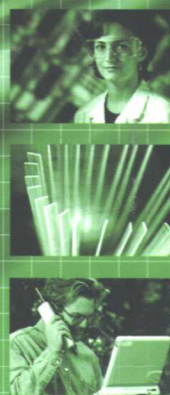


IP Convergence

IP Convergence IP Convergence IP Convergence



宽带 **Zone** 丛书

IP融合 ——下一代电信革命 IP Convergence:

The Next Revolution in Telecommunications

[美] Nathan J. Muller 著 尹涛 苗兰波 贾艾丽 译



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

宽带 **Zone** 丛书

IP 融合——下一代 电信革命

Nathan J. Muller 著

尹 涛 苗兰波 贾艾丽 译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书系统地阐述了 IP 协议的多层次理论基础、IP 电话的增值应用与发展、基于 IP 网络的语音与数据的集成应用、未来网络发展的状况以及 IP 网络管制的情况。本书内容丰富、新颖,充分反映了 IP 技术在未来网络应用与发展的最新状况。本书理论联系实际,每章都从不同的侧面翔实地阐述了 IP 技术,并且有一些实际应用方面的分析。

本书可作为大学相应专业高年级学生或研究生的教材,也可作为关注这一领域的专业人员以及管理专家的参考书。

Original edition Copyright © 2000 Artech House, Inc.,

685 Canton Street, Norwood, MA 02062, U.S.A.

All rights reserved.

Authorized translation from English language edition published by Artech House, Inc.

本书中文版专有翻译出版权由美国 Artech House, Inc. 授予电子工业出版社。该专有出版权受法律保护。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

IP 融合:下一代电信革命/(美)马勒(Muller, N.J.)著;尹涛,苗兰波,贾艾丽译. —北京:电子工业出版社, 2002.6

(宽带 ZONE 丛书)

书名原文: IP Convergence: The Next Revolution in Telecommunications

ISBN 7-5053-7577-6

I. I II. ①马…②尹…③苗…④贾… III. ①计算机网络—通信协议②IP 电话—基本知识
IV. TN915.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 024736 号

责任编辑:刘志红

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:22.5 字数:576 千字

版 次:2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:35.00 元

版权贸易合同登记号 图字:01-2001-3907

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077

译 者 的 话

近年来,伴随着互联网的飞速发展,IP 技术已经得到了长足的发展和广泛的应用。在信息爆炸的时代,企业要想在激烈的竞争中获得竞争优势,就必须掌握大量的信息以及信息处理和运用的能力。如何提供高效率、快捷、综合性的信息获取渠道,如何利用 IP 网络融合技术为广大客户提供语音、数据等集成的多媒体个性化的增值服务,是当今企业获胜的根本,也是当今技术发展的重中之重,同时也为互联网应用提供了新的领域。

今天,TCP/IP 网络已经能够实现语音数据转换、信息发送、电话呼叫、视频会议、交互式游戏、音频、视频流传送以及广播等功能。与传统的公共电话网络(PSTN)比较,通过 IP 传送信息,效率会更高,价格会更低,而且 IP 网还能与传统系统中的数据和应用程序结合在一起。经过对 IP 协议性能的不断改进,并且通过使用高速的骨干路由和可控制管理的网络设施,TCP/IP 网络能提供更多功能,如多媒体信息传送、电子医疗、远程教育以及实时点播等。

作为音频、视频和数据融合的基础,IP 还将会在下一代公用通信网中担当重要角色。工业分析家认为,将来世界上 99% 的带宽容量将用于 Internet 信息传送,到 2004 年将实现所有音频传送的 IP 化。这将导致数据和电信界产生新的经济模式,从而影响产业内部的兼并、购买、合作等行为,为网络化经济开拓新的未来。

基于 IP 技术的数据、语音和视频的融合应用,潜在商机巨大,世界许多著名电信运营商(如 AT&T、英国公司、德国电信等)对 IP 技术及应用进行了大量的投入和试验。另外,电信设备制造商们也倍加关注 IP 技术,纷纷投入巨资进行科研开发,有力地推动了 IP 技术的发展。目前,IP 技术及应用在中国可以说是刚刚步入应用,发展潜力巨大,同时也表现出了对 IP 技术及应用理论的巨大需求。

虽然 IP 技术受到了广泛的重视,但还有许多人对 IP 技术的应用、发展以及相关的管制理论不甚了解。鉴于中国 IP 技术发展的现状,现将这本有关 IP 技术及应用的书介绍给广大读者。本书的特点是从网络协议基础、技术应用、市场需求、管制理论等多个层面阐述 IP 技术的应用和发展,为读者提供了 IP 技术全方位的观察视角,是一本难得的好书。

本书第 1 章、第 2 章由贾艾丽翻译;第 3 章、第 6 章、第 9 章、附录由尹涛翻译;第 7 章、第 8 章由冯志勇翻译;第 4 章、第 5 章、索引由苗兰波翻译;另外,刘新宇也参加了部分章节的翻译工作。在翻译和审阅过程中,得到了许多学者和专家的帮助,在此表示感谢。

由于译者水平有限,一些术语的翻译可能缺乏规范,难免会出现一些错误,请广大读者批评指正。

译 者

2001 年 12 月

前 言

近年来电话和网络的结合激发了创新的洪流,创新将重新定义 21 世纪的电信学。网络传输语音的原理于 20 世纪 80 年代曾被“voice funnel”证实,在 90 年代少数商人开始向拥有多媒体电脑并可联入互联网的人出售可以像使用电话般互相交谈的软件时,被再次证实。用户只需付上网费就可以和世界上任何地方的任何人想交谈多久就交谈多久(不必付长途话费),这个消息很快传开。

然而,建立连接需要众多生产者的参与。网络固有的不稳定的时延因素破坏了语音的质量。丢失的数据包导致语音交叠。为了消除回声,得到适当的音量,通过选择在现有调制解调器速率下最适当的压缩比来优化性能,并且必须进行连续不断的调整。这些问题的存在使许多工业分析家怀疑网络电话只是某些爱好者的玩具。

科学技术的不断发展改变了这一切。数字信号处理科技的进步提高了语音的质量。新的压缩技术可以把数字化的语音单元压缩到在网络上更容易发送的水平,并达到了使不同的语音产品共同运转的标准。把互联网连接到公共开关电话网络的特殊网关的出现,使普通话机也能够 IP 网络中使用。事实上,科技已经发展到了任何当今主要电话、交换机和互联厂商都把 IP 电话学融入他们提供的服务当中的程度,把创新产品推入这个新市场的竞争者不断涌现。

地区电话公司、长途电话运营商、国家网络供应商和所谓新一代服务供应商,现已在高速光纤中枢链路中提供以 IP 技术为基础的有偿语音服务。公司企业使用 IP 电话服务来协调在局域网和企业内部互联网中的投资,并节省用于各办公室之间的长途话费。这些行为都是人们逐渐认识到 IP 比用传统环路交换技术传送声音更经济的结果。

据 Forrester 调查,到 2004 年,网络电话市场消费额将达到 25 亿美元。然而,根据硬件制造商、服务供应商和应用开发商的资本投资程度,这实在是很保守的估计。2004 年网络电话市场消费额将轻易达到 200 亿美元。到那时,消费者将不知道也不关心他们的大部分谈话不是通过传统的环路交换技术网,而是通过 IP 网络传送的。他们知道并欣赏的,是可以享受到综合语音、数据、视频为一体的服务,并且支付的费用将比今天分别购买这些服务所要支付的费用少。消费者只需同一个服务供应商打交道,付一张账单,移居时可携带设备并在新的地点使用。事实上,20 世纪使用的被验证的、标准化的、普遍存在的语音增值网络技术,在 21 世纪将完全改变通信方式。

这种新的通信方式的关键因素是“融合”,即在同一个连接中同时应用语音、视频和数据。虽然应用其他技术(如 ISDN、帧中继和 ATM)可达到同样的效果,但是在以 IP 为基础的网络中,它会被更有效率、更经济、更普遍地得以应用。使用 IP,不同的数据类型都简化为单一的二进制数据流,用于任何传送平台并在任何局域网和广域网之间移动,其费用

和复杂程度却远低于 ISDN、帧中继和 ATM。

网络协议的灵活性足以克服语音和数据服务中的传统界限。开发商可以提供结合了不同内容形式的新服务,并且立即将它投入已经存在的 IP 基础结构中去。因为特殊服务不再局限于基础结构的具体形式,融合技术将产生新市场和新效率。新市场和新效率导致的竞争会降低通信费用,并会激发不断的创新。

本书展示了 21 世纪通信新范例的蓝图。它不仅论及了使此范例可行的科技,还研究了影响该范例的利益、应用、卖出方法和调整问题。本书并不全面讲述涉及和声音数据压缩有关的各项产品、服务和科技(创新的速度也不允许如此),而是为读者集中讲述目前及近期关于语音数据压缩“怎么样和为什么”的主要问题,以期此类问题出现时,读者无论是在办公室、家中还是在路上都可以找到可行的解决方法。

本书中涵盖的信息——尤其是关系到具体卖方、产品和服务方面——相信在写作时是正确的。当然,由于科技的不断进步以及市场的转移,信息也会发生变化。对具体产品和服务的提及只限于说明性目的,并不代表作者或出版商的意愿。

Nathan J. Muller

目 录

第 1 章 IP:未来全程协议	(1)
1.1 IP 的广阔前景	(2)
1.2 使用 IP 的电信公司	(3)
1.3 公用设施公司的影响	(4)
1.4 近看 IP 网	(5)
1.4.1 经济	(5)
1.4.2 融合	(6)
1.4.3 可伸缩性	(12)
1.4.4 可靠性	(16)
1.4.5 协调	(18)
1.4.6 管理	(19)
1.4.7 安全性	(20)
1.4.8 环球通	(20)
1.4.9 普及性	(22)
1.4.10 应用协议	(23)
1.5 Internet 2	(24)
1.6 服务等级担保	(24)
1.7 分析	(26)
1.7.1 节约成本	(26)
1.7.2 本地登录	(26)
1.7.3 服务内容	(27)
1.8 结论	(27)
更多的信息	(27)
第 2 章 IP 电话概念及其分支	(29)
2.1 发展背景	(30)
2.2 第一代技术	(31)
2.3 系统需求	(31)
2.4 操作	(34)
2.5 功能	(35)
2.6 通过 Internet 呼叫传统电话	(39)
2.7 执行前景	(40)

2.7.1 运营商	(40)
2.7.2 Internet 服务提供商	(45)
2.7.3 有线运营商	(46)
2.7.4 企业	(47)
2.7.5 用户必备设备	(50)
2.8 分析	(53)
2.9 结论	(55)
更多的信息	(55)
第3章 增值应用:Internet 呼叫中心	(57)
3.1 呼叫中心的定义	(58)
3.2 ICC 的利益	(59)
3.3 ICC 应用	(61)
3.4 ICC 组件	(62)
3.5 典型操作	(63)
3.6 集成的报文传送	(65)
3.7 成本-效益分析	(65)
3.8 销售手段	(66)
3.8.1 朗讯科技	(67)
3.8.2 PakNetX	(73)
3.8.3 eFusion	(76)
3.8.4 Genesys 电信实验室	(77)
3.8.5 Mustang 软件	(78)
3.9 运营商手段	(82)
3.10 管理问题	(85)
3.10.1 数据管理	(85)
3.10.2 呼叫管理	(86)
3.10.3 事务管理	(87)
3.10.4 人员管理	(87)
3.11 互动支撑业务	(88)
3.12 结论	(90)
更多的信息	(91)
第4章 语音与数据融合的基础	(93)
4.1 用户线	(94)
4.1.1 中心局交换机	(94)
4.1.2 运行环境	(95)
4.2 ISDN	(98)

4.2.1	ISDN 信道	(99)
4.2.2	AO/DI	(99)
4.2.3	终端设备	(99)
4.2.4	MLPPP	(100)
4.2.5	定价	(100)
4.3	用户线的改进	(101)
4.3.1	数字用户线路(DSL)	(101)
4.3.2	光纤环路系统(FITL)	(104)
4.3.3	HFC(Hybrid fiber/coax)	(105)
4.3.4	无线本地环路(WLL)	(107)
4.4	内部交换工具	(111)
4.4.1	T载波	(111)
4.4.2	光纤	(114)
4.4.3	无线 IP	(118)
4.4.4	卫星	(122)
4.4.5	数字电力线	(125)
4.5	结论	(128)
	更多的信息	(129)
第 5 章	移动语音和数据集成	(131)
5.1	应用	(132)
5.1.1	外设的共享	(133)
5.1.2	文件和应用程序的共享	(133)
5.1.3	Internet 的共享	(133)
5.1.4	其他应用	(134)
5.2	五类线	(134)
5.2.1	安装	(135)
5.2.2	网络接口卡(NIC)	(138)
5.2.3	集线器(Hub)	(138)
5.2.4	启动程序工具包	(139)
5.2.5	电缆调制解调器(Cable MODEM)	(139)
5.2.6	ISDN 局域网调制解调器	(142)
5.2.7	DSL 调制解调器	(143)
5.3	电话线网络	(143)
5.3.1	适配器	(144)
5.3.2	调制解调器共享	(144)
5.3.3	电话线工具包	(145)

5.3.4 市场前景	(147)
5.4 无线家庭网络	(147)
5.4.1 组件	(148)
5.4.2 SWAP 替代品	(149)
5.5 有线电视网	(150)
5.6 电力线网络	(151)
5.7 USB 电缆网络	(152)
5.8 业务预定	(153)
5.9 多媒体家庭信息网关	(155)
5.10 在移动电话上的语音数据集成	(156)
5.11 结论	(162)
更多的信息	(162)
第 6 章 下一代网络	(165)
6.1 下一代业务提供商	(166)
6.1.1 Frontier 公司	(167)
6.1.2 PSINet	(168)
6.1.3 Qwest LCI International	(169)
6.1.4 其他提供商	(171)
6.2 来自传统运营商的响应	(177)
6.2.1 AT&T	(178)
6.2.2 Cable & Wireless	(181)
6.2.3 GTE Internet 网络	(182)
6.2.4 MCI WorldCom	(183)
6.2.5 Sprint	(184)
6.3 执行结果	(185)
6.4 分析	(187)
6.5 结论	(187)
更多的信息	(188)
第 7 章 第三代无线网络	(189)
7.1 目前第二代网络	(191)
7.1.1 时分复用	(191)
7.1.2 码分复用	(192)
7.1.3 CDMA 与 TDMA 对比	(193)
7.1.4 GSM	(194)
7.2 全球第三代无线网络的开端	(198)
7.2.1 标准的发展	(199)

7.2.2	IMT-2000 的目标	(200)
7.2.3	全球移动通信系统(UMTS)	(200)
7.3	美国的参与	(204)
7.3.1	CDMA 计划	(204)
7.3.2	TDMA 方案	(207)
7.4	分析	(208)
7.4.1	商业方案	(208)
7.4.2	收益	(209)
7.4.3	知识产权	(209)
7.5	结论	(210)
	更多的信息	(211)
第 8 章	通过多业务 Internet 网络的融合	(213)
8.1	Cisco 与融合	(214)
8.2	多业务网络的概念	(215)
8.3	IP 电话技术的实现	(216)
8.3.1	IP 电话	(217)
8.3.2	呼叫管理器	(218)
8.3.3	WAN/IP 网关	(221)
8.4	多业务接入路由器	(221)
8.4.1	中级接入路由器	(221)
8.4.2	远程接入路由器	(222)
8.5	多业务集中器	(222)
8.5.1	性能	(223)
8.5.2	语音管理	(223)
8.5.3	多媒体会议管理器	(224)
8.6	多业务 LAN 交换机	(225)
8.6.1	性能	(225)
8.6.2	策略管理器	(226)
8.7	语音包网关	(226)
8.7.1	性能	(226)
8.7.2	管理	(227)
8.7.3	通信一体化战略	(227)
8.8	多业务路由器	(228)
8.8.1	性能	(228)
8.8.2	可靠性特征	(228)
8.9	多业务边缘交换机	(228)

8.9.1 性能	(229)
8.9.2 帧中继	(229)
8.9.3 ATM	(230)
8.9.4 语音网络交换	(230)
8.9.5 电路数据业务	(231)
8.10 分析	(231)
8.11 结论	(232)
更多的信息	(232)
第9章 管制环境	(235)
9.1 争论的焦点	(238)
9.2 信息与电信	(239)
9.3 FCC 的介入	(241)
9.4 主张对 Internet 行使管辖权	(242)
9.5 接入费	(243)
9.5.1 单方面的执行	(244)
9.5.2 双边执行	(245)
9.6 国际情况	(246)
9.7 对增值型业务的管制	(247)
9.7.1 配置	(247)
9.7.2 频谱兼容性	(248)
9.7.3 线路共享	(249)
9.8 结论	(249)
更多的信息	(250)
附录 A 14 条检验表的概括	(251)
附录 B ACTA 对 Internet 上的电话呼叫的抗议	(257)
附录 C NTIA 写给 FCC 的一封信	(263)
附录 D VON 协会向通信委员会递交的陈述报告	(265)
缩略词表	(277)
作者简介	(311)
索引	(313)



第1章 IP：未来全程协议

- ◆ IP 的广阔前景
- ◆ 使用 IP 的电信公司
- ◆ 公用设施公司的影响
- ◆ 近看 IP 网
- ◆ Internet 2
- ◆ 服务等级担保
- ◆ 分析
- ◆ 结论
- ◆ 更多的信息

从提出 TCP/IP 协议至今已有 30 年, TCP/IP (传输控制协议/网际互联协议) 已经成为互联网得以运行的核心。在 21 世纪, 它将继续提供更多、更完善的服务。IP 的强大功能使不同的联网计算机通过低速线路在非接入环境下轻松地传输数据, 也能使计算机在接入良好的高速互联网时获得全新表现。这些网络由 ATM 交换机和路由器组成, 通过 SONET 网使传输速率达到 10 亿字节每秒。

现在, 令许多 TCP/IP 协议开发人员始料未及的新应用被添加到公共互联网和专用内部网中, 因此, 协议必须加以修改完善以满足用户需要。因特网工程任务小组 (IETF) 是众多互联网机构之一, 它负责收取、散发、启动新技术措施以加强 TCP/IP, 从而满足新应用需求。

今天, TCP/IP 网络已经能够转换语音和数据, 发送信息, 连接电话, 组织视频会议, 提供交互式游戏, 运送音频视频流和提供多点传送。与传统的公共电话网络 (PSTN) 比较, 通过 IP 传送信息效率更高, 价格更低, 而且 IP 网能与传统系统中的数据和应用程序结合在一起。通过不断改进互联网协议, 以及提高骨干网速率和网管能力, TCP/IP 网络将能提供更多功能: 多媒体信息传送、电子医疗、远程教育、娱乐点播。

IP 在音频、视频和数据流量大幅度提高的未来公共网络中将扮演主要角色。产业分析家预测, 未来世界上 99% 的带宽容量将用于互联网信息传送, 2004 年将实现所有音频 IP 传送。这必然会使数据电信产业产生新经济模式, 影响产业内部的兼并、购买、合作等行为, 人们力图抓住各种机会在网络化经济中崛起。

1.1 IP 的广阔前景

IP (网际互联协议) 是在国际互联网和其他基于 TCP/IP 的网络中进行数据包传输的根本协议。IP 的几个特点决定了它在新一代网络中将占有重要地位: IP 是计算机和通信间的根本协议; 它为在基础组织中融入新技术提供了解决方法; 它是非专用而且开放的, 可以有效率、经济地在普通平台上融合语音与数据——甚至可以仅使用一个 Web 浏览器¹ 同时进行多项工作。IP 还为有线网络和无线网络提供了融合。以 ATM 为代表的其他协议虽然有各自的优势, 但无一能如 IP 般经济、有效、应用广泛。

电信公司目前仍使用语音和数据分离的网络, 这在语音和数据融合的时代显得浪费, 而且不具竞争力。产业分析人士指出, 由于 IP 电话的介入, 仅在 2001 年 AT&T 在国际话务方面就损失 62 亿~95 亿美元, 占其总盈利的 4%。

注1: 同 Changepoint 公司合作, U S West 提供一个称为 involvFree Web Teaming 的免费业务。它给人们提供了一个比较简便的方法来同项目协作, 而不考虑仅仅使用 Web 浏览器的位置。基本业务提供了一步步的向导来帮助使用者实时地创造和利用 Web 互动团队空间。它包括一个为每个成员创建一个备忘录、邮政日历、评论、增加 Web 链接、分派任务和举行投票等的个性化工作间。关于这项业务的更多信息可以在 <http://www.involv.net/> 上查询。

IP 网络比在终端之间建立专有连接的 PSTN 更为经济有效, 那些连接在大部分时间是空闲的, 例如谈话中有 40 % 的时间未进行语音传输。而在 IP 网络中, 当有语音信号时, 数据包才被传输。这使得网络在有限的带宽中可以传输更多的内容。IP 网络的打包方式可以在同一连接处同一时间进行语音和数据任何捆绑方式的传输。

IP 适用于 ATM 等网络。ATM 同 IP 一样, 扩张性极强, 并支持语音、数据、视频及其他多媒体的混合传输。然而, IP 却不能像 ATM 一样提供可以提高传输质量的内置服务质量 (QoS)。只有几种协议共同使用, QoS 才可以适用于 IP。虽然还有其他几种协议标准——如 RSVP (资源预留协议) 和 RTP (快速传输协议)——但都未得到普遍认可。只有在某组织的专用局域网内, 对路由器和交换机有较多的控制权时, 才可使用类似的协议标准。虽然也存在处理时延的技术, 但同样只适用于局域网。

IETF 注意到 IP 网络的运行问题, 并考虑了几种新方案, 如定义了 IP 服务等级 (CoS) 的区别服务 (Piff-Serv) 和简易融合媒体接入 (SIMA)。但这几种方案未能获得广泛认可, 也不可能在短期内得到广泛应用。目前, 新一代网络是指在同步光纤网络 (SONET) 中在 ATM 上运行 IP。这种结构具有以下几种优势:

- IP 可以以最低的成本进行最广泛的连接;
- 根据 QoS 参数, 通过优先传输, ATM 可提高网络运行质量;
- SONET 可进行整体监控, 无须中断服务就可自动进行再次连接。

近年来, 具备以上优势且提供高质量服务的新一代电信公司不断涌现, 如 ITXC, Level 3 Communications 和 Qwest LCI 等。它们不仅提供比 AT&T, MCI WorldCom 和 Sprint 更多的带宽, 而且提供高质量的语音数据服务, 并且收费低。服务内容包括租用线路、暗光纤²、VPN (虚拟专用网)、IP 电话和传真。当市场需求增加时, 新一代网络将提供最先进的语音数据服务。IP 是惟一可提供所有这些服务的协议, 长途电信公司已注意到这一点。

1.2 使用 IP 的电信公司

预感到网络将发生巨大变化, AT&T, MCI WorldCom 和 Sprint 已建立起高速因特网。AT&T 和英国电信公司 (BT) 甚至投资 100 亿美元组建一个合资公司, 建立智能 IP 网, 提供电话、电子商务、话务中心服务及支持国际组织行政运作的互联网络应用。这两家公司还将在美国投资 10 亿美元收购其他公司, 以丰富 IP 结构网中提供的产品和服务。

AT&T 对互联网的兴趣在用 480 亿美元收购有线电视商家 TCI 的行动中表现得最为明

注2: 从供货商处可以租用暗光纤; 租用组织的义务是提供每一个端点设备及管理设备。例如: 一些公司利用他们自己的 SONET 设备来排除故障, 将流量从中断或连接失败的链路分流到空闲或未充分利用的光纤链路。

显³。长途电信公司使用 TCI 的有线网络进行高速互联网接入服务、IP 电话服务以及电视服务，许多有线运营商已提供进入国际互联网的端口，并计划提供 IP 电话服务——两者皆使用相同的电缆调制解调器。使用有线网络进行话务传输，可降低成本，提高公司的竞争力。

Bell 地方电信公司同样期待能够以某种形式经营 IP 电话业务。1998 年 9 月，Bell Atlantic 成为第一个与 IP 话务批发商签定合约的市电信公司。据此合约，Bell Atlantic 协助 ITXC 完成呼入美国的国际 IP 电话的最后接入，即 Bell Atlantic 的网关把 IP 电话信号转换成传统语音格式。Bell Atlantic 目前拥有遍布东海岸的 4 000 万条电话线路。由于看到语音和数据的迅速融合，且预测到未来 5 年中每年 IP 话务量都将成倍增长，Bell Atlantic 正努力抢占 IP 电话市场。

IP 网使得小型运营商不必投资建设当地基础结构网，就有能力同大型电信公司竞争市话业务。1998 年中期，一家区域互联网服务公司成为第一家 ISP，它作为有竞争性本地交换运营商（CLEC），可在任何地点提供本地电话服务。科罗拉多州公共设施委员会认证通过 Rock Mountain Internet 公司为 CLEC，使其同 U S West 竞争市话业务。Rock Mountain Internet 公司在科罗拉多州提供本地交换业务，包括专用线路、交换和专有接入服务、intraLATA 计费，并以 Rock Mountain Broadband 的名义提供特色服务。Rock Mountain Internet 公司通过同 Frontier（长途业务）和 Vienna Systems（IP 电话）建立战略伙伴合作关系，在全美范围内提供长途 IP 电话服务。

1999 年，主要电信设备，如专用分组交换机（PBX）和自动呼叫分配机（ACD），已经具备提供 IP 语音（VoIP）服务的能力。许多小型公司及新兴公司加入竞争，争先为用户提供新型 IP 语音服务。仅 IP-PSTN 网关的生产厂商就有十余家，其中一些厂商也生产基于 IP 的中心话务设备。三家最大的路由器制造商——Cisco System, Bay Networks（现归北电网络所有）和 3Com——也生产 IP 语音设备。如第 8 章所述，Cisco 甚至将 VoIP 称为“多重服务网络”，即将 IP 作为基本互联网协议，在集成了 IP 和 PSTN 优点的网络中同时提供语音和数据服务。此举将节省巨额投资成本和维护费用。

1.3 公用设施公司的影响

1996 年，电信法案的颁布使得公用设施公司有权参与电信市场的竞争。公用设施公司几乎触及社会每个角落的服务，可以吸引任何类型的合作伙伴，但它们的强大影响力

注3：在写这本书时，AT&T 已经收购了 MediaOne（美国第三大电缆公司）。如果管制部门允许的话，拥有 580 亿美元资产的 MediaOne 将为 AT&T 提供全部 2 600 万的电缆用户，并且在全国范围内提供本地电话业务和因特网接入业务。Comcast 也想收购 MediaOne，但是由于同 AT&T 签署了私人协议而放弃了投标，Comcast 也因此从 AT&T 获得了 200 万电缆用户。两个公司同意最终合作为他们的电缆用户提供电话业务，这与 AT&T 和 Time Warner 公司的早期协议非常相似。

并未困扰电信公司, 因为进入市场需要大量的资金。

然而, 一项在英国发明的新技术——数字电力线 (DPL)——使美国的公用设施公司很快就可以通过电源线向他们的消费者提供高速率的上网接入。DPL 以 1 Mb/s 的速率传输数据, 比目前 ISDN 等电子服务的速率高数倍。

这项技术将分电站和用户之间的低电压信号转变为局域网 (LAN) 使用的信号。分电站由光纤电路接入互联网。

DPL 可支持多种应用。除了可以接入互联网外, DPL 还支持 IP 电话、多媒体灵敏应用/远程控制、家庭自动化及安全防护、家庭储蓄及购物、数据备份、信息服务、电信通信和娱乐。DPL 有潜力以更少的支出提供全天候的在线服务。

在消费者方面, 需先将一设备通过标准同轴电缆连接到电源, 再将该设备通过标准以太网电缆与计算机相连。DPL 不但支持笔记本电脑、个人电脑、苹果机等多种平台, 还支持英特尔公司开发的通用串行总线结构 (USB), 使几台机器同时连接到一个 DPL 盒子, 在家中或办公室中创建局域网。

这项新技术使公用设施公司可以随着消费需求的增长, 经济、有针对性地分时期开展业务。公用设施公司并不想自己经营数据业务, 而是希望将自己的工厂租借给有经验的 IP 服务供应商来赚取租金。不管参与态度是否积极, 电力公司是 IP 融合时代的黑马的代表。在同新一代电信公司争取 IP 服务的市场竞争中, 公用设施公司有强大的技术优势。

1.4 近看 IP 网

新一代网络不仅要在以 IP 为基础的网络中提供经济的语音数据服务, 还需满足融合、易于扩展、稳定、便于管理、安全以及可全球接入等的要求。虽然 PSTN 符合上述多项条件, 但 IP 网能够以更高的标准达到这些要求, 并且只需花费传统交换网 20 % 的费用。

1.4.1 经济

多种途径可以节省网络基础建设的费用。新一代服务供应商有管理光纤路由器的权利, 这种权利可以使节省许可费用。由于网络是基于临时的, 供应商们可以使用新的、高质量的光纤来配置最新的密集波分复用 (DWDM) 设备。这种结合带来比垄断运营者更高的容量, 并且只消耗其几分之一费用。

基于临时的网路还有一个优势——将铺设光纤的费用降至最低, 甚至完全削减。主要经营石油和煤气传输管道的 Williams 公司, 就将其大部分光纤铺设在废弃的管道中, 这比在地下直接铺设省去很多费用。Qwest LCI 做得更好, 作为一家建筑公司, 它从 1992 年起为其他公司铺设光纤线路, 其中比较著名的公司有 GTE, WorldCom 和