

北京希望电脑公司

Novell Netware 硬件指南

杨德斌 编

王世忠 审校



Novell NetWare 硬件指南

杨德斌 编

王世忠 审校

江苏工业学院图书馆
藏书章

北京希望电脑公司

前 言

对计算机联网工作已不是什么新思想了。事实上，这种思想的形成已有很长时间了，以致使人们对于联网技术的不可分割性带来的问题以及对计算机联网不是件容易的事能够宽容对待。

进一步地想，人们就会觉得联网就象开发新的软件程序包一样。做这件事是要耗费很多时间的，而不是象广告所说的那样是件很容易的事。

所以，想要计算机彼此联接起来不是件容易的事，当然等到计算机程序设计人员建立起很好的软件包时它就变得容易了。最近几年，联网技术得到了很大发展，甚至发展到了不依靠原来的计算机程序设计人员或专职的网络管理人员就能完成联网，对于安装网络可能要做的事是：

- 聘请如网络管理员这样的人。这是最简单的解决办法，而且不会碰到麻烦。但这也是花钱最多的办法。
- 所有的事都自己做。除非是网络技术员，否则这也不实际。如果不得不聘请某人帮助纠正千万的错误，那么此办法比起一开始就请专业人员来做花费也便宜不了多少。
- 自己学习有关知识。确定能做什么，而留些什么让专业人员做。比如可自己计划安排一下网络布局，购买元件，然后让人把它们组装起来。

本书就是给那些想选择第三种办法的人阅读的。

联网是件大事，基本可分为两个部分，就象计算机工业那样分为：硬件和软件。本书假定软件事务已有着落：给网络操作系统配置 Novell NetWare，而且已升级现有硬件，或者想选择对于原来的安装可获得的最好硬件。

选择 Novell NetWare 硬件的重点是 NetWare 版本相应的硬件，特别是使用 Novell 的人口级软件 (ELS) 操作系统的人们。

为此，本书回答下面这样的问题：

- 运行 NetWare 386 的文件服务器的基本系统需求是什么？ELS NetWare 是什么？每种版本能与什么类型的计算机一起工作？
- NetWare 的 IMSP 程序是什么？为什么要注意到它？
- 使用什么电缆连接系统最好？为什么？最好的布局是什么？
- 应给文件服务器安装什么板？对工作站呢？
- 对 UPS 要注意什么？磁带备份如何？升级硬盘驱动器要注意什么？
- 对可移植的 NetWare 要注意什么？它对用户有什么影响？

利用这些知识，就能够为所用 Novell 版本找到最佳的硬件。由此，网络可获得最佳效能。甚至还能蒙骗局域网网络管理员以为你是个计算机程序设计员呢。

目 录

第一章 概述	1
1.1 确定硬件的兼容性	2
1.2 选择 NetWare	3
1.3 OSI 模型	3
1.4 NetWare 硬件要求	5
1.5 NetWare 386	5
1.6 NetWare 286	7
1.7 决定需要做些什么	10
1.8 Novell 的测试程序	11
1.9 IMSP 的三个方面	12
1.10 其他检验程序	15
第二章 网络类型和电缆连接	16
2.1 概述	16
2.2 网络结构	18
2.3 电缆连接概述	19
2.4 ARCNET	20
2.5 ETHERNET	27
2.6 令牌环	34
第三章 网络板	39
3.1 概述	39
3.2 网络接口板	41
3.3 网络类型	43
3.4 磁盘控制器板	47
3.5 高速缓存	50
3.6 安装网络接口板	51
第四章 硬盘驱动器	55
4.1 概述	55
4.2 联网的问题	56
4.3 高速缓冲区、镜象和双工	59
4.4 磁盘驱动器子系统和磁盘阵列	64
4.5 硬件安装	71
第五章 个人计算机	74
5.1 概论	74
5.2 工作站	80
5.3 文件服务器	83

5.4	非专用的 NetWare	86
5.5	文件服务器和工作站的安装	88
第六章	备份和电源单元	90
6.1	概论	90
6.2	备份单元设备	91
6.3	电源扰动平抑器 UPS 设备	94
第七章	打印机	101
7.1	概论	101
7.2	在打印机中要察看什么	101
7.3	与网络的关系	103
第八章	Portable NetWare	106
8.1	概论	106
8.2	不同层次的 NetWare	106
8.3	使用 Portable NetWare	108
8.4	Portable NetWare 的未来	110
第九章	相关的技术	111
9.1	概论	111
9.2	FDDI	111
9.3	无线 LAN (无线局域网)	113
9.4	WANS	116
9.5	传真服务器	117
9.6	ISDN	118
附录 A	词汇表	120
附录 B	NetWare 的要求	128
附录 C	硬件不兼容性	134
附录 D	共享的打印机设备: 网络中有替代选择的设备	136
附录 E	TECHS、Techies 和其他资源	137
附录 F	兼容型问题	140

第一章 概述

到目前为止，NetWare 是当今市场上最好销的网络操作系统，当前已售的网络操作系统中有百分之五十至八十是由 Novell 公司售出的，这取决于听谁说的了，这些系统中有只支持 4 个用户的版本，也有支持几百个用户的版本，所有的版本合起来算已安装了一百万个以上 NetWare 系统。

正如所想象的，只支持 4 个用户的版本不如支持上百个用户的版本更有效率（但不要强有力的硬件）。事实上，只支持 4 个用户的版本只允许使用市场上最强有力的硬件（如果非常仔细的话）。例如，不能用 SCSI 硬盘驱动器，也不能用磁盘数组（但是如果使用 486 计算机作为文件服务器，为什么不试一下把它接到最基本的 NetWare 版本呢）。

网络操作系统与计算机运行 MS-DOS 相同的方法运行网络。它控制对打印机和硬盘的存取，它为取得工作站的电子邮件提供通路，而且它允许应用程序（如报告单和工作处理器）由很多人同时使用。它做这些事大部分都是透明的。用户不知道别人在使用自己的字处理程序包，或者不知道这时刻网络上的每个人在通过系统写和发送邮件（也许如果在网络上的人正试图发送邮件给你时你会注意到。网络管理特性之一就是基于这样的事实：同时有好几个人，但这几个人不同时做相同的事）。

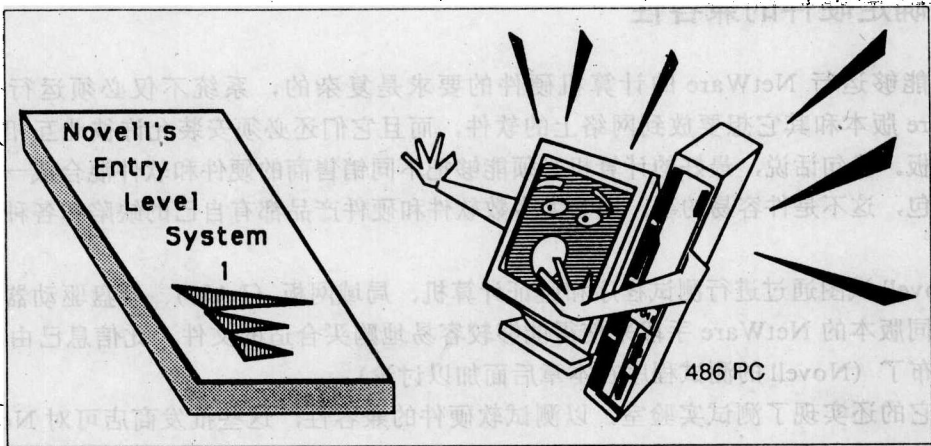


图 1.1 486 计算机和 Novell 的入口级系统

Novell 很大部分是负责联网操作系统的事。1983 年，Novell 推出管理磁盘输入/输出的文件服务器软件，它采用的方法是迫使工作站调用磁盘输入/输出的文件服务器（工作站“调用”文件服务器要求打开或存储文件），其中一些关键问题用到了新技术且被标记为 NetWare，以此作为另一个合适的操作系统（“合适的”和“标准的”之间差别在于用户的数目）。但是，此概念不管是合适与否，不久就被工业巨人 IBM 和 Microsoft 接受，随后

大多数对网络感兴趣的人们也跟着接受了。

事实上广泛接受此概念给应用程序设计人员带来了方便。在采纳网络管理的文件服务器方法之前，使用各种磁盘服务器管理的销售商要求程序设计人员必须为每个网络操作系统建立不同版本的应用程序。今天，Novell 扩展了此兼容性，这对于八年前的公司是不可想象的，计算环境和硬件比以前提供了更大的兼容性。

但是，任何联网操作系统的主要难点之一，也是 Novell 后来声称的保密性 (Novell 已提高了 NetWare 386 的保密特性)。既不连在网上又不锁住的桌面计算机是很容易被外人存取、修改、删除和移动文件的计算机。比如说，许多商业中的某些部门需要能够使我们的文件对未授权的人不能查看。通常的做法是把它们放在文件服务器上。即使某人能到达在网络上适当的目录，如果没有正确的口令也不能存取或拷贝这些文件。

对于没有磁盘的工作站用户来说，要使网络能保证他们的保密性就很困难；不能把文件服务器的内容拷到工作站中去（如果工作站没有拷贝所的地方），如果用户不懂得它们的计算机特性，那么他们更喜欢用无磁盘的工作站，他们懂得越多，就越不喜欢用无磁盘的工作站。这已是另一个问题了，将在第三章中讨论。

如果真的关心保密性，那么可使用可加密文件的系统，它通过采用复杂的数学算法来改变在文件中的每个字符进行工作。Novell 对 NetWare 386 已建立了口令加密。

如前面提到的，Novell 已取得很大成功，而且 NetWare 已处于第八代了。

但是，象 NetWare 这样复杂的系统有它自己的要求，首先涉及到的是硬件。这些硬件要求在下面几节中讨论。

1.1 确定硬件的兼容性

对能够运行 NetWare 的计算机硬件的要求是复杂的，系统不仅必须运行合适的 NetWare 版本和其它想要放到网络上的软件，而且它们还必须安装允许彼此互相紧连的计算机板。换句话说，最好的计算机必须能够把不同销售商的硬件和软件混合成一个同一的程序包，这不是件容易的事，因为大多数软件和硬件产品都有自己的缺陷和各种不兼容性。

Novell 试图通过进行测试程序和验证计算机、局域网板 (LAN)、硬盘驱动器和其它使用不同版本的 NetWare 手段来使得能够较容易地购买合适的文件，此信息已由 Novell 授权公布了 (Novell 的测试程序在本章后面加以讨论)。

其它的还实现了测试实验室，以测试软硬件的兼容性；这些批发商店可对 Novell 的测试实验室感兴趣，也可不感兴趣。Novell 授权的一个商店说，它有 Novell 的测试程序的核心部分，但只有总部接受测试单，该商店没有考虑到未来，因为它就象许多专门销售计算机的商店一样，维持经授权出售的产品的兼容性。由那个实验室传出的结果已被广泛传播。当然，这些商人不关心他们未被授权出售的产品的兼容性。换句话说，如果从一个得到允许的商人那里买到计算机，从另一个商人那里买到 LAN 板，而这两个商店（或它们的总部）接到 Novell 的兼容测试单子上说“此板不能和那台计算机一起工作”，那么就会感到一筹莫展。

总之，意思就是用户要特别当心。能做的最好的事是自己掌握它，学习 NetWare 各

版本的一些基本知识和要求，然后确定该做些什么。

1.2 选择 NetWare

NetWare 当前主要有两类：NetWare 386 和 NetWare 286 (Novell 还没有提到 NetWare 486，请耐心等待)。

在 NetWare 中的 286 和 386 就同 286 和 386 计算机一样，指运行计算机的 CPU 芯片的类型，这些芯片通常由 Intel 公司生产，但也有几个厂家生产它们自己的 Intel 80386 和 80486 芯片。NetWare 建议使用 286 或 386 计算机作为 NetWare 286 的文件服务器，使用 386 或 486 计算机作为 NetWare 386 的文件服务器（推荐的方案是最好是使用 386 计算机作为 NetWare 286 文件服务器，使用 486 计算机作为 NetWare 386 文件服务器。这可节省工作站的 286 计算机）。

当然，这两类 NetWare 中的每一类又可进一步分为各种版本，有时未公布的版本（称为“固有错误”）也流行，但它出现的错误要比公布的版本多得多。

1.3 OSI 模型

在详细讨论联网和 NetWare 之前，我们要在这里花些时间复习一些联网的背景知识，特别是 OSI 模型，它对于程序设计员来说是很重要的（如果想要象程序设计人员那样思考问题，则必须知道程序设计员要考虑什么东西）。

OSI 表示开放式系统互连 (Open System Interconnection)，它说明国际标准组织考虑通讯功能应怎样工作。LAN 的生产厂家严格地使它们的产品满足此通讯模型，如果产品还有什么不满足的话，这就不该责备销售商（这是联网被弄混乱的一个原因）。

OSI 可简单地划分为七层，它们属于下面三类：

- 物理
- 通讯
- 服务

下面，我们要说明和讨论正规的 OSI 模型。

这些层是按复杂性的次序列出的，每个在上面的层都是在它下面的层的基础上建立起来的；所以，1 和 2 层是在底下，而每一层只能与它下面的层通讯。

1.3.1 物理

OSI 模型的前两层组成网络的硬件和低级软件：电缆、连接器和收发机、电压和当前级，与电缆连接的硬件（通常是计算机中的板，有时也会是芯片），以及管理计算机和电缆之间通讯的软件（经常存储在该板上）。1 层有硬件规格说明；2 层包含软件。

正如有人说的，电缆就是电缆，它是电缆怎样起作用的网络一种类型，这种所使用的
数据如何通过电缆传送的网络类型依赖于系统中网络接口板的类型：Ethernet，ARCNET，或 Token-Ring（还有其它的，但这些其它的类型在本书中不详细讨论）。

该板包含对计算机电缆的物理连接；它还经常包含管理（通常对低级扩充）电缆与计算机之间通讯的软件。此低级软件被设计用来维护邻近节点之间可靠的连接（节点是在网络上的计算机或打印机）。

7层：应用层（由应用程序使用的协议）
6层：表示层（应用程序代码，数据转换）
5层：会话层（节点之间的数据链接维护）
4层：传输层（数据的错误处理 / 重传输）
3层：网络层（传送数据的通路）
2层：链路层（存取和管理电缆的硬件
软件）

图 1.2 OSI 模型

对于网域网，电缆连接通常仍是两条线，虽然现在光纤电缆也很普遍且价格也下降了。

这前两层只是在 OSI 模型中的硬件层；其它五层都是由软件驱动的，甚至 2 层的一部分也涉及到软件。

1.3.2 通讯

3 和 4 层规定怎样传送数据，怎样纠正错误，而且这两层还要引用通讯协议并由软件驱动程序控制。NetWare 的通讯协议 / 软件驱动程序被称为 IPX / SPX，每次用户启动系统时就会看到屏幕出现这些字母。IPX / SPX 表示 Internetwork Packet Exchange / Sequenced Packet Exchange，它是区别网络站地址和应用程序的方法。

3 层控制两个主机之间的数据通道；如果网络是小型的，且只有一个文件服务器，那么此层相对地不重要；在处理广域网且有不同的协议时，此层就很重要了。经常在广域网上运行的通道协议是 TCP / IP。TCP / IP 和 IPX / SPX 能够彼此会话，但这不是件容易的事。NetWare 通过可移植的 NetWare 和桥及网间连接器来处理这类互连网络通讯，更

详细的内容将在第七章中进行讨论。

1.3.3 服务

在 OSI 模型中的后三层提供对应用程序的服务：特别地，它们提供通讯会话的建立和终止，转换数据格式的方法以便发送者和接收者都能明白（6 层），以及用户终止应用程序的协议，包括 NetWare 本身（7 层）。受 7 层影响的协议包括 E-mail 和对网络的远程存取。

6 和 7 层通常由 MS-DOS（或 OS/2）及 NetWare 实现，而网络 BIOS（NetWare）处理建立和终止通讯会话。NetWare 不象大多数其它网络（特别是 LAN 管理器），它不依赖于 NetBIOS，NetBIOS 传递建立/终止请求给 IPX/SPX。

要记住，这是 Novell 思想方法：OSI 模型作用。Apple 有不同的思想，Microsoft 也有不同的思想。Apple 的 AppleTalk 看起来比较接近 OSI 模型设置的界限，也许因为只在一个硬件平台上运行。NetWare 和 Microsoft 的 LAN Manager 两个都必须协调一致，因为它们在不同的平台上运行。

下面几节讨论每种 NetWare 版本对硬件的要求，此外还讨论测试程序。

1.4 NetWare 硬件要求

Novell 推出了不同版本的 NetWare，每个版本都比上一个更强大。这些系统中的每个版本都有不同的硬件要求。最低的（通常也是最老的）NetWare 版本比起较新的版本对硬件能力的要求和限制要小和少得多，较新的只是从逻辑上说的。对于硬件产品升级与软件兼容是非常困难的。对于产品（如 NetWare）的级兼容要容易得多。NetWare 通常就是这样。

1.5 NetWare 386

当前，Novell 有三个版本的 NetWare 386：V3.0、V3.1 和 3.11。但是，V3.1 和 V3.11 基本仍然是 NetWare 386，只是增加了一些新的网络管理特性。所以支持 V3.0 的计算机和外围设备都能利用 V3.1 工作（Portable NetWare）。虽然它是 NetWare 386 的版本，但是它是由得到许可的销售商开发的，而不是 Novell 开发的。Portable NetWare 将在第七章讨论。

NetWare 支持几百个用户，每个文件服务器能适合 256 个用户，利用桥和网间连接器，在网络上的用户总数可达到很高值。这是消除软件某些限制的 NetWare 版本——如对数据存储的限制和在系统中板的限制，NetWare 只允许存储数据量为 2GB，NetWare 386 允许存储量高达 32,000GB。NetWare 286 只允许 4 个磁盘控制板具有不同的 I/O 地址，NetWare 删去在系统对板数目的限制（限制仍然有，但却是由硬件引起的限制，而不是由 NetWare 引起的）。

1.5.1 NetWare 386 要求

Novell 文件服务器（运行 NetWare 386 的计算机）必须是具有在主板上 2 兆内存的 Compaq 386/20，或运行 OS/2 的 IBM model 70 或 80（或完全兼容的计算机）。

当然，不能找比 Compaq 或 IBM 更贵的系统。如果你询问 Compaq 或 IBM 或 Novell，那么他们会说没有“完全”兼容的计算机（这是真的，但他们强调的是“完全”而不是指功能）。但是，Novell 测试程序列出了许多能运行 NetWare 386 的其它计算机。

SFT NetWare 286 和 NetWare 386 要求附加的硬件支持它们所有的选项。例如，如果使用磁盘镜像，那么在文件服务器中必须有两个磁盘驱动器；如果使用磁盘双工，那么需要磁盘子系统或另一个文件服务器（如果想要磁盘双工，则有其它的选项，但是所谈到的这两个是最普遍的）。磁盘镜像和双工将在第四章中更详细地讨论。图 1.3 给出了一个文件服务器，它能很容易地处理 SFT NetWare 286 和 NetWare 386 要求的硬件。

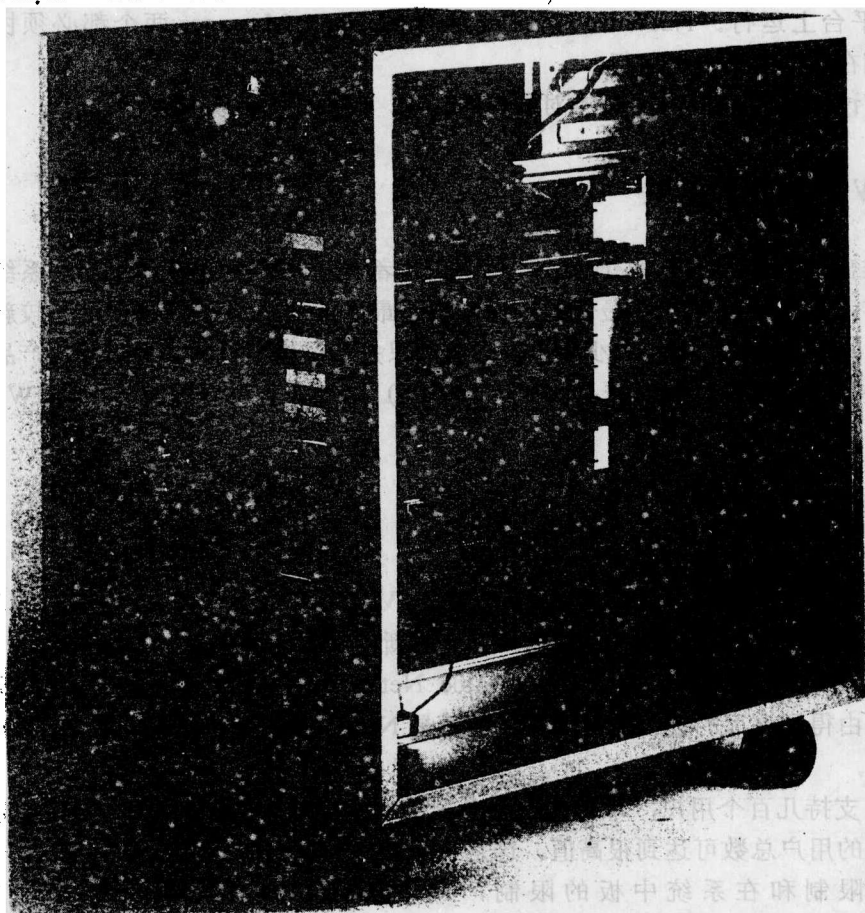


图 1.3 Syntrex 386/486 桌面服务器的内部图示

工作站可以是任意的 MS-DOS 工业标准的 IBM PC PC XT PC AT 兼容 Personal System/2 (PS/2) 或与主板上 512KB 内存的计算机，基本上这清单包括了所有的计算机。

如果使用 NetWare 联网 Macintosh 计算机，那么可使用 Macintosh Plus, Macintosh II 或 Macintosh 作为工作站（在购买基于 MS-DOS 的网络操作系统之前应询问 Mac 专家；这些专家可能会想到更好的联网解决办法。Mac 用户一般不会认为 DOS 可作为所有问题的解决办法）。

NetWare 对硬件有一般的要求，它们并不总是硬件的限制。NetWare Access v1.0 严格地说不是 NetWare 386（但要求 386 计算机），它也有限制，这是网络操作系统之外的限制。

1.5.2 NetWare Access v1.0

NetWare Access 服务器 (V1.0) 是 NetWare 的版本；它允许利用 PC 和调制解调器拨号进入网络。NetWare Access 基本的硬件要求包括具有多端口 WNIM (Wide-area NetWare Interface Module) 板（在工作站上用于异步通讯）的 386 计算机。此外，服务器对每 4 个用户必须有 3MB RAM，对于最多的 15 个远程用户需要有 12MB RAM。此外，每个用户必须有一个调制解调器和 640KB 的 RAM。比起 NetWare 386 工作站来，它要求的 RAM 稍多一些，但性能要好得多；附加的硬件限制是每个用户只能有一个可用硬盘。对于能力强的用户来说，这就不再是个问题。

但是，NetWare Access 有另一个硬件问题，一个很可能会影响大多数人的问题，但对能力强的用户不会有什么影响，这就是如果在系统上有 VGA 监视器将会出现的问题。如果想使用 Access Server，那么必须修改 CONFIG.SYS 文件以去掉 C600_CIFF 和 E000-E7FF 冲突的内存地址。

如果这对于你来说是个问题，那么可询问 Novell，看他们是否修改了此错误。绝大多数人使用 VGA 监视器；很少有人从远地方（或国外）拨号进入他们的网络。我想，大多数使用 NetWare Access 的人都有 VGA 监视器。

1.6 NetWare 286

NetWare 286 有几个独特的东西：Entry Level System, Advanced 和 System Fault Tolerant (SFT)。当服务器除了运行 NetWare 以外不能做别的事，则可用 Advanced 和 SFT。Entry Level System (ELS) 也有两个版本：专用的和非专用的（还可使用服务器作为工作站）。所有这些独特的东西都有下列版本：v2.0a, v2.11, v2.12, v2.15 和 v2.15c（它不同于 vanilla v2.15）。

NetWare 2.0a、2.11 和 v2.15 版已不再用了，只留下 NetWare v2.12 和 NetWare v2.15c 在 286 上运行。Novell 还有另一 NetWare 286 版本在生产厂家里，但还没有公布它，这里不讨论它。

NetWare 286 限制数据存储量为 2GB，且磁盘控制版数目为 4 个。由于最新的和最大的硬件远远超出由 NetWare 设置的此限制，所以要特别小心选择运行 NetWare 的硬件，不要超过该软件的限制。例如，具有磁盘数组的 EISA 计算机就是个很好的例子，它能超出 NetWare 286 存储限制（Compaq Systempro 使用所有它的数据存储操作时能够支持 5GB 以上数据存储量）。

从理论上说, NetWare 286 网络能支持 100 个用户, 但是在已有大型的网络上 (70 个用户左右), 利用磁盘镜像, 有时会阻止额外用户注册。据说 Novell 可以升级进行工作, 它能纠正此问题。如果这是个问题, 那么可向 Novell 的有关部门咨询。

1.6.1 一般的 NetWare 要求

NetWare 286 文件服务器 (无论什么版本) 应是 IBM PC AT 或兼容的 IBM Personal System /2 Model 30 (286), 50Z, 65, 70 或 80; 至少主板上要有 1MB 内存 (如果以专用方式运行文件服务器, 则只作为文件服务器), 或者至少有 2MB 内存 (如果以非专用方式运行文件服务器, 则有时可作为工作站)。这就是 Novell 所说的; 我认为 Model 可作为好的工作站, 但我不认为它应作为文件服务器使用。

NetWare 286 工作站应是 IBM PC/XT/AT 或兼容的或 IBM PS/2, 主板上 386KB 内存 (还需要有足够的内存来运行驻留在系统上的别的应用程序)。

如果打算使用与 IBM 兼容计算机作为文件服务器, 或作为工作站, 则要保证它是被识别的 UL 并经过 Novell 测试和同意。换句话说, 要保证它是“完全”兼容的。

在一般的 NetWare 286 要求之外是一些硬件要求, 这些专门的要求针对于一些 NetWare 286 版本, 如专用工作站, 256KB RAM 和调制解调器, 它允许用户进入网络。但是, 大多数限制是对 ELS Level I 和 Level II。

1.6.2 ELS Level I 和 Level II 的

Entry Level System, Level I 和 II 是针对那些刚学使用网络进行工作或针对小范围工作组网络的用户使用的。这两个 NetWare 版本支持一定数量的用户以及 NetWare 全能版本所支持的特性的子集。由于 ELS 是封闭的系统 (意思是 NetWare 不提供此产品的开发人员的工具), 对于那些在 Novell 之外要提高 ELS 使其成为更有用的软件是非常困难的。就 Novell 方面来说, 此思想是想让网络管理人员尽快放弃 ELS, 升级到网络操作系统, 以便有更多的选项。

在下一个公布的 NetWare 286 版本中, Novell 计划极为鼓励小型网络管理员升级到有全部功能的 NetWare 286 版本, 不再提供 ELS。取而代之的是, 网络管理员可为一定数量的用户选择 NetWare 286。

但是, 在过渡时期, 如果你是个新手网络管理员, 有较少数量的用户连网, 且不需要最复杂的机器或联网技术 (例如, 镜像和双工), 那么 ELS 是个好的程序包 (如果能在商店里买到的话)。

利用当前 ELS 修订版, 该操作系统支持与 Advanced 和 SFT NetWare 286 相同的网络类型。以前, NetWare ELS 被限制为三种网络类型 (Ethernet, ARCUET 和 IBM 的 PC LAN)。现在, ELS Level II v2.15 可使用 NetWare 286 其它版本支持的类型, ELS Level I v2.12 可使用除了 Macintosh 加值驱动器之外所有的东西, 这意味着不能把 Macintosh 计算机加到网络上 (兼容的 NetWare v2.12 也不支持此加值的驱动器)。

1.6.3 ELS Level I

4个用户的 ELS Level I v2.12 是较为陈旧的 NetWare 技术；它不支持很多较新的联网技术，对此不应该感到很吃惊，在附录 B 中给出了 ELS 能做什么和不能做什么的更完整的清单，而下面是两个 ELS 不支持的例子：

■ 带有 SCSI (Small Computer System Interface) 的硬盘驱动器

■ 第三方设备驱动程序 (以允许硬件工作的非 Novell 类型编写的软件)。

实际上这意味着不能添加磁盘子系统 (包含外部硬盘驱动的盒) 到 ELSI 网络中去。因为磁盘子系统使用 SCSI 驱动并要求专门的磁盘控制板 (三合用设备驱动器) 在文件服务器中。由于相同的原因，也不支持磁盘双工，且 486EISA 计算机还要用到漂浮不定的 ELS 硬盘驱动规则和第三方设备驱动程序。

ELS Level I 被限制网络文件服务器的兼容 ISA (PC/AT) 驱动，Novell 希望用户能明白“兼容的 ISA”意思是什么。Novell 发言人赞同一些类型的硬盘驱动是可兼容的 ISA，如标记为 MFM, RLL 和 ESDI 的那些。但是当我们开始讨论 IDE 类型硬盘驱动时会感到更加糊涂。大多数 IDE 可与 ELS 一起工作，但是有几个有驱动器问题，这些问题妨碍了对它们的使用。在安装 IDE 驱动程序到 ELS 文件服务器中之前应查询一下兼容性。

不管在 ELS 网络服务器上安装什么类型的硬盘驱动程序，一开始都会碰到存储问题，除非网络每一个用户在他们的工作站上都有一个硬盘驱动器和他们能够去掉他们在网络上的数据。这也可帮助你确定是否购买最大容量的硬盘驱动器 (它要与文件服务器和 ELS 两者兼容) (ELSI 支持的 TWO ESDI 驱动器将会提供 1GB 以上的数据存储量)。

1.6.4 ELS Level II

8个 NetWare 用户的 ELS Level II 在 1990 年 3 月和 8 月已进行了改进，它支持 SCSI 驱动器 (只要它们是 IBM PC/S 兼容的 SCSI)，虽然它仍未支持第三方设备驱动程序，且它有与 ELSI 相同的 IDE 驱动器问题。由于 IBM PS/2 SCSI 主适配板支持八个硬盘驱动程序 (当前每个达到 660MB)，所以 ELS II 网络面临的数据存储问题几乎已不存在，因为 NetWare 286 只支持 2GB，且可利用大容量的 ESDI 硬盘驱动器加 1GB 给 ELS 文件服务器。如果使用 IBM PS/2，那么从理论上说可装到 3.5GB (理论上说的意思是还没有 NetWare 286 版本支持这么多的数据存储量)。

此外，有几个公司已开发出一些产品使得 ELS II 能支持磁盘子系统。有关硬盘驱动器、磁盘子系统和磁盘驱动选择的讨论可参考第四章。

1.6.5 专用和非专用的 ELS

ELS Level I 将和 Level II 都能以专用或非专用模式运行，这意味着文件服务器或者作为文件服务器排斥使用，或者用作工作站，给用户多出一台计算机。非专用模式还意味着网络 (即使带有非专用系统要求的附加主板内存) 将要比文件服务器只做一件事的网络要慢。

值得注意的是，由于键盘或键盘芯片的原因，速度缓慢的键盘输入使得以非专用模式运行的很多系统碰到困难。生产厂家怕影响他们的销售而不打算消除此限制。这意味着他们将不安装它；如果以非专用方式运行对你来说是重要的，那么可去找能保证特定的能与以非专用模式 ELS 一起工作的计算机销售商。

除了较慢的网络之外，非专用 ELS 的另一个操作问题是文件服务器用作工作站时在它上面运行的一些应用程序不仅会破坏掉该文件服务器/工作站，而且还会破坏掉网络，例如，如果以工作站方式使用 WordPerfect 且 WordPerfect 冻结屏幕和键盘，那么除了重新启动外就别无选择。但是，这样做就要重新启动网络。这时，所有打开的文件也要重新调用；那么在重新启动之前没有存储的文件中的新信息就会丢失。

其它应用程序当前要求 PRFIX.COM 程序包（从 NetWare 或 LANSWER 中可获得）以便以非专用模式运行。在以非专用模式运行一些大的应用程序之前（例如，数据库程序），要与 NetWare 和 NetWare 销售商核对（还可与 LANSWER 核对，但太贵）。

1.6.6 ELS 的前景

尽管 ELS 有很多问题，但它还是相当成功的，粗略统计它占 NetWare 销售的 50%，占 Novell 总销售的 25% 还多。但是，一旦问到 Novell，总会说它是很好的。到目前为止，ELS 是 NetWare 最便宜的版本，费用大致在七百美元到一千五百美元之间，NetWare 花费大约是八千美元，而 250 个用户的 NetWare 386 v3.11 要花费一万两千五百美元。

Advanced NetWare 286 的销售（此时功能最强）就缓慢了，因为那些负责少量用户的网络管理员认为他们不用功能齐全的 NetWare 版本提供的一些特性也能完成工作。

所以 Novell 不太想要 ELS，这是个公开的奥秘。

随着 NetWare 286 的发行，ELS 将会被取代，Novell 将象其它网络软件销售商所做的办法那样以“每个节点”为基础收取 NetWare 的费用。当管理员试图把 ELS 接到其它版本的 NetWare 时，这将消除许多障碍。它还将公布 NetWare 非标准版本的跟踪任务技术，并不断增加与 ELS 不兼容的产品。最终，通过提高最小公分母，Novell 会赚到更多的钱。

1.7 决定需要做些什么

如果要升级网络，那么相对于第一次把计算机联进网来说可能会碰到不同的问题。例如，很可能会成为兼并战的牺牲品。如果已经有电缆连起来的系统，可把用户的计算机和外围设备并入网络。

如果是第一次把计算机联进网，则这是不同的情况，那么计算机就会成为在技术复杂的不同阶段的计算机的一个分支。有些可能适合作文件服务器，有些适合作工作站，而有些，象 8086，可能只适合于玩玩而已。

1.7.1 工作站

需要多少内存取决于在工作站上运行的应用程序。如果应用程序要求 1MB，那么必须在系统上安装 1MB，而不管 NetWare 本身要求多少内存；但是，在计算中必须包括进 NetWare。如果应用程序要求 384KB 内存来运行，NetWare 386 要求 384KB 来运行，那么就需要 1MB 的内存（系统内存在 640KB 和 1MB 之间没有再分）。除了内存以外，应使眼光朝着要运行的应用程序来选择工作站；如果是做很多图形工作，那么需要用比运行旧的字处理程序包的计算机要更强的计算机。

除机内已有的应用程序之外，如果想使用最新的网络操作系统 NetWare 386，那么在网络上的工作站必须要有 512KB。IBM PC/XT 在主板上没有安装这么多的内存。但是，NetWare 286 工作站的内存要求只是 384KB，所以老的 PC/XT 仍可做此工作，如果运行 NetWare 286 的话。

对于 NetWare 386，Novell 允许 IBM PC/XT 类型的计算机用作工作站，如果使用 AT 型系统，则会感到更愉快。这不仅是内存要求，这是自从 PC/XT 系统问世以来计算机制造技术的提高。带有很多内存的旧式计算机仍然是旧式计算机。

1.7.2 文件服务器

文件服务器是另一个东西，在这里，功能兼容很重要。NetWare 286 要求在系统上有 1MB RAM（除了非专用版本以外，它要求 2MB），NetWare 386 要求 2MB 的内存，当然更多不会有害处。386SX 可以做为 NetWare 很好的文件服务器，但它可能不能满足 NetWare 386 的要求，即使升级内存。例如，硬盘容量越大，要求系统内存越多；即使在开始给 NetWare 加内存和给要运行的各种应用程序加内存之前。

作为一般规则，网络越大，文件服务器应该越强。有最小量内存的文件服务器对小型网络是可以的，但是当接近最多用户数目时，网络就会变得越来越慢。

NetWare 386 有很多卓越的特性值得称赞。即使是在当今市场上很多最强的计算机（486 计算机）也不能利用这些特性。如不同升级进行多处理。基于 386 的计算机，特别是 386SX，都因这些特性被高出一档。不能将其升级到能利用 NetWare 386 提供的所有特性。

如果对象多处理这样的特性不感兴趣，并不打算用巨型网络，那么具有 386 芯片和要求最少的内存的计算机就可很好地作为 NetWare 386 的文件服务器了，要注意的是不能许多 NetWare 今后提供的特性。

如果对象多处理这样的特性感兴趣，则用 486 系统。这是为此特性设计的。多处理还没有在 NetWare 上实现，那些系统的生产厂家正猜测 Novell 要做什么，这样的猜测导致了新的硬件版本。

1.8 Novell 的测试程序

Novell 过去不仅出售网络操作系统，而且还出售与之相适应的硬件。但是由于各大公司在硬件上竞争激烈（如 Compaq 和 IBM），Novell 决定不做硬件的生意了。这样导

致 Novell 的 硬 件 工 程 专 家 开 发 出 了 IMSP (Independent Manufacturer Support Program), 以支持网络硬件的开发。

1.9 IMSP 的三个方面

通过 IMSP, Novell 可以测试与 NetWare 兼容的网络硬件。除了产品测试以外, Novell 的 IMSP 还提供工程支持程序。IMSP 的第三个功能是偶然合作开发网络硬件, 否则它也就不存在了。下面几节将讨论 IMSP 程序的这三个方面。

1.9.1 产品测试

Novell 利用它的测试程序测试计算机和工作站、LAN 板和驱动器、磁盘驱动器、磁盘控制器和磁盘子系统、备份系统和 UPS 以及打印机和其它外围设备, 如键盘。当它通过测试程序验证产品时, Novell 展示出该产品为“Novell Labs Tested and Approved”盘, 如图 1.4 所示, 这些标签被放在产品上和广告中。

做此测试有几个理由:

- 它使 Novell 与硬件销售商建立起紧密的联系。
- Novell 可测定市场动向
- Novell 可保证在 NetWare 和各种工业标准平台之间的不同程度的兼容性。

产品测试给购买 LAN 产品的用户一个较容易做出 LAN 决定的准则 (但从任何意义上来说, 它都不只是个准则, 不要太目光短浅)。

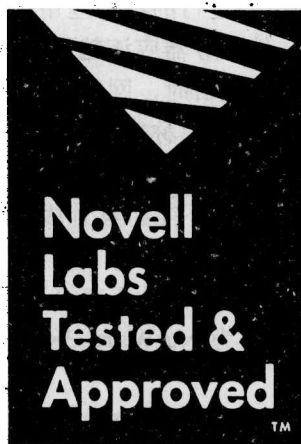


图 1.4 Novell 公司的测试和改进标签

如果要买流行的著名的 LAN 商标产品, 则 IMSP 标签可能就是所需要的, 只要核对保证由 Novell 注明的限制对安装恰当的即可。如果不买印记产品, 则自己需要做一些兼容性测试, 但不能保证所有安装都是适合的。

检查限制的方法是要看 Novell 的验证说明书, 称为产品测试单。具有 IMSP 商标的