

Windows 2000 Server

网络建设及安全维护

Max Cheng C. James Chou 庄彦泽 著



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



Windows 2000 Server

网络建设及安全维护

Max Cheng C.James Chou 庄彦泽 著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2001-2950 号

内 容 简 介

本书着重介绍 Windows 2000 Server 网络建设及安全维护,为读者提供一个完整的 Windows 2000 网络管理的理论和实务。而且提供了 Windows 2000 系列的英文词汇解释,为读者查对提供了方便。本书主要内容为:网络基础知识、Internet 技术彻底解析、企业内网络的建设——Intranet、微软网络介绍、新一代操作系统 Windows 2000、Windows 2000 Server 的特性、安装 Windows 2000 Server、计算机系统及文件存储管理、MMC 管理控制台、视窗零管理(ZAW)、群组原则等。

本书内容全面、叙述清晰,讲解透彻,通俗易懂,实例简洁明了,图例丰富,适合各层次的网络管理人员和广大电脑爱好者。

版 权 声 明

本书繁体版名为《Windows 2000 Server 网域建置及安全维护》,由台湾学贯行銷股份有限公司出版,版权归台湾学贯行銷股份有限公司所有。本书简体版由台湾学贯行銷股份有限公司授权清华大学出版社出版。未经出版者书面许可,本书的任何部分不得以任何形式或任何手段复制或传播。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

Windows 2000 Server 网络建设及安全维护/庄彦泽著. —北京:清华大学出版社, 2001
ISBN 7-302-05020-1

I.W... II.庄... III. 服务器-操作系统(软件), Windows 2000 Server VI. TP316.86
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 079814 号

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 苗建强

印 刷 者: 清华大学印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 **印 张:** 15 **字 数:** 352 千字

版 次: 2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05020-1/TP·2910

印 数: 0001~5000

定 价: 23.00 元

序

看到 Windows 2000 这个名称,很容易让人将它与 Windows 95/98 联想在一起,事实上,Windows 2000 并不是 Windows 98 的改良版,而是 Windows NT 4.0 的后继版,原始 Windows 2000 的名称是 Windows NT 5.0,微软为了一统 PC 平台的操作系统,让大家一看到 PC,就只会想到 Windows,而不同年代的差别只用 Windows 98、Windows 2000、Windows 2xxxx 来区别,而不再去管什么 NT 之类的名称,反正就是 Windows 就对了。

虽然 Windows 2000 的名称与 Windows 98 很像,但是 Windows 2000 却是一个不折不扣的服务器操作系统,功能之强大远胜过 NT 4.0,Windows 98 是远远不及的,也就是说,Windows 95/98 那一系列的操作系统就在 Windows 98 这一代结束,而 NT 系列则由 NT 3.51 到 NT 4.0 到 Windows 2000,不仅统一了微软的操作系统发展,微软更要用 Windows 2000 一统 PC 平台的操作系统。

Windows 2000 改良了许多 NT 4.0 的缺陷,也增加了许多新的概念与功能,这些在本书中都会为大家介绍。

“六步成为 NT 高手”一书在推出后,颇受读者好评,新窗口工作室本着求精求善的精神,推出《Windows 2000 网络安全与管理》一书,从基础的网络知识开始,谈到 Windows 2000 Server 的特色、认识 Windows 2000 Server 全新的管理方式、功能更强大的分布式服务、网络管理、还有相当重要的安全课题、最后为大家整理出 Windows 2000 系列的词汇解释,对于有心参加 MCSE 考试得读者来说,相信会有很大的帮助。

新窗口工作室

Max Cheng C. James Chou 庄彦泽

千禧年于竹塹城

目 录

第 1 章 网络基础知识.....	1
1-1 网络初步.....	1
1-1-1 网络种类.....	1
1-1-2 网络拓扑 (Topology of the Network)	2
1-1-3 实际联机.....	5
1-1-4 通讯协议.....	7
1-2 OSI 七层结构.....	7
1-3 Windows 2000 的网络结构.....	8
1-3-1 OSI 模型和 Windows 2000 网络模型的比较.....	9
1-3-2 NT 网络结构的组件说明.....	10
1-4 了解 NetBEUI 与 NWLink.....	11
第 2 章 Internet 技术彻底解析.....	13
2-1 Internet 与 TCP/IP 的历史.....	13
2-2 TCP/IP 网络协议.....	14
2-2-1 IP Address 定址方式.....	17
2-2-2 子网络、网关、路由器.....	19
2-2-3 名字求解 (Name Resolution)	21
第 3 章 企业内部网络的建置.....	23
3-1 什么是 Intranet.....	23
3-2 Intranet 的优缺点.....	23
3-2-1 中央集权式网络.....	23
3-2-2 主从式网络.....	24
3-2-3 Intranet 的基础.....	26
3-3 Intranet 的组成.....	27
3-3-1 数据库.....	29
3-3-2 Web Server.....	29
3-3-3 浏览器 (Browser)	30
3-3-4 File 及 Printer Server.....	30
3-3-5 Mail Server.....	31
3-3-6 办公室套餐软件.....	31
3-3-7 系统效能监视软件.....	32

3-3-8 远程嵌入系统	32
3-3-9 Firewall 防火墙	33
第4章 微软网络介绍	34
4-1 微软网络的结构	34
4-1-1 工作群组与局域网	34
4-1-2 局域网组成分子	34
4-1-3 用户账号及群组	36
4-1-4 信任关系	36
4-2 网络上的贵宾——应用程序	37
4-2-1 单机应用程序	37
4-2-2 单机应用程序的网络版本	38
4-2-3 网络应用程序	38
第5章 新一代操作系统 Windows 2000	41
5-1 Windows 2000 的版本	41
5-1-1 Windows 2000 Professional——高稳定性 的桌上型与笔记本电脑操作系统	41
5-1-2 Windows 2000 Server——适合各型规模企业 的多功能网络操作系统	42
5-1-3 Windows 2000 Advanced Server——电子商务 及企业应用系统的服务器操作系统	42
5-1-4 Windows 2000 Datacenter Server——支持需求 最高扩展性的企业解决方案的服务器操作系统	43
5-2 Windows 2000 Professional 简介	43
5-2-1 最容易使用的 Windows	43
第6章 Windows 2000 Server 的特性	48
6-1 增加可靠性、可用性及可延展性	48
6-2 通过端对端管理以降低成本	50
6-3 全面的 Internet 和应用程序服务器	54
6-4 Window 2000 Server 功能简介	56
6-4-1 Active Directory	56
6-4-2 应用程序服务	57
6-4-3 通讯及网络服务	57
6-4-4 文件及打印服务	59
6-4-5 Internet Information Services	59
6-4-6 交互运作能力	60

6-4-7 管理服务.....	61
6-4-8 媒体服务.....	62
6-4-9 安全服务.....	62
6-4-10 终端服务.....	63
第 7 章 安装 Windows 2000 Server.....	65
7-1 安装前注意事项.....	65
7-1-1 Windows 2000 Server 硬件需求.....	65
7-2 多套 Windows 如何共存.....	66
7-2-1 Windows95/98 与 Windows2000 并存.....	66
7-2-2 WindowsNT 与 Win2000 并存.....	66
7-2-3 Windows95/98, NT 及 Windows2000 并存.....	67
7-3 安装 Windows 2000 Server.....	67
7-3-1 Windows 2000 的安装程序.....	67
7-3-2 安装向导.....	67
7-3-3 完成安装.....	69
7-4 将 Windows 2000 完全删除.....	69
7-4-1 全新安装的 Windows 2000.....	69
7-4-2 Windows 2000 与 Windows 95/98 并存.....	69
7-4-3 Windows 2000 与 Windows NT4 并存.....	70
第 8 章 计算机系统及文件存储管理.....	71
8-1 Windows 2000 的计算机管理.....	71
8-2 硬盘系统的规划.....	73
8-2-1 熟悉名词用语.....	73
8-3 使用磁盘系统管理员.....	74
8-3-1 建立磁盘分区.....	75
8-3-2 格式化磁盘分区.....	78
8-3-3 磁盘重组.....	79
8-3-4 升级到动态磁盘.....	81
8-4 NTFS 文件系统.....	81
8-4-1 NTFS 的疑难杂症.....	82
8-4-2 如何压缩 NTFS 的文件.....	83
8-5 文件的备份与还原.....	83
8-5-1 备份.....	83
8-5-2 备份的步骤.....	83
8-5-3 还原备份数据.....	85
8-6 共享文件夹.....	86

8-6-1	设定共享资源	86
8-6-2	缓存处理	91
8-6-3	打印机的共享	91
8-6-4	可移动存储	92
第 9 章	MMC 管理控制台	94
9-1	什么是 MMC	94
9-2	主控台的操作	95
9-2-1	建立主控台	95
9-2-2	自行安排管理单元在主控台的显示方式	98
9-2-3	建立新工作台 (Console Taskpads)	101
9-2-4	设定主控台文件选项	103
第 10 章	视窗零管理	104
10-1	什么是 TCO	104
10-2	视窗零管理 ZAW (Zero Administration for Windows)	104
第 11 章	群组原则	106
11-1	更新与组态管理	106
11-2	IntelliMirror 简介	107
11-3	远端操作系统安装	108
11-4	群组原则	108
11-4-1	群组原则嵌入式管理单元	108
11-4-2	群组原则权限设定	109
11-4-3	本机策略	112
11-4-4	脚本文件 (Script)	113
第 12 章	分散式服务	114
12-1	概念	114
12-2	DNS	115
12-2-1	DNS 的功能	115
12-2-2	DNS 查询	115
12-2-3	DNS 动态更新协定	116
12-3	WINS	116
12-3-1	WINS 的功能	116
12-3-2	WINS 的特色	116
12-3-3	WINS 的删除	117
12-4	Active Directory	117
12-5	DHCP	117

12-5-1	DHCP 的功能.....	117
12-5-2	DHCP 的运作方式与特色.....	117
12-6	分布式文件系统.....	118
12-6-1	DFS 的功能.....	118
12-6-2	DFS 与 Active Directory 的配合.....	119
12-6-3	DFS 的运作.....	119
第 13 章	Active Directory.....	120
13-1	什么是目录服务.....	120
13-2	Active Directory 的功能讨论.....	120
13-2-1	更易于管理.....	120
13-2-2	安全性的加强.....	121
13-2-3	扩展交互运作的功能.....	123
13-3	Active Directory 的功能讨论.....	124
13-3-1	结构化的组织.....	124
13-3-2	对象导向的储存方式.....	125
13-3-3	多个主要计算机的复制.....	125
13-4	结论.....	126
第 14 章	路由及远端访问服务.....	127
14-1	路由及远程访问服务 (RRAS).....	127
14-2	多重协议路由.....	128
14-2-1	RIP.....	128
14-2-2	OSPF.....	128
14-2-3	IP 上的 DHCP Relay Agent.....	129
14-2-4	IP 上的 RIP 及 SAP.....	129
14-2-5	静态的路由与路由的 API.....	129
14-3	远程访问协议.....	130
14-4	RAS 服务器的管理.....	132
第 15 章	Internet Information Server.....	135
15-1	IIS 的简介.....	135
15-2	IIS 的特色.....	135
15-2-1	信息的共享.....	135
15-2-2	产生以网站为基本的应用程序.....	136
15-2-3	让网站具备服务器操作系统的功能.....	136
15-2-4	加强网站服务员的安全性.....	137
15-3	Internet 服务管理员.....	138

15-3-1	Internet 服务管理器简介	138
15-3-2	Internet 服务管理器的功能介绍	139
第 16 章	网络安全管理	143
16-1	网络基本安全概述	143
16-2	网络攻击与对策	145
16-3	网络安全管理方法	147
16-3-1	防火墙 (Firewall)	148
16-3-2	防毒软件的使用	150
16-3-3	密码技术	151
第 17 章	Windows 2000 Server 的安全服务	153
17-1	Windows2000 金钥结构	153
17-2	访问控制设定	153
17-3	Windows2000Kerberos 验证	154
17-3-1	Windows2000 中的验证	154
17-3-2	Kerberos 验证的好处	154
17-4	安全性设定工具箱	155
17-5	Windows 网络的单一登入	157
17-5-1	SCO 的优点	157
17-6	Windows2000 的加密文件系统	158
17-7	Windows2000Server 的 IP 安全设定	158
17-8	智能卡	160
附录 A	Windows 2000 词汇解释	162
附录 B	Windows 2000/NT 常用命令集锦	213
附录 C	MCSE——微软认证网络工程师	223

第 1 章 网络基础知识

当你刚进入网络世界时，可能最困扰的是一堆奇奇怪怪的网络用语，而另一个会困扰你的便是来自玩家朋友口中数以百计的计算机连接的“可怕”结构。事实上，这样的讲解方式只会让初入网络的学习者更搞不清楚网络是什么？在这里，我们学习的程序是让你先知道一些基本名词所代表的意义，再从小型网络一直讲解到复杂的网络技术。

1-1 网络初步

最简单的网络结构，可以看成是两部计算机相连，让这两部计算机彼此互相通信、分享资源，而比较复杂的网络系统，则是有更多的计算机与接口设备如 Router, Bridge, Gateway, Printer 等，用各种不同的拓扑（Topology）形状连接在一起。上述所提到的各个对象，只要挂在网络上就有其功能上的效用，我们叫它为节点（Node）。

基本上计算机网络有三个主要组成部分：

- **网络操作系统：**

简单地来说就是网络系统的指挥家。

- **服务器：**

提供网络服务的计算机。这些网络服务有多种，可分成：Printer Server, File Server, Domain Name Server, Account Server 等。

- **一般工作站：**

指接受服务的计算机，意思和 Server 是相对的，其上没有加挂任何 Server 的特殊工作。

1-1-1 网络种类

简易来分别网络类型的方式就是使用网络连接的距离。依据距离的长短，可分成 LAN（Local Area Network）及 WAN（Wide Area Network）。LAN 与 WAN 的分法并无明确的分界，但我们可以说在同一栋大楼，或在一个社区内某一个企业或团体的网络连接称为 LAN。而 WAN 通常包含了好几个 LAN 彼此跨接而成，有时候 WAN 可以指一个城市规模的网络系统。

相对于 LAN 与 WAN 的分法，点对点网络（Peer To Peer Network）与主从结构网络（Client-Server Network）这两种分法，基于网络技术便显得明确多了。

在点对点网络中，没有一部计算机被称为主控中心，每台计算机都可以是提供另一部计算机服务的服务器，也同时是取得另外一部计算机服务的客户端。一般而言，Windows

95/98 与 Windows 2000 Profession 这两种操作系统就是以这种点对点的网络连接方式来建构网络系统的。

主从结构网络又称为服务器网络，在网络上至少有一个计算机被设为主控端，来提供客户端计算机各项资源服务。主控端服务器其实就是网络的中枢心脏，负责网络上共享文件的访问与安全性管制，并控制网络的外围及远程访问。

1-1-2 网络拓扑 (Topology of the Network)

实际的网络连接方式会显得十分复杂，往往为了讲解方便，我们会将它“拓扑化”。网络的拓扑先导上已决定了网络缆线的实际布置方向，也界定了客户端将如何联上网络。以下我们将介绍三种基本型的网络拓扑，虽然名为基本型，但在一般实际应用上，皆以此三种结构基础变化组合而成。

网络的拓扑一般常用的是星状拓扑 (Star Topology)、总线拓扑 (Bus Topology) 和环状拓扑 (Ring Topology) 三种结构。

星状拓扑

星状拓扑是以前小型终端机为了和大型计算机连接，而产生出来的网络连接方式，请参考图 1-1。

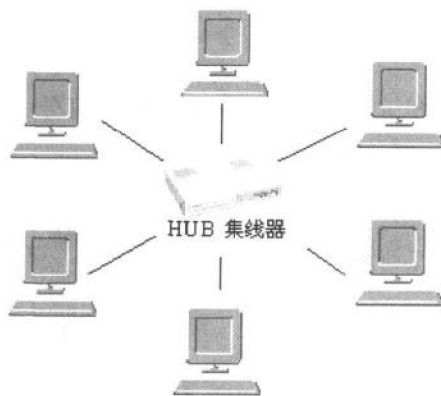


图 1-1 星状拓扑图

所有的计算机都是由网络连接到网络集线器 (Hub) 上，网络信号皆需经过此集线器，集线器也就可以控制信息的传递方向与接收对象。除了集线器外，当网络上的其他节点发生故障时，并不会影响到整个网络的运作，但若是集线器故障，则所有的网络节点都不能使用网络，也因此我们常需要备份一个一模一样的集线器来因应不时之需。

集线器的类型有两种：被动式与主动式。使用被动式集线器的网络，信号直接被送到所有的计算机里。被动式集线器主要是用在小型网络上，因为它只靠计算机上的电力传送信号。若计算机放得太远，从计算机来的数据信号可能在送达其他计算机之前就衰减掉了

(这很像总线拓扑, 信号只能送到信号品质开始衰减的地方)。

另一方面来说, 主动式集线器有时被称为多端口重发器, 使用电力放大数据信号, 使信号送得更远更清楚。星状拓扑在传送数据方面有点像总线拓扑。两者都是在同一时间里只有一部计算机可以送出数据信号, 而且每台计算机都收到所有的数据报, 并查看每个数据报的目的地址。在小型网络里, 架设一个星状拓扑是相当便宜的。因为主要使用的缆线是便宜的无屏蔽双绞线 (UTP), 而最贵的组件则是集线器。

然而, 因为一个星状网络的扩展, 缆线的成本会快速增加。星状拓扑的所有缆线却是从每部计算机连回中央集线器。若你有几部计算机离集线器较远, 才会需要为每部计算机拉长缆线连接到集线器的地方。

总结而言, 星状拓扑的网络有下列几项优点:

1. 一部计算机的故障不会停顿其他计算机间的通信。
2. 因为联机建立在集线器与每部计算机之间, 所以要处理网络问题就变得容易许多。
3. 可以很容易地在网络上加部新计算机和重新设定联机。

星状拓扑的缺点则包括了下列几项:

1. 连接网络线可能会很贵, 因为每部计算机和集线器间都需要缆线。
2. 一旦集线器故障, 便会中断所有网络的通讯。
3. 距离受到缆线的限制。

总线拓扑

总线拓扑称为线性总线, 它里面主要有一个主干 (Trunk), 所有的节点设备都挂在这条主干上, 数据也都在这一条共享的信道上跑, 所以网络上的每一节点都可以收到数据, 但只有目的节点会处理数据。总线拓扑的网络如图 1-2 所示。

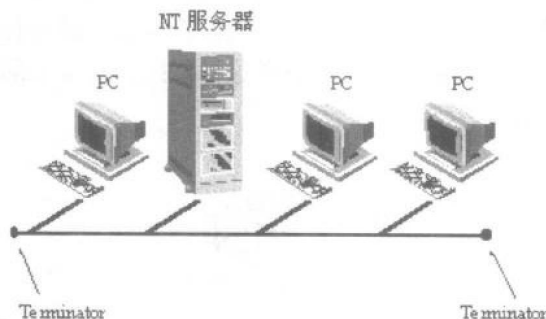


图 1-2 总线拓扑网络图

当某个客户端发生问题不能正常工作时, 其他的节点是不会受影响的; 但如果是网络缆线本身发生问题, 那么整个网络就会有一区域不能正常运作, 这时就得拿个网络分析仪来 Check 看看究竟是哪一段发生了问题。

我们常听到的以太网 (Ethernet), 事实上就是一种总线网络, 这个网络产品是在 1980 年代发展, 因为其简单且造价低廉, 所以广被使用。总线网络最大的优点是实体布线简单,

当使用同轴缆线时，除了网线与网卡，便不再需要其他的硬件。同轴缆线非常有弹性，便宜且容易安装，在计算机间架设一个总线网络只要几分钟。此外，一个总线网络可以使用筒状连接器轻易地扩展。使用其他的媒体架设总线网络也相当容易，但是安装时需要多做一些工作。

最后，总线网络的信号只能传递某段长度，我们假想办公室里的走廊变成数倍长，某人的声音在走廊一端可能无法到达另一端去。同样地，缆线里的信号也只能传递到在信号衰减成不能使用的地方，经过重发器的帮助，扩展传输距离便可以办到。重发器会将经过的信号放大，但这样的扩展只能刚好到达实体上的限制而已。例如，在使用同轴电缆的以太总线网络，每段网络不能超过 185m（607 英尺），重发器可以用来扩展信号的传递距离，但整个网络长度不能超过 925m（3.035 英尺）。

总结来说，总线拓扑架设的网络有许多优点，包括：

1. 使用的缆线与硬件非常便宜。
2. 易于安装与修理。
3. 易于了解的拓扑（缆线从一部计算机连接到另一部上——它还能更简单吗？）。
4. 总线网络易于扩展。

虽然易于安装与设定，但总线网络仍有下列缺点：

1. 发生问题会变得很难处理，因为网络中任何一个地方断掉都会使整个网络死掉，想要找出问题每条连接都必须检查。
2. 增加的网络交通量会严重地降低网络效率。
3. 网络整体的总长度有限制。

环状网络拓扑

环状网络拓扑和星状总线一样都要使用到集线器，数据会由集线器控制，使得其数据流以顺时针或逆时针的方式依序经过每一个节点，否则根据顺序传递的原理，只要其中一个节点有问题，就会坏了一锅粥。其实并不会这样，因为实际上的环状网络建置是以集线器来做的，请参考图 1-3。

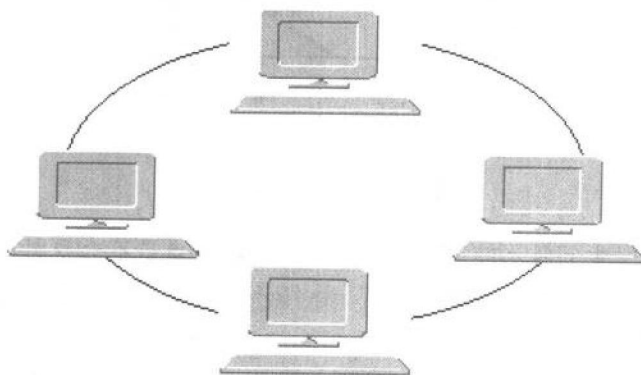


图 1-3 环状网络拓扑

如果有一个节点出了问题，权标（Token）会跳过此节点继续传递下去，最多是网络上无法侦测到此台计算机，倒是不会全部都不能工作。IBM 公司曾以这个网络结构设计了一个产品名叫做“Token Ring”权标环，许多 IBM 的计算机网络产品皆以此为中心架设而成。

环状拓扑是主动式拓扑的一个例子，在主动式拓扑中的计算机做的不只是接收信息而已。在收到数据报后，每部计算机都会放大信号并将它送到下一部计算机。因此，环状网络在信号送得更远时并不会出现如总线与星状网络信号衰减的问题。

环状拓扑的优点包括：

1. 公平存取的机制（传递的记号）可以提供相同的机会给所有的计算机通讯。
2. 安装简单。
3. 因为信号可以在每部计算机上重生，信号不会像其他拓扑里的信号衰减的那样多。

缺点则包括有：

1. 就像总线拓扑一样，任何联机的故障都会让网络当掉。
2. 注意一些环状网络，例如使用 FDDI 的网络，可能有第二个环以减少网络的故障。
3. 重新设定可能会比较困难，像是当新的联机要加入时，网络就必须停止工作。
4. 距离可能会受到实体媒体极限的限制——缆线的连接必须要围成一个大圆圈。

1-1-3 实际联机

介绍了网络拓扑之后，我们要让大家了解实际连接的方式。

首先我们要在每部需要连接的网络设备上装置一个网络适配卡，将适配卡安装到计算机之后，我们就需要一种传输接口来做连接。传输媒介有双绞线、同轴电缆、地面微波、卫星微波、以及光纤等。每种传输媒介其传输速度的快慢、成本与效益，甚至其受环境影响的差异都很大，现实上选择一个适合的传输媒介是一个需要慎重考虑的项目。在比较之前，我们先来介绍这三种材质。

双绞线

双绞线里面有多对铜线，每根线被包裹在它自己的胶绝缘材料里。若放在缆线里的铜线彼此平行的话，线与线之间的干扰（Crosstalk）会严重降低信号的品质。因此，铜线是彼此绞在一起的。这样把线绞在一起可以消除线与线彼此间干扰的效果。可用的双绞线有两种：无屏蔽与有屏蔽的。无屏蔽双绞线就是通常大家所熟知的 UTP，可能是现代办公室里使用最广的网络线。UTP 便宜、柔软，而且非常容易安装与维护。因为 UTP 也用在电话上，使用 UTP 所需的设备也就非常容易取得。UTP 通常直接由计算机上的网卡连到墙上的插座。

UTP 被电子工业协会与电讯工业协会（EIA/TIA）所制定的标准分成几类。屏蔽式双绞线（STP）和无屏蔽双绞线最主要的不同在于它在缆线里包含了屏蔽物。这个屏蔽物通常含有编织的网（通常是用铜），在线与塑料包装之间，但或许也有铝箔包在每对线之间。一般来说，织网是接地的，可以减少大量进入导线或导线产生的干扰。因为这需要电子式的接地，大部分的 STP 缆线需要特别的接头。

同轴缆线

同轴缆线也就是一般所知道的 coax，因为便宜而且容易安装的关系，因此在计算机网络上成为相当优越的缆线，直到 UTP 变得易于使用为止。直到今天，coax 仍然可以在许多计算机网络上找到。同轴缆线基本上是由两个以绝缘体隔离的导体所组成的。中间的核心正常来说不是固体铜线就是数股铜线绞在一起。

包裹核心的通常是塑料泡沫绝缘体，接着绝缘体是以编织的金属网或铝箔形式的第二层导体。外层的包装通常是塑料，围绕封装整条缆线。实际的数据是通过中央核心层传送，外层的导体是接地，并且提供屏蔽以阻隔干扰与 crosstalk。

也因为这层屏蔽，同轴缆线在有严重电子干扰的环境下是很好的选择。除此之外，因为同轴缆线的核心导线比双绞线还密集，电子信号就不会衰减得那么多，这表示说数据可以被传送到较远的距离。尽管双绞线的缆线长度受限在 100m 以内，同轴缆线最大长度可以有 185 到 500m。

光纤缆线

光纤缆线和其他的缆线类型最不一样的地方，在于光纤上的数据是以光的形式，而不是用电信号传输。因此，光纤不受所有会降低铜线信号的电磁干扰所影响，同时它几乎不可能被窃听与监听线上的信号。

光纤由一条中央的玻璃纤维，围绕着一层被称为 cladding 的玻璃与具有保护作用的塑料包装所构成。当光在纤维里传送时，它会往所有方向散射，cladding 的目的就是把光反射回中心的纤维。但尽管光纤缆线非常安全且快，却也非常昂贵。除此之外，由于需要精确地对准缆线，再加上缆线本来就相当刚硬的缘故，光纤网络的安装可能会比较困难。

我们在表 1-1 列出了双绞线（有屏蔽）、同轴电缆和光纤这三种传输媒介的比较。

表 1-1 光纤/双绞线/同轴电缆的比较

比较特性	光 纤	双 绞 线	同轴电缆
频宽	High	Low	Medium
花费	High	Medium	Low
维修的难度	High	Medium	Low
距离	High	Medium	Medium
安全	OK	No	No
消耗能源	Low	Medium	Medium

一般局域网主要有三种，包含：Ethernet，Arc-net，Token Ring 等方式。Ethernet 可以使用在上面提过的三种不同类型的缆线连接，这是它最大的优势。常见的 Ethernet 有下列三种：

10-Base2：

又叫 thin-net，是因为它使用较细且较便宜的 RG-58 线，可以 10MB/s 的速度将信号传

递到 200m 远, thin-net 是使用总线拓扑, 可支持最多 30 个节点。值得注意的是, 在局域网的终点需要安装有终结器。

10-Base5:

又称 thicknet, 顾名思义它所使用的缆线比 thinnet 还要粗。thinnet 也是使用总线拓扑, 它能以 10MB/s 的速度将信号传递到 500m 远, 可以支持 100 个节点

10-BaseT:

是指使用无屏蔽的双绞线来连接的 Ethernet 局域网, 适合使用星状拓扑, 比较起来是 Ethernet 网络比较快。

Token Ring 网络主要用在 IBM 的大型主机为主的网络上, 它的传输速度有 4MB/s 和 16MB/s 两种选择。Token Ring 网络是一个有效率的传输方法, 尤其对传输量大的网络。

ArcNet 是一种容易安装且不贵的网络, 通常使用同轴电缆为主, 需要两个 HUB 一起来工作——主动式 HUB 和被动式 HUB。

1-1-4 通讯协议

当我们把所有的设备利用适配卡及电缆系统连接之后, 便构成网络上的一个 NODE, 此时我们还需要一个传讯的规则来运作。通讯协议的功用就是在传讯时建立一个大家都能够遵守的共同规定。最简单的例子是用一组 0 与 1 的信号告知对方: “要开始传讯了”, 再用另一组信号告知: “传讯完毕”。由于只要一个厂商开发了一套网络产品, 就可能连带制订一套规则, 如此一来, 不是通讯协议满天飞了! 这还不是等于没有协议一样。一个国际性组织 ISO (International Standard Organization) 在 80 年代早期制订了一个参考标准 (请注意, 只是参考而已!), 作为网络厂商们开发新产品的依据, 这套标准叫做 OSI (Open Systems Interconnect) 模型。OSI 模型将在下节详细说明。

1-2 OSI 七层结构

谈到网络, 一定要了解国际标准组织 (International Standard Organization, ISO) 所制定的 OSI (Open System Interconnection) 七层结构。

OSI 七层结构如图 1-4 所示。

各层简单的描述如下。

- 应用层 (Application Layer):

应用层提供了一套让应用程序能够使用系统中的网络相关资源 (硬件与软件), 以达到数据传输的目的与方法。这里包括如何建立与终止连接关系、网络管理的方式等。

- 表示层 (Presentation Layer):