

高校计算机教学系列教材

计算机网络实验教程

郭秋萍 主编



北京航空航天大学出版社

第2版 第1次印刷 2013年12月

计算机网络实验教程

王 强 王 强



清华大学出版社

高校计算机教学系列教材

计算机网络实验教程

郭秋萍 主编

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

内容包括计算机网络硬件实验、Windows 2000 实验、局域网实验、因特网实验、网页设计与网站开发实验、路由器与交换机实验和网络课程设计,共计 33 个实验项目和 6 个综合设计开发实例。本书充分考虑到目前高校的实验环境和计算机网络技术的发展现状,以实用为原则,在实验设备需求不高的条件下,完成网络主流技术的学习和实验。本书作为《计算机网络实用教程》和其它计算机网络教材的配套实验教材,也可作为从事网络研究与应用人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络实验教程/郭秋萍主编. —北京:北京航空航天大学出版社,2005.3

(高校计算机教学系列教材)

ISBN 7-81077-616-9

I. 计… II. 郭… III. 计算机网络—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 013950 号

计算机网络实验教程

郭秋萍 主编

责任编辑 许传安

责任校对 戚 爽

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail: bhp@263.net

北京市松源印刷有限公司印制 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:15.75 字数:403 千字

2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 7-81077-616-9 定价:22.00 元

总 前 言

科教兴国,教育先行,在全国上下已形成共识。在教育改革过程中,出现了多渠道、多形式、多层次办学的局面。同时,政府逐年加大教育的投入力度。教育发展了,才能有效地提高全民族的文化、科学素质,使我们中华民族屹立于世界民族之林。

计算机科学与技术的发展日新月异,其应用领域迅速扩展,几乎无处不在。社会发展的需求,促使计算机教育生气蓬勃。从普通高校的系统性教学,到远距离的电视、网上教学;从全面讲述,到不同应用领域的、星罗棋布的培训班;从公办的到民办的;从纸介教材到电子教材等等,可以说计算机教学异彩纷呈。要进行教学,就必须有教材。

面对我们这么大的国家和教学形势,在保证国家教学基本要求的前提下,应当提倡教材多样化,才能满足各教学单位的需求,使他们形成各自的办学风格和特色。为此,我们组织北京工业大学、北京航空航天大学、北京理工大学、南开大学、天津工业大学等高校的有丰富教学经验的教师编写了计算机教学系列教材,将陆续与师生见面。

系列教材包括以下各项。

(一) 基础理论:离散数学。

(二) 技术基础:电路基础与模拟电子技术;数字逻辑基础;计算机组成与体系结构;计算机语言(拼盘,选择使用),包括 C++ 程序设计基础、Visual Basic 程序设计基础、Matlab 程序设计基础、Java 程序设计基础、Delphi 语言基础、汇编语言基础等;数据结构;计算机操作系统基础;计算方法基础;微机与接口技术;数据库技术基础等。

(三) 应用基础:计算机控制技术;网络技术;软件工程;多媒体技术等。

(四) 技术基础扩展:编译原理与编译构造;知识工程——网络计算机环境下的知识处理。

(五) 应用基础扩展:计算机辅助设计;单片机实用基础;图形、图像处理基础;传感器与测试技术;计算机外设与接口技术。

本系列教材主要是针对计算机教学编写的,供普通高校、社会民办大学、高等职业学校、业余大学等计算机本科或专科选用。其中一部分也适合非计算机专业本科教学使用。在这些教材的内容简介或前言中对使用范围均作了说明。

本系列教材在编写时,注重以下几点:(1) 面对计算机科学与技术动态发展的现实,在内容上应具有前瞻性;(2) 面对学以致用,既有系统的基础知识,又具有应用价值的实用性;(3) 具有科学性、严谨性。另外,力求使有限的版面具有最大的信息量,以使读者得到实惠。

能否实现这些愿望,只有师生在教学实践中评价。我们期望得到师生的批评和指正。

高校计算机教学系列教材编委会

高校计算机教学系列教材编委会成员

主 任:赵沁平

副 主 任(常务):陈炳和

顾 问:袁中凡

委 员(以姓氏笔划为序):

吕景瑜(北工大教授)

乔少杰(社长,研究员)

袁中凡(北航教授,教育部工科计算机基础教学指导委员会副主任、中专计算机
教学指导委员会顾问)

苏开娜(北工大教授)

陈炳和(北工大教授)

张鸿宾(北工大博导)

郑玉明(北工大副教授)

金茂忠(北航博导)

赵沁平(北航博导,国务院学位办主任)

前 言

随着互联网的蓬勃发展,计算机网络在社会经济和人们生活中占据着越来越重要的地位,成为经济发展和现代生活不可缺少的一部分,掌握计算机网络知识成为社会对人才的基本要求。作为培养高素质人才的高校,为了满足社会对人才的需求,越来越多的专业开设计算机网络课程。

计算机网络课程是一门实践性很强的课程,实验环节在教学过程中起着重要的作用。通过实验不仅可以加深学生对网络原理的理解和掌握,更重要的是培养学生在网络方面的应用、管理和维护能力,并根据所学知识分析解决网络应用过程中出现的问题。但是,由于计算机网络技术更新较快,相应课程及实验较难跟上新技术的发展。同时开设计算机网络实验,需要较为复杂的实验环境,涉及到实验室建设、实验室管理和实验室维护等问题,对实验室工作人员和实验指导教师要求较高,相对于计算机文化基础、程序语言课程的实验,需要更多的实验设备与技术力量的支持,实施难度相对较大。计算机网络涉及到计算机硬件、软件和通信等多个领域,实验内容系统性较强,实验难度较大。

针对以上情况,编者在多年计算机网络教学、实验及网络实验室建设的实践基础上,编写本实验教程,对实验室建设方案、实验项目开设进行了初步探索。本实验教程充分考虑到目前高校的实验环境和计算机网络技术的发展现状,以实用为原则,结合教学,在实验设备需求不高的条件下,完成网络主流技术的学习和实验。

本书作为《计算机网络实用教程》(郭秋萍主编,北京航空航天大学出版社出版)配套实验教程,包括8章,共33个单独实验项目和6个综合设计开发实例。这些实验项目可以在本书推荐的实验环境下完成,也可以根据不同实验项目,单独搭建实验环境。

本书郭秋萍为主编,第1、2章由郭秋萍和付永华负责完成,第3章由和斌负责完成,第4~6章由陈建辉和齐岩负责完成,第7章由付永华负责完成。郭秋萍完成全书的统稿。

本书在编写过程中参考了国内外有关计算机网络的著作和文献,并查阅了大量的网络资料,在此对所有的作者表示感谢。

由于编者水平有限,书中可能会存在错误或不妥之处,欢迎广大读者批评指正,并可通过 zzcjh@126.com 与作者交流探讨。

作 者

2004.11

目 录

计算机网络实验导论	1
第一章 网络硬件实验	7
实验一 网卡认知实验	7
实验二 调制解调器认知实验	14
实验三 集线器认知实验	20
实验四 交换机认知实验	24
实验五 路由器认知实验	29
实验六 网桥、网关和中继器认知实验	33
实验七 双绞线认知实验	36
实验八 同轴电缆认知实验	39
实验九 光纤认识实验	43
实验十 网络环境认知实验	46
第二章 Windows 2000 实验	50
实验一 Windows 2000 系统安装	50
实验二 Windows 2000 系统管理	70
实验三 配置 DNS 服务器	78
实验四 配置 DHCP 服务器	82
实验五 配置 WINS 服务器	91
第三章 局域网实验	101
实验一 双机直连实验	101
实验二 对等网实验	107
实验三 局域网服务器配置实验	115
实验四 无线局域网实验	129
第四章 因特网实验	134
实验一 ADSL 接入实验	134
实验二 局域网接入实验	138
实验三 VPN 技术实验	147
实验四 网络命令实验	153
第五章 网页设计与网站开发实验	160
实验一 HTML 网页设计实验	160
实验二 FrontPage 开发实验	169
实验三 ASP 网络编程实验	175
实验四 Web 服务器的建立	181
实验五 FTP 服务器的建立	187

实验六 E-mail 服务器的建立	190
第六章 路由器与交换机实验	194
实验一 路由器基本配置实验	194
实验二 路由协议基本配置实验	203
实验三 交换机基本配置实验	214
实验四 VLAN 配置实验	218
第七章 网络课程设计	231
实例一 家庭上网解决方案	231
实例二 办公室局域网解决方案	233
实例三 中小型企业(商务办公)局域网解决方案	234
实例四 校园网解决方案	236
实例五 企业门户网站解决方案	239
实例六 电子商务(网上购物)网站解决方案	241
参考文献	243

计算机网络实验导论

一、网络实验室建设方案

本着经济实用、适当超前、可扩展性好的原则,在基本满足本书实验需求的情况下,编者给出了一个计算机网络实验室的建设方案,各高校可根据自身情况酌情参考。

根据网络实验本身的特点,本书实验项目的开展以小组为单位,每组 4 人,共设 10 组。每组配置四台计算机和一台集线器。四台计算机中有一台为小组服务器,其余为工作站。服务器安装 Windows 2000 Server 操作系统,三台工作站分别安装 Windows XP 和 Windows 2000 Professional。同时,每组配工具箱两套,主要包含网钳、网络测试仪、万用表、电笔、螺丝刀等工具。整个实验室配置一台主服务器、一台核心交换机。各组设备级联到一个核心交换机上,同时核心交换机上连接一台路由器和一台无线网桥。实验室至少有一条线路可以接入校园网或 Internet。实验室系统结构示意图如图 1 所示。

本建设方案仅为满足基本实验需求而设计。如果想达到更好的实验效果,可为每组配备交换机,增加核心交换机和路由器的数量,以支持多种接入 Internet 方式。

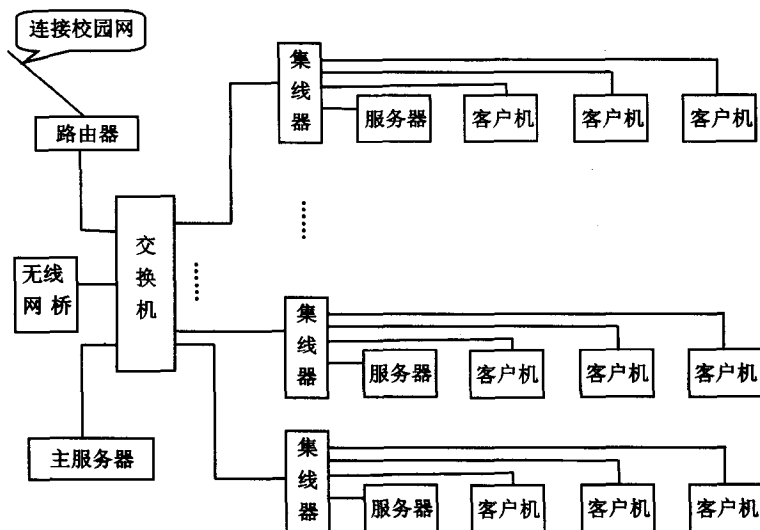


图 1 计算机网络实验室结构示意图

二、实验大纲

(一) 学时学分

实验时数:30 学时

学分:1.5 学分

（二）实验的地位、作用和目的

实验课是计算机网络的重要实践环节。通过实验,使学生加深理解、验证、巩固课堂教学内容,加深对网络原理的理解,获得网络的工作原理与操作方法,并在此基础上,用正确的理论指导实践活动,强化学生的知识实践意识,提高其实际动手能力,发挥学生的想像力和创新能力。

（三）实验对象

本书所设实验是“计算机及其应用”、“计算机科学与技术”、“计算机网络工程”、“信息管理与信息系统”等专业的计算机网络必修课的重要组成部分。其内容也可以供它相关专业的选用课。

（四）课程简介

计算机网络实验教程是计算机网络的辅助教学课程,是培养学生分析问题和解决问题能力的专业技术基础课,是培养学生计算机网络实际技能和实践知识的重要环节,是计算机类、信息类及相关专业的主干课。其教学内容涉及面广,综合性强,既包括现代通信领域知识,又包括计算机领域知识;既有计算机网络基本理论,又有计算机网络实际使用的基本方法和技巧,是培养学生网络工程设计构思和设计技能和熟练上机、上网能力的基本训练。对于其它非计算机专业的学生,也是增加计算机,尤其是网络知识,提高动手能力的一门重要课程。

本实验课程共开设硬件实验、Windows 2000 实验、局域网实验、因特网实验、网页设计与网站开发实验、路由器与交换机实验 6 个方面的实验,共 33 个实验项目;还有六个网络综合开发实例,可以作为课程设计题目。

（五）实验方式与基本要求

实验课以班为单位进行,4 人为一组,由组长负责领取实验工具及材料,并负责工具的保管和返不断。

对任课教师的基本要求如下。

- 1) 本课程主要是为辅助课堂讲授而设。课堂讲授时,任课教师需向学生讲清实验的性质、任务、要求、进度、实验考核办法、实验守则及实验室安全制度等。
- 2) 由任课教师讲述实验的基本原理、方法、上机步骤及要求。
- 3) 任课教师要认真上好每一堂课,实验前清点学生人数,实验中按要求做好学生实验发问及结果记录。实验后认真填写实验开出记录。
- 4) 实验中出现问题,教师应引导学生独立分析、解决,不得包办代替。

对学生的基本要求如下。

- 1) 遵守实验守则及实验室安全制度,了解工具的使用方法和注意事项,不得损坏工具。
- 2) 学生实验前要弄清实验目的,根据本实验课程教材和课堂教材熟悉实验项目内容和准备工作。
- 3) 根据实验要求完成实验。
- 4) 在规定的时间内,由学生独立完成。
- 5) 采用硬件电路进行实验,每项实验结果,需经教师认可后,方可拆除线路。
- 6) 掌握各实验所含知识、操作方法或步骤,记录实验中所遇到的问题,并在完成实验的基础上,写出实验报告。实验报告参考格式如下(各高校可视实验内容不同自行修改)。

实验报告	
实验名称: _____	
组 长: _____	小组成员 _____
实 验 室: _____	指导老师: _____ 实验日期: _____
报 告 内 容	1. 实验目的。 2. 实验环境及工具(实验桌号、工具号)。 3. 实验理论支持(提前预习)。 4. 实验过程(步骤)。 5. 所遇问题及分析解决过程。 6. 思考。

(六) 实验考核

- 1) 任课教师对每次每组实验结果检查和记录,并审阅每组的实验报告;
- 2) 任课教师根据实验完成情况对每组给出相应成绩;
- 3) 课程总成绩应为理论考核与实验成绩的综合。其中,课堂理论课成绩占 70%;实验课成绩占 30%。

(七) 实验计划

第一章 网络硬件实验(2 学时)

序号	实验项目	内容提要	每组人数	项目时数	项目类型
1	网络设备认知	网卡、调制解调器、集线器、交换机、路由器、网桥、网关、中继器等网络设备的认知	4	1	认知
2	传输介质、网络环境认知	双绞线、同轴电缆以及光纤等传输介质的认知及制作;网络环境认知	4	1	认知

第二章 Windows 2000 实验(4 学时)

序号	实验项目	内容提要	每组人数	项目时数	项目类型
1	Windows 2000 安装与系统管理	1. 掌握 Windows 2000 不同安装方法及安装过程;2. 安装后基本参数设置;3. 熟悉 Windows 2000 域控制器的配置过程和规划;4. 掌握工作站与 Windows 2000 服务器的连接实现方法;5. 熟悉用户和组的管理、文件和文件夹的管理;6. 设置提高系统性能的参数。	4	2	实践
2	Windows 2000 服务器配置	1. 配置 DNS 服务器;2. 配置 WINS 服务器;3. 配置 DHCP 服务器。	4	2	实践

第三章 局域网实验(6 学时)

序号	实验项目	内容提要	每组人数	项目时数	项目类型
1	双机直连与对等网	1. 认识基本的网络设备;2. 了解双机直连的系统设置;3. 实现文件共享和安全设置;4. 掌握系统网络组件的安装和卸载方法、系统共享目录的设置和使用方法;5. 了解安装远程打印机的方法。	4	2	实践
2	局域网服务器配置	1. 掌握网卡、集线器等网络设备的特点及使用方法;2. 掌握使用双绞线、集线器构建星形局域网;3. 配置局域网服务器。	4	2	实践
3	无线网络组建	1. 了解无线网络的原理;2. 组建无线局域网;3. 配置无线网络服务器。	4	2	设计实践

第四章 因特网实验(6 学时)

序号	实验项目	内容提要	每组人数	项目时数	项目类型
1	局域网接入 ADSL 接入	1. 掌握接入互联网的几种方式;2. 掌握使用互联网资源的常用技巧;3. 使用代理服务器实现接入;4. 掌握使用 ADSL 设备接入互联网。	4	2	实践
2	VPN 应用	1. 了解 VPN 基本原理;2. 掌握 VPN 的基本应用。	4	2	实践
3	网络命令	1. 掌握常用网络命令的应用;2. 使用常见网络命令对网络进行管理。	4	2	实践

第五章 网页设计与网站开发实验(6 学时)

序号	实验项目	内容提要	每组人数	项目时数	项目类型
1	FrontPage 网站开发	1. 了解网络开发过程;2. 利用 Frontpage 设计网站结构。	4	2	设计实践
2	HTML 网页设计 ASP 网络编程	1. 了解 HTML 基本知识;2. 利用网页设计工具制作网页;3. 了解 ASP 编程技能。	4	2	
3	Web 服务器的配置 FTP 服务器的配置 E - mail 服务器的配置	1. 掌握 Web 服务知识以及 Web 服务器的配置;2. 掌握 FTP 服务知识以及 FTP 服务器的配置;3. 掌握 E - mail 服务知识以及 E - Mail 服务器的配置。	4	2	实践

第六章 路由器与交换机实验(6 学时)

序号	实验项目	内容提要	每组人数	项目时数	项目类型
1	路由器基本配置	1. 了解路由器工作机制;2. 掌握路由器配置方法。	4	2	实践
2	路由协议配置	1. 了解路由协议工作机制;2. 掌握路由协议配置方法。	4	2	实践
3	交换机基本配置 VLAN 配置	1. 掌握交换机连接和配置方法;2. 掌握交换机常规配置的设置;3. 掌握在一个交换机上配置 VLAN 的方法;4. 掌握跨交换机配置 VLAN 的方法。	4	2	实践

第七章 网络课程设计

网络课程设计包括家庭上网、办公室局域网、中小型企业(商务办公)局域网、校园网、企业门户网站、电子商务(网上购物)网站六个实例,这些实例不但可以使读者在学习、熟悉前面的单项实验项目之后,进一步提高自身的综合设计和开发能力,而且可以根据方案按部就班的设计、开发、组建真正的网络。这些实例也可作为计算机网络课程设计的题目。参考时间为一周。

三、实验说明

1) 本书实验教材结合计算机网络课程教学和网络技术目前在社会上的应用现状,具有一定的通用性,但各高校各专业的教学、实验情况不尽相同,在选择实验项目上可根据具体情况和课程内容,或多或少,或易或难,择优选做。

2) 需要注意,有些实验存在一定的风险,可能会导致计算机软、硬件故障,如 CMOS 设置、服务器设置等。这些实验应在指导老师的指导下进行。

四、对本书名词术语及符号使用的说明

- ◆ 单击:按一下鼠标左键。也可全书统一使用“选择”,不用“点击”、“点取”等。
- ◆ 右击:按一下鼠标右键。
- ◆ 双击:连续快按两下鼠标左键。
- ◆ 选择:在下拉菜单、列表等多个可选项中,单击一个。
- ◆ 连续选择:在同一界面上,进行连续单击操作。
- ◆ 拖动:按下鼠标左键同时移动鼠标,把选取的对象移动到指定位置。
- ◆ 中文指示:中文指示(包括含中文的英文提示),如窗口、菜单、对话框及其上的控件(选项、按钮、标签、说明文字等)名称,均用【】括起来。
- ◆ 英文指示:所有英文提示均直接书写,不用【】、[]、“”隔开;连续操作的选项或菜单采用如【文件】|【另存为】的方式。

第一章 网络硬件实验

网络实验基本上分为三大类：一类是网络硬件实验，包括网络硬件的连接和配置；一类是网络软件实验，包括网络操作系统、管理软件的安装设置和各种服务器的安装配置；第三类是综合性实验，如局域网的设计。其中，网络硬件实验是最基本的。

实验一 网卡认知实验

一、预备知识

网卡(NIC—Network Interface Card)是局域网中最基本的硬件之一，又名网络适配器或者网络接口卡，用于将用户计算机与网络相连。大多数局域网采用以太(ethernet)网卡，如NE2000网卡、PCMCIA卡等。网卡的工作原理与调制解调器的工作原理类似，只不过网卡中的信号都是数字信号，传输速度也比调制解调器快得多。

(一) 传统网卡

1. 网卡分类

根据传输介质的不同，网卡可以分为粗缆网卡(AUI接口)、双绞线网卡(见图1-1(a) RJ45接口)及细缆网卡(见图1-1(b)，BNC接口)。此外，还有光纤分布式数据接口(FDDI)、异步传输模式(ATM)接口类型的网卡，分别用于对应的网络。根据带宽的不同，网卡可分为10 Mb/s网卡(基本被淘汰)、100 Mb/s网卡、10/100 Mb/s自适应网卡和1 000 Mb/s的网卡。根据总线类型的不同，可以分为周边元件扩展接口(PCI)网卡、工业标准结构(ISA)网卡、扩展工业标准结构(EISA)网卡及服务器PCI-X总线网卡。目前16位总线的ISA插槽在计算机主板上已不被使用，ISA网卡也已被淘汰，目前主流的是PCI网卡。

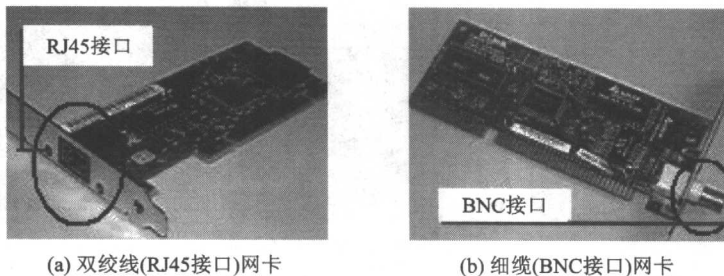


图 1-1 网 卡

2. 网卡地址

网卡地址也称 MAC 地址，由一组 12 位十六进制数组成。其中前 6 位代表网卡生产厂商，后 6 位由生产厂商自行分配。任何一块网卡的网卡地址都是唯一的，可以通过生产厂商的

提供电话或者网址进行鉴别。

(二) 主板集成网卡

主板集成网卡就是把网卡芯片整合到主板上,芯片的运算部分却交给 CPU 或者主板的南桥芯片处理,网卡接口也整合在主板上。

目前,主板集成网卡有 10/100 Mb/s 自适应网卡、DUAL 网卡、千兆网卡及无线网卡等类型。其中,无线集成网卡成本较高,还处于试用阶段。

1. 普通主板集成网卡

REALTEK 8201BL 是一种最常见的主板集成网卡芯片(又称为 PHY 网卡芯片),工作类型为 10/100 Mb/s 自适应(见图 1-2(a))。VIA 的集成网卡芯片 VT6105 也被广泛用于 VIA 芯片的主板上,也是 10/100 Mb/s 自适应,分为 VT6105M 和 VT6105LOM 两种。其区别在于后者支持网络远程唤醒功能(见图 1-2(b))。SIS 公司推出 SIS900 原本是单一的网卡控制芯片,现在已经集成到 SIS 南桥芯片上,如 SIS963 南桥(见图 1-2(c))。



图 1-2 芯片

2. 集成千兆网卡

集成千兆网卡的带宽目前已突破 600 Mb/s,峰值超过 900 Mb/s。BROADCOM 的千兆 BCM5702WKFB 芯片也是许多主板采用的集成千兆网络芯片。目前有生产千兆网卡芯片的厂商只有 Broadcom(见图 1-3(a))、3COM(见图 1-2(b))和 Intel(见图 1-3(c))Alten 等几家。

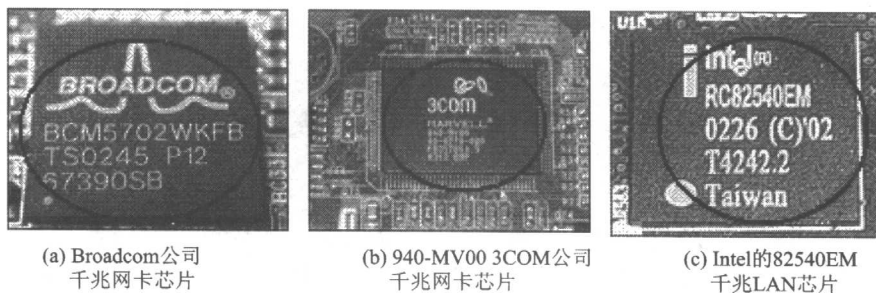


图 1-3 千兆网卡芯片

3. DUAL 网卡(双网卡)技术

DUAL NET 技术就是在 NVIDIA nForce2 MCP-T 中提供双网卡功能,如图 1-4 所示,是目前(2004 年 9 月)唯一能够同时支持局域网和广域网连接的双路网络结构(DUAL