



全国信息技术人才培养工程指定培训教材

中小学校园网络管理 实验教程

信息产业部电子教育中心 组编

肖 嘉 洪义梅 韦 诚 编著

西安电子科技大学出版社

2006

序

当今世界，随着信息技术在经济社会各领域的应用不断深化，信息技术对生产力以至于人类文明发展的巨大作用越来越明显。党的“十六大”提出要“坚持以信息化带动工业化，以工业化促进信息化”，“优先发展信息产业，在经济和社会领域广泛应用信息技术”，明确了我国经济发展的道路，赋予了信息产业新的历史使命。近年来，日新月异的信息技术呈现出新的发展趋势，各类信息技术加快了相互融合和渗透的步伐，信息技术与其他技术的结合更加紧密，信息技术应用的深度、广度和专业化程度在不断地提高。

我国的信息产业作为国民经济的支柱产业正面临着有利的国际、国内形势，电子信息产业的规模总量已进入世界大国行列。但是我们也清楚地认识到，与国际先进水平相比，我们在产业结构、核心技术、管理水平、综合效益、普及程度等方面，还存在较大差距，缺乏创新能力与核心竞争力，“大”而不强。国际国内形势的发展，要求信息产业不仅要做大，而且要做强，要从制造大国向制造强国转变，这是信息产业今后的重点工作。要实现这一转变，人才是基础。机遇难得，人才更难得，要抓住本世纪前 20 年的重要战略机遇期，加快信息行业发展，关键在于培养和使用好人才资源。《中共中央、国务院关于加强人才工作的决定》指出，人才问题是关系党和国家事业发展的关键问题，人才资源已成为最重要的战略资源，人才在综合国力竞争中越来越具有决定性意义。

为抓住机遇，迎接挑战，实施人才强业战略，信息产业部启动了“全国信息技术人才培养工程”。该项工程旨在通过政府政策引导，充分发挥全行业和社会教育培训资源的作用，建立起规范的信息技术教育培训体系、科学的培训课程体系、严谨的信息技术人才评测服务体系，培养和造就大批行业急需的、结构合理的高素质信息技术应用型人才，以促进信息产业持续快速、协调健康的发展。

在充分吸取国内外先进信息技术培训课程优点的基础上，信息产业部电子教育中心组织各方专家依据信息产业对技术人才素质与能力的需求，精心编写了信息技术系列培训教材。这些教材注重提升信息技术人才分析问题和解决问题的能力，对各层次信息技术人才的培养工作具有现实的指导意义。在此，我谨向参与本系列教材规划、组织、编写的同志们致以诚挚的感谢，并希望该系列教材在全国信息技术人才培养工作中发挥有益的作用。

王耀光
二〇〇四年四月十日

全国信息技术人才培养工程教材编委会

主 任：王耀光 (信息产业部人事司 副司长)

副主任：柳纯录 (中国电子信息产业发展研究院 总工程师)

华平澜 (中国软件行业协会 副会长)

委 员：(以姓氏笔划为序)

张 刚 (天津大学信息学院 教授)

陈 平 (西安电子科技大学软件学院 教授)

沈林兴 (信息产业部电子教育中心 高级工程师)

柏家球 (天津大学信息学院 教授)

杨 成 (河北大学计算机学院 副教授)

张长安 (航天科工集团 研究员)

张 宜 (北京邮电设计院 高级工程师)

袁 方 (河北大学计算机学院 副教授)

曹文君 (上海复旦大学软件学院 教授)

温 涛 (东软信息技术学院 教授)

蒋建春 (中国科学院信息安全技术工程研究中心 博士)

焦金生 (清华大学出版社 编审)

程仁洪 (南开大学 教授)

通讯地址：北京 4556 信箱教育中心

Http: [//www.ceiaec.org](http://www.ceiaec.org)

前 言

随着多媒体计算机在教育教学过程中的应用越来越普遍,教育现代化和信息化步伐的日益加快,越来越多的中小学校认识到了建设校园网络的重要意义,正在逐步建设校园网络并对校园网建设进行了大规模的投入。

但是,从在建或已建校园网来看,还存在着一些不容忽视的问题。主要有:校园网建设缺少总体规划和指导;重视硬件设备的投入,轻视软件建设和师资培训,校园网缺乏良好的管理与维护;校园网产品质量参差不齐,可扩展性和升级性差;学校重复投资现象严重等等。这些问题严重影响着校园网建设的健康发展,造成投入与效益比严重失调。

造成以上问题的原因主要在于,部分校园网络建设服务商和学校对校园网络建设缺乏全面深入的理解和认识,并带有一定的盲目性和偏见;二是学校缺乏校园网络管理的专业人才。

校园网不是一般的企业网,有着自己的特点和规律,是针对学校内部的计算机网络,为学校的资源共享、信息交流、引导或辅助教学及协同工作提供便利。目前,市场上关于局域网建设的书籍很多,但多数是面向一般、单平台局域网的建设。为此,我们针对中小学校园网络建设的特点编写了本书,使用本书可以在较短时间内掌握校园网的建设、配置、管理,使用包括广域网连接的多种常用的、多平台的、功能完善的中小学校园网的技能和相关理论知识。

本书全面考虑到校园网络中硬件和软件的建设,不仅覆盖了网络硬件的知识,而且涉及到校园网络中各种应用软件的使用方法。同时,为了适应校园网络中 Windows 和 UNIX 平台共存现状,本书的内容包括了在两种平台下的网络配置实例。

本书强调实践能力,在讲述基础知识、原理、技术的同时,配合讲解一些有针对性的实验,使读者在实践中掌握网络设备配置、管理的技能,提高动手能力。

本书注重可读性、可操作性和实用性。内容由浅入深,语言浅显易懂,图片与文字相结合,使读者更易理解。本书中的实例全部经过认真的测试,以避免出现读者在练习本书实例时出现错误。

本书由信息产业部电子教育中心组织编写,肖嘉、洪义梅、韦诚编著,许晓斌参与了本书部分章节案例的编写和调试工作。

由于时间仓促,书中难免有不足和谬误之处,恳请读者批评指正。

编 者

2005 年 7 月

目 录

第一部分 搭建以太网硬件环境(选做)	1
第二部分 Windows 2000 环境下实现局域网通信和服务	5
实验 2.1 在 Windows 2000 下的网络参数配置	5
实验 2.2 Windows 2000 域的创建和管理	13
实验 2.3 Windows 2000 文件服务的实现	32
实验 2.4 Windows 2000 打印服务的实现(选做)	51
实验 2.5 配置 WinGate 实现代理服务	62
第三部分 Linux 环境下实现局域网通信和服务	80
实验 3.1 SHELL 的功能和 Linux 常用命令的使用	80
实验 3.2 Linux 下的文件系统管理、用户管理和进程管理	92
实验 3.3 在 Linux 下对 TCP/IP 参数进行设置、查看和测试	110
实验 3.4 配置 Linux 下的 Samba 文件服务器(选做)	115
实验 3.5 配置 Linux 打印服务器(选做)	127
实验 3.6 Internet 接入与代理服务器的配置(选做)	136
第四部分 Windows 2000 操作系统环境下应用服务的实现	148
实验 4.1 配置 Windows 2000 DHCP 服务器	148
实验 4.2 配置 Windows 2000 DNS 服务器	163
实验 4.3 配置 Windows 2000 IIS 服务	182
实验 4.4 利用 Imail 建立电子邮件系统	196
实验 4.5 利用 TCP/IP 工具对网络故障的诊断	219
第五部分 交换机、路由器的基本配置	229
实验 5.1 交换机的基础配置	229
实验 5.2 配置虚拟局域网(VLAN)	236
实验 5.3 路由器的基本配置	239

第一部分

搭建以太网硬件环境(选做)

一、实验目的

- 掌握非屏蔽双绞线与其 RJ-45 接头的连接方法。
- 了解 T5687B 标准线序的排列顺序。
- 掌握非屏蔽双绞线直通缆与交叉缆的制作以及它们的区别和适用环境。
- 掌握线缆测试的简单方法(简易测线仪和观察连接状态的指示灯)。
- 理解 HUB 的基本原理和安装方法。
- 掌握以太网的基本构建方法。

二、实验环境

■ 硬件环境: RJ-45 接头、压线钳、简易测线仪、非屏蔽双绞线、集线器、配有以太网卡的 PC 机。

■ 软件环境: Windows 98/2000 操作系统或 Linux 操作系统。

三、实验内容

实验内容一: 非屏蔽双绞线(UTP)RJ-45 接头的制作



压制 RJ-45 接头是制作 UTP 的基本操作, 这一步结果的好坏往往直接决定 UTP 的工作质量, 本实验的重点是掌握标准线序的排列和压制过程中需要注意的因素。



实验步骤

1. 剥线。

利用压线钳的斜线口(或者其他切线工具, 如斜口钳)剪下所需要的双绞线长度, 至少 0.6 m, 最多不超过 100 m。然后再利用双绞线剥线器(实际用什么剪都可以)将双绞线的外皮除去 2~3 cm。有一些双绞线电缆上含有一条柔软的尼龙绳, 如果您在剥除双绞线的外皮时,

觉得裸露出的部分太短，而不利于制作 RJ-45 接头时，可以紧握双绞线外皮，再捏住尼龙线往外皮的下方剥开，就可以得到较长的裸露线。UTP 的制作过程如图 1.1.1 所示。

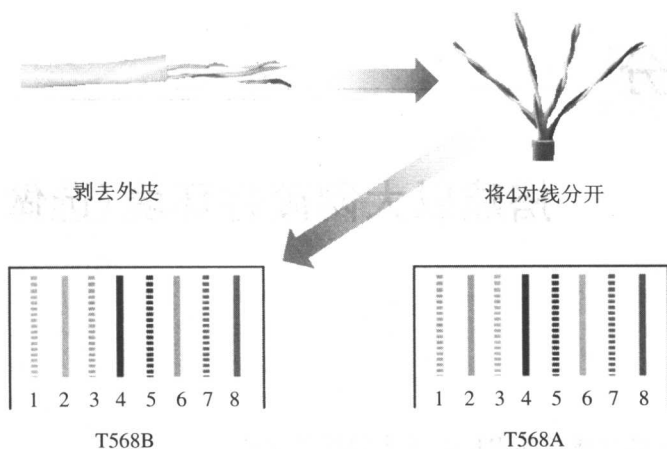


图 1.1.1 UTP 的制作

2. 按照标准排列线对。

■ 将 4 个线对分离，可看到每个线对都由一根白线和一根彩线缠绕而成。彩线可分为橙、绿、蓝、棕四色，对应的白线则分别为白橙、白绿、白蓝、白棕，如图 1.1.1 所示。

■ 依次解开缠绕的线对，并按照标准的线序排列。本书以 T568B 标准为例，则自左到右依次为：白橙、橙、白绿、蓝、白蓝、绿、白棕、棕，如图 1.1.1 所示。

■ 此时应注意白线的对应关系(在某些线缆中会在白线上掺杂彩色以示区分)。此外绿色线对跨越蓝色线对，蓝色线对的顺序同其他线对相反。

3. 压制 RJ-45 接头。

■ 将 8 条并成一排后，用压线钳的切线口剪齐，留下约 14 mm 的长度，如图 1.1.2 所示。

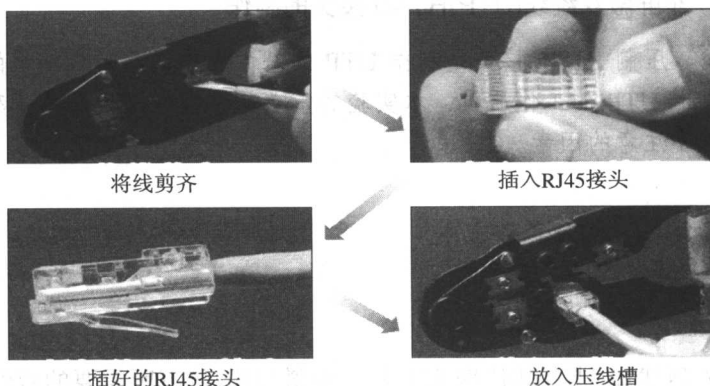


图 1.1.2 制作 RJ-45 接头

■ 将并拢的双绞线插入 RJ-45 接头中(注意“白橙”线对对着 RJ-45 的第一只脚)，并

小心推送到接头的顶端,线的外皮必须有一小部分插入接头,同时每一根线都要顶到 RJ-45 接头的顶端,如图 1.1.2 所示。

■ 将 RJ-45 接头放入压线器的压接槽中,通过线缆将接头推到压接槽的顶端并顶住(这样可保持线芯始终能顶到接头的顶部),如图 1.1.2 所示。

■ 用力将压线钳夹紧,并保持约 3 s。然后将压线钳松开并取出 RJ-45 接头。此时可看到 RJ-45 接头的 8 只脚已经全部插入到双绞线的 8 根线芯中,而接头的根部也有一个压块压住线缆的外皮,如图 1.1.3 所示。此时,双绞线一端的 RJ-45 接头就压制完毕了。



用力压紧压线钳

图 1.1.3 制作 RJ-45 接头

实验内容二：直通缆的制作



直通缆是在连接网络时最常用的线缆类型,主要用于 PC 机、服务器等连接到交换机和集线器等网络设备,使其能接入到网络中。它的制作与实验内容一的步骤一样,本实验主要是连通性的测试。



实验步骤

1. 压制 RJ-45 接头。

在线缆的另一端再压制一个 RJ-45 接头,其步骤与实验内容一完全相同。

注意:直通缆两端的线序是完全一样的。

2. 测试连通性。

■ 首先将双绞线的两个接头插入到简易测线仪的两个 RJ-45 接口中。

■ 打开测线仪的开关,此时应看到一个红灯在闪烁,表示其已经开始工作。

■ 观察测线仪面板上表示线对连接的绿灯,通常为 4 个,每线对一个。如绿灯顺序亮起,则表示该线缆制作成功;如有某个绿灯始终不亮,表示有某一线对没有导通,此时通常需要重新制作 RJ-45 接头。

3. 连接集线器和 PC 机。

将通过测试的直通缆一端插在集线器的某一个空接口上,另一端插在 PC 机的网卡接口上。可以看到接口边的连接状态灯亮起来(通常为绿色)。此时,如果 PC 的网络配置正确,网络就可以正常工作了。

实验内容三：交叉缆的制作



实验步骤

1. 压制 RJ-45 接头。

剪取一段所需的线缆并在其一端压制 RJ-45 接头，方法同实验内容一。

2. 在另一端压制 RJ-45 接头。

■ 操作步骤同实验内容一，但将此端的线序应按照 1 对 3，2 对 6 交叉的关系排列，这也是交叉缆和直通缆的区别所在。

■ 交叉缆两端的线序排列为：

一端：白橙 / 橙 / 白绿 / 蓝 / 白蓝 / 绿 / 白棕 / 棕。

另一端：白绿 / 绿 / 白橙 / 蓝 / 白蓝 / 橙 / 白棕 / 棕。

3. 测试连通性。

测试方法与直通缆相同，只是测线仪的绿灯是交替亮起的。

4. 连接 PC 机和 PC 机。

将通过测试的交叉缆的两端连接两台 PC 机的网卡接口，可看到网卡的连接状态灯亮起。

第二部分

Windows 2000 环境下实现局域网通信和服务

实验 2.1 在 Windows 2000 下的网络参数配置

一、实验目的

- 学会网卡及驱动程序的安装。
- 学会查看网卡的 MAC 地址。
- 学会绑定客户、服务和协议。
- 学会配置 TCP/IP 参数。
- 学会查看和测试 TCP/IP 参数。

二、实验环境

- 10Base-T 以太网。
- 两台安装 Windows 2000 的计算机。
- PCI 接口的以太网卡两块及驱动程序。

三、实验内容

实验内容一：选择并安装以太网卡及驱动程序



实验步骤

1. 关闭计算机 lxc-1 和 lxc-2，打开机箱并将 PCI 网卡插入主板的 PCI 插槽中。
2. 分别打开计算机 lxc-1 和 lxc-2，计算机自动检测到新硬件，按照弹出的安装向导的提示安装网卡的驱动程序。

实验内容二：查看网卡的 MAC 地址



实验步骤

1. 在计算机 lxc-1 中，单击“开始”选择“运行”，将出现如图 2.1.1 所示的“运行”对话框。

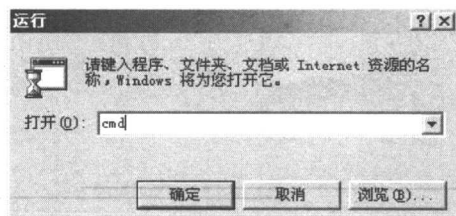


图 2.1.1 “运行”对话框

2. 在“打开”栏内输入“cmd”并按“Enter”键，将出现如图 2.1.2 所示的命令提示窗口。

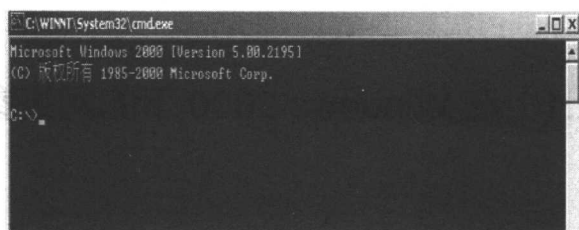


图 2.1.2 命令提示窗口

3. 在命令提示符窗口中输入“ipconfig/all”并按“Enter”键，将出现网络的配置信息，如图 2.1.3 所示，其中包含网卡的 MAC 地址“00-E0-4C-EE-91-37”。

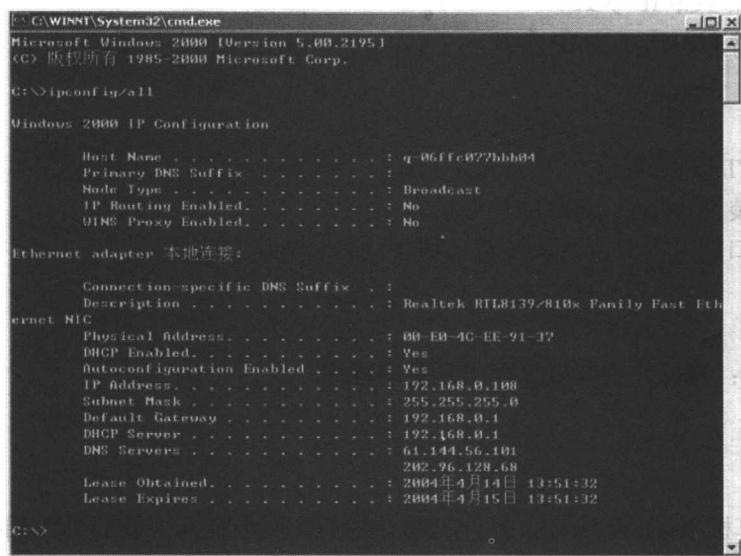


图 2.1.3 查看网卡的 MAC 地址

实验内容三：绑定客户、服务和协议



实验步骤

1. 在计算机 lxc-1 的桌面上右键单击“网上邻居”并选择“属性”，将出现“网络和拨号连接”窗口，如图 2.1.4 所示。

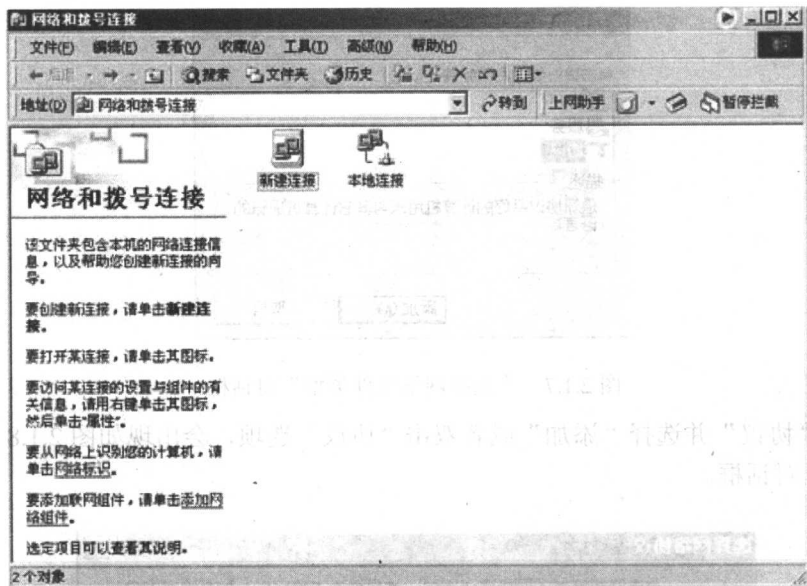


图 2.1.4 “网络和拨号连接”窗口

2. 通过单击“开始”，选择“设置”并单击其中的“网络和拨号连接”选项，也可以打开“网络和拨号连接”窗口，如图 2.1.5 所示。

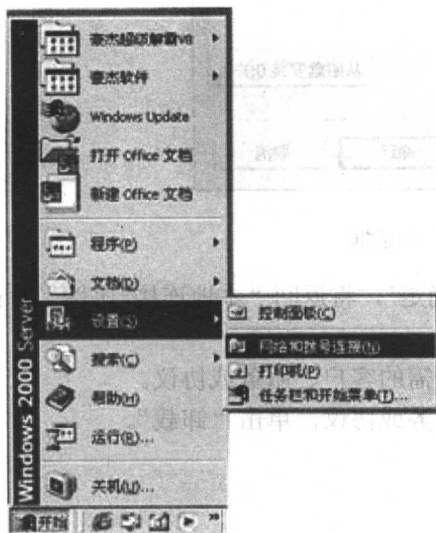


图 2.1.5 打开“网络和拨号连接”窗口

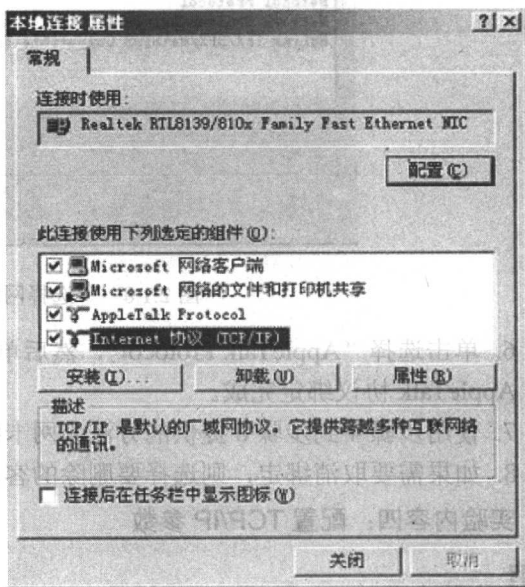


图 2.1.6 “本地连接属性”对话框

3. 在“网络和拨号连接”窗口中右键单击“本地连接”并选择“属性”，将出现“本地连接属性”对话框，如图 2.1.6 所示。

4. 根据实际需求为当前网卡绑定相应的客户、服务、协议。例如，要与 Macintosh 计算机通信，则需要为网卡绑定 AppleTalk 协议，单击“安装”，将出现如图 2.1.7 所示的“选择网络组件类型”对话框。

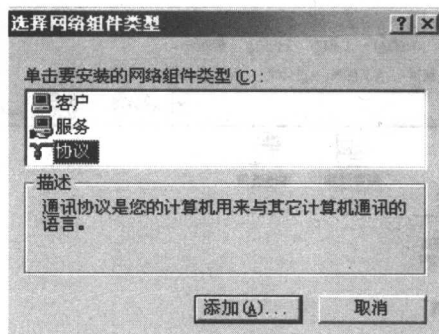


图 2.1.7 “选择网络组件类型”对话框

5. 单击“协议”并选择“添加”或者双击“协议”选项，会出现如图 2.1.8 所示的“选择网络协议”对话框。

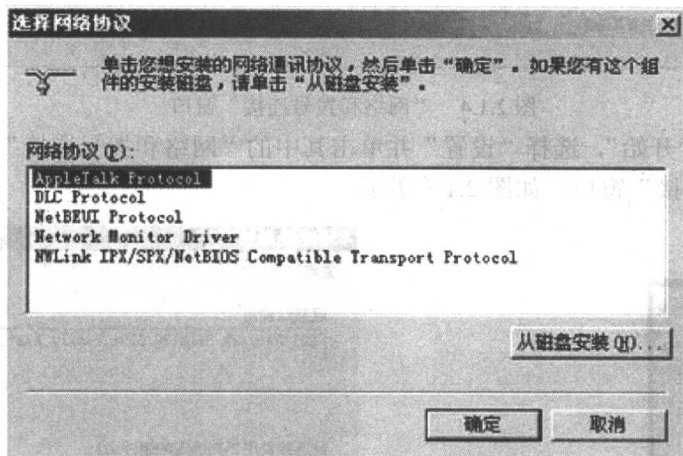


图 2.1.8 “选择网络协议”对话框

6. 单击选择“AppleTalk Protocol”，然后单击“确定”，将返回“本地连接 属性”对话框，AppleTalk 协议绑定完成。

7. 使用步骤 4 到步骤 6 提供的方法为网卡绑定所需的客户、服务或协议。

8. 如果需要取消绑定，则选择要删除的客户、服务或协议，单击“卸载”。

实验内容四：配置 TCP/IP 参数



实验步骤

1. 根据实际需求设计 IP 地址的分配方案。例如网络中使用 192.168.0.108。

2. 在图 2.1.6 所示的“本地连接 属性”对话框中，单击选择“Internet 协议(TCP/IP)”，并单击“属性”或者双击“Internet 协议(TCP/IP)”，将出现如图 2.1.9 所示的“Internet 协议(TCP/IP)属性”对话框。

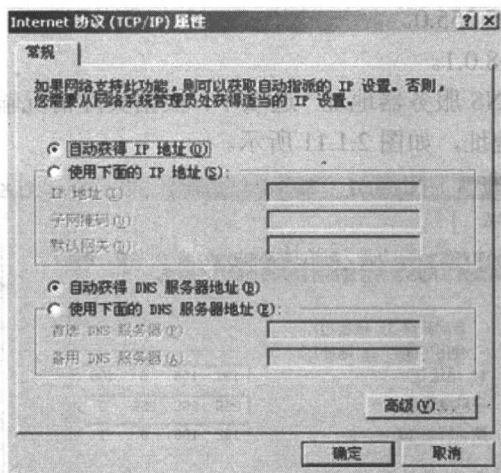


图 2.1.9 “Internet 协议(TCP/IP)属性”对话框

3. 在 Windows 2000 中配置 IP 地址有两种方式:

■ 动态 IP 地址: 即“自动获得 IP 地址”, 这是 Windows 2000 的默认配置, 使用此配置的计算机将自动从 DHCP 服务器获得 IP 地址。

■ 静态 IP 地址: 即“使用下面的 IP 地址”, 通过手工方式设置 IP 地址。



有关自动获得 IP 地址和 DHCP 服务器的知识将在“DHCP 服务器的配置”实验中介绍。

根据实际情况选择配置 IP 地址的方式。例如, 通过手工方式配置静态 IP 地址, 则单击选择“使用下面的 IP 地址”, 其下面的子项将变为可用状态, 如图 2.1.10 所示。

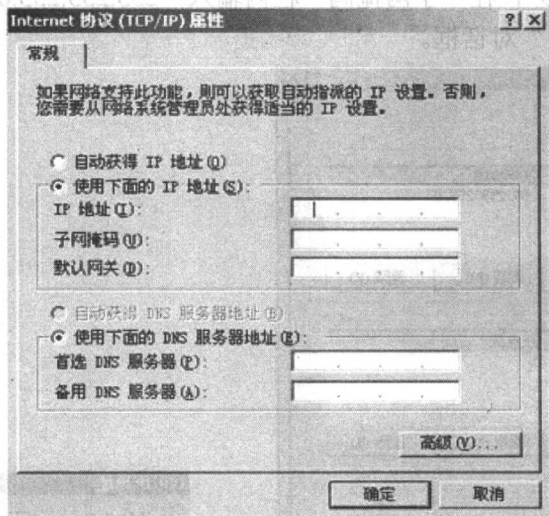


图 2.1.10 手动配置 IP 地址对话框

4. 可根据事先设计好的方案进行下列配置:

■ IP 地址: 192.168.0.108。

■ 子网掩码：255.255.255.0。

■ 默认网关：192.168.0.1。

5. 在“使用下面的 DNS 服务器地址”选项下，根据实际情况输入首选 DHCP 服务器和备用 DHCP 服务器的 IP 地址，如图 2.1.11 所示。

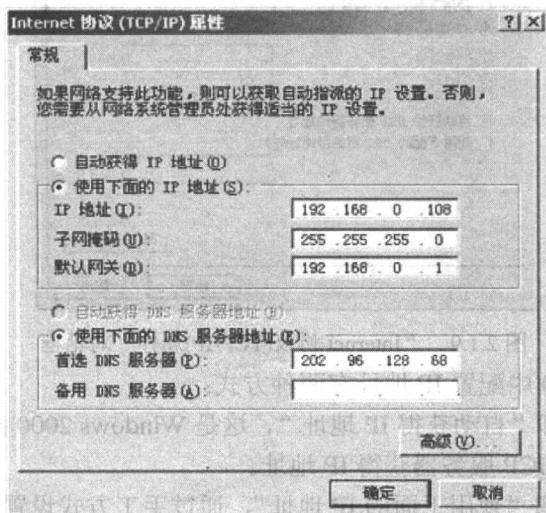


图 2.1.11 TCP/IP 参数的配置

6. 在图 2.1.11 中单击“高级”按钮，将出现如图 2.1.12 所示的“高级 TCP/IP 设置”对话框。在“高级 TCP/IP 设置”对话框的“IP 设置”选项卡中，可以看到刚刚设置过的 IP 地址和默认网关，并且可以为同一块网卡设置多个 IP 地址和默认网关，例如单击“IP 地址”框下的“添加”按钮，将出现如图 2.1.13 所示的“TCP/IP 地址”对话框。例如在“IP 地址”栏内输入“192.168.1.109”，在“子网掩码”栏内输入“255.255.255.0”，然后单击“添加”返回“高级 TCP/IP 设置”对话框。

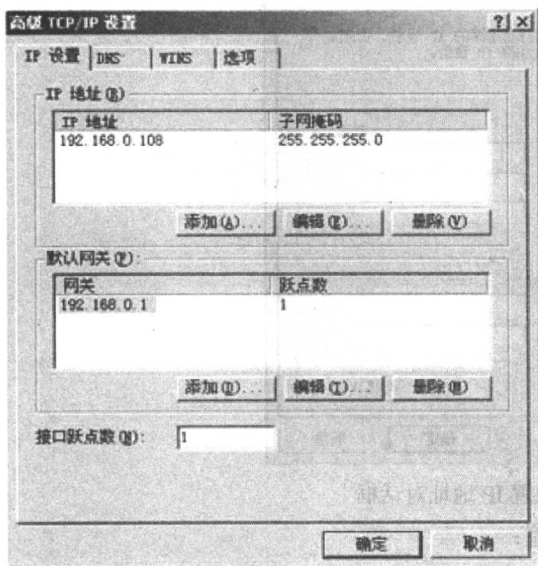


图 2.1.12 “高级 TCP/IP 设置”对话框

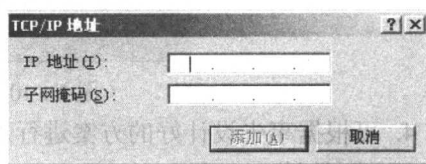


图 2.1.13 “TCP/IP 地址”对话框

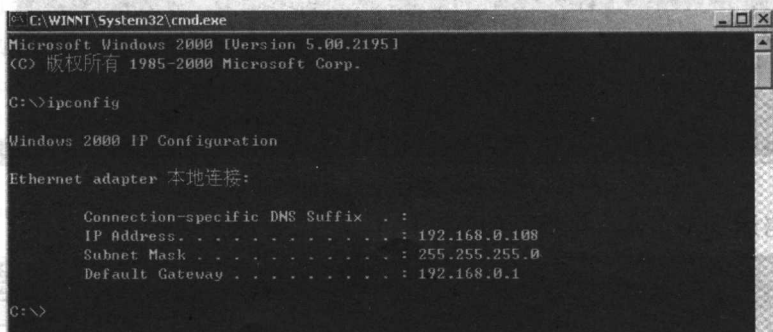
实验内容五：查看和测试 TCP/IP 参数



实验步骤

1. 使用 ipconfig 命令查看 TCP/IP 参数。

■ 打开命令提示窗口，在命令提示符下输入“ipconfig”，按“Enter”键，将会列出基本的 TCP/IP 配置信息，如图 2.1.14 所示。



```
C:\WINNT\System32\cmd.exe
Microsoft Windows 2000 [Version 5.00.2195]
(C) 版权所有 1985-2000 Microsoft Corp.

C:\>ipconfig

Windows 2000 IP Configuration

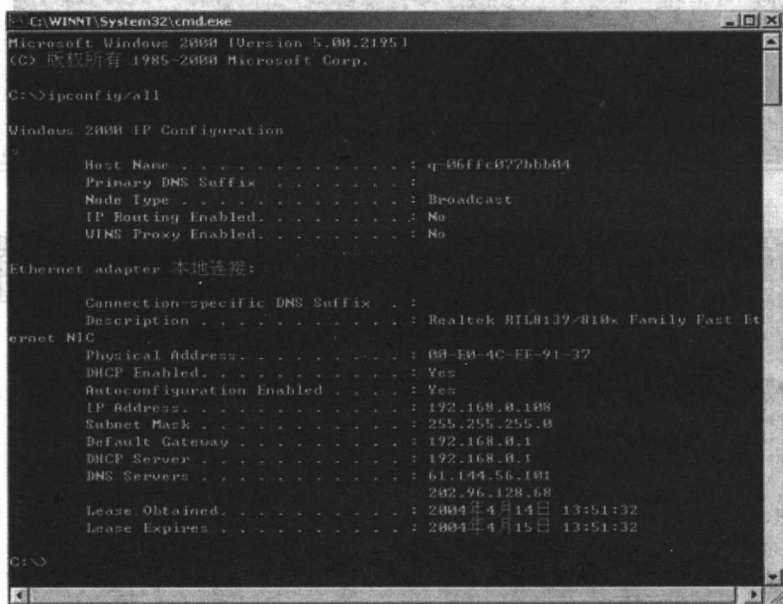
Ethernet adapter 本地连接:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IP Address. . . . . : 192.168.0.108
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.0.1

C:\>
```

图 2.1.14 使用 ipconfig 命令查看 TCP/IP 参数

■ 使用 ipconfig 命令只能查看基本的 TCP/IP 配置信息，如果需要查看详细的 TCP/IP 配置信息，则可以在命令提示符下输入“ipconfig/all”，并按“Enter”键，将会列出详细的 TCP/IP 配置信息和网卡的 MAC 地址，如图 2.1.15 所示。



```
C:\WINNT\System32\cmd.exe
Microsoft Windows 2000 [Version 5.00.2195]
(C) 版权所有 1985-2000 Microsoft Corp.

C:\>ipconfig/all

Windows 2000 IP Configuration

Host Name . . . . . : q-86fc877bhb04
Primary DNS Suffix . : 
Node Type . . . . . : Broadcast
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter 本地连接:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    Description . . . . . : Realtek RTL8139/810x Family Fast Ethernet NIC
    Physical Address. . . . . : 00-E0-4C-EE-91-37
    DHCP Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
    IP Address. . . . . : 192.168.0.108
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.0.1
    DHCP Server . . . . . : 192.168.0.1
    DNS Servers . . . . . : 61.144.56.101
                             202.96.128.68
    Lease Obtained. . . . . : 2004年4月14日 13:51:32
    Lease Expires . . . . . : 2004年4月15日 13:51:32

C:\>
```

图 2.1.15 使用 ipconfig/all 命令查看 TCP/IP 参数

2. 使用 ping 命令查看 TCP/IP 参数。

■ 在命令提示符下输入“ping 192.168.0.108”，如果网络运行正常，将返回如图 2.1.16 所示窗口中的信息。

```
C:\WINNT\System32\cmd.exe
Microsoft Windows 2000 [Version 5.00.2195]
(C) 版权所有 1985-2000 Microsoft Corp.

C:\>ping 192.168.0.108

Pinging 192.168.0.108 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.108: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.0.108: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.0.108: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.0.108: bytes=32 time<10ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.108:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

图 2.1.16 网络运行正常返回的正确信息

- 若网络运行不正常，则返回如图 2.1.17 或图 2.1.18 所示的信息。

```
C:\WINNT\System32\cmd.exe
Microsoft Windows 2000 [Version 5.00.2195]
(C) 版权所有 1985-2000 Microsoft Corp.

C:\>ping 192.168.0.108

Pinging 192.168.0.108 with 32 bytes of data:

Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.0.108:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

图 2.1.17 网络运行不正常返回的错误信息

```
C:\WINNT\system32\cmd.exe
Microsoft Windows 2000 [Version 5.00.2195]
(C) 版权所有 1985-2000 Microsoft Corp.

C:\>ping 192.168.0.188

Pinging 192.168.0.188 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.0.188:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

图 2.1.18 网络运行不正常返回的错误信息