

施稚民 编著

Novell 网络 实用教程

—NetWare 386 V3.1X, V4. XX



上海科学普及出版社

Novell 网络实用教程

—NetWare 386 V3.1X,V4.XX

施稚民 编著

上海科学普及出版社

2393/103

(沪)新登字第 305 号

责任编辑 胡传国 胡名正 徐丽萍

Novell 网络实用教程

—NetWare 386 V3.1X, V4.XX

施稚民 编著

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 上海长鹰印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 10 字数 240000

1996 年 1 月第 1 版 1996 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 7-5427-1049-4 / TP · 260 定价: 12.00 元

内 容 提 要

本书指导读者使用和管理 Novell 网络。第一部分“Novell 网络基础”面向初学者，循序渐进地介绍微机局域网概况，NetWare 网络操作系统的特点，网络的安装，网络的操作和管理，网络的故障防治和例行维护。第二部分“进一步用好 Novell 网络”针对已熟悉 Novell 网络基本操作的读者，介绍打印服务，无盘工作站，对 TCP/IP 协议的支持，NetWare SFTⅢ等。本书内容深入浅出，实用性强，是自学和培训的合适教材。

读者对象：计算机网络用户，大中专院校有关专业师生。

前 言

本书指导你使用和管理 Novell 网络。

Novell 公司推出的 NetWare 网络操作系统，十多年来一直占领着微机局域网软件的大部分市场。随着我国个人计算机联网率的迅速上升，这个网络操作系统的使用也越来越广泛。

本书循序渐进地对微机局域网的概况、NetWare 网络操作系统的概况、Novell 网络的安装和基本操作、Novell 网络的管理和维护作介绍，试图让初次接触 Novell 网络的读者通过本教程的学习能对网络作日常的管理和维护。对于已经熟悉 Novell 网络基本操作的读者，本书第二部分介绍了一些初级用户不一定使用的网络功能，如共享打印、远程自举、异种操作系统互连以及三级系统容错，应该也有可参考之处。

由于 NetWare 网络操作系统的工作站用户主要在 DOS 操作系统基础上操作（包括在 DOS 支持下的 Windows 基础上操作），所以本书读者应该具有 MS-DOS 或 PC-DOS 的基本知识和操作实践。

NetWare 网络操作系统自八十年代初期推出以来，发布了很多个版本，其中有用以取代老版本的新版本，也有针对不同用户要求而同时并存的一些版本。本书完稿时，NetWare 386 以上的最新版本有：NetWare 386 V3.12、NetWare 386、SETIII V3.11 和 NetWare V4.1。为学习方便，本书主要讨论目前使用最多的 NetWare 386 V3.11 及取代该版本的更新版本 V3.12，对于其他版本的 NetWare 网络操作系统，也在需要时作简单的介绍。

约 定

本书在讨论中将解释一些网络操作系统的命令。输入命令时，需要遵循一定的格式，这种格式称为句法。命令被说明时可能以两种不同的形式出现——命令句法或使用命令的例子。

列出使用命令的例子时，需要你键入的字符用黑体字表示。如：

```
F>map h:=yh_sl / data:mdb
```

命令句法是输入命令的一般形式，比特定的例子更为复杂。为了能概括命令的各种使用方式，我们采用如下的约定：

- 你需要键入的字符用普通字体的拉丁字母表示，这些字符必须按原样键入，但一般情况下大小写是通用的。如：

```
map
```

- 你必须提供的信息名称用中文文字表示，在键入命令时，你必须根据当时情况键入适当的信息替代这些中文文字。如：

```
map del 驱动器:
```

你使用这条命令时，可能的例子有：

```
F>map del h:
```

- 可有可无的信息括在方括号内。如：

```
map [驱动器:]
```

方括号内的信息可根据当时情况输入或不输入。

- 方括号可以嵌套。如果键入了里层括号中的信息，就必须键入外层括号中的信息。如：

```
attach [服务器名[/用户名]]
```

你可以只键入attach，但如果键入了用户名，就一定要键入服务器名。

- 如果有两个不可同时键入的信息，它们之间用竖线隔开。如：

```
map [ins] 可搜索驱动器:=[驱动器:|路径]
```

这条命令中最后一个方括号内可有可无的信息可以是驱动器名，也可以是路径名，但不可同时键入驱动器名和路径名。

- 如果两个不可同时键入的信息必须键入一个，在某些较易搞混的地方，（如并列的信息中含有空格），把它们括在花括号内。如：

```
{NET 网络名|HOST 主机名} GATEWAY 网关名
```

这个表达式表示必须有网络名和网关名或必须有主机名和网关名。

目 录

第一部分 Novell 网络基础	1
第一章 微机局域网概况	1
1.1 为什么要建立微机局域网	1
1.2 怎样组成微机局域网	3
1.2.1 网络硬件	3
1.2.2 网络软件	5
1.3 三种微机局域网硬件连接	6
1.4 两种微机局域网操作系统	9
1.4.1 以多任务操作系统为基础的局域网操作系统	9
1.4.2 以 DOS 为基础的局域网操作系统	10
1.5 小结	11
第二章 Novell 网络概况	12
2.1 Novell 网络软件的发展	12
2.2 NetWare 网络操作系统的特点	13
2.2.1 高性能的共享文件系统	13
2.2.2 高可靠性	14
2.2.3 灵活而严格的安全保密措施	16
2.2.4 高度的开放性	20
2.3 NetWare 网络操作系统的几个要素	21
2.3.1 通信协议	21
2.3.2 共享文件系统	22
2.3.3 网络用户集合	22
2.4 小结	23
第三章 网络安装	24
3.1 硬件安装及注意事项	24
3.2 文件服务器的安装	25
3.3 DOS 工作站的安装	36
3.4 网络设置	39
3.4.1 规划和建立目录结构	39
3.4.2 规划和建立用户和用户组	40
3.4.3 规划和设定网络安全性	41
3.4.4 规划和建立登录批文件	43
3.5 小结	45

第四章 网络的操作和管理	46
4.1 网络命令和菜单概况	46
4.2 用网络命令实现基本的网络操作	50
4.2.1 DOS 工作站和 DOS ODI 工作站的启动	50
4.2.2 用户在工作站登录上网	51
4.2.3 登录批文件命令和变量	52
4.2.4 使用网络共享文件系统	54
4.2.5 查看网上情况	56
4.3 对文件和目录的权限和属性作管理	57
4.3.1 权限管理命令	57
4.3.2 属性管理命令	58
4.4 使用菜单进行管理	59
4.4.1 SYSCON 菜单	59
4.4.2 FILER 菜单	64
4.5 小结	65
第五章 网络的故障防治和例行维护	66
5.1 例行维护	66
5.1.1 建立设备档案和运行记录	67
5.1.2 监视运行状态	69
5.1.3 磁盘空间的维护	71
5.1.4 后备共享文件	72
5.1.5 检查错误记录文件	73
5.2 诊断和排除故障	73
5.3 小结	74
第二部分 进一步用好 Novell 网络	75
第六章 打印服务	75
6.1 打印服务的基本概念	75
6.2 安装打印服务器	76
6.2.1 建立打印队列	76
6.2.2 建立打印服务器	77
6.2.3 配置共享打印机	78
6.2.4 建立打印队列的服务关系	81
6.3 启动打印服务	82
6.4 共享打印的管理	85
6.4.1 建立共享打印的具体环境	87
6.4.2 打印队列操作员的任务	93

6.4.3 打印服务器操作员的任务	95
6.4.4 PSC 命令	97
6.5 共享打印的使用	98
6.5.1 NPRINT 命令	98
6.5.2 CAPTURE 和 ENDCAP 命令	99
6.6 小结	101
第七章 无盘工作站	102
7.1 无盘工作站是怎样自举的	102
7.2 建立统一的伪盘文件	103
7.3 为各用户建立各自独用的伪盘文件	104
7.4 小结	106
第八章 对 TCP/IP 协议的支持	108
8.1 TCP/IP 及其高层协议的概况	108
8.1.1 OSI 参考模型与 TCP/IP 协议集	109
8.1.2 IP 地址与网络互连	110
8.1.3 TCP 和 UDP 的主要功能	112
8.1.4 TCP/IP 高层协议概述	112
8.2 在文件服务器上安装和配置 TCP/IP	113
8.2.1 安装步骤	115
8.2.2 编辑网络数据库文件	117
8.2.3 IP 网络配置实例	119
8.3 管理 NetWare TCP/IP	123
8.4 在网络工作站上安装 TCP/IP	125
8.4.1 DOS ODI 工作站的配置	126
8.4.2 LAN Workplace for DOS 的安装	127
8.5 LAN Workplace for DOS 的使用	127
8.5.1 在 Windows 环境下使用	127
8.5.2 在 DOS 环境下使用	128
8.6 小结	130
第九章 NetWare SFT III	131
9.1 SFT III 概况	132
9.2 系统需求	133
9.3 内部结构	134
9.4 故障处理	134
9.5 安装和使用	135
9.5.1 安装 IOEngine	136

9.5.2 安装网卡驱动程序	136
9.5.3 安装 MSEngine	136
9.5.4 运行安装程序安装 NOS	137
9.5.5 创建服务器配置文件	137
9.5.6 使用	138
9.6 小结	138
第十章 NetWare V4.XX	139
10.1 目录和特性的权限	141
10.2 NETADMIN	142
10.3 其他主要实用程序	146
10.4 小结	149

第一部分 Novell 网络基础

第一章 微机局域网概况

通常所说的 Novell 网,指的是 Novell 公司推出的 NetWare 网络操作系统及其使用的联网硬件的组合。Novell 的 NetWare 是一个以微机为主要联网硬件的局域网操作系统。在具体讨论 NetWare 及其硬件环境之前,先了解一下微机局域网的概况会有帮助。

1.1 为什么要建立微机局域网

个人计算机一问世,就产生了联网的要求,这是当今社会大量的信息交流和群体工作的现实所决定的。另外个人计算机有限的硬件资源使拥有者很难把所需的程序和数据准确及时地全部装入他的机器。这些问题靠联网解决是个好办法。例如,如果某个拥有个人计算机的人需要进行股票投资分析,他可以将他的机器联入股票行情网内,以便获得当前的实时行情信息。

随着个人计算机技术的飞速发展,机器性能很快地提高起来。目前,个人计算机已经进入了信息管理、生产过程自动化、办公室自动化、情报资料检索和计算机辅助设计制造等领域。由于在这些领域中的工作大部分不是一个个工作人员可以分别在单个的个人计算机上完成的,联网几乎成了个人计算机应用中必不可少的环节。

现在,微机的联网率已被看作微机使用水平的一个重要标志。我国的微机应用水平这几年提高较快,因此,联网率的上升也较快。

微机联网根据地域范围的不同可分为广域网和局域网。

广域网是指地域分布较广的一些计算机相互连接,实现机间通信和资源共享。例如,某公司在国外建立了销售点,很需要把产品的情况传到国外去,把国外的销售情况传到国内来,这就可借助广域网连接来完成。

局域网是指一个单位或一幢大楼这样的范围内的计算机相互连接。例如,某企业通过局域网连接,把库存、供应和销售的信息贮存在一起,企业的领导部门就能很好地管理整个生产流程。又如,商店用微机局域网后,销售额、利润的统计就十分方便,还可以准确地作出进货的决策。

广域网和局域网在地域范围上有较大区别,从而导致计算机间信息传输速度有较大区别。广域网可以使多台相距几千公里的计算机连接在一起,但一般只能借助现有的邮电通信线路,每秒传送的信息量一般只有几千个二进制位元。如果要在广域网上提高信息传输

速度，成本将会非常高。而局域网则是在较小范围内（一般不到一公里）高速传送信息的网络连接，局域网的信息传输速率一般可达每秒十兆位左右，在不久的将来可能提高到一百兆位，是目前大多数广域网连接的传输速率的几千倍。由于局域网连接传输速度很高，非常有利于计算机之间频繁地共享信息资源。

计算机网络发展到今天，广域网和局域网往往是相互渗透的。例如，一个工厂在郊区有一个仓库，而它的本部在市区。这就需要在本部建立一个微机局域网，然后把郊区仓库的几台微机通过广域网连接的办法接入网内。广域网在各地的结点也可能不是单个微机，而是一个个的微机局域网，目前我国证券行情网的情况就是如此。所以，现在的微机局域网软件往往带有广域网连接的手段。

微机局域网的主要作用就是通过传输介质把多台微机连接在一起，以便共享程序、数据以及较昂贵的计算机外围设备（如激光打印机），在各个用户之间还可以传送一些简单的报文或者进行电子邮件通信。这些目的除了局域网之外，使用 UNIX 或 XENIX 等多用户操作系统一般也能够达到。因此，究竟使用多台单用户微机联网还是用一台高档微机加上多台终端设备组成多用户系统，往往成了多用户环境下的微机用户踌躇不决的问题。

八十年代中期 80286 芯片的问世可能是迫使微机用户进行这种选择的开始阶段。因为在这之前，个人计算机 CPU 的运算速度实在太低。机内 RAM 容量也太小，在这样的微机上开发多用户操作系统没有什么实际意义。80286 出现后，非但 CPU 运算速度有较大提高，而且 CPU 可访问的 RAM 容量大大增加，这就促使微机系统软件制造商把原来主要用于小型机的 UNIX 系统移植到个人计算机上，SCO 的 XENIX 就是一个较为成功的例子。

在那时，使用 XENIX 多用户系统还是使用微机局域网，差别是比较大的。从技术角度看，单个微机带多个终端设备组成的多用户系统中，终端只是一个标准的输入输出设备（由键盘和监视器组成），所有用户的运算和存贮都依靠系统中唯一的一台个人计算机；而微机局域网则不同，除了需共享的信息和设备集中在网内某台个人计算机上之外，各个用户的运算和独用信息的存贮均由他们各自使用的个人计算机承担。由于当时个人计算机的性能（主要取决于 CPU 运算速度和实际装机的 RAM 容量）毕竟还比较低，计算机相对于终端设备来说价格要高出许多，因此，单机多用户系统一般用在性能要求不高而要求造价低的场合，而微机局域网则由于造价较高，主要用于性能要求较高的场合。

随着时间的推移，这两种系统在性能和价格两方面的差距都在逐渐缩小。386、486 甚至 PENTIUM 的出现，使得一台个人计算机足以顺利地处理十几个终端用户的并发请求；而另一方面，如果用户在微机局域网上用一台无盘工作站（不带磁盘专供联网使用的个人计算机），其价格可能比在单机多用户系统中用一台中文终端设备更便宜。因此，在目前来说，究竟使用微机局域网还是使用单机多用户系统，往往不再是考虑性能价格方面的因素，而是偏重于考虑用户原有的技术基础（习惯于在 DOS 还是在 XENIX 下操作）以及他们要使用的应用软件在哪种环境下更易于开发和维护。

与单机多用户系统相比，微机局域网扩充性更强。最小的微机局域网可以只将两台个人计算机连接起来，而大的局域网内可以有几百台个人计算机。如果加上一台微机局域网操作系统都具有的广域网连接功能，就能把全国甚至世界各地的微机连接在一起。

1.2 怎样组成微机局域网

一般说来, 局域网总是由硬件和软件两部分组成。

组成微机局域网的硬件主要包括作为网络站点的计算机和连接这些计算机的网络件; 局域网的软件则包括微机的基本操作系统 (如 MS-DOS)、局域网操作系统和网上的应用软件。

硬件是局域网的基础, 而真正决定局域网性能和使用方法的关键因素还在于局域网的软件。

1.2.1 网络硬件

一般说来, 作为网络操作系统基础的硬件主要包括作为网络站点的计算机和连接这些计算机的网络件。

在微机局域网中, 作为网络站点的计算机一般可分为工作站和服务器两类。工作站是指用户直接使用它进行操作的网上计算机, 而服务器则是指为网络提供共享资源并对这些资源进行管理的网上计算机。由于工作站和服务器在网上扮演不同的角色, 选型时考虑的角度就应有所不同。

在微机局域网上作为工作站的计算机基本上就是一台运行 MS-DOS 或 PC-DOS 的单机。在这台计算机上, 要加接联网必须的硬件 (网络接口插件), 并要运行网络操作系统的工作站部分, 以便除了使用本机资源之外, 还可使用作为网络服务器的计算机提供共享的资源。共享资源主要是指存贮在共享磁盘上的程序和数据文件以及共享的打印设备。网络操作系统的工作站部分一般占用几十千字节的存贮器, 主要包含本机网络件的驱动模块以及一个将用户键入的操作要求根据情况送往网络服务器或送至本机操作系统的重定向模块。

由于网络工作站上的用户可以使用位于网络服务器的共享磁盘和打印机, 所以作为工作站的计算机对磁盘和打印机的要求可以低一点。它可以只配备最小容量的硬磁盘、只配备软磁盘或者根本不配备磁盘驱动器。不配备磁盘驱动器的工作站计算机称为无盘工作站, 它一开始就从服务器自举操作系统, 完全使用服务器提供的共享磁盘进行工作。如果工作站不自带打印机, 可以在服务器提供的共享打印机上打印。

在局域网工作站计算机的存贮器中, 要驻留 DOS、网络操作系统的工作站部分、中文系统以及应用软件, 往往会感到存贮空间比较紧张。DOS 可用的存贮空间是 640KB, 但目前作为工作站的微机一般至少都有 1 到 2MB 的存贮器, 可以采用把某一部分软件放到内存高端的办法来缓解这个问题。

与 UNIX 多用户操作系统的终端不同, 网络工作站操作的所有运算都在本机完成, 因而希望有相对较高的处理器速度。即使没有要求运算速度特别高的操作, 目前一般的局域网工作站至少采用 386SX 作中央处理器。

总的来说, 工作站计算机所带的内、外存贮器以及其他硬件资源如 (显示系统和

CPU 的选择主要取决于在此工作站上运行的软件的需求。如果网络用户要在 Windows 基础上运行如 ACCESS 这样的需要较高硬件配置的软件,可能要用配备 8 至 12MB RAM 的 VESA 总线、SuperVGA 显示的 486DX2 微机或更高档的微机。

作为网络服务器的计算机主要的功能是提供共享资源给网络工作站上的用户使用。根据具体情况,网络服务器可以由大中型机、小型机或个人计算机来充当。一般以大中型机和小型机为服务器的网络操作系统都以该种机型固有的多用户操作系统为基础,而我们讨论的网络操作系统以通用的微机局域网为主,所以这里主要介绍作为网络服务器的个人计算机的选型。

在微机局域网中,作为服务器的个人计算机比作为工作站的个人计算机重要得多。工作站计算机如出现故障,只要不破坏网络连接,网上其它计算机完全能正常工作,而服务器计算机如出现故障,所有共享该机资源的工作站都将无法获得必须的共享程序或数据,不能继续联网操作。如果你使用无盘工作站,服务器故障将使你根本无法操作。所以,服务器计算机最先考虑的应该是可靠性。虽然很多网络操作系统都有系统容错方面的措施,但选择可靠的硬件则是最根本的办法。

服务器计算机中最重要的部分是磁盘系统,因为服务器的磁盘要给网上所有用户共享,磁盘系统的可靠性必须给予极大的关注。此外,磁盘的访问速度也很重要。作为单机运行时,在单用户 DOS 环境下,磁盘访问速度也许不是十分关键的因素;但作为网络服务器,其磁盘系统要给网上用户共享。大型网络可能会有几十个甚至上百个工作站同时共享服务器磁盘,选用访问速度较高的磁盘系统将使网络性能有较大的改善。

目前绝大部分网络操作系统的服务器部分都采用磁盘高速缓冲(Disk Caching)的办法来缓解磁盘访问速度低的问题。当网上工作站发出读共享磁盘信息的请求时,这块信息从磁盘读出并放入作为磁盘高速缓存的 RAM 区域。这样,其他工作站如要读同一块信息,就不必再访问共享磁盘,而只需从服务器 RAM 中读取,访问速度将大大提高。磁盘高速缓存中的信息一般按最近最少使用的先淘汰的方法处理,作为磁盘高速缓存的 RAM 区域越大,可缓冲的磁盘信息就越多,读请求在高速缓存内的命中率就越高。所以,在网上站点较多和使用共享磁盘信息较频繁的情况下,希望服务器计算机有足够的存储容量,以便腾出较多的 RAM 区域作为共享磁盘的高速缓存。例如,Novell 公司的 NetWare 386 版本希望作为服务器的个人计算机至少有 4MB 主存,而目前实际使用的 NetWare 386 服务器微机大部分都配备了 16MB 主存。

如果网络站点很多,使用共享磁盘信息又频繁,对服务器计算机就可能提出更高的要求。如使用 EISA 总线的 486 或 Pentium 机,甚至专门作为网络服务器设计的个人计算机产品(如 COMPAQ 的 Systempro),或使用 NetFrame 等更高档的服务器计算机。

要把多台个人计算机连接起来构成微机局域网,必须使用一定的联网硬件。最基本的联网硬件是插入个人计算机的网络接口插件和将这些插件连接起来(从而使带有这些插件的个人计算机连接起来)的电缆系统。如果连接距离较长、站点数量较多、使用不同种电缆系统或有其他某种原因,可能还要使用其他联网硬件。

最基本的联网硬件是网络接口插件。不管是作为网络服务器还是工作站,网上每台计算机都应有一个与网络电缆系统的硬件接口,这个接口一般由网络接口插件来承担。

根据 IEEE 802 委员会的建议,目前使用的网络接口插件大多符合三种协议的规定。

符合 IEEE 802.3 约定的网络接口插件目前市场占有率最高。这种插件采用的介质访问方式称为 CSMA/CD (载波侦听多重访问/冲突检测), 它源于 Xerox 的 Ethernet (以太网) 标准。为了适应微机局域网小型低造价的特点, 目前使用较多的并不是标准以太网配置, 而是 Cheapernet (细电缆以太网) 和 10BASE-T (用无屏蔽绞线的星形以太网)。生产个人计算机上的以太网插件最著名的可能要数 3Com 公司了。这家公司从八十年代中期开始相继推出了各种档次的多种以太网插件, 如 3C501、3C503、3C505、3C509、3C579 等。其他知名的以太网插件还有 Novell 的 NE2000、Western Digital 的 WD8003E 等。

IEEE 802.5 规定的介质访问方式是 TOKEN RING (令牌环)。生产令牌环插件的有 IBM、3Com 等公司。由于环网插件成本相对较高, 网络连接相对比较复杂, 所以除了与 IBM 主机联网等一些特定情况之外, 目前使用并不特别广泛。

IEEE 802.4 规定的介质访问方式是 TOKEN BUS (令牌总线)。这种介质访问方式在物理上采用总线型连接, 而在逻辑上则把网上站点编号, 造成环型的顺序访问。SMC 的 ARCnet 插件就是典型的令牌总线插件。这种介质访问方式虽然比较复杂, 但插件却做得比较简单, 因而价格较低。虽然传输速率低于 CSMA/CD, 但在负载较重时性能下降较小, 而且网上请求从提出到完成的最大时间可以确定, 因此往往用于实时要求相对较高的网络。

除了网络接口插件之外, 联网必须要有与网络接口插件相对应的网络连接件。例如, 细电缆以太网需要用 RG-58A/U 电缆配 BNC 插头来连接各个网络站点, 并在总线两端加接终结器 (Terminators); 10BASE-T 星形以太网则要以集线器 (HUB) 为中心, 用无屏蔽绞线加 RJ-45 插头来连接各网络站点。

如果网上站点数或站点机分布范围超过规定值 (如细电缆以太网一个网络段规定最长 185m, 最多 30 台站点机), 还需增加中继器 (Repeater)、路由器 (Router) 或网桥 (Bridge) 等设备。

1.2.2 网络软件

网络软件一般包括入网微机所用的操作系统、联网必需的网络操作系统以及在网上运行的用户应用软件。

目前大多数微机局域网工作站上的操作系统还是使用 DOS。网络操作系统软件的工作站部分安装在工作站微机后, 这台微机即在原来 DOS 单机操作的基础上, 叠加了使用网络共享资源和与网上其他站点通信的能力。

作为服务器的微机使用的操作系统根据网络操作系统的不同有两种选择。对于较小型的局域网来说, 网络操作系统的服务器部分也可建立在 DOS 基础上。这种网络操作系统软件一般可做得比较简单, 但网上站点增多时性能下降较多。对于中大型局域网来说, 站点数较多, 各工作站共享服务器微机上的资源比较频繁, 服务器微机就必须使用多任务的操作系统。一般的大型网络操作系统把管理服务器微机的操作系统结合在内 (本书介绍的 Novell NetWare386 就是这样), 固而相对于前一种网络操作系统来说显得十分庞大, 价格也高得多。这种网络操作系统对服务器微机硬件配置的要求也高得多。

对于上面这两种网络操作系统，我们在 1.4 节中将作比较详细的讨论。

由于目前局域网工作站微机基本上都以 DOS 为基础，所以在网上使用的用户应用软件与 DOS 单机上使用的应用软件相差并不十分大。

对我国用户来说，要在网络上操作，除了选择好网络操作系统之外，最重要的恐怕是要选择好的中文支持软件了。我国过去开发的以四机部六所的 CCDOS 为代表的比较传统的建立在 DOS 基础上的中文支持软件大多对支持网络应用和支持高区内存的应用考虑较少；特别是这些中文支持软件的纯软方案版本把屏幕方式认定为图形方式，使微机对西文软件的兼容性很差。然而，新开发的许多中文软件已克服了这些缺陷，在支持网络、高区内存和西文软件兼容性方面都比较成功。现在在 NetWare 386 上使用较为普遍的网络中文支持软件有台湾的倚天、昆明的中国龙、希望公司的 UCDOS 3.0 和 3.1 版以及怡江的天汇中文系统等。这些中文支持软件各有优缺点，价格的计算方法也不相同，用户可根据自己的实际情况选购使用。

近来，局域网上使用 Windows 的用户数量急剧增加。在 Windows 环境下，中文之星 2.0 是很好的中文环境。然而，如果用中文版的 Word 等字处理软件，可能选用 Microsoft 的中文版 Windows 会更合适。

在计算机语言和数据库管理软件这一层次上，在 DOS 3.1 版发表之后出版的软件产品基本上都有支持网络应用的考虑。网络应用开发人员在选择使用这一层次的软件并编制最终用户应用软件时，应该注意正确理解这些软件的联网使用方法。

另外，许多软件虽然既可在 DOS 单机环境下使用，也可在微机局域网环境下使用，但在两种环境下的安装方法不完全相同。把 Microsoft 的 Windows 3.1 装在 Novell 网上与装在 DOS 单机上的区别就是一个典型的例子。在安装时必须特别注意。安装时还应注意各层次软件的运行环境必须设置妥当。

本书介绍 Novell 网络。这个网络最核心的部分应该说是它的网络操作系统 NetWare。从第二章开始的说明都环绕着 NetWare 网络操作系统，特别是它的 V3.1X 版本。对于其他层次的软件，只在必要时简单提及。

1.3 三种微机局域网硬件连接

把微机作为网络结点连接起来需要使用电缆。电缆系统连接网络结点时，采用的拓扑结构可以有星形、总线形和环形等几种。

纯星形的连接在微机局域网中很少见。多用户计算机与多个终端设备的连接是一个比较典型的星形拓扑结构。计算机作为星形的中心结点，而各终端设备均与该结点连接。这种结构有它的优点，主要在于一处电缆故障只影响系统中很有限的一个局部，而不影响整个系统的运转。例如，老鼠咬断了终端 A 与多用户计算机之间的连接电缆，这只得使得终端 A 上的用户无法使用系统。该用户如果急需使用计算机操作，他可以找同系统中一个空闲的终端或借用其他用户在同系统中使用的另一台终端来操作。这种结构的另一个优点是每根电缆上传输的信息都是针对某一个结点的，各结点的信息不会在电缆上混杂地传送，这使得处理简单，而且电缆系统上的信息交通不会随系统结点的增加而繁忙起来。但

这种结构有较大的缺点。首先，使用的电缆总长度很大，特别是中心结点不能放在所有结点中央的物理位置上时更是如此。其次，中心结点的负载特别重，这对系统的扩展很不利，因此一般说来，这种结构只用于中心结点的处理能力大大高于其他结点的情况下，而不能用于各结点的处理能力相近的微机局域网连接。

纯总线形的网络在微机局域网中使用较多，典型的产品是下面将要说明的以太网 (Ethernet)。这种拓扑结构最大的特点是使用的电缆总长度最小，安装也较方便。这很符合微机局域网价格低廉、讲求实用的特点。然而，总线连接有两个很大的缺点。首先，由于电缆系统依次串接各网络结点，而且主要采用冲突检测型的介质访问方式，所以无论电缆系统在何处出现问题，整个网络系统将会瘫痪。其次，由于所有网络站点共用一根总线交换信息，站点较多时总线上的信息交通将会很拥挤；特别是在使用冲突检测型的介质访问方式时，交通拥挤会使冲突的百分比急剧增高，冲突增加又反过来更增加交通拥挤，这种恶性循环将会导致网络性能的大幅度下降。

除了上述两种连接方法外，还有一种环形的拓扑结构。环形连接所用电缆总长度比总线结构大，但远小于星形结构。与总线结构类似，环形网电缆故障的影响也较大。环形网一般采用令牌 (token) 来控制数据传送，因而不象一般总线网络那样有各站点抢夺电缆系统造成冲突的情况。这一点有利于带有实时性的网络应用。但这样一来，控制就较为复杂。

现在实际使用的微机局域网硬件连接主要有三种，它们都符合电气电子工程师协会 (IEEE) 802 委员会规定的链路层协议的标准。这一层次的协议、介质访问方式及典型网络硬件产品的对应关系列表如下：

协议标准	介质访问方式	典型产品
IEEE802.3	CSMA / CD	Ethernet
IEEE 802.4	TOKEN BUS	ARCnet
IEEE 802.5	TOKEN RING	IBM TOKEN RING

微机局域网中目前使用最多的连接硬件是以太网 (Ethernet) 产品。目前以太网上的数据传输速率是：每秒十兆位，采用总线结构。这个网络的标准是七十年代初由 XEROX、INTEL 和 DEC 联合制订的。当时最大的标准以太网配置由三个 500 米的由同轴电缆总线构成的网络段 (segment) 和一个 1 公里的远程连接组成，加上下面提到的 6 根 50 米的下行电缆，总长 2.8 公里。一个网络段最多连接 100 个网络结点。网络段总线上直接连接的不是网络站点机，而是称为收发器 (transceiver) 的设备。结点机用下行电缆 (drop cable) 连到收发器。

这种标准的以太网连接又称为粗电缆以太网连接 (thick ethernet)，或称 10BASE5 组网配置。电缆系统采用 50Ω 阻抗的直径 0.4 英寸的粗电缆，价格较高，安装也不方便。加上每个网络结点机都要加接一个收发器，网络造价与结点机造价相比显得太高，因而微机局域网上现在已较少使用。

八十年代初 IBM PC / XT 出现时，首先由 3COM 公司把标准以太网连接简化为细