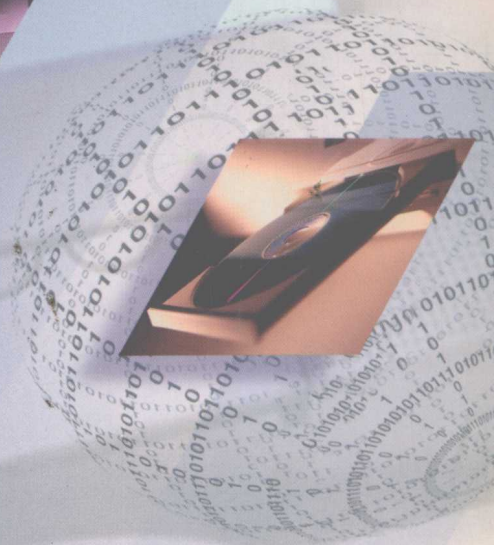
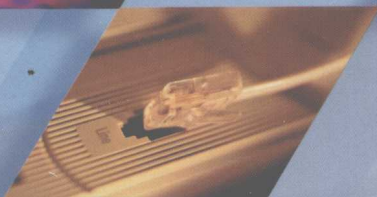


# 计算机

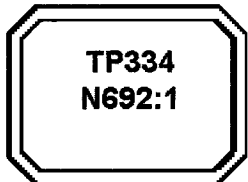
## 外部设备及网络设备



宁章 李强  
梁亚声 安占峰 张籍 编著

北京航空航天大学出版社

<http://www.buaapress.com.cn>



# 计算机外部设备 及网络设备

编 著 宁 章 李 强  
梁 亚 声 安 占 峰 张 籍

北京航空航天大学出版社

## 内容简介

本书介绍的设备种类繁多,包括:键盘、鼠标、IC卡读卡器、打印机、绘图机、显示器;软盘驱动器、硬盘驱动器、光盘驱动器、刻录设备、声卡、数码相机、UPS、网卡、传输介质、Modem;中继器、集线器、网桥、路由器、网关等,最后附有“故障诊断与维修”。本书第一版于1987年发行,深受读者欢迎。本版增加了新内容,比较系统地介绍了当前使用的计算机外设及网络设备的结构、原理、接口技术与使用维修方面的知识,力求能较全面地反映出国内外新技术、新设备的发展水平。本书可供高校计算机、网络、自动化等专业学生作教材或教学参考书,也可供工程技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机外部设备及网络设备/宁章等编著. —北京:  
北京航空航天大学出版社, 2001. 6

ISBN 7-81077-067-5

I. 计... II. 宁... III. ①电子计算机—外部设备  
②计算机通信网—通信设备 IV. ①TP303 ②TN915.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 18382 号

### 计算机外部设备及网络设备

编 著 宁 章 李 强  
梁亚声 安占峰 张 籍

责任编辑 肖之中

责任校对 陈 坤

北京航空航天大学出版社出版发行  
北京市学院路 37 路(100083), 发行部电话 82317024  
<http://www.buaapress.com.cn>

E-mail: [pressell@publica.bj.cninfo.net](mailto:pressell@publica.bj.cninfo.net)

河北省涿州市新华印刷厂印装 各地书店经销

\*

开本:787×960 1/16 印张:27 字数:647千字

2001年6月第1版 2003年9月第2次印刷 印数:5 001-8 000册

ISBN 7-81077-067-5/TP·031 定价:35.00元

# 前 言

计算机问世半个多世纪以来,其功能不断增强,应用范围不断扩大,至今已成为国家政治、经济、军事、文化、教育以及社会生活等领域不可缺少的工具。计算机系统包括主机、外部设备、网络设备、软件等。计算机主机类似于人的大脑,它的思维和工作要通过软件和外部设备等与外界交往,只有裸机是不能发挥作用的。计算机技术的进步和应用范围的扩大,一方面是由于主机性能的不断提高,另一方面是得益于软件的发展和外部设备的更新。计算机外部设备和网络设备是计算机系统的重要组成部分,它们是影响系统性能和系统可靠性的重要因素。

20世纪80年代中期,我们曾在高校开出计算机外部设备的课程和实验。在教学和科研的基础上,编著了《电子计算机外部设备》一书,并于1987年出版发行。之后数年间,该书为国内多所高校选为教材,至今已多次印刷。面对计算机技术的飞速发展,此书的内容急需更新和增添。由于种种原因,这项工作直拖至今,在合肥工程学院李强等同志的努力和帮助下,才得以完成。

《计算机外部设备及网络设备》一书保留了原书的结构和大部分内容;为适应计算机和网络技术的发展,又增添了新章节。全书共分10章,其中第1章和附录由宁章执笔,第4、7、9、10章由李强执笔,第2、3章由梁亚声执笔,第6、8章由安占峰执笔,第5章由张籍执笔。全书由宁章修改、补充、定稿。参加本书录入、绘图、校对、封面设计等工作的还有滕娇青、唐超、夏鹏、房红征、张扬、王云霞、王宏健、林世琼、普鑫、黄琼等。

本书比较系统地介绍了计算机外部设备和网络设备的结构、原理、接口技术和使用维护等方面的知识,力求反映出当前国内外的新技术、新设备的发展状况,为促进计算机外部设备、网络设备的普及和应用起到微薄的作用。本书编著过程中得到了许多同志的支持和帮助,在此一并表示感谢。

由于时间紧迫及作者水平所限,书中可能有不妥和错误之处,敬请读者批评、指正。

作 者

2000年12月

# 目 录

## 前 言

1 概 论 .....	(1)
1.1 计算机外部设备和网络设备的种类 .....	(1)
1.1.1 输入设备 .....	(1)
1.1.2 输出设备 .....	(2)
1.1.3 显示设备 .....	(3)
1.1.4 外存储设备 .....	(3)
1.1.5 网络设备 .....	(4)
1.2 计算机与外部设备的总线接口 .....	(5)
1.2.1 IEEE-488 总线接口 .....	(6)
1.2.2 ISA 总线接口 .....	(6)
1.2.3 PCI 总线接口 .....	(6)
1.2.4 RS-232C 总线接口 .....	(7)
1.2.5 USB 总线接口 .....	(7)
1.3 外部设备和网络设备的发展趋势 .....	(8)
2 输 入 设 备 .....	(9)
2.1 概 述 .....	(9)
2.1.1 信息交换用的标准编码 .....	(9)
2.1.2 信息处理—信息交换用的汉字编码 .....	(11)
2.2 键 盘 .....	(12)
2.2.1 键开关的结构及工作原理 .....	(12)
2.2.2 键盘编码器及编码电路 .....	(15)
2.2.3 有触点式键开关抖动影响的消除 .....	(24)
2.3 鼠 标 .....	(25)
2.3.1 鼠标的结构及工作原理 .....	(26)
2.3.2 鼠标编码器 .....	(29)
2.3.3 鼠标的使用 .....	(30)
2.4 数 字 化 仪 .....	(30)
2.4.1 数字化仪的组成 .....	(30)
2.4.2 数字化仪的种类 .....	(31)

2.4.3	数字化仪与计算机的连接 .....	(34)
2.4.4	数字化仪的参数设置 .....	(35)
2.5	IC卡读入器 .....	(37)
2.5.1	IC卡的组成与工作原理 .....	(37)
2.5.2	IC卡读写设备 .....	(45)
2.6	图像扫描仪 .....	(47)
2.6.1	图像扫描仪的组成及工作原理 .....	(48)
2.6.2	图像扫描仪的控制电路 .....	(56)
2.6.3	图像扫描仪与计算机的连接 .....	(56)
2.7	商业收款机 .....	(57)
2.7.1	POS系统硬件组成 .....	(58)
2.7.2	软件设计 .....	(62)
2.8	触摸设备 .....	(64)
2.8.1	电阻式触摸屏 .....	(65)
2.8.2	电容式触摸屏 .....	(65)
2.8.3	表面超声波式触摸屏 .....	(65)
2.8.4	红外扫描触摸屏 .....	(66)
2.8.5	压感触摸屏 .....	(66)
3	<b>输出设备</b> .....	(67)
3.1	概 述 .....	(67)
3.1.1	打印机分类 .....	(68)
3.1.2	打印机的主要技术指标 .....	(69)
3.2	点阵针式打印机 .....	(70)
3.2.1	工作原理 .....	(71)
3.2.2	控制原理 .....	(76)
3.2.3	接口电路与时序 .....	(82)
3.2.4	汉字点阵针式打印机 .....	(85)
3.3	激光打印机 .....	(87)
3.3.1	激光原理 .....	(87)
3.3.2	激光打印机工作原理 .....	(89)
3.4	喷墨打印机 .....	(97)
3.4.1	概 述 .....	(97)
3.4.2	喷头的结构及喷墨原理 .....	(99)
3.4.3	喷墨打印机的结构和工作原理 .....	(102)
3.4.4	喷墨打印机的控制电路 .....	(106)
3.4.5	墨水及纸张要求 .....	(107)
3.5	绘图机 .....	(109)

3.5.1	绘图机的类型	(110)
3.5.2	绘图机的性能指标	(111)
3.5.3	平台式绘图机的结构及工作原理	(112)
3.5.4	插补原理	(117)
3.5.5	控制电路	(122)
4	<b>显示设备</b>	(124)
4.1	概 述	(124)
4.1.1	CRT 器件	(124)
4.1.2	扫描偏转技术	(129)
4.2	字符显示器	(131)
4.2.1	字符显示器的主要技术指标	(131)
4.2.2	字符显示器的组成和工作原理	(131)
4.2.3	CRT 控制器	(140)
4.3	汉字显示器	(145)
4.3.1	汉字字形发生器	(145)
4.3.2	汉字显示器的组成	(145)
4.4	图形显示器	(146)
4.4.1	图形显示器的分类	(146)
4.4.2	随机扫描图形显示器	(147)
4.4.3	光栅扫描图形显示器	(152)
4.5	液晶显示器	(153)
4.5.1	液 晶	(153)
4.5.2	液晶显示原理	(154)
4.5.3	液晶显示器	(155)
5	<b>数字磁记录原理</b>	(158)
5.1	概 述	(158)
5.1.1	磁表面存储原理	(158)
5.1.2	数字磁记录原理	(159)
5.2	写入过程	(160)
5.2.1	写磁头的边缘磁场	(160)
5.2.2	静态写入过程	(165)
5.2.3	动态写入过程	(167)
5.3	读出过程	(168)
5.3.1	磁头感应电动势	(168)
5.3.2	读信号的脉冲拥挤效应	(170)
5.4	数字磁记录方式	(171)

5.4.1	几种主要的记录方式 .....	(172)
5.4.2	磁带机记录格式 .....	(177)
5.4.3	数据流磁带机记录格式 .....	(178)
5.4.4	评价编码方式的主要指标 .....	(179)
<b>6</b>	<b>外存储设备 .....</b>	<b>(181)</b>
6.1	软磁盘存储器 .....	(181)
6.1.1	概 述 .....	(181)
6.1.2	软磁盘驱动器的工作原理 .....	(184)
6.1.3	软磁盘 .....	(184)
6.1.4	磁 头 .....	(186)
6.1.5	软磁盘驱动器的结构 .....	(187)
6.1.6	软磁盘驱动器的控制电路 .....	(192)
6.1.7	软磁盘参数 .....	(200)
6.1.8	软磁盘存储器的接口与控制器 .....	(202)
6.1.9	大容量的软盘存储器 .....	(207)
6.2	硬磁盘存储器 .....	(210)
6.2.1	硬磁盘驱动器的特点 .....	(210)
6.2.2	小型密封组合式磁盘存储器 .....	(211)
6.2.3	硬磁盘存储器的最新发展 .....	(219)
6.3	磁带存储器 .....	(220)
6.3.1	概 述 .....	(220)
6.3.2	普通磁带机的结构 .....	(221)
6.3.3	数据流磁带机结构与原理 .....	(226)
6.3.4	磁带机的读/写电路 .....	(229)
6.4	光盘存储器 .....	(231)
6.4.1	光盘存储器的类型和特点 .....	(232)
6.4.2	光盘读/写原理 .....	(233)
6.4.3	盘 片 .....	(235)
6.4.4	跟踪伺服系统 .....	(237)
6.4.5	磁光盘记录信息原理 .....	(239)
6.5	刻录设备 .....	(240)
6.5.1	光盘刻录机原理与盘片结构 .....	(241)
6.5.2	光盘刻录机的特点 .....	(242)
6.5.3	刻录机与计算机的连接 .....	(243)
<b>7</b>	<b>其它外部设备 .....</b>	<b>(245)</b>
7.1	语音输入输出设备 .....	(245)



7.1.1	声 音 .....	(245)
7.1.2	声卡的工作原理 .....	(246)
7.1.3	声卡的使用 .....	(247)
7.2	视频接口卡 .....	(248)
7.2.1	视频输入输出原理 .....	(248)
7.2.2	视频卡的结构及工作原理 .....	(252)
7.3	数码相机 .....	(255)
7.3.1	数码相机的种类 .....	(255)
7.3.2	数码相机的主要性能指标 .....	(255)
7.3.3	数码相机的组成与工作原理 .....	(256)
7.3.4	工作过程 .....	(262)
7.4	微机电源系统 .....	(262)
7.4.1	概 述 .....	(262)
7.4.2	开关电源的组成 .....	(263)
7.4.3	开关电源的工作原理 .....	(264)
7.4.4	开关电源中的集成控制电路 .....	(266)
7.4.5	微机开关电源的外特性 .....	(267)
7.4.6	CEVDA-230 微机电源 .....	(270)
7.4.7	ATX 电源 .....	(275)
7.5	不间断电源系统 UPS .....	(279)
7.5.1	UPS 的种类 .....	(279)
7.5.2	UPS 的工作原理 .....	(281)
7.5.3	后备式 UPS 的工作原理 .....	(285)
8	<b>网络接口与传输器件</b> .....	(288)
8.1	计算机网络的基本概念 .....	(288)
8.1.1	计算机网络的发展概况 .....	(288)
8.1.2	计算机网络的分类 .....	(289)
8.1.3	计算机网络的组成 .....	(291)
8.1.4	计算机网络体系结构 .....	(292)
8.2	网 卡 .....	(295)
8.2.1	网卡的主要组成部分 .....	(296)
8.2.2	网卡的使用 .....	(298)
8.2.3	网卡与外界的数据传输方式 .....	(303)
8.2.4	网卡与主机之间的数据传输方式 .....	(304)
8.3	网络传输介质和连接器件 .....	(306)
8.3.1	双绞线 .....	(307)
8.3.2	同轴电缆 .....	(313)

8.3.3	光 缆 .....	(315)
8.3.4	网络传输介质连接器件 .....	(317)
8.4	调制解调器 .....	(321)
8.4.1	概 述 .....	(321)
8.4.2	调制解调器的组成及工作原理 .....	(323)
8.4.3	电缆调制解调器 .....	(326)
9	<b>网络连接设备</b> .....	(328)
9.1	概 述 .....	(328)
9.2	中继器 .....	(329)
9.3	集线器 .....	(330)
9.3.1	简 介 .....	(330)
9.3.2	共享式集线器 .....	(331)
9.3.3	交换式集线器 .....	(332)
9.3.4	集线器的主要性能指标 .....	(336)
9.4	网 桥 .....	(337)
9.4.1	网桥的工作原理 .....	(337)
9.4.2	网桥协议结构 .....	(339)
9.4.3	网桥路由 .....	(341)
9.4.4	网桥的特点 .....	(345)
9.4.5	网桥的分类 .....	(346)
9.5	交换机 .....	(347)
9.5.1	概 述 .....	(347)
9.5.2	交换机的工作原理 .....	(349)
9.5.3	交换机的结构 .....	(353)
9.5.4	交换机的组成 .....	(355)
9.5.5	交换机的分类 .....	(356)
9.5.6	以太网交换机特性 .....	(358)
9.5.7	采用交换机架设局域网的示例 .....	(362)
9.6	路由器 .....	(363)
9.6.1	路由器的工作原理 .....	(364)
9.6.2	路由器的工作流程 .....	(365)
9.6.3	路由器的结构 .....	(368)
9.6.4	路由器的组网特点 .....	(372)
9.6.5	路由器的分类 .....	(374)
9.7	网 关 .....	(375)
9.8	网络的架设和互连 .....	(376)

10	故障诊断与维护 .....	(378)
10.1	微机与外部设备的故障分类和排除 .....	(378)
10.1.1	机械故障 .....	(378)
10.1.2	组件与电路故障 .....	(378)
10.1.3	传感器故障 .....	(381)
10.1.4	人为故障 .....	(382)
10.2	外部设备故障的查找方法 .....	(382)
10.2.1	信号对比定位法 .....	(382)
10.2.2	替代法 .....	(382)
10.2.3	逻辑测试分析法 .....	(383)
10.2.4	软件诊断法 .....	(384)
10.2.5	组件内阻测试法 .....	(385)
10.2.6	电容旁路法 .....	(385)
10.2.7	辅助诊断法 .....	(385)
10.3	外部设备常见故障的检修 .....	(386)
10.3.1	软磁盘驱动器常见故障的检修 .....	(386)
10.3.2	硬磁盘驱动器常见故障的检修 .....	(390)
10.3.3	激光打印机常见故障的检修 .....	(394)
10.3.4	喷墨打印机常见故障的检修 .....	(396)
10.3.5	键盘故障的检修 .....	(399)
10.3.6	显示器故障的检修 .....	(401)
10.3.7	微机电源故障的检修 .....	(403)
10.4	网络故障检修 .....	(408)
10.4.1	故障分析 .....	(408)
10.4.2	网络故障的排除 .....	(410)
10.4.3	常见网络故障举例 .....	(411)
附录	名词解释 .....	(414)
主要参考资料	.....	(419)

# 1

## 概 论

计算机和网络的出现及飞速发展给社会带来了繁荣和进步,使全社会的面貌为之一新。计算机和网络系统一般是由主机(计算机、服务器)和外部设备、网络设备组成。有人形象地将主机比作人的大脑,而外部设备(网络设备)相当于人的眼、耳、嘴和四肢。人对外界的感受和反应是通过各种感官输入和输出的。主机一般只能加工和处理电信号,而日常大量信息,如文字、图形、图像、语音等,需要通过外部设备和网络设备转换成电脉冲信号并传送到主机进行加工和处理。处理的结果再经过外部设备(网络设备)还原成文字、图形、图像、声音等人们可识别的信息传送出去。从信息转换和传输的角度讲,外部设备和网络设备是关键的,它们在很大程度上决定着信息处理的可靠性与准确性。

纵观计算机和网络系统发展的历程,外部设备、网络设备相对于主机的发展要滞后,它们的技术性能和工作速度都不能适应计算机技术的发展要求。计算机及网络技术的飞速发展不断对外部设备、网络设备提出新的要求,不仅要求运行速度快,而且要求计算机能说、看、写、唱。这为外部设备、网络设备的发展指出了方向并提供了动力。而计算机技术的进步又为它们的发展提供了技术支持。从另一方面看,外部设备、网络设备的不断发展和完善,各种新型和智能外部设备的出现,反过来促进了计算机系统的发展和普及,使之迅速地进入社会,进入家庭,成为社会中不可缺少的一部分。

目前,计算机和网络系统配置的外部设备、网络设备越来越多,远远超过了主机数量,其功能也越来越强。外部设备、网络设备在整个系统中的比重越来越大,目前已达到80%以上。它们的重要性也越来越显著。从一定的意义上讲,外部设备、网络设备已成为决定计算机系统性能/价格比、系统可靠性和影响系统推广应用的关键。

### 1.1 计算机外部设备和网络设备的种类

计算机系统中除主机以外的信息传输、转换、存储设备称为计算机外部设备(Peripheral Equipment),或称为计算机外围设备。依照功能的不同,外部设备分为输入设备、输出设备、显示设备、外存储设备等。计算机网络设备(Network Device)主要有网络接口卡和传输器件、网络连接设备等。

#### 1.1.1 输入设备

输入设备是将数据、文字、图形、图像、语音等转换成计算机能识别或接受的语言并输入到计算机中去的设备。在计算机出现的早期,曾有孔条输入机、卡片机、汉字键盘等输入设备。随着计算机技术的发展,除传统的键盘、鼠标外,又出现了许多新的输

入设备,如麦克风、数字化仪、扫描仪、IC卡读写器、商业收款机、触摸设备等。

自计算机问世以来,其操作与控制都离不开输入设备。计算机的各种输入手段和技术的完善,为电脑的使用和发展提供了最基本的保证。输入技术的每次发展和进步,都极大地推动了计算机应用水平的提高。当计算机能输入数字时,计算机就可完成复杂的数学运算;当计算机能输入文字时,计算机就开始进入办公领域;当计算机能输入图形时,计算机就开始进军广告印刷业和CAD设计领域;随着声音、影像能被数字化并可输入到计算机后,计算机系统就广泛应用到多媒体领域。

目前形形色色的输入设备已经成为人们与计算机沟通和交流的工具。键盘、鼠标把基本的文字和图形输入计算机;麦克风、摄像头可将人们的声情输入到计算机;扫描仪既能捕捉文档,又能将五彩缤纷的图画保存下来;手写板不仅可方便地录入文字,而且能自动在电脑上绘制优美的图形。此外,语音输入技术现已发展成一种商业化产品;通过它,人们可用最方便的方法与计算机交流信息。

输入计算机的内容不仅包括数字、文字,还包括图像、三维立体图形以及影像、指纹、条形码等。计算机从只能识别非“0”即“1”的数字到能输入英文字母,再到现在的中文输入;从输入黑白图形到彩色图像;从输入静态事物到输入动态事物;从输入印刷信息到输入实物信息。计算机输入从简单到复杂,越来越丰富多彩。现在用户可以根据自己的需要选择输入手段与产品,找到最自然、最方便的输入方式。据资料统计,1998年新的输入设备和技术已达到近百亿美元的市场规模,并保持100%的增长速度。

### 1.1.2 输出设备

输出设备是将计算机处理信息的结果以人们能识别的形式表示出来的设备。主要指硬拷贝输出设备,如打印机、绘图机、激光照排机等。显示器、声卡(含音箱)可输出图形、图像、声音等信息,是另一类输出设备。

输出设备可直观地反映出计算机系统处理信息的结果。计算机系统输出技术的进步和设备的完善极大地促进了计算机应用领域的扩展。当看到计算机输出的一幅幅多种多样的、漂亮的文字,规范的图纸资料和高清晰度的图片时,才真正感到人类文明已向前跨进了一步。

为了得到快速、高质量的硬拷贝输出,从事计算机外部设备研制的科学家经过了很长时间的摸索并付出了昂贵的代价。早期的鼓式、菊花瓣式、链式等击打式打印机,既复杂又笨重,且只能打印数字和英文字母,但这已超过了英文打字机的速度和质量。点阵针式打印机的问世,使计算机信息硬拷贝输出进入了一个新的阶段。它的输出是以点阵组合来表示,点阵信息存在计算机内,可按代码调用。它可高速打印出不同字型、不同大小的字符和汉字。点阵针式打印机的原理还可应用在图形、图像打印中。

计算机系统打印输出技术的发展使有几千年历史的活字印刷术成为过去,代之以先进的激光照排系统,从而淘汰了铅字,改善了劳动条件,并极大地提高了劳动生产率,

使印刷技术进入了一个新的发展阶段。

计算机辅助设计(CAD)是运用计算机在工程设计中进行方案设计、修改并输出高质量设计图纸的过程。绘图机作为CAD系统中一种重要的输出设备,代替了复杂、费时的手工制图工作。它可高速、准确地将计算机计算的结果变为图形信息且跃然纸上。绘图机分为平台式和滚筒式两种。平台式绘图机有一块固定的平板和可做二维运动的绘图笔,图纸固定在平板上,绘图笔和笔架靠步进电机驱动,在图纸上绘出各种各样的图形。滚筒式绘图机的图纸固定在滚筒上,随滚筒双向转动,而绘图笔可沿着滚筒轴线方向移动,在图纸上绘出图形。

### 1.1.3 显示设备

显示设备是计算机系统中应用最广泛的外部设备。几乎在所有计算机系统中都需要有显示器,它也是计算机与人对话的关键设备。在计算机出现的早期,显示设备还未出现,当时人一机对话十分不便。20世纪60年代初,CRT显示器出现后,计算机进行数据处理的结果和操作者输入的程序、数据等可清晰地显示在荧光屏上,通过键盘实现人一机对话。随着计算机分时处理系统的广泛应用,这种显示器和键盘组成的终端设备使更多的人在远离计算机房的地方与计算机对话,方便了使用并可资源共享,计算机应用进入了新的层次。

自20世纪60年代以来,显示设备的发展十分迅速,从显示字符、数字到显示汉字;从显示文字到显示图形、图像,甚至可移动、旋转、三维变换等;从单色显示到彩色显示;从低分辨率到高分辨率等。目前高清晰度的彩色图形显示器已广泛应用,新型显示器不断推出。除早期的阴极射线管外,具有存储功能的显示器早已实用。此外,等离子显示器、液晶显示器所占空间小、质量轻,克服了真空电器件的许多问题,在很多场合,特别是在便携机中得到了广泛的应用。

### 1.1.4 外存储设备

外存储设备是计算机系统中必不可少的组成部分。计算机在工作时有大量的信息需要在外存储器中保存,当需要时,再从外存储器中将它们传送到计算机中去。外存储器实际上是计算机系统存放信息的仓库。随着计算机科学的发展,需要处理的信息越来越多,对外存储器的容量和存取速度提出了越来越高的要求。

目前应用最多的外存储器是磁盘存储器,主要有软磁盘存储器和硬磁盘存储器。它们的共同特点是存储容量较大、存取速度快、使用方便、价格低廉等。

软磁盘存储器是一种多用途的外存储器,在软磁盘控制器的控制下,可对软磁盘片进行数据的存储和读出,软磁盘片则是存储数据的媒体,是一张便于携带的、廉价的聚酯薄膜圆片。随着微机进入千兆字节时代,对大容量、高密度软磁盘的需求越来越迫切,市场上已推出Zip软磁盘系统。它使用一种比普通的3.5英寸盘厚两倍的专用3.5英寸盘,盘容量达100 Mb,适于大容量数据的存储、备份和文件存档等。

硬磁盘存储器,根据其结构和性能可分为固定头式、活动头固定盘式、活动头可换盘

式几种。其记录密度高,存储容量大。特别是小型温盘存储器,磁头、小车、主轴和盘片等制成一个密封的整体,可靠性高、价格低,现已成为计算机主要的外存储设备。

光盘存储器是20世纪80年代以来发展起来的新型信息存储设备。它利用激光在盘面上读写信息,存储容量大、寿命长、信息位价格低廉,适应了软件和图像处理技术发展的需要,有许多磁表面存储器不可比拟的优点,因此,近年来得到了广泛的应用。

### 1.1.5 网络设备

随着计算机网络技术的发展,需要大量传输和控制网络信息的专用设备,统称为网络设备。目前使用较多的网络设备有两大类:一类是网卡和传输器件,如传输介质、调制解调器(Modem)等;另一类是连接设备,如中继器(repeater)、集线器(hub)、网桥(bridge)、交换机(switcher)、路由器(router)、网关(gateway)等。这些设备都是网络正常运行所必不可少的。它们的种类越来越多,性能/价格比越来越高,不断适应着计算机网络技术发展的需要。

网卡又称网络接口卡或网络适配器。它插在计算机的扩展槽内,通过网卡上的RJ45口,用电缆线与计算机连接在一起而组成网络。网卡的基本功能包括:数据转换(并行到串行)、包的装配与拆装、网络存取控制、数据缓存等。不同类型的网卡采用不同的协议。两个互相通信的计算机的网卡应采用相同的协议。网卡是网络通信的主要设备之一,它的质量好坏将直接影响网络功能。

目前常见的传输介质有无屏蔽双绞线、屏蔽双绞线、同轴电缆和光纤。传输介质的特性将影响网络数据的通信质量。

微机必须借助于传输媒介,即传输信道,传送信息。当前普遍存在的电话通信网是模拟信道,传输的是模拟信号。而微机输出的是数字信号,它所包含的频率成分较多,频带较宽,不能直接通过电话线传输。若要通过电话线使计算机之间进行远程数字信号通信,必须进行调制和解调,即采用调制解调器(Modem)。在发送端把数字信号变换成模拟信号;在接收端再把接收到的模拟信号转换成数字信号。

由于网络中传输信号的强度会随着在信道上的传输距离增大而递减,因此,当网络节点距离较远时,就需要使用中继器。中继器是一种最简单的网络连接设备,其作用是接收局域网段上的传输信号,将经过衰减而变得不完整的信号进行整理,重新产生出完整的信号,再继续传送,以延伸信号的传播距离。中继器不能控制路由选择,也没有管理能力,只能放大电气信号。

集线器又称节点连接器,局域网上的节点机通过集线器互相连接。集线器有多个用户端口,用于连接计算机和服务器等设备。每一个端口支持一个来自网络节点的连接。当数据包从网络上的某节点发送到集线器上某个端口,它同时被转送到集线器上的所有端口,以便转发到其它节点。在数据转发之前,每个端口都对它进行再生、整形,并重新定时。

扩展网络范围的最简单方法就是网桥(又称桥接器,bridge)。传统的网桥只有两个端口,它用于连接不同的网段。网桥工作在OSI的链路层,是一种在数据链路层实

现局域网互连的存储转发设备,也是一种端到端的网络互连设备。它在链路层对帧进行存储转发,而与高层协议无关。实际上,网桥一般只用于同类局域网之间互连,且采用同样的网络操作系统。

一般的网络系统都有一个或几个服务器以及大量的普通客户机。客户机需要访问服务器,这样就使服务器的通信、事务处理能力和连接接口性能成为决定整个网络性能好坏的关键。交换机具有较高的连接服务器端口的速率,可将信息迅速而直接地送到目的地,并提供良好的可扩展性。它可进行不同传输介质(如光纤→双绞线)的转换,提高网络的性能,从而满足用户的要求。

表面上看,路由和桥接似乎都是对数据包进行转发和过滤,但两者最本质的差别在于桥接是发生在 OSI 参考模型的第二层(链路层),而路由发生在第三层(网络层)。网桥在把数据从源端向目的端转发时,仅仅依靠链路层的帧头中的信息作为转发的依据,而路由器也分析链路层的信息,但是主要以网络层报头中的信息作为转发的依据。所以路由器可以进一步减少其对特定网络技术的依赖性,扩大了应用范围。同路由器相比,网桥显然只是一个简单的网络设备。

当连接不同类型而且协议差别较大的网络时,需要选用网关设备。所谓网关(gateway),是指工作在比网络层更高层上的连接设备,也是目前最复杂的一种连接设备。它在使用不同通信协议、数据结构、语言和体系结构的两个系统里,充当转换器角色。与其它网络设备不同,网关的工作实际上与所有七层协议有关。

网关也可以是内部网络和外部网络的连接点,用于从主机取出信息包,检查其地址,并把他们传递到下一个路由器或主机系统。

## 1.2 计算机与外部设备的总线接口

计算机主机与外部设备之间的连接和信息交换一般要通过接口完成,见图 1.1。接口包括主机提供的一组线路(总线)和接口电路以及外部设备内部的接口,它们可实现规定的接口协议(如线序、电平、速率、控制信号等),使不同厂家生产的外部设备能与不同的主机实现互连且便于系统扩展。

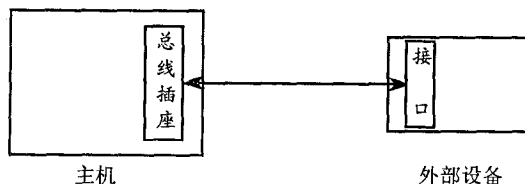


图 1.1 计算机主机与外部设备的连接

计算机总线是 CPU 与外围芯片、插板和外部设备交换信息的通道。总线分为内部总线、系统总线和外部总线。主机与外部设备进行信息交换主要通过外部总线进行。外部总线接口依数据传输的形式不同,分为并行总线接口和串行总线接口两大类。



并行口通信速度快、实时性好,但占用的线多,比较复杂。而串行口速度慢,但简单、方便、灵活。常用的并行总线接口有 IEEE-488、ISA(16 位总线)和 PCI(32 位总线)等,常用的串行总线接口有 RS-232、USB 和 IEEE 1394 等。

### 1.2.1 IEEE-488 总线接口

IEEE-488 总线接口是一种微处理器控制的、仪器设备上广泛采用的一种外部总线接口。它是一种并行总线接口标准,可以很方便地将仪器设备同计算机连接起来或实现设备间的互连。互连的设备可按位并行、字节串行、双向异步方式传输信号。仪器、设备通过 IEEE-488 总线并联,但最多可以连接 15 台设备,最大传输距离为 20 m,最大传输速度为 1 Mb/s。

### 1.2.2 ISA 总线接口

ISA(Industry Standard Architecture)工业标准结构总线接口是 16 位的系统总线接口,主要用于主板与各种插卡连接或插卡间互连。在它的基础上发展出 32 位的扩展 ISA 总线接口——EISA 总线接口。

ISA 总线在微机中使用了 20 余年,总线定义、信号时序等已为广大计算机用户所熟悉。ISA 总线定义的地址信号、数据信号和控制信号都是独立的物理信号,工作频率低,相应的接口译码电路、缓存电路等也都比较成熟。经多年发展,基于 ISA 总线的接口控制卡形式繁多,如加密卡、防病毒卡、图像处理卡、多功能卡等,种类数以百计。它们广泛地应用在工业控制、外部设备控制等场合。但是由于 ISA 总线只有 16 位,且传输速率较低,近年来已被其它总线所取代。

### 1.2.3 PCI 总线接口

PCI(Peripheral Component Interconnect)总线接口是 PC 机当前广泛应用的系统总线接口,它是 Intel 公司推出的一种总线接口标准。PCI 总线是 32 位总线,可升级到 64 位,地址长度可变。总线的工作频率达 33 MHz,传输速率达 132 Mb/s(Million of bits per second)。它的 2.1 版本已升级到 66 MHz 的总线主频和 264 Mb/s 的传输速率。更高的版本也已问世。其功能强于 ISA、EISA,支持多组外部设备。它的主要特点是:

#### 1. 单独管理

PCI 总线由专门的 PCI 接口芯片管理,而不是主机控制方式,同时它还具有存储器管理功能。任何 CPU 要访问存储器必须经过 PCI 总线的允许,这就使控制接口独立于主机,不仅可并行处理而且为智能外设接口的开发提供了方便。

#### 2. 结构简单

PCI 总线采用了多路复用技术,能够自动配置参数,简化了总线结构,节约了成本。同时它支持即插即用功能。