

IT 先锋系列丛书

# 宽带信令

## Broadband Signalling

Dick Knight 编著

王立言 续合元 吕军 译

人民邮电出版社  
[www.pptph.com.cn](http://www.pptph.com.cn)

IT 先锋系列丛书

# 宽 带 信 令

**Dick Knight** 编著

王立言 续合元 吕 军 译

人 民 邮 电 出 版 社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

宽带信令/ (英) 耐特 (Knight,D.) 编著; 王立言等译。

—北京: 人民邮电出版社, 2001.11

(IT 先锋系列丛书)

ISBN 7-115-09644-9

I.宽... II.①耐...②王...III. 宽带通信系统—信号系统 IV.TN915.02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 059919 号

## 内 容 提 要

本书主要包括信令的基本知识、信令的标准、宽带业务的信令要求、宽带信令和业务的性能设计、ATM 论坛的信令协议和网络接口、接入信令、VB5 接口、宽带 VPN 信令、21 世纪宽带通信的移动部分 (UMTS) 支持 IN 和 B-ISDN 应用的信令等。

本书主要读者对象为: 从事通信的工程技术人员及大专院校相关专业的师生。

IT 先锋系列丛书

## 宽 带 信 令

◆ 编 著 Dick Knight  
译 王立言 续合元 吕 军  
责任编辑 梁 凝

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@ pptph.com.cn  
网址 <http://www.pptph.com.cn>  
读者热线 010-67129212 010-67129211(传真)  
北京汉魂图文设计有限公司制作  
北京顺义振华印刷厂印刷  
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 800×1000 1/16  
印张: 20.5  
字数: 445 2001 年 11 月第 1 版  
印数: 1-5 000 册 2001 年 11 月北京第 1 次印刷  
著作权合同登记 图字: 01-2000-2292 号  
ISBN 7-115-09644-9/TN·1772

定价: 37.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

## 版 权 声 明

Dick knight: Broadband signalling Explained

Copyright @2000 by John wiley & Sons ltd

All rights reserved

Published by john Wiley & Sons,Inc.

Authorized translation from English language edition published by John Wiley & Sons,Inc

John Wiley & Sons Ltd 版权所有。

本书授权翻译自 John Wiley & Sons 公司出版的英文版本。中文简体字版由人民邮电出版社独家出版，专有出版权属于人民邮电出版社。

## 前 言

20 世纪最后 30 年，电信用户们寻求的是更宽的带宽、更好的质量和更快的传输速率，虽然光纤传输系统的开发已经满足了这一要求，在一条 6km 长的光纤上能提供 50Gbit/s 的带宽，但是仍然不能满足我的要求，原因是带宽还不够，我需要的是连接性。

互联网的拥有演示了它的真实。并不是大的带宽驱动互联网，而是你需要在同一时间连接到世界上所有计算机。虽然现在我们知道这是欺骗，但是用户感觉是这样。互联工作协议真是不可思议，它向连接性打开了门；然而现在我想用足够的带宽去浏览移动图像和高质量声音，就必须要向用户所希望保持连接性的宽带网络演进，并提供所急需的信令系统。在合理有效地使用网络基础设施时，必须能够处理用户所有连接性的要求，因此未来的电信工程师将需要在管理和控制宽带网信令系统的原则和实践上有非常牢固的基础。因此 Dick Knight 的书非常及时，并对“BT ‘something’ Explained series”是个很好的补充。

很高兴 Dick 让我写这个前言。从这本书中可知他不仅是非常出色的工程师，而且也是非常好的人，他在 1993 年向罗马尼亚人民提供援助的经历已经非常美妙地描述在 Gill 和 Dick Knight 合著的“My Helicopter is Full of Pasta”一书中。

我相信你将在这本书中找到一些激动人心和有成就之处。

Professor John Griffiths  
Queen Mary and Westfield College  
University of London

## 献 辞

我将把这本书献给我的妻子 Gill。  
没有她的耐心、支持、爱和理解，这本书就不能出版。

## 感 谢

对写各章节和给予帮助的许多人在此深表谢意，此外，还有一点在此需特别提出：

我感激每章作者所做的工作和他们个人对这本书的贡献。**Anselm Martin** 帮助我写出第 1 章和第 2 章，并且修改了附录 D 中的表；**Ian Jones** 和 **Danny Hernandez** 抽空帮助校对，并提供第 6 章的问题和答案。

我还对 **Kevin Woollard** 和 **John Griffiths** 的鼓励和支持，以及 **BT** 技术杂志的编辑的技术帮助表示感谢。

**Ian Jones** 感谢所有帮助他写第 8 章的同事，尤其是 **BT** 的 **Sirak Bahlbi**。

**Frank Allard** 已经表达了对所有参予大量讨论同事的谢意，特别谢谢给他涉入宽带机会的 **Colin Bates**、给他支持的 **Dick Knight** 和对第 12 章作注释的 **Mel Bale**。

**Gary Bruce** 和 **Jon Clark** 希望感谢所有对标准化工作做出贡献的同事，也谢谢离家近的同事花费时间校对第 16 章。

## 关于 Wiley-BT 丛书

为了给电信工程师在语音、图像和数据传输系统方面提供清晰、实际的分析，设计了 Wiley-BT 丛书。新的和即将出版的丛书将覆盖互联网软件、方案、工程和设计。

Wiley-BT 丛书的其它图书

### **Software Engineering Explained**

Mark Norris, Peter Rigby and Malcolm, 1992, 210pp,  
ISBN 0-471-92950-6

### **Teleworking Explained**

Mike Gray, Noel Hodson and Gil Gordon, 1993, 310pp

### **The Healthy Software Project**

Mark Norris Rigby and Malcolm Payne, 1993, 198pp, 0-471-94042-9

### **High Capacity Optical Transmission Explained**

Dave Spirit and Mike O'Mahony, 1995, 268pp, 0-471-95117-X

### **Exploiting the Internet**

Andy Frost and Mark Norris, 1997, 262pp, 0-471-97113-8

### **Media Engineering**

Steve West and Mark Norris, 1997, 250pp, 0-471-97287-8

### **ISDN Explained, Third Edition**

John Griffiths, 1992, 306pp, 0-471-93480-1

### **Total Area Networking, Second Edition**

John Atkins and Mark Norris, 1999, 326pp, ISBN 0-471-98464-7

### **Designing the Total Area Network**

Mark Norris and Steve Pretty, 2000, 352pp, ISBN 0-471-85195-7

### **Broadband Signalling Explained**

Dick Knight, 2000, 448pp, ISBN 0-471-97846-9

## 编者介绍

Dick Knight 在 1971 年作为学徒进入邮政局电信电路实验室，然后在 1979 年调到邮政局研究中心(现在的 BT)，负责开发系统 X 中有关测试网络子系统和用户线板设计验收测试领域。1986 年他负责实施可编程 ISDN 信令设计验收测试器的软件。1992 年 Dick 为“Jetphone”网络设计和实施了收集网络管理信息的协议。从 1993 年到 1994 年，他改为宽带信令设计，具体管理代表 14 个国际公司的协作 RACE MAGIC 工程，这个工程已经影响了世界范围的宽带信令设计。1996 年用较短的时间设计了收集信息的应用协议，例如 ISDN D 通路分组协议上的防盗告警，并申请了专利，然后在工作中继续研究各种宽带信令。在 ETSI SPS5 和 ITU-T SG11 研究组代表 BT，提交了 MAGIC 结果的一些文献。Dick 还继续负责协调 BT 的信令技术领域的一些标准。

这是 Dick 的第二本书，第一本书是与他妻子合著，讲述了在罗马尼亚国内洪水大灾难时 12 个普通人的经历，这次洪水大灾难毁坏的面积相当于威尔士的大小。书名为“My Helicopter is Full of Pasta”，与这本书一样，作者的版税捐赠给了慈善团体。

## 作者介绍

**Frank Allard:** 第 12 章的作者。1995 年毕业于 Leicester 的 De Montfort 大学, 并获得电气和电子工程学士学位, 1996 年在阿森纳大学获得电信硕士学位, 然后作为学者加入 BT, 并提供了 QSIG 和 ISUP 互通的解决方案。他领导了 BT、Concert 和 JV 合作者的特征透明工程, 这些企业的目标是提供独立于交换机厂家的窄带全球虚拟专用网补充业务, 为 BT 欧洲 JV 合作者设计了全球信令网络, 还代表 BT 在 ECMA TG15 会议讨论了宽带 QSIG 信令协议。他现在在法国从事 BT JV 的技术方向的研究。

**Laurent Boon:** 他编写了第 10 章。1995 年毕业于 Durham 大学, 并获得应用物理和计算机科学的荣誉学位, 同年加入 BT 后, 一直从事宽带网设计。

**Steve Boswell:** 他编写了附录 B。1993 年毕业于 Swansea 大学, 并获得电子和计算机科学理学学士学位, 在获得通信系统的硕士学位后, 在 1994 年加入 BT 实验室。从那时起, 他一直工作在网络智能中心, 主要从事系统软件的设计和开发, 包括网络协议、计费接口和宽带信令。他现在是调研 IP 承载电话和网络中心计算的智能方案单位的成员。

**Gary Bruce:** 第 16 章的合作作者。1988 年从 Leicester Polytechnic 获得信息技术理学学士学位。毕业之后, 进入 BT 实验室的数字业务部门, 从事信令测试设备的生产和正式的信令系统规范。1993 年他加入网络智能工程中心, 开发宽带信令系统并进行 ITU-T 的宽带信令的标准化。他是 IEE 的准会员。

**Alan Clapton:** 第 13 章的合作作者。他从 1967 年就在 BT 工作, 业绩包括航空和海事无线开发以及 GSM 业务和网络的开发。他最近从事 GSM 的数据和增值业务以及智能网, 同时还领导 BT 的实验室和开发 UMTS 技术的开发组。

**Jonathan Clark:** 第 16 章的合作作者。他 1988 年在 Lancaster 获得电子工程学士学位, 毕业之后, 加入 BT 试验室数字业务部门, 从事信令测试设备的测试, 然后建立了 Jetphone 网络管理系统通信代理。他从事了各种 IN 工程并在欧洲工程代表 BT 从事泛欧 IN 和协调 IN/B-ISDN 网络。1996 年获得电信工程的 BT 硕士学位, 并且是 IEE 准会员。

**Peter Clarke:** 他编写了附录 C。1982 年毕业于利兹大学并获得聚合体物理博士学位, 1984 年加入 BT, 开始从事 X.25 业务和窄带 ISDN 工作, 随后开始研究宽带业务, 他开发了 Q.2931 信令协议的实施, 并研究了 DAVIC 协议提供宽带业务的可能性。现在, 他正在支持 JAMES 工程的 BT SVC。

**Nick Cooper:** 他编写了第 6 章。1973 年从剑桥大学毕业后加入 BT 试验室。他的工作包括 X.25 分组交换设计和支持窄带 ISDN 环境内的分组交换。他现在正领导一个小组开发 ATM 的信令和呼叫控制, 并在 ATM 论坛代表 BT 讨论信令方面的问题。

**Mark Dando:** 编写了第 13 章。他从 1995 年就在 BT 的试验室工作, 现在正从事协调无

线方面的技术，并为 BT 组建议了 UMTS 的工业结构，他还研究蜂窝 GSM 网不同无线规划策略。

**Steve Dutnall:** 编写了第 13 章。作为硕士学位的一部分工作，在 BT 完成了 6 个月的工程，然后在 1996 年 10 月加入 BT 试验室。他研究了 IN 对 GSM 和 UMTS 的影响，现在他在 UMTS 的 BT 组工作，集中研究第三代系统的传递机制和网络发展。

**Anne Elvidge:** 第 11 章的合作作者。她 1985 年在 Surrey 大学获得博士学位后加入 BT 试验室，起初从事话音网的设计和性能分析，以后到 Syncordia 从事 No.7 信令和宽带信令网络方面的工作。现在她在 ITU-T 网络运行方面代表 BT，并在 1996 年在 Henley 管理学院获得 MBA，她积极参与商业活动，为新的业务提供支持。

**Alex Gillespie:** 是第 9 章的作者之一。他从剑桥大学获得硕士学位并从 Durham 大学获得博士头衔。他一直在亚特兰大从事通信方面的工作。自 1988 年他一直是 BT 的电信标准的编辑，包括管理标准 V5、VB5 和处理 SVC 的 ATM 交换，现在他是 ETSI TMN2-3 接入和交换管理的主席，并负责 ITU-T 第四研究组课题 21 报告人的工作。他编写了《接入网：技术和 V5 接口》一书，现在是 BT 试验室接入 OSS 设计组的一员。

**Mick Hale:** 他是第 9 章的作者之一。1973 年加入 BT，起初在 Colchester 从事传输、维护工作和专用业务设备的安装，后来到伦敦从事 CSS 社团数据网的安装。1988 年调到 BT 试验室，起初从事嵌入式控制系统，后来改为现在所称的光纤系统单元。因此他从事 TPON（后来是 BT）交互式 TV 试验 PON 系统的开发和使用，现在他为 IP 拨号接入进行接入网 ATM 标准和方案的设计。

**Peter Hovell:** 附录 B 的作者之一。他 1978 年毕业于皇家军事科学学院，并获得电气工程学士学位。在为民用航空机构开发雷达处理设备工作几年后，Peter 加入 BT。起初他从事本地接入机制的系统规范和设计，后来涉入宽带 ATM 演示的两个 RACE 工程。最近几年，Peter 一直在 BT 试验室完成宽带演示的工程，正在调研超大 IP 网核心网的设计要求。

**Keith James:** 他是第 9 章的作者之一。他 1982 年获得电气和电子工程的头等荣誉学位后，加入 BT 开始了接入网信令的工作，最近一直集中在 ETST 和 ITU-T 的标准工作，他被认为是 V5、NMDS 和 VB5 方面的资深专家，他是 IEE 的特许工程师和成员。

**Ian Jones:** 他编写了第 8 章并与他人合写了第 7 章。他从 Aston 大学毕业获得电信技术的硕士学位后，在 1994 年加入 BT。之后，Ian 开发演示宽带节点间信令和接入信令协议的软件。现在他研究 BT 未来宽带 IP 程序的信令能力，Ian 代表 BT 参加了 ITU-T B-ISUP 的标准会议和 UK PNO-IG ATM 任务组委员会，他也是 IEE 的合作成员。

**John King:** 编写了附录 B。他 1989 年毕业于 Dundee 大学并获得电子和微机系统的学士学位。他从事调研正式规定和测试信令协议的方法，后来他转移到智能和互联网工程。John 还获得 London 大学的电信硕士学位。

**Bryan Law:** 他编写了第 2、3、5 和 15 章。他 1958 年加入 BT，在用户设备和交换机维护部门工作了一段时间后，然后在传输中继站工作。他 1967 年加入总工程师局，负责中继电缆安装标准，然后维护 FDM 和数字传输设备，1980 年返回他原来的交换领域后，就加入电信

策略研究部门，负责系统 X 的信令流和 CCITT No.7 信令在 BT 网络中使用的规范，在这阶段，他代表 BT 在国际标准组织负责 No.7 信令，并且是在这个领域的 UK 协调人。1989 年他加入 RACE 工程研究支持 B-ISDN 的接入信令，然后他代表 BT 在 ETSI 和 ITU-T 研究 B-ISDN 信令，并负责协调接入信令领域内 BT 的活动。他是 UK B-ISDN 信令研究的协调人，一直到 1998 年 3 月退休。

**Nigel Lobleby:** 合作编写了第 13 章。他从 1990 年起一直在 BT 试验室工作，研究 GSM、IN 和 UMTS 的网络。现在他正从事 UMTS 的网络体系结构工程，参加了移动和 IN 网络的 EC 工程，负责开发 UK 的 IN 和 GSM 网。

**Richard Macey:** 帮助编写了附录 C。他 1989 年毕业于 Tyne 的纽卡斯尔大学，获得电子工程的工学士学位，并入调研宽带网的小组。他一直在研究移动和智能网的控制和信令，包括一系列演示平台的开发，现在他在调研综合 IP 和 ATM 网的控制要求，并与一个小组开发远期网络智能体系结构。

**Anselm Martin:** 与他人合写了附录 D。他毕业于 Brunel 大学，并获得电气工程学士学位，1994 年加入 BT 并开始研究 No.7 信令的管理，1996 年改为 ISDN 信令，现在研究 ATM 标准。

**Paul McDonald:** 第 14 章的作者。他毕业于 Strathclyde 大学，并获得电子和微处理器工程学士学位。加入 BT 试验室后，开始调研宽带业务和为 RACE MAGIC 仿真，后来负责研究 ISDN/移动互通和 B-ISDN 信令。在 BT 的最后两年，他考虑了 B-ISDN 的各种体系结构，并为 BT MAGIC 业务开发了基于 WWW 的接口。从 1998 年起 Paul 一直在摩托罗拉的 GSM 研究组工作，现在他正在研究第三代移动网络和业务。

**Richard Miles:** 与他人合写了第 10 章。他 1986 年作为培训技术人员加入 BT，然后从事光接入网技术方面工作一直到 1990 年，当时获得赞助进入 Kent 大学，1993 年毕业并以优异成绩获得电子工程学士学位并加入 IDP 智能设计和性能单位，在这他一直为宽带业务传递设计系统。

**Roger Morley:** 第 4 章的合作作者。他 1980 年作为实习技术人员(TTA)在诺丁翰电话区加入 BT。1983 年完成 TTA 后，他承担了一系列技术员等级的工作，涉及客户设备安装、交换机扩容和电话交换机维护。1985 年他成功地获得 BT 二等奖学金攻读伦敦女王玛丽学院电信工程的工学士学位。毕业后，他在 BT 试验室从事在 ISDN 业务中使用的基于 PC 的 X.21 通信卡研究工作，从这点增加了他对 ISDN 和 ISDN 应用的兴趣，并最终改到 BT 的 ISDN 业。1994 年完成 RACE MAGIC 工程后，他被分配到 BT 的内部工程，从事把宽带信令和智能引入到 BT 的未来宽带网的工作。Morley 先生也是 IEE 的成员。

**Dave Morris:** 与他人合写了第 11 章。他 1988 年毕业于 Belfast 的女王大学，并获得光电子和信息理论的硕士学位，在此之前，即 1986 年他获物理电子学学士学位。从 1988 年起他一直在 BT 的试验室工作，开始涉及高速光调制器，然后到第三代移动系统。现在他从事窄带和宽带网的性能分析和测量工作。

**Paul Reece:** 与他人合写了第 11 章和附录 C。1991 年毕业于考文垂工艺学校，获得数学的学士学位并加入宽带和数据网单位。他从事了 6 年与宽带信令和智能网络方面的活动，后

来到 IDPU 工作，现在在那从事网络智能体系结构和设计。

**Jennifer Scott:** 与他人合写了第 7 章。她 1988 年加入 BT 试验室海底系统部门，在 1994 年加入宽带和数据网单位，从事 ATM 的呼叫控制和信令并成为信元流工程的成员，负责定义 BT 信元流 ATM 业务和商业宽带平台的 SVC 业务要求。现在她是两个 BT 拨号 IP 产品的方案设计者。

**Pedro Serna:** 他编写了第 13 章。1996 年 11 月加入 BT 试验室，评估和分析 UMTS 的无线技术。1994 年毕业于西班牙的 Cantabria 大学，在 1995 年研究 CDMA 系统，从德国 Ulm 大学获得有奖论文。

**Chris Shephard:** 与他人合写了附录 B。他在东英格兰和伯明翰大学读理论物理，1980 年加入 BT 工作，从事开发系统 X 交换系统，基于这里的经验他接受了佛罗里达西门子的的工作，修改数字公众交换机(EWSD)以适应美国市场。两年后返回 BT 从事本地网接入交换机，后来是宽带 ISDN 系统的工作(在此期间他是 TRIBUNE BT 的工程经理)。现在 Chris 在开发网络计算机。

# 引 言

在第 1 章解释了异步传递模式(ATM)交换机的概念和技术,参考资料突出了窄带(电路交换)与它的区别,并帮助读者理解从电路交换到 ATM 交换的发展。本章描述了 ATM 信元头、ATM 连接类型和 ATM 适配层(AAL)。

第 2 章提供协议和信令的概述,讨论了不同类型信令,本章还介绍了接入信令和 No.7 信令系统,用 No.7 信令宽带消息传递部分(MTP-3B)的总则描述了链路层(用户网络接口(UNI)和网络节点接口(NNI)信令 ATM 适配层)的业务和原语。

第 3 章介绍了宽带综合业务数字网(B-ISDN)信令环境中的标准和它们的价值、负责产生这些标准的国际组织和它们的工作方法和文件,并讨论了这些组织(商业、技术等)的各种推动力,通过检查协调的活动和限制大量标准和备份,本章给出了结论。

B-ISDN 适合通用(标准)的未来网络,并支持大范围的多媒体、多站点应用。它是基于窄带网一样的总则,因此可以认为是窄带综合业务数字网(N-ISDN)的自然扩展;然而从固定比特率电路交换到使用 ATM 技术,已经提供了很大的灵活性,尤其是对用户可用的连接带宽和服务质量(QoS)。

第 4 章简要地描述了 B-ISDN 应该支持的网络能力,并且讲述了它们是如何从国际电信联盟—电信标准化组织(ITU-T)、欧洲电信标准研究所(ETSI)和数字音频—视频委员会提出的用户应用的代表性的样本中得出。所要求的网络能力的标识是 B-ISDN 的信令协议的规范的第一步,它必须有足够的灵活性支持现行和将来的范围较宽的先进的应用和业务。一种潜在的未来应用——旅游代理业务,它演示了所要求信令功能的范围。

提供第一版本信令机制的接入信令协议称为第二号数字信令系统(DSS2),在第 5 章描述。除识别支持基本点到点呼叫的呼叫/连接建立、IN 呼叫控制和清除的信令功能所要求的功能,也描述了支持第二类型连接所要求的扩展。为了提供能力集 2 第一步骤 DSS2 信令机制,本章考虑与连接有关的协商、修改和呼叫前瞻能力的扩展。

ATM 论坛是另一个关键的团体,在过去六年它一直在制订 ATM 技术的规范,它已经制订了覆盖用户网络接口、承载者之间接口和专用网络环境的许多信令规范。在继续做工作重新定义这些合同期间,关于它们如何用于大规模网络,尤其是公共和专用网络环境的互通还在讨论中。

第 6 章回顾了相关协议和它们的范围的现行状况,并探讨了它们互通的方案。从 1996 年开始就在制订 ATM 网间接口(AINI),它的作用是作为宽带承载者之间接口(B-ICI)的网间或承载者间的替换接口。

ATM 论坛在 1996 年 3 月完成了专用网网络接口(PNNI)的第一个版本,许多 ATM 厂家正在提供早期的实施。PNNI 提供了与“公众”网络运营者现在偏爱的 No.7 信令方式不同

类型的网间或节点间的接口。尽管它的名字为 PNNI，然而 PNNI 可以在网络业务提供者网络以及在“专用”或客户网络中找到它的位置。这种环境中现行规范感知的一些限制在 PNNI1.0 规范的后续附录中阐述。

PNNI 实际由两部分构成：基于 ATM 论坛的 UNI 信令规范的信令协议和动态起源选路协议。第 7 章提供功能的概述和 PNNI 的结构，并与 ITU-T 的宽带综合业务数字网用户部分（B-ISUP）提出的功能进行比较。

第 8 章描述 ITU-T 定义的节点间信令协议的 B-ISUP，它的目的是使用信令消息来建立、维持和释放公共网络的 ATM 连接，在 1995 年 2 月批准了称为能力集 1（CS1）的初始 B-ISUP 的建议。从那时起版本一直在修改，已经扩展到 B-ISUP2000 的 B-ISUP 能力。本章提供了 B-ISUP 信令协议能力的概述，并描述了对传统 No.7 信令结构的影响。

VB5 是基于 ATM 的宽带接口的“V”参考点，这个接口是在用户接入和业务节点（SN）间的接口，在 ITU-T 内也称为 SNI（业务节点接口）。虽然 B-ISDN 允许大量不同的用户接入，例如简单的数字段和简单的复用器，但是可以预料绝大多数实施尤其是大规模的配置，将用 VB5 接口经过宽带（接入网络）。

VB5 类似窄带 V5，它具体由 VB5.1 和 VB5.2 来规定：VB5.1 支持管理系统的资源分配；VB5.2 增加了在 SN 的控制之下分配 AN 资源的装置，能使呼叫集中在 AN。第 9 章描述了制订 VB5 的背景，并解释了 VB5.1 和 VB5.2。

第 10 章介绍了 DAVIC 的目标和计划，然后考虑把功能模型分成三个系统：业务消费者系统、递交系统和业务提供者系统。一旦已经考虑了对功能模型的垂直划分，也就覆盖了水平划分的 S1~S4 等级。通过在用户到网络对话的建立、传递和释放以及用户到用户的控制中使用 S2、S3 和 S4 等级，本章拓展了对话和连接控制的概念。最后，考虑了 DAVIC 将来的计划/方向和在 DAVIC 规范内的采用 Internet 的技术。

随着电信工业的发展和宽带业务的到来，不断增长的客户希望感觉到瞬间接入到业务提供者，而网络故障对他们透明的。系统性能规定响应时间需要最小化；在故障的情况下需要安装足够的冗余容量；在设计中需要插入控制来管理继续威胁网络整体性的例外情况（例如刺激媒体的事件）。这个系统的关键部件是宽带信令网，它支撑与客户的对话并能递交业务。基于“上一下”、“端一端”方法论的网络设计在满足客户的性能需要的递交方案中起着基本作用。这个早期的简单的模型，对揭开影响结构设计的重大性能问题是有价值的。为了保证设计方案符合性能要求，用重复的方式把性能问题反馈回设计过程。

第 11 章概括了提供宽带业务大量设计情况的性能研究，这些研究考虑交互多媒体业务——查看业务要求、物理网络拓扑、信令消息流、功能实体到物理部件的映射和选路，作为网络设计过程的一部分。最重要的性能问题与瓶颈、容量要求、依赖于客户感知的响应时间的负荷有关。

第 12 章描述宽带虚拟专用网（VPN）信令。在社团语音网络中，VPN 配置尤其有用，在这里共享的网络基础设施比专用租用线更便宜更灵活。VPN 现行的标准使用国际窄带专用信令系统：Q.SIG。宽带网络专用信令也正在迅速地制订，并且信令系统例如 ECMA 的 BQSIG

和 ATM 论坛的 PNNI，将在未来的宽带 VPN 中发挥领导作用。

第 13 章略述了从宽带 ISDN/ATM 系统向欧洲版本的下一代移动系统——全球移动通信系统（UMTS）的发展道路。从业务和特征方面比较了 UMTS 和第二代移动系统——全球移动通信系统（GSM）的能力，讨论了 N-ISDN 和 B-ISDN 的网络技术并提议满足 UMTS 的要求。本章描述了 UMTS 无线接口，讨论了支持这些无线接口的网络要求的考虑。概述了支持移动性、业务和 UMTS 互联方面的网络控制、交换和传递的要求，并讨论了现行的技术方案和近期高级体系结构的想法。

传统的信令系统，例如 Q.931 和 Q.2931，是从建立双方单独连接的简单技术发展的，然而希望用 B-ISDN 能够创建多媒体业务的多站点、多连接呼叫。第 14 章强调合作工程“RACE MAGIC”的工作来发展新的基于对象的信令协议满足这些要求，并描述这个新协议如何克服传统信令的缺点。本章中所概述的概念已经影响高级业务的宽带信令协议的制订。

在第 15 章概述了支持未来电信业务和宽带网业务的呼叫和承载的分开。考虑了采用分开的各种机制，并详细地描述了选择的方法（被 ITU 和 ETS）。通过支持呼叫控制信息流端点之间的偶联建立的基本步骤，推导和解释了完整的宽带接入信令协议模型，用信息流概括和图解说明了呼叫控制协议。

新千年，许多电信网络运营者正加快提供电信网来满足新的具有丰富特征应用的绝大多数要求。对于一些人，支持电信网的应用要求意味着向网络增加更多的智能；另外一些人希望以更快的速度传递数据、在移动中更自由地通信，或正像他们所希望或他们所应用的选择而能够提供混合和匹配适当的基础网络设施。这些不同的应用要求正形成电信网络运营者新千年推出的综合电信网络所追求的策略。

在回顾宽带和网络智能领域内发生的一些情况后，第 16 章总结了建设未来电信网络时必须考虑的一些应用和业务的要求。从针对发展这些环境而提出的过剩技术提议到完成这些要求，这个结论性的章节探究了替换者。当然，对所有这些替换路途，将有许多还没有答案的技术或其它方面的问题。本章将讨论其中部分论点，并将考虑各种任选而可能实现的方案。

提供这本书的目的不仅仅是介绍在宽带信令方面权威性的工作，希望本书能够用作学生的课本而使学生获得先进通信网络的理论、概念和技术。附录 A 提供了每章结束时已经提供给学生和讲师的所有问题的答案。

毛泽东曾经说“知识来源于实践”。附录 B 描述了工程发展中所获得的经验，涉及真正宽带信令系统的设计、发展、示范和维护，本附录的作者参加了提供宽带能力的各种系统的发展，它们支持业务用户和业务提供者之间的宽带信令。设计过程和建设这种系统能够加深对问题的认识，例如发展方法、信令性能、编程接口定义等，所有这些是不能从纯粹的论文研究或标准化规范中获得的。

这种经验涵盖在协作的工程和 BT 的工程中，每一种系统都有不同的业务要求。此外，文中描述的发展所涵盖的工作周期，包含了宽带信令系统。一方面包含的宽带信令系统比 ITU-T 出版的宽带 ISDN 系统的标准早；另一方面，根据 ATM 论坛和 ITU-T 定义的信令标准，它包含了支持宽带信令接口互通的综合测试设备。

附录 C 对 BT 试验室开发的宽带呼叫控制演示平台进行了介绍，它描述了点一点和点一点多呼叫演示的基本连接等级功能，然后介绍了数字—语音视听委员会(DAVIC)对话控制能力和如何作为综合演示的基础。这个附录也探讨了如何引入未来网络概念，例如面向对象和分布处理环境，特别是 DAVIC 和电信信息网络体系结构协作工程(TINA-C)方法的互通。最后介绍了宽带呼叫控制演示平台的演进。

本书依赖于标准，没有宽带信令标准的索引将是不完整的。虽然通过附录 D 可得到一定的标准列表，但是等这本书出版时可能资料已经过期，不过这些信息对读者通过使用互联网找到表的出处和获得最新的版本有充足的参考价值。