



电 信 新 技 术 实 用 丛 书

接入网与V5接口

曲桦 李转年 韩俊刚 编著



人民邮电出版社

电信新技术实用丛书

接入网与V5接口

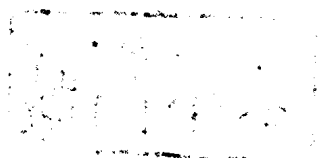
曲 桦 李转年 韩俊刚 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书主要介绍接入网的功能和实用技术,以及V5接口的有关知识。全书共分为11章,内容包括接入网的基本概念、铜线接入和增容技术、光纤接入技术、无线接入技术、接入网供电问题、V5接口的结构和功能、V5的复用和消息格式、V5接口的协议、V5接口的设计及应用、V5接入系统的网络管理、VB5接口的功能和技术。

本书内容丰富,实用性强,可供从事电信工作的技术人员和管理人员阅读,也可作为各类电信技术和业务培训班的教材。



电信新技术实用丛书 接入网与 V5 接口

◆ 编 著 曲 桦 李转年 韩俊刚

责任编辑 马 嘉

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

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:787×1092 1/16

印张:21.75

插页:1

字数:533 千字

1999 年 10 月第 1 版

印数:1-6 000 册

1999 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08197-2/TN·1538

定价:38.00 元

丛书前言

信息技术是当今世界科技领域中最有活力、发展最快的高新技术,它时时刻刻都在影响着世界经济的发展和科学技术进步的速度,并不断改变着人类的生活方式和生活质量。近年来,作为信息技术的主要支柱之一的现代电信技术,其发展、应用和普及尤其令人瞩目,受到世界各国的广泛重视。

随着我国改革开放的不断深入,我国通信网的规模容量、技术层次和服务水平都有了质的飞跃。电信网的装备目前也已达到国际先进水平,大量的新业务不断地投入使用。在这种情况下,对从事电信工作的技术人员和管理人员的相应要求也在不断变化和提高。为了帮助广大电信工作者能够及时了解电信技术的发展,掌握新技术的应用方法,我社组织编写了这套《电信新技术实用丛书》,供大家学习使用。

这套丛书紧密结合电信部门的实际,重点介绍近些年来迅速出现并发展起来的新技术、新设备及新业务。从书的特点是结合发展,全面介绍新技术、新概念,突出实用性。书中内容深浅适宜,条理清楚。丛书的主要读者对象是电信部门的技术人员、管理人员和业务人员,也可作为相关院校电信专业的教学参考书。

殷切希望广大读者和各有关方面提出宝贵意见和建议,以便这套丛书日臻完善。

人民邮电出版社

650-111

序 言

当代电信业务的迅猛发展和激烈竞争,使得电信运营部门必须对于电信网络进行优化以提高运营效率,同时要不断地开发各种新业务。因此,连接公共电信网和用户之间的各种接入网应运而生,它代替了传统的用户端的分布网络。实际上,接入网是利用各种新技术,如线对增益技术、无线和光纤技术的复用和传输系统,对传统的网络结构进行了优化,又利用各种新技术提供宽带的业务,并且还在不断地发展。近年来,接入网在国内外的的发展极为迅速。据估计,在一些国家接入网投入的费用已经占整个通信网络费用的 70%。

在接入网发展的初期,接入网往往直接与交换机连接。有些中间的复用设备只是为了集中 2Mbit/s 的承载链路,并不影响内部的结构和信令。后来出现的接入网和交换机的接口也不是通用的,而是因设备的制造商不同而不同,缺乏国际上统一的标准。电信网的另一个发展趋势是少数大容量的交换机和远端集中单元,将取代大量的分散的小型交换机,如果交换机与接入网的接口不是通用的,电信部门就无法选择其它设备供应商的接入网产品。80 年代初,应比利时和德国电信公司的要求,欧洲电信标准研究所(ETSI)首先制定了 V5.1 标准。V5.1 在许多方面不能满足要求,于是又出现了 V5.2 标准,后来 ETSI 将 V5 接口标准提交给国际电信联盟(ITU-T),经批准成为现在的国际标准。

V5 是在接入网和公共电话网的交换机、ISDN 和半固定租用线之间的接口标准。采用这个标准,电信运营部门就能够利用较少的主干线路和交换设备承载同样的信息流,从而减少投资和维持费用。另外,由于 V5 是一个公开的接口,并具有很强的适应性。这就使得电信运营部门在选择网络设备时拥有较大的灵活性。因此,V5 接口标准对于接入网的发展乃至整个通信网必将起到巨大的推动作用。有人认为 V5 接口是接入网发展的一个重要的里程碑。在欧洲、南亚和我国,V5 的发展速度很快。我国对于 V5 接口非常重视,因为我国正在有计划地大规模兴建大量接入网,利用 V5 接口,可以把有线和无线技术有效地结合起来,使电信部门可以节约网络建设的投资,并减少网络运行的费用。因此,对于通信专业的高年级学生和研究生以及设计和维护电信网的工程技术人员,了解 V5 接口的知识是十分必要的。为此,我们编写了本书,希望对于发展我国电信事业起到一些作用。

本书大致分为两部分,即第一章至第五章的接入网部分和第六章至第十一章的 V5 接口部分。第一章介绍接入网的基本概念,包括接入网的定义和分类、接口和功能结构、分层模型、网络管理和接入网业务等。第二章讨论铜线接入和增容技术,包括高速用户环路(HDSL)、不对称数字用户环路(ASDL)、甚高速数字用户环路和有线电视(CATV)等技术。第三章介绍光纤接入的拓扑结构、功能结构和关键技术。第四章介绍无线接入技术,包括无线和无绳接入技术,也讨论了卫星接入技术。第五章重点介绍了接入网的供电问题。第六章介绍 V5 接口的产生、种类、接入模型以及功能描述,并对 V5 接口的各层协议进行了描述。第七章介绍 V5 的物理层、第二层和第三层的复用及消息格式。第八章介绍 V5 接口第三层中主要协议的功能、消息及操作过程,包括控制协议、PSTN 协议、BCC 协议、链路控制协议和保护协议。第九章介绍 V5 接口的硬件系统和相应软件系统的结构与功能,并对实际应用情况进行了示例。第十章介绍 V5 接入系统的网络管理系统的组成、功能、网络管理协议和管理信息模型等。第十一章介绍 VB5 接口的种类、功能、系统结构、相关协议及消息等内容。

本书的第一章至第四章由李转年教授编写，第五章和第六章由韩俊刚教授编写，第十章由赵季红副教授编写，其余各章由曲桦副教授编写。全书的内容协调和组织由韩俊刚教授负责。

本书是在我们承担邮电部下达的重点科技发展计划项目“V5 专用芯片设计”的研究开发过程中完成的。在介绍接入网和 V5 国际标准的同时，也结合了我们对该标准的理解和体会、实现 V5 接口和教学的经验。由于国内外有关 V5 接口的参考资料不多，又加之时间仓促，本书中难免存在错误和不妥之处。我们真诚欢迎有关专家和读者给予批评指正。

作 者
1999 年 6 月

目 录

第一章 接入网概论.....	1
第一节 电信网与用户环路.....	1
第二节 用户环路与接入网.....	2
一、 要求用户环路实现数字化、宽带化和综合化	3
二、 要求用户环路具有灵活性、可靠性、资源共享性和便于管理的功能	3
第三节 接入网定义与定界.....	4
第四节 接入网功能结构.....	5
一、 用户口功能组(UPF).....	5
二、 业务口功能组(CPF).....	6
三、 核心功能组(CF)	6
四、 传送功能组(TF).....	6
五、 系统管理功能组(SMF).....	6
第五节 接入网分层模型.....	7
一、 电路层(CL).....	7
二、 通道层(TP)	7
三、 传输媒质层(TM).....	8
第六节 接入网接入类型.....	8
第七节 接入网支持业务.....	9
一、 话音类业务.....	9
二、 数据类业务.....	10
三、 图像通信类业务.....	11
四、 多媒体业务.....	12
第八节 接入网接口.....	13
一、 UNI.....	13
二、 SNI	14
三、 Q3.....	16
第九节 接入网管理.....	17
一、 系统管理功能结构.....	17
二、 接入网的运行与维护.....	18
三、 接入网的管理功能.....	18
四、 用户口功能组的管理.....	19
五、 核心功能组的管理.....	19
六、 业务口功能组的管理.....	19
七、 传送功能组的管理.....	20
八、 AN-SMF 的管理.....	20

第十节 接入网分类.....	20
第十一节 小结.....	21
第二章 铜线接入网.....	22
第一节 铜线用户环路.....	22
一、 音频对称电缆.....	22
二、 用户线路网.....	22
三、 配线方式.....	23
四、 传输设计.....	24
五、 加感技术.....	25
第二节 数字传输基本原理.....	26
一、 二线数字双工传输.....	26
二、 线路编码.....	30
三、 码间干扰与均衡.....	32
四、 噪声与损伤.....	33
第三节 铜线对增容技术与系统.....	34
一、 信号复用技术.....	34
二、 线路集中技术.....	36
第四节 高速数字用户环路(HDSL).....	38
一、 系统构成.....	38
二、 关键技术.....	39
三、 性能损伤.....	40
四、 传输标准.....	40
五、 应用与发展.....	41
第五节 ADSL 与 VDSL.....	42
一、 ADSL 系统构成.....	42
二、 ADSL 调制方式.....	44
三、 ADSL 性能损伤.....	45
四、 ADSL 传输标准.....	45
五、 ADSL 应用与发展.....	46
六、 VDSL 技术.....	47
第六节 有线电视(CATV).....	48
一、 CATV 系统构成.....	48
二、 CATV 系统演进.....	49
三、 HFC 系统.....	50
第七节 小结.....	52
第三章 光纤接入网.....	54
第一节 概述.....	54
一、 引言.....	54
二、 光纤接入网的发展概况与动力.....	54
三、 光纤接入网的发展目标.....	55

第二节 功能结构.....	57
一、功能参考配置.....	57
二、OLT 功能规定.....	58
三、ODN 功能规定.....	59
四、ONU 功能规定.....	60
五、OAM 功能规定.....	61
第三节 拓扑结构.....	63
一、单星型结构.....	63
二、有源多星型结构.....	64
三、无源多星型结构.....	65
四、总线型结构.....	67
五、环型结构.....	67
第四节 关键技术.....	69
一、光器件.....	69
二、双工技术.....	79
三、复用技术.....	81
四、多址技术.....	84
第五节 系统举例.....	86
一、SDD/TDM/TDMA 系统.....	86
二、TDD/TDM/TDMA 系统.....	88
三、FDD/TDM/FDMA 系统.....	89
第六节 小结.....	91
第四章 无线接入网.....	92
第一节 概述.....	92
第二节 无线本地环路.....	93
一、基本结构.....	93
二、实现方案.....	95
第三节 蜂窝系统.....	96
一、GSM 系统.....	96
二、ADC 系统.....	113
三、PDC 系统.....	115
四、Q-CDMA 系统.....	116
第四节 无绳系统.....	122
一、CT2 系统.....	122
二、DECT 系统.....	124
三、PHS 系统.....	125
四、CDCT 系统.....	125
第五节 卫星系统.....	126
一、概述.....	126
二、“铱”系统.....	128

三、全球星系统.....	128
四、P-21 系统.....	129
第六节 个人通信.....	130
第七节 小结.....	132
第五章 接入网供电.....	134
第一节 历史情况和新技术带来的问题.....	134
第二节 后备电池.....	135
第三节 远程馈电.....	136
第四节 本地供电.....	138
第五节 电源备份的其它方法.....	139
第六节 小结.....	139
第六章 V5 接口的结构和功能.....	140
第一节 V5 接口的地位和作用.....	140
一、V5 接口的产生.....	140
二、V5 接口的优点.....	141
三、V5 接口的研究状态及发展.....	142
第二节 V5 接口的接入模型.....	143
第三节 V5.1 与 V5.2 的比较.....	144
第四节 V5 接口所支持的业务及选用原则.....	145
第五节 V5 接口的功能描述.....	148
第六节 V5 链路及时隙结构.....	149
一、V5.1 接口.....	149
二、V5.2 接口.....	150
第七节 呼叫控制协议结构.....	151
一、物理层(第一层).....	151
二、数据链路层(第二层).....	153
三、第三层协议.....	154
第八节 承载时隙与 V5 的业务容量.....	161
第九节 小结.....	162
第七章 V5 的复用和消息格式.....	163
第一节 物理层的复用.....	163
一、链路结构.....	163
二、物理通信时隙的使用.....	164
第二节 帧层和消息层的复用.....	165
一、地址需求.....	165
二、一般的 V5 地址空间.....	165
第三节 帧层封装.....	166
第四节 第三层消息格式.....	168
一、消息层地址.....	168
二、消息类型.....	169

第五节 用于标识消息的惯用法.....	169
第六节 ISDN 信令和复用	171
一、 帧中继的概念.....	171
二、 关于 ISDN 复用的讨论	172
三、 ISDN 的 V5 第二层复用	172
四、 ISDN 通信路径和通路	173
第七节 小结.....	174
第八章 V5 接口的协议	176
第一节 控制协议.....	176
一、 控制消息的格式.....	176
二、 端口控制(PORT_CONTROL)消息.....	178
三、“公共控制(COMMON_CONTROL)”消息	180
四、 端口状态的控制.....	183
五、 小结.....	185
第二节 PSTN 协议	185
一、 PSTN 协议的几个问题.....	186
二、 基本呼叫控制需求.....	187
三、 PSTN 激励和信息单元.....	188
四、 呼叫控制消息.....	191
五、 PSTN 协议应用举例.....	197
六、 PSTN 呼叫控制程序.....	198
七、 PSTN 协议的状态迁移.....	200
八、 小结.....	207
第三节 承载通路连接(BCC)协议	208
一、 BCC 协议存在的原因.....	208
二、 V5.2 接口所支持的承载连接.....	209
三、 BCC 协议的基本需要.....	209
四、 BCC 消息及信息单元.....	211
五、 承载通路连接(BCC)协议功能操作.....	217
六、 小结.....	224
第四节 链路控制协议.....	224
一、 多链路接口的控制.....	225
二、 链路的完整性检验.....	225
三、 链路的阻塞和解除阻塞.....	225
四、 V5.2 链路控制消息及信息单元.....	226
五、 链路控制协议的状态及状态迁移	229
六、 小结.....	231
第五节 保护协议.....	231
一、 保护协议的目的.....	231
二、 V5.2 保护切换的基本原理.....	232

三、 V5.2 保护协议消息及信息单元.....	233
四、 保护协议功能操作.....	237
五、 小结.....	241
第九章 V5 接口的设计及应用.....	244
第一节 V5 接入系统的硬件结构.....	244
一、 V5 接入系统的结构.....	244
二、 V5 接入系统举例.....	252
第二节 V5 接入系统的软件设计.....	255
一、 软件总体结构.....	255
二、 V5 接口部分第三层协议的设计.....	258
三、 LEP 的软件设计.....	266
四、 V5 接口 AN 侧的软件设计.....	267
第三节 小结.....	271
第十章 V5 接入系统的网络管理.....	272
第一节 网络管理的概念.....	272
一、 网络管理的对象及目的.....	272
二、 网络管理的功能.....	272
三、 网络管理的基本概念.....	273
第二节 V5 接入系统的网络管理的组成和基本要求.....	279
第三节 V5 接入系统的网络管理功能.....	280
一、 配置管理功能.....	280
二、 故障管理功能.....	282
三、 性能管理功能.....	283
第四节 V5 接入系统的网络管理协议.....	284
一、 网络管理的服务.....	284
二、 承载网管业务的数据通信网.....	285
第五节 V5 接入系统网络管理的信息模型.....	286
一、 交换机侧配置管理接口信息模型.....	286
二、 交换机侧故障管理接口信息模型.....	288
三、 交换机侧性能管理接口信息模型.....	288
四、 接入网侧配置管理接口信息模型.....	289
五、 接入网侧故障管理接口信息模型.....	291
六、 接入网侧性能管理接口信息模型.....	291
第六节 小结.....	292
第十一章 VB5 接口.....	293
第一节 概述.....	293
第二节 VB5 接口的基本特性.....	293
一、 VB5 接口的基本应用.....	293
二、 VB5 接口所支持的业务.....	294
三、 VB5 参考点.....	295

四、 各功能组的特性及模型.....	297
第三节 VB5 接口协议配置	298
一、 VB5 接口的功能性描述	298
二、 物理层.....	298
三、 ATM 层.....	300
四、 高层接口	300
第四节 连接方式及连接类型.....	300
一、 连接方式.....	300
二、 宽带接入网的连接类型.....	302
三、 非 B-ISDN 接入	304
第五节 VB5 接口的功能结构.....	306
一、 功能结构.....	306
二、 转移功能的结构.....	307
第六节 RTMC 协议及消息格式	311
一、 RTMC 的一般原则	311
二、 RTMC 的基本功能	311
三、 RTMC 的协议结构	313
四、 RTMC 的消息格式	316
第七节 B-BCC 协议.....	319
一、 B-BCC 系统结构.....	319
二、 VB5.2 的连接控制功能	321
三、 B-BCC 通信过程.....	324
四、 B-BCC 的消息及信息单元.....	329
第八节 小结.....	331

第一章 接入网概论

接入网是一个新概念。它是整个电信网的一部分，是在电信网的用户环路的基础上发展演变而来的，并正在继续发展演变中。接入网的出现是建设信息高速公路的需要。它的任务是让信息之“车”方便、快捷、迅速地登上信息高速公路，并以最快的速度，安全、可靠地到达目的地。本章将对接入网的基本概念、基本功能和相关技术进行概括性叙述。

第一节 电信网与用户环路

什么是接入网？要回答这个问题，需要先从电信网讲起。

电信，顾名思义是 A、B 两个用户利用电(包括光)通信系统进行通信，相互传递信息。但是，仅仅为两个用户服务的独立的点到点的电信系统并不能称为电信网。电信网是为众多用户服务的多个点到点的电信系统的集合。它是将多个点到点的电信系统，通过交换系统按一定网络拓扑结构集合在一起而构成。

图 1-1 示出一个电信网的模型结构。由图可知，构成电信网的基本要素有四个，即用户终端设备、网络节点、传输链路和用户环路。

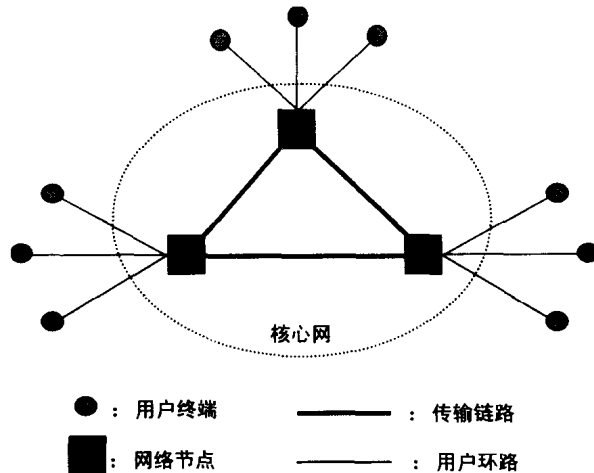


图 1-1 电信网模型结构

用户终端设备是电信网中的源点(信源)和宿点(信宿)。其主要功能是发送信息和接收信息。它包括一些变换和反变换装置，完成相应的信号变换与处理功能。对于发送终端设备，其主要功能是把待发送的信息变换为信道上可传送的信号；对于接收终端设备，其主要功能是把信道上送来的信号恢复为信宿能接收的信息。除此之外，终端设备还必须能够按一定协议产生、发送和接收、识别各种信令信号。这些信令信号在电信网内的作用有两个：其一，用于自动交换；其二，用于收、发两用户终端设备之间的相互联系和握手应答。对应于不同

的电信业务,有不同的信源和信宿,因而存在不同的变换与反变换装置。所以,对应于不同的电信业务,存在不同的用户终端设备。例如,对应于电话业务的用户终端设备是电话机;对应于数据业务的用户终端设备是数据终端(如个人计算机);对应于传真业务的用户终端设备是传真终端(如传真机);对应于视像业务的用户终端设备是视像终端(如电视机)等。

网络节点是电信网的核心。网络节点的核心设备是节点交换机,它的基本功能是自动完成接入该节点的链路的汇集、转接接续和交换任务。为此,节点交换机必须能够按照预先规定的一套协议,自动产生、发送和接收、识别工作中所需的各种信令信号。对应于不同的电信业务,节点交换设备的性能要求不同。例如,对于电话业务来说,由于通信的实时性要求,不允许网络引入明显的传输时延,因此,目前主要采用直接接续通话的电路交换方式;对于数据业务来说,由于计算机终端和数据终端通常有各种不同速率,并且,它们对通信的实时性常常没有要求,因此,一般采用存储转发交换方式;对于图像等宽带业务,为了提高效率,则采用先进的 ATM 宽带交换方式。

传输链路是网络节点之间的信号传输通路,它是由网络节点之间的物理连接媒介及其相应的变换与反变换设备组成。其任务是在网络节点之间高速、可靠地传送信号。传输链路的实现方式很多,按照所用的传输媒质,可将其分为两大类:有线传输链路和无线传输链路。前者包括明线、电缆、光纤传输系统;后者包括微波、卫星传输系统等。网络节点由传输链路连接起来,形成电信网的核心,故称其为电信网的“核心网”。

用户环路是连接网络节点与用户终端设备的传输线路,又叫用户线。它是把各种业务的不同用户终端设备连接到电信网的网络交换节点的必由之路。用户环路既可以采用双绞线、音频电缆、明线、同轴电缆、光纤等有线传输方式,也可以采用一点对多点等无线传输方式。但是,无论采用何种传输方式,用户环路与用户终端设备之间总是一一对应的关系,即一个用户终端设备占用一条用户环路,且一条用户环路只能由一个用户终端设备所占用。

需要指出,上述四个基本要素仅仅构成了电信网的“硬件”。一个完整的电信网应当由“硬件”和“软件”两部分组成。所谓“软件”是指电信网的各种规约,其中包括各种信令、协议和标准。这些“软件”的作用是,使用户之间、用户与网络节点之间以及网络节点之间建立起共同的语言,以便网路能够合理地运行并受到正确的控制,从而达到任意两个用户之间能够快速接通并相互交换信息的目的。从某种意义上讲,这些“软件”是构成整个电信网的核心,因为在很大程度上由它决定着整个电信网的性能。因此,“软件”在整个电信网中的地位变得越来越重要。

第二节 用户环路与接入网

由电信网的模型结构可知,如果把网络节点看成信息高速公路的入口,则用户环路便是各种用户业务登上信息高速公路的必由之路。如果这条必由之路是一条“羊肠小道”,那么它必然成为限制整个电信网传输用户信息的“瓶颈”。为了适应电信网传输高速信息的需要,同时,为了向用户提供多种业务,特别是宽带业务,则必须拓宽这条“羊肠小道”,打破其“瓶颈”限制。这样便产生了接入网这一新技术。接入网是由用户环路演变和发展而来的,它是实现连接信源和信宿的信息高速公路的必要条件。

社会需求历来是技术前进的动力。随着经济的发展和人们生活水平的提高,整个社会不仅对信息量的需求增大,而且对不同信息种类的需求也增多,电信业务逐渐从电话业务向

非话业务转移,出现了多种多样的非话新业务,如数据、可视图文、电子信箱、可视电话、会议电视以及有线电视等等。为了满足各种各样的电信业务能在用户终端和网络节点之间快速可靠地传递,必须对用户环路提出新的更高的要求。

一、 要求用户环路实现数字化、宽带化和综合化

数字通信具有抗干扰能力强、便于采用大规模集成电路、易于实现保密、易于实现电信网的计算机统一管理,以及便于实现各种业务的综合化传输和处理等一系列优点,因而已经成为电信网的发展方向之一。很多国家已经实现了电信网中传输干线的数字化。为了实现电信网全网的数字化,用户环路的数字化则不可避免。

随着信息社会的到来,人们对于高速数据、视像等宽带业务的需求日益增多。传输宽带业务需要宽带高速信道,例如,一套一般质量的压缩数字电视节目的速率为 $1\sim 2\text{Mbit/s}$,一套高清晰度电视(HDTV)节目的速率则高达 $15\sim 20\text{Mbit/s}$,而双向交互式电视节目所要求的带宽则更宽。因此,用户环路的宽带化则势在必行。除了传送电信新业务的需要,市场竞争的压力也是促使用户环路宽带化的又一动力。本世纪80年代以来,为了打破垄断,开展公平竞争,国际上掀起了对电信业放松管制的浪潮。管制的放松带来电信市场的开放。这一方面给电信公司发展视像等非电信业务提供了机会;另一方面也为有线电视等非电信部门进入电信市场打开了大门,这便加剧了电信市场的竞争局面。电信公司既要保持住传统的电信市场业务,又要向用户提供新的业务以扩大收入,就必须加快用户环路宽带化的步伐。

用户环路综合化的目的,是通过同一用户环路向用户提供多种速率的不同业务服务。这不仅可以提高电信网为用户服务的灵活性,而且可以提高电信网的运行效率,从而达到降低运营成本、增加电信业收入的目的。

为了实现用户环路的数字化、宽带化和综合化,近年来已相继开发出多种新技术,并陆续投入使用。例如,光纤用户环路(FITL)、高速数字用户环路(HDSL)、不对称数字用户环路(ADSL)以及混合光纤/同轴电缆(HFC)等。这些技术我们将在后面介绍。

二、 要求用户环路具有灵活性、可靠性、资源共享性和便于管理的功能

不同用户对电信新业务的需求各不相同,这就要求用户环路应当具有一定的灵活性。例如,企业用户或商业用户会由于各自的经营规模不同,而对通信业务的需求各不相同;即使是同一用户,也会由于其经营状况发生变化,而对电信业务需求发生变化;对于普通的住宅用户,则由于其经济条件和受教育的程度等多方面的原因,自然会对电信业务呈现出不同的需求层次:如一些用户只需要普通的电话业务,一些用户会需要几套电视节目,而另一些用户则可能需要大量的多种信息。所以,灵活性对于用户环路来说显然是完全必要的。

电信越普及,其可靠性显得越重要。其中的道理不言而喻,因为人们对它的依赖性越大,则由它发生故障所带来的损失就越大。因此,确保通信畅通、可靠,历来受到电信管理部门的高度重视。所以,用户环路无论采用什么样的新技术,都必须首先确保其应有的可靠性。

用户环路资源共享是指:一条用户环路同时为多个用户共用;多条用户环路集中在一起,为更多的用户共用。这显然是提高用户环路使用效率,降低网络成本的必要手段。

用户环路的管理是保证其作到灵活、可靠和资源共享的技术保证。只有具备完善的管理,才能使用户环路作到高效、灵活以及可靠地运行。

显然,上述这些要求,对于传统的用户环路来说是不可能达到的。为了适应用户环路

的发展需要,近年来,各种用户环路新技术的开发应用十分活跃,复用设备、数字交叉连接设备、用户环路传输系统以及无源光网络等技术纷纷引入。这些新技术的引入既增强了用户环路的功能,也使之变得更加复杂。“用户环路”逐渐失去了连接点到点的“线路”的特征,而逐渐表现出交叉连接、复用、传输、管理等“网络”所具有的特征。于是,原有的“用户环路”由于新技术的不断引入,逐渐发展演变为“接入网”。

从比较简单的“用户环路”到比较复杂的“接入网”,其发展动力可归结为如下两点:其一,社会的需求;其二,技术的推动。而社会需求产生的作用往往超过技术推动的作用。这一结论提醒我们,在发展接入网这一新技术时,不要忘了技术,更不要忘了市场。只有把市场和技术有机的结合起来,才能促进接入网快速发展。

第三节 接入网定义与定界

如上节所述,接入网(AN——Access Network)是由用户环路演变、发展而来,它不同于传统的用户环路,是一个全新的网络概念,有严格的定义与定界。

1995年7月,ITU-T第13研究组通过的提议G.902中对接入网作出如下定义:

接入网是由业务节点接口(SNI)和用户网接口(UNI)之间的一系列传送实体(例如,线路设施和传输设施)组成,为传送电信业务而提供所需传送承载能力的实施系统,可经由Q3接口配置和管理。

接入网的定界是由其接口作出的,如图1-2所示。由图可知,接入网所覆盖的范围可由3个接口来界定:即通过用户网络接口(UNI)与用户终端设备相连;通过业务节点接口(SNI)与位于市话端局或远端交换模块(RSU)的业务节点(SN)相连;通过Q3接口与电信管理网(TMN)相连。接入网由电信管理网进行配置和管理,完成电信业务的交叉连接、复用和传输,一般不含交换功能。

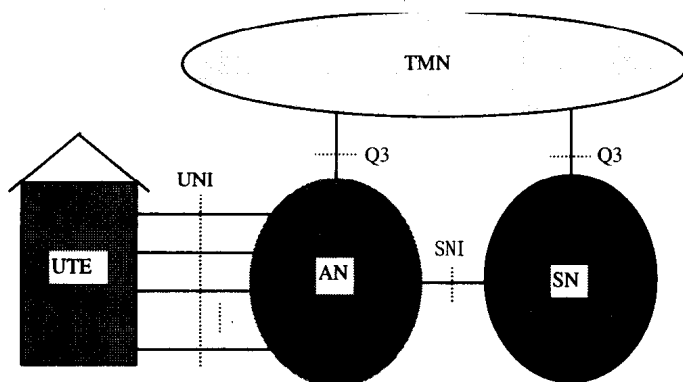


图 1-2 接入网的定界

关于接入网的上述三个接口,将在后面专门介绍。这里,需要进一步说明的是,图1-2中的业务节点是提供具体业务服务的实体,是一种可接入各种交换型和(或)永久连接型电信业务的网元。对交换业务来说,业务节点提供接入呼叫和连接控制信令,进行接入连接和资源处理。可以提供规定业务的业务节点有:本地交换机、IP选路器租用线,或者特定配置下的点播电视和广播电视业务节点等。可见,业务节点(SN)是不同于传统的网络节点(NN)的。在概念上,SN和NN都是用来描述电信网中的交换节点的,但前者要比后者描述得更