

 电脑报 东方工作室

# 网络硬件

硬件揭秘

# 完全手册

刘晓辉 主编

网络硬件完全接触

网络硬件选购与组装完全参考

网络故障完全解决方案

网络优化完全手册

重庆大学出版社

硬件揭秘

# 网络硬件完全手册

刘晓辉 主编

重庆大学出版社

## 内容提要

本书是一本全面介绍计算机网络连接设备的技术、性能、安装、配置和选购的完全DIY手册。该书从计算机网络尤其是局域网入手,在介绍了相关知识的同时,全面系统地介绍了网卡、集线器、交换机、路由器、ISDN,ADSL和Cable Modem等连接设备,以及双绞线、同轴电缆、光缆等传输介质,并结合目前市面上的主流产品,以实例的方式介绍了各种连接设备和传输介质之间的配置方法。

本书内容全面、丰富、详实,条理清楚,是网络工程技术人员、网络管理人员和系统集成人员的必备手册,可供各类从事计算机网络的人员参考和阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

网络硬件完全手册 / 刘晓辉 主编. 重庆: 重庆大学出版社, 2002.4  
ISBN 7-5624-2610-4

I.P… II.刘… III.硬件-基本知识  
IV.TP303

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第010616号

### 网络硬件完全手册

刘晓辉 主 编

责任编辑 陈其 王华 黄滚

\*

重庆大学出版社出版发行

新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

\*

开本:787×1092 1/16 印张:22.25 字数:555千

2002年5月第1版 2002年5月第1次印刷

印数:1-5000

ISBN 7-5624-2610-4/TP·365 定价:30.00元

# 序

本书由刘晓辉老师主编，吕森林和陈卫东先生也参加了部分章节的编写工作。

刘晓辉老师是河北省衡水师专网络中心的主任，长期从事计算机网络及相关课程的教学工作，以及各类计算机网络的设计、组建和维护工作，具有扎实的理论基础和丰富的实践经验。近年来，刘晓辉老师在国内的各种刊物上发表计算机网络方面的论文和技术性文章近百篇，曾在清华大学出版社、重庆大学出版社、人民邮电出版社、海洋出版社等国内著名的出版社出版专著多部，在国内相关领域具有较大的影响。

该书是刘晓辉老师的又一本技术著作，也是对作者理论和实践知识的又一次总结。从策划到写作历经一年多的时间，曾多易其稿，对部分章节进行了反复修改，最终形成此书。该书具有以下的特点：

\* 注重理论知识和实践技能的有机结合。理论是基础，实践是对相关理论的检验和深化，如果能够对理论和实践进行有机的结合必将产生事半功倍的效果，该书正好做到了这一点。该书以应用为主线，其中对所涉及到的相关概念和理论知识采用通俗易懂的语言进行了深入浅出的讲解。所以说，该书虽然是一本DIY方面的图书，但却蕴涵了丰富的理论知识和实践技巧。

\* 内容全面，是一本真正意义上的完全DIY手册。该书从计算机网络尤其是局域网入手，全面系统地介绍了网卡、集线器、交换机、路由器、ISDN、ADSL和Cable Modem等连接设备，以及双绞线、同轴电缆、光缆等传输介质，并结合目前市面上的主流产品，以实例的方式介绍了各种连接设备和传输介质之间的配置方法。本书的体系结构适合不同的计算机网络读者和用户，从最基本的网卡、集线器、双绞线和同轴电缆等内容讲起，再到较为高端的交换机、路由器和光缆，在强调完整性的同时，可以满足不同应用层次用户的应用需求。

\* 以实例为主，既符合初、中级用户和读者的要求，也为高级用户和读者提供了大量的技术性资料。

我很荣幸负责了该书的审校工作，期间也学到了大量的知识。其中，对部分章节的内容及安排也和作者进行了讨论，均达成了统一的意见。虽然该书力求内容全面、准确，但由于计算机网络技术的发展速度较快，相关技术和产品层出不穷，更新非常频繁，所以本书在内容上可能有所遗漏。由于作者和审校者的水平有限，书中难免有不少缺点或错误，祈得到大家的指正，以期在适当的时候再作修订本和补充，以跟上计算机网络发展的要求。

王 群

2002年2月于南京

# 目 录

第1章 局域网的构成组件.....	1
1.1 局域网的硬件系统.....	1
1.2 局域网的软件系统.....	6
第2章 局域网布线.....	8
2.1 局域网布线.....	8
2.1.1 综合布线系统的网络拓扑结构.....	8
2.1.2 综合布线系统的组件.....	11
2.1.3 布线系统线缆的最大长度.....	16
2.1.4 综合布线系统方案设计.....	17
2.2 实施双绞线布线.....	19
2.2.1 双绞线的电气性能参数.....	19
2.2.2 超5类、6类和7类双绞线.....	20
2.2.3 水平布线的设计.....	22
2.2.4 信息模块与配线架的端接及跳线的制作.....	29
2.2.5 水平布线的施工.....	40
2.3 实施光缆布线.....	42
2.3.1 光纤与光缆.....	42
2.3.2 光缆连接器.....	47
2.3.3 光缆配线架.....	50
2.3.4 实施光缆布线.....	52
2.4 实施同轴电缆布线.....	57
2.4.1 细缆的制作.....	57
2.4.2 细缆网络的连接.....	60
第3章 网卡.....	63
3.1 网卡概述.....	63
3.1.1 网卡的类型.....	63
3.1.2 网卡的选择.....	68
3.2 网卡的安装和设置.....	71
3.2.1 网卡硬件的安装.....	71
3.2.2 网卡驱动程序的安装.....	74
3.2.3 网卡相关参数的配置.....	78

3.2.4	远程唤醒	86
3.3	常见网卡故障的排除	92
3.3.1	开机速度慢	92
3.3.2	网卡自动协商机制差导致的故障	92
3.3.3	网卡安装故障	93
3.3.4	远程唤醒故障	94
3.3.5	网络邻居故障	95
第4章	集线器	98
4.1	集线器概述	98
4.1.1	集线器的端口	98
4.1.2	集线器的分类	101
4.1.3	集线器的选购	104
4.2	集线器的安装与连接	105
4.2.1	集线器的安装	105
4.2.2	集线器间的连接	108
4.2.3	10Base-T 和 100Base-TX 规则	112
第5章	交换机	115
5.1	交换机概述	115
5.1.1	交换机的分类	115
5.1.2	交换机的参数与选购	119
5.2	交换机的配置	122
5.2.1	配置连接方式	122
5.2.2	CLI	128
5.3	交换机之间以及交换机与集线器之间的连接	133
5.3.1	交换机的堆叠	133
5.3.2	交换机之间以及与集线器之间的级联	138
第6章	Internet 连接设备——Modem	140
6.1	Modem简介	140
6.1.1	Modem 的类型	140
6.1.2	Modem 的选购	143
6.2	Modem的硬件连接与安装	145
6.2.1	Modem 的硬件连接	145
6.2.2	Modem 的安装	148
6.3	Modem的优化及故障排除	155
6.3.1	Modem 的优化	155

6.3.2	Modem 的故障排除.....	162
第 7 章	Internet 连接设备——ISDN.....	165
7.1	ISDN 简介.....	165
7.1.1	ISDN 概述.....	165
7.1.2	ISDN 终端设备.....	166
7.1.3	ISDN 的应用.....	169
7.1.4	ISDN TA 的构造.....	172
7.2	ISDN 终端设备的安装及配置.....	173
7.2.1	硬件设备的连接.....	173
7.3.2	ISDN TA 驱动程序的安装与设置.....	176
7.3	ISDN 故障的排除.....	181
第 8 章	Internet 连接设备——ADSL.....	186
8.1	ADSL 概述.....	186
8.2	ADSL 的硬件设备.....	188
8.2.1	ADSL 的硬件设备.....	188
8.2.2	ADSL 设备的连接.....	192
8.3	ADSL Modem 的安装.....	197
8.3.1	USB 和 PCI 接口 ADSL Modem 的安装.....	197
8.3.2	10Base-T 接口 ADSL Modem 的安装.....	207
8.4	ADSL 的优化和故障排除.....	213
8.4.1	通过修改注册表优化.....	213
8.4.2	通过优化工具来优化.....	214
8.4.3	ADSL 故障的排除.....	216
第 9 章	Internet 连接设备——Cable Modem.....	222
9.1	Cable Modem 概述.....	222
9.1.1	Cable Modem 的特点.....	222
9.1.2	Cable Modem 的构造.....	223
9.1.3	Cable Modem 的分类.....	225
9.1.4	Cable Modem 与 ADSL 之比较.....	227
9.2	Cable Modem 的硬件连接和软件设置.....	228
9.2.1	Cable Modem 的硬件安装.....	228
9.2.2	Cable Modem 的安装.....	233
9.3	Cable Modem 的优化和故障排除.....	235
9.3.1	Cable Modem 的优化.....	235
9.3.2	Cable Modem 故障的排除.....	236

第 10 章 其他 Internet 接入设备 .....	239
10.1 光缆接入及设备 .....	239
10.1.1 光缆接入概述 .....	239
10.1.2 光缆硬件设备 .....	241
10.1.3 光缆设备的连接 .....	243
10.1.4 Internet 共享的实现 .....	244
10.2 DDN 接入及设备 .....	246
10.2.1 DDN 概述 .....	246
10.2.2 DDN 硬件设备 .....	248
10.2.3 DDN 设备的连接 .....	249
10.3 无线接入及设备 .....	250
10.3.1 无线网络概述 .....	250
10.3.2 无线接入的硬件 .....	251
10.3.4 无线设备的连接 .....	253
10.4 卫星接入及设备 .....	254
10.4.1 DirecPC 概述 .....	255
10.4.2 DirecPC 设备与连接 .....	256
第 11 章 中小型局域网接入设备——路由器 .....	258
11.1 路由器的功能和特点 .....	258
11.1.1 路由器概述 .....	258
11.2 路由器的硬件连接 .....	261
11.2.1 路由器接口 .....	261
11.2.2 路由器的硬件连接 .....	266
11.3 路由器的软件配置 .....	271
11.3.1 外部配置源及配置向导 .....	271
11.3.2 命令模式 .....	277
11.3.3 常用命令 .....	278
11.3.4 IOS 的具体配置与调试 .....	280
11.4 路由器的配置实例和故障排除 .....	283
11.4.1 路由器的配置实例 .....	284
11.4.2 路由器的故障排除 .....	295
第 12 章 服务器硬件 DIY .....	299
12.1 服务器的硬件构成 .....	299
12.2 DIY 一台工作组级服务器 .....	312
第 13 章 网络打印机 .....	317



13.1	网络打印机概述 .....	317
13.1.1	网络打印 .....	317
13.1.2	网络打印机的特性 .....	319
13.1.3	网络激光打印机的性能参数与选购 .....	321
13.2	网络打印机的安装与设置 .....	323
13.2.1	网络打印机的安装与设置 .....	323
13.2.2	打印服务器的安装与打印机共享 .....	330
13.3	网络打印故障排除 .....	336
附录 1	常见 ADSL 故障处理一览表 .....	340
附录 2	ADSL 硬件故障处理一览表 .....	342
附录 3	ADSL 猫指示灯的显示状况一览表 .....	344

# 第 1 章 局域网的构成组件

也许大家对“局域网”这个词并不陌生，甚至许多人还天天都借助于局域网学习和工作，然而，正如同会吃饭和会做饭是两码事一样，能借助于网络做一些事不见得就能 DIY 一个网络。所以，DIY 局域网时，也要像学做饭必须搞清楚菜肴的配料及烧制过程一样，了解组建网络所必需的各类组件和构建过程。与计算机系统相似，局域网由硬件系统和软件系统两大部分构成。

## 1.1 局域网的硬件系统

硬件系统是指人眼能够看得见、摸得到的物质实体，比如 VCD 光盘就是硬件。注意，这里称“硬件系统”并非单纯的“硬件”，是因为这些硬件之间是有相互关联而不是相互独立的，每一部分扮演不同的角色，起不同的作用，缺少了一种设备，整个系统也会受到影响。局域网的常见硬件有如下几种。

### 1) 网络传输介质

既然网络是连接计算机的，则必然有一种介质将计算机连接起来，这就是“传输介质”。局域网的传输介质可以分为有线介质和无线介质（电磁波）两种。

#### (1) 双绞线

双绞线其实就是由 8 条按照一定规律相互绞合在一起的电缆对，最长传输距离为 100m，最高传输速率为 1 000Mbit/s，是目前使用最广泛的网络传输介质。双绞线分为非屏蔽双绞线和屏蔽双绞线两种（如图 1.1 所示），主要功能是连接计算机和网络设备，每一根双绞线只能连接一台计算机。

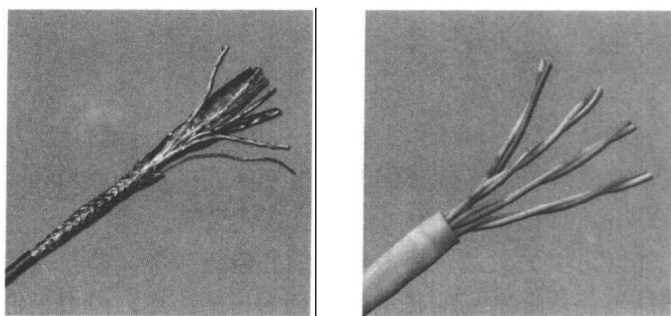


图 1.1 屏蔽双绞线和非屏蔽双绞线

目前，网络工程中应用的双绞线通常有 5 类、超 5 类和 6 类非屏蔽双绞线，不过，以超 5 类非屏蔽双绞线最多。原因很简单：一是价格低廉；二是提供高的传输带宽；三是敷设简

单。高品质的超 5 类非屏蔽双绞线每箱（305m）500 元左右，而可提供的最高传输速率却可达 1 000Mbit/s。

屏蔽双绞线在普通的双绞线外层包裹着一层金属网状屏蔽层，能够较好地解决电磁干扰的问题。然而，由于屏蔽双绞线不仅必须使用专门的接头和其他设备，而且必须拥有非常好的接地措施，否则，屏蔽层就会变成一个巨大的电磁接收天线，从而使得通信线路状况变得更加恶化。由于屏蔽双绞线的敷设比较复杂，配件和施工费用都相对较高，且屏蔽作用并不比非屏蔽双绞线优越多少，所以，除一些电磁辐射非常严重的地方外，很少有人使用屏蔽双绞线。

## （2）同轴电缆

同轴电缆是 10Mbit/s 以太网时代最常使用的网络传输介质，它分为细缆和粗缆 2 种（如图 1.2 所示）。由于细缆和粗缆都拥有屏蔽层，所以，其抗电磁干扰的能力较强。虽然细缆和粗缆的传输距离分别可达 185m 和 500m，不过，其最高传输速率却只有 10 Mbit/s。另外，由于两者均被用于总线型网络，于是网络中所有的计算机只能共享 10Mbit/s，因此，对于计算机数量较多的大、中型网络，如此低的带宽根本不能满足需要。

由于粗缆造价较高，且需要更多的附加设备，所以，目前很少再使用粗缆作为计算机之间的传输介质了。相对而言，由于细缆的造价较低，且连接简单灵活，所以，在一些小型局域网中可能还会见到它的影子。

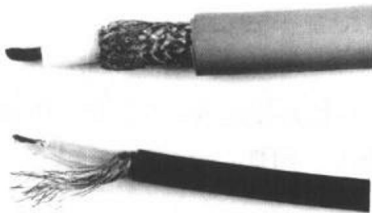


图1.2 粗同轴电缆和细同轴电缆

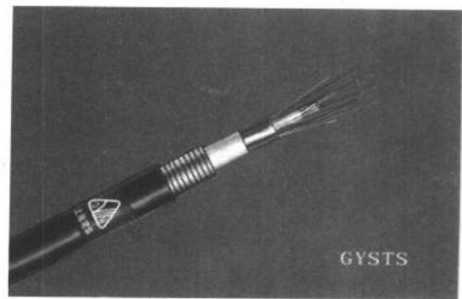


图 1.3 光缆

## （3）光缆

光缆是连接几百米以上距离使用的特殊的传输介质，一束或多束玻璃纤维加上保护层就构成了光缆。光缆所能提供的带宽非常高；从 100Mbit/s 到 10Gbit/s 甚至更高；传输距离可至 100km。如图 1.3 所示为松套层绞式光缆。

光缆可以大致地分为多模光缆和单模光缆，单模光缆的传输距离较多模光缆更远。虽然光缆能够提供非常高的带宽和更远的传输距离，但由于价格较为昂贵，所以，目前光缆仍仅用于楼宇之间设备的连接、楼层之间设备的连接、交换机之间的连接以及交换机与服务器之间的连接。总之，为网络提供高速的网络主干，光缆到桌面的时代仍然显得非常遥远。

## （4）电磁波

通常的网络是有线的，即由能看得见的线缆将各种网络设备和计算机连接在一起。正如

同有固定电话网也有移动电话网一样，网络可以是无线的，也可以与有线网络实现互联互通。也就是说，使用电磁波也可以构成网络，称为无线局域网。

目前，无线局域网使用微波作为传输介质，可提供的实用带宽为 11Mbit/s。随着技术的进一步成熟、价格的逐渐降低，无线网络会不断得到普及，从而成为有线网络的有力补充，使得计算机之间的通信变得更随意、更自由。

## 2) 网络连接和数据交换设备

仅仅有网络传输介质是不够的，还需要有将网络连接起来并交换数据的设备。这些设备有 2 个作用，一是将一段或多段传输介质连接起来；二是通过传输介质与其他设备进行数据交换。常见的局域网连接和数据交换设备有网卡、集线器、交换机、路由器等。

### (1) 网卡

网卡也称网络适配器，简称 NIC，为计算机与网络之间的连接提供接口。也就是说，计算机只有安装网卡之后才能实现与网络和其他计算机之间的连接，就如同只有安装声卡才能听到声音一样。图 1.4 所示为 TP-Link TF-3239 网卡。双绞线的一端连接至集线设备（集线器或交换机），而另一端则连接至计算机的网卡，从而将一台计算机连入网络。

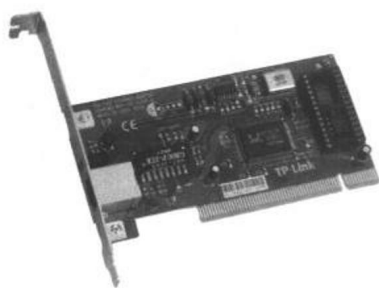


图1.4 TP-Link TF-3239网卡

### (2) 集线器

集线器（Hub）的作用是将连接至计算机网卡上的一条条电缆汇集在一起，并实现它们之间的连接，从而使得通过电缆连接至集线器端口的所有计算机之间都能够相互通信。图 1.5 所示为 TP-Link TL-HF24E 快速以太网集线器。由于集线器提供多个端口，并且每个端口之间都相互连接，所以，当多台计算机进行通信时，就都必须连接到集线器上的一个端口才行。作为一种廉价设备，集线器通常被应用于小型低速网络。



图1.5 TP-Link TL-HF24E快速以太网集线器

---

**当采用细缆组建总线型网络时无需集线器，因为所有的计算机都被一条电缆串连在一起。但使用双绞线或光纤作为传输介质时，就必须使用集线器，否则，计算机之间将无法连接在一起。**

---

### (3) 交换机

交换机 (Switch) 的作用与集线器相同, 也是将作为传输介质的线缆汇聚在一起, 以实现计算机之间的连接。所不同的是, 交换机能够为计算机提供更高的传输速率和传输效率。图 1.6 所示为 D-Link DES-5016 模块化快速以太网交换机。



图1.6 D-Link DES-5016模块化快速以太网交换机

至其他端口的计算机必须耐心等待, 直至线路空闲为止。交换机则不同, 由于所有端口间都建立有信号通道, 所以, 任何两个端口之间的计算机都可以随时进行通讯, 根本不必理会其他计算机之间是否正在通讯, 从而使得网络的传输效率大大提高。当然, 由于制造成本的原因, 交换机的价格也比集线器要贵得多。

交换机是目前应用最为广泛的集线设备, 从网络中心、配线间到桌面, 都能看到交换机的身影。

### (4) 路由器

路由器 (Router) 属于网络互联设备, 用于不同网络之间的连接。不同的网络既可以是不同类型的网络, 也可以是相距较远的网络。无论是 Internet 接入、异地网络连接还是大型网络广播域的划分, 都离不开路由器。不过, 在中小型局域网中使用的路由器多数还是接入路由器。接入路由器用于连接局域网和广域网, 如果局域网想接入到互联网上, 必须通过路由器来连接。图 1.7 所示为应用最为广泛的 Cisco 2600 系列接入路由器。

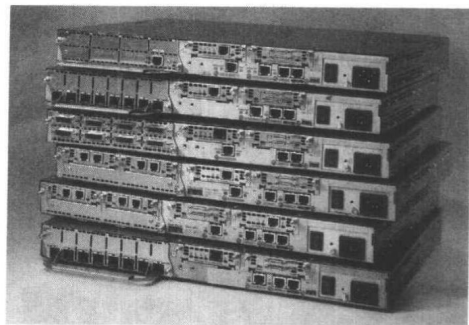


图1.7 Cisco 2600系列接入路由器

## 3) 网络数据储存与处理设备

### (1) 服务器

服务器 (Server) 是联入网络专门为其他计算机提供各种服务的特殊的计算机, 其外观差别很大, 通常要比普通的计算机高大得多。图 1.8 所示为戴尔部门级服务器。当然, 也有

一些服务器在外观上类似于交换机或集线器，可以直接固定在机柜中。服务器作为一台特殊的计算机，在网络中具有非常重要的作用，因此，具有运行时间长（24 小时不停运转）、可靠性高、稳定性高、速度快、存储量大的特点。

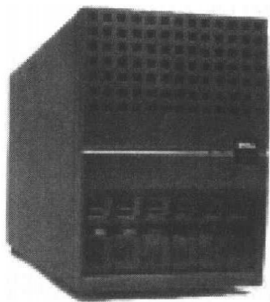


图1.8 戴尔部门级服务器图



图1.9 Sun系列计算机

## （2）客户机

客户机（Client）是联入网络的普通网络用户使用的计算机或终端设备。严格地说，客户机不应属于网络数据储存设备，因为网络数据一般存放到网络服务器中。客户机负担一部分网络数据处理任务。图 1.9 所示为 Sun 系列计算机。

## （3）其他数据储存设备

局域网中无疑要存储大量的数据，而且这些数据不仅量非常大，而且也都非常重要，特别是对于银行、证券等行业，因此，局域网中往往还配置有其他数据储存设备，如磁带机、磁盘阵列、光盘阵列等，用于储存海量网络数据。

磁带机用于提供廉价的数据备份，用户只需将数据一一备份在磁带上，并在需要时再恢复至计算机系统即可。然而，无论是数据的备份还是恢复，速度都非常慢，所以，通常都是作为一种数据保护措施。

磁盘阵列则是采用高速 SCSI 接口的硬盘，并利用 RAID 技术将多块硬盘连接在一起，提供高速的冗余数据备份。当一块硬盘损坏时，保存的数据仍然可以不受影响地读取出来，从而不仅提供了较高的读写速度，而且还提供了较高的安全机制。由于每块硬盘都提供高达几十 GB 甚至上百 GB 的容量，所以，磁盘阵列可谓名副其实的“海量”存储。图 1.10 所示为 Sun StorEdge T3 磁盘阵列。

与磁盘阵列类似，光盘阵列也是由多个 SCSI 接口的光驱连接在一起组成的。由于光盘阵列通常采用 CD-ROM，所以，通常只用于向用户提供数据查询和浏览服务。

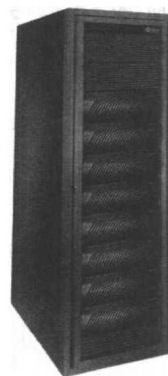


图1-10 Sun StorEdge T3  
磁盘阵列

## 4) 其他辅助设备

除上述网络设备外，要保证网络正常运行，还必须有一些辅助设备的支持，如不间断电源（UPS）、机柜、空调、防静电地板等。关于局域网的硬件，以后会在相关章节中详细叙述。

# 1.2 局域网的软件系统

硬件系统是网络的躯体，而软件系统是网络的灵魂。网络之所以有各种各样的功能，就是因为有软件的原因。局域网的软件有以下几种。

## 1) 协议

协议（Protocol）是一种特殊的软件，是计算机网络实现其功能的最基本机制。协议的本质是规则，即各种硬件和软件必须遵循的共同守则。

网络是一个非常复杂的通信系统，类似于城市交通。想像一下，如果没有交通规则，交通会变成什么样子？协议就是一整套的交通规则，如果没有它，网络就无法正常通信。可以说，没有协议，就没有网络。

协议并不是一套单独的软件，而是融于其他所有的软件系统之中：网络操作系统、网络数据库系统、网络应用软件等，因此可以说，协议在网络中无所不在。

网络协议有上百种。但一般只需要掌握其中的几种协议就可以了，如 TCP/IP 和 NetBEUI 协议等。

## 2) 网络操作系统

网络操作系统（Network Operation System, NOS）是与单机操作系统相对而言的，是指具有网络功能的操作系统，主要指服务器操作系统。

服务器操作系统是指安装在服务器上、为其他计算机提供服务的操作系统。常见的服务器操作系统有 Windows NT, Windows 2000 Server, UNIX, Linux 等。与单机操作系统相比，服务器操作系统运行稳定、提供的网络服务多。

服务器操作系统本身具有账户管理、安全管理、系统监控等多种普通操作系统不具有的功能。

### 3) 客户机操作系统

客户机 (Client Computer) 指的是网络中普通用户使用的计算机。常见的客户机操作系统主要是 Microsoft 的 Windows 系列产品, 如 Windows 95/98/Me/2000 Professional/XP 等。

### 4) 数据库软件系统

数据库是网络应用的重要功能, 数据库软件就是管理数据库的软件系统。常见的数据库软件有 Microsoft 的 SQL Server 和 Access, 以及 My SQL 和 Oracle 等。

### 5) 网络应用软件系统

网络应用软件是网络具有丰富功能最主要的原因。网络应用软件非常多, 有电子邮件服务软件、Web 服务软件、FTP 服务软件等。有些软件是集成于服务器操作系统之中的, 不必安装; 有的则需要单独安装。

### 6) 其他专用软件系统

就像普通电脑可以安装大量的专用软件系统一样, 网络上也可以安装各种各样的软件系统, 如网络版的财务管理系统、企业资源管理系统 (ERP)、办公自动化系统等。这些专用系统分别针对不同行业 and 不同用途而设计, 是行业信息化最重要的工具。本书主要讲局域网硬件部分, 因此这里不再一一详述。



## 第 2 章 局域网布线

布线在局域网的设计和施工中都具有非常重要的地位。虽然布线系统只占局域网总投资的 25%，但却决定着 75% 的网络性能。可以想见，即使是再快的跑车如果行驶在颠簸不平的崎岖小路上也难以发挥其潜在的性能。另外，由于网络电缆往往在建筑物施工时即预埋于墙体内部，成为建筑的重要组成部分，一旦完成很难再行更换，因此，必须慎之又慎。

### 2.1 局域网布线

智能建筑或称智能大厦（Intelligent Building, IB）作为信息时代的必然产物，已逐渐走进各种规模的企事业单位和行政机关。所谓智能大厦，是指利用系统集成方法，将计算机技术、通信技术、信息技术与建筑艺术有机结合起来，通过对设备的自动监控，对信息资源的管理，对使用者的信息服务及其与建筑的优化组合，使之成为具有投资合理，适合信息社会要求并且有安全、高效、舒适、便利、灵活等特点的建筑物。毫无疑问，正是综合布线构建了智能建筑的神经网络系统。

#### 2.1.1 综合布线系统的网络拓扑结构

网络拓扑结构，是指局域网络中各节点间相互连接的方式。换句话说，网络中计算机之间如何相互连接的问题，就是网络的拓扑结构问题。构成局域网络的拓扑结构有很多种，其中最基本的拓扑结构为总线形（Bus）、星形（Star）和环形（Ring）。不过，综合布线中应用最广泛的是由星形演化而来的树形拓扑结构。拓扑结构的选择往往与通信介质的选择和介质访问控制方法的确定紧密相关，并决定着对网络设备的选择。

##### 1) 基本网络拓扑结构

基本的拓扑结构包括总线形、星形和环形。

###### ● 总线形

在总线形拓扑结构中，网络上的所有计算机都通过网卡直接连接到同一条电缆上，就好像是一辆辆汽车在同一条公路上奔跑，所以其英文名称为 Bus，如图 2.1 所示。

总线形拓扑结构对于一个网段上的节点数是有限制的。可以想见，电缆上每加入一个新的节点，就会吸收一部分信号。当节点增加到一定数量后，电脉冲将变得不再明显，信号强度会大大减弱，误码率则会大大增加。所以，一条以太网段一般仅能支持 30 个节点。当网络中的计算机超过这个数量时，就必须增加中继器来支持附加的工作站。中继器的作用是增强