



LAN Times Guide to
Wide Area
Networks

(美) Terè Parnell 著

张侃 赵粮 李明之 等译

广域网 建立与管理 指南



机械工业出版社



CMP

作者在本书中从电话业务的起点到现在的广域网应用,介绍了数据通信的基础知识,描述了广域网产生和销售的商业和政府法规环境,并介绍了如何决定适合于你的广域网服务通信量。文中解释了如何选择和完成一个广域网,并介绍了建设广域网的最困难部分——如何选择—一个服务并与供应商协商。同时,他还指出了广域网的潜在问题所在。最后还涉及了广域网连接的发展倾向,Internet;并介绍了什么是Internet,如何连入Internet以及如何管理这些连接。

本书适合于网络管理人员和网络应用人员使用。

Terè Parnell: LAN Times Guide to wide Area Networks.

Authorized translation from the English language edition published by McGraw-Hill.

Copyright © 1997 by The McGraw-Hill Companies.

All rights reserved.

本文中文简体字版由机械工业出版社出版,未经出版者书面许可,本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有,翻印必究。

版权登记号:图字:01-98-0144

图书在版编目(CIP)数据

广域网建立与管理指南/(美)帕内尔(Parnell, T.)著;张侃等译, — 北京:机械工业出版社, 1998

(网络时代系列丛书)

书名原文: Lan Times Guide to Wide Area Networks

ISBN 7-111-06191-8

I. 广… II. ①帕…②张… III. 广域网—基本知识 IV. TP393.2
中国版本图书馆CIP数据核字(98)第08184号

出版人:马九荣(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:蒋克

北京市南方印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1998年5月第1版·1998年5月第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·18.75印张

印数:0001-5000册

定价:32.00元

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换

译 者 序

《广域网建立与管理指南》是 LAN TIMES 最近出版的网络技术丛书中较新的一本，该书内容丰富，覆盖面广，讲解深入浅出，是一本较好的广域网知识读本。

在翻译过程中，我们本着尽量尊重原著的宗旨进行工作。改正了原著中的一些印刷或其它错漏，并对原作中表达不清晰或按中文翻译比较重复的地方作了改动。使译作能尽量适合广大读者的阅读习惯，贴近我国实际。

参加本书翻译工作的有张侃、赵粮、李明之、陈南光、顾金星、冯国贞、陈春英、王晓冬等。

由于时间仓促，难免存在疏漏与不尽人意之处，欢迎读者批评指正。

译者

1997 年 12 月

前 言

广域网络是个既大又广的题目。没有任何书（不管它有多厚）可以涵盖建设和管理广域网络的每个方面。本书所涉及的内容集中在广域网络的特定的两个方面。

在广域网络中，局域网和电话交换都成为了数据通信的手段。传统的局域网管理员比他们的电话业务的同事在数据通信方面了解得多很多，而电话业务管理员在电信方面的知识也要比局域网管理员要丰富。所以，不管你是从哪一个群体开始起步，你都将有所缺乏，在成功地管理一个广域网之前，你都将不得不补上这一课。指出这些知识上的不足并且告诉你如何去解决和克服就是本书的目的。

在本书的第一部分“不断增长的局域网”中，描述了一个无害的局域网是如何变成广域网中一个蔓延到全楼、全市、全国、以至于全球的无法驾驭的猛兽的过程。第1到第4章中，从其电话业务的起点到现在的广域网应用中，介绍了数据通信的基础知识。第5章和第6章中，描述了广域网产生和销售的商业和政府法规环境。有很多很多力量可以影响你对广域网服务的选择，而这种影响远比对局域网的影响要大。第7章中，让你快速概略地对通过广域网通信量分析来决定适合你的广域网服务的通信量以及对应流程。

在第二部分“建设一个广域网”中，解释了如何去选择和完成一个广域网。第8章中，带你体会了选择合适广域网服务的工作过程。从第9到第16章，每一章中都分别给你介绍了不同的可供考虑的广域网服务或协议。

在第三部分“选择服务以及与供应商谈判”中，介绍了建设广域网的最困难的部分。第17到第20章帮助你了解了广域网设备及服务的价格，并且指出了哪里——以及从谁哪里——可以有讨价还价的余地，哪里是没有余地的。一旦你已经选定了一种广域网协议以及服务之后，在第21章和第22章中，详细地介绍了选择对应的服务及协议供应商的过程。第23章和第24章主要由David D. Bezar的有名的“LAN Times Guide to Telephony”一书中所提供的有关内容组成，其中介绍了对广域网设备的管理、对设备使用情况的监控，以及对广域网服务帐单的评价，以保证你得到了你所支付那些东西，并且你确实需要你所得到的那些。

在第26章“广域网安全”（是由我的朋友、同事和网络安全问题专家Dennis Williams所撰写的）和第27章“广域网上易出问题之处”中，指出了你广域网的潜在问题所在。一个广域网上有比在局域网上更多的易受攻击点。它同样对保持广域的分布式数据库的同步提出了很大的挑战。所以，如果你仔细阅读了本书的这两章，你将做得更好。

最后，以第28章讨论了与广域网连接的发展倾向，Internet。它介绍了什么是Internet，如何连接Internet以及如何管理这些连接。

附录A包括了对国际标准化组织的开放系统互联参考模型的必要讨论。由于大部分数据通信管理员都能够心里背诵OSI的七层架构，一般只需要偶尔温习一下而已，所以我对这个模型作了简洁的介绍和讨论。其中部分参考了Tom Sheldon的“LAN Times网络百科全书”中的有关很有价值的内容。

为了使那些对标准化机构的功能、运作等概念存在迷惑的读者作一下铺垫，我在附录 B 中对这些内容分别作了简要介绍。

在附录 C 中，给你介绍了本书中介绍的一些协议的技术支持机构的名称、地址、电话和电子信箱。这些机构为今后的购买者们提供了有价值的、最新的技术和市场信息，是对你很有帮助的机构。而如今并不是所有的协议都有对应的爱好者俱乐部这个现实令人感到羞愧。

为了帮助大家增加了解，在附录 D 中概括了有关如何与各种管理现有行业以及裁定广域网服务价格的立法及司法部门取得联系的信息。虽然这些信息在我写作本书的时候（1996 年 10 月）还是相当准确的，但由于种种原因（如选举活动），其中的有些部分例如名称等等还是会有所变化，特别是在众议院中的有关部门。

最后，以附录 E 罗列了一些我找到的对理解广域网络方面很有帮助的参考书籍。我想大部分尝试写书的人都应该知道 Isaac Newton 曾经说过的那句话，我实际上是站在巨人们的肩膀上完成这本书的。而参考书目中就包括了一些这样的巨人。

我希望这本书在您成为一个成功和应付自如的广域网管理者的道路上能够从数据通信知识方面给你一定的帮助。欢迎把你的感受告诉我，我的电子信箱是 tere_parnel@lantimes.com。

附录 C 支持组织

本书前面讨论过的每种协议都有自己的支持者俱乐部。这些支持性组织开发标准，教育影响厂商和用户，分析信息，总之，致力于促进它们自己支持的协议的应用。这些组织是详细的技术和厂商信息的很好的来源。另外，经常浏览一下周围的电子公告板，WWW 网页，甚至电话号码簿都可能得到自己喜欢的协议的信息。

C.1 异步传输模式 (ATM)

ATM 论坛

ATM 论坛成立于 1991 年 10 月，当前的成员包括世界范围的八百多个组织，代表了计算机和通信业界的多个领域，以及政府机关研究组织和用户。该论坛的宗旨是加速 ATM 产品和服务的开发与实施，采取的措施包括开发与推荐有互操作能力的标准，以及促进业界的合作与 ATM 意识。ATM 论坛的电话是：415-949-6700。WWW 地址在：<http://atmforum.com>。使用传真：415-688-4318 可以索取该组织的建议标准。

C.2 帧中继

帧中继论坛

总部位于加利福尼亚州的 Mountain View, 是由帧中继用户、厂商、以及服务提供商等组成的联合会。联系电话：415-962-2579。该组织的各个委员会负责创建安装实施标准，以及争取实现采纳帧中继标准的协定。该论坛的通信地址位于：303 Vintage Park Drive, Foster City, CA 94404-1138。WWW 网址位于：<http://cell-relay.indiana.edu>。

C.3 isoEthernet

等时网络通信联盟 (incAlliance)

该联盟由局域网、电信、压缩产品制造商组成，主要目标有五个方面：

(1) 验证高质量、实时、交互式的多媒体和计算机的电话集成产品与服务，将其发展到关键商务工具的高度。

(2) 让业界明白语音、视频、数据通信的要求与它们之间的不同，以及这些服务在局域网和城域网上集成和同步的方式。

(3) 通过联合应用开发、互操作性测试，保证其强健性、价廉、全部解决能力的特点，促进业界的发展壮大。

(4) 告诉客户新的等时网络技术的可用性。在提供交互式通信解决方案时，等时网络，如 isoEthernet 有可能成为关键因素。

(5) 在遵循支持开放的局域网、城域网业界标准的前提下，提供网络升级合理方案。

它的通信地址：2640 Del Mar Heights Road, Suite 134, Del Mar, CA 92014。电话：619-792-7964。传真：619-792-7967。

附录 D 规范机构

前面在第 5 章和第 6 章提到，在规范电信服务和设施时有两种政府机构：联邦通信委员会（FCC）和各个州的公共设施委员会（PUC）。

FCC

1934 年的电信法案的一个基本假设就是电信服务中的地方垄断危害很大，但却又不可缺少。因为地方垄断不可避免地消除了市场压力，因此，这项立法又设立了一个联邦机构，以确保这些地方垄断公司不会失去控制，并切实关心公共利益。该机构就是联邦通信委员会，至今依然负责规范通信业市场。1934 年的电信法案同时还赋予它负责规范州间以及国际电信市场的权利，但不包括州内的电信市场。联系地址：

FCC

1919 M Street,N.W.

Washington,DC 20544

202-418-0260

<http://www.fcc.gov/>

州公共设施委员会（PUC）

它负责制定州一级的电信有关法规、条例。第 5、6 章中有更详细的信息。

目 录

第一部分 不断增长的局域网

第 1 章 准备面对远程通信	1
1.1 广域的定义	2
1.1.1 专用线路和交换线路的比较	3
1.1.2 公众网络	4
1.1.3 自有网络	6
1.1.4 路由器和路由	6
1.1.5 模拟线路	7
1.1.6 数字线路	7
1.2 线路传输服务	7
1.3 广域上的性能	9
1.3.1 不适合的硬件设备	10
1.3.2 应用程序的放置点	10
1.3.3 通信模式	10
1.3.4 数据分组的大小	10
1.3.5 通信协议	10
1.4 通过测试确定网络带宽的不足	11
1.5 对广域协议的要求	11
1.5.1 性能	12
1.5.2 可管理性	12
1.5.3 分组的大小和费用	12
1.5.4 费用	12
1.6 准备好了吗?	12
第 2 章 编码和信号	13
2.1 编码: 计算机的语言	13
2.2 模拟信号	13
2.3 数字信号	16
2.4 优质调制的重要性	17
2.5 如何说, 说什么	19
2.5.1 数据信号	19
2.5.2 管理信号	19

2.6 小结	22
第 3 章 干线和环路	23
3.1 两个马口铁罐头和一条绳子 (一个环路)	23
3.2 挑选你的中继线	25
3.2.1 用来救急的替代路由	26
3.2.2 中继的种类	27
3.3 作一下整理	31
3.4 选择好了中继, 继续前进	32
3.5 电路交换和分组交换	32
第 4 章 传输基础	35
4.1 传输设施总览	35
4.1.1 传输介质	35
4.1.2 传输设备	37
4.1.3 传输系统	37
4.2 实际工作过程	40
第 5 章 法规环境(过去、现在和将来)	42
5.1 1934 年法案	42
5.1.1 联邦通信委员会	42
5.1.2 州公众事业委员会	42
5.2 1956 年的赞成判决	42
5.3 Carterphone 决议	42
5.4 美国地方法院对最后判决的修正案	43
5.4.1 (一些)最后的竞争	43
5.4.2 分解是很难进行的	43
5.4.3 这个国家需要更多的缩略语	45
5.4.4 大家都有相同的接入权	45
5.4.5 那些独立运营商怎么办呢	45
5.4.6 事情并没有结束	45
5.4.7 现在有结果了	46
5.5 1996 年电信法案(1996 年 2 月 8 日)	46
5.5.1 百家争鸣	46
5.5.2 方法	46
5.5.3 有关电缆电视的争论	47

5.5.4 “一个大家的 ISDN”	48	9.1 T1 的定义	71
5.6 留下你的建议	48	9.1.1 时分多路复用	71
5.7 所有这些对你意味着什么呢?	49	9.1.2 T1 中的帧原理	71
5.7.1 首先, 是坏消息	49	9.1.3 T1 信令	73
5.7.2 现在, 说一下好消息	49	9.2 T1 传输设备	74
第 6 章 “玩家”	50	9.3 T1 载波系统	75
6.1 花名册	50	9.3.1 T1 的准备	75
6.2 作一下排列	50	9.3.2 DS1 双极性信号格式	77
6.2.1 政府和法规机构	50	9.4 T1 设备	78
6.2.2 服务提供者	51	9.4.1 CSU/DSU	78
6.2.3 设备制造商	55	9.4.2 数字复用器	78
6.3 管理	55	9.4.3 数字交叉连接系统 (DCS)	79
6.3.1 物业管理	55	9.5 灵活性	81
6.3.2 电信管理	56	9.6 有效性	82
6.4 现在, 我们准备好了	56	9.7 费用	82
第 7 章 确定对广域连接的需求	57	9.8 T1: 现代电信之基石	82
7.1 带宽问题 (速度多少)	57	第 10 章 交换式多兆比数据服务	84
7.1.1 通信量多少	57	10.1 什么是	84
7.1.2 何时使用 WAN	57	10.1.1 基于信元	84
7.1.3 将调查数据变为通信量图表	58	10.1.2 交换式	85
7.1.4 对于带宽这意味着什么	60	10.1.3 无连接	85
7.1.5 拿出铅笔——有好多变量	61	10.1.4 体系结构	86
7.2 灵活性	62	10.1.5 标准兼容	86
7.3 建议	62	10.2 哪里提供	87
7.3.1 文件传送	62	10.3 如何……?	87
7.3.2 多媒体和视频会议	62	10.4 为什么使用	88
7.3.3 广域工作组	62	10.4.1 安装和配置	88
7.3.4 访问 Internet	62	10.4.2 可管理性	88
第二部分 建设一个广域网		10.4.3 可扩展性	88
第 8 章 开始一个艰难过程	65	10.4.4 互操作性	88
8.1 出乎意料	65	10.4.5 性能	89
8.2 什么时候进行拓广	65	10.4.6 价格	90
8.2.1 高速快车	65	10.5 支持团体	90
8.2.2 服务费用	66	10.6 不足之处	90
8.2.3 一个广阔的朋友圈	66	10.6.1 有限的多媒体支持	90
8.2.4 时光的流逝	67	10.6.2 有限的使用	90
8.2.5 不要忘了应用程序	67	10.6.3 有限的供应商支持	90
8.2.6 另一些问题	67	10.7 前景	90
第 9 章 T1 业务	71	10.7.1 建议下列场合使用	91

10.7.2 建议下列场合不用	91	12.5 好消息	116
第 11 章 X.25	92	12.6 坏消息	117
11.1 一个早期的分组交换协议	92	12.6.1 语音和帧中继	118
11.2 X.25 和 ISO/OSI	92	12.6.2 帧中继论坛	118
11.2.1 物理层	92	12.6.3 推荐的应用	118
11.2.2 链路访问层	93	12.6.4 不推荐的应用	118
11.2.3 分组层	93	第 13 章 综合业务数据网	119
11.3 什么是分组	93	13.1 最初的困境	119
11.3.1 为什么要分组	94	13.2 剖析 ISDN	119
11.3.2 一个分组进程	95	13.2.1 信道类型	119
11.4 分组连接	98	13.3 都在一个封装中	121
11.5 无连接世界中的连接构造	99	13.3.1 基速率接口	121
11.5.1 虚拟电路	99	13.3.2 主速率接口	121
11.5.2 面向连接业务的优点	101	13.4 在广域食物链中 ISDN 的功能	121
11.6 分组交换中的其他考虑	101	13.4.1 进化中的伟大时刻: SPLD	123
11.6.1 灵活性	101	13.5 发展目标: 这些服务可提供什么?	123
11.6.2 性能	101	13.5.1 运载服务	123
11.7 可靠性	103	13.5.2 补充服务	124
11.8 订购 X.25	104	13.5.3 电传服务	125
11.9 X.25 和帧中继	104	13.6 使 ISDN 产生	125
第 12 章 帧中继	106	13.6.1 本地电信业务提供商的部分	125
12.1 ISDN 的继承者	106	13.6.2 家庭端	127
12.2 帧中继是什么	106	13.6.3 配置和安装	128
12.3 帧中继是怎样工作的	106	13.6.4 缆线安装	131
12.3.1 帧中继与分组交换	106	13.6.5 性能	131
12.3.2 帧格式	108	13.6.6 管理和容错性能	131
12.3.3 帧中继网络设备	109	13.6.7 可扩展性	132
12.3.4 帧中继连接	109	13.6.8 广泛性和价位	132
12.3.5 对沉闷乏味网络的解脱	110	13.7 将来: 宽带 ISDN	132
12.3.6 得到你所支付的	110	13.7.1 优点	132
12.3.7 网络管理和有限功能	111	13.7.2 缺点	132
12.3.8 统计复用和按需带宽分配	111	第 14 章 等时以太网	134
12.3.9 安装和配置	112	14.1 IEEE 802.9a(等时以太网)标准	134
12.3.10 有效性和定价	113	14.2 以太网基础	134
12.3.11 网络管理和故障容限	113	14.3 进入等时以太网	135
12.3.12 互操作性	114	14.3.1 二网合一	135
12.3.13 性能	115	14.3.2 时分多路复用	138
12.3.14 可伸缩性	115	14.3.3 定时器	138
12.4 你的卖主能做这个吗?	115	14.4 等时以太网的优点	138

14.4.1 等时以太网和广域支持	138	15.7.1 不完善的接口规程	155
14.4.2 等时以太网和电视会议	139	15.7.2 局域网仿真	155
14.4.3 可扩展性	139	15.7.3 路由问题	160
14.4.4 费用	139	15.7.4 不完备的产品系列	162
14.4.5 性能	139	15.7.5 培训成本	162
14.4.6 易于安装和维护	139	15.8 期望的进展	162
14.5 等时以太网的不足之处	140	15.8.1 桌面系统 ATM 升级问题	163
14.6 今后的发展趋势	140	15.8.2 WAN 集成问题	164
14.6.1 等时网络通信联盟	141	15.9 ATM 和语音业务	167
14.6.2 优势	142	15.10 高性能局域网	167
14.6.3 弱点	142	15.10.1 ATM 适用范围	167
14.6.4 建议在下列场合使用	142	15.10.2 ATM 不适用范围	167
14.6.5 建议不在以下场合使用	142	15.10.3 ATM 的长处	168
第 15 章 异步传输模式 (ATM)	143	15.10.4 ATM 的短处	168
15.1 ATM 技术标准的建立	143	第 16 章 数字用户线服务和电缆调制	
15.2 ATM 技术标准的建立者	144	解调器	169
15.3 对 ATM 的简短描述	144	16.1 数字用户线 (DSL)	169
15.4 ATM 要解决的问题	144	16.1.1 DSL 设备	169
15.4.1 什么是信元?	144	16.1.2 DSL 服务	170
15.4.2 交换的内容	145	16.1.3 不对称数字用户线 (ADSL)	170
15.4.3 什么是面向连接?	146	16.1.4 高比特率数字用户线 (HDSL)	171
15.4.4 什么是全双工?	146	16.1.5 甚高比特率数字用户线 (VDSL)	172
15.4.5 什么是点到点连接?	146	16.1.6 对称数字用户线 (SDSL)	172
15.4.6 什么是专用带宽?	146	16.1.7 速率自适应数字用户线 (RADSL)	172
15.5 ATM 的工作方式	147	16.2 电缆调制解调器	172
15.5.1 路径选择	147	16.3 数字用户线与电缆调制解调器的	
15.5.2 数据转发	148	比较	173
15.5.3 线缆方面的考虑	148	第三部分 选择服务以及与厂商谈判	
15.5.4 安装和配置	149	第 17 章 建设广域网的准备工作	175
15.5.5 可调节的规模	149	17.1 在实际购买之前一定要做测试	175
15.5.6 网络管理能力	150	17.2 使用户对广域网上较慢的数据传输	
15.5.7 性能	152	速度有所思想准备	175
15.5.8 容错	153	17.3 定一个项目日程表	175
15.5.9 安全性	153	17.4 设法使预算被批准	178
15.5.10 建设费用	153	17.4.1 引起管理部门的注意	178
15.6 ATM 和开放系统互连 (OSI) 模型	153	17.4.2 考虑其他变通的办法	179
15.6.1 ATM 层	154	17.4.3 合理的价格	179
15.6.2 ATM 适配层 (AAL)	154	17.4.4 效益分析	179
15.7 ATM 网络升级涉及的各个方面	155		

17.4.5 方案的介绍	180	20.2.2 使用增值服务	194
17.4.6 当事情不如意时	180	第 21 章 广域网服务建议的申请准备	196
17.5 设定用户的期望值	180	21.1 供应商选择的步骤	196
17.6 生存速度	181	21.2 步骤一: 理清楚自己的广域网要求	196
第 18 章 公共价目服务	182	21.3 步骤二: 准备 RFP 的提纲	196
18.1 什么是公共价目?	182	21.3.1 技术目标	197
18.2 公共价目定义的服务类型	182	21.3.2 技术要求	198
18.3 价目表成为公共价目表的途径	182	21.3.3 行政方面的要求	198
18.4 公共价目的制定机关	182	21.3.4 价格	198
18.5 公共价目提案的作用	183	21.3.5 供应商的资格认证	199
18.6 如何读懂公共价目	185	21.4 步骤三: 起草 RFP	199
18.6.1 公共价目的组成	185	21.5 步骤四: 将 RFP 给各位同事检查, 听取他们的意见	199
18.6.2 通盘考虑	187	21.6 步骤五: 准备 RFP 草稿的最后版本	199
18.7 制定公共价目的广域网服务种类	188	21.7 步骤六: 把 RFP 交给各个供应商	199
第 19 章 合同服务	189	21.8 步骤七: 评价各个供应商的反馈信息	199
19.1 和买汽车相比	189	21.9 步骤八: 准备并向供应商们提问	200
19.2 规模问题	189	21.10 步骤九: 选择最终供应商	200
19.3 谈判策略	189	第 22 章 最终供应商的确定	201
19.3.1 无中生有	189	22.1 供应商的背景	201
19.3.2 多提要求	190	22.2 安装方面的问题	202
19.4 谈判技巧	190	22.3 设备支持方面的问题	202
19.4.1 清楚谈判余地	190	22.4 软件支持方面的问题	203
19.4.2 争取“最优惠国”待遇	190	22.5 培训方面的问题	203
19.4.3 长期合同	190	第 23 章 审查帐单	205
19.4.4 保密协定	190	23.1 分项列记的重要性	205
19.4.5 红脸和黑脸	190	23.2 对帐	205
19.4.6 了解自己的供应商	191	23.2.1 如何工作	205
19.4.7 教育培训费用在预算中同样重要	191	23.2.2 核查服务商的帐单	206
19.4.8 在合同中加入“公共价目失效 期条款”	191	23.2.3 盗打长途检测	206
19.4.9 在 LEC 中寻找广域网服务商	191	23.2.4 网络连线对帐	206
19.4.10 本地接入费用上可能会节省 大笔钱	191	第 24 章 管理	208
19.4.11 合同中的服务质量部分	192	24.1 来自服务商的管理信息	208
19.4.12 双方满意	192	24.2 来自通信管理系统的管理信息	208
第 20 章 增值服务电信商	193	24.2.1 通信帐务	210
20.1 专用广域网	193	24.2.2 管理数据库的内容	212
20.2 公用广域网	193	24.2.3 通信数据库的内容	212
20.2.1 增值服务电信商	194	24.2.4 CDR 格式及通信数据采集	212
		24.2.5 通信缓存器件	213

24.2.6 定价	214	26.7 局域网安全设施	233
24.2.7 报表	215	26.7.1 用户确认	234
24.2.8 总分类帐接口	216	26.7.2 口令选择	234
24.2.9 网络优化	217	26.7.3 基于智能卡或表征的机制	234
24.2.10 流量管理	218	26.7.4 锁定	234
24.2.11 目录功能	219	26.7.5 调制解调器的保护	234
24.2.12 设计目录数据库	219	26.7.6 访问控制	235
24.2.13 目录数据库的安全性	219	26.7.7 数据和信件的保密	235
24.2.14 设备管理	220	26.7.8 局域网硬件安全	236
24.2.15 交换机集成	220	26.7.9 局域网容错	238
24.3 总结	221	26.8 总结	239
第 25 章 故障检修	222	第 27 章 广域网中的难点	240
25.1 故障	222	27.1 工作组的业务量	240
25.1.1 通信阻塞	222	27.2 电子邮件和消息	240
25.1.2 传输问题	222	27.2.1 电子邮件系统	240
25.2 谁负责故障的检修	227	27.2.2 电子消息系统	240
第 26 章 WAN 安全	228	27.2.3 电子消息系统和电子邮件系统、标 准和工具	241
26.1 广域还是广泛开放	228	27.3 Internet	243
26.2 WAN 安全的要素	228	27.4 客户—服务器应用	243
26.2.1 保密性	228	27.4.1 客户—服务器架构	243
26.2.2 完整性	228	27.4.2 怎样建立客户—服务器应用才能使 广域网业务最小?	244
26.2.3 可访问性	228	27.4.3 客户—服务器计算对广域网业务的 影响	245
26.3 安全性规划	228	27.5 多媒体	245
26.3.1 物理安全性	229	27.6 工作群件	246
26.3.2 使用控制	229	27.6.1 实际中的群件	246
26.3.3 网络安全	229	27.6.2 群件工具	247
26.4 从 LAN 开始	230	27.7 工作组的问题及解决办法	248
26.4.1 分布式文件存储	230	27.7.1 应用程序的分布位置	248
26.4.2 远程计算	230	27.7.2 欠缺的硬件配置	248
26.4.3 传递信件服务	230	27.7.3 “啰嗦”的通信协议	249
26.5 网络安全制度	231	27.7.4 工作组统计信息	249
26.6 对 LAN 的威胁	231	27.7.5 组内事务	249
26.6.1 通信欺骗	231	27.8 关于服务器组的麻烦	250
26.6.2 不适当的资源访问	231	27.8.1 允许企业范围的信息访问	250
26.6.3 局域网中断	232	27.8.2 在多个特定平台上分配处理负荷	252
26.6.4 未经允许的软件修改	232	17.9 分布式计算系统的安装	253
26.6.5 未经许可的局域网访问	233		
26.6.6 数据泄露	233		
26.6.7 局域网通信的泄露	233		

27.9.1 分布式的应用处理	253
27.9.2 分布式数据库	253
27.9.3 数据仓储模型	253
27.10 分布式计算系统的建设模块	254
27.10.1 关系数据库	254
27.10.2 结构化查询语言 (SQL)	254
27.10.3 中间件	255
27.10.4 数据的传播	257
27.11 服务器组的网络要求	257
27.12 服务器组中带宽不足的表现	258
27.13 服务器组响应变慢的其他原因	258
27.13.1 数据和应用的位置	258
27.13.2 硬件不足	259

第四部分 Internet

第 28 章 连入 Internet	261
28.1 什么是 Internet	261
28.2 Internet 的起源	261
28.3 互联网协议	262
28.4 增长因素	262
28.5 Internet 在商业领域的发展	264
28.5.1 Internet 的接入等级	265
28.5.2 接入等级一	266
28.5.3 接入等级二	266
28.5.4 接入等级三	266
28.5.5 接入等级四	266
28.6 Internet 服务提供者 (ISP)	266
28.6.1 PPP 和 SLIP 连接	267

28.6.2 选择 Internet 服务提供商	268
28.7 Internet 域名	269
28.8 连接 Internet	270
28.8.1 Internet 客户端软件	271
28.8.2 电子邮件	271
28.8.3 网络新闻 (Net News)	272
28.8.4 FTP	273
28.8.5 万维网 (WWW)	274
28.9 结论	275

第五部分 附录

附录 A 开放系统	277
A.1 开放系统标准的制定	277
A.2 互操作性	278
A.3 OSI 模型	278
附录 B 标准组织	283
B.1 美国国家标准协会 (ANSI)	283
B.2 国际电报电话咨询委员会 (CCITT)	283
B.3 国际电气电子工程师协会 (IEEE)	283
B.4 国际标准组织 (ISO)	284
附录 C 支持组织	285
C.1 异步传输模式 (ATM)	285
C.2 帧中继	285
C.3 isoEthernet	285
C.4 综合业务数字网 (ISDN)	286
C.5 交换型多兆比特数据服务 (SMDS)	286
附录 D 规范机构	287

第一部分 不断增长的局域网

第 1 章 准备面对远程通信

想想曾经有过的舒服日子：那时，你们的局域网（LAN）确实是局限在一个小区域，所有网上用户所需要的资源都可以在你们大楼里得到，而且都在你的控制之下。

不过，很快事情就变复杂了，是不是？一开始，网上用户想从分布在异地的公司分部和客户那里取到数据。所以你使用了调制解调器和数据通信软件，例如 ProComm。你教他们如何拨入一台远端 PC 并进行文件传送。那时他们把你当作了上帝。

但没过多久，你的网络用户又给你出了一些新的题目。他们提出了比如想访问远端打印机这样的要求，很快，他们甚至希望能够访问远端局域网上的所有资源。接着，你的整个机构要求能够互相联接，以致于不管是本地部门和异地部门都好象在一个局域网。而如今，他们想连接到世界上任何一个拥有 PC 的人，并希望又快又轻松。

现在，你认识到你对广域数据通信的知识和了解已经不能胜任连接到世界这个任务。所以你就购买了本书。

在以前，对于网络管理和通信管理这两个概念对应的任务，曾经有清晰的划分。那时，网络管理负责在建筑物外墙内或校园大门内有关局域网的所有问题，而所有局域网外的数据通信就由通信管理员来管理。现在，这个观点只在有些场合还是正确的，而且也正在变化之中。不管这种情况是否适合你部门，你可能仍然需要阅读本书，因为局域网和广域网之间的界限正迅速地变得越来越模糊。

如果你是个网络管理员，你可能会发现，大部分广域网（WAN）设备供应商都有这种想法：认为你是作为一个对广域通信有足够的了解的人来挑选和使用他们的设备的。而如果你是个通信管理员，你会认识到在你的工作领域中发展的最快的部分是广域数据通信，而这又要求你对局域网有一定的了解。不管是何种情况，这都要求你能了解广域网络并且知道他们是如何与局域网进行互操作的。

要求你更多地了解广域网的最迫切的理由之一是：你的用户并不了解局域和广域数据通信的区别，并且，他们也并不想知道。网络操作系统和网络应用越来越“广域化”，并且在隐藏数据和程序所在点方面做得越来越好，以致于用户会把由广域网引起的运行错误误认为是由局域网引起的。例如，我就曾经遇到过这种情况，一个用户对我抱怨说我们的网络实在太慢，以致于她得花一分钟才能取到数据。而通过了解，我发现，她所说的数据实际上是在另一个城市的服务器上，而她是通过每秒 19.2Kbps 的拨号线来访问的。她所使用的网络操作系统和数据管理应用程序在使数据所在点和数据传输过程对用户透明方面作了很多工作。这个过程实在是做得太透明了，以致于，实际上我不得不花很大的努力，费尽口舌向那位女士解释那个问题并不是由于服务器或工作站掉电抑或局域网速度慢引起的，而是在于那条比局域连接慢很多倍的广域连接——而这并不是那么容易通过适当投资就可以升级的——的

缘故。

这又联系到了另一个学习广域问题的原因。无论你是在进行网络管理还是通信管理，由于上面提到的网络操作系统和应用的透明性，你必须能够发现并处理广域问题，同时还要对解决广域问题的各种策略进行调整和提出建议。

这是个机会，同时，你也必须去学习广域网，因为这将会成为你的工作。在你的公司里，局域网管理和通信管理之间原本清晰的界限将会消失，而你必须保证使自己还能跟上最新的形势和进展。这本书就是为你——一个希望知道如何处理广域数据网问题的局域网管理员——所准备的，当然，它也包括了很多对希望扩展其对数据通信了解的通信管理员来说很有价值的信息和知识。

我们将首先对什么是广域网、它如何起作用、有哪些参与者等等作一个大体勾勒。建议您最好顺序连续地阅读完本章的其余部分，不必担心有一些定义或技术细节现在还得翻书查阅。在这里介绍的所有概念都将在后续章节里作详细说明和讨论。这一章的目的是让您对广域网中不同的部件和参与者如何一起运作有个总体的认识。

1.1 广域的定义

在地域分布很远、很分散，以致于无法用直接连接来接入局域网的场合，广域网(WAN)通过专用的或交换式的连接把计算机连接起来。这种广域连接可以通过公众网建立的，也可以是通过服务于某个专门部门的专用网建立起来。

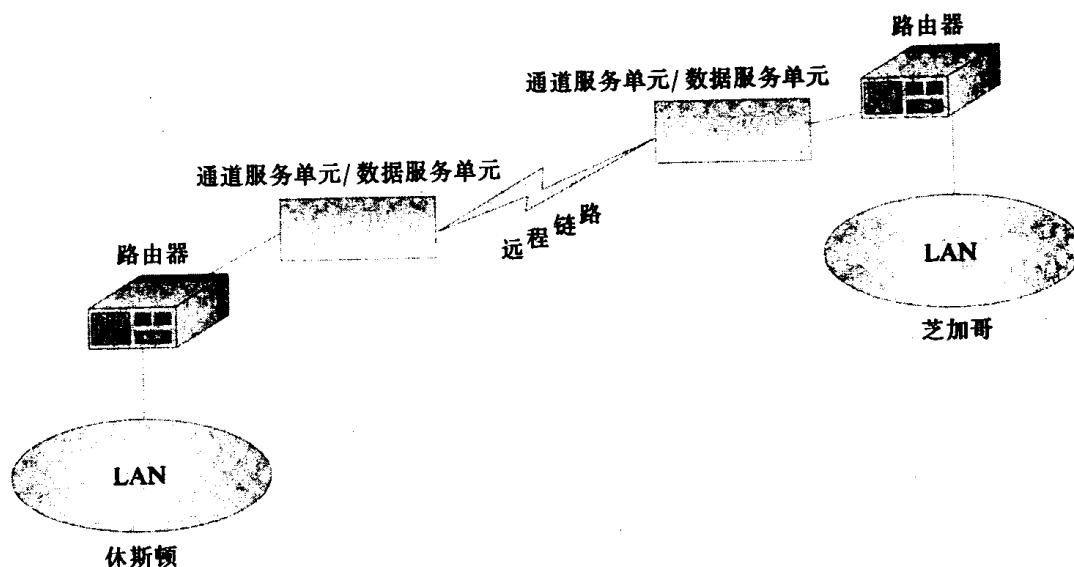


图 1-1 一个广域网

图 1-1 给出了一个典型的广域网及广域网连接所需要的设备的情况。一个路由器(router)从局域网通过广域连接发送一个通信地址到远端目的地。路由器可以由模拟线路或者数字线路相连接。他们通过调制解调器连接到模拟线路，通过通道服务单元/数据服务单元(CSU/DSUs)连接到数字线路。承载业务的种类决定了广域网上所起作用的设备的种类。

1.1.1 专用线路和交换线路的比较

广域网络可以包括专用线路或交换线路。专用线是指两点之间的永久连接，一般建立在每月一租的基础上，如图 1-2 所示。

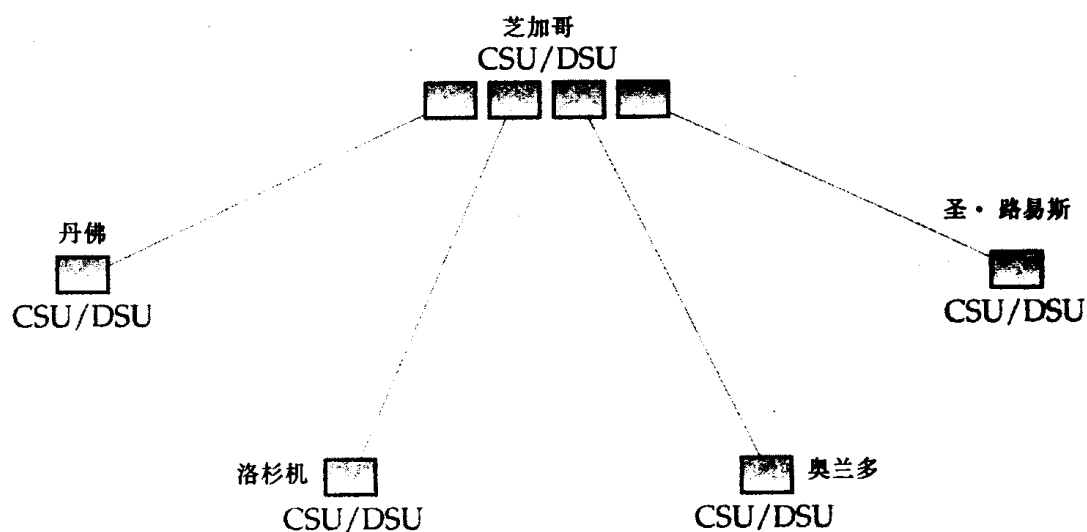


图 1-2 专线服务

交换线路服务并不需要在两个固定点之间建立永久连接。实际上，它只在许多点之间建立起暂时的连接，而这个连接的存在时间只是数据通信的持续时间而已，如图 1-3 所示。

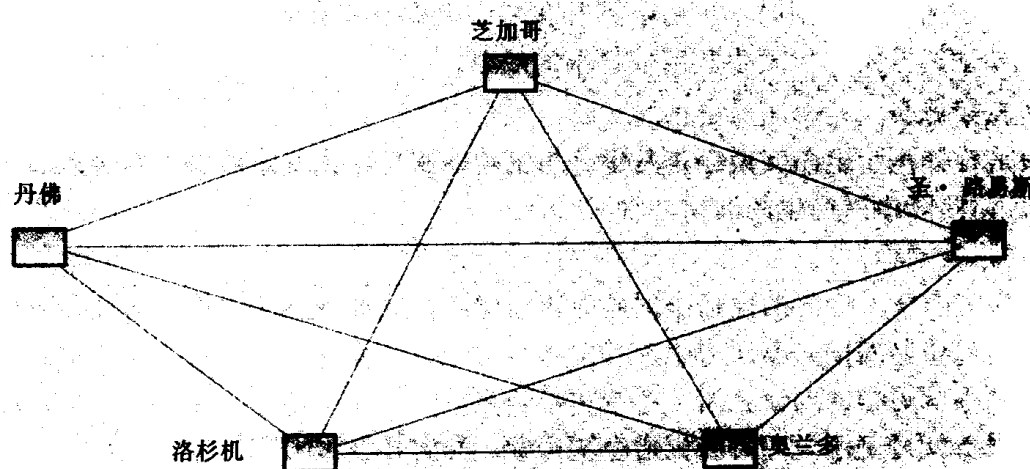


图 1-3 交换式服务