



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

常用信息技术 设备教程

(第二版)

窦振中 编著



高等教育出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

常用信息技术设备教程

Changyong Xinxì Jìshù Shēbèi Jiàochéng
(第二版)

窦振中 编著



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本书系统而简明地介绍了各种常用信息技术设备的结构、基本工作原理、使用方法和需要注意的问题、选购和维护方法。全书共分8章,内容包括概论、常用计算机输入设备、常用计算机输出设备、外部存储设备、常用通信设备、多媒体技术设备、现代办公设备以及常用网络设备。

本书以实际应用为目的,全面反映常用信息技术设备的发展趋势,体现科学性、实用性、先进性和可读性,其内容丰富、资料翔实。本书可作为本专科院校相关专业的计算机外部设备、办公自动化设备等相关课程的教材,或网络技术基础、多媒体技术基础、计算机辅助教学等课程的教学参考书,也可作为工程技术人员的技术参考书。

图书在版编目(CIP)数据

常用信息技术设备教程/窦振中编著. —2版. —北京:
高等教育出版社,2010.1
ISBN 978-7-04-028557-4

I. 常… II. 窦… III. 信息技术-设备-高等学校-教材 IV. G202

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第220703号

策划编辑	冯 英	责任编辑	康兆华	封面设计	张志奇	责任绘图	黄建英
版式设计	范晓红	责任校对	王 超	责任印制	陈伟光		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京人卫印刷厂

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787×1092 1/16
印 张 24.75
字 数 610 000

版 次 2003年12月第1版
2010年1月第2版
印 次 2010年1月第1次印刷
定 价 29.10元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 28557-00

前 言

信息时代的特征就是信息量呈“爆炸”状态,信息代替资本成为最重要的战略资源。人工采集、处理、传输、存储和分发信息的手段早已成为历史。由于应用需求的拉动和信息技术的推动,各种信息技术设备应运而生,并得到不断发展。无论是对国家、企事业单位,还是对个人,在经济、社会、科学和技术的发展中,信息技术设备都成了帮助人们在生存和发展竞争中制胜的武器。

过去出版的类似教材有计算机外部设备、办公自动化设备、网络设备、多媒体设备、通信设备、存储设备、教学设备、消费电子设备、家用电器等,尚有一些不归类的电子信息设备,这里的设备都可以称为电子设备,但是电子设备涵盖的范围很大,还包括监测控制类的各种电气产品等。本书仅涉及与信息技术有关的常用设备,这类设备的发展速度很快,2003年时尚无一本比较全面、系统介绍这些信息技术设备的教程。本书应教学的需要而出版,系统而简明地介绍各种常用信息技术设备的结构、基本工作原理、选购和使用方法、需要注意的问题和维护方法。本教程的讲义编写始于1997年,经过不断修订更新,2003年时已经在不同专业用了20多班次。第一次出版时与时俱进地更新了内容,从收集的海量资料中优选取材,对各种原理性数据尽量能查询到原始根据,尽最大努力进行核实,力求反映信息技术设备的科学性、基础性、实用性、先进性和前瞻性。

本教程的取材原则是,对最常用的设备和容易并经常引起误解的部分详细介绍,相对较专业的设备和容易理解的内容则尽量简明。

信息技术设备的发展速度极快,在修订本书的初期,有的新型信息技术设备还是概念性设备,但仅相隔一年多,到最后交稿时,这些设备已经上市了。所以为了部分地改变教材内容总是落后于技术发展实际情况的现象,本书还简要介绍了一些非常有希望不久就会成为常用主流设备的信息技术设备。

信息技术设备门类繁多,不同的设备涉及的原理和技术广泛而复杂,可能涉及物理学中的声、光、力、热、电、磁等,以及化学、数学、电子学、计算机硬件、计算机软件、材料学、人机工程学、自控原理、机械原理、人工智能等不同学科的知识。书中尽量用深入浅出的方法和语言进行说明和解释。

全书共分8章,第1章为信息技术设备概论,主要介绍信息技术设备的分类和常用信息技术设备的总线和接口;第2章为常用计算机输入设备,包括键盘、鼠标器、轨迹球、扫描仪、手写笔/板、语音输入设备、触摸屏、数码相机、数码摄像机等;第3章为常用计算机输出设备,包括CRT、LCD、PDP等显示器及显卡,针式、喷墨、激光、热升华等打印机以及绘图仪等;第4章为外部存储设备,包括硬磁盘驱动器、CD和DVD光盘驱动器、各种刻录机、半导体电子盘和存储卡等;第5章为常用通信设备,包括各种电话机和调制解调器等;第6章为多媒体技术设备,包括音频卡、视



频卡、数码摄像头、多媒体音箱和多媒体投影仪等;第7章为现代办公设备,包括复印机、多功能一体机和数码复合机等;第8章为常用网络设备,包括网卡、中继器、集线器、网桥、交换机、路由器和网关等。建议通过36~54学时的理论授课和实践,来比较全面地了解各种常用信息技术设备的结构组成和基本工作原理,掌握其主要性能参数的意义、选购要点、正确的使用方法和技巧以及一般维护方法,可以正确认识这些常用信息技术设备,真正发挥设备的功能,提高使用效率,避免陷入很多选购和使用中的误区以及造成一些不必要的损坏,以延长设备使用寿命和节约开支。在教学过程中,不同专业可以根据专业教学需要,对内容进行适当的取舍,或分重点和非重点地教授本书的内容。

本教程于2003年作为普通高等教育“十五”国家级规划教材出版了第一版,受到广大读者的好评,并于2005年被评为江苏省高等学校首批精品教材。但是由于自出版至今已超过5年,信息技术设备的发展速度很快,所以第一版中的部分内容需要更新修订。

本版对内容做了以下全面更新修订:第1章概述中更新了信息技术设备的类型和品种,去除ISA总线,增加了IEEE 1284标准并行接口规范等内容;第2章输入设备中去除了条码输入设备,增加了数码摄像机和输入设备的无线接口,强化性能平移上升的品种,弱化已逐渐过时的品种;第3章输出设备中增加了显卡和彩色激光打印机,强化LCD和OLED显示器,弱化CRT显示器和针式打印机;第4章存储设备中去除软磁盘及驱动器,强化新技术和串行接口的硬盘驱动器、DVD部分和半导体存储设备,弱化CD部分;第5章通信设备中去除传真机,增加了小灵通电话,更新和增加移动电话新功能,弱化调制解调器部分;第6章多媒体技术设备中对内容进行全面更新;第7章现代办公设备中去除不间断电源,增加了多功能一体机/数码复合机;第8章网络设备中增加了无线局域网卡与无线广域网卡等内容。

本书以实际应用为目的,取材广泛、信息量大、内容丰富、资料翔实,能反映当前最新技术和发展动态,具有通俗易懂、深入浅出、实用性强等特点。

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,适用于本专科院校理工类专业,特别是电子信息类专业,可作为计算机外部设备或办公自动化设备课程的教材,也可作为网络技术基础、多媒体技术基础、通信技术、存储技术、计算机辅助教学等课程的教学参考书以及工程技术人员的技术参考书。

本书由窦振中编写,其中第8章由周全博士和陆文峰协助完成。参加文字录入和图稿处理工作的还有窦进、周巧桂、孙传群、李永、宋鹏、李凯和朱金荣等。于光辉先生审阅了全书,并提出不少宝贵意见,佟伟光先生也对本书提出了很好的建议。本书的出版得到扬州大学出版基金的资助,在此一并对他们表示衷心的感谢。

虽然作者已尽了最大努力,但是由于学识水平有限,书中可能还有疏漏或不妥之处,敬请广大读者批评指正。

作者于扬州瘦西湖畔

2009年10月

第一版前言

信息时代的特征就是信息量呈“爆炸”状态,信息代替资本成为最重要的战略资源。人工采集、处理、传输、存储和分发信息的手段早已成为历史。由于应用需求的拉动和信息技术的推动,各种信息技术设备应运而生,并不断飞速发展。信息技术设备已成为帮助人们在生存和发展竞争中制胜的武器。

过去出版的相关教材介绍了计算机外部设备、办公自动化设备、网络设备、多媒体设备、通信设备、存储设备、教学设备、消费电子设备、家用电器等,此外还有一些不归类的电子信息设备。这些设备都可以称作电子设备,但电子设备涉及的范围很广,还包括监测控制类的各种产品等。本书仅涉及与信息技术有关的常用设备,这类设备发展速度很快,目前尚没有比较全面介绍这类设备的书籍。本书系统而简明地介绍各种常用信息技术设备的结构、基本工作原理、使用方法和需要注意的问题、选购和维护方法。

本书改编自教学讲义,该讲义的编写始于1997年,不断修订更新,至今已经在不同专业使用20多次。这次修订幅度较大,增添了最新内容,对各种原理性数据尽量查询原始根据,尽最大努力进行核实,力求反映信息技术设备的科学性、基础性、实用性、先进性和前瞻性。

本书的取材原则是对通用的设备和难以掌握的部分详细介绍,相对较专业的设备和容易理解的内容尽量简明。由于信息技术设备发展极快,为了改变教材内容总是落后于技术发展的现象,本书还介绍了一些非常有希望成为常用主流设备的信息技术设备。

信息技术设备门类繁多,不同的设备涉及的原理和技术广泛而复杂,可能涉及物理学中的声、光、力、热、电、磁学等,以及化学、数学、电子学、计算机科学、材料学、人机工程学、自控原理、机械原理等不同学科的知识。书中尽量用深入浅出的方法和语言阐明这些原理和技术。

全书共分8章,第1章为概论,主要介绍信息设备的分类和常用信息技术设备的总线和接口;第2章为常用计算机输入设备,包括键盘、鼠标、扫描仪、手写输入设备、语音输入设备、条码输入设备、触摸屏、数码相机等;第3章为常用计算机输出设备,包括CRT、LCD、PDP等显示器和针式、喷墨、激光、热升华等打印机以及绘图仪等;第4章为外部存储设备,包括软、硬磁盘驱动器、CD和DVD光盘驱动器、刻录机、固态电子盘和存储卡等;第5章为常用通信设备,包括各种电话机、移动电话、调制解调器、传真机等;第6章为多媒体技术设备,包括音频卡、视频卡、数码摄像头、多媒体音箱、多媒体投影机;第7章为现代办公设备,包括复印机、不间断电源UPS等;第8章为常用网络设备,包括网卡、中继器、集线器、网桥、交换机、路由器、网关等。建议学时为36~54学时,通过学习,读者可比较全面地了解各种常用信息技术设备的结构组成和基本工作原理,掌握其主要性能参数的意义、选购要点、正确的使用方法和技巧以及一般维护方法,真正发挥设备的功能,提高使用效率,延长设备使用寿命和节约开支。在教学中,不同专业可以根据



专业需要取舍或分重点和非重点地学习本书的内容。

本书以实际应用为目的,取材广泛、信息量大、内容丰富、资料翔实,能反映当前最新技术和发展动态,具有通俗易懂、深入浅出、实用性强等特点。

本书为普通高等教育“十五”国家级规划教材,适用于本专科院校理工类专业,特别是物理类、电子信息类专业。本书可以作为计算机外部设备或办公自动化设备课程的教材,也可作为网络技术基础、多媒体技术基础、通信技术、存储技术、计算机辅助教学等课程的教学参考书以及工程技术人员的使用参考书。

本书由窦振中主编。其中第1章~第7章由窦振中编写,第8章由周全编写。全书由窦振中统稿。参加文字录入、图稿处理工作的还有窦进、周巧桂、孙传群、李永、宋鹏、朱金荣等。于光辉审阅了全书并提出宝贵意见,佟伟光教授也提出很好的建议。本书的出版得到扬州大学教务处领导和周德龙先生以及高等教育出版社计算机分社的刘建元、何新权和雷顺加先生的关心和支持。在此一并对他们表示衷心的感谢。

虽然作者已尽了最大努力,但是由于学识水平有限,可能还有疏漏或不妥之处,敬请读者批评指正。

作者
2003年8月

目 录

第1章 概论	1	维护	58
1.1 信息社会与信息技术设备	1	2.5 语音输入	61
1.2 信息技术设备分类	3	2.5.1 语音输入硬件	62
1.3 常用信息技术设备总线和接口	5	2.5.2 语音识别软件	62
1.3.1 总线和接口概念	5	2.6 触摸屏	63
1.3.2 标准总线和常用设备接口	7	2.6.1 触摸屏技术的基本类型和工作原理	64
思考与练习题	18	2.6.2 触摸屏的常见问题	70
第2章 常用计算机输入设备	19	2.7 数码相机	71
2.1 键盘	19	2.7.1 数码相机的结构	71
2.1.1 键盘的分类	20	2.7.2 数码相机的基本工作原理	80
2.1.2 按键开关结构和键盘工作原理	21	2.7.3 数码相机的特点和基本应用	81
2.1.3 PC 编码键盘的选购、使用和维护	22	2.7.4 数码相机的主要性能指标	83
2.2 鼠标器和其他光标定位设备	27	2.7.5 数码相机选购	86
2.2.1 鼠标器概述	27	2.7.6 数码相机的使用和维护	90
2.2.2 鼠标器的分类	27	2.8 数码摄像机	93
2.2.3 无线鼠标器	31	2.8.1 数码摄像机概述	93
2.2.4 新型鼠标器	32	2.8.2 数码摄像机基本结构和工作原理	97
2.2.5 鼠标器的性能指标	33	2.8.3 数码摄像机技术指标和参数	98
2.2.6 鼠标器的选购、使用技巧和维护	34	2.8.4 数码摄像机的选购	100
2.2.7 其他光标定位设备	36	2.8.5 数码摄像机的使用和维护	103
2.3 扫描仪	39	思考与练习题	108
2.3.1 扫描仪的分类	39	第3章 常用计算机输出设备	110
2.3.2 扫描仪的性能参数	43	3.1 显示器及显卡	110
2.3.3 扫描仪的组成和工作原理	45	3.1.1 显示器概述	110
2.3.4 应用软件及其 OCR 软件应用	49	3.1.2 阴极射线管显示器	111
2.3.5 扫描仪的选购	50	3.1.3 液晶显示器	118
2.3.6 扫描仪的使用	53	3.1.4 其他显示器	124
2.4 手写输入设备	56	3.1.5 显示卡	127
2.4.1 手写输入设备的硬件和基本工作原理	56	3.2 打印机	140
2.4.2 手写体字符识别软件	57	3.2.1 打印机概述	140
2.4.3 手写输入设备的选购、使用和		3.2.2 针式打印机	146



3.2.3 喷墨打印机	151	5.3.1 调制解调器概述	263
3.2.4 激光打印机	160	5.3.2 调制解调器的系统结构和基本 功能	265
3.3 绘图仪	168	5.3.3 调制解调器的工作方式及与计算 机的接口	266
3.3.1 绘图仪概述	168	5.3.4 调制解调器的安装	267
3.3.2 绘图仪的种类	169	思考与练习题	268
3.3.3 绘图仪的性能参数	173	第6章 多媒体技术设备	270
3.3.4 绘图仪的选购	174	6.1 音频卡	270
思考与练习题	174	6.1.1 音频卡概述	270
第4章 外部存储设备	176	6.1.2 音频卡的功能和用途	272
4.1 外部存储设备简介	176	6.1.3 音频卡的组成	273
4.1.1 外部存储设备分类	176	6.1.4 音频卡的技术规格	275
4.1.2 外部存储设备主要技术指标	177	6.1.5 音频卡的基本工作原理	276
4.2 硬盘驱动器	177	6.1.6 音频卡的选购	278
4.2.1 硬盘驱动器概述	177	6.1.7 音频卡的安装和使用	280
4.2.2 硬盘结构和工作原理	180	6.2 视频卡	281
4.2.3 硬盘的主要技术指标	182	6.2.1 视频卡类型	281
4.2.4 硬盘的选购	184	6.2.2 视频采集卡工作原理	285
4.2.5 硬盘的使用和维护	186	6.2.3 视频卡的技术指标和选购	286
4.3 光存储器	190	6.3 数码摄像头	288
4.3.1 光存储器概述	190	6.3.1 数码摄像头概述	289
4.3.2 CD-ROM 光盘及其驱动器	192	6.3.2 数码摄像头的结构组成	289
4.3.3 DVD-ROM 驱动器	203	6.3.3 数码摄像头的主要性能指标和 选购	291
4.4 光盘刻录机	213	6.3.4 数码摄像头的安装和使用	293
4.4.1 光盘刻录机概述	214	6.4 多媒体音箱	295
4.4.2 刻录光盘的结构和刻录原理	222	6.4.1 多媒体音箱概述	295
4.4.3 光盘刻录机的结构和工作原理	228	6.4.2 多媒体音箱主要技术参数和 选购	300
4.4.4 光盘刻录机和刻录盘的选购	231	6.4.3 多媒体有源音箱的使用	303
4.4.5 光盘刻录机的使用和维护	237	6.5 多媒体投影机	304
4.5 半导体电子盘和存储卡	239	6.5.1 多媒体投影机的分类和工作 原理	305
思考与练习题	245	6.5.2 多媒体投影机的主要性能指标	310
第5章 常用通信设备	246	6.5.3 多媒体投影机的选购	315
5.1 电话机	246	6.5.4 多媒体投影机的使用和维护	319
5.1.1 电话机概述	246	思考与练习题	321
5.1.2 新型电话机及其功能	251	第7章 现代办公设备	323
5.2 移动电话	255	7.1 复印机	323
5.2.1 移动电话概述	255		
5.2.2 移动电话基本工作原理	258		
5.2.3 手机的选购	258		
5.2.4 移动电话的使用和维护	260		
5.3 调制解调器	263		



7.1.1 复印机概述	323	8.3.3 集线器的工作原理	357
7.1.2 静电复印机的基本原理和组成	326	8.3.4 集线器的性能指标和选购	357
7.1.3 数码复印机	329	8.3.5 集线器的使用	359
7.1.4 复印机的选购和安装	330	8.3.6 交换式集线器	360
7.1.5 复印机的操作	331	8.4 网桥	362
7.2 多功能一体机和数码复合机	333	8.4.1 网桥概述	362
7.2.1 多功能一体机概述	333	8.4.2 网桥的分类及其基本工作原理	363
7.2.2 多功能一体机的选购	337	8.5 交换机	366
7.2.3 多功能一体机的使用	339	8.5.1 交换机概述	366
7.2.4 多功能一体机的维护	341	8.5.2 交换机的基本工作原理	369
思考与练习题	343	8.5.3 交换机的性能指标	370
第8章 常用网络设备	344	8.5.4 交换机的选购	371
8.1 网卡	344	8.5.5 交换机的使用	372
8.1.1 网卡的分类	344	8.6 路由器	373
8.1.2 网卡的结构组成和基本工作 原理	346	8.6.1 路由器概述	373
8.1.3 无线局域网卡与无线广域网卡	347	8.6.2 路由器的分类	375
8.1.4 网卡的选购	349	8.6.3 路由器的结构组成和基本工作 原理	376
8.1.5 网卡的安装和使用	350	8.6.4 路由器的性能指标	378
8.2 中继器	352	8.6.5 路由器的选购	379
8.3 集线器	354	8.7 网关	381
8.3.1 集线器概述	354	思考与练习题	382
8.3.2 集线器分类	354	参考文献	384

概 论

本章导读

人类社会经历了农业社会、工业社会和信息社会这 3 个阶段的发展变迁,信息已经成为这个时代最重要的资源。信息技术设备是对各种信息进行采集、传输、存储和处理等操作的电子设备。会对信息技术设备进行操作已成为信息时代的人们必须具备的重要技能。

本章介绍信息技术设备在信息社会中对生存竞争和发展的作用及重要性、信息技术设备发展的特点和趋势、信息技术设备的分类以及常用信息技术设备标准总线 and 接口。



1.1 信息社会与信息技术设备

有人把进入 21 世纪的第一年称为信息时代元年,认为人类社会由此开始跨入信息社会,其特征是社会信息化、设备数字化、通信网络化。随着计算机(Computer)、通信(Communication)和控制(Control)技术的飞速发展,社会正在悄悄然而实实在在地发生着变化,并不断地改变着人类的生活、工作、学习和娱乐方式。3C 新技术引起的三化(信息化、数字化和网络化)革命正在进行之中。

1. 信息化

人类社会已经经历了 5 000 年的农业经济和 300 年的工业经济时代,现在正进入信息化经济或称知识经济时代。纵观人类发展历史,当靠体力改造自然界时,可以用力气创造财富;当靠机械化大生产为社会造福时,可以用资本创造财富;当信息时代到来时,专业知识、判断能力和有效信息将成为创造财富的主要因素。

在工业社会中,战略资源是资本,而在信息社会中,战略资源是信息,将会有越来越多的人从事与信息有关的工作。信息社会的产品生产方式与工业社会相比已经发生很大的变化,工业社会的产品是由人操纵机器生产,而在信息社会中,越来越多的产品是用电子信息设备控制机器生



产,更多的人将致力于电子信息设备的研究和生产。

信息化社会是人类社会发展的一个重要和高级的历史阶段。信息化是这样一个过程:社会各个领域进行生产、服务、管理,生活的各个层面应用信息技术开发和利用各种不同形式的信息资源,以促进社会、经济、科学技术不断发展,提高人民生活质量。

社会信息化的结果就是大家可以共享全社会的信息,但这首先需要掌握获得信息、理解信息和利用信息的方法和技术。是否能充分利用各种层出不穷的信息技术设备,就成了现代人能否占有竞争优势的一个重要方面。

2. 数字化

社会信息化实现过程中所采用的一种基本技术手段是数字化,就是用二进制编码对多种媒体,包括文字、数据、声音、图形、图像、影像等进行表达、存储、传输和处理,使之普遍化的技术。其核心思想和技术是用计算机的数字逻辑世界映射现实中的物理世界。

数字化技术中的“bit”已逐渐成为信息化社会中生存环境和生存基础的 DNA。数字化正在悄悄地涌入人们的生活,正在并将继续给人们带来高效率的生产、高质量的产品和高品位的生活。过去利用模拟电子技术实现的产品和设备,绝大部分都处在数字化进程的变革之中。这是因为模拟信号在传输过程中有两个先天存在的缺点:一是不可避免地会产生失真,特别是高频成分不可能被无损地还原;二是难以彻底消除噪声,以至很难进一步改善信号的质量。而数字电子信号有两大优点:一是可进行“数据压缩”,二是可通过附加几位二进制数进行“纠错”。例如采用数字化技术,在现有的传输通道中通过对数据进行压缩,甚至可以收看 500 个频道的节目。由于数字化技术具有纠错能力,所以可以看到高清晰度、高保真的画面。

实际上目前每个人都已经由于数字化技术的发展而从中受益。电话的普及就得益于数字程控交换机,模拟手机已经被数字手机替代;各种游戏机和 VCD、DVD 光盘正在进入千家万户;数字音频广播和数字电视已大踏步迎面而来。Web TV 已经出现,五花八门的数码相机产品和广告令人眼花缭乱,数字化的电子杂志、报刊和图书以及数字图书馆都已经成为人们生活中的一部分。数字化的消费类电子产品更是让人目不暇接,各种家用电器数字化的竞赛已经拉开帷幕。周围的电子设备都在走向数字化,这其中当然也包括信息技术设备。

3. 网络化

人类一直在发展各种网络,随着人类对构成宇宙的物质、能量和信息三要素,从具体到抽象地逐步认识和利用,先后发展了物质运输网络(公路交通运输网、自来水管网、燃气管网等)、能源传输网络(电网、供热管网等)和信息传输网络(电信网络、计算机网络、互联网等)。美国 20 世纪 50 年代建立了高速公路网,促进经济高速发展 20 年。20 世纪 90 年代建立了信息高速公路互联网,又进一步促进了社会和经济的发展。

这里的网络化是指把不同地点的信息进行组织和共享的一种方法和途径。通信网络是实现信息化的社会基础设施,社会信息化是通过通信网络来实现的,人类已开始进入一个网络时代。由于网络化,人们可以突破时间和空间的限制,把整个世界连接在一起。当前的 Internet 就是一部通过通信线路,把遍布全世界规模不等的网络和计算机连接起来的有史以来最庞大的机器。有意思的是,人也成了这部机器的一个组成部分。这样就构成了一个与物理空间相对应的信息

空间。所以信息技术设备联网是一个重要而必然的发展趋势。

1.2 信息技术设备分类

这里的信息技术设备是指用于采集、传输、存储、转换、处理、发布信息的各种电子设备,是电器中电子设备的子集。对信息技术设备进行分类的方法有很多,从信息技术的不同环节分类,可分为信息获取设备、信息存储设备、信息传输设备、信息处理设备和信息分发设备等。从应用门类分类,可分为计算机设备、通信网络设备、办公自动化设备三大类。从更细化的功能分类,可分为计算机输入设备、计算机输出设备、外部存储设备、通信设备、多媒体技术设备、其他现代办公设备、网络设备等。需要指出的是,实际上对各种信息技术设备无法准确分类,有些设备的分类方法也不是唯一的。例如传真机,既可以划分在通信设备中,又可以划分在现代办公设备中,而分类仅是为了便于归类说明。

以下就从功能分类加以说明。其中有些是常用设备,有些是非常用设备,而非常用设备中有些属于开始过时并将逐渐被淘汰的设备,但也有一些是正处在发展阶段的设备,可能会成为常用设备。

1. 计算机输入设备

常用的计算机输入设备有键盘、鼠标器、轨迹球、扫描仪、手写笔/板、语音输入设备、触摸屏、数码相机、数码摄像机、条形码输入设备等。

尚有一些不太常用的输入设备,如光笔、图形输入板和数字化仪、磁卡阅读器、IC卡阅读器、各种游戏控制器(手摇杆、赛车方向盘、脚踏板)、数据手套等。

2. 计算机输出设备

常用的计算机输出设备有阴极射线管显示器、液晶显示器、等离子体显示器、电致发光显示器等各种显示器,针式打印机、喷墨打印机、激光打印机、热敏打印机、热转印打印机等各种打印机以及绘图仪、音箱、投影仪等。

尚有一些不太常用的输出设备,如缩微胶卷输出仪、交互式图形显示器,尚处于发展中的输出设备有场致发射显示器、真空荧光管显示器、电致变色显示器、电子纸显示器、虚拟现实的头盔式显示器等。

3. 外部存储设备

常用的计算机存储设备有软磁盘驱动器、硬磁盘驱动器,CD-ROM、DVD-ROM 光盘驱动器,MO 磁光刻录机,PD 相变刻录机,DVD-RAM 可读/写光盘驱动器,CD-R/RW、DVD-R/RW、DVD+R/RW 刻录机等。还有一些是半导体存储器,主要是由快擦写存储器构成的固态盘以及各种存储卡等外部存储设备。

尚有一些不太常用的外部存储设备,如缩微存储设备、磁带机、磁泡存储设备等。



4. 通信设备

常用的通信设备有固定电话机、无绳电话机、移动电话机、录音电话机、可视电话机等各种电话机,还有传真机、调制解调器等。

尚有更多的电信系统专用而非一般家庭和单位使用的通信设备,如程控数字交换机、电传打字机、各种信息收发机,通信控制设备则包括信息交换处理设备、通信处理机等,以及各种通信传输介质:无线传输介质(微波等)、有线传输介质(光纤、电缆等)。

5. 多媒体技术设备

广义的多媒体技术设备有两类:各种多媒体接口卡和实现多媒体功能的设备。

(1) 多媒体接口卡

多媒体接口卡是根据多媒体系统获取、编辑音频或视频的需要,接插在计算机上的各种扩展板卡,以解决音频和视频媒体数据的处理和输入输出问题。常用的接口卡有声卡、显卡、视频压缩卡、视频捕捉卡、视频播放卡、光盘接口卡等。

(2) 多媒体设备

多媒体设备有输入设备和输出设备两种,按其功能又可分为4类。

① 音频/视频输入设备。模拟摄像机、模拟录像机、扫描仪、数码相机、数码摄像机、数码摄像头、话筒、MIDI(电子琴)设备等。

② 音频/视频播放设备。电视机、投影电视机、大屏幕投影仪、音响设备等。

③ 人机交互设备。键盘、鼠标器、轨迹球、触摸屏、绘图板及手写输入设备等。

④ 存储设备。软磁盘驱动器、硬磁盘驱动器、CD/DVD-ROM 光盘驱动器和各种光盘刻录机。

多媒体设备是指用于多媒体的输入和输出设备。这样大部分信息技术设备都可归类为多媒体设备,显然其中大部分也属于通用设备。这里对那些已经归于其他类型的设备就不再重复,而书中多媒体设备仅指在其他章节尚未介绍的那部分专用于多媒体系统的接口卡、数码摄像头、有源音箱和多媒体投影机(仪)等。

6. 其他现代办公设备

广义的现代办公设备包括上述的大部分设备,可以有信息生成设备,如文字处理机、电子打字机等;有复印和印刷设备,如复印机、多功能一体化机、数码复合机、制版机、激光照排机、电子照排机、固版机、胶印机等;有电子会议支持设备,如电话会议系统、视频会议系统、计算机会议系统等;有邮件处理设备,如信函拆封机、信函封口机、信函包装封口机、邮戳机等;还有其他办公机电设备,如点钞机、支票打号机、计时打卡机、打孔机、碎纸机、装订机等;以及不间断电源,等等。

其中大部分设备要么是专业性太强,如激光照排机;要么就是太简单,如支票打号机;或是规模较大,如电子会议系统;还有的则不常用,如制版机。其中,最常用的是复印机、多功能一体化机和数码复合机。

7. 网络设备

常用的网络设备有网卡、中继器、集线器、网桥、交换机、路由器、网关等,还有一些正处在发展中的光通信网络设备。

1.3 常用信息技术设备总线和接口

1.3.1 总线和接口概念

现代计算机和以微处理器为核心的嵌入式系统基本上都采用总线(bus)结构,计算机中的各个部件通过总线相连,各种不同类型的计算机外部设备则通过接口与计算机相连。

1. 总线

总线是连接计算机有关部件以传送信息的一组公共通信线,各个部件一般通过三态逻辑电路与总线相连,用以实现在物理连接的情况下控制是否实现逻辑连接,所以它是各种功能部件用来传递信息的共享通道。这里“共享”的含义是:信息在总线上传输时,在某一时刻只能有一个数据占据总线,所以不同部件间是分时占用总线的。

采用总线结构所带来的好处是:信息线有条理,便于检测;计算机结构紧凑,连线的工作量大减少;系统便于扩充各种部件,如存储器、输入输出接口等。

(1) 总线的主要技术指标

计算机主机的性能迅速提高,各功能模块的性能也在相应地提高,这样就对总线性能提出了更高的要求。总线的主要技术指标有以下几个方面。

① 总线宽度。这是指一次操作可以传输的数据位数,如 S-100 总线为 8 位,ISA 总线为 16 位,EISA 总线为 32 位,PCI-2 总线可达 64 位。总线宽度一般不会超过微处理器外部数据总线的宽度。

② 总线工作频率。总线信号中有一个 CLK 时钟,时钟频率越高,数据传输速度就越快。例如,ISA、EISA 总线为 8 MHz,PCI 总线为 33.3 MHz,PCI-2 总线可达 66.6 MHz。

③ 单个数据传输周期。不同传输方式的每个数据传输所用的时钟周期数不同。例如,ISA 总线要用两个时钟周期,PCI 总线只用 1 个时钟周期。这将决定总线的最高数据传输速率。

(2) 总线的分类与层次

从 CPU 的角度给总线结构分类,可以分为内部总线、外部总线、扩充总线和局部总线。

① 内部总线。这是指微处理器内部 ALU(Arithmetic and Logic Unit,算术逻辑部件)与寄存器之间的信息传输线。有单总线结构和双总线结构。

② 外部总线。这是指在微型计算机系统中连接中央处理器(CPU)、存储器(memory)、输



入/输出(I/O)接口的通信线。有时又称为系统总线。^①

外部总线按传送的信号性质或功能分类,又可分成3种总线:地址总线(Address Bus, AB)、数据总线(Data Bus, DB)和控制总线(Control Bus, CB),分别解决数据从哪里来、是什么和何时传送的问题,用于传输地址、数据和控制信号。图1.1所示是三总线结构图。

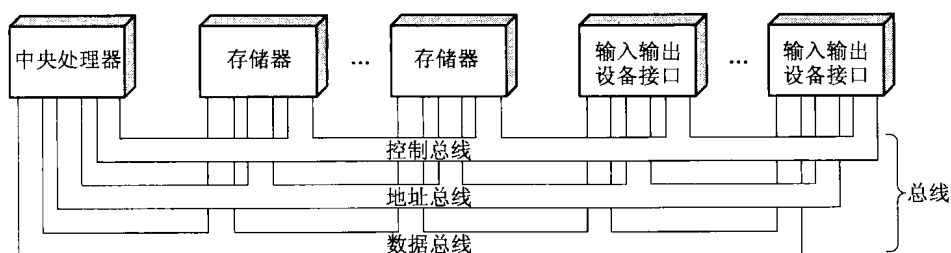


图 1.1 三总线结构图

(a) 地址总线。通常是一组三态单向通信线,用于指出数据的来源或去向。地址总线的位数决定了存储空间的大小。

(b) 数据总线。通常是一组三态双向通信线,用于支持不同部件间的数据传输。数据总线的位数决定了微处理器结构的复杂程度及总体性能,一般与微处理器的字长等宽。

(c) 控制总线。它为系统操作所需要的控制信号提供通路,对操作过程进行控制与定时。

③ 扩充总线。由于扩展部件或设备、驱动负载、缓冲数据和总线控制的需要,外部总线通过总线驱动器/总线收发器、地址锁存器、数据缓冲器或总线控制器等接口芯片所形成的新的总线称为扩充总线或接口总线,用于系统的 I/O 扩充。其工作频率可与系统总线工作频率不同,经接口电路对系统总线信号缓冲、变换、隔离,进行不同层次的操作。例如,ISA、EISA 总线都是扩充总线,但扩充总线的速度则受到一定的限制(图1.2)。

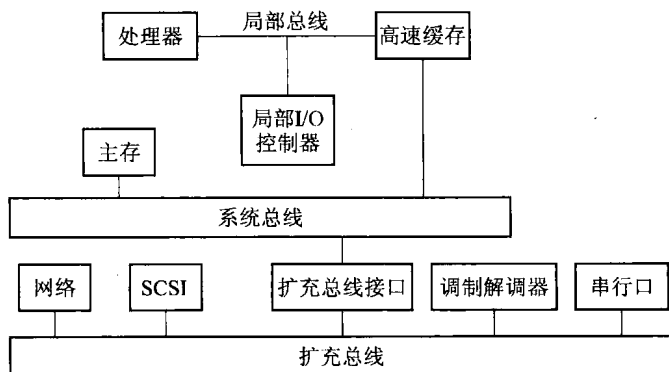


图 1.2 扩充总线的速度受到一定的限制

^① 有的文献从 PC 系统角度对总线进行分类,把微型计算机系统中连接 CPU、存储器、I/O 接口的通信线称为内部总线,而把连接外部设备与 PC 的接口总线称为外部总线。

④ 局部总线。当一般的扩充总线不能满足高性能(图形、视频、网络)设备的接口要求时,在 CPU 与系统总线之间插入一层总线,并把它经桥接器与系统总线直接相连,这种插入的总线称为局部总线。例如,VESA、PCI 总线都属于局部总线。

2. 接口

计算机与外界的数据传送要通过外部设备进行,但是外部设备是不能直接与 CPU 相连的,必须要通过接口电路来连接。虽然外设的使用与存储器有很多相似之处,例如需要寻址、读/写等,但存储器是在主机内部,对存储器读/写的速度与 CPU 操作速度相差不大。而外设主机外部,且结构、原理和性能千差万别,情况要复杂得多。

接口(interface)原指分界面,即两个独立体系的交会处。在计算机硬件中一般是指计算机与外部设备之间的连接电路,而在软件中则常指人机界面。接口电路的作用一般有三态缓冲、速度协调、数据输出锁存和数据转换等。

接口电路一般都需要数据寄存器作为数据输入输出的缓冲器,用状态寄存器来保存状态信息,用命令寄存器来保存 CPU 发出的控制命令。要对寄存器进行读/写访问,就要对它们进行编址。对接口电路中实现寻址功能进行读/写操作的寄存器就称为端口(port),常简称为“口”。

1.3.2 标准总线和常用设备接口

总线的性能将直接影响系统的效能,在微处理器技术按摩尔定律飞速发展的情况下,旧的总线标准往往就成了制约系统性能的瓶颈,需要不断发展新的总线标准来取代旧标准。

产生于 1975 年的 S-100 总线是第一种标准化总线,它推动了微型计算机技术的发展。

1981 年,IBM 公司为改进 IBM-PC 系统性能,在其 IBM-PC/XT 机中采用了 XT 总线标准。1984 年,在 IBM-PC/AT 机中采用了 AT 总线,后来被定为工业标准结构 ISA 总线,并先后出现 8 位和 16 位 ISA 总线,以及后来 Compaq 公司推出经过扩展的 EISA 32 位总线,但是由于 EISA 成本高和性能受到某些限制,很快就被后来的局部总线所取代。

为了适应微处理器性能的提高和改善计算机的视频特性,视频电子标准协会 VESA 于 1992 年制定了 32 位的 VESA 局部总线 VL-Bus(VESA Local Bus),使系统性能大为提高。但是由于不支持总线主控和即插即用功能,不久就被更先进的外围设备部件互连(Peripheral Component Interconnection, PCI)局部总线所取代。PCI 总线成了一种寿命极长、生命力极强的总线技术,虽已历经十几年,但目前仍然是主流技术。只是已从 PCI 发展到 PCI-X(PCI-Extended),再到 PCI Express。处于发展中的具有更高带宽的总线新技术还有图形加速端口 AGP(在显卡中已大量使用)、Hyper Transport、InfiniBand 等。

另外,还有用于笔记本电脑外围扩展的 PC 存储卡国际协会(Personal Computer Memory Card International Association, PCMCIA)总线。

表 1.1 为常见微机系统总线主要参数表。