

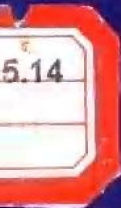
Mastering ISDN

ISDN

从入门到精通

[美] Mike Sapien 著
Greg Piedmo

邱仲潘 等译
王岚波 审校



電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry
URL: <http://www.phei.co.cn>

Mastering ISDN

ISDN从入门到精通

〔美〕 Mike Sapien 著
Greg Piedmo

邱仲潘 等译

王~~岚~~波 审校

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 提 要

ISDN作为新的远程连接手段,在远程网络、Internet访问以及Intranet中正得到越来越广泛的应用。本书全面介绍了ISDN的基本概念、原理、当前流行的软、硬件产品及其使用方式。为读者提供了完整的ISDN专家方案。书中详细阐述了ISDN的连接方案,及其在典型应用领域中,如电子通讯、Internet访问、音像传输或局域网访问等,ISDN的安装、调试及故障排除方法。同时本书对ISDN的未来发展作了切实可信的展望,使读者全面了解ISDN的现在和将来。可以说它是ISDN方面一本高水平的专著。

本书适用于从事计算机网络、Internet连接及计算机通讯的有关技术人员,相关专业的大专院校师生。



Copyright©1997 SYBEX Inc., 1151 Marina Village Parkway, Alameda, CA 94501. World rights reserved. No part of this publication may be stored in a retrieval system, transmitted, or reproduced in any way, including but not limited to photocopy, photograph, magnetic or other record, without the prior agreement and written permission of the publisher.

本书英文版由美国SYBEX公司出版,SYBEX公司已将中文版独家版权授予中国电子工业出版社和北京美迪亚电子信息有限公司。未经许可,不得以任何形式和手段复制或抄袭本书内容。

书 名: ISDN从入门到精通

著 者: [美] Mike Sapien

译 者: 邱仲潘 等

审 校: 王岚波

责任编辑: 王 新

印 刷 者: 北京顺义颖华印刷厂

装 订 者: 三河市金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社出版、发行

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036 发行部电话: 68279077

北京市海淀区万寿路甲15号南小楼三层 邮编: 100036 发行部电话: 68215345

URL:<http://www.phei.co.cn>

经 销: 各地新华书店经销

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15.5 字数: 400 千字

版 次: 1997年9月第1版 1997年9月第1次印刷

书 号: ISBN 7-5053-4200-2/TP·1879

定 价: 27.00 元

著作权合同登记号 图字: 01-97-0179

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·翻版必究

献给Debbie、Nicole和Brendan，
我的妻子、女儿和儿子
Mike Sapin

献给我兄弟Gary的美好回忆
Greg Piedmo

致 谢

我要感谢Marilyn Smith，杰出的编辑、作家、鼓动者和组织者，是他使本书得以出版和完成。在Sybex，我要感谢Kristine Plachy帮助渡过了合同的难关、John Read坚持要我写这本书、Ben Miller给予了生产上的支持。还要感谢Victor Romero向Sybex推荐了本书。

Greg Piedmo作为合作者，迅速参与并投入了巨大的精力编写本书。在本书编写过程中，Greg与我密切合作，分担了我的工作压力。

在Bellcore，Karen FitzGerald帮助本书开篇并提供了大量实际素材。我还要感谢Royce Hazard Leonards的研究和背景信息，包括她个人对ISDN的理解和参与。

我还要感谢Ascend通讯公司、Motorola公司、Adtran和Cisco公司的人们，他们给了我产品、行业信息等方面的支持。

我要感谢ISDN News的人们，特别是Lori Marie Sylvia，感谢他们的帮助，感谢他们提供的该行业信息。

IGICOM公司的Molly Schaeffer提供了有关Global 96的信息。还要感谢Smart Valley集团公司的Kathie Blankenship，他为本书提供了在家工作应用和概况信息。

Mile Sapin 1996, 9

感谢Fred Saba博士的指导、鼓励、帮助和支持，他使不可能的事成为现实。

特别感谢圣迭戈州立大学教育技术系的同事们，包括Pam Monroe的支持和Bob Hoffmam博士、Donn Ritchie博士、Brockenbrongh S. Allen博士、Bernie Bodge博士和Alison Rossett博士的鼓励和推动。

还要感谢太平洋贝尔公司的初级教育工作室的同事们，特别是Linda Hyman。

感谢我的合作者Mike Sapin，为我打开了一个机遇的大门。

感谢SYBEX的Kristine Plachy和John Read为我提供了编写本书的机会，感谢Ben Miller的耐心和持之以恒的精神。感谢我们的编辑、顾问、司机和幽默的Marilyn Smith。还要感谢插图员Pat Dintino、电子排版专家Dina Quan和生产协调员Robin Kibby在本书成书过程中的辛勤劳动。

感谢爸爸妈妈多年的辛苦和爱，把我养育至今。

感谢我的朋友们的鼓励和理解：Gail Lucas、Dava和Jemifer Lewis、Diane和Dallas Jones、Roger McElmell, Rusty Meike, 特别是Lori McQuillen。

还要感谢有关厂家人员的帮助，3Com的Jennifer Wade和Elizabeth Cardinali总是友好迅速地满足我的请求，特别感谢Motorola的Brian Picture Tel的Kevin Flanagan和Patricia Chap-lin, Intel的Vickie Pierce, 她的秘书Katy和Intel公司的Kathy Melcher, Compression 实验室的Mia Bradway和US Robotics的Mike Beltrano。特别感谢美国数字网络公司的同仁给予我的服务和支持。

Greg Piedmo 1996, 9

前 言

阅读本书时，我想你已经对ISDN有所耳闻。《ISDN从入门到精通》提供了使你从一名ISDN服务的新手，到成为知道如何将其在实际中应用，并知道其工作原理的专家所需要的背景知识和信息。

ISDN（综合业务数字网）是替代标准模拟电话服务的高速数字通讯服务网。ISDN已经在欧洲广泛采用，但在美国则是刚刚被接受。关于ISDN的技术细节已经有许多著作，但这些资料很少能真正帮助人们使用这个服务网。本书向需要连接和使用ISDN的人们提供最基础的知识。本书提供了购买ISDN设备、安装和申请ISDN服务所需的诸多信息，以及对特定应用具体的说明。

本书的读者对象

你阅读本书，也许是因为对新出现的技术感兴趣。但更经常的是，你也许并不具有很高的技术水准也不对远程通讯特别感兴趣，但由于（老板）买了或要买某个设备而迫使你去学习。你所订阅的联机服务、想用PC机与亲戚进行电视电话交谈或因工作需要局域网的远程访问等等，也许是你产生对ISDN产生兴趣的原因。也许你是个信息管理系统的经理，正考虑在LAN到LAN连接和远程访问连接中采用ISDN服务。或者，你发现ISDN已经开始进入服务网中，进入PC硬件和软件中，Internet服务提供者正推荐用ISDN得到更好的图形能力或对全球资讯网的更快速访问。现在你开始想到，你掌握的这个技术要比快速modem技术更好。

如果你没有在计算机网络方面的专家朋友，也没有在电话公司远程通讯方面的技术员指导，本书可以成为你的朋友。本书使你掌握这个新的数字远程通讯服务的详细知识及其用法。

本书将介绍ISDN服务如何使你在PC上的时间更具生产率，极大的改善单位、家里或旅途中PC的联接和访问信息的速度。

本书的组织

本书分成四个部分：

- 第一部分：ISDN综述。介绍这个数字电信通讯服务。第1章介绍ISDN出现的背景及其现状。第2章介绍ISDN为什么是今天的首选方案。第3章提供了构成ISDN的所有细节。这部分最后一章介绍ISDN在美国以外国家的发展及国际ISDN联接。
- 第二部分：ISDN的作用。本部分介绍了ISDN的四个主要应用，其中，第5章到8章分别介绍ISDN和联机信息访问、在家工作、桌面电视会议和远程LAN访问。这几章有实际应用中的现况分析。
- 第三部分：如何连接。本部分是在特定应用中设置和申请ISDN服务的指南。组成本

部分的第9章到第12章提供了ISDN工作表、推荐设备和详细说明。

- 第四部分：问题和趋势，将你带入ISDN服务的新阶段。其中第13章介绍负责公司ISDN服务的用户关心的管理问题。第14章介绍设置ISDN服务时最常见的问题及注意事项。本书最后一章介绍ISDN的未来，包括发展趋势和新应用领域。

本书还有三个附录，指出了学习ISDN的各种资源。附录A列出了ISDN通信公司的联系信息；附录B列出了ISDN设备厂家及其联系信息；附录C列出了各种其它类型的ISDN资源，包括从ISDN用户组到针对ISDN特定应用的Web页面。本书最后还有一个综合词汇表，遇到不熟悉的ISDN或其它电信通讯术语时，请翻到那边看看。

本书通篇有许多说明、提示和警告，密切配合正文，希望能对阅读本书提供帮助。

如果你已经使用了ISDN技术，则你已经进入了具有比老的模拟技术更具优势的数字高速电信世界。希望本书能对你有所帮助。如果想与作者联系，可发e-mail给Mike Sapien到sapien3@aol.com；或发给Greg Piedmo，其e-mail地址为：Piedmo@rmi.net。

目 录

第一部分 ISDN综述	1
第1章 ISDN定义	2
1.1 ISDN的快速可靠服务和多连接	2
1.2 ISDN简史	3
1.3 当前ISDN市场	8
第2章 为什么要用ISDN	13
2.1 数字式差别	13
2.2 常规电话与数字电话	14
2.3 ISDN的优势	15
2.4 ISDN指标	18
2.5 其他技术	20
2.6 何时选用ISDN	27
第3章 ISDN解剖课	28
3.1 远程通信启蒙	28
3.2 ISDN接口, 哪个适合你	31
3.3 传输管道: ISDN信道	34
3.4 ISDN、LAN和网间互联	39
3.5 ISDN与家庭网络	41
3.6 ISDN和荷载业务	45
3.7 ISDN标准	49
第4章 国际ISDN连接	53
4.1 全球ISDN历程	53
4.2 各国的发展状况	56
4.3 数据应用的全球增长	59
4.4 外国市场的主要经验教训	59
4.5 用ISDN进行海外连接	60
第二部分 ISDN的用途	63
第5章 关于联机信息访问	64
5.1 联机世界综述	64
5.2 联机信息服务的访问	67
5.3 联机术语简述	67
5.4 ISDN在联机服务中的优势	70

5.5	联机信息访问的设计考虑	72
5.6	联机信息访问的ISDN应用	73
5.7	联机信息访问实例研究	77
5.8	联机信息访问收费考虑	80
第6章	关于在家工作的应用	83
6.1	谁是在家工作者?	83
6.2	为什么要在家工作	84
6.3	在家工作术语概要	85
6.4	在家工作的设计考虑	86
6.5	谁适合ISDN在家工作	90
6.6	在家工作实例研究	90
6.7	在家工作费用考虑	92
第7章	关于电视会议应用	93
7.1	什么是电视会议	93
7.2	电视会议如何工作	93
7.3	为什么用电视会议	94
7.4	电视会议术语概要	94
7.5	电视会议设计考虑	96
7.6	电视会议的应用	100
7.7	电视会议和电视电话实例研究	101
7.8	用得起桌面视频吗?	105
第8章	远程局域网访问	106
8.1	RLA与在家工作的差别	106
8.2	为何远程访问LAN?	107
8.3	RLA术语概要	108
8.4	RLA设计考虑	110
8.5	RLA实例研究	113
8.6	RLA收费考虑	115
第三部分	连接方案	117
第9章	如何开始	118
9.1	概述: 填写ISDN工作表	118
9.2	ISDN适合你吗?	119
9.3	验证可用性	120
9.4	了解自己的需要	124
9.5	再考虑几点	125
9.6	ISDN设备要求	125
9.7	ISDN服务的配置	128
9.8	订购ISDN服务	131

第10章 联机信息服务ISDN设置指南	134
10.1 需要什么应用？	134
10.2 现在有什么？	134
10.3 常用的设备（作者的选择）	137
10.4 谁提供设备	144
10.5 要从提供者处取得什么信息？	146
第11章 远程通信和RLA ISDN设置指南	149
11.1 需要什么应用	149
11.2 现有设备	150
11.3 常用的设备（作者的选择）	157
11.4 谁提供设备	161
11.5 需要从提供者处得到什么信息	161
第12章 电视会议ISDN设置指南	163
12.1 需要什么应用	163
12.2 现有设备	165
12.3 常用设备（作者的选择）	167
12.4 谁提供设备	171
12.5 提供商信息	173
第四部分 问题和趋势	175
第13章 ISDN管理问题	176
13.1 公司ISDN服务的准备	176
13.2 使用ISDN服务中心	176
13.3 管理具有ISDN连接的网络	178
13.4 何时选择其他网络	181
第14章 一些ISDN问题	183
14.1 名噪一时的SPID	183
14.2 电源要求	185
14.3 无互换性ISDN设备	185
14.4 设备适合应用吗？	186
14.5 可用性和安装间隔	187
14.6 电视会议和线路冲突	187
14.7 关于问题的说明	188
第15章 ISDN的未来	189
15.1 未来的ISDN	189
15.2 运营商趋势	192
15.3 行业趋势	192
15.4 国际趋势	192
15.5 未来ISDN应用	193

15.6 再看新技术	195
15.7 ISDN将何去何从	196
附录A ISDN运营商	197
附录B ISDN设备厂家	203
附录C ISDN信息资源	205
词汇表 ISDN和远程通讯术语词汇表	208

第一部分 ISDN综述



第1章 ISDN定义

- ISDN通信服务的功能与特性
- ISDN的演变
- ISDN硬件和服务的进展
- ISDN的现状

ISDN一词既没有明确地标识服务和通信的类型，也没有明确定义向用户提供的功能。ISDN就是综合业务数字网，这是个相对较新的通信方法。本章将明确地介绍什么是ISDN、它的演变和它的技术现状。

1.1 ISDN的快速可靠服务和多连接

ISDN是不同于目前常规电话服务的数字通信选择。常规电话服务采用旧的模拟技术。

常规电话服务中的模拟信号是声波在铜线中的传输。在模拟世界中，远距离放大的信号带来了沿途累积的噪音和失真。ISDN的数字信号是以0和1的脉冲形成的，具有错误纠正和修复方法，提供了更可靠和准确的传输。在数字传输中，0和1作为新的信号检测和重新生成，不会有任何噪音和失真。第2章将进一步介绍数字和模拟通信服务的差别。

ISDN主要有二种类型：

- **BRI**，即基本速率ISDN（Basic Rate ISDN），它是个人计算机连接、大多数业务活动和个人使用中，最适用的ISDN服务类型。
- **PRI**，即基群速率ISDN（Primary Rate ISDN），用于需要传输大量数据的应用，如LAN互联、PBX（专用交换分机）连接和电视会议应用。

基本速率ISDN在同一线上提供三个通信信道服务：二个B（载荷）信道和一个D（信号）信道。二个B信道可用于声音或数据，可以和任何其它电话线一样连接。D信道用于发信号和用于低速分组数据连接（D信道的用途将在第3章介绍）。B信道每秒可传输56或64千位（kbps），D信道可以传输16kbps，如图1.1所示。与基本速率ISDN不同的是，基群速率ISDN用多个B信道提供更快的连接。将这个与只有一个信道的速度为9.6kbps的modem数据传输和模拟传真相比较。



图1.1 基本速率ISDN在同一线上提供三个通信信道

ISDN对我们的意义就是更快的连接和更可靠的传输，建立通话和传输信息或数据到办公室或远程地址的时间更少，它也意味着目前通信服务中常见的重复重试将减少或完全消除。

ISDN在同一线上有三个信道，可以同时进行多重业务或对话。比如，可以同时检查e-

mail; 与某个人讨论当日的业务, 并向某人发一封信或登记表格(当然, 要有ISDN服务所要的PC软件和硬件)。

第2章将深入介绍ISDN的优点; 第3章将进一步介绍其技术说明。重要的是, 一定要记住ISDN的两个主要特征:

- 它是收发信息的快速、可靠的方法。
- 它可以用于高速多任务。

ISDN服务的这个特征使它比当前的模拟服务更有效并且有更高的生产率。

1.2 ISDN简史

由于早期的ISDN是以双音频拨号为目的开发的, 所以对它的认识已经成为了将其作为电信和计算机应用的障碍。从某种意义上讲, 它也为了一片待开发的处女地。

ISDN产生于20世纪60年代后期, 当时CCITT(国际电报电话咨询委员会)对数字电话网IDN(综合数字网)进行标准化。IDN只用于内部数字网, 即本地回(居民或公司与本地电话局的连接)仍然是模拟的。当时, IDN在SSG-D(特别研究小组D)掌握之中, SSG-D是CCITT会员们同意建立全面研究小组之前使用的方法。

说明: CCITT是负责通信、电信和网络中使用的许多标准的国际组织。例如, 这个组织开发了modem的V.42和V.42bis标准。CCITT是联合国的ITU(国际电信联盟)的一部分。最近, 这个委员会更名为ITU-TSS(国际电信联盟电信标准化部)。

ISDN的新面貌要归功于1972年一个日本小组向SSG-D提交的一篇论文。这个论文提议将IDN变成包括所有服务的单一网络, 因为任何信息都可以表示成数字格式(论文作者首次使用了缩略语ISDN)。这个计划还要求将本地环数字化, 从而诞生了ISDN。SSG-D获得了全面地位作为第十八研究小组, 最近改为第十三研究小组。

1.2.1 AT&T的解体

20世纪80年代初, CCITT进行了早期开发和研究, 促成了ISDN服务的开始。AT&T(贝尔公司)第一个实现了ISDN标准。在此期间, 一个允许一对铜线上多个通信信道的协议开始变成具有商业前景的技术和标准。

直到1984年, 电话公司才把这个新技术作为新服务提供。也正是在此期间, 作为司法部的修订最终裁决(MFJ)的一部分, AT&T分解为七个地区性控股公司, 即地区贝尔运营公司(RBOC)。这些公司在一个世纪多来一直是贝尔系统电话公司(称为贝尔母公司(Ma Bell))的一部分。

AT&T的解体造成了ISDN推进的减慢、甚至退步。七个RBOC都要单独开发、测试和包装技术之后才能将ISDN推向市场。解体之前, AT&T已经完成了所有主要产品的开发并将产品计划下达到各地贝尔公司, 各地贝尔公司只要按AT&T总部的指示执行就可以了。1984年以前, RBOC在产品开发和人员促销方面的背景和经验很少, 所需学习的东西很多。

而且, 作为强制限制的一部分, RBOC不能生产AT&T在历史上所进行的电信设备和客户前端设备(CPE)。通过设计和制造客户设备, AT&T已经能够在保证设备兼容性的同时, 引入特定的新服务。大多数客户都可以肯定第一个电话服务与他们的第一个电话兼容, 而且

也可以肯定只能得到黑合子。

说明：这个ISDN简史是从了解RBOC和Bellcore技术和产品开发情况的人的角度写成的。我们曾是这个早期技术测试和磨练中的参与者。Bellcore是1984年AT&T分成的七个RBOC联合形成的研究和开发组织，其用意是填补仍在AT&T的AT&T贝尔实验室产生的空白。现在，AT&T再次分裂成三个不同的公司：电话公司（AT&T）、计算机公司（NCR）和网络设备公司（Lucent Technologies）。

1.2.2 早期开发

1984年到1986年期间，各个RBOC都在试验如何测试、试运行或开发自己的新服务项。ISDN是在此期间第一个测试和开发的新技术。这些电话公司试着了解市场和判断用户需求。他们学习着如何用广告、宣传并提供整套服务，其主要集中在模拟声音应用领域中。

1.2.2.1 小电话系统的ISDN

ISDN技术的早期开发阶段走向不同方向。曾经有一段把ISDN作为增加钥匙系统和PBX等小电话系统使用的好办法。其思想是地区公司可以将使用这些服务的客户转入ISDN数字系统，并增加线路的吐容量和功能。对于需要通话转接和数字连接小电话系统等特性的业务客户，它好象是满足需求的好办法。

许多公司看到，基群速率ISDN提供了数字式双工（同一信道双向通信）连接。这可以用于智能主干线路，可以有效和动态地路由PBX之间和大业务站点与长距离运营商之间的通话。

说明：基群速率ISDN（PRI）由多个B信道累积组成。在北美和日本，最常用的PRI服务使用23个B信道和1个D通道（64kbps），等价于美国的1个DS1服务。在欧洲，最常用的PRI是30个B信道和1个D信道，等价于这些国家的E1服务。第3章将进一步介绍不同类型ISDN和通信信道的差别。

基群速率ISDN还可以降低除PBX主干连接的接口卡数。与其用多个DS0（单线）信道，我们可用具有1个接口卡和20个DS0信道（在欧洲为30个DS0）的基群速率ISDN线路。这可以节省大量PBX硬件成本并在技术上更有用。

CO、交换机、PBX、Centrex的定义

电话公司在每个区有个地址叫中央办公室（CO）。CO是从你家引出的电话线与其他人的电话线和长途运营商网络连接的地方。这些CO有一组交换机，将一个用户与其他用户和网络连接起来。这个交换机实际上由大型复杂计算机组成，管理所有连接并提供拨通等待、三方通话等特性。这些交换机设备需要升级才能提供ISDN服务。一个好消息是大多数这种开关已经是数字式的。过去五年，所有电话公司都已将旧的模拟信号交换机换成了新的数字信号开关。

PBX是业务电话系统，通常可使多条线作为一个电话系统进行控制。每条线有相似的声音特性（如呼叫转换和呼叫转接）。大多数公司喜欢将电话线连到这样一个系统上，使他们向外部世界连接的主干话线减到最少。它还给公司更灵活的电话服务，使每个人有专用的话线和特性。钥匙系统是具有二列五条话线的小PBX，电话上有指示灯表示哪条线在使用。

主干线路是能承担多条连到电话公司的话线或信道的线路。通常在大型PBX系统中，7条话线共享1个信道，每条主干线可承受24条到CO的话线或信道。对于旧的PBX系统，需要输入主干线和输出主干线。对于基群速率ISDN，则可用同一条主干线动态管理同一条线上的输入和输出。

Centrex是向一组业务话线提供多个特性的业务电话服务如呼叫等待、快速呼叫和呼叫转换等。它通常比常规电话服务需要更高的安装成本，至少要10条线。

1.2.2.2 ISDN和CO-LAN

这个期间另一个阻碍发展和促进ISDN的因素是对CO-LAN（中央办公室局域网）技术的重视。许多RBOC都在同一时间试验LAN和DOV（语音数据）技术。早期CO-LAN技术试验和市场试验有些偏离ISDN发展，好象CO-LAN产品可以提供办公室和家庭地址的远程访问。实际发生的是公司LAN市场的爆炸。客户将LAN放到自己的站点（site）上，但并没有购买RBOC提供的中央办公室（CO）产品。

尽管ISDN可以配置成某种LAN替换物，但用户在同一楼中时则不可行。对于单一站点LAN，没有必要将线从楼中拉到中央办公室。事实越来越清楚，与其用ISDN与CO-LAN产品竞争，或生产ISDN LAN产品，不如把ISDN开发成将远程用户连接到现有办公室网或相互连接LAN。这个LAN之间的互联是20世纪80年代后期网间互联爆炸式增长的一部分。

1.2.2.3 ISDN作为小型集中交换业务或加强集中交换业务

20世纪80年代后期，ISDN声音应用取得了一定成功，有人甚至试图将ISDN发展成新的改进的Centrex。ISDN的声音特性和数字特征似乎使它成为与PBX威胁相对抗的好办法。

沿着ISDN可以取代Centrex的思路，也可用它生成小型Centrex，即如前所述的公司小型业务电话系统。正是在此期间，把ISDN当作虚拟密钥电话系统有一定的普遍性。尽管这个应用一时间取得了一定成功，但这对于大多数小业务而言都太复杂，一些中央办公室交换机在高容量交通的业务环境中并不支持这个应用。这个声音应用领域仍然有一些进展（例如，西门子是德国声音、数据和电话设备的电信制造商，最近宣布了把ISDN作为基本联网技术的新产品），但普遍不把它看作ISDN服务的大市场。

说明：使用PBX是ISDN的妙用，但永远达不到本书所述的数据应用。它永远局限于业务社区的某个部分，小电话系统中会有许多其他选择。

尽管这各种努力使ISDN服务的发展有点混乱，但有二个关键的有利结果：

- 实践证明这个服务有许多特性和功能，可以多方面利用这个技术。例如，它的多信道可以分配给不同的电话功能和号码。
- 开发人员了解到，良好的可用性和易于使用将促进对任何网络服务的需求。

1.2.3 ISDN标准的发展

ISDN经历了许多标准化努力，产生了各种版本，从而推延了服务的提供，增加了实现的难度。ISDN发展的早期，ISDN标准并不是静态的。测试和实验性试用产生了服务本身的修改和版本。这些早期测试涉及ISDN带宽的物理特性，即开发人员只是测试同一铜线对上有两个B信道和一个D信道以确认可以实现ISDN协议和提供同步的可靠的数字服务。

20世纪80年代后期，多个ISDN版本进行了测试和试用。这些早期版本各引入了更多的特性和配置。有些是声音特性方面增加了功能，如优先响铃和呼叫转接。电话公司和试用这个服务的客户都提出了许多特性。其中有些迅速得到开发和实现，如常见声音特性组。有些特性则仍然有待完善，如多终端识别符和多点特性（允许数据应用中多终端共享一条ISDN线）。同时，向电话公司提供ISDN交换机的公司努力利用当时的早期标准开发ISDN服务。

第3章将回顾用于ISDN的标准和一个全国ISDN-1标准的发展。这个标准即Bellcore国家

ISDN-1规范（SR-NWT-001953），现已被开放系统公司、ISDN执行委员会采用，作为交换机制造商的ISDN服务的基本项目。

1.2.4 早期ISDN可用性

如本章前面所述，20世纪80年代后期，ISDN的发展与当时电话公司主要业务产品之一——集中交换业务服务联系在一起。交换机厂家把ISDN作为这个业务服务的补充特性或选项开发。这使集中交换业务成为ISDN必不可少的服务。

许多要购买或试用ISDN的客户主要通过购买集中交换业务取得ISDN服务。结果是能进入ISDN市场的都是业务集中交换业务客户，通常有许多的电话线。这使ISDN的早期测试和应用集中于大型业务用户，中小型业务市场很少开发。由于成本高且可用性差，很少客户对使用这个服务器感兴趣。

ISDN的早期定价和收费很复杂，各地区和各RBOC也不相同。20世纪80年代后期最先收费ISDN服务的RBOC和电话公司是Ameritech、Pacific Bell和Bell Atlantic。许多其他电话公司（包括独立公司）也出现了自己的ISDN服务选项。不同电话公司提供的服务特性和价格大不相同。这使客户很难了解这个服务的特性和价格。只有一些地区可用ISDN，且只提供企业服务，不提供居民服务。

1.2.5 ISDN硬件发展

电信硬件和计算机行业最初对ISDN服务几乎没有兴趣或承诺。最初的客户只能得到极少的硬件和极笨的软件，提供的厂家也很少。事实上，许多ISDN客户安装的都是有限几家ISDN交换机制造商生产的设备。

ISDN的大多数早期应用集中在声音通信。很少早期用户关心ISDN的数据传输能力。因此除声音电话设备厂家外，很少有别的设备厂家支持。这些设备很少具有数据应用特性。

ISDN设备发展的另一障碍源于AT&T的解体。如前所述，作为强制规定的一部分，RBOC无法制造客户设备。这就是说，他们不能设计与公司提供的ISDN服务特性和功能兼容的硬件。

在ISDN的早期实现中，连接所需的硬件昂贵而且难于安装，包括多个硬件设备。花了不少时间才使这些构件模块化和小型化到一个硬件之中。

ISDN的早期先驱者从网络终端设备（NT1）和电源开始，然后增加了ISDN终端适配器。能否设想一个要在PC上安装和配置三个零件的modem呢？如今NT1、电源、终端适配器和模拟转换器四位一体，也可简单地用PCMCIA卡连接。图1.2说明了早期ISDN硬件配置的多部件演变成单一的集成单元。

Modem与ISDN设备发展比较

modem技术的演变和ISDN技术的发展有一些相似性。早期modem有单独的电源，主modem单元应同计算机保持一定距离。这些单元昂贵而又笨重。

这种PC远程访问的模拟（非数字）转换花了很长时间。过去，由于modem太贵，每个人不可能在办公室中有专用modem，我们长期利用modem池协议。modem技术花了大约七年时间才使大多数用户能方便地拨号到任何地方，成为可以从办公室或家里访问的常用和可靠技术。

PC中的modem现已集成，可以根本不考虑modem的设置和配置了。各种modem已经与Hayes如此