

▲万博通网络通信技术系列

宽带IP网络技术 及其应用实例

万博通公司技术部 编



海洋出版社

宽带 IP 网络技术及其应用实例

万博通公司技术部 编

海洋出版社

2000 年·北京

内 容 简 介

宽带 IP 是目前最新的网络技术,代表了未来网络发展的方向。本书通过几个宽带 IP 网络应用实例讲解,使读者能迅速理解宽带 IP 网络技术的内涵,学会宽带 IP 网络方案的设计,掌握宽带 IP 网络的实用技术。

本书由四部分组成。第一部分介绍 IP over ATM,使用 ATM 技术来承载 IP 业务;第二部分介绍 IP over SDH,使用 SDH 来传送 IP 业务;第三部分介绍 IP over Optical,使用裸光纤来传送 IP 业务;第四部分介绍 IP Over WDM,使用波分复用技术来传送 IP 业务;第五部分是宽带 IP 网络应用实例。

本书适用于电信、广播电视和计算机网络领域的广大工程技术人员、管理人员、大专院校师生和各类网络技术培训班等。

图书在版编目(CIP)数据

宽带 IP 网络技术及其应用实例/万博通公司技术部编.

北京:海洋出版社,2000.4

ISBN 7-5027-4979-9

I.宽… II.万… III.①宽带通信系统-计算机网络
②计算机网络-传输控制协议 IV.TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 23237 号

责任编辑:赵江峰

责任印制:常玉峰

海洋出版社 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京市清华园胶印厂印刷 新华书店发行所经销

2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月北京第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:28.125

字数:719 千字 印数:1~6000 册

定价:48.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

目 录

第1章 宽带 IP 网络概述	(1)
1.1 什么是通信网.....	(1)
1.1.1 通信的重要性.....	(1)
1.1.2 通信网的组成.....	(1)
1.1.3 通信网的比较.....	(1)
1.1.4 主要的通信业务.....	(2)
1.1.5 几种通信业务的带宽需求比较.....	(3)
1.2 为什么需要宽带 IP 网络	(4)
1.2.1 什么是 IP 网络	(4)
1.2.2 为什么需要宽带 IP 网络	(4)
1.3 实现宽带 IP 网络的主要技术	(6)
1.3.1 IP Over ATM	(6)
1.3.2 IP Over SDH	(7)
1.3.3 IP over Optical	(7)
1.4 宽带 IP 技术的发展	(8)
1.4.1 IP 业务呈现爆炸性增长	(8)
1.4.2 IP 网络技术宽带化	(9)
第2章 TCP/IP 网络技术	(10)
2.1 TCP/IP 简介	(10)
2.1.1 什么是 TCP/IP	(10)
2.1.2 TCP/IP 体系结构	(10)
2.1.3 为什么要采用分层体系结构.....	(10)
2.2 常用的 TCP/IP 协议.....	(11)
2.2.1 TCP/IP 应用层协议	(11)
2.2.2 TCP/IP 传输层协议	(12)
2.2.3 TCP/IP 网络层协议	(12)
2.2.4 物理网接口协议.....	(12)
2.3 几个重要概念.....	(13)
2.3.1 信息格式.....	(13)
2.3.2 网络层次划分.....	(13)
2.3.3 面向连接和面向无连接网络服务.....	(14)
2.3.4 网络地址.....	(14)
2.3.5 子网与子网掩码.....	(16)
2.3.6 特殊地址.....	(17)

2.3.7 域名系统	(18)
2.4 IP 协议	(19)
2.4.1 IP 协议主要功能	(19)
2.4.2 IP 数据报格式	(19)
2.4.3 数据报传输	(21)
2.4.4 差错控制协议(ICMP)	(22)
2.5 TCP 协议	(23)
2.5.1 TCP 协议特点	(23)
2.5.2 TCP 格式	(23)
2.5.3 TCP 连接建立与拆除	(24)
2.5.4 紧急数据传输——push 操作	(25)
2.5.5 TCP 拥塞控制	(25)
2.5.6 TCP 可靠性技术	(25)
2.6 UDP 协议	(25)
2.6.1 UDP 协议应用	(25)
2.6.2 UDP 报文格式	(25)
2.6.3 UDP 报文封装	(26)
2.6.4 TCP/UDP 协议端口	(26)
2.7 路由选择协议	(26)
2.7.1 什么是路由选择	(26)
2.7.2 路由器工作原理	(27)
2.7.3 路由选择方式	(27)
2.7.4 路由选择表	(28)
2.7.5 路由协议分类	(28)
2.7.6 路由选择算法	(29)
2.7.7 边缘网关协议(BGP)	(29)
2.7.8 路由选择协议(RIP)	(31)
2.7.9 开放最短路由优先(OSPF)	(32)
2.8 资源预留协议(RSVP)	(33)
2.8.1 什么是 QoS	(33)
2.8.2 什么是 RSVP	(33)
2.8.3 RSVP 传输类型	(34)
2.8.4 RSVP 服务质量	(34)
2.8.5 RSVP 报文格式	(34)
2.9 IP V6 协议	(35)
2.9.1 IP V6 简介	(35)
2.9.2 为什么需要 IP V6	(35)
2.9.3 IP V6 标准化	(36)
2.9.4 IP V6 的地址分类	(36)

2.9.5	IP V6 帧格式	(37)
2.9.6	IP V6 帧格式与 IP V4 帧格式比较	(38)
2.9.7	IP V6 的安全机制	(39)
2.9.8	IP V4 向 IP V6 过渡	(40)
2.10	网络管理系统	(42)
2.10.1	网络管理的重要性	(42)
2.10.2	网络管理功能	(43)
2.10.3	网络管理标准	(44)
2.10.4	网络管理系统	(45)
2.10.5	网络管理层次结构	(45)
2.10.6	简单网络管理协议(SNMP)	(46)
2.10.7	网络管理系统典型产品与应用	(46)
2.10.8	网络管理工具——Cisco Works 2000	(51)
2.10.9	计算机网络管理的实施	(56)
第 3 章	ATM 交换技术及其应用	(58)
3.1	几个基本概念	(58)
3.1.1	什么是 ATM	(58)
3.1.2	什么是传递模式	(58)
3.1.3	什么是 ATM 信元	(58)
3.1.4	什么是信元方式	(58)
3.1.5	什么是 B-ISDN	(58)
3.2	ATM 基础	(59)
3.2.1	ATM 与 TDM 比较	(59)
3.2.2	ATM 标准	(59)
3.2.3	ATM 与 B-ISDN	(60)
3.2.4	ATM 体系结构	(65)
3.3	ATM 技术原理	(67)
3.3.1	ATM 信元	(67)
3.3.2	ATM 虚连接	(68)
3.3.3	统计复用	(70)
3.3.4	ATM 网络结构	(70)
3.3.5	ATM 网络接口	(71)
3.3.6	ATM 交换原理	(74)
3.3.7	ATM 网络流量控制	(82)
3.4	ATM 交换机	(86)
3.4.1	ATM 交换机分类	(86)
3.4.2	ATM 交换机功能模块	(87)
3.4.3	ATM 交换机的性能参数	(88)

3.5	典型 ATM 交换机产品	(89)
3.5.1	生产 ATM 交换机厂商	(89)
3.5.2	Fore Systems 公司的 ATM 交换产品	(90)
3.5.3	典型 ATM 网络应用解决方案	(93)
3.5.4	Alcatel 公司的 ATM 交换设备	(95)
3.5.5	北方电讯公司的 ATM 交换设备	(95)
3.5.6	Ascend 公司的 ATM 交换设备	(96)
3.5.7	Cisco 公司的 ATM 交换设备	(96)
3.5.8	新桥公司的 ATM 交换设备	(97)
3.5.9	某电视大学 ATM 校园网解决方案	(98)
第 4 章	IP Over ATM 技术	(101)
4.1	IP 与 ATM 结合的必要性	(101)
4.1.1	因特网面临的挑战	(101)
4.1.2	正在发展的因特网新技术和新标准	(101)
4.1.3	IP 与 ATM 结合——优势互补	(102)
4.1.4	利用 ATM 构建宽带因特网骨干网	(104)
4.2	ATM 局域网仿真技术	(105)
4.2.1	ATM 局域网	(105)
4.2.2	什么是 ATM 局域网仿真	(105)
4.2.3	局域网仿真的业务特性	(106)
4.2.4	局域网仿真协议模型	(107)
4.2.5	局域网仿真结构	(108)
4.2.6	局域网仿真的关键技术	(109)
4.2.7	局域网仿真的实现	(110)
4.2.8	局域网仿真的优点	(112)
4.2.9	局域网仿真存在的问题	(112)
4.2.10	ATM 局域网仿真应用举例	(112)
4.3	传统 IP Over ATM(CIPOA)	(113)
4.3.1	CIPOA 简介	(113)
4.3.2	CIPOA 基本原理	(113)
4.3.3	CIPOA 协议结构与数据封装	(114)
4.3.4	IP 地址与 ATM 地址映射	(115)
4.3.5	CIPOA 工作过程	(116)
4.3.6	CIPOA 优点与缺点	(116)
4.3.7	CIPOA 与 LANE 比较	(117)
4.4	MPOA 技术	(117)
4.4.1	MPOA 简介	(117)
4.4.2	MPOA 基本思想	(117)

4.4.3	NHRP 工作原理	(118)
4.4.4	MPOA 的路由技术	(119)
4.4.5	MPOA 工作过程	(120)
4.4.6	MPOA 小结	(120)
4.5	IP 交换技术	(121)
4.5.1	什么是 IP 交换	(121)
4.5.2	数据流的分类	(121)
4.5.3	IP 交换原理	(121)
4.5.4	IP 交换技术小结	(124)
4.6	标记交换技术	(124)
4.6.1	什么是标记交换	(124)
4.6.2	标记交换工作原理	(124)
4.6.3	标记交换网络组成	(125)
4.6.4	标记交换工作过程	(125)
4.6.5	标记交换实现	(126)
4.6.6	标记分类	(126)
4.6.7	标记交换支持的服务	(126)
4.6.8	标记交换技术的优缺点	(127)
4.6.9	标记交换与 IP 交换的比较	(127)
4.7	某科教宽带城域网 IP Over ATM 解决方案	(128)
第 5 章	IP Over SDH 技术	(129)
5.1	什么是 SDH	(129)
5.2	为什么需要 SDH	(129)
5.2.1	PDH 的不足	(129)
5.2.2	SDH 的特点	(130)
5.2.3	SDH 的相关标准	(130)
5.2.4	SDH 与 SONET 比较	(131)
5.3	SDH 基本原理	(131)
5.3.1	几个基本概念	(131)
5.3.2	SDH 帧结构	(132)
5.3.3	复用映射结构	(134)
5.3.4	SDH 同步复用映射举例	(135)
5.4	SDH 接口	(137)
5.4.1	光接口要求	(137)
5.4.2	光接口分类	(138)
5.4.3	SDH 光接口参数规范	(138)
5.4.4	SDH 电接口参数规范	(138)
5.5	SDH 网络设备	(142)

5.5.1	同步终端复用器(STM)	(142)
5.5.2	分插复用器(ADM)	(142)
5.5.3	数字交叉连接设备(DXC)	(142)
5.5.4	SDH 网络管理系统	(143)
5.6	SDH 传输网	(144)
5.6.1	网络拓扑选择	(144)
5.6.2	点对点 SDH 系统	(144)
5.6.3	线形 SDH 网	(144)
5.6.4	星形 SDH 网	(145)
5.6.5	环形 SDH 网	(146)
5.6.6	网孔形 SDH 网	(147)
5.6.7	自愈环	(148)
5.6.8	混合形 SDH 网	(149)
5.7	SDH 同步网	(150)
5.7.1	什么是 SDH 同步网	(150)
5.7.2	同步方式	(150)
5.7.3	主从同步网的时钟分级	(150)
5.7.4	SDH 同步网时钟工作模式	(151)
5.7.5	提高同步网可靠性的其他措施	(151)
5.8	SDH 管理网	(152)
5.8.1	电信管理网(TWN)	(152)
5.8.2	SDH 管理网(SMN)	(153)
5.9	SDH 产品及其解决方案	(154)
5.9.1	Alcatel 公司 SDH 解决方案—OPTINEX™	(154)
5.9.2	武汉邮电科学研究学院(WRI)SDH 解决方案	(158)
5.10	IP Over SDH 技术	(168)
5.10.1	为什么需要 IP Over SDH	(168)
5.10.2	IP Over SDH 网络体系结构	(169)
5.10.3	POS 技术	(169)
5.10.4	点到点协议(PPP)	(169)
5.10.5	高级数据链路控制协议(HDLC)	(171)
5.10.6	POS 性能	(172)
5.11	IP Over SDH 解决方案	(173)
5.11.1	IP Over SDH 网络系统结构	(173)
5.11.2	典型 IP Over SDH 网络解决方案	(174)
5.11.3	Cisco 12000 系列千兆位交换路由器(GSR)	(175)
5.11.4	某城域 IP Over SDH 网络方案	(177)
5.11.5	Cisco 12016 千兆位交换路由器	(178)

第 6 章 IP Over Optical 技术	(179)
6.1 什么是 IP Over Optical	(179)
6.2 光纤与光纤通信系统	(179)
6.2.1 光纤的组成	(179)
6.2.2 光纤的种类	(179)
6.2.3 光纤的传输特性	(180)
6.2.4 光纤通信系统的组成	(181)
6.2.5 光纤通信的特点	(181)
6.3 光缆与光缆线路施工	(181)
6.3.1 光缆的结构	(181)
6.3.2 光缆的种类	(182)
6.3.3 光缆线路施工的特点	(182)
6.3.4 光缆施工的主要工作	(182)
6.3.5 光缆的敷设方法	(183)
6.3.6 光缆的接续	(183)
6.4 以太网技术及其应用	(184)
6.4.1 局域网	(184)
6.4.2 以太网概述	(186)
6.4.3 IEEE 802 体系结构	(187)
6.4.4 以太网分类	(187)
6.4.5 以太网 MAC 协议	(188)
6.4.6 IEEE 802.3 帧格式	(188)
6.4.7 IEEE 802.3 物理层规范	(188)
6.5 100Base-T 快速以太网	(189)
6.5.1 100Base-T 简介	(189)
6.5.2 100Base-T 的主要特点	(189)
6.5.3 100Base-T 物理层	(189)
6.6 以太网交换机	(190)
6.6.1 网络拥塞及其解决办法	(190)
6.6.2 以太网交换机特点	(190)
6.6.3 以太网交换原理	(190)
6.7 千兆位以太网	(191)
6.7.1 千兆位以太网标准	(191)
6.7.2 千兆位以太网体系结构	(191)
6.7.3 千兆位以太网介质访问控制(MAC)	(192)
6.7.4 千兆位介质独立接口(GMII)	(192)
6.7.5 千兆位以太网物理层协议	(193)
6.7.6 千兆位以太网的应用	(193)
6.7.7 千兆位以太网主要特点	(194)

6.7.8 千兆位以太网的典型应用范例	(194)
6.8 虚拟局域网(VLAN)技术	(197)
6.8.1 什么是 VLAN	(197)
6.8.2 为什么需要 VLAN	(197)
6.8.3 几种常用 VLAN 技术	(197)
6.8.4 VLAN 之间的通信方法	(198)
6.8.5 一种典型的 VLAN 应用方案	(198)
6.9 多点链路汇聚(MPLA)技术	(199)
6.9.1 什么是 MPLA 技术	(199)
6.9.2 MPLA 技术特点	(199)
6.9.3 Cisco 和 3Com 的 MPLA 技术的典型应用	(200)
6.10 Cisco 公司的 IP Over Optical 产品	(201)
6.10.1 Catalyst 8500 系列交换路由器	(201)
6.10.2 Catalyst 6000 系列路由交换机	(202)
6.10.3 Catalyst 5000 系列路由交换机	(203)
6.10.4 Catalyst 4000 系列交换机	(203)
6.10.5 Catalyst 3500XL 系列交换机	(204)
6.11 Cabletron 公司的 IP Over Optical 解决方案	(204)
6.11.1 什么是 SSR	(204)
6.11.2 SSR 2000 系列接入交换机	(204)
6.11.3 Cabletron 公司的 IP Over Optical 产品系列	(205)
6.12 Lucent 公司的 IP Over Optical 产品	(206)
6.12.1 Cajun P220 千兆位接入交换机	(206)
6.12.2 Cajun P120 工作组交换机	(206)
6.12.3 Cajun P550 千兆位主干交换机	(206)
6.12.4 Cajun M400 网关交换机	(207)
6.12.5 Cajun P110 堆叠式交换机	(207)
6.12.6 Cajun M770 多功能交换机	(207)
6.13 光纤收发器产品	(207)
6.13.1 为什么需要光纤收发器	(207)
6.13.2 IMC 公司的光收发器产品	(207)
6.14 其他光纤设备	(209)
6.14.1 光纤连接器	(209)
6.14.2 光纤法兰盘	(209)
6.14.3 光分支器	(209)
6.14.4 罗意斯公司的 OPM 系列光功率计	(209)
6.14.5 罗意斯公司的 OLS 系列光源	(210)
6.14.6 OFL 100 光时域反射仪	(210)

第 7 章 IP Over WDM 技术	(211)
7.1 IP Over WDM 的重要性	(211)
7.2 什么是 WDM	(211)
7.3 什么是 DWDM	(211)
7.4 WDM 传输系统	(212)
7.5 WDM 系统的特点	(212)
7.6 波分复用技术分类	(213)
7.7 国外 WDM 研究水平	(213)
7.8 WDM 光纤类型	(214)
7.8.1 G.652 单模光纤	(214)
7.8.2 G.653 色散位移光纤	(214)
7.8.3 G.655 非零色散位移光纤	(214)
7.8.4 G.652 非色散位移光纤	(214)
7.9 DWDM 系统结构	(214)
7.10 基于 SDH 的 WDM 系统	(216)
7.11 光网络技术	(218)
7.11.1 ITU-T 相关标准和建议	(218)
7.11.2 光网络标准	(218)
7.11.3 G.629 建议简介	(218)
7.11.4 光传送网络层结构	(221)
7.11.5 G.872 建议	(222)
7.12 $8 \times 2.5\text{Gbit/s}$ WDM 系统解决方案	(222)
7.13 济南—青岛 WDM 工程解决方案	(225)
7.13.1 工程简介	(225)
7.13.2 工程配置	(225)
7.13.3 工程光纤段衰减	(226)
7.13.4 WDM 设备	(227)
7.14 光互联网络	(227)
7.14.1 背景	(227)
7.14.2 光互联网络的重叠模型	(227)
7.14.3 光互联网的参考模型	(227)
7.15 IP Over DWDM 面临的两个问题	(228)
7.15.1 问题	(228)
7.15.2 自愈能力	(228)
7.15.3 服务质量保证	(229)
附录 A 某市宽带 IP 网络设计实例	(230)
A.1 需求分析	(230)
A.1.1 总体规划	(230)

A.1.2	技术体制要求	(230)
A.1.3	系统设计原则	(230)
A.2	方案概述	(231)
A.2.1	核心节点	(232)
A.2.2	二级节点	(232)
A.2.3	方案评述	(232)
A.2.4	网管系统	(234)
A.3	关键技术介绍	(237)
A.3.1	千兆位以太网技术	(237)
A.3.2	NetFlow LAN Switching	(238)
A.4	相关主要设备介绍	(239)
A.4.1	Catalyst 5509 交换机	(239)
A.4.2	Catalyst 8500 Campus Switch Router(园区交换路由器)	(242)
A.5	技术支持服务	(247)
A.5.1	技术培训	(247)
A.5.2	技术支持与服务	(248)
附录 B	某城域宽带 IP 信息网技术方案	(250)
B.1	需求分析与设计原则	(250)
B.1.1	项目概况	(250)
B.1.2	营运级宽带 IP 网络	(250)
B.1.3	网络设计的总体要求	(250)
B.1.4	网络设计的技术要求	(251)
B.2	主干技术选择	(253)
B.2.1	宽带技术	(253)
B.2.2	动态 IP 光纤传输技术(DPT)	(254)
B.2.3	DPT 与其他宽带技术的比较	(255)
B.2.4	DPT 是满足营运级网络要求的最佳技术	(256)
B.2.5	DPT 技术应用情况	(257)
B.3	某宽带 IP 综合网解决方案	(257)
B.3.1	设计思想	(257)
B.3.2	某宽带 IP 综合网组网方案	(258)
B.3.3	主要网络设备性能及技术说明	(261)
B.3.4	网络管理与网络安全	(264)
B.3.5	网络增值业务	(272)
B.3.6	网络系统扩充方案	(275)
B.4	方案特点和优点	(276)
B.4.1	GSR + DPT 方案的特点与优点	(276)
B.4.2	L3 + GE 方案的问题	(277)

B.5	系统测试建议	(278)
B.5.1	设备测试	(278)
B.5.2	链路测试	(279)
B.5.3	系统测试	(279)
B.6	技术支持和技术服务	(279)
B.6.1	Cisco 全天然线技术支持(TAC).....	(279)
B.6.2	Cisco 先期硬件更换服务(RMA)	(280)
B.6.3	软件升级	(280)
B.6.4	Cisco 现场技术支持(OSS)	(280)
B.6.5	Cisco 电子技术支持系统(CCO).....	(281)
附录 C	Cisco 公司宽带 IP 网络产品指南	(285)
C.1	Routers and Access Products(路由器和接入产品)	(285)
C.1.1	Cisco Routers and Access Products at a Glance	(285)
C.1.2	Cisco Routers and Access Products Port Matrix	(288)
C.1.3	Memory Information for Distribution Routers	(289)
C.1.4	Cisco Routers and Access Products Overview	(290)
C.1.5	Cisco 700 Series	(293)
C.1.6	Cisco 800 Series	(295)
C.1.7	Cisco 1000 Series	(298)
C.1.8	Cisco 1400 Series	(300)
C.1.9	Cisco 1600 Series	(301)
C.1.10	Cisco 1720 Access Router(访问路由器)	(304)
C.1.11	Cisco 2500 Series	(307)
C.1.12	Cisco 2600 Series	(313)
C.1.13	Cisco 3300 Series	(320)
C.1.14	Cisco 3600 Series	(322)
C.1.15	Cisco MC3810 Multiservice Concentrator	(329)
C.1.16	Cisco 4000 Series	(332)
C.1.17	Cisco AS5200/AS5300 Series	(336)
C.1.18	Cisco AS5300/Voice Gateway	(340)
C.1.19	Cisco AS5800/AccessPath	(343)
C.1.20	Cisco 7100 Series	(344)
C.1.21	Cisco 7200 Series	(348)
C.1.22	Cisco 7500 Series	(353)
C.1.23	Cisco 12000 Series	(355)
C.2	Switches and Hubs(交换机和集线器)	(357)
C.2.1	Cisco Switches and Hubs at a Glance	(357)
C.2.2	Cisco Switches and Hubs Port Matrix	(359)

C.2.3	Cisco Ethernet and Fast Ethernet Switches Overview	(360)
C.2.4	Cisco 1548 Series Micro Switches 10/100	(361)
C.2.5	Cisco Catalyst 1900 Series	(362)
C.2.6	Cisco Catalyst 2820 Serise	(364)
C.2.7	Cisco Catalyst 2900 Series	(367)
C.2.8	Cisco Catalyst2900 Series LX	(369)
C.2.9	Cisco Catalyst 3500 Series XL	(372)
C.2.10	Cisco Catalyst 3900 Series	(374)
C.2.11	Cisco Catalyst 400 Series	(376)
C.2.12	Cisco Catalyst 5000 Family	(378)
C.2.13	Cisco Catalyst 6000 Family	(383)
C.2.14	Cisco Catalyst 8500 Multiservice Switch Routers	(385)
C.3	Securlty Products (安全产品)	(386)
C.3.1	Cisco Security Products at a Glance	(386)
C.3.2	Cisco PIX Firewall	(387)
C.3.3	Cisco IOS Firewall Feature Set	(389)
C.3.4	Cisco NetSonar	(391)
C.3.5	Cisco NetRanger	(392)
C.3.6	Cisco Security Manager v1.0	(394)
C.4	Internet Products(因特网产品)	(396)
C.4.1	Cisco Internet Products at a Glance	(396)
C.4.2	Cisco LocalDirector	(396)
C.4.3	Cisco DistributedDirector	(398)
C.4.4	Cisco Cache Engine 500 Series	(399)
C.4.5	Cisco IP/TV	(401)
C.4.6	Cisco 6510 Services Selection Gateway	(403)
C.4.7	CiscoSecure Software Product Line	(403)
C.5	ATM Products(ATM 产品)	(406)
C.5.1	ATM Products at a Glance	(406)
C.5.2	Cisco LightStream 1010	(407)
C.5.3	Cisco BPX 8600 Series Wide - Area Switches	(408)
C.5.4	Cisco MGX 8220 Edge Concentrator	(410)
C.5.5	Cisco IGX 8400 Series	(411)
C.5.6	Cisco MGX 8800 Series Wide - Area Edge Switches	(412)
C.6	Network Management Products(网络管理产品)	(414)
C.6.1	Network Management Products at a Glance	(414)
C.6.2	Cisco Network Management Overvies	(415)
C.6.3	Resource Manager Essentials	(416)
C.6.4	Internetwork Performance Monitor	(421)

C.6.5	Cisco Works Windows	(425)
C.6.6	CiscoWorsk Blue	(428)
C.6.7	Cisco Netsys SLM Suite	(429)
C.6.8	Cisco Netsys Baselineer	(430)
C.6.9	Cisco SwitchProbe Series	(431)
参考文献.....		(434)

第 1 章 宽带 IP 网络概述

1.1 什么是通信网

1.1.1 通信的重要性

从古代的烽火台、驿站,到 19 世纪发明的电话和无线电,再到 20 世纪的电视、计算机网络、卫星通信、移动通信……,反映了人类对通信的渴望和追求。通信是人类社会传递信息、交流思想、传播知识、促进科技发展和人类文明的一种非常有效的手段。在人类社会迈向 21 世纪的今天,人们对通信的需求越来越强烈,通信作为社会最重要的基础设施之一和国民经济的支柱产业,其重要性将会与日俱增。通信将成为社会组成的主体和纽带;无论在科研、教育、生产、销售、管理、交流、服务、生活哪一方面,通信都将发挥重要作用。

1.1.2 通信网的组成

(1) 通信网

通信网是一种使用交换设备、传输设备,将地理上分散的用户终端设备互联起来,实现通信和信息交换的系统。

(2) 通信网的组成

通信网由用户终端设备、交换设备和传输设备组成,如图 1.1 所示。交换设备间的传输设备称为中继线路(简称中继线),用户终端设备与交换设备间传输设备称为用户线路(简称用户线)。

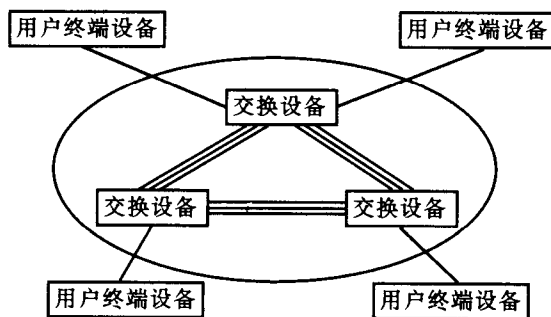


图 1.1 通信网组成

1.1.3 通信网的比较

目前,常用的通信网有电信网、广播电视网和计算机网。典型的电信网有公用电话网(PSTN)、分组交换网、数字数据网(DDN)、综合业务数字网(ISDN)、帧中继网等;广播电视网有地面无线广播电视网、卫星电视广播网和前途远大的有线电视 HFC 网;计算机网络主