

局域网完全攻略系列

· 进 · 阶 · 篇 ·



无盘 工作站 组建及应用

RPL for Windows 95/98

PXE for Windows 98

Windows 2000 终端

● 俞席忠 等 编著



附光盘
CD-ROM

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

局域网完全攻略系列
· 进 · 阶 · 篇 ·



无盘 工作站 组建及应用

RPL for Windows 95/98
PXE for Windows 98
Windows 2000 终端

● 俞席忠 等 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无盘工作站组建及应用/俞席忠编著.—北京:人民邮电出版社,2001.10

ISBN 7-115-09690-2

I.无... II.俞... III.计算机网络—基本知识 IV.TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 066768 号

内 容 提 要

本书分为 4 篇,共 15 章。第一篇介绍了无盘工作站的基础理论知识,包括相关的软硬件知识、无盘网络服务器端常用的操作系统和最新无盘工作站的启动原理等内容。第二篇介绍了在目前社会上应用范围仍然较广的 RPL 无盘网络。第三篇是本书的重点,主要介绍了基于 PXE 的 Windows 98 无盘网络的安装过程、应用技巧和故障解析,其中分别讲解了选择 Windows NT 4.0 和 Windows 2000 Server 作为服务器操作平台的情况,另外还介绍了使用 3Com DADS 构架的无盘网络。第四篇详细介绍了使用 Windows 2000 和第三方软件 MateFrame 构架的 WBT (Windows 2000 终端) 系统,从 WBT 的原理、安装、管理等几个方面深入讲解了这项新技术。附录部分介绍了几个典型案例,供读者参考。

本书在介绍无盘技术基础知识的同时,深入剖析了各种无盘网络的启动原理,还介绍了具体的实际应用,知识内容深入浅出,不但适合初学者学习,同样也适合中高级读者阅读。

局域网完全攻略系列——进阶篇

无盘工作站组建及应用

◆ 编 著 俞席忠 等

责任编辑 张立科

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn

网址 <http://www.pptph.com.cn>

读者热线:010-67129212 010-67129211(传真)

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16

印张:19.75

字数:478 千字

印数:6 001—9 000 册

2001 年 10 月第 1 版

2001 年 12 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-115-09690-2/TP·2493

定价:45.00 元(附光盘)

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话:(010)67129223

MJS256/02

前言

无盘网络技术作为网络技术的一个重要分支,在各行各业中有着广泛的应用。简单地说,无盘网络就是所有工作站都不安装软硬盘驱动器,通过网卡 BootROM 自举来启动系统,然后共享服务器软硬件资源的网络,在这种网络中的工作站就被称为无盘工作站。无盘网络最直观的优点在于每台工作站都不需要硬盘,不过这并不是它的最大优点,更不是它唯一的优点,无盘网络的最大的优点在于管理和维护十分方便。

但是在早期的微软公司推出基于 RPL 的无盘 Windows 95 解决方案中, RPL 无盘工作站的安装和设置都十分复杂,而且性能也不稳定。这种状况持续了 4 年,在 2000 年初, Intel、3Com 和 QUALSTEM 等大公司的介入,使无盘技术得到了飞速的发展。大量高质量的无盘支持软件不断出现,与之相对应的无盘解决方案也层出不穷,令人目不暇接。与此同时,微软公司在其划时代的产品 Windows 2000 中将终端技术收为标准组件,加上第三方软件 MateFrame 对终端的支持,使在无盘 DOS 或无盘 Windows 3.x 下连接 Windows 2000 Server 而形成所谓的纯软件 Windows 2000 终端成为可能。

目前无盘网络的主流技术有 RPL 无盘 Windows 98、PXE 无盘 Windows 98 系统和纯软件 Windows 2000 终端。本书针对上述各种无盘技术,结合作者多年来的研究经验,通过实例和图片进行详细地介绍,力求使读者能够在短时间内掌握全面的、关键的无盘网络技术。

本书分为 4 篇,共 15 章。第 1 篇介绍了无盘工作站的基础理论知识,包括相关的软硬件知识、无盘网络服务器端常用的操作系统和最新的无盘工作站启动原理等内容。第 2 篇介绍了目前社会上仍有较大应用的 RPL 无盘网络。第 3 篇是本书的重点,主要介绍了基于 PXE 的无盘 Windows 98 网络的安装过程、应用技巧及故障解析,其中分别讲解了选择 Windows NT 4.0 和 Windows 2000 Server 作为服务器操作平台的情况,另外还介绍了使用 3Com DADS 构架的无盘网络。第 4 篇详细介绍了使用 Windows 2000 和第三方软件 MateFrame 所构架的 WBT (Windows 2000 终端)系统,从 WBT 的原理、安装、管理等各种角度深入讲述了此项新技术。附录部分介绍了几个典型案例,以供读者参考。

本书在介绍无盘技术基础知识的同时,深入剖析了各种无盘网络的启动原理,还介绍了具体的实际应用。本书内容深入浅出,不但适合初学者学习,同样也适合中高级读者阅读。

在本书编写的过程中,江西省新钢职工大学曹建国校长在各方面给予了强大的支持,邹欣为这本书的顺利出版付出了辛勤的劳动;一心工作室的钟宇虹、蒋麟、伍钢、张茂松、袁琨和邹波与笔者一起度过了无数个不眠之夜,对本书大量实例进行了反复的测试,并且作了大量的基础工作。在此感谢所有使本书顺利出版的朋友。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中纰漏之处在所难免,希望广大读者批评指正。

作者的主页地址: <http://www.arklan.com>

作者的 E-mail 地址: webmaster@arklan.com

作者

2001 年 9 月

目 录

第一篇 无盘网络基础知识	1
第1章 与网络相关的硬件知识	3
1.1 网络适配器	3
1.2 网络传输介质	6
1.3 网络互连设备	8
1.4 局域网设备的连接	15
1.5 无盘网络的硬件要求	19
1.5.1 基于 RPL 的无盘 Windows 95 网络	20
1.5.2 基于 PXE 的无盘 Windows 98 网络	20
1.5.3 纯软件无盘 Windows 2000 终端	22
第2章 相关网络知识	23
2.1 网络的基本概念	23
2.1.1 计算机网络	23
2.1.2 计算机网络的发展过程	23
2.1.3 计算机网络的类型	25
2.1.4 计算机网络的功能	27
2.2 局域网的结构及特点	28
2.2.1 局域网的相关知识	28
2.2.2 局域网的组成	32
2.2.3 局域网的系统结构及其特点	34
2.3 网络通信协议简介	37
2.3.1 TCP/IP 协议	37
2.3.2 NetBEUI 协议	43
2.3.3 IPX/SPX 及兼容协议	44
第3章 服务器端常用操作系统及相关设置	45
3.1 无盘网络常用操作系统简介	45
3.2 Windows NT 4.0 Server 相关知识	46
3.2.1 Windows NT 4.0 Server 简介	46
3.2.2 Windows NT 4.0 Server 基本概念	49
3.2.3 Windows NT 4.0 Server 的安装	51
3.3 Windows 2000 Server 相关知识	64
3.3.1 Windows 2000 网络简介	64

3.3.2	Windows 2000 Server 安装前的准备	67
3.3.3	安装 Windows 2000	69
3.3.3	升级为域控制器	73
3.4	NoVell NetWare 相关知识	75
3.4.1	Novell 局域网络简介	75
3.4.2	Novell 网络文件服务器的安装	77
3.4.3	服务器端的设置	81
第 4 章	无盘启动工作原理及其分类	83
4.1	工作原理简介	83
4.1.1	RPL 无盘网络启动原理	83
4.1.2	PXE 无盘网络启动原理	84
4.1.3	Windows 2000 终端 (WBT) 的特点及纯软件终端启动原理	84
4.2	无盘网络的历史及发展	85
4.3	三种无盘网络和两种无盘网络终端	86
第二篇	基于 RPL 的无盘网络系统	89
第 5 章	基于 Windows NT 4.0 的 RPL 无盘网络	91
5.1	准备工作	91
5.2	服务器的安装和配置	92
5.3	远程通信协议与安装远程管理器	93
5.4	添加网卡	94
5.5	安装 ISA 网卡的无盘 Windows 95 工作站	98
5.6	安装第一台 PCI 网卡无盘 Windows 95 工作站	101
5.7	RPL 无盘 Windows 98 安装 (基于第三方安装工具)	103
5.8	常见故障及解决方法	108
第 6 章	基于 NetWare 4.11 的 RPL 无盘网络	111
6.1	安装环境及准备工作	111
6.2	DOS 有盘站的安装	112
6.3	DOS 无盘站的安装	115
6.4	Novell 下的无盘 Windows 95 的安装	117
6.5	安装过程中的一些经验	121
6.6	常见故障及其解决办法	122
第 7 章	RPL 无盘网络应用技巧	127
7.1	应用程序的安装	127
7.2	无盘 Windows 95 共线上网	130
7.3	在 Novell 无盘网络上共享 CD-ROM	132

第三篇 基于 PXE 的无盘网络系统	133
第 8 章 基于 Windows NT 4.0 Server 的 PXE 无盘网络	135
8.1 服务器的安装和配置	135
8.2 安装及设置 DHCP 服务器	136
8.3 服务器端工作组、用户的添加及其工作目录的设置	138
8.4 Intel PXE-PDK 的安装和设置	141
8.5 有盘站 Litenet PC 安装前准备工作	142
8.6 安装及设置 Litenet PC	143
8.7 生成及修改服务器端相关文件	146
8.8 安装特殊应用软件	148
8.9 PXE 无盘 Windows 98 启动过程详解及故障解析	148
8.9.1 网卡设置	149
8.9.2 工作站 IP 地址的获得	149
8.9.3 下载启动映像	150
8.9.4 实模式下的连接	151
8.9.5 进入 Windows 98 之后,可能出现的故障	156
8.10 与 Litenet 相关的文件及其说明	157
第 9 章 基于 Windows 2000 的 PXE 无盘网络	165
9.1 测试环境	165
9.2 安装流程	166
9.3 Windows 2000 服务器的安装和配置	166
9.4 服务器端网络协议的添加和配置	169
9.5 Intel PXE-PDK 的安装和设置	170
9.6 DHCP 服务器的安装和设置	170
9.7 工作组、用户的添加和设置	172
9.8 共享目录的规划及设置	174
9.9 有盘站 Litenet PC 安装前的准备工作	176
9.10 Litenet PC 安装及设置	177
9.11 生成服务器端启动映像及修改 Netnames.db 文件	179
9.12 为无盘用户设置磁盘配额	180
9.13 Windows 2000 对共享目录权限的管理	182
9.14 在 Windows 2000 下安装 PXE 常见故障及解决方法	183
第 10 章 PXE 无盘网络的应用技巧	187
10.1 应用软件的安装技巧	187
10.1.1 传统的应用软件安装方式	187
10.1.2 在 PXE 无盘站上直接安装应用软件	189

10.1.3	特殊软件的安装与设置技巧	191
10.1.4	游戏软件的安装与设置技巧	192
10.1.5	应用软件的卸载	192
10.2	网络管理软件的安装设置	192
10.3	多媒体教学软件的安装设置	195
10.4	共线上 Internet 的设置技巧	198
10.6	工作站多配置与多服务器集群	207
第 11 章	用 3Com 的 DABS 构架 PXE 无盘网络	209
11.1	添加第二块网卡	209
11.2	DHCP 服务器的配置	211
11.3	安装 3Com DABS 软件	212
11.4	配置 3Com 的 TFTP Server 和 PXE Server	213
11.5	无盘组、用户及共享目录的添加和设置	214
11.6	Litenet PC 的安装及配置	214
11.7	在 3Com DABS 下建立启动映像文件	215
11.8	编辑 BootPtab 文件	216
11.9	启动 3Com PXE Server 和 3Com TFTP Server 服务	217
11.10	为 PXE 绑定双网卡	217
11.11	常见故障及其解决方法	218
第四篇	Windows 2000 终端	221
第 12 章	Windows 2000 终端相关知识	223
12.1	终端服务的由来	223
12.2	终端服务的特点	225
12.3	Windows 终端服务相关知识	226
12.4	终端第三方软件 MetaFrame 简介	229
第 13 章	Windows 2000 终端服务器的安装设置	231
13.1	Windows 2000 Advance Server 的安装	231
13.1.1	基本系统的安装	231
13.1.2	建立域控制器	232
13.2	添加设置协议	233
13.2.1	添加所需协议	233
13.2.2	设置 TCP/IP 属性	233
13.3	添加 RPL 服务	234
13.4	添加终端服务	235
13.5	安装 MateFrame 1.8	237
13.6	安装 MateFrame 1.8 补丁 2 (MateFrame 1.8 sp2)	239

13.6.1	安装 MateFrame 1.8 for Windows 2000 自解压文件	239
13.6.2	客户端补丁的安装 (Client Pack Setup)	241
13.7	MetaFrame 客户端连接配置	242
13.8	客户端的连接属性	243
第 14 章	终端客户机的接入方式	247
14.1	基于小硬盘的连接方式	247
14.1.1	基于硬盘 DOS 用 IPX 协议连接 Windows 2000 Server	248
14.1.2	基于小硬盘 WFW311 用 NETBIOS 协议连接的 Windows 2000 终端	254
14.1.3	基于 Windows9.x 用 TCP/IP 协议连接的 Windows 2000 终端	261
14.2	基于 Windows 2000 的 RPL 无盘终端	264
14.2.1	RPL DOS 无盘终端的安装设置	264
14.2.2	RPL Windows 3.x 无盘终端的安装设置	272
14.3	基于 Novell RPL 无盘 Windows 2000 终端	274
第 15 章	Windows 2000 终端常见问题解决方案	281
15.1	常见故障及处理	281
15.2	应用程序的安装和使用问题	283
15.3	安全性问题及解决方法	285
15.3.1	工作组和用户的添加	285
15.3.2	本地登录设置	287
15.3.3	服务器本地磁盘及相关目录的安全设置	288
15.3.4	组策略设置	290
15.3.5	用户配置文件的管理	292
15.4	工作站多配置问题	293
15.5	多用户自动登录和 DOS 程序兼容性	293
附 录	无盘应用典型案例	295
1.	386、486 老机房的改造方案	295
1.1	改造背景	295
1.2	机房现状	296
1.3	改造计划	297
1.4	方案的实施	298
2.	小规模无盘网吧的配置方案	298
2.1	方案背景	298
2.2	方案内容	299
3.	中规模无盘多媒体教室网络方案	301
3.1	方案背景	301
3.2	方案内容	301



第一篇

无盘网络基础知识

本篇共 4 章。第 1 章介绍与无盘网络相关的硬件知识，包括网络适配器、集线器、交换机和传输介质的相关知识，以及无盘网络的硬件要求。第 2 章介绍与无盘网络相关的网络知识，包括一些基本概念、网络拓扑结构及相关的通信协议。第 3 章是本篇的重点，主要介绍在无盘网络中常用的 3 种网络操作系统：Windows NT 4.0 Server、Windows 2000 Server 和 Novell NetWare 4.11 的详细安装过程。第 4 章介绍无盘工作站的工作原理及分类，同时还讲解了各种无盘网络启动的原理及特点，重点介绍了近年来无盘技术的发展情况。

本篇是为初学者准备的无盘网络的基础知识，有一定基础的读者可以跳过本篇直接进入无盘网络实战操作。

第 1 章

与网络相关的硬件知识

本章从网络适配器、网络传输介质、网络互连设备、具体的局域网设备的连接操作及各类无盘网络对硬件的基本要求等 5 个方面介绍相关硬件知识。

1.1 网络适配器

网络适配器 NIC 俗称网卡或网络接口卡 (Network Interface Card)，它是完成网络数据传输的关键部件。通过网卡用户可以将工作站或服务器连接到网络上，实现网络资源的共享和相互通信。目前市面上网卡的种类繁多，比较知名的品牌有 CNet、D-Link、ACCTON、IBM、HP、3Com 和国产的 TPLink、Topstar 等。

1. 网卡的基本功能

- ◆ 实现工作站与局域网传输介质之间的物理连接和电信号匹配，接收和执行工作站与服务器送来的各种控制命令，完成物理层的功能。
- ◆ 实现局域网数据链路层的一部分功能，包括网络存取控制、信息帧的发送与接收、差错校验等。
 - ◆ 实现无盘工作站的复位及引导。
 - ◆ 提供数据缓存能力。
 - ◆ 还能实现某些接口功能。

目前最常用的网络标准有以太网 (Ethernet)、令牌总线网 (ARCnet)、令牌环网 (Token Ring)、快速以太网 (Fast Ethernet)，无盘网络一般为以太网。用户所选用的网卡必须配合自己的网络标准，例如网络是以太网，那么就必须使用以太网网卡，若用其他标准的网卡，则将无法与网络连通。

2. 网卡的分类

(1) 按使用对象分

按使用对象的不同，网卡可分为服务器专用网卡、工作站网卡和笔记本电脑专用网卡 (PCMCIA)。

◆ 服务器专用网卡

服务器专用网卡是为了适应网络服务器的工作特点而专门设计的，它的主要特征是在网卡上采用了专用的控制芯片，大量的工作由这些芯片直接完成，从而减轻了服务器 CPU 的工

无盘工作站

作负荷。但这类网卡的价格较贵，一般只安装在一些专用的服务器上，普通用户很少使用。

在无盘网络系统中，服务器的网卡数据流量往往很大，应尽量选择性能较好的服务器专用网卡，当工作站较多时，可考虑使用双通道式（或多通道式）服务器专用网卡以提高网络带宽。

◆ 普通工作站网卡

我们平时在市面上所买到的多为一些适合于普通计算机使用的网卡，因为这些网卡在 PC 机上是通用的，所以也称之为“兼容网卡”。如无特殊说明，本书中所介绍的全部是兼容网卡。

◆ 笔记本电脑专用网卡（PCMCIA）

与一般的网卡相比，其工作原理是一样的，但其外观与结构与一般网卡是不一样的，具有体积小，功能集中等特点。

（2）按传输速度分类

按传输速度的不同，网卡可分为 10Mbit/s、100Mbit/s、10/100Mbit/s 自适应网卡和 1000Mbit/s 网卡几种。

（3）按插槽类型分类

根据网卡插槽类型的不同，主要分为 ISA 网卡、EISA 网卡和 PCI 网卡 3 大类。其中 ISA 网卡和 PCI 网卡较常使用。NE2000 网卡（ISA）如图 1.1 所示，TE3600 网卡（10Mbit/s PCI 芯片为 RTL8029）如图 1.2 所示，TF3239 网卡（10/100M 自适应 PCI，芯片为 RTL8139）如图 1.3 所示。

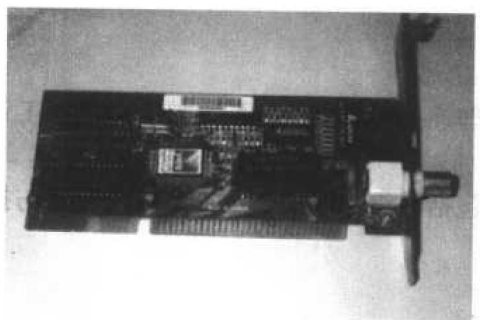


图 1.1 NE2000 (ISA) 网卡

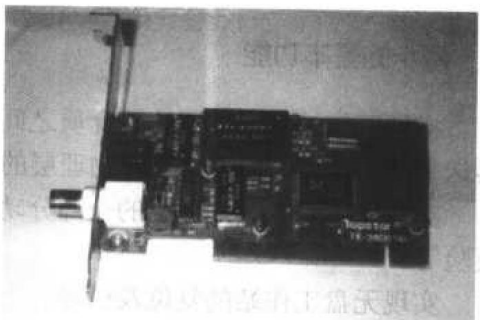


图 1.2 TE3600 (PCI) 网卡

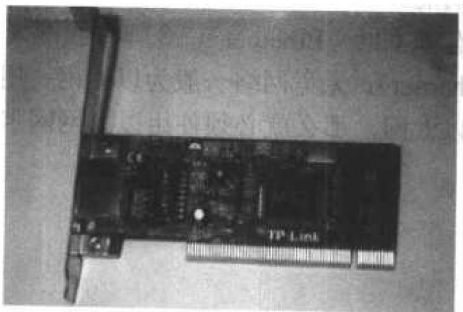


图 1.3 TF3239 网卡

ISA 总线网卡的速度一般为 10Mbit/s，而 PCI 总线网卡的速度从 10Mbit/s~1000Mbit/s 都有。在此需要说明的是，同样是 10Mbit/s 网卡，因为 ISA 总线宽度为 16 位，而 PCI 总线宽度为 32 位，所以 PCI 网卡明显要比 ISA 网卡快。目前许多主板不再支持 EISA 插槽，因此，

EISA 网卡已经很少见到了。

(4) 按接口类型分类

为了实现与不同传输介质的连接,网卡也出现了 AUI 接口(粗缆接口)、BNC 接口(细缆接口)和 RJ-45 接口(双绞线接口)3 种接口类型。只提供 AUI 接口的网卡目前在市面上几乎没有了,而具有 RJ-45 双绞线接口和 BNC 细缆接口的网卡最常用,根据这两种接口的组合,又可分为 RJ-45 单口网卡、BNC 单口网卡和有 RJ45 接口又有 BNC 接口的双口网卡。因此,在选用网卡时应注意网卡所支持的接口类型,即需要通过双绞线还是细缆进行连接,否则所购买的网卡可能不适用于你的网络。市面上常见的 10M 网卡主要有单口网卡(RJ-45 接口或 BNC 接口,如图 1.4 所示,上面为 BNC 单口网卡,下面为 RJ-45 单口网卡)和双口网卡(RJ-45 和 BNC 两种接口,如图 1.5 所示)。而 100Mbit/s 和 1000Mbit/s 网卡一般为单口卡(RJ-45 接口)。

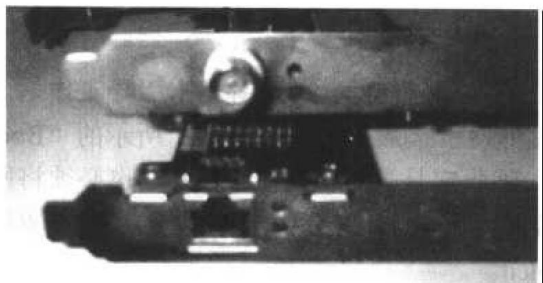


图 1.4 单口网卡

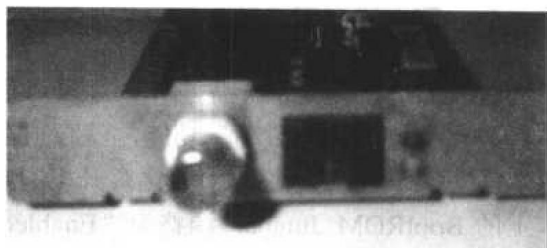


图 1.5 双口网卡(RJ-45 和 BNC 两种接口)

除上述网卡之外,随着无线局域网技术的发展,近年来产生了无线局域网网卡。与有线网卡不同的是,无线网卡在传送信息时不需要双绞线或同轴电缆。因为无线局域网工作的特殊性,所以在选用无线网卡时应注意以下几点:

- ◆ 网卡速度,目前无线网卡的速度一般在 2Mbit/s 以内。
- ◆ 网卡天线的灵敏度、安装牢固性和可移动性。
- ◆ 是否能很好地支持 Windows 95/98/NT/2000 和 Windows CE 等常用的操作系统。
- ◆ 像有线网卡一样,大多数无线网卡带有一个 LED(发光二极管),通过 LED 的变化可以判断网卡通信是否正常。

目前一款普通的无线局域网网卡的价格在 1000 元以上,其昂贵的价格影响了它的普及,在无盘网络中更是少见。

3. 网卡的基本参数

◆ 网卡号

网卡号也称 ID 号或为 MAC 地址,在网络中具有非常重要的作用,它负责与用户名直接连接进行网上用户识别,网卡号是由全球唯一的。每一块网卡都有一个固定的网卡号,一般由 12 位 16 进制数组成,其中前 6 位代表网卡的生产厂商,后 6 位是由生产厂商自行分配给网卡的唯一号码。网卡号可以通过网卡自带的驱动程序测得,也可通过执行 DOS 下的 MSD 命令或 Windows 95/98 下的 Winipcfg 命令来测试。

网络工作

◆ 中断号 (IRQ)

中断号是网卡的重要参数之一。IBM PC 类型的网络（兼容机所组成的局域网络）是选择中断控制器提供的 IRQ 0~IRQ F 的 16 个中断号之一，ISA 网卡出厂时默认使用 3 号中断，PCI 网卡则由系统自动分配。

◆ 基本输入输出地址 (I/O)

网站或服务器上的每块网卡都使用一个指定的 I/O 块和一个存储缓冲区，用于网卡与操作系统之间的信息传送。

◆ DMA 通道

DMA 是直接存储器访问方式，该方式允许网卡缓冲区与存储器直接进行数据传送，而不需通过 CPU。典型的计算机系统将 DMA 3 通道给网卡 (ISA 网卡) 使用，其他通道则为硬盘和软盘驱动器使用。有些网卡不需选择 DMA 参数。

4. 网卡的远程启动

远程启动就是说的在无盘工作站上可以通过网卡借助于远程的文件服务器来引导工作站。如果需要执行“远程启动”功能，就必须在工作站的网卡上加装一块如图 1.6 所示的“Boot ROM”芯片，由于该芯片上固化有开机引导程序，因此它具有启动功能。另外，也必须将网卡上的 BootROM Jumper 调整为“Enabled”，若网卡无 Jumper（跳线），请运行网卡驱动盘上所附带的 Setup 程序将 BootROM 设为“Enabled”。

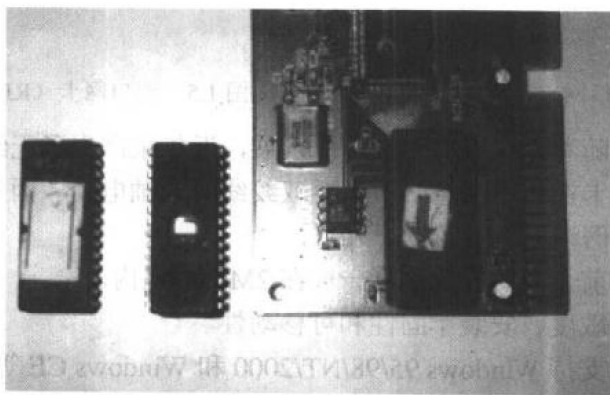


图 1.6 左边为两块 BootROM 芯片，右边为加装了 BootROM 芯片的网卡

1.2 网络传输介质

传输介质是网络中信息传输的媒体，是网络通信的物质基础之一。传输介质的性能特点对数据传输速率、通信的距离、可连接的网络节点数目和数据传输的可靠性等均有很大的影响，必须根据不同的通信要求，合理地选择传输介质。在局域网中常用的传输介质有双绞线、同轴电缆和光纤等。

1. 双绞线

双绞线是局域网布线中最常用到的一种传输介质，尤其在星型网络拓扑结构中，双绞线

是必不可少的布线材料。双绞线电缆中封装着一对或一对以上的双绞线，为了降低信号的干扰程度，每一对双绞线一般由两根绝缘铜导线相互缠绕而成。每根铜导线的绝缘层上分别涂有不同的颜色以示区别。双绞线常用 RJ-45 接头与其他网络设备连接，常见的双绞线如图 1.7 所示。

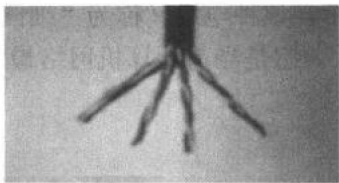


图 1.7 一根常见的双绞线

双绞线可分为非屏蔽双绞线（UTP）和屏蔽双绞线（STP）两大类。两者的区别在于，屏蔽双绞线电缆最大的特点在于封装于其中的双绞线与外层绝缘胶皮之间有一层金属材料，这种结构能减小辐射，防止信息窃听，同时还具有较高的数据传输率（5 类 STP 在 100m 内可达到 155Mbit/s，而 UTP 只能达到 100Mbit/s），但屏蔽双绞线电缆的价格相对较高。与屏蔽双绞线相比，非屏蔽双绞线电缆外面只有一层绝缘胶皮，因而重量轻、易弯曲、易安装，组网灵活，非常适用于结构化布线。所以，在无特殊要求的计算机网络布线中，常使用非屏蔽双绞线电缆。在无盘系统中广泛使用的双绞线就是非屏蔽双绞线，现在常用的非屏蔽双绞线可分 3 类、4 类、5 类和超 5 类 4 种，这 4 种非屏蔽双绞线的主要性能参数如表 1.1 所示。

表 1.1 非屏蔽双绞线的主要性能参数

UTP 类别	最高工用频率(/MHz)	最高数据传输率(Mbit/s)	主要用途
3 类	16	10	10Mbit/s 网络
4 类	20	16	10Mbit/s 网络（用的很少）
5 类	100	100	10Mbit/s 和 100Mbit/s 网络
超 5 类	100	155	10Mbit/s、100Mbit/s 和 1000Mbit/s 网络

其中，3 类非屏蔽双绞线适应了以太网（10Mbit/s）对传输介质的要求，是早期网络中重要的传输介质；4 类非屏蔽双绞线因标准的推出比 3 类晚，而传输性能与 3 类非屏蔽双绞线相比并没有提高多少，所以一般较少使用；5 类非屏蔽双绞线因价廉质优而成为快速以太网（100Mbit/s）的首选介质；超 5 类非屏蔽双绞线则使用在吉比特以太网（1000Mbit/s）中。

2. 同轴电缆

同轴电缆由一层网状铜导体和一根位于中心轴线位置的铜导线组成。铜导线、网状导体和外界之间分别用绝缘材料隔开。与双绞线相比，同轴电缆的抗干扰能力强，屏蔽性能好，常用于设备与设备之间的连接或用于总线型网络拓扑中。按用途而分，同轴电缆可分为基带（Baseband）和宽带（Broadband），基带与宽带是按带宽（Bandwidth）来区别的，基带在传送信号时传输信号会占用整个频道。此信号是由 0Hz 到该基带同轴电缆所能忍受的最高频率，因此在同一时间仅能传送一种信号。宽带可以在传送时使用频分多路复用（Frequency

Division Multiplexing) 的方法区分成多个传输频道, 使数据、声音、图形及影像等可以在不同的频段中同一时间内传送。根据直径的不同, 同轴电缆又分为细缆和粗缆两种。常见的同轴电缆线有以下几种。

(1) G-58A/U

G-58A/U 型电缆如图 1.8 所示, 该种电缆又称为“细同轴电缆”, 主要用于 10Base2 以太网, 阻抗 50Ω , 直径 0.18 英寸。它是当前计算机网络最常见到的同轴电缆, 常需与 BNC 接头配合连接。



图 1.8 RG-58A/U 细同轴电缆线

(2) RG-11

用于 10Base5 以太网, 阻抗为 50Ω , 直径 0.4 英寸的同轴电缆, 又称为“粗同轴电缆”。它需配合收发器 (Transceiver) 使用, 常需与 AUI 接头配合连接。

(3) RG-59U

阻抗 75Ω , 直径 0.25 英寸的同轴电缆线, 常用于电视电缆线, 也可作为宽带的数据传输线, ARCnet 网络用到此类电缆线。

(4) RG-62U

阻抗 93Ω , 直径 0.25 英寸的同轴电缆线。早期的令牌总线网使用此缆线, 此种电缆线在 IBM 的某些类型计算机中非常受欢迎, 例如, IBM 3270 即用这种电缆线去连接终端机。

上述 RG-58A/U、RG-59U、RG-62U 由于直径相近, 安装时请勿混淆。

1.3 网络互连设备

在网络中, 常用的网络互连设备有中继器、集线器、网桥、交换机、路由器等, 它们在网络通信中起着关键的作用。各设备工作在 OSI 模型的不同层次, 如图 1.9 所示。下面分别介绍这些设备的工作原理和使用场合。