



任务引领课程改革系列教材

网络工程技术

主 编 高晓飞



高等教育出版社
Higher Education Press

任务引领课程改革系列教材

内容提要

网络工程技术

主 编 高晓飞

图书在版编目 (CIP) 数据

网络工程技术 / 高晓飞主编. — 北京: 高等教育出版社, 2008.2.

ISBN 978-7-04-025410-5

I. ①网… II. 高… III. 计算机网络—专业学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 020469 号

责任编辑 关文信 版式设计 王静红 封面设计 关文信 责任校对 关文信 责任印制 关文信

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德胜大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-82810000
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
<http://www.landraco.com.cn>
<http://www.widedu.com>
邮购部 010-82810000
发行部 010-82810000
地址 北京市西城区德胜大街 4 号
邮编 100120
电话 010-82810000
网址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
<http://www.landraco.com.cn>
<http://www.widedu.com>

开 本 787×1092 1/16
印 张 16.25
字 数 380 000
版 次 2008 年 2 月第 1 版
印 次 2008 年 2 月第 1 次印刷
定 价 30.00 元

高等教育出版社

版权材料号 24108-00

内容提要

本书按照“以服务为宗旨，以就业为导向”的指导思想，采用“行动导向，任务驱动”的方法，从工程的角度出发，由小到大、由简到繁，通过一些具体的实例逐步介绍网络工程技术的知识，使读者成为网络工程技术能手。本书主要内容包括：网卡、交换机、路由器、防火墙等网络基本设备的安装、使用与调试方法；网线钳、网络测试仪、光纤切割刀、光纤熔接机、光纤测试仪等网络工具的使用方法；有线局域网、无线局域网、光纤网络和 Internet 接入的设计与施工；TCP/IP、VLAN、NET、路由协议等网络技术。

本书采用出版物短信防伪系统，同时配有学习卡资源。用封底下方的防伪码，按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作，可进入“中等职业教育教学在线”（<http://sve.hep.com.cn> 或 <http://sve.hep.edu.cn>）网络教学平台，获得更多的教学资源。

本书可作为中等职业学校计算机及相关专业教材，同时也可作为培训教材和计算机爱好者的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

网络工程技术/高晓飞主编. —北京：高等教育出版社，2008.5

ISBN 978-7-04-024108-2

I. 网… II. 高… III. 计算机网络-专业学校-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 050449 号

策划编辑	赵美琪	责任编辑	焦建虹	封面设计	赵 阳
责任绘图	吴文信	版式设计	王艳红	责任校对	胡晓琪
				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 北京奥鑫印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 16.25
字 数 380 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
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>

版 次 2008 年 5 月第 1 版
印 次 2008 年 5 月第 1 次印刷
定 价 22.30 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 24108-00

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E-mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100120

购书请拨打电话：(010) 58581118

短信防伪说明：

本图书采用出版物短信防伪系统，用户购书后刮开封底防伪密码涂层，将16位防伪密码发送短信至106695881280，免费查询所购图书真伪，同时将有机会参加鼓励使用正版图书的抽奖活动，赢取各类奖项，详情请查询中国扫黄打非网 (<http://www.shdf.gov.cn>)。

短信反盗版举报：编辑短信“JB，图书名称，出版社，购买地点”发送至10669588128。

短信防伪客服电话：(010) 58582300/58582301

学习卡账号使用说明：

本书学习卡账号附在高等教育出版社出版的相关中职教材封底防伪码中赠送。

请使用本书封底标签上防伪明码作为登录账号，防伪密码作为登录密码，登录“<http://sve.hep.com.cn>”或“<http://sve.hep.edu.cn>”，可获得累计20小时中职课程的多项增值服务，进行网上学习、下载资源和答疑等服务。

中职教师通过收集10个有效学习卡账号和密码，登录网站，注册获得会员账号，可获得累计100小时教师网上资源，包括电子教案、演示文稿、教学素材及教学资料等。

学习卡账号自登录之日起一年内有效，过期作废。会员账号自注册之日起一年内有效。

使用本学习卡账号如有任何问题，请发邮件至：4A_admin_zz@hep.edu.cn。

中等职业教育计算机及应用专业任务引领课程改革系列教材

编 委 会

主 任 张志增

副主任 李国瑞

编 委 (按姓氏笔画为序)

于顺海 王素军 王振民 冯国强 苏仕华 贾 林

高晓飞 张艳旭 陈显龙 凌志杰 梁俊新 魏晓林

前言

随着计算机应用的高速发展以及信息化的普及, 计算机网络已广泛地应用于社会各个领域。网络工程技术已经成为计算机专业的重要学习内容。本书以中等职业学校的学生为对象, 按照“以服务为宗旨, 以就业为导向”的指导思想, 采用“行动导向, 任务驱动”的方法, 从工程的角度出发, 根据岗位工作的实际需要, 将网络工程技术所需要的知识技能融会到动手实践中。

本书按照工程的顺序, 由小到大、由简到繁, 共分 6 个单元 24 个任务, 每个任务分为“任务描述”、“自己动手”、“举一反三”3 个环节。读者通过这 6 个单元 24 个任务的学习和操作, 使自己从一个普通的计算机学习者成长为一名网络工程技术能手。

第一单元“设计与构建基本网络”, 主要通过几台计算机网络的连接, 使读者学会如何选择网卡、如何制作双绞线、如何选择交换机、如何实现计算机之间的通信等技能。同时, 通过动手实践了解计算机网络、IP 地址及其基本的分配方法等基本知识。第二单元“设计与构建办公网络”, 通过一个较大办公区域的计算机连接, 使读者掌握拓扑图的绘制、施工图的绘制、线缆的敷设、交换机的级联与堆叠、网络测试等技术。第三单元“构建无线局域网”, 主要介绍最先进的无线网络技术知识, 通过 3 个任务初步使读者学会连接常用的无线网络。第四单元“Internet 的接入”, 主要介绍使用 ADSL、专线、双外网 3 种连接 Internet 的方法。第五单元“设计与构建多区域网络”, 主要介绍利用 3 层交换机实现 VLAN 技术、利用路由器实现网络的互通互连, 同时涉及利用 3 层交换机实现单位内部网络的安全、网络系统的测试与验收等方面。第六单元“设计与构建楼宇间网络”, 主要学习光纤的连接技术。通过室内光纤、室外光纤的连接过程, 使读者了解光缆接续盒、光缆终端盒、光纤收发器、光纤交换机等光纤、光缆连接设备, 学会光纤熔接、光缆的敷设、光纤连通的测试等技术。

本书尽量避免深奥的网络理论知识的介绍, 而是通过具体的实例介绍设备如何使用、安装、配置, 网络如何连接等, 使读者在实践的过程中学习网络知识、掌握网络工程技术。考虑到部分学校的设备条件有限, 本书尽量用基本的网络设备, 前四单元所需设备、工具价值总计只有几千元(不含防火墙)。第五单元所需的设备略贵一些, 但价格比前几年要低很多, 随着技术的发展, 价格会进一步下降。本书适合具备基本的计算机知识、掌握了 Windows XP 操作系统的计算机网络工程初级人员使用, 不仅可以作为中等职业学校计算机及相关专业教材, 同时也可作为培训教材和计算机爱好者的参考书。

本书采用出版物短信防伪系统, 同时配有学习卡资源。用封底下方的防伪码, 按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作, 可进入“中等职业教育教学在线”(http://sve.hep.com.cn 或 http://sve.hep.edu.cn) 网络教学平台, 获得更多的教学资源。

本书由高晓飞主编, 其中第一单元、第六单元由高晓飞编写, 第二单元由刘鹏、郭强编写,

第三单元、第四单元由王丽娟、李兰编写，第五单元由张迎文、张进兵编写。在本书的编写过程中，还得到了河北省职业技术研究所张志增所长和其他领导的关心与支持。国家计算机网络应急技术处理协调中心贺龙涛对本书进行了认真的审阅，并提出了宝贵的意见，在此表示感谢！

由于时间仓促，加之编者水平有限，而且计算机网络设备和仪器的发展日新月异，书中疏漏之处在所难免，敬请读者指正。

编者

2008年2月

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

中

目 录

第一单元 设计与构建基本网络 1	任务二 用专线接入 Internet..... 120
任务一 设计基本网络与安装网卡..... 2	任务三 用双外网接入 Internet..... 130
任务二 制作 RJ-45 双绞线..... 12	任务四 配置硬件防火墙..... 135
任务三 构建基本网络..... 19	第五单元 设计与构建多区域网络 158
第二单元 设计与构建办公网络 28	任务一 设计多区域网络..... 158
任务一 需求分析与网络设计..... 28	任务二 隔离部门间网络..... 163
任务二 绘制拓扑图..... 33	任务三 全网络互连互通..... 170
任务三 绘制施工图..... 41	任务四 内部网络安全..... 180
任务四 敷设线缆..... 61	任务五 测试与验收网络系统..... 184
任务五 网络设备互连..... 70	第六单元 设计与构建楼宇间网络 205
任务六 划分网段..... 81	任务一 室外光纤的设计与连接..... 207
第三单元 构建无线局域网 86	任务二 室内光纤的设计与连接..... 214
任务一 安装无线网络设备..... 86	任务三 测试光纤线路..... 220
任务二 组建家庭 Ad-Hoc 模式无线网络..... 92	附录 综合布线系统工程设计
任务三 组建 Infrastructure 结构无线网络..... 99	规范（建设部颁发）..... 226
第四单元 Internet 的接入 111	
任务一 用 ADSL 接入 Internet..... 111	

设计与构建基本网络



住在同一宿舍的小王、小李、小张和小刘 4 位同学各有一台计算机。一天,小王得到了一张内容很精彩的 DVD 电影光盘,而小李、小张和小刘都想把电影复制到自己的计算机上。可是他们 3 个人的计算机光驱都是 CD-ROM,不能读 DVD 光盘。

于是小李提议把小王的 DVD 光驱拆下来分别安装到每台计算机上,等把电影文件复制到自己计算机上以后再装回小王的计算机。小张则提议让小王把电影文件复制到自己的计算机上,再把硬盘拆下来互相复制。小王认为这两种方法都不可取,因为把硬件拆来拆去很容易损坏计算机,同时在复制的时候自己的计算机又不能够使用。最后小刘提议把 4 台计算机连成一个基本的网络,这样既可以方便地互相复制文件,又可以多找一些电影、歌曲、图片之类的文件分别放到各自的计算机中,将其共享,那么每台计算机的硬盘也就相当于变大了。另外,自己的彩色喷墨打印机也可以共享,让大家共同使用。大家还可以共同买一台网络激光打印机,把它作为共享打印机,文字材料都可以用这台打印机打印。图 1-1 是工作场景示意图。

小刘的提议得到了小王、小李、小张的一致称赞,于是,他们就委托小刘负责网络连接的全过程。

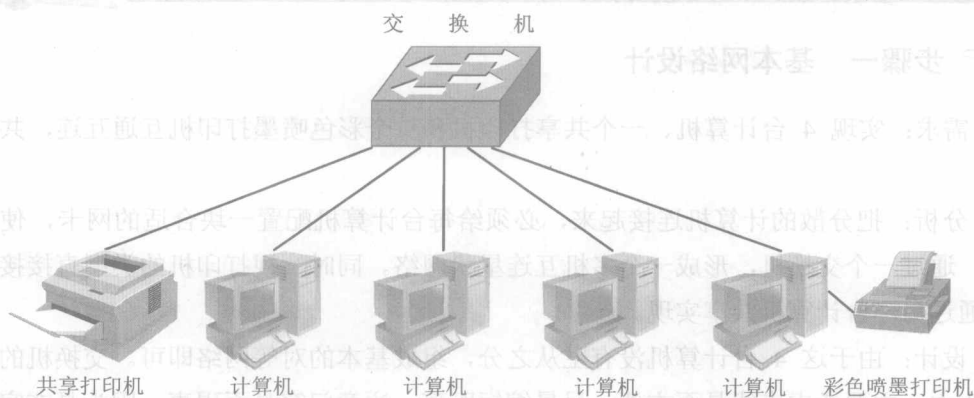


图 1-1 工作场景示意图

本单元通过小刘设计与构建一个简单的网络实例来学习基本的网络组建方法。通过本单元所有任务的实践,可以学会构建一个基本的网络环境及学会网卡的选择与安装、网络协议的安装、网络数据连接线——RJ-45 双绞线的制作方法、IP 地址的分配,并可实现网络内所有计算机设备之间互通互连、数据共享、设备共用,还能够排除基本网络中可能发生的各种问题,为将来的工作积累实践经验。

任务一 设计基本网络与安装网卡



任务描述



只有 4 台计算机的网络设计很简单,可以考虑使用一台交换机,通过星状结构把几台计算机连接在一起并安装相应的软件,设置好相应的 IP 地址与子网掩码即可。

网卡(又称网络适配器)的主要作用是将计算机处理的数据转换为能够通过介质传输的信号。在网络中,如果一台计算机没有网卡或虽有网卡,但没有安装相应的驱动程序或驱动程序安装不正确,那么这台计算机将不能和其他设备通信。因此,为了把 4 台计算机连接起来,小刘首先给每台计算机安装了一块合适的网卡,并安装了相应的驱动程序及协议。

通过本任务的学习,可以掌握基本网络的设计、网卡的选择与安装方法及网卡驱动程序和网络协议的安装方法。



自己动手



步骤一 基本网络设计

1. 需求:实现 4 台计算机、一个共享打印机和一个彩色喷墨打印机互通互连,共享外部设备。

2. 分析:把分散的计算机连接起来,必须给每台计算机配置一块合适的网卡,使用双绞线连接,通过一个交换机,形成一个多机互连星状网络。同时,视打印机的类型直接接到交换机上或通过另一台计算机共享实现。

3. 设计:由于这 4 台计算机没有主从之分,组成基本的对等网络即可。交换机的位置也以方便为主,主要考虑走线是否方便、尽量缩短距离、注意门窗是否碍事。因为是在宿舍内联网,走一般明线就可以了,不必使用管线沟槽等。



小知识 计算机网络的种类

计算机网络的连接形式有很多种,主要有总线型、星状、环状、树状等网络拓扑结构。由总线型、星状、树状为拓扑结构组成的网络称为以太网,而以环状为拓扑结构组成的网络称为令牌环网。网络的拓扑结构不同,需要的网络设备也不同。

步骤二 选择网卡

1. 选择网卡类型。

根据标准不同,网卡的分类有很多。通常按照带宽的不同,分为 10 Mbps、100 Mbps 和 1 000 Mbps 网卡。10 Mbps 网卡已经基本淘汰,单纯 100 Mbps 网卡受线路限制太多,1 000 Mbps 网卡一般用在服务器等主干网络中。现在一般都使用 10/100 Mbps 自适应网卡。

按照网络连接介质、网络拓扑结构的不同,计算机行业目前提供 4 种标准的网卡,即以太网卡、令牌环卡、ARCnet 卡和 FDDI 卡。以太网卡又分为 3 种类型,即连接细缆的 BNC 接口、连接粗缆的 DIX 接口和连接双绞线的 RJ-45 接口。FDDI 卡的连接介质为光纤。

以星状为拓扑结构的网络具有价格低廉、维护管理方便、重新配置灵活、方便故障检测与隔离以及适合小型网络等特点,所以小刘他们的网络决定使用星状结构,网卡则选择以太网卡。

双绞线的价格低廉、性价比高、制作方便等优点使小刘他们决定使用双绞线作为连接介质,网卡的接口类型为 RJ-45 接口。

综上所述,小刘他们决定使用 10/100 Mbps 自适应、RJ-45 接口的以太网卡,如图 1-2 所示。

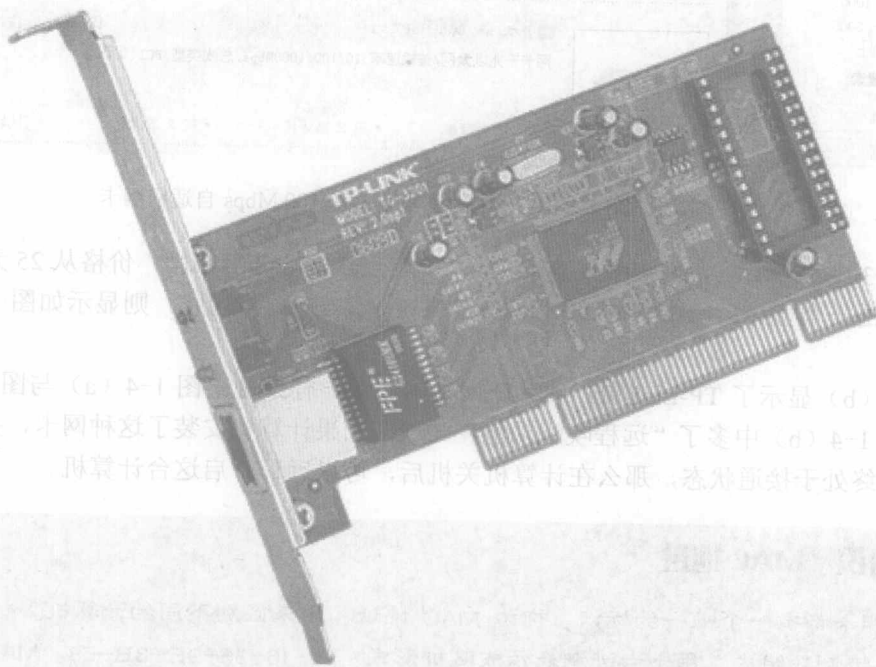


图 1-2 10/100Mbps 自适应、RJ-45 接口的以太网卡

2. 选择网卡实物。

启动浏览器,在地址栏中输入一个计算机产品报价的网站,如 <http://detail.zol.com.cn> (“中关村在线”网站的行情中心)。选择“网络设备”中的“网卡”栏目,左边会出现网卡的牌子,右边则是按点击率排名的具体的网卡型号,如图 1-3 所示。



图 1-3 “中关村在线”网站中显示的几款 10/100 Mbps 自适应网卡

从图 1-3 中可以看到,网卡主要有 D-Link、TP-Link、Intel 等品牌,价格从 25 元到 50 000 元不等。单击一个型号的网卡,如 TP-Link TF-3239DL,选择“参数”,则显示如图 1-4 (a) 所示的信息。

图 1-4 (b) 显示了 TP-Link TF-3239D 网卡的参数。仔细观察图 1-4 (a) 与图 1-4 (b),可以发现图 1-4 (b) 中多了“远程唤醒功能”一项。如果计算机安装了这种网卡,并保持计算机的电源始终处于接通状态,那么在计算机关机后,可以远程开启这台计算机。



小知识 MAC 地址

每块网卡都有一个唯一的标识,称为 MAC 地址,用来区别不同的计算机。MAC 地址由 48 位二进制数组成,用十六进制表示成这种形式:00-16-36-9E-3B-68。MAC 地址具有唯一性,全世界没有任何两个网卡的 MAC 地址是一样的。



步骤三 安装网卡 (如果自带网卡省略这个步骤)

1. 打开计算机机箱 (一般只拆一面即可),拧下任一条 PCI 插槽挡板 (最好拆距离其他卡远一些的),如图 1-5 (a) 所示。

2. 再将网卡的插卡部分对准插槽,双手垂直插入,直到完全插紧,如图 1-5 (b) 所示。

TP-Link TF-3239DL 主要参数	
适用网络类型	快速以太网
传输速率	10/100Mbps
总线类型	PCI
网络标准	IEEE 802.3、IEEE 802.3u
网络接口类型	RJ45
传输介质类型	10Base-T:3类或3类以上UTP、100Base-TX:5类UTP
全双工/半双工	全双工/半双工自适应
LED指示灯	Link/Act(连接/工作)
安装管理	Windows 9x/ME/NT/2000/2003/XP, Netware, UNIX, Linux
适用领域	台式机
其他技术参数	工作温度:0℃~40℃、存储温度:-40℃~70℃、工作湿度:10%-95% RH不凝结、存储湿度:5%-95% RH不凝结
特点	支持操作系统:Windows 9x/ME/NT/2000/2003/XP、Netware、UNIX、Linux

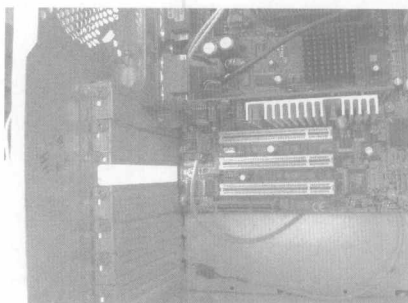
(a) TP-Link TF-3239DL 网卡的主要参数

TP-Link TF-3239D 主要参数	
适用网络类型	以太网
传输速率	10/100Mbps
总线类型	PCI
网络标准	IEEE 802.3、IEEE802.3u
网络接口类型	RJ45
传输介质类型	10Base-T:3类或3类以上屏蔽/非屏蔽双绞线、100Base-TX:5类屏蔽/非屏蔽双绞线(以上两种方式的传输距离均为100米)
远程唤醒功能	支持远程启动工作站
全双工/半双工	全双工/半双工自适应
LED指示灯	1个红色Link/ACT指示灯
适用领域	台式机
主芯片	Realtek RTL8139D
其他技术参数	Novell NetWare3.x、4.x、5.x,Microsoft WFW 3.11、Windows 95、Windows 98、Windows 2000、Windows NT、Windows Me、Windows XP,LAN Manager NDIS, Linux, SCO Unix, FTP PC/TCP, Sun PC-NFS, OS/2 OUI
特点	IRQ:系统自动调整, I/O端口地址:系统自动调整, 该卡具有自动协商功能, 能自动识别所连接交换机、集线器等网络设备的速率和工作方式, 并能自动在10Base-T和100Base-TX之间进行切换, 自动识别并调整传输方式和传输速度(全/半双工、10/100M)

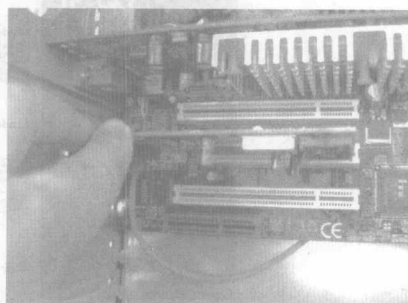
远程唤醒功能

(b) TP-Link TF-3239D 网卡的主要参数

图 1-4 网卡参数



(a) 计算机主板上的 PCI 插槽



(b) 将网卡插入到计算机主板上

图 1-5 安装网卡

3. 拧紧 PCI 卡上的螺钉，盖上计算机机箱。

步骤四 安装网卡驱动程序

要正常使用网卡，必须有与操作系统兼容的驱动程序。在购买网卡时，一般都配有一张软盘或光盘，里面有一些驱动程序，对应不同的操作系统，如 Windows XP、Windows 98、Linux、DOS 等。

选中“我的电脑”并右击，弹出快捷菜单，单击“属性”命令，会弹出“系统属性”对话框，如图 1-6 所示。

选择“硬件”选项卡，单击“设备管理器”按钮，会弹出如图 1-7 所示的“设备管理器”窗口，仔细观察，会发现无“网卡”或“网络适配器”项。

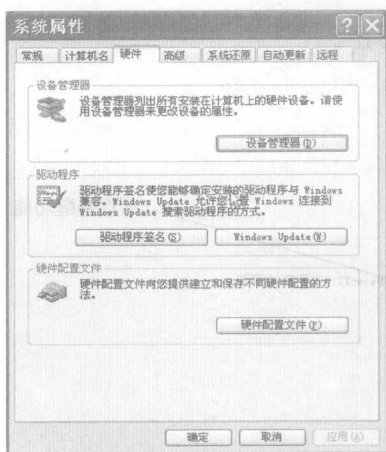


图 1-6 “系统属性”对话框

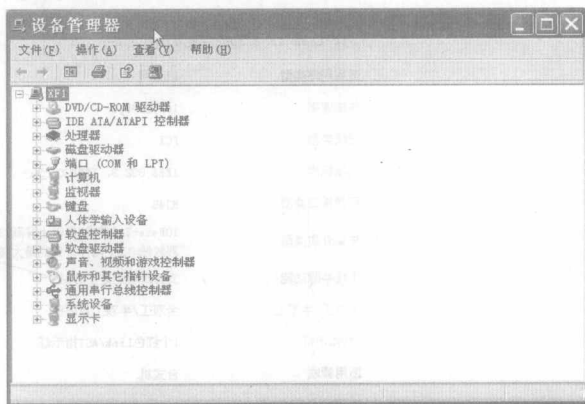


图 1-7 “设备管理器”窗口

当安装好网卡硬件后，一般第一次启动系统都会出现如图 1-8 所示的“找到新的硬件向导”对话框。

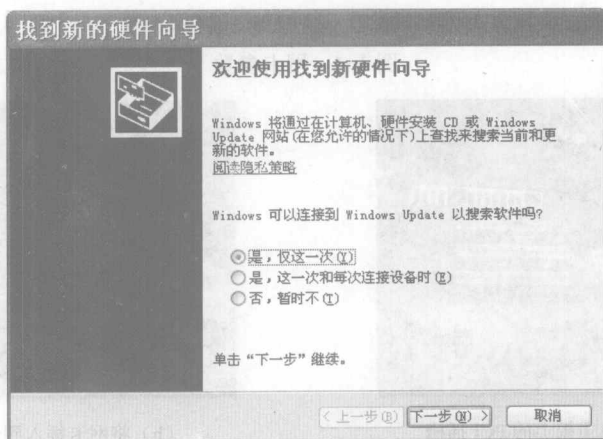


图 1-8 “找到新的硬件向导”对话框

单击“下一步”按钮，会出现如图 1-9 所示的对话框，此时插入有网卡驱动的光盘或 U 盘，并选择“从列表或指定位置安装（高级）”单选按钮。

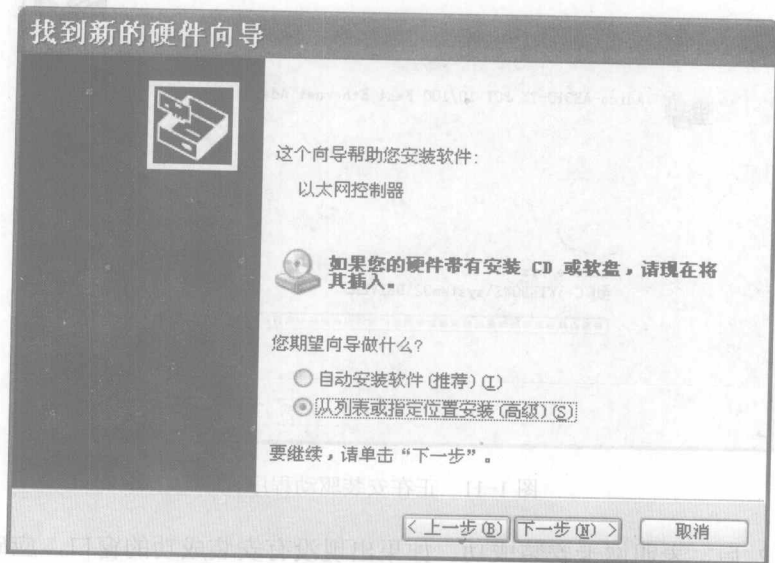


图 1-9 从列表或指定位置安装

单击“下一步”按钮，弹出图 1-10，选择“在搜索中包括这个位置”复选框，单击“浏览”按钮，选择含有安装网卡驱动程序的目录。

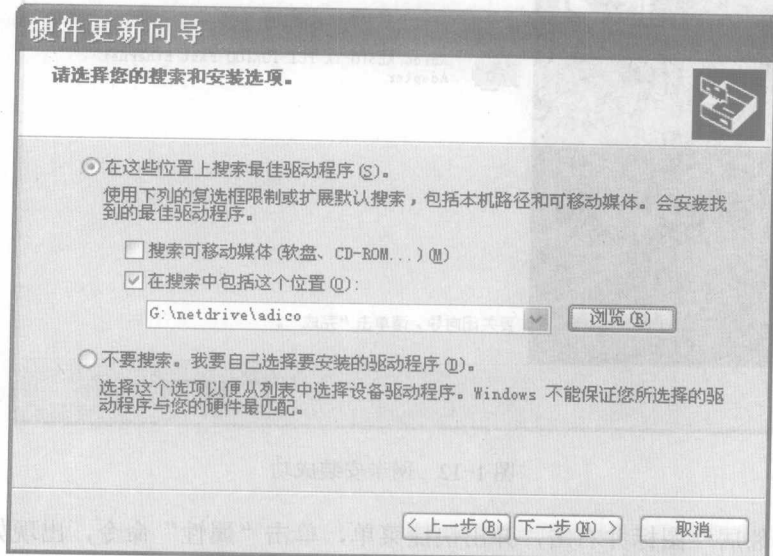


图 1-10 选择含有安装网卡驱动程序的目录

单击“下一步”按钮，如果驱动程序正确，会出现图 1-11 所示的安装进度图。

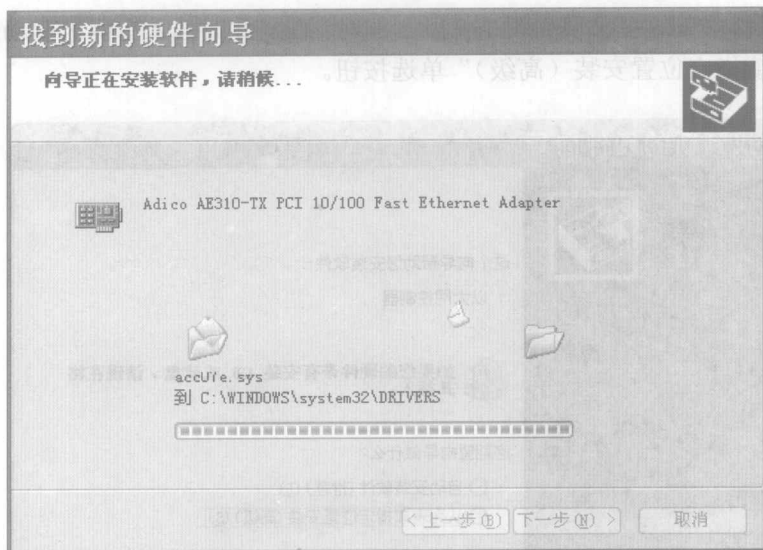


图 1-11 正在安装驱动程序

出现图 1-12 后, 表明网卡安装成功。如果出现没有安装成功的窗口, 应确定所安装的驱动程序是否正确。

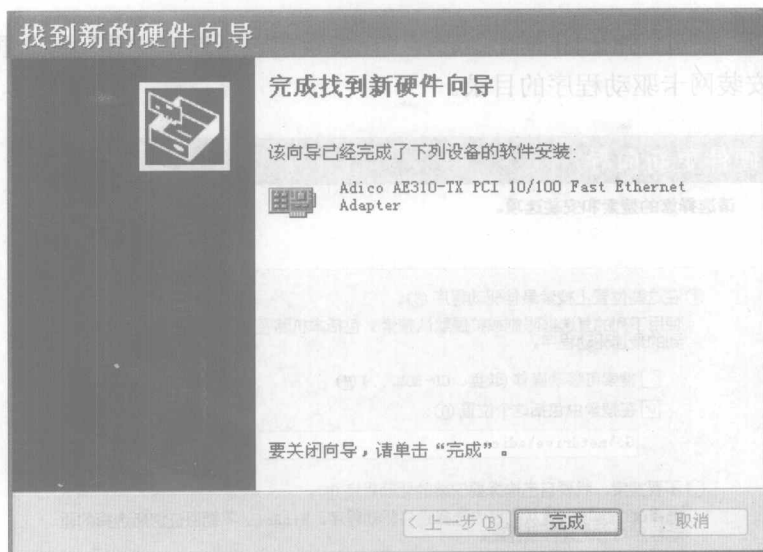


图 1-12 网卡安装成功

选中“网上邻居”图标并右击, 弹出快捷菜单, 单击“属性”命令, 出现如图 1-13 所示的窗口, 表明网卡已经安装成功。图标中的“×”表明没有连线。

再次选中“我的电脑”并右击, 弹出快捷菜单, 单击“属性”命令, 弹出“系统属性”对话框, 选择“硬件”选项卡, 单击“设备管理器”按钮, 会弹出如图 1-14 所示的“设备管理器”窗口, 出现“网络适配器”项。

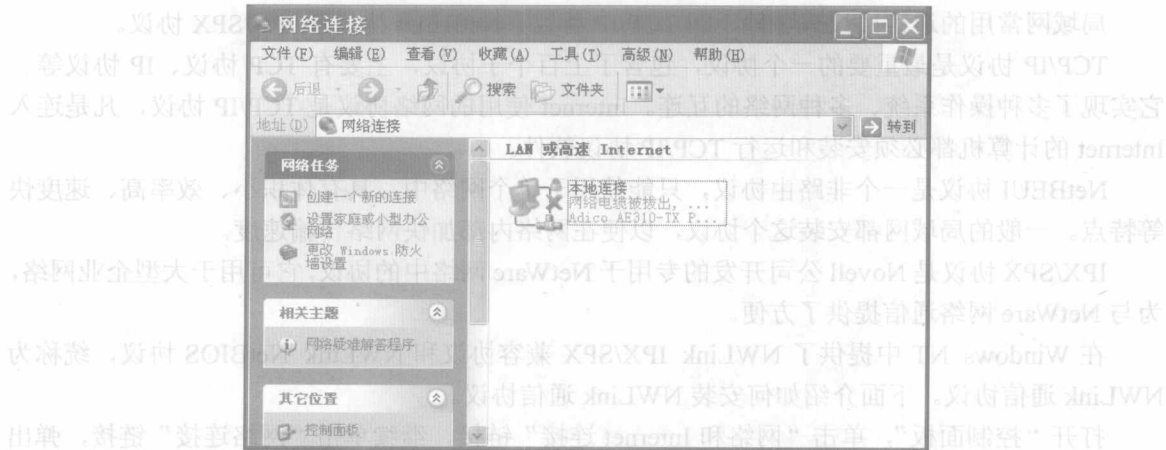


图 1-13 本地连接

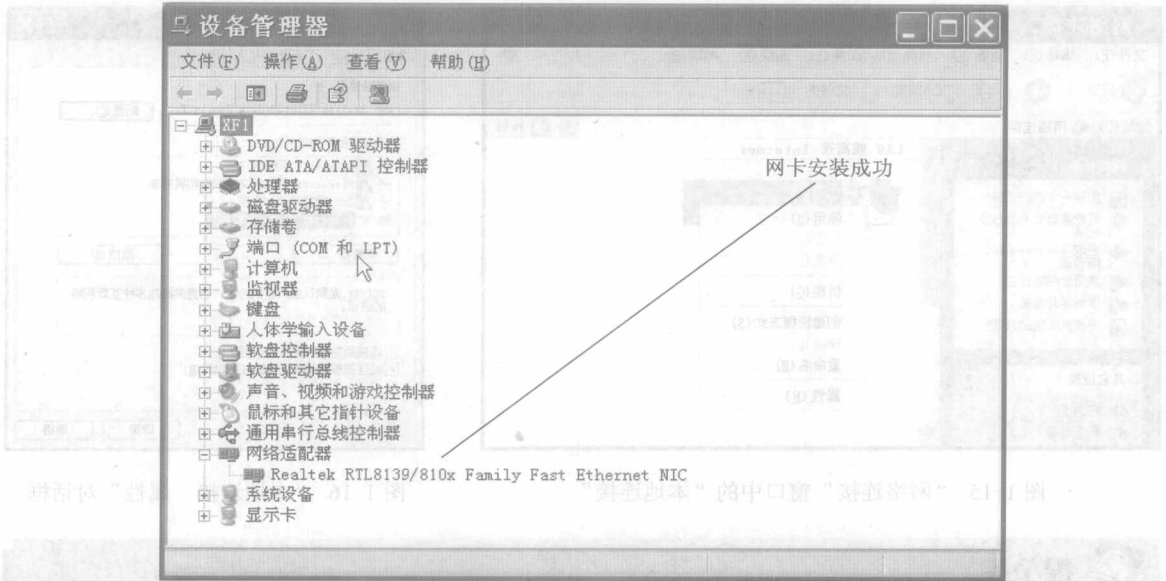


图 1-14 在“设备管理器”窗口中显示网卡安装成功的标志



提个醒

很多网卡驱动都能被 Windows XP 操作系统自动识别，不用专门安装。当安装完网卡硬件开机后，操作系统会自动识别，只要能看到如图 1-14 所示的网卡硬件，并且其上没有黄色问号或红叉即可说明网卡驱动安装完成。



步骤五 添加网络协议

网络协议是互联网的实体之间用来保证相互通信的规则。