS 的设置与升级，计算机的组装过程，硬盘规划与操作系统的安装、计算机系统维护与优化、虚拟 PC 技术、计算机系统故障诊断与排除、数据恢复技术、笔记本计算机维护等涵盖计算机维护与维修所有知识和技能点，本书中的计算机软、硬件技术紧跟计算机维护技术发展前沿。

每个项目都有针对性很强的技能实训和思考练习。本书配套配有电子教案及丰富的教学视频及精品课程网站支持。

本书最主要特色：

- 特别提示环节：本书在项目关键处有【特别提示】，目的是使读者在遇到难题时提供解决问题的参照，起到特殊的警示作用。

- 特别增加了数据恢复内容和笔记本计算机维护内容：计算机维护中的数据安全非常关键，数据恢复是一项新技术；随着笔记本计算机价格下降，市场保有量大，其基本维护有很大市场。

- 有课程支持网站：丰富的课程资源为课程教学提供支持平台。该课程有精品课程网站支持，网址：<http://mooc1.chaoxing.com/course/81681112.html>。

- 精选的项目实训：每个项目后都配有精选的实训指导，可以进一步巩固所学习内容。

全书内容翔实、深入浅出、通俗易懂，既重视必要知识的讲解，又关注实战技能的培养。书中的每个项目都安排了实训和习题，以方便实践和巩固知识。通过系统的讲解和生动的实践，读者可以轻松地掌握相关知识点。

本书适合作为各类计算机培训机构、高等院校和职业院校相关专业课程的教材，也可作为初学者学习计算机组装和维护技能的普及性读物。

本书共有 14 个项目及附录，由陈军、孙承庭担任主编，副主编由常州机电职业技术学院的吴超、马剑、王青担任。吴超编写了项目 1、项目 2；马剑编写了项目 10、项目 11；王青编写了项目 3、项目 4；杨岩编写了项目 5 及附录；孙承庭编写了项目 12、项目 13、项目 14；陈军编写了项目 6、项目 7、项目 8、项目 9，并完成全书统稿工作。

需要课件可联系编者，编者邮箱：1175132928@qq.com

由于编者水平有限，书中难免有疏漏及不当之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2019 年 8 月

目 录

项目 1 认识计算机系统	001
任务 1.1 认识计算机	001
任务 1.2 计算机发展和应用	004
任务 1.3 计算机的系统组成	006
任务 1.4 计算机种类与常用名词	008
任务 1.5 计算机选购	009
任务 1.6 计算机组装、维护与维修的基本概念	010
任务 1.7 实训指导	011
项目 2 主板与 CPU	013
任务 2.1 认识主板	013
任务 2.2 认识 CPU	026
任务 2.3 主板与 CPU 的选购	034
任务 2.4 实训指导	036
项目 3 存储设备	040
任务 3.1 认识内存	040
任务 3.2 认识硬盘	053
任务 3.3 认识可移动存储设备	061
任务 3.4 认识光驱和光盘	063
任务 3.5 实训指导	068
项目 4 输入设备	071
任务 4.1 认识键盘	071
任务 4.2 认识鼠标	074
任务 4.3 认识扫描仪	076

任务 4.4	认识摄像头	079
任务 4.5	数码产品	080
任务 4.6	实训指导	083
项目 5	输出设备与选购	085
任务 5.1	认识显卡	085
任务 5.2	认识显示器	091
任务 5.3	认识声卡	094
任务 5.4	认识音箱	097
任务 5.5	认识打印机	101
任务 5.6	实训指导	111
项目 6	其他设备	114
任务 6.1	认识机箱	114
任务 6.2	认识电源	118
任务 6.3	认识网卡	121
任务 6.4	调制解调器	124
任务 6.5	常用网络设备	125
任务 6.6	实训指导	126
项目 7	计算机组装与调试	131
任务 7.1	装机必备	131
任务 7.2	机箱和电源的安装	134
任务 7.3	CPU 和内存的安装	135
任务 7.4	主板的安装	142
任务 7.5	安装显卡	143
任务 7.6	驱动器的安装	144
任务 7.7	机箱面板与主板连线	145
任务 7.8	主板其他接口的连接及整理	149
任务 7.9	外设的连接	150
任务 7.10	裸机的测试及故障检查方法	153
任务 7.11	实训指导	154

项目 8 BIOS 设置与升级	158
任务 8.1 BIOS 的基础知识	158
任务 8.2 BIOS 设置	163
任务 8.3 BIOS 的升级	175
任务 8.4 实训指导	179
项目 9 硬盘规划和操作系统安装	180
任务 9.1 硬盘分区与格式化	180
任务 9.2 常用的磁盘分区管理软件	184
任务 9.3 操作系统安装	206
任务 9.4 GHOST 系统备份	227
任务 9.5 技能实训	232
项目 10 计算机系统维护和优化	234
任务 10.1 计算机系统基本维护	234
任务 10.2 计算机病毒知识与防范	243
任务 10.3 Windows 注册表的应用与维护	248
任务 10.4 实训指导	253
项目 11 磁盘维护与虚拟 PC 技术	254
任务 11.1 磁盘维护技术	254
任务 11.2 虚拟 PC 技术	256
任务 11.3 实训指导	265
项目 12 计算机系统故障诊断与维护	270
任务 12.1 计算机系统维护的基本原则和方法	270
任务 12.2 计算机硬件故障分析与维修案例	279
任务 12.3 计算机常见软件故障分析与维护	295
任务 12.4 计算机主板故障诊断卡的应用	298
任务 12.5 实训指导	300
项目 13 数据恢复软件与应用	302
任务 13.1 数据恢复概述	302

任务 13.2	硬盘的数据结构	304
任务 13.3	DiskGenius 软件恢复数据	306
任务 13.4	R-Studio 软件恢复数据	309
任务 13.5	WinHex 对指定类型的文件进行恢复	316
任务 13.6	实训指导	319
项目 14	笔记本电脑维护	320
任务 14.1	笔记本电脑概述	320
任务 14.2	笔记本电脑的电路原理架构	325
任务 14.3	笔记本电脑的拆装技巧	327
任务 14.4	笔记本电脑的拆卸	329
任务 14.5	笔记本电脑的维护与保养技巧	334
任务 14.6	笔记本常见故障分析与维修案例	337
任务 14.7	技能实训	339
附录	计算机维护常用专业英语	341
参考文献		344

项目 1 认识计算机系统

【情景引入】

计算机应用非常广泛，已经成为人们日常生活中不可缺少的一部分。认识计算机的作用、组成及结构，了解计算机系统的维护知识，才能让计算机更好地为我们服务。

【项目分析】

要让计算机成为生活、工作的好助手，必须对计算机有一个基本的认识，了解计算机的基本配置和各部件的功能、性能参数；了解计算机的发展历史；掌握计算机的系统组成；了解不同计算机的维护与维修方式。

【学习目标】

知识目标：

- (1) 了解计算机的组成部件。
- (2) 了解计算机的发展和应用。
- (3) 掌握计算机的系统组成。

能力目标：

- (1) 能识别构成计算机的各种硬件设备。
- (2) 对于市场上的硬件设备具备一定的选购能力。

任务 1.1 认识计算机

1.1.1 常见的计算机

目前人们日常生活、工作中使用的计算机基本可以分成三类：一类是独立的、各部件相分离的计算机，通常被称为台式机；另一类是手提式计算机，又被称为笔记本电脑；还有一类叫作一体机，它是将主机部分、显示器部分整合到一起的新形态计算机，其内部元件高度集成。这三类计算机外观如图 1-1 所示。

台式机是一种独立的、各部件相分离的计算机，从外观上看，显示器和主机箱是相对分离的，一般要放置在办公桌上，故称之为台式机。相对于笔记本电脑而言，它具有散热好、扩展方便等优点。台式机比较著名的品牌有联想（Lenovo）、华硕（ASUS）、

戴尔 (DELL)、方正、清华同方等。



图 1-1 三类计算机外观

1.1.2 主机

主机是安装在一个主机箱内所有部件的统一体，是台式机的主要组成部分之一，通常包括中央处理器 (CPU)、内存、硬盘、光驱、电源以及其他输入/输出控制器和接口，如 USB 控制器、显卡、网卡、声卡等，其结构如图 1-2 所示。

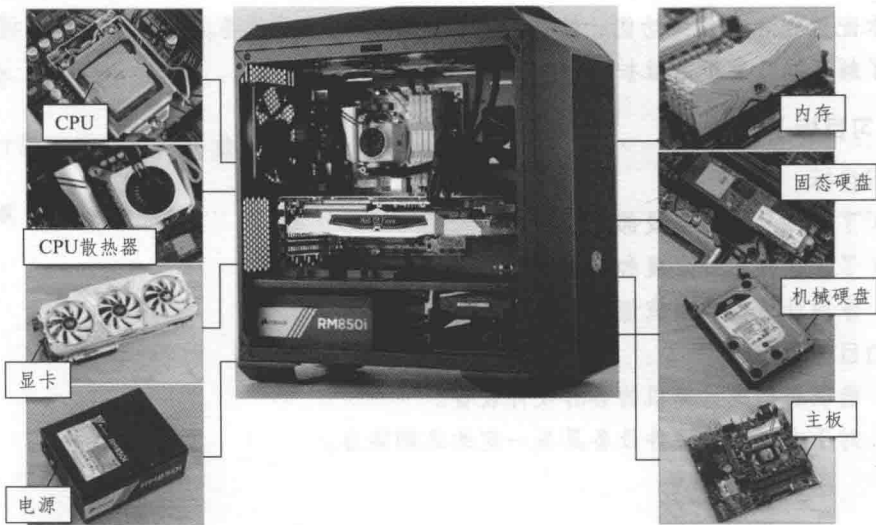


图 1-2 主机内部结构

下面简单地介绍一下主机内各组成部分及功能：

- (1) 机箱：主机的外壳，用于固定各个硬件。
- (2) 电源：主机供电系统，用于给主机供电稳压。
- (3) 主板：连接主机内各个硬件的躯体。
- (4) CPU：主机的“大脑”，负责数据运算处理。
- (5) 内存：暂时存储计算机正在调用的数据。
- (6) 硬盘：主机的存储设备，用于存储数据资料。
- (7) 声卡：负责处理计算机的音频信号，分为主板集成和独立声卡两种。
- (8) 显卡：处理计算机的视频信号，核心显卡（集成）和独立显卡两种。

- (9) 网卡：处理计算机与计算机之间的网络信号，分为集成网卡和独立网卡两种。
- (10) 光驱：用于读写光碟数据。
- (11) 散热器：主机内用于对高温部件进行散热的设备。

1.1.3 显示器

显示器通常也被称为监视器，属于计算机的输出设备。比较常见的阴极射线显像 (CRT) 和液晶显示器 (LCD) 如图 1-3 所示。

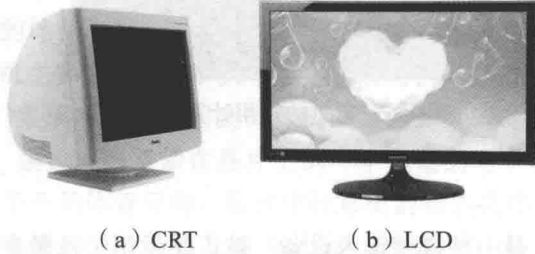


图 1-3 CRT 和 LCD 显示器

1.1.4 键盘和鼠标

键盘是最常见的计算机输入设备，它广泛应用于微型计算机和各种终端设备上，计算机操作者通过键盘向计算机输入各种指令、数据，指挥计算机进行工作。

鼠标也是计算机的输入设备，分为有线和无线两种，它还是计算机显示系统纵横坐标定位的指示器，因形似老鼠而得名“鼠标”。

目前常用的键盘和鼠标按接口类型分为 PS/2 和 USB 接口。PS/2 鼠键通过一个六针微型接口与计算机相连；USB 鼠键通过一个 USB 接口，直接插在计算机的 USB 口上。图 1-4 所示为常见的鼠标和键盘。

鼠标和键盘的国外品牌：微软、罗技、LG、戴尔、雷蛇、QPAD 等；国内品牌：联想、明基、双飞燕、华硕、爱国者、森松尼等。



图 1-4 常见鼠键套装

1.1.5 音箱和耳机

音箱是整个音响系统的终端，其作用是把音频电能转换成相应的声能，并把它辐射到空间去。在计算机系统中，音箱是重要的“发声器官”。通常情况下只需要把音箱的信号线插入声卡的 Line Out 孔中就可以使用了。图 1-5 所示为常见的台式计算机音箱。

耳机是微型化的个人音响，其选择完全出于个人的用途、习惯等。根据其换能方式分类，主要有动圈方式、动铁方式、静电式和等磁式。从结构上进行分类，可分为半开放式和封闭式；从佩带形式上分类则有耳塞式、挂耳式、入耳式和头带式；从音源上区

别，可以分为有源耳机和无源耳机，有源耳机也常被称为插卡耳机。

最著名的四大耳机品牌为森海塞尔（Sennheiser）、爱科技（AKG）、拜亚动力（Beyerdynamic）、歌德（Grado）。



图 1-5 常见的家用计算机音箱

1.1.6 摄像头

摄像头（Camera）是一种视频输入设备，被广泛运用于视频会议、远程医疗及实时监控等方面。普通的人也可以彼此通过摄像头在网络进行有影像的沟通。另外，人们还可以将其用于当前各种流行的数码影像、影音处理。图 1-6 所示是部分常见的摄像头。

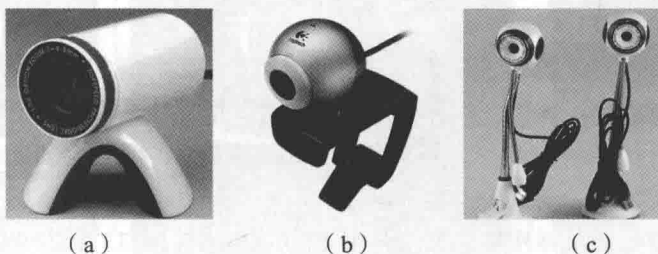


图 1-6 常见摄像头

1.1.7 计算机的常见周边设备

周边设备对于计算机来说，属于可选装硬件，即使不安装这些硬件，也不会影响计算机的正常工作，但在安装和连接这些设备后，将提升计算机某些方面的功能。计算机的周边设备都是通过主机上的接口（主板或机箱上面的接口）连接到计算机上的，在常见的周边设备中，某些类型的声卡和网卡也可以直接安装到主机的主板上。还有其他外部设备，如打印机、扫描仪、多功能一体机、数码相机等。在后续的章节会做详细介绍。

任务 1.2 计算机发展和应用

1.2.1 计算机发展简史

计算机的发展到目前为止共经历了四个时代，1946—1958 年这段时期我们称之为“电

子管计算机时代”。第一代计算机的内部元件使用的是电子管。一台计算机需要几千个电子管，每个电子管都会散发大量的热量，因此，如何散热是一个令人头痛的问题。另外电子管的寿命最长只有 3 000 h，计算机运行时常常发生由于电子管被烧坏而使计算机“死机”的现象。第一代计算机主要用于科学研究和工程计算。

1959—1964 年，由于在计算机中采用了比电子管更先进的晶体管，所以将这段时期称为“晶体管计算机时代”。晶体管比电子管小得多，消耗能量也较少，处理更迅速、更可靠。第二代计算机的程序语言从机器语言发展到汇编语言。接着，高级语言 FORTRAN 语言和 COBOL 语言相继开发出来并被广泛使用。这时，开始使用磁盘和磁带作为辅助存储器。第二代计算机的体积和价格都下降了，使用的人也越来越多，使得计算机工业迅速发展。第二代计算机主要用于商业、大学教学和政府机关办公。

1965—1970 年，集成电路被应用到计算机中，因此这段时期被称为“中小规模集成电路计算机时代”。集成电路是做在晶片上的一个完整的电子电路，这个晶片比手指甲还小，却包含了几千个晶体管元件。第三代计算机的特点是体积更小、价格更低、可靠性更高、计算速度更快。IBM 公司花费 50 亿美元开发的 IBM 360 系统是第三代计算机的代表。

从 1971 年到现在，被称之为“大规模集成电路计算机时代”。第四代计算机使用的元件依然是集成电路，不过，这种集成电路已经大大改善，它包含着几十万到上百万个晶体管，人们称之为大规模集成电路 (Large Scale Integrated Circuit, LSI) 和超大规模集成电路 (Very Large Scale Integrated Circuit, VLSI)。1975 年，美国 IBM 公司推出了个人计算机 PC (Personal Computer)，从此，人们对计算机不再陌生，计算机开始深入到人类生活的各个方面。

1.2.2 计算机的应用领域

计算机的应用已渗透到社会的各个领域，正在改变着人们的工作、学习和生活的方式，推动着社会的发展。中国科学院计算研究所给出的计算机应用领域分类如图 1-7 所示。

下面，对上述部分应用领域进行一些简单介绍：

1. 科学计算 (或称为数值计算)

早期的计算机主要用于科学计算。目前，科学计算仍然是计算机应用的一个重要领域，如高能物理、工程设计、地震预测、气象预报、航天技术等领域都依赖科学计算。



图 1-7 计算机的应用领域分类

2. 数据处理（信息管理）

用计算机来加工、管理与操作任何形式的数据资料，如企业管理、物资管理、报表统计、账目计算、信息情报检索等，主要包括数据的采集、转换、分组、组织、计算、排序、存储、检索等。

3. 辅助工程

指计算机辅助设计、制造、测试（CAD/CAM/CAT）。①用计算机辅助进行工程设计、产品制造、性能测试；②办公自动化；③经济管理；④情报检索；⑤自动控制；⑥模式识别等。

4. 生产自动化

利用计算机对工业生产过程中的某些信号自动进行检测，并把检测到的数据存入计算机，再根据需要对这些数据进行处理。

5. 人工智能

开发一些具有人类某些智能的应用系统，如计算机推理、智能学习系统、专家系统、机器人等。

任务 1.3 计算机的系统组成

计算机系统由计算机硬件和软件两部分组成。硬件包括中央处理机、存储器和外部设备等，软件是指计算机的运行程序以及相应的文档。计算机系统具有接收和存储信息、按程序快速计算和判断并输出处理结果等功能。微型计算机系统的组成如图 1-8 所示。

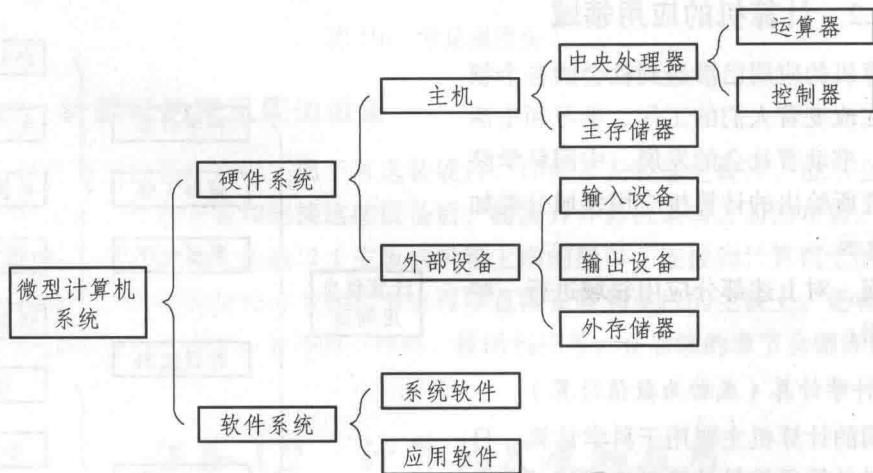


图 1-8 微型计算机系统的组成

结合日常生活中经常遇到的设备，可以参考图 1-9 来进一步了解微型计算机的系统组成。

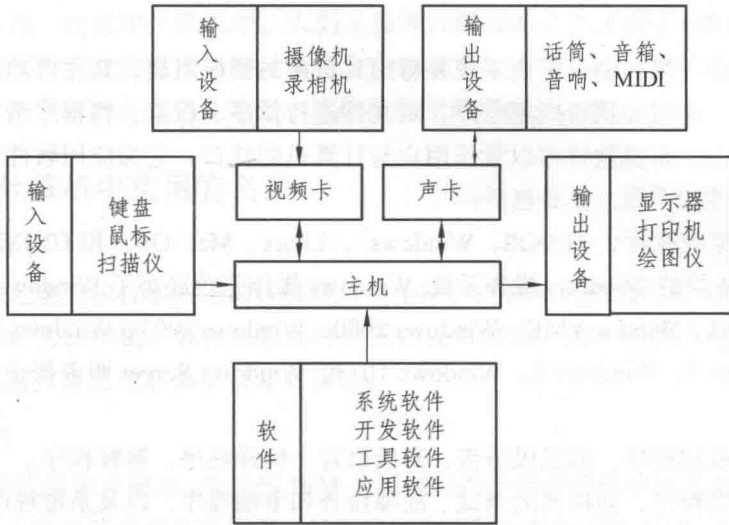


图 1-9 微型计算机系统的组成

1.3.1 计算机的硬件组成

组成计算机的硬件设备非常多，但大体上可以分为中央处理器（运算器和控制器）、存储器、输入/输出设备，这个划分是由数学家冯·诺依曼提出来的。冯·诺依曼理论的要点是：数字计算机的数制采用二进制，计算机应该按照程序顺序执行。

人们把冯·诺依曼的这个理论称为冯·诺依曼体系结构。从早期的电子数学积分计算机（ENIAC）到当前最先进的计算机都采用的是冯诺依曼体系结构。

根据冯·诺依曼体系结构构成的计算机，必须具有如下功能：能把需要的程序和数据送至计算机中；必须具有长期记忆程序、数据、中间结果及最终运算结果的能力；能够完成各种算术、逻辑运算和数据传送等数据加工处理的能力；能够根据需要控制程序走向，并能根据指令控制机器的各部件协调操作；能够按照要求将处理结果输出给用户。

为了完成上述的功能，计算机必须具备五大基本组成部件，包括：输入数据和程序的输入设备、记忆程序和数据的存储器、完成数据加工处理的运算器、控制程序执行的控制器、输出处理结果的输出设备。现代计算机的工作原理如图 1-10 所示。

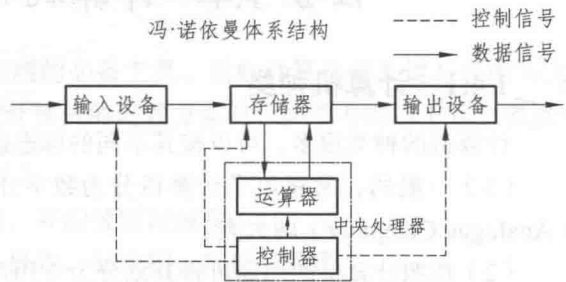


图 1-10 现代计算机工作原理图

1.3.2 计算机的软件组成

软件是编制在计算机中使用的程序，而控制计算机所有硬件工作的程序集合就是软件系统，软件系统的作用主要是管理和维护计算机的正常运行，并充分发挥计算机性能。按功能不同可将软件分为系统软件和应用软件。

1. 系统软件

系统软件由一组控制计算机系统并管理其资源的程序组成，其主要功能包括：启动计算机，存储、加载和执行应用程序，对文件进行排序、检索，将程序语言翻译成机器语言等。实际上，系统软件可以看作用户与计算机的接口，它为应用软件和用户提供了控制、访问硬件的手段，主要包括：

(1) 操作系统软件，如 DOS、Windows、Linux、Mac OS、和 UNIX 等。其中最常用的是 32/64 位的 Windows 操作系统。Windows 操作系统经历了 Windows 1.0、Windows 95、Windows 98、Windows ME、Windows 2000、Windows 2003、Windows XP、Windows Vista、Windows 7、Windows 8、Windows 10 和 Windows Server 服务器企业级操作系统等多个版本。

(2) 语言处理程序，如低级语言、高级语言、编译程序、解释程序。

(3) 服务型程序，如机器的调试、故障检查和争端程序，以及杀毒程序等。

(4) 数据库管理系统，如 SQL Server、Oracle、Informix、FoxPro 等。

2. 应用软件

为解决各类实际问题而设计的程序系统称为应用软件。从其服务对象的角度，又可分为通用软件和专用软件两类。

(1) 通用软件。这类软件通常是为解决某一类问题而设计的，而这类问题是很多人都会遇到和需要解决的。例如：文字处理、表格处理、电子演示等。

(2) 专用软件。在市场上可以买到通用软件，但有些具有特殊功能和需求的软件是无法买到的。比如某个用户希望有一个程序能自动控制车床，同时也能将各种事务性工作集成起来统一管理。因为它对于一般用户来说太特殊了，所以只能组织人力进行专门开发。当然开发出来的这种软件也只能专用于这种情况。

任务 1.4 计算机种类与常用名词

1.4.1 计算机种类

计算机的种类很多，可以按其不同的标志进行分类。

(1) 一般的，常将电子计算机分为数字计算机 (Digital Computer) 和模拟计算机 (Analogue Computer) 两大类。

(2) 按照计算机的用途可将其划分为专用计算机和通用计算机。

专用计算机具有单纯、使用面窄甚至专机专用的特点，它是为了解决一些专门的问题而设计制造的。因此，它可以增强某些特定的功能，而忽略一些次要功能，使得专用计算机能够高速度、高效率地解决某些特定的问题。一般地，模拟计算机通常都是专用计算机。在军事控制系统中，广泛地使用了专用计算机。

通用计算机具有功能多、配置全、用途广、通用性强等特点，通常所说的计算机就

是指通用计算机。在通用计算机中，人们又按照计算机的运算速度字长、存储容量、软件配置等多方面的综合性能指标将计算机分为巨型机、大型机、小型机、工作站、微型机等几类。本书介绍的台式机及笔记本维修都属于微型机的范畴。

1.4.2 计算机中常用的名词

1. 品牌机

由具有一定规模和技术实力的计算机厂商生产，并标有注册商标和拥有独立品牌的计算机整机称之为品牌机。其大多数部件由原始设备制造厂商（OEM）提供，很多是整体代工的，其特点是品质和售后有足够保证。

2. 兼容机

由 IBM 最先提出此概念，指按照 IBM 公司制定的各计算机模块标准而组装成的计算机，主要采用了总线技术和开放标准。与兼容机有密切关系的词叫 DIY，是英文名称 DO It Yourself 的首字母，即自己做的意思。通常指有一定的计算机组装技术的人员在计算机配件市场上购买符合自己使用要求的配件后组装成计算机的过程。

3. 笔记本

笔记本分商用、设计用、民用、上网等，起初主要为商业应用目的（方便携带等），随着微机便携化的进展，目前正逐步取代台式机而成为微机市场的主流。由于其结构的特殊性，要想组装笔记本目前还为时尚早。

4. 服务器

服务器属资源共享应用的微机，主要有台式（塔式）、刀片式两种，组建局域网时，一般至少要有一台服务器作资源共享。

任务 1.5 计算机选购

计算机现已成为人们工作、学习、生活的必备工具。选购计算机的关键是在财力允许的情况下，满足自己的使用要求，确定计算机的配置方案时，必须考虑以下几个要点：

1. 明确购买计算机的目的（需求分析）

- (1) 家庭上网型：满足一般应用即可，高配置则较浪费。
- (2) 商务办公型：稳定、可靠、易操作、易维护、环保为原则。
- (3) 图形设计及图像处理型：宜选浮点运算速度快、整体配置高、性能好的计算机。
- (4) 游戏娱乐型：CPU、内存、显卡、显示器等性能要好。

2. 了解计算机的性能指标

需要掌握：CPU 的主要性能指标，内存的主要性能指标，主板的主要性能指标，显卡的主要性能指标，显示器的主要性能指标，与使用业务有关的其他主要设备的性能指标。