

第六部分 实现TCP/IP

本部分内容包括：

- 一般配置问题
- Windows 98
- 使用Windows 98的拨号网络
- Windows NT 4.0
- 在Novell NetWare中支持IP

第20章 一般配置问题

作者：Kurt Hudson

本章内容包括：

- 安装网卡
- 网络和传输层协议
- IP配置
- 配置路由表
- 异种协议的IP封装

TCP/IP是使用最为广泛的协议，同时也是最难配置的协议。因此，错误配置 TCP/IP的可能性很大。本章讨论了网卡的基本安装和配置以及网络服务。对必需的和基本的 IP配置参数与典型的IP配置错误一起加以描述。除此之外，本章还将讨论使用 IP隧道封装其他协议的方法。

20.1 安装网卡

为了使计算机与网络可以正常连接并进行通信，必须配置网卡。有几种不同类型的网卡并且它们的配置有点不同。然而，所有网卡必须物理安装（作为硬件组成部分），并且使用软件驱动程序对它进行逻辑配置。

物理配置一般包括：关掉PC，打开CPU封盖，插入网卡。在膝上电脑系统上安装网卡就和在合适的槽中插入PC卡一样简单。不管配置的是什么类型的系统，物理连接是必须要做的工作。

一旦完成物理连接，就必须分配网卡所使用的资源。一些网卡直接和操作系统打交道，以自动获得所需资源，而其他的网卡则必须手工配置。

20.1.1 网卡

当用户想要在PC上安装一个网卡时，首先必须得到正确类型的卡。这意味着用户必须了解自己的PC中有什么样的硬件槽。对于桌面 PC，用户会使用工业标准体系结构 (ISA)网卡或

外围组件互联(PCI)网卡。生产商关于主板或PC的文档指出了PC板上的槽类型。用户必须识别出能插入新卡的可用槽。可以把网卡插入任何一个空槽。

注意 在PC上安装任何设备必须考虑安全。用户必须在加入或去掉设备时关掉电源,并且要带上不导电的绕腕环(wrist wrap),为了获得更多关于安装硬件的知识,可以参考专门讨论升级和维修PC的书籍。

一旦用户知道了可用的槽类型,必须确定网卡将连接的网络类型。网卡和网络的物理连接是指收发器类型。标准的连接类型包括:RJ-45、BNC和AUI。RJ-45接口允许网卡和双绞线连接。BNC连接头允许网卡和细缆相连(又称为10Base-2网络)。AUI接口允许网卡和粗缆相连(也称为10Base-5)。用户必须了解网卡要连接到的网络类型,以便选择具有合适接口的网卡。

许多网卡支持多种收发器类型。一些网卡要求用户在安装之前配置合适的收发器类型。这通常是通过生产商提供的配置软件或通过通常位于卡上的硬件跳线(连接器)来完成。安装网卡之前要查看文档。然而,许多有多种收发器类型的网卡一般会在启动阶段通过监听连接信号来进行自动配置。

一旦网卡插进适当的槽并且设置了收发器类型(如果需要),网卡和PC的物理连接就完成了。下一步是进行资源配置。然而,在学习配置资源之前,读者必须了解其他类型的网卡,它们是PC卡、调制解调器(又称为拨号适配器)和并行接口适配器。

1. PC卡

PC卡以前称为PCMCIA(个人计算机存储卡国际联合会)卡。然而,大多数人发现PCMCIA太长不便记忆,所以这一名字就被缩短为PC卡。PC卡最常用于膝上计算机并作为网卡、调制解调器以及外部驱动支持使用。PC卡网络接口通常具有媒体访问单元,这一单元把PC卡和实际的网络线连接起来。

PC卡NIC使用典型的资源,如单一IRQ和I/O地址范围。然而,PC卡也需要槽服务和卡服务。支持PC卡的系统会为这些设备提供这些服务。

2. 调制解调器

调制解调器也能作为网卡之用,并且经常称为拨号适配器。当调制解调器连至远程网络或Internet时,它的使用就相当于网卡。调制解调器配置和其他网卡配置有点不同,因为调制解调器通常使用串行通信端口如COM1、COM2、COM3和COM4。许多调制解调器自身提供COM端口,所以用户要通过CMOS/BIOS设置禁止主板上的COM端口。调制解调器也使用为给定COM端口分配的IRQ。通常情况下,COM1和COM3配置了IRQ4,COM2和COM4使用缺省IRQ3。

一旦安装了调制解调器,必须安装拨号网络程序配置调制解调器,以便进行网络传输,第22章将讨论拨号网络组件的安装和配置。

3. 并行接口适配器

一些调制解调器和其他网络设备(如路由器)能使用并行口(和串行COM端口不同)相连。通常,这些设备包括并行口电缆或并行口收发器。配置类似于COM端口,因为并口(并行口)也使用缺省的IRQ和I/O设置。使用并行口的网络设备经常接受缺省的IRQ和I/O地址范围。

20.1.2 资源配置

任何安装在PC中的网卡必须配置IRQ线和I/O地址范围。通常,制造商的文档解释了网卡

的缺省IRQ和I/O地址范围。为了使网卡和操作系统一起工作,用户必须确认 IRQ和I/O地址范围是可用的。如果IRQ和I/O地址范围可用,用户配置网卡应没有任何问题。然而,如果 IRQ和I/O地址范围不可用,用户必须找到可用的设置。

更新的网卡和其他设备支持即插即用(PnP),PnP在引导阶段自动配置资源(IRQ和I/O范围)。操作系统必须支持PnP;Windows 95,Windows 98以及Windows 2000确实支持PnP适配器。在引导阶段,操作系统和PnP设备一起完成对设备的资源配置。如果没有PnP适配器,用户将不得不定位空闲的资源,并配置设备来支持这些资源。

注意 如果用户正在配置综合业务数字网(ISDN),或其他使用通用串行总线(USB)的连接,那么只需为设备找到空闲的I/O地址范围。

在Windows 98中,确定可用资源非常简单,只需查看“设备管理器”。“设备管理器”中的Computer Properties(计算机属性)对话框允许用户查看使用中的IRQ和I/O地址范围(见图20-1)。

访问Windows 98中的“计算机属性”对话框,遵循如下步骤:

- 1) 右击桌面上的“我的电脑”图标。
- 2) 在菜单中选择“属性”命令。
- 3) 点击“设备管理器”标签。
- 4) 点击“属性”按钮。

注意 在这一节中,Windows 98操作系统作为安装和配置网络组件的例子。这样做实际上有两个原因:首先,Windows 98是当前最流行的桌面操作系统;其次,Windows 98操作系统配置简单,可以强化对问题的讨论。

用户能通过选择IRQ和输入/输出(I/O)选项观察空闲的IRQ和I/O地址范围。一旦用户确定了空闲的资源,参考网卡文档以确定其能接受的资源配置。用户可能需要设置跳线、dip开关或使用生产商的软件来为网卡配置正确的资源。

20.1.3 安装适配器软件

一旦用户正确设置了网卡使用的操作系统中空闲的资源,就必须安装网卡驱动程序。一些操作系统具有许多网卡的驱动程序,但是大多数网卡的驱动程序随卡一起提供。用户可以使用操作系统的网络驱动程序(如果有),也可以使用生产商提供的盘上带的驱动程序,或者从生产商的Internet Web站点上下载。

如果用户正在Windows 98下安装网卡软件,应遵循下面步骤:

- 1) 右击“网络邻居”图标。
- 2) 从菜单中选择“属性”命令。
- 3) 在“网络”对话框的“配置”项中,点击“加入”。

4) 在Select Network Component Type(选择网络组件类型)对话框中,从选项列表中选择适配器点击Add(加入)按钮(见图20-2)。

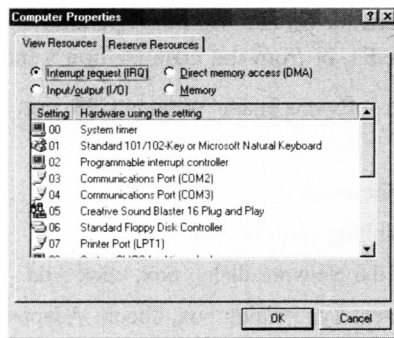


图20-1 使用“设备管理器”
发现空闲资源

5) 接下来的对话框提示了一系列生产厂商和网络适配器类型。选择正确的组合或在 CD-ROM或软驱中插入生产商提供的盘, 点击“从磁盘安装”。

6) 一旦选择了正确组合, 或插入了生产商提供的盘, 点击“确定”按钮继续。在这个操作阶段, 用户可能需要为网络适配器配置资源 (IRQ和I/O地址范围)。

7) 一旦软件安装成功, 点击网络对话框上的“确定”按钮并在必需时重新引导系统。

在网卡驱动程序安装之后, 用户可以开始安装、配置软件网络部分, 如适当的重定向器、服务器服务 (如果有) 和 TCP/IP 协议组件。

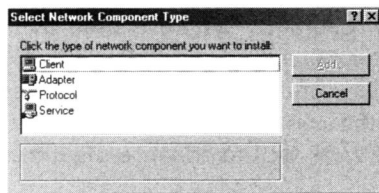


图20-2 必须为NIC加入
一个软件适配器

20.1.4 重定向器和API

重定向器, 正如其名字, 是协议栈的一个软件组件, 用于在网络上重定向本地资源请求。那就是说, 重定向器是操作系统的一个组件用于计算机获取网络上的资源和服务。有时重定向器被称为客户或工作站服务, 因为它提供了这种功能。

重定向器必须和它所使用的网络类型兼容, 不同网络生产商的重定向器很少能互换信息。在一个异构网络中, 这通常意味着客户系统必须配置多个重定向器。

为了使多个重定向器共存并且把协议栈和网络应用开发分离, 网络生产商已经在协议栈内部构造了接口。比如, 微软使用 NetBIOS 接口把协议栈从操作系统代码中分离出来。许多不同的协议和重定向器能通过这个接口进行集成。NetBIOS 称为应用编程接口 (API), 因为 NetBIOS 把应用从网络组件中分离出来。这样, 允许应用程序开发人员集中于应用开发而不必担心应用程序所使用的下层网络。

在 Windows 98 操作系统中安装正确的重定向器, 遵循以下步骤:

- 1) 右击“网络邻居”图标。
- 2) 在菜单中选择“属性”命令。
- 3) 在网络对话框的“配置”栏中单击“加入”按钮。
- 4) 在“选择网络组件类型”对话框中, 在选项列表中选择“客户”, 之后单击“加入”按钮。
- 5) 接下来的对话框提供了一个生产商和网络客户列表。实际上, 这是一个网络生产商和其网络重定向器列表。选择正确的选项单击“确定”按钮。

6) 用户可能要把正确的位置映射到安装文件。做完之后, 单击“确定”按钮。如果需要, 再单击“确定”按钮。

7) 一旦软件安装成功, 单击“网络”对话框上的“确定”按钮。如果必要, 重新引导系统。

20.1.5 服务

服务 (如重定向器) 通常实现在协议栈的顶层, 位于 TCP/IP 应用层中。文件传输协议 (FTP)、超文本传输协议 (HTTP) 以及远程登录协议, 都是运行在 TCP/IP 应用层中。服务也从协议栈中的 API 得到好处, 因为它们可以独立于底层网络进行开发。

文件和打印共享服务通常依赖于所支持的网络类型。比如, NetWare 网络需要与微软网络不同类型的文件和打印共享服务。在 Windows 98 操作系统中, 微软和 NetWare 的文件和打印

机共享服务均得到支持，并且它们的安装非常类似于重定向器的安装。惟一的区别是在“Select Network Component Type(选择网络组件类型)对话框中的组件选择中，选择服务(Service)而不是客户。

20.1.6 NIC接口

在早期的网络中，网络协议不是模块化组织。与使用独立的重定向器、服务以及协议不同，协议栈是不可分割的完整软件，其提供的功能很有限。每个生产商仅开发工作在一种网络类型上的软件。

这种网络类型的第一个也是最明显的限制是不能使用多传输层协议。为了解决这个不足，网络生产商和标准化组织，如国际标准化组织(ISO)，一同努力提出了协议栈模块化结构。

早期的解决方案产生了两种今天仍在使用的接口——开放式数据链路接口(ODI)和网络特定驱动程序接口规范(NDIS)。ODI由Novell公司开发，允许其网络组件通过一个或多个网卡使用多协议。NDIS是微软协议的组成，允许多协议和多网卡绑定在同一计算机系统中。

20.2 网络和传输层协议

除了正确的适配器软件、重定向器和服务之外，用户还必须安装用于和网络上其他系统通信的协议。所安装的协议依赖于用户与其他系统互联的网络类型。用户要确保网络支持所安装的协议。为了使两个系统彼此通信，它们必须有相同的协议。

因为这本书的焦点是TCP/IP协议组件，所以这一节讨论TCP/IP的配置问题。

20.2.1 IP配置要求

最基本的TCP/IP配置要求包括IP地址和子网掩码配置。在局域网上使用TCP/IP进行通信，这两者可能是用户需要完成的所有配置。

为了使计算机能正常通信，必须要正确设置IP地址。用户系统必须配置一个惟一的IP地址并且要有恰当的子网掩码。一个系统的子网掩码应该与同一子网上的其他系统的子网掩码相同，以便这些机器之间通信。而且，子网的IP地址应该惟一，但是它必须包含正确的网络标识和子网标识(如果使用)。子网掩码决定了正确的网络标识符。比如，子网掩码255.255.0.0标识了IP地址的前两个字节为网络号(也称为子网地址)。如果前两个字节标识了网络，那么后两个字节应该惟一地标识了网络上的一台主机。考虑表20-1中的组合。

表20-1 IP地址和子网掩码配置

主机名/IP地址	子网掩码
主机A/192.168.1.12	255.255.0.0
主机B/192.168.2.17	255.255.255.240
主机C/192.168.1.250	255.255.0.0
主机D/192.168.2.30	255.255.255.240
主机E/192.168.2.33	255.255.255.240

在表20-1的例子中，主机A和主机C在相同的逻辑网络上(网络ID为192.168.0.0)，主机B和主机D在相同的逻辑子网上(子网ID为192.168.1.16)。主机E位于不同的逻辑网络上(子网ID为192.168.1.32)。如果这些主机都位于相同的物理网络上。主机A和主机C能彼此通信，主机B

和主机D能彼此通信，其他的通信组合将不会发生，因为它们的逻辑子网不同。

一个分子网的例子

主机E和主机D及主机B位于不同子网的原因不是很显然。但是，如果读者回顾第4章，会发现使用掩码255.255.255.240的网络标识从16开始结束于224，每隔16个数为一个子网标识。有效的网络标识和范围如下(以掩码255.255.255.240分子网192.168.1.0为例)：

```
192.168.1.16 with host range 192.168.1.17 - 192.168.1.30
192.168.1.32 with host range 192.168.1.33 - 192.168.1.46
192.168.1.48 with host range 192.168.1.49 - 192.168.1.62
192.168.1.64 with host range 192.168.1.65 - 192.168.1.78
192.168.1.80 with host range 192.168.1.81 - 192.168.1.94
192.168.1.96 with host range 192.168.1.97 - 192.168.1.110
192.168.1.112 with host range 192.168.1.113 - 192.168.1.126
192.168.1.128 with host range 192.168.1.129 - 192.168.1.142
192.168.1.144 with host range 192.168.1.145 - 192.168.1.158
192.168.1.160 with host range 192.168.1.161 - 192.168.1.174
192.168.1.176 with host range 192.168.1.177 - 192.168.1.190
192.168.1.192 with host range 192.168.1.193 - 192.168.1.206
192.168.1.208 with host range 192.168.1.209 - 192.168.1.222
192.168.1.224 with host range 192.168.1.225 - 192.168.1.238
```

注意这会产生14个逻辑子网，每个子网上有14台主机。如果读者观察192.168.1.33与192.168.1.30，会发现两者不在同一逻辑子网上。

为了使位于同一逻辑网络上的主机相互通信，它们必须具有惟一的主机标识和相同的网络/子网标识。为了使主机与位于远程网段(通过路由器)上的其他主机通信，它们必须都配置了缺省网关地址。

20.2.2 配置缺省网关地址

如果用户想使自己的系统能同远程网络通信，或同位于局域网上但被路由器分开的网段通信，就必须配置缺省网关地址。缺省网关地址通常是本地路由器的IP地址。然而，在一个局部网段配置了多台路由器的情况下，缺省网关是与远程网络通信的优先选择的路径。

网络上的主机使用子网掩码确定通信是在本地网段还是去向远端网段。如果目的地址的子网标识与本地网络标识相同，通信就在本地网段上传输。然而，如果子网标识不同，通信就被发送到缺省网关。缺省网关通常是一台路由器，这台路由器能把报文转发到正确的目的地或到最终的目的地路径上的下一跳。

为了能与缺省网关正常通信，本地主机必须配置一个有效且惟一的IP地址、正确的子网掩码以及缺省网关地址。如果其中一项不正确，主机在网络上的通信就会发生问题。缺省网关地址必须是本地网段上的地址。换句话说，用户不能使用远程主机作为系统的缺省网关。

如果用户系统能同本地主机通信，但不能与远程主机通信，通常是缺省网关或其他配置

出了问题。缺省网关的潜在问题包括以下这些：

- 缺省网关脱机(offline)。
- 连接缺省网关的网线或接口和局部网段工作不正常。
- 客户机上的缺省网关地址不正确。
- 客户机上没有配置缺省网关地址。
- 地址解析协议(ARP)cache中的路由器表项不正确。解决这个问题一般通过重新引导客户机来解决，除非客户机使用静态 ARP cache表项。

这些配置问题中的大多数容易理解和更正。然而，不正确的 ARP cache项往往被忽视。读者必须记住局部网段上的所有通信最终都是在介质访问控制 (MAC)硬件地址之间进行。如果缺省网关的网络接口发生变化，并且客户机还使用老接口的硬件地址，就不能与缺省网关通信。一般情况下，重启客户端系统会刷新 ARP cache，导致客户机重新解析缺省网关的 MAC 地址。然而，如果操作系统配置了缺省网关的静态 ARP表项，简单的重启将不能解决问题。在这种情况下，输入静态 ARP cache表项的文件必须更新才行。

20.2.3 配置名字服务器地址

TCP/IP主机上需要配置的另一重要项为名字服务器的 IP地址。名字服务器有两种基本类型—域名系统(Domain Name System ,DNS)服务器和Windows Internet名字服务(WINS)服务器。DNS服务器把Internet风格的主机名转换为IP地址，这样通信才能在两个TCP/IP主机之间进行。WINS服务器把NetBIOS名字(用在微软网络中)转换为IP地址。DNS服务和DNS服务器在第6章中详细讨论过。WINS服务器和WINS服务在第7章中讨论过。

对于一台IP主机而言，正确配置名字服务器的IP地址是很重要的。微软客户程序可能既要求DNS服务器的IP地址，也要求WINS服务器的IP地址，以便正确地把计算机名字解析成IP地址。如果用户能使用IP地址但不能使用计算机名字与主机通信，说明发生了名字解析问题。下面的任何一种情况都会导致这个问题：

- 客户机上名字服务器地址不正确。
- 名字服务器当机(down)。
- 用户系统和名字服务器之间的路由器当机（不允许通信通过），同时正在被连接的主机在路由器的同一边。
- 用户系统与名字服务器之间的物理连接存在问题，但是用户系统与正被连接的系统之间没有出现问题。
- 名字服务器中没有正确配置用户正试图连接的系统的名字，或者名字服务器中没有其名字项。

20.2.4 配置邮件服务器地址

如果用户想从局部主机上收发电子邮件，必须为邮件应用程序配置邮件服务器地址。TCP/IP网络上的消息通常通过简单邮件传输协议 (SMTP)进行传输。客户机一般使用邮局协议 (POP)或Internet消息访问协议(Internet Message Access Protocol , IMAP)接收邮件。一般，收邮件配置为POP或IMAP，而不是两个都配置。

多数邮件应用程序允许用户决定是使用邮件服务器的名字还是 IP地址。比如，用户既可

以输入 mail.server.com 也可以输入 192.168.1.50 来访问邮件服务器。许多 Internet 服务提供商 (ISP) 使用相同的邮件服务器进行收发邮件，但是有些 ISP 对收发功能使用不同的服务器。为了确保用户系统既能收又能发电子邮件，必须正确地配置邮件服务器地址。

20.2.5 注册域名

如果用户打算在 Internet 上使用专门的域名进行通信，比如 domain.com，就必须向 InterNIC 注册该域名。一般情况下，用户通过 ISP 完成注册。ISP 通常会处理必要的文件来设置用户域名。然而，注册域名的信息可以通过 InterNIC 的 Web 主页得到，其地址为 [http:// www.internic.net](http://www.internic.net)。

注册域名的方式在最近会发生变化；然而，这个 Web 地址将继续提供注册信息。

20.3 IP 配置

一些设备和操作系统本身支持 TCP/IP 并希望与配置设备和操作系统一样配置 TCP/IP。前面描述的配置概念实质上是一样的，然而实现往往不相同。在典型安装过程中参与 IP 配置的一种设备是 Cisco 路由器。由于路由器有多个接口，配置要以每个接口为基础进行。在 Cisco 自动设置过程中，用户可以配置每个接口的 IP。

在不同的系统上配置 IP 地址和子网掩码也有些不同。比如，在 Cisco 路由器上配置一个地址的子网掩码时，不需输入完整的 32 位掩码，因为系统假设缺省的掩码。举个例子，如果在 Cisco 路由器的一个接口上配置了 IP 地址 192.168.1.1，用户无需输入 255.255.255.0 作为子网掩码。因为 192.168.1.1 是个已知的 C 地址，缺省的掩码为 255.255.255.0。用户只需输入用作子网的额外位数。比如，子网掩码为 255.255.255.240，用户只需键入数字 4，因为 4 位之上被认为是子网掩码。

而且，当用户检查一些设备上的 IP 设置时，也并不是总能看到点分十进制数子网掩码。也可以看到二进制子网掩码格式或无类域间路由 (CIDR) 格式，CIDR 格式显示 IP 地址后跟掩码的位数。比如，192.168.1.1 使用子网掩码 255.255.255.240 将表示为 192.168.1.1/28，因为在子网掩码中有 28 位二进制数。

20.4 配置路由表

路由表问题也会导致 IP 网络上的通信故障。许多路由器使用动态路由协议 (如 RIP 和 OSPF) 进行自动配置。然而，当管理员输入静态路由时，由于输入错误增加了路由表错误的概率。除了输入错误，为下一跳配置错误的接口也是常出现的问题。考虑如图 20-3 所示的网络配置。

路由器 X 中的路由表问题不易察觉但是它却会导致网络问题。注意，路由器 X 中的最后一行显示去往网络 192.168.1.0 的报文经过接口 192.168.2.2，但这并不正确。路由器被认为能把报文路由到正确的下一跳。从路由器 X 的角度看，到 192.168.1.0 的下一跳是路由器 Q 上的接口，其 IP 地址为 192.168.2.1。如果这个配置不予以纠正，到网络 192.168.1.0 的报文将不能通过路由器 X。

注意，路由器 X 连接到所有的其他网段，它使用自己的接口连接这些网段。只有当路由器没有和网段直接相连时，才使用其他路由器的接口来把通信报文传输到远程网段。

为了更正图 20-3 中的配置问题，用户要更正去往网络 192.168.1.0 的接口。正确的配置为：

192.168.1.0 255.255.255.0 192.168.2.1

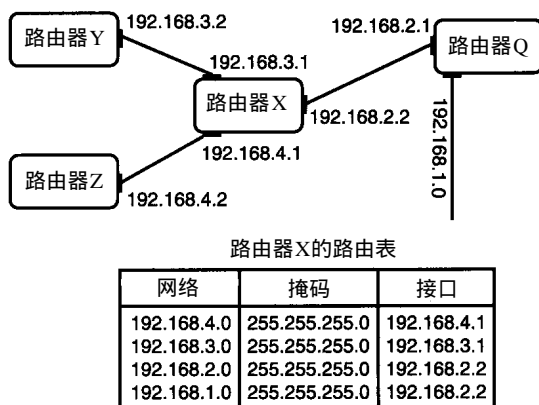


图20-3 使用Route Print定位路由配置问题

20.5 异种协议的IP封装

IP能用于封装其他网络层协议，以便其能在网络上传输。一个例子是 IPX在IP隧道中封装。Novell NetWare网络本身使用IPX/SPX协议。如果用户想使用Internet互联两个Novell NetWare网络，就可以使用IP隧道封装IPX。

隧道这个词准确地描述了在这种配置下其工作的过程，一旦高层协议封装进 IPX报文，整个IPX报文会封装到IP报文中，之后在网络上进行路由，最终到达远程 IPX网络。图 20-4显示了这种思想。

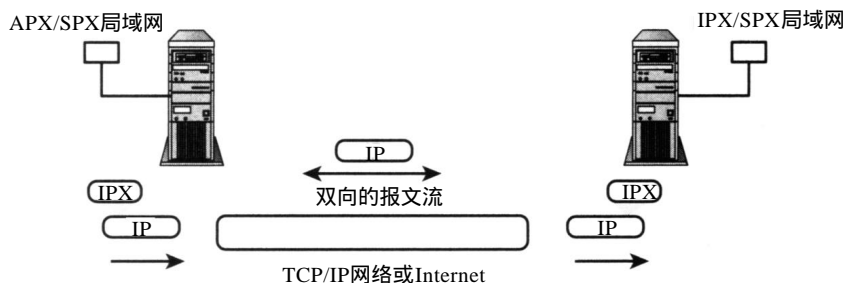


图20-4 使用IP隧道封装IPX能有效地构造IPX广域网

TCP/IP网络两边的服务器必须配置了打包 /解包程序，才能使用 IP封装IPX。当使用NetWare服务器来完成这一功能时，使用的是IP隧道驱动程序。在NetWare服务器的NET.CFG文件中加入如下几行来完成配置：

```
Link Driver IPTUNNEL
Gateway 192.168.1.50
Protocol IPXODI
Bind #2
```

其中第一部分指明在远端用于解封报文的网关机器。第二部分把 IPXODI绑定到第二个驱

动程序上，这个程序是 IP 隧道驱动程序。除了 NET.CFG 文件中的这些改变之外，还必须安装了 TCP/IP 协议组件 (tcpip)，并且加载到服务器和 IP 隧道驱动程序 (iptunnel) 上。

注意 UNIX 和 Linux 也支持 IP 隧道上封装 IPX 功能。当系统在 Internet 上运行 IPX 应用程序时经常要这样做。在局域网之间路由时，通常不这样做。提供这种支持的应用程序称为 ipxtunnel，这个应用程序可以从 sunsite.unc.edu 上或 Internet 的其他站点上获得。

除了在 TCP/IP 网络上发送 IPX 报文之外，其他的协议也能封装进 IP 报文。微软使用点到点隧道协议 (PPTP) 加密连在 Internet 上的两主机之间的通信。这种隧道类型使 Internet 上的通信安全许多，防火墙采用相似的加密技术，在 Internet 上的两个远程主机之间封装私有协议。这种技术保证公司在 Internet 上有安全连接，或虚拟局域网 (VLAN)。封装使得黑客监听 VLAN 连接上的通信更加困难 (一些人认为不可能)。

20.6 小结

当设置 IP 网络上的主机时，有许多项需要配置。如果用户还没安装和配置网卡，必须考虑硬件资源配置。而且，用户可能需要检查系统的空闲 IRQ 和 I/O 地址范围以确定可用的资源。为了正确配置网卡，一般需要从生产厂商那里得到软件驱动程序。然而，一些操作系统，如 Windows 98，包含许多不同网卡的驱动程序。

一旦用户安装了网卡，配置了驱动程序，就需要安装一个重定向器和其他服务。安装的重定向器和服务依赖于用户连接的网络类型和用户想在网络上提供的服务。

如果想在 IP 网络上通信，就必须有一个支持 IP 的设备或者安装 TCP/IP 协议组件。如果设备本身支持 IP，协议配置一般是安装过程的一部分。IP 主机在 IP 网络上能通信的必需要求是 IP 地址和子网掩码。如果用户想与远端网络上的主机通信，还必须配置缺省网关。缺省网关能把报文路由到远程网络上的目的地。缺省网关是本地网段上路由器的 IP 地址，这个路由器有能力把报文路由到远程网络和其他路由器。如果主机通过远程系统的计算机或主机名通信，用户必须具有某种类型的名字解析。名字服务器的地址必须输入到客户机的配置中，以便获得名字解析服务。