网 络 管 理 员 丛 书

网络管理员TCP/IP指南

Tech Republic 著　　姬秀娟 朱耀庭 译

本书详细地介绍了TCP/IP协议的原理和网络应用方案。主要内容包括：IP地址介绍，点对点网络基础设计，路由的原理、设置、安全，TCP/IP配置、地址、故障排除，NAT、WINS、DNS、DHCP服务与协议应用。相信通过阅读本书，你可以深入地掌握网络的技术原理并可以进行实际的应用架构实践

TechRepublic

南 开 大 学 出 版 社
南开大学电子音像出版社

网 络 管 理 员 丛 书

网络管理员TCP/IP指南

Tech Republic 著

辛运帏 译

南 开 大 学 出 版 社
南开大学电子音像出版社

丛书名称：Tech Republic IT中文版网络管理员光盘手册

光盘名称：网络管理员TCP/IP指南

标准书号：ISBN 7－900628－62－2／TP · 62

程序制作：Tech Republic

手册原著：Tech Republic

翻　　译：辛运帏

出 版 人：肖占鹏

责任编辑：尹建国　季琛量

出版发行：南 开 大 学 出 版 社

南开大学电子音像出版社

地　　址：天津市南开区卫津路94号

邮政编码：300071

服务热线：（010）82656677（022）23504636

营销电话：（022）23500755 23508542（传真）

技术支持：pcmag@pcmag.com.cn

光盘复制：北京中新联数码科技股份有限公司

手册印刷：北京京科印刷有限公司

开本规格：787mm × 1092mm　1／16开本

印张字数：14.5／173千字

定　　价：28.00元（1张光盘 + 手册）

目　录

第 1 章　网络基础

1.1 概览

1.1.1 TechRepublic 的 TCP/IP 入门

随着 Internet 的爆炸性普及，几乎所有的计算机都通过某种方式和其它计算机相连接。从大公司中任务要求严格的数据库服务器到地下室中给孩子玩的老式计算机，“完全孤立”的 PC 概念正很快消失。作为 IT 专业人员，我们需要理解并掌握这项技术。例如，它是如何工作的？不论它在哪儿，一台计算机是如何同另外一台计算机“通话”的？

简言之，网络互连促进了 Internet 的发展。网络互联和计算机网络已不是新概念了。它们出现在二十世纪 60 年代，更确切的说是应美国国防部的要求而产生的。美国国防部要求其分布在世界各地的雇员和分支机构能够快捷而安全的交流大量的信息，所以国防部和一家公司签订合同开发可以完成此项需求的技术。结果是我们有了现在可以将计算机彼此连接起来的极为流行的技术，这就是 TCP/IP（Transmission Control Protocal /Internet Protocal）。

TCP/IP 的定义

什么是 TCP/IP？它是如何工作的？TCP/IP 其实是一组工业化的标准协议，它允许计算机通过传输介质寻找、访问和联络到对方。协议是一套必须遵守的标准和规则。对于互连网中的计算机而言，协议就是计算机的软硬件必须遵守的一套标准和规则，它使某台计算机能够被其它计算机辨识和理解。协议组是通过软件包实现的，其中最熟知的就是 TCP/IP 栈。Windows 95 及其以上的所有版本都拥有这项功能，可以通过控制面板中的网络安装程序轻松安装。

TCP/IP 的构成

TCP/IP 体系结构包括几个各自具有特定功能的“层”，每层都有自己的相应协议。一般有四层，分别为：

1. 应用层
2. 传输层
3. 互连层
4. 物理或网络接口层

关于每层的详尽描述和深层次功能的介绍已经超出了这篇文章的讨论范围，在单独的关于 TCP/IP 的课程中可以学习到更详细的知识。在这儿，我们将对每层的作用和他们如何协同工作做个简要的介绍。

当通过 Internet 传输数据时，就在应用 TCP/IP。发出的数据遵循着特定的方式沿着某一条路径传输，当它到达目的地后，能够被目的计算机正确无误的接收到。通用的惯例及功能是制定所有协议的基础，TCP/IP 也不例外。让我们看看一个数据包通过 TCP/IP 高速公路时所经过的路径。

应用层

所要传送的数据首先是从应用层出发的。这层包括用户为进行网络通信所使用到的应用程序和相关服务，还包括像文件和打印服务这类功能。其中一个比较好的例子就是 NetBIOS，一个支持桌面操作环境的应用程序接口（API）。这些功能提供给用户连接测试能力，文件传输能力，

远程管理工具和 Internet 工具，如 PING，TRACERT，FTP 和 Telnet。

传输层

一旦数据通过应用层，那么它就向下进入传输层。传输层有两大协议：TCP（Transfer Control Protocal 传输控制协议）和 UDP（User Datagram Protocal 用户数据报协议）。关于 TCP、UDP 和传输层的具体内容在相关的书上都可以轻松得到。简单的说，传输层是应用程序用于网络连接的接口。TCP/IP 的设计者希望确保你所发出的数据能被所希望接收的计算机正确接收，同时确保接收计算机上所要求的应用程序正常的运行。传输层正是用来完成这些功能的。传输层有错误检测、流量控制和验证机制，以确保被处理的数据被完全和完整的传输。

虽然 TCP 和 UDP 是这层的两大主要组成部分，但它们之间仍有一个非常显著的不同。TCP 是面向连接的协议，而 UDP 是非面向连接的协议。面向连接的协议在源机器和目的机器之间建立一个连接，并且在整个数据传输阶段这个连接一直存在。所以大量功能被加入到 TCP 中，这些功能在两台计算机连接时一遍又一遍的检测它们之间传输的数据。这使 TCP 成为一种虽然比较慢但是非常可靠的传输方式。相反的，像 UDP 这类非面向连接的协议根本不在源机器和目的机器之间建立连接。应用层告诉 UDP 数据被要求传输到哪台计算机。很明显，当只关心数据的传输时，UDP 是比较快的协议。但是 UDP 没有基本的错误检测和流量控制机制，也没有可靠性保证。这也就是为什么在 Internet 通信中 TCP 成为最广泛运用的协议的原因。

互连层

在传输层之下就是互连层。在互连层的三个关键协议是：IP（Internet Protocol）、ARP（Address Resolution Protocol）和 ICMP（Internet Control Message Protocol）。同时还有两个较少用的协议：RARP（Reverse Address Resolution Protocol）和 IGMP（Internet Group Management Protocol）。

IP 地址寻址和地址解析都在互连层完成。IP 地址规定了机器如何被辨识以及如何同其他的机器区别开。这种方案允许任何一台安装了 TCP/IP 的机器和世界上任何地方的同样也安装了 TCP/IP 的机器互相通信。不管何种机器、何种操作系统和何种网络拓扑结构，只要两台机器都使用 TCP/IP，那么它们就有了进行对话的共同的“语言”。

ARP 的任务是把逻辑 IP 地址（如 www.mywebsite.com）解析为物理地址。ICMP 大多被路由器用来将数据传输情况反馈给源计算机。当你用 PING 命令时，所得到的信息就是运用了 ICMP 的结果。

物理层

TCP/IP 栈的最后一层就是物理层。这层是整个 TCP/IP 栈的基础，是数据包进入传输介质前所要经过的最后一部分。物理层包括一系列的服务和规范，这些服务和规范提供对网络硬件的访问并对其进行控制。它的职责包括：

1．联系计算机网络硬件。

2．对接收到的数据包进行错误检测。

3．给传输错误的数据报标记错误检测信息。

4．当数据包收到后予以响应。

5．当接收方没有响应信息返回时重发数据包。

这一层对普通用户是完全不可见的，考虑到它的复杂性，这也是一个不错的做法。

OSI 参考模型

开放式系统互连参考模型（OSI/RM）

是制定其他所有协议的标准。OSI/RM 提供了一个框架，用同一种协议把不同的系统连接起来。同时，它也使开发者形成了一种共识以使他们可以进一步发展和完善协议。如图 A 所示，TCP/IP 参考模型的每一层都和 OSI 模型的一部分相对应。

TCP/IP 已经改变了人们使用计算机的方式和风格。尽管 TCP/IP 的开发是为了在不同的网络环境之间进行数据传输，但它的巨大发展却要归功于其完全开放的标准。这些协议为编程人员提供了一个架构。没有它，我们可能还在网络的石器时代。

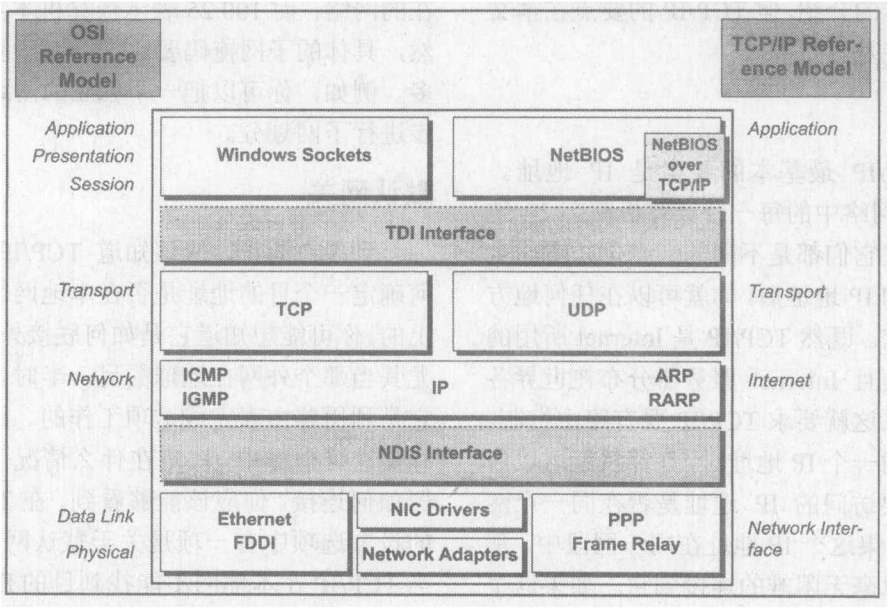

图 A　OSI 模型的各层和它同 Microsoft 公司的 TCP/IP 的对应关系，TCP/IP 的四层和它同 Microsoft 公司的 TCP/IP 的对应关系。

术语

API(Application Programming Interface) 应用编程接口：一种消息和语言格式，它允许编程人员使用另一个程序中的功能。

NetBIOS（NETwork Basic Input/Output System）网络基本输入输出系统：一种为 NT 的某些基本功能（如：在两台网络服务器之间进行浏览和通信）提供基本的通信机制的协议。

PING：一个命令，用来确定网络上某一台远程主机的存在和可连接性。

TRACERT：一个探测工具，用以得到一个数据包在传输过程中所经过的路由。

FTP（File Transfer Protocol）文件传输协议：一种在当地硬盘和另一台基于 TCP/IP 网络上的 FTP 服务器之间进行文件传输的协议。

Telnet：一个有其自己的传输协议的远程终端虚拟程序。

1.1.2　TCP/IP 的简单介绍

初看起来，TCP/IP 似乎让人感到困惑不解。许多其他的协议，像 NetBIOS 和

IPX/SPX，根本不需要设置。而面对 TCP/IP 的时候好像有没完没了的设置选项，许多人起先会感到压力。实际上，只要你对它的设置有些了解，TCP/IP 并不难。所以，这篇文章将对 TCP/IP 做一个简短而必要的介绍。虽然不会对 TCP/IP 的每一个特性都做详尽的介绍，但 TCP/IP 的要点在本文都会有涉及。

IP 地址

TCP/IP 最基本的要素是 IP 地址。TCP/IP 网络中的每一台计算机都有 IP 地址，而且它们都是不同的。当你知道一台计算机的 IP 地址后，你就可以在任何地方连接到它。既然 TCP/IP 是 Internet 所用的协议，而且 Internet 服务器分布在世界各地，所以这就要求 TCP/IP 要有路由机制。当你访问一个 IP 地址时，计算机就可以告之你所要访问的 IP 地址是否在同一个网段中。如果这个 IP 地址在同一网段中，那么你可以毫无困难的连接到它。如果这个 IP 地址不在同一个网中，那么 TCP/IP 必须能够告诉你这个 IP 地址在哪个网络上，以便能够连接到它。

每个网络给定一个 IP 地址，网络号则代表一个网络。如果你看过一遍 TCP/IP 属性列表的各项，你会发现根本没有网络号出现。其实，网络号是 IP 地址的一部分。

一个 IP 地址是由网络号和主机号两部分构成的。由于子网掩码的存在，计算机能够分辨出这两部分。在 Windows 系统中，TCP/IP 属性的 IP 地址下面的号码就是子网掩码。比如 255.255.0.0 就是一个简单的子网掩码。子网掩码表明了 IP 地址中哪部分是网络号哪部分是主机号。子网掩码的四个数字直接对应着 IP 地址的四个数字。例如，如果你计算机的 IP 地址是 147.100.100.25，子网掩码是 255.255.0.0，那么子网掩码的前两个数字（都是 255）表明 IP 地址的前两个数字是网络号，而子网掩码的后两个数字（都是 0）表明 IP 地址的后两个数字是主机号。所以，在 IP 地址 147.100.100.25 中，147.100 表示计算机所在的网络，而 100.25 表示计算机本身。当然，具体的子网掩码要比这个例子复杂的多。例如，你可以把一个独立的网络进一步进行子网划分。

默认网关

到现在为止，应该知道 TCP/IP 是如何确定一个目的地址是否在本地网或外网上的。你可能想知道它是如何联接外网的，尤其当那个外网在地球的另一半时。其实，它是利用路由表完成这项工作的。路由表存储在路由器中，决定在什么情况下路由器如何连接。你应该能够看到，在 TCP/IP 的设置选项中有一项是关于默认网关的。当 TCP/IP 在本地网不能找到目的 IP 地址时，它将把 TCP/IP 数据包传送到这个默认的网关地址。这个默认网关通常指的是一个路由器，它控制着和外部世界的连接。由于路由器有一张关于其他路由器的路由表，所以它知道这些其他路由器的地址和位置。目的 IP 地址帮助路由器决定它将把数据包传向哪一个路由器。一般地，一个 TCP/IP 数据包在到达目的网络并最终到达目的 PC 时，它要经过好几个路由器。

DHCP

如果这些信息使你感到头痛的话，那么有一个 TCP/IP 特性会让你感到愉快些：DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol 动态主机配置协议）。DHCP 允许将网络上的一台或多台服务器设置成

DHCP 服务器。当一台设置了使用 DHCP 选项的客户机连网时，DHCP 服务器将在这台客户机上自动进行 TCP/IP 设置。当然，你仍然必须对 DHCP 服务器进行设置。但是当我们把使用 DHCP 对客户机进行设置和手工对客户机进行设置进行比较时，就会发现前一种方式比后者省去了很多麻烦。它也可以让你避免使用一些有特定用途的 IP 地址。如果你只有固定数目的 IP 地址可用，那么 DHCP 也是很有用的，此时只有在给定时刻开机的计算机可以使用这些 IP 地址。

WINS

在基于 Windows 的网络中，每一台计算机都有一个名字。WINS 选项可以被设置成运行 WINS 服务的 Windows NT 服务器的 IP 地址。WINS 服务将把计算机的名字（NetBIOS 名字）解析成 IP 地址。这样，当你用所要访问的计算机的名字去访问它时，你的计算机将直接连接到 WINS 数据库并查找和计算机名相对应的 IP 地址。那样将不必搜索网络上的每一台计算机去确定正确的 IP 地址。可以想像，使用 WINS 确实降低了网络堵塞的可能。

DNS

DNS 的功能和 WINS 比较相似，除了一点，DNS 处理的是域名而不是计算机名。域名是 Internet 上使用的一类名字。例如，Microsoft.com 就是一个域名。如果你将浏览器连向 www.microsoft.com 时，你的计算机将查询一台 DNS 服务器以查找和这个域名相对应的 IP 地址。如果从这台服务器找不到这个地址，那么它将查询另一台 DNS 服务器。这个过程将一直持续到在某一台 DNS 服务器上可以找到这个 IP 地址。然后，这台 DNS 服务器将把这个域名对应的 IP 地址反馈到你的计算机，当然，当其他的某一台 DNS 服务器找到这个 IP 地址时它也会这样处理的。

小结

由于 TCP/IP 有如此多不同的选项要设置，所以与其他的协议相比它更让人感到难以应对。上面的文章对 TCP/IP 的工作机理做了一个简要的解释，希望现在你对它的设置有了一个比较清晰的认识。

1.1.3 TCP/IP 协议组

TCP/IP，每一个人都在使用它。没有它，Internet 将不复存在，各大公司将不会如此紧密联系。

TCP/IP（Transmission Control Protocol / Internet Protocol）的发展很大程度将归功于 ARPA（the U.S. govetnment's Advanced Research Projects Agency）的资助。在二十世纪七十年代，ARPA 坚持不懈的研究和资助数据包转换技术，通过 NCP（Network Control Protocol）将他们的研究工具连接起来。TCP（Transmission Control Protocol）直到 1981 年才作为 RFC（Request for Comment）公布（RFC793）。RFC 是 IETF（Internet Engineering Task Force）的文件，它对 Internet 的标准做了详细的规定。此时，ARPANET 的出现标志着 Internet 的初步形成。

在 1981 年，RFC791 公布。这个文件对 IP 进行了规定。到 1982 年，ARPA 一直致力于制定 TCP/IP 协议组，第二年，它们在 TCP/IP 的基础上对 ARPANET 进行了标准化。渐渐的，其他的政府部门，尤

其是美国国防部也在 TCP/IP 的基础上对其网络进行了标准化。此后，IAB（Internet Architecrure Board）成立，用来检查监督 Internet 的标准及每个你能想到的加入到这股潮流之中的.com 实体。

TCP/IP 栈模型

应用层

1. FTP(File Transfer Protocol)
2. HTTP(Hypertext Transfer Protocol)
3. SMTP (Simple Message Transfer Protocol)
4. Telnet

传输层

5. TCP(Transmission Control Protocol)
6. UDP(User Datagram Protocol)

互连层

7. ARP(Address Resolution Protocol)
8. RARP(Reverse Address Resolution Protocol)
9. IP(Intetnet Protocol)
10. ICMP(Internet Control Messages Protocol)
11. IGMP(Internet Group Membership Protocol)
12. RIP(Routing Information Protocol)

网络接口层

13. Physical Transmission Layer（Cat5 等）物理传输层
14. Framing Protocol（Ethernet 以太网等）帧协议

TCP/IP 协议组

正如在 TCP/IP 栈中看到的，TCP/IP 协议组由如下的几部分组成：

应用层

从顶层开始看起。应用层通过它的直接下层——传输层的支持提供服务。基本上，它利用 TCP 和 UDP 来传输数据。当它处在工作状态时是很繁忙的。DNS（Domain Name System）和 FTP 就在这一层执行，同时像 HTTP、Telnet、SMTP、SNMP 等很多应用程序也都在这一层执行。在微软公司的 Windows 系统中出现的接口也在这层进行操作。

传输层

传输层利用 TCP 或 UDP 在需要进行数据传输的主机之间提供通讯功能。

TCP 是和 IP 相对应的，如果 IP 是阳，那么 TCP 就是阴。TCP 为数据提供可靠的传输机制，但是这种可靠是以牺牲一部分速度为代价的。相比较而言，在利用 TCP 建立的数据链路进行数据传输时是要付出一定的代价的。首先要把待传送的文件分解为便于处理的数据包，当这些数据包到达接收端时还要进行重组，并且当数据被正确传输并被正确接收到后还要发出响应信息（ACK）。FTP 和 Telnet 就是利用 TCP 进行数据传输的，这些留待后面再讨论。

UDP 和 IP 相似，它并不对数据传输给以可靠性保证，但它付出的代价很小。它不需要接收响应信息，也不需要重传等。如果你用过流式媒体技术——RealNetwork 公司的 RealPlayer，你将会体会到 UDP 所提供的好处。利用 UDP 进行数据传输是很快的，但是由于在传输的过程中会出现丢包和间隔所以质量受影响。

互连层

网络层的作用并不仅仅是传送数据包，它还负责通知网络接口层将这些数据包传到哪儿。为了完成这个任务，它利用 ARP 得到数据包传送过程中要经过的 MAC（Media Access Control）地址，或利用 RARP 在无盘计算机间进行数据传输。

ICMP 把传输过程中所有的错误信息转发给主机。IGMP 为网络提供了广播功能，可以说，多点传送是协议组中的一个亮点。

RIP 负责网络中的路由信息，它决定如何将数据传送到它的接收端。IP 负责编址和在主机间传送数据。它并不对数据的传送提供可靠性保证，它会在任何条件满

足的时候传送数据。

网络接口层

网络接口层好比是一个船坞，数据帧从这里被放到令牌环网（或以太网）的10Base—T（或其他的你所选择的介质）上，接着被传送出去。

TCP/IP 工具

TCP/IP 是相当实用的，但是它不具有自动防故障的功能。随着改进，除了通过HTTP在Internet上浏览网页进行简单的网络冲浪外，还有很多的工具我们可以利用。

TCP/IP 工具基本可以分为四部分：探测工具、数据传输工具、远程执行工具和打印工具。每个部分对应着一个相应的子集。下面将对一些经常使用的工具予以介绍。

探测工具

每一个优秀的技工都有一个工具箱。同时，如果你打算解决一个问题，那么你要知道问题出在何处。TCP/IP 也不例外。

PING

PING（Packet Internet Groper）可能是所有的探测工具中最简单最常用的。当在命令行里键入 PING 并运行它后，它会向所指定的主机发送四个 ICMP 数据包，它需要从这台主机得到一个相应信号。这个命令的格式如下（xxx.xxx.xxx.xxx 是 IP 地址，Name.com 是接收端的域名）：

```
ping  xxx.xxx.xxx.xxx
```

或

```
ping  Name.com
```

如果成功，你会得到一个反馈信息。如果没有成功，将会为每一个传送失败的数据包显示一条信息“Request timed out”。PING 命令的一些参数如表 A 所示。

PING 命令的一个未被充分利用的功能是它探测主机自身的功能。在命令行里键入 ping 127.0.0.1 或 ping localhost，执行后将向这个回送地址送出一个数据包并返回，但是并不将它传送到网络上。成功的反馈信息表明你的主机已正确安装了TCP/IP。

IPCONFIG

正如你可以想到的，IPCONFIG 是 IP Configuration 的简写。它几乎只用于 DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）网络中。利用 DHCP 可以管理网络中客户机的 IP 地址。IPCONFIG（在 Windows 9X 版本中对应的程序是 WINIPCFG）提供了 TCP/IP 设置的一些最重要的信息：

```
&#61623: IP Address
&#61623: Subnet Mask
&#61623: Default Gateway
```

在使用 IPCONFIG 命令时，你可以使用表 B 中所示的一些参数，[（x）是你的适配器]。

表 A：PING 命令的常用参数

-a	将地址解析为主机名。
-t	PING 一台指定的主机直到退出命令，否则将一直 PING 下去。
-n	设定所发送的数据包的个数（默认为四个）。
-l	显示每个数据包的大小（默认为 64 字节）。

表 B：IPCONFIG 命令的常用参数

/all	显示 IP 设置的所有信息。
/release (x)	在 DCHP 网络中，释放 IP 地址，使 TCP/IP 通讯失效。
/renew(x)	在 DCHP 网络中，重新得到动态指定的 IP 地址。

在 Windows 9x 版本中，WINIPCFG

会在简单明了的图形用户界面（GUI）中显示相应的内容。

表 C：Route 命令的常用参数

command	Add,change,delete 和 print
destination	指定主机的目的地址
-f	删除网关入口
gateway	指定网关
MASK	显示网络掩码（默认是 255.255.255.255）
-P	强制设定一条永久路由

表 D：TRACERT 命令的常用参数

-d	如果你要快速追踪，可以用这个参数去掉从 IP 地址到主机名的解析过程
-h	在其后要有指定的 IP 地址，这个参数将提供数据在到达目的地址时所经过的网点的路由信息
-w	等待响应的时间

表 E：ARP 命令的一些参数

-a，-g	显示从 IP 地址到 MAC 地址的隐藏入口，为某台主机加入网络地址
-d	在 ARP 列表中删除指定的网络地址
inet_addr	IP 地址
ether_addr	十六进制形式的 MAC 地址

表 F：NETSTAT 命令的一些参数

-a	显示所有的连接和端口
-n	和-a 的作用相同，但以数字形式显示连接和端口
-P	显示传输层协议（TCP 或 UDP）指定的协议信息
-s	显示 TCP,IP,UDP 和 ICMP 的统计信息
-r	显示动态连接和路由

ROUTE

ROUTE 命令让你得到关于路由的所有信息和本地的路由信息。它不仅提供你想得到的信息，还允许你对路由进行更改。ROUTE 命令一些常用的参数在表 C 中列出。

TRACERT

TRACERT 命令是我个人比较喜欢的一个命令。顾名思义，这个命令在数据传输时会追踪（TRACE ROUTE）从本机到目的计算机所经过的路由。它不仅会帮助失败的或低速的连接指定路由，而且会告诉你所有的数据包在整个路由上的位置。一般的 TRACERT 命令如表 D 所示。

ARP

ARP（Address Resolution Protocol）命令将把 IP 地址解析为 MAC 地址。在数据传送过程中察看网络设置时，这个命令很有用。它的一些参数如表 E 所示。

HOSTNAME

HOSTNAME 命令可以提供主机的名字，当你想知道你要 PING 的主机名字时这个命令非常有用。

NETSTAT

NETSTAT 命令可以提供网络（协议）的统计信息和当前的状态。它能把 TCP、IP、ICMP 和 UDP 的详细信息进行压缩显示。NETSTAT 命令的一些参数如表 F 所示。

NBTSTAT

和 NETSTAT 一样，NBTSTAT 命令提供网络协议的统计信息。但是它也提供基于 TCP/IP 的 NetBIOS 统计信息。它在更新 LMHOSTS 高速缓存时也很有用。NBTSTAT 命令的一些参数如表 G 所

示。

NSLOOKUP

NSLOOKUP（Name Server Lookup）命令从 DNS 数据库查找入口。表 H 列出了 NSLOOKUP 命令常用的一些参数。

数据传输工具

网络互连是为信息资源共享而必须进行数据的传输，数据传输工具的作用就在于此。在进行数据传输时，可以将数据从 A 点传到 B 点并可以反方向进行。在办公室间利用软盘传输数据信息是不可取的。建立在 TCP/IP 连接之上的 FTP 是一个好方法。FTP 允许从远程的主机下载数据，也允许将数据从本机上载到远程的主机上。数据传输命令如表 I 所示。

TFTP（Trivial File Transfer Protocol）和 FTP 相似，不过，FTP 要求用户提供身份验证而 TFTP 不需要，TFTP 只简单的传输数据。

远程执行工具

为了控制远程的主机，或仅仅是为了能够和远程的主机互相响应，我们需要一个接口界面。Telnet 可能是最为人们熟悉也是最为广泛应用的此类协议，它使我们通过服务端口可以访问远程的主机。RSH（Remote Shell）让我们可以在远程的 UNIX 主机上执行命令。REXEC 也是远程执行命令。

打印工具

表 J 中的命令主要被用来对行式打印机进行操作。

表 G：NBTSTAT 命令的常用参数

-a	通过计算机名得到远程计算机名表
-A	通过 IP 地址得到远程计算机名表
-n	提供主机名表
-c	提供远程高速缓存的 IP 地址和名表
-r	提供被广播的或通过 WINS（WINS 正在运行）的名字的解析统计信息
-R	更新远程高速缓存的名表，这些名表从 LMHOSTS 文件得到

表 H：NSLOOKUP 命令的常用参数

option-	指定如下所列的命令
finger	显示远程主机的信息
root	到达域名空间的根服务器
server	从默认的服务器设置成指定的 DNS 服务器
ls	显示 DNS 域纪录
set	改变不同的 NSLOOKUP 命令的设置

表 I：FTP 的常用数据传输命令

?,help	列出 FTP 的命令
ascii	文件传输设置为 ASCII 形式
binary	文件传输设置为二进制形式
dir	显示本目录的所有文件和文件夹
cd	改变目录
delete	删除文件
get	将远程主机上的文件下载到本地机
put	将本地机的文件上传到远程主机
type	显示文件传输方式
bye，quit	退出 FTP 命令

表 J：操作行式打印机的常用命令

LPR	（Line Printer Remote）：在远程主机上打印
LPD	（Line Printer Daemon）：处理 LPR 打印任务的主机将任务发送到相应的设备
LPQ	（Line Printer Queue）：提供打印队列的信息