

接入网

● 纪越峰



电信新技术培训系列教材

DIANXIN XINJISHU PEIXUN
XILIE JIAOCAI

人民邮电出版社



电信新技术培训系列教材

接入网

纪越峰 编

人民邮电出版社

16
DW80/34

内 容 提 要

本书是为在职人员编写的新技术培训教材。

本教材主要介绍接入网的基本结构、基本原理、实现方式、主要特点、关键技术及应用系统。内容包括接入网基础知识、铜线接入网、光纤接入网、混合光纤/同轴电缆接入网、无线接入网、综合接入网、接入网管理与运行、接入网规划与建设及典型实例介绍等。

本教材层次清楚,重点突出,通俗易懂,覆盖面广。文中内容尽量避免采用数学公式,而以概念和原理为主加以介绍。

本书也可供从事通信领域的工程技术人员和管理人员阅读,也可供相关院校的师生参考。

电信新技术培训系列教材

接入网

纪越峰 编

*

人民邮电出版社出版发行

北京崇文区夕照寺街14号

中国人民大学出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/16

1998年1月 第 一 版

印张:9.25

1998年7月 第二次印刷

字数:216千字

印数:10001—18000册

ISBN7-115-07019-9/TN·1361

定价:14.00元

前 言

当前,电信新业务、新技术迅速发展,广大干部和职工急需提高业务、技术和管理的水平,以适应通信大发展的需要。1992年11月以来,已由人民邮电出版社陆续出版了《移动通信》、《电信新业务》、《电信增值业务》、《电信网》、《Internet 原理与应用》、《异步转送模式》等“电信新技术培训系列教材”共39种。

这套书具有技术新、内容精、理论联系实际,以及适合短期培训和自学使用等特点,受到了广大读者的欢迎。对于进一步提高各类电信管理人员的素质和管理水平,促进业务发展、技术更新,增强网路运行效率,收到了较好的效果。但随着通信事业的进一步发展,这套书的品种还不够齐全,还不能满足需要,特别是新业务、新技术的短期培训教材尚不配套,有必要进一步增新补缺。为此,我局根据广大电信职工和管理干部的反映,结合企业实际工作的需要,又组织编写了《接入网》、《帧中继技术》、《多媒体通信》、《电信管理网》等一批教材,并陆续出版。

由于时间仓促,经验不足,书中难免有缺点和不足之处,希望各地在使用过程中,及时把意见反映给我们,以便今后修订。

中国邮电电信总局

1998年1月

编 者 的 话

接入网是一个全新的概念,同时又是一种公共基础设施,它对电信网乃至整个信息网的发展至关重要,是信息高速公路通向千家万户的必由之路,人们正期待着能将电信、计算机、有线电视等各种网络和语音、数据、图像等各类信息综合在一起的宽带接入网的早日出现。笔者编写本书的目的,便是希望能够使广大读者了解、学习和掌握有关接入网的基本概念、系统结构、工作原理、关键技术及应用领域。

全书共分十章,第一章为接入网概述,第二章讲述接入网的基础知识;第三章~第七章分别介绍铜线接入网、光纤接入网、混合光纤/同轴电缆接入网、无线接入网和综合接入网;第八章介绍接入网的管理与运行;第九章介绍接入网的规划与建设;第十章介绍一些典型应用实例。从编写方法来说,重在介绍基本概念、基本原理与应用技术。

由于作者水平有限,加之编写时间紧迫,不足与错误之处,敬请同行和读者指正。

1997 年 12 月

目 录

第一章 接入网概述	(1)
1.1 现代电信网络的发展	(1)
1.2 电信网中的接入网	(2)
1.3 建设接入网的重要性与必要性	(3)
1.4 接入网技术的开发与应用	(5)
1.5 接入网技术的发展方向	(6)
第二章 接入网基础	(7)
2.1 接入网定义与定界	(7)
2.1.1 接入网的定义	(7)
2.1.2 接入网的定界	(8)
2.2 接入网的分层	(8)
2.3 接入网主要功能	(9)
2.4 接入网支持的接入业务类型	(11)
2.5 接入网主要接口	(14)
2.5.1 接口类型	(14)
2.5.2 V5 接口	(14)
2.6 接入网的分类	(18)
第三章 铜线接入网	(19)
3.1 传统的铜线传输方式	(19)
3.2 数字线对增容(DPG)	(20)
3.2.1 基本结构与工作原理	(20)
3.2.2 主要技术要求	(21)
3.3 高比特率数字用户线(HDSL)	(21)
3.3.1 基本结构与工作原理	(22)
3.3.2 线路传输码型	(23)
3.3.3 主要技术要求	(25)
3.3.4 主要特点与应用方式	(26)
3.4 不对称数字用户线(ADSL)	(27)
3.4.1 基本结构与工作原理	(28)

3.4.2 离散多音频调制技术.....	(28)
3.4.3 业务能力.....	(29)
第四章 光纤接入网(OAN)	(31)
4.1 光纤接入网概述.....	(31)
4.2 光纤接入网基本结构.....	(32)
4.2.1 参考配置.....	(32)
4.2.2 基本功能块.....	(33)
4.3 光纤接入网拓扑结构.....	(36)
4.3.1 基本拓扑结构.....	(36)
4.3.2 其它拓扑结构.....	(37)
4.3.3 拓扑结构的性能比较.....	(38)
4.4 光纤接入网基本性能.....	(39)
4.4.1 OAN 系统规范	(39)
4.4.2 OAN 的业务支持能力	(39)
4.4.3 主要性能要求.....	(40)
4.5 光纤接入网的分类与实现.....	(41)
4.5.1 OAN 的分类	(41)
4.5.2 无源光网络(PON)	(42)
4.5.3 有源光网络(AON)	(48)
第五章 混合光纤/同轴电缆(HFC)接入网	(50)
5.1 基本结构与工作原理.....	(50)
5.1.1 基本结构.....	(50)
5.1.2 工作原理.....	(51)
5.1.3 参考配置与功能说明.....	(51)
5.2 HFC 网的频谱安排	(52)
5.3 HFC 网的特点与应用	(53)
5.3.1 主要特点.....	(54)
5.3.2 业务支持能力.....	(54)
5.3.3 HFC 系统典型示例	(54)
5.4 HFC 网的局限性	(56)
5.5 光缆有线电视网.....	(57)
5.5.1 CATV 网络的实现方法	(57)
5.5.2 关键设备与器件.....	(58)

5.5.3 光缆有线电视网的拓扑结构.....	(60)
5.5.4 工程安装.....	(62)
第六章 无线接入网	(64)
6.1 概述.....	(64)
6.2 甚小型天线地球站(VSAT)系统	(65)
6.2.1 基本结构与工作原理.....	(65)
6.2.2 传输与接入技术.....	(66)
6.2.3 网络管理.....	(68)
6.3 全球移动通信(GSM)系统	(69)
6.3.1 基本结构与工作原理.....	(69)
6.3.2 接口与业务支持.....	(72)
6.4 卫星移动通信系统.....	(72)
6.4.1 基本结构与工作原理.....	(72)
6.4.2 “铱”系统.....	(73)
第七章 综合接入网	(76)
7.1 混合接入网.....	(76)
7.1.1 交互式数字图像(SDV)系统	(76)
7.1.2 有线与无线混合接入.....	(77)
7.2 同步数字体系(SDH)系统	(77)
7.2.1 SDH 基础	(78)
7.2.2 SDH 技术应用于接入网	(86)
7.3 异步转移模式(ATM)系统	(88)
7.3.1 ATM 基础	(88)
7.3.2 ATM 技术应用于接入网	(94)
第八章 接入网管理与运行	(98)
8.1 管理结构.....	(98)
8.2 管理功能.....	(99)
8.2.1 用户口功能的管理	(100)
8.2.2 核心功能的管理	(101)
8.2.3 业务口功能的管理	(101)
8.2.4 传送功能的管理	(102)
8.2.5 AN 系统管理功能的管理	(102)
8.3 管理信息的传递	(103)

8.4 网络性能要求	(104)
8.4.1 误码性能	(104)
8.4.2 抖动性能	(105)
8.4.3 其它性能	(108)
8.5 维护要求	(108)
8.5.1 工作环境要求	(108)
8.5.2 运行操作要求	(109)
第九章 接入网规划与建设	(110)
9.1 接入网规划	(110)
9.1.1 规划与预测方法的演变	(110)
9.1.2 接入网规划和设计的一般方法	(111)
9.2 接入网建设	(112)
9.2.1 建设方式与接入模型	(113)
9.2.2 接入网建设的实施原则	(114)
9.2.3 接入网建设中若干问题的分析	(115)
第十章 典型应用实例	(120)
10.1 FTTH-0512 光纤接入网	(120)
10.2 HONET™综合业务接入网	(122)
10.3 HOMEWORX 接入系统	(123)
10.4 VSAN 综合接入网系统	(127)
附录 接入网常见术语(中、英文对照)	(133)

第一章 接入网概述

接入网是一个全新的概念,同时又是一种公共基础设施,它对电信网乃至整个信息网的发展至关重要。本章将对接入网进行概括性的介绍,内容包括现代电信网络的发展,引入接入网的背景,接入网的开发、应用与发展。

1.1 现代电信网络的发展

目前通信技术已经历了从模拟到数字,从窄带到宽带、从单一的语言通信到多媒体通信的发展进程,而实现宽带化、智能化、个人化的综合业务数字网(BIP-ISDN)已在许多国家达成共识,并成为研究与应用的焦点。

目前全球的电信网大致可分成六个层次,见表 1-1。

表 1-1 通信网的层次及性质

名 称	缩 写	性 质	网径大小
全球网	GAN	公用网	世界性范围
国家网	NAN	公用网	一个国家范围
广域网	WAN	专用网	一个地区乃至全国
城域网	MAN	有公用网也有专用网	一个城市范围
接入网	AN	公用网	一般为几公里
局域网	LAN	专用网	一般为 1~2 公里

(1)全球网

全球网(GAN,Global Area Network)是指连接各个国家和地区主要大城市所构成的世界范围的公用网。

(2)国家网

国家网(NAN,National Area Network)是指连接各省市的,全国范围内通信干线所构成的公用网。

(3)广域网

广域网(WAN,Wide Area Network)是指在某地区乃至全国范围内由某部门(如:金融、新闻、铁路等行业)进行本行业内部信息传递与交换的专用网。因使用部门的性质不同,广域网在网络结构及网径大小等方面相差较大,但各具特色。

(4)城域网

城域网(MAN,Metropolitan Area Network)也叫都市网或城市网,它是指在城市及其郊区范围内实现信息传输与交换的一种网络,它利用光纤作为主要传输媒介并实现综合业务传输(如:数据、声音、图像等),其性质既可以是公用网,也可以是专用网。

(5)接入网

接入网(AN, Access Network)泛指本地交换机与用户设备之间的实施网络。接入网的概念是近几年才提出的,原因在于电信网经过多年的发展,其技术与业务都发生了巨大的变化,传统的用户环路已不能适应当前和未来信息网络的发展,尤其是各种复用设备、数字交叉连接设备、用户环路传输系统、无源光网络等多项技术的引入,既增加了原有用户环路的功能和能力,也使之变得更加复杂,因而接入网应运而生。

(6)局域网

局域网(LAN, Local Area Network)是指建立在某单位内部并进行信息交流的专用网,它充分利用计算机技术和光纤通信技术,实现综合业务的传输。例如:采用光纤分布数据接口(FDDI, Fiber Distributed Data Interface)实现同步或异步数据传输。

以上是从地域的角度,从大到小说明了整个电信网络的层次,若换一个角度来看,即从功能分类,整个电信网络可分为三个部分:传送网、交换网和接入网,它们在网络中的位置见图 1-1。

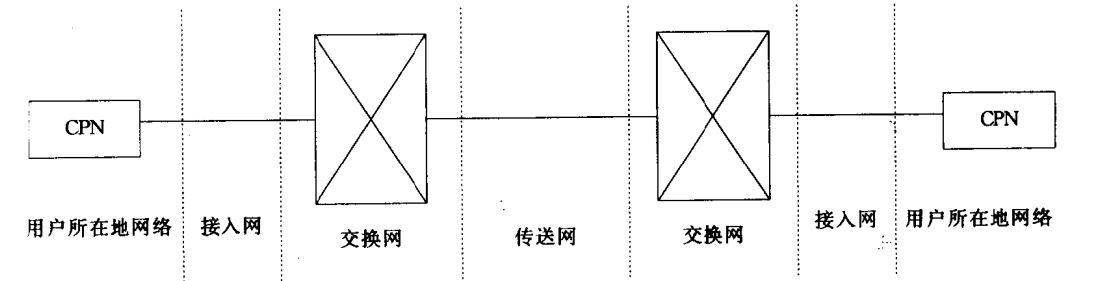


图 1-1 电信网简单示意图

1.2 电信网中的接入网

目前的公共电话网是由成千上万条电话线路将端局的交换机与用户终端设备连接起来的,从而形成了庞大的用户网,图 1-2 给出了典型的用户网结构。

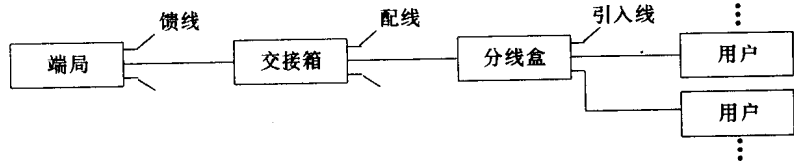


图 1-2 典型的用户网结构

图中的端局至交接箱的线路称为馈线段,一般由主干光缆组成,长度为几公里,它担负着信息传输的主干通道的任务;从交接箱至用户之间组成分配网,它包括配线和引入线,并随光缆终端盒的位置变化而有所改变,即配线段是采用配线电缆还是配线光缆等。

随着信息社会的到来,人们对电信业务的需求日益增大,逐渐由单一的电话业务发展数据、图像、多媒体等综合业务,那么如何才能根据社会的发展,将所有业务都纳入到一个能够完全承载它们的网络之中,从而使电信网得到很大程度的简化。这个网络就是目前国际通信界的热门话题—宽带接入网。

接入网处于电信网的末端,直接与用户连接,它包括本地交换机与用户端设备之间的所

有实施设备与线路,它可以部分或全部替代传统的用户本地线路网,可含复用、交叉连接和传输功能,见图 1-3。

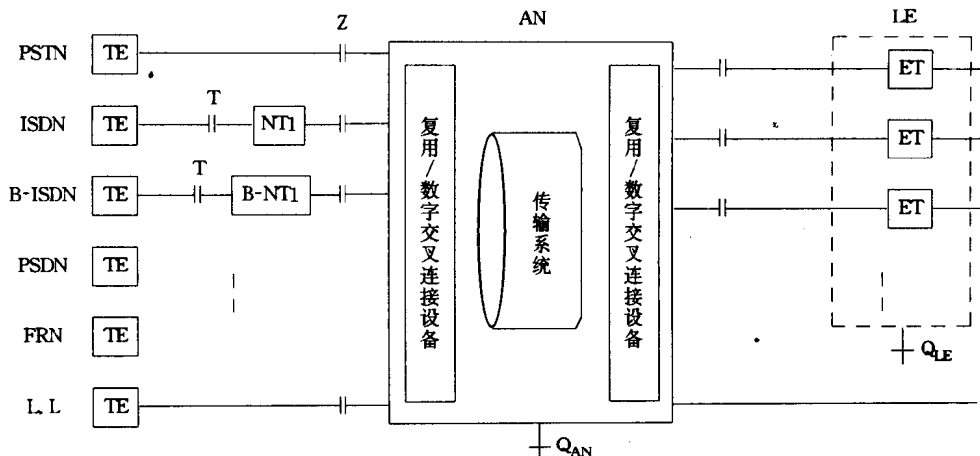


图 1-3 接入网的位置与功能

图 1-3 中,PSTN 为公用电话网;ISDN 为综合业务数字网;B-ISDN 为宽带综合业务数字网;PSDN 为分组交换网;FRN 为帧中继网;L.L 为租用线;LE 为本地交换设备;TE 为终端设备;ET 为交换设备;AN 为接入网。

引入接入网的目的是想通过有限种类的接口,利用多种传输媒介,灵活地支持各种不同的接入类型与业务。不过请注意,现代电信网中的接入网与原有电话网中的用户网有所不同。

在原有电话网中,用户网是指在某一个交换区范围内的用户线路的集合,即包括馈线线路、配线线路、用户引入线以及支持这些线路的设施,其传输媒介多为双绞铜线对,实现的业务仅为单一的话音业务。

在现代电信网中,根据所采用的传输媒介,可分为有线接入网和无线接入网。其中有线接入网又可分为铜线接入网、光纤接入网、混合光纤/同轴电缆接入网等;无线接入网又可分为固定无线接入网和移动接入网。另外,还可以根据具体情况综合采用这些接入技术。从业务功能来看,不仅有本地交换业务(如 PSTN 业务、N-ISDN 业务、分组数据业务、B-ISDN 业务等),而且还有租用线业务、视频点播(VOD)业务、广播式的数字或模拟视频及音频业务等宽带业务。

1.3 建设接入网的重要性与必要性

接入网是目前国际和国内网络建设的热点之一,那么为什么一定要建设接入网,其重要性与必要性何在。

一、建设接入网的重要性

当今社会已开始进入信息时代,信息技术的更新给人类的学习、生活、工作乃至整个社会都带来了巨大的变化,国家信息基础结构(NII)的建设已在许多国家兴起,并将对国家的经济、科技、教育、国防乃至综合国力的提高都起到重大的作用,而通信则在信息化中占有无

可争议的重要地位,因此只有通信的现代化才能实现全社会的信息化。

自进入 90 年代以来,我国的通信事业进入了高速发展时期,并且取得了令人瞩目的成绩。从模拟向数字,从窄带向宽带,从单一语言向多媒体的发展格局已成定论,而通信网也正一步一步地向数字化、宽带化、智能化、个人化的方向发展。如此演变的主要因素在于:其一是在以往的网络中,由于不同的业务类型均由不同的物理网络来支持,因而造成网络资源得不到共享;其二是由于微电子技术、计算机技术及通信技术的发展,已可以实现将所有的用户业务纳入到一个新型网络——接入网中。

但从目前我国电信网络的情况来看,虽然电信网上交换系统已经程控化,传输系统已经光纤化和数字化,但在用户网上仍是传统的铜线传输线,网络结构也多为单星形,业务功能主要是电话,而且机线陈旧,已成为限制现代电信网发展的“瓶颈”所在,因此说建设接入网对我国的通信事业、对满足用户对电信新业务的需求,对加快全社会信息化的进程至关重要。

二、建设接入网的必要性

建设接入网无论是对国家还是对个人都有很深远的意义,它满足了多方面的需求,并主要体现在以下几个方面。

(1)多种业务接入的需求

目前电信网络的变迁已从单一格局向综合业务发展,简单地提供电话业务已满足不了用户的要求,多种业务接入的需求已迫在眉睫。

①远程用户的接入 随着广大农村经济的飞速发展,一些远离都市的乡村迫切需要通信服务,电信网络的运营者希望在不投资增加交换机节点的前提下能为远程用户提供业务。

②集中业务的接入 随着城市的发展,各种新建的写字楼、饭店宾馆、住宅小区越来越多,这些区域的特点是用户集中,对各种业务的需求迫切。

③综合业务的接入 终端用户的业务需求种类各异,对数据和图像等新业务的需求越来越多,运营者希望能够通过统一的系统综合提供话音、数据、图像等业务。

(2)高速数据业务和多媒体通信的要求

由于计算机技术的迅速发展,使用户对高速数据通信的要求日渐增多,尤其是多媒体计算机与通信的结合改变了以往的通信方式,各种会议电视、远程教学、远程医疗、在家办公、影视点播等宽带业务已展现面前。而以往的由双绞铜线对构成的用户环路通常只用于传送 300~3400Hz 的模拟话音信息,虽然借助调制/解调器可以传送低速数据,但对宽带业务却无能为力,因此必须建立宽带用户接入网。

(3)网络数字化的需要

电信网及今后的信息网主要是向用户提供端到端的信息服务,无论是用户之间的信息交换还是用户和网络之间的信息交换,必须通过接入网才能实现。在我国的主要城市中,长途干线、本地网的传输与交换已经实现了数字化,而以双绞线构成的用户引入线部分仍采用模拟传输方式,它已成为限制全网数字化的“瓶颈”,因此主要采用数字传输模式的接入网是实现全网数字化的关键。

(4)运营与维护的需要

一般来讲,用户网建设成本约占全网建设成本的 50%左右,而维护运营成本则占总运

营成本的 25% 左右。因此说用户网的建设和运营费用是提高全网经济效益的关键。而传统的铜线传输方式,由于其自身属性的限制,无法实现较为理想的运营与维护,因此对运营部门来说,建设接入网十分必要。

1.4 接入网技术的开发与应用

国际上早在 80 年代就开始对接入网进行研究与实验,但由于用户需求、信源压缩技术、投入资金、用户负担等诸多原因,发展较为缓慢。进入 90 年代,随着同步数字体系(SDH)技术的成熟、异步转移模式(ATM)系统开始商用、长途干线和中继网络的日趋完善以及用户对各种业务的需求日益迫切等,各种各样的接入网新技术不断涌现,国际上许多国家开始进行以同时传送图像、数据、电话为目的的各种试验,并进行大规模地推广使用,从而加速了宽带综合业务网的开发与应用进程。这期间先后出现了许多种新技术。例如:在有线接入方面,出现了以双绞线为基础的铜缆新技术—用户线对增容系统、高比特率数字用户环路系统(HDSL)、非对称数字环路系统(ADSL)等;以光纤为基础的光纤到小区(FTTZ)、光纤到路边(FTTC)、光纤到楼、最终实现光纤到家(FTTH)的接入系统;以及混合光纤/同轴电缆接入网等。在无线接入方面,出现了微波一点多址技术、蜂窝技术以及微蜂窝技术卫星通信等。

美国大西洋贝尔等多家公司计划在未来几年内投资 500~600 亿美元为美国的 1000 多万户用户更新用户环路,Future Vision 公司在新泽西州进行了包含 MPEG-2、ATM、PON 技术在内的网络建设,1995 年 8 月已完成第一阶段 200 户的试验,最终将达 38000 用户。预计到 2000 年,美国将有 4000 万个家庭使用光纤接入网。

日本从 1995 年开始,投资 200 亿美元,全面建设接入网。目前正在东京实施“光纤到智慧大楼”计划。到 2000 年,全日本 10% 的地区将实现光纤到大楼(FTTB),到 2015 年实现光纤到户(FTTH)。NTT 和 SGI 在日本的千叶县进行了交互式多媒体试验,利用 Super-Network 进行多种业务的混合实验。其它一些通信机构与公司也竞相推出自己的新型接入系统。

英国 1982 年进行了全光用户环路试验,1985 年即安装了 15 万户,1990 年 BT 开始进行无源电话光网络的试验,1995 年进行了 2500 户家庭的交互式电视业务试验,并在近几年内将光纤敷设至中小集团用户。

德国的电信部门大力推广西门子公司的无源光网络技术,1993 年连接了 20 万用户,1995 年连接了 100 万用户,同时向用户提供多媒体业务。

我国在信息基础设施建设方面发展迅猛,目前通信网上程控化和数字化已占统治地位,尤其是随着“金”字系列工程的全面推进,各种多媒体业务的竞相出现,使用户对业务种类的需求越来越多。针对这种情况,从 1994 年开始我国也掀起了接入网研究与试验的热潮,陆续出台了一些建议、标准以及相关的技术文件,同时一些关键设备开始推向市场,ATM 试验网、VOD 试验网已在使用,FTTB 和 FTTC 开始实施。CDMA 技术已渐成熟,V5 接口的开发与研究进展顺利。以上这些情况表明:我国的接入网建设高潮已经到来,并将随着技术的成熟、成本的降低、业务的增多、用户的扩展而日趋深入。

1.5 接入网技术的发展方向

总体来说,实现接入网主要有以下几种技术措施,其一是以原有铜质导线线路为主,采用新型设备,挖掘潜力,实现新业务的接入;其二是以光缆为主干传输,经同轴电缆分配给用户,采用一种渐进的光缆化方式;其三是全光化的实现,包括光纤到家庭等多种形式;其四是以无线接入为主,对有线接入方式的盲点进行补充,突出其灵活、快捷的特色。至于哪种方式最优?发展方向属谁?目前尚不能一言以蔽之,其原因在于采用何种接入技术取决于多种因素,如:业务能力,成熟程度,经济成本,文化背景,竞争环境以及用户需求等等。仅以用户需求为例,人们对宽带视频等娱乐性业务是否热心与需要就表现不一,它可能受到政治因素、社会环境、文化背景、教育程度、经济条件等多方面的影响,此外,是否愿意投入时间、精力和财力去使用这些新业务也是影响的重要因素。总之,在今后的若干年内,多种接入技术可能都会有一席之地,都会发挥一定的作用,但从长远发展方向来看,接入网的发展应与电信网的发展相一致,即没有接入网的宽带、智能和个人化,就无法实现一个理想的电信网络与信息网络。

第二章 接入网基础

在引入各种接入技术之前,先介绍有关接入网的基础知识,内容包括:接入网定义与定义、接入网分层、接入网主要功能、接入网支持的接入业务类型、接入网主要接口和接入网的分类。

2.1 接入网定义与定义

在前面一章中,已概述了接入网在整个通信网络中的位置、功能及作用,那么究竟什么是接入网?能否对其下一个较为科学的定义,并进行较为合理的定义。

2.1.1 接入网的定义

接入网(AN, Access Network),也称为用户接入网,是由业务节点接口(SNI, Service Node Interface)和相关用户网络接口(UNI, User Network Interface)之间的一系列传送实体(例如:线路设施和传输设施)组成的、为传送电信业务提供所需传送承载能力的实施系统,可经由 Q3 接口进行配置和管理。其中的传送实体可提供必要的传送承载能力,对用户信令是透明的,可不作解释。换句话说,接入网就是介于网络侧 V 或 Z 参考点与用户侧 T 或 Z 参考点之间的网络,它包含所有的机线设备。

接入网的物理参考模型如图 2-1 所示,其中灵活点(FP)和配线点(DP)是非常重要的两个信号分路点,大致对应传统铜线用户线的交接箱和分线盒。在实际应用与配置时,可以有各种不同程度的简化,最简单的一种就是用户与端局直接相连,这对于离端局不远的用户是最为简单的连接方式,但在多数情况下是介于上述两种极端配置方式之间。

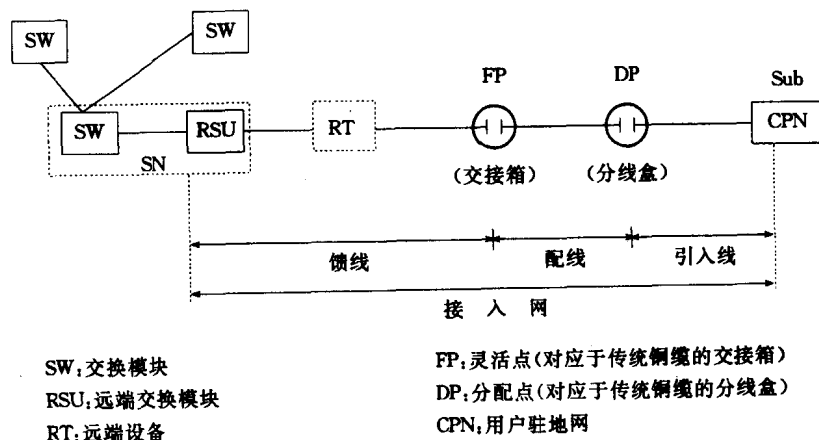


图 2-1 接入网物理参考模型

根据图 2-1 所示结构,可以将接入网的概念进一步明确,所谓接入网一般是指端局本地

交换机或远端交换模块至用户之间的部分,其中端局至 FP 的线路称为馈线段,FP 至 DP 的线路称为配线段,DP 至用户的线路称为引入线,图中的远端交换模块(RSU)和远端(RT)设备可根据实际需用来决定是否设置。

2.1.2 接入网的定义

图 2-2 给出了接入网定界的示意图

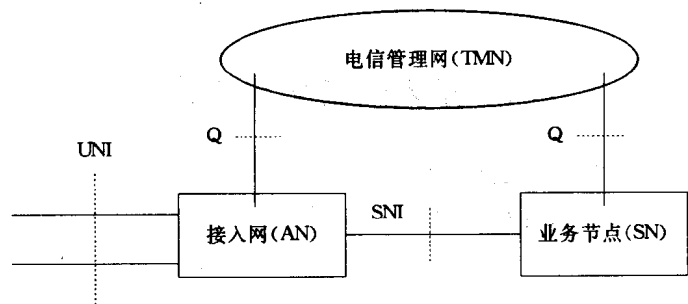


图 2-2 接入网的定义

从图中可见,接入网所覆盖的范围由三个接口来定义,即网络侧经业务节点接口(SNI)与业务节点(SN)相连;用户侧经用户网络接口(UNI)与用户相连;管理方面则经 Q 接口与电信管理网(TMN)相连,通常需经协调设备(MD)再与 TMN 相连。其中 SN 是提供业务的实体,是一种可以接入各种交换型和/或永久连接型电信业务的网络单元。例如:本地交换机、租用线业务节点或特定配置情况下的视频点播和广播电视业务节点等,而 SNI 即是 AN 与 SN 之间的接口。

接入网允许与多个业务节点相连,因此既可接入分别支持特定业务的单个 SN,也可以接入支持相同业务的多个 SN。其中的 SNI 可通过协调指配功能来实现 AN 与 SN 的联系,以及对 SN 分配接入的承载能力。

2.2 接入网的分层

为便于网络设计与管理,接入网按垂直方向分解为三个独立的层次,其中每一层为其相邻的高阶层提供传送服务,同时又使用相邻的低阶层所提供的传送服务,这三层网络分别是电路层、通道层和传输媒质层。在网络分层后,每一层仍显复杂,因此可以进一步将每一层网络划分为若干个子网,每一个子网又可进一步分割成若干个更小的子网。那么为什么要进行这种满足互交关系的分层与分割?

采用分层的优点是:①可单独设计和运行每一层网络,简单方便;②可将实现同样功能的元件归于同一层网络;③便于规定电信管理网(TMN)的管理目标;④每一层均有独立的运行、管理与维护能力,可减少各层相互之间的影响;⑤各层网络的定义与规范相互独立,不会随技术更新而轻易改变。

采用分割的优点是:①进一步缩小范围,便于管理;②易于规定管理界限;③可以对独立的选路区域规定边界。

(1) 电路层