

电信网



李文海

编



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

电 信 网

李文海 编

人 民 邮 电 出 版 社

登记证号(京)143 号

内 容 提 要

本书是为在职人员编写的新技术培训教材。

书中把有关电信网的结构分析、组网要求、网路规划设计、链路传输标准及信号方式等有关技术的内容集中起来加以概括地阐述,以使读者对电信网技术有一个较系统的概念。本教材的特点是在简单阐述电信网概念的基础上重点研究电信网的系统技术及实际应用技术,并从电信网发展方向上介绍了有关数据通信网、数字通信网及有关 ISDN 的概念及技术。

本书也可供从事移动通信管理、使用和维护的人员参考。

电 信 网

李文海 编

责任编辑 向 伟

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街 27 号

内蒙邮电印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 1993 年 1 月 第 一 版

印张: 9 6/16 页数: 75 1993 年 1 月 第一次印刷

字数: 224 千字 印数: 1—30000 册

ISBN7-115-04896-7/TN·605

定价: 7.30 元

前 言

电信技术的迅速发展,需要进一步提高广大干部和职工的素质与业务、技术、管理水平。为此,在各地举办的各类短期培训班讲义的基础上,我们组织统编了一套“电信新技术培训系列教材”,并将陆续出版,供全国电信干部、职工培训和继续教育使用。

“电信新技术培训系列教材”力求以简明通俗的语言和理论联系实际的特点来讲解高深的技术理论,便于广大干部职工在短期培训或自学时使用。由于时间仓促、经验不足,书中难免有缺点与不足之处,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。

邮电部电信总局

邮电部教育司

1992年8月

目 录

第一章 概论

1.1 电信系统及电信网	(1)
1.1.1 电信系统模型	(1)
1.1.2 电信网	(2)
1.2 电信网的基本结构及构成要素	(3)
1.2.1 电信网的基本结构	(3)
1.2.2 电信网的构成要素	(3)
1.3 电信网的质量测度	(4)
1.4 电信网的发展	(6)
自检复习题	(8)

第二章 电信网的等级结构及传输链路方式

2.1 电信网的等级结构及交换中心的设置	(9)
2.1.1 电信网的等级结构	(9)
2.1.2 各级交换中心的职能	(9)
2.2 本地网、长途网及路由设置	(10)
2.2.1 本地网	(10)
2.2.2 长途网及路由设置	(11)
2.3 传输链路方式及应用	(12)
2.3.1 传输链路方式简介	(12)
2.3.2 传输链路方式的应用与选择	(16)
2.4 传输链路标准规范	(20)
2.4.1 概述	(20)
2.4.2 响度当量和传输损耗	(20)
2.4.3 本地电话网各种通话连接的参考当量和传输损耗的分配	(21)
2.4.4 长途电话交换网的全程参考当量和传输损耗	(22)
2.5 传输链路杂音及衰减频率失真的要求	(23)

2.5.1 杂音.....	(23)
2.5.2 衰减频率失真.....	(24)
自检复习题	(24)

第三章 电信网的规划设计

3.1 电信网规划设计的目的与任务.....	(25)
3.2 业务发展预测及话务量统计计算.....	(25)
3.2.1 社会需求调查及业务发展预测.....	(25)
3.2.2 话务量的基本概念.....	(28)
3.2.3 局间话务流量及其计算.....	(29)
3.2.4 话务量的调查统计与计算.....	(30)
3.3 多局制市话网的分区及局所规划.....	(31)
3.3.1 多局制市话网的分区及最佳局数.....	(31)
3.3.2 局所位置的选择.....	(32)
3.4 交换机容量及话务处理能力的核算.....	(32)
3.4.1 交换机容量的正确表达方法.....	(32)
3.4.2 交换机容量及话务处理能力的核算.....	(33)
3.5 用户环路设计.....	(33)
3.5.1 用户环路的构成.....	(33)
3.5.2 用户环路的传输设计.....	(34)
3.6 市话网中继路由的组织与计算.....	(35)
3.6.1 中继路由的设置与组织原则.....	(35)
3.6.2 中继路由类型的分析与计算.....	(36)
3.6.3 全数字化市话网局间中继路由的考虑.....	(37)
3.7 长途局间电路群设置标准及路由选择.....	(39)
3.7.1 路由的种类.....	(39)
3.7.2 路由选择的基本原则及路由选择规则.....	(40)
3.7.3 中继电路数量的计算.....	(40)
3.8 网路结点阻塞概率的计算.....	(42)
3.9 电信网的编号规划.....	(45)
3.9.1 编号的一般原则.....	(45)
3.9.2 编号方案.....	(46)
3.9.3 编号容量及市话网号码的升位方法.....	(48)

3.10 计费方式简介	(49)
3.11 移动通信系统及组网方式简介	(50)
3.11.1 移动通信的特点及工作方式	(50)
3.11.2 移动通信的分类	(52)
3.11.3 移动通信系统的组网方式	(53)
自检复习题	(57)

第四章 电话网的信号系统

4.1 基本概念	(59)
4.2 随路信号方式	(60)
4.2.1 随路信号方式的基本概念	(60)
4.2.2 我国电话网中使用的随路信号系统	(62)
4.3 数字型线路信号	(64)
4.3.1 数字型线路信号的基本概念	(64)
4.3.2 数字型线路信号编码	(65)
4.3.3 局间中继信号接口配合方式	(66)
4.3.4 我国现有电信网中信号接口配合方式举例	(67)
4.4 公共信道信号方式	(70)
4.4.1 公共信道信号方式的基本概念	(70)
4.4.2 CCITT No. 7 信号方式简介	(71)
4.4.3 我国电话网的 No. 7 信号系统	(75)
自检复习题	(77)

第五章 数据通信网概述

5.1 数据通信和数据通信系统	(78)
5.1.1 数据通信及其系统构成	(78)
5.1.2 在现有电话网上的数据通信	(79)
5.1.3 传输电路及数据终端接入电信网路的接口	(80)
5.2 数据链路及链路传输控制	(82)
5.2.1 传输控制的概念	(82)
5.2.2 传输控制规程简介	(83)
5.3 数据通信中的电路交换与分组交换	(86)
5.3.1 电路交换方式	(86)

5.3.2 分组交换方式.....	(88)
5.4 数据通信网的通信协议.....	(90)
5.4.1 协议的概念.....	(90)
5.4.2 开放系统互连(OSI)参考模型	(91)
5.4.3 CCITT X 系列建议	(92)
5.4.4 分组装/拆(PAD)功能	(94)
5.5 分组交换数据网.....	(95)
5.5.1 数据网的一般构成.....	(95)
5.5.2 分组交换数据网的构成.....	(96)
5.5.3 分组交换网的性能指标.....	(98)
5.6 我国公用分组交换网的网路结构及性能.....	(99)
自检复习题.....	(100)

第六章 通信网的数字化发展及 ISDN

6.1 通信网的数字化发展	(101)
6.1.1 信息化社会的通信	(101)
6.1.2 数字通信网	(102)
6.2 数模混合网	(102)
6.2.1 数模混合网的概念及网的构成	(102)
6.2.2 网路结构及组网要点	(103)
6.2.3 路由计划	(105)
6.3 数字通信网的网同步及规划实施的考虑	(105)
6.3.1 数字通信网网同步的基本概念	(105)
6.3.2 数字网网同步的组成及规划	(108)
6.4 综合业务数字网(ISDN).....	(111)
6.4.1 ISDN 的基本概念	(111)
6.4.2 ISDN 的网路结构	(112)
6.4.3 ISDN 的网络功能原则	(114)
6.4.4 ISDN 用户/网路接口及接入参考配置	(116)
6.4.5 ISDN 终端	(120)
6.4.6 用户/网路接口的实现技术.....	(122)
6.4.7 I 系列建议体系简介	(127)
6.4.8 ISDN 用户/网路间协议简介	(128)

6.4.9 宽带 ISDN 的基本概念	(129)
6.4.10 向 ISDN 过渡的策略	(134)
自检复习题	(135)
附录 I: 电路数 n 与话务量 A 、 ATC 及 K 值的关系表	(137)
附录 II: 常用电信传输单位——分贝的代号及含义	(138)
参考文献	(139)

第一章 概 论

1.1 电信系统及电信网

1.1.1 电信系统模型

以电信号作为传递和交换信息手段的通信方式所构成的通信系统称为电信系统。电信系统的构成可简单地概括为一个统一的模型,如图 1.1 所示。这一模型包括有:信源、变换器、信道、噪声源、反变换器和信宿等六个部分。

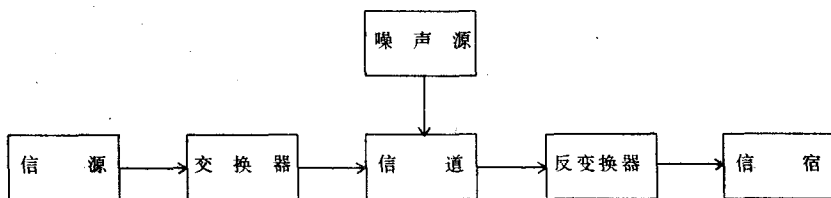


图 1.1 电信系统构成模型

信源是指发出信息的信息源。在人与人之间通信的情况下,信源就是指发出信息的人;在机器与机器之间通信的情况下,信源就是发出信息的机器,如是计算机或其它机器等。

变换器的功能是把信源发出的信息变换成适合于在信道上传输的信号。如所熟知的电话通信系统的变换器就是送话器,它的作用就是把语声信号变换成电信号。当然,为了更有效、更可靠地传递信息,可能还需要更复杂或者功能更完善的变换和处理装置。另外,信源发出信息的形式不同也要求有不同的变换和处理方式,因而也就构成了不同类型的通信系统。如对应语声形式的信源就是电话通信系统,如果信源的信息形式是文字,就有电报通信系统和传真通信系统等与之对应。

信道是信号传输媒介的总称。不同的信源形式所对应的变换处理方式不同,与之对应的信道形式也不同。从大的类别来分,传输信道的类型有两种。一种是使电磁信号在自由空间中传输,这种信道叫无线信道。另一种是使电磁信号约束在某种传输线上传输,这种信道叫有线信道。

反变换器的功能是变换器的逆变换。因为变换器是把不同形式的信息变换和处理成适合在信道上传输的信号,一般情况下这种信号是不能为信息接收者所直接接收的,所以反变换器的功能就是把从信道上接收的信号变换成信息接收者可以接收的信息。

信宿是指信息传送的终点,也就是信息接收者。它可以与信源相对应构成一人通信或者机—机通信。它也可以与信源不一致,如构成一人—机通信或者是机—一人通信。

噪声源并不是人为实现的实体,但在实际通信系统中又是客观存在的。在模型中的噪声

源是以集中形式表示的,实际上这种干扰噪声可能在信源信息初始产生的周围环境中就混入了,也可能从构成变换器的电子设备中引入。另外,传输信道中的电磁感应以及接收端各种设备中引入的干扰都要产生影响。在模型中我们把发送、传输和接收端各部分的干扰噪声集中地由一个噪声源来表示。

1.1.2 电信网

图 1.1 所示电信系统只能为一对用户提供单方向的信息传递,如果要构成双方向可以相互传递信息的系统就还需要有一套相同的设备作相反方向通信的装置。如果有多个用户都要相互传递信息,最简单的办法是相互成对地连接起来,如图 1.2 所示。图中的每一个端点即表示一个用户,称之为用户终端。在一般概念上讲,用户终端是对应于图 1.1 所示电信系统模型中的信源和信宿,在某些情况下还包括变换器和反变换器。各端点间的连接线则对应于信道,称之为传输链路。这样一个多用户电信系统互连的通信体系就叫做电信网。这样的电信网是多个用户之间直接互连而成,在电信术语中叫做直接互连网或完全互连网。从网路的互连方式可以看出,当用户终端较多时实现完全互连网就会变得相当困难和很不经济。如网中有 N 个用户终端,其中每一个用户都要能与其它 $(N-1)$ 个用户之间进行通信,就必须设置 $\frac{1}{2}N(N-1)$ 条传输链路。当 N 的数值较小时还算可行,但当 N 的数值较大时就很难实现了。这种网路结构的缺点是经济性很差。特别是通信距离较远时,需要大量的通信线路,这种不经济性就更为显著了。一个用户一般不可能同时与其它所有用户通信,在一天 24 小时内也并非时时刻刻都需要通信,所以,采用这种网路结构时传输链路的利用率是很低的。这是一种非常不经济的网路结构。

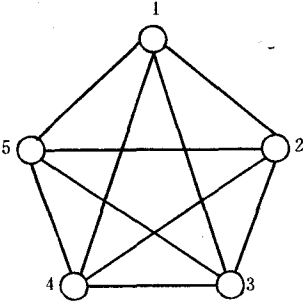


图1.2 完全互连网结构

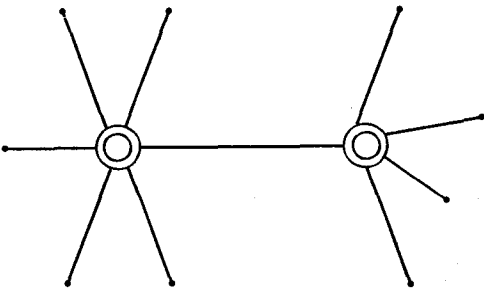


图1.3 转接互连网结构

解决完全互连网不经济问题的办法是采用转接互连网,转接互连网的网路结构如图 1.3 所示。从图 1.2 和图 1.3 的比较可以看出,完全互连网中所有有信息联系的用户之间都有链路直接连接,任何一个用户都可以直接与其它任何用户通信。转接互连网中则设有一个转接中心,所有用户只与转接中心直接连通。各用户之间需要通信时都需通过转接中心转接使其互连达到通信的目的。对比两种网路可以发现,转接互连网所需要的通信线路数量要比完全互连网所需要的线路数量少得多。所以,在实际网路应用中较多采用的是转接互连网。

1.2 电信网的基本结构及构成要素

1.2.1 电信网的基本结构

电信网按其所能实现的业务种类来分有通常所说的电话通信网、数据通信网以及广播电视网等。按网路的服务范围又可分作市内网、长途网及国际网等。但不管实现何种业务,还是服务何种范围,其网路的基本结构形式都是一致的。目前,电信网实现的基本结构有如图 1.4 所示的五种形式。

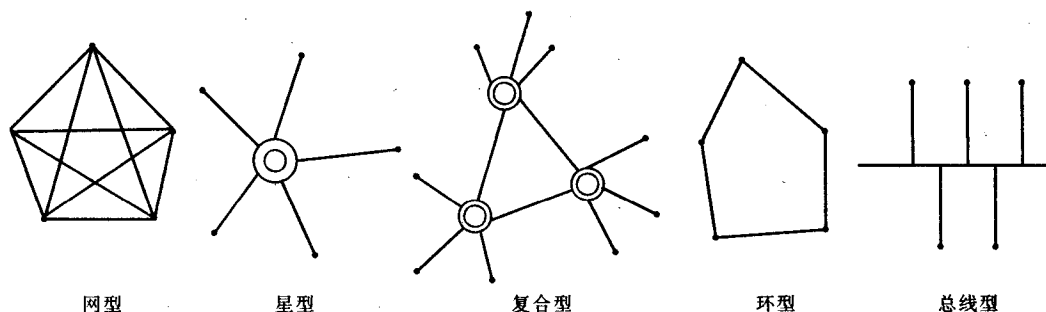


图1.4 电信网的基本结构形式

(1)网型网:较有代表性的网型网就是前述的完全互连网。具有 N 个节点的完全互连网需要有 $\frac{1}{2}N(N-1)$ 条传输链路。因此,当 N 值较大时传输链路数将很大,传输链路的利用效率较低。这是一种经济性较差的网路结构。但这种网路的冗余度较大,因此,从网路的接续质量和网路的稳定性来看,这种网路结构又是有利的。

(2)星型网:具有 N 个节点的星型网共需 $(N-1)$ 条传输链路。很显然,当 N 值较大时它会较网型网节省大量的传输链路。但这种网路需要设置转接中心,因而需要增加一定量的费用。一般是当传输链路费用高于转接交换设备费用时才采用这种网路形式。这种设置转接交换中心的星型网结构,当转接交换设备的转接能力不足或设备发生故障时,将会对网路的接续质量和网路的稳定性产生影响。

(3)复合网:这是网型网和星型网复合而成的。它是以星型网为基础并在通信量较大的区间构成网型网结构。这种网路结构兼取了前述两种网路的优点,比较经济合理且有一定的可靠性。在这种网路设计中要考虑使转接交换设备和传输链路总费用之和为最小。

(4)环型网和总线型网:这两种网型在计算机通信网中应用较多,在这种网中一般传流通的信息速率较高,它要求各节点或总线终端节点有较强的信息识别和处理能力。

1.2.2 电信网的构成要素

从电信网的基本结构可看出,构成电信网的基本要素是:终端设备、传输链路、转接交换设备。

终端设备是电信网中的源点和终点,它除对应于模型中的信源和信宿之外还包括了一部分变换和反变换装置。终端设备的主要功能是把待传送的信息和在信道上传送的信号之间相互转换。这就需要发送传感器来感受信息和接收传感器将信号恢复成能被利用的信息。还须有能处理信号的设备以便能与信道匹配。另外还须有的第三种功能是能产生和识别网内所需的信令信号或规约,以便相互联系和应答。对应不同的通信业务有不同的信源和信宿,也就有着不同的变换和反变换装置。因此,对应不同的电信业务也就有不同的终端设备。如电话业务的终端设备就是话机终端;对传真业务就是传真终端;对数据业务就是数据终端等等。

传输链路是网路节点的连接媒介,是信息和信号的传输通路。它除主要对应于电信系统模型中的信道部分之外也还包括一部分变换和反变换装置。传输链路的实现方式很多,最简单的传输链路就是简单的线路,如明线、电缆等,它们用于一般市内电话网的用户端链路和局间中继链路。其次,如载波传输系统、PCM 传输系统、数字微波传输系统、光纤传输系统及卫星传输系统等都可作为电信网的传输链路的实现方式。

转接交换设备是现代电信网中的核心,它的基本功能是完成接入交换节点链路的汇集、转接接续和分配。对不同电信业务网路的转接交换设备的性能要求也是不同的,例如,对电话业务网的转接交换节点的要求是不允许对通话电流的传输产生时延,因此目前主要是采用直接接续通话电路的电路交换方式,目前也正在研究用于话音交换的分组交换方式。电话网转接交换设备的基本功能是汇集、转接和分配。对于主要用于计算机通信的数据业务网,由于数据终端或计算机终端可有各种不同速率,同时为了提高传输链路利用率,可将流入信息流进行存储然后再转发到所需要的链路上去。这种方式叫做存储转发交换方式,例如,分组数据交换机就是利用存储转发方式进行交换的。这种交换方式可以做到较高效率的利用链路网络。

1.3 电信网的质量测度^{[2][3]}

前面简要地介绍了电信系统及电信网的构成,这里再进一步讨论对电信网的要求及电信网的质量测度标准,以作为如何组建和评价电信网的依据。

对于一个电信网的最基本要求是网内任意两个用户可以互通信息,也就是转接的任意性。这一基本要求是由网的定义所规定的,倘若有某些用户不能与其它某些用户通信,这些用户就不能称为属于这个网。另外,还要求转接能够实现快速接通。在近代通信中,时间性是一个很重要的因素。当两个用户之间的接通需要很长时间时,这种接通可能是无效的。影响网路接通的任意性和迅速性的主要因素是:网路资源不足或网路结构不合理而造成的转接次数太多或某些环节出现阻塞;网路中某些环节发生物理性故障以致丧失其应有功能。

对电信网另一个要求是对信息传输质量的一致性及对信号传输的透明性。传输质量对一个电信系统是很重要的,质量不合要求就会使通信失去意义。例如当系统中失真过大,就无法从收到的信号中提取所需的信息。所以任何通信系统都必须规定某些质量指标。在电信网中,除了各子系统均应满足质量指标外,还须规定全程指标和它们的一致性。所谓透明性是指在规定业务范围之内的信息都可以在网内传递,不加任何限制,正象透明物体中能通过任何波长的可见光线一样。

对电信网的第三个主要要求是网的可靠性。一个不可靠的或常中断的网是不能用的。但绝对可靠的网也是没有的。所谓可靠也就是在概率的意义上,即平均故障间隔时间或平均运行率达到某一数值的要求。

前述三项要求是对一般意义上电信网的总的要求,对不同业务的网路要求的具体内容和含义也还是有一定差别的,具体的质量测度标准也是不同的。我们以目前电信业务中仍为主要业务的电话网为例进行具体讨论。电话业务是以人为主导的,所以电话通信网的质量测度不能离开人的因素。例如,某人从想打电话到通话结束这一过程可分成以下几个步骤:

- ①摘机并听到拨号音(如遇机件忙时是听到忙音);
- ②拨被叫用户的用户号码;
- ③拨号终了听到回铃音(如中继线或被叫用户忙是听到忙音);
- ④被叫用户应答,回铃音停止;
- ⑤与被叫用户通话;
- ⑥通话完毕挂机,机件复原、拆线。

这一系列的步骤中只有当参与通信的人的要求与系统性能有机地配合时才能满意地通话。在电话通信网中,为了能提供保证用户迅速接续和清晰地通话的电话业务,必须配备一定的设备和完善的技术。为了判定电话业务的良好程度可由下述三方面来衡量:

- ①迅速性——接续质量;
- ②清晰度——传输质量;
- ③可靠性——稳定质量。

接续质量:

接续质量反映电信网是否容易接通和是否好用的程度,通常用接续损失(呼损)和接续时延来度量。对整个电信网路而言与接续损失具有同一含义的量叫做阻塞率。所以,有时也以阻塞率来衡量接续质量。在电话通信网中有:

- ①摘机忙呼损:用户摘机呼叫时由于记发器全部被占用而不能接续造成的呼损;
- ②接续过程呼损:在接通被叫用户过程中由于中继线或交换设备全部被占用以致不能完成接续而造成的呼损;
- ③拨号音时延:从用户摘机直到听到拨号音这一段时间间隔;
- ④接续时延:从用户拨号完了到听到回铃音这一段时间间隔。

以上四种仅是衡量接续质量中的接续呼损和接续时延的部分项目,其余还有被叫用户忙造成的呼损、被叫用户不应答所造成的呼损及其它几种接续时延等,这里不一一列举。

传输质量:

传输质量反映信息传输的准确程度,对不同的电信业务有不同的传输质量标准。例如,对电话通信的传输质量的要求是:

- ①响度:收听到语音音量的大小程度,反映通话的音量;
- ②清晰度:收听到语音的清晰、易懂程度,反映通话的易懂度;
- ③逼真度:收听到的语音的音色和特性的不失真程度。

除上述三项由人来进行主观评定的指标外,对电话电路还规定了一些电气特性,如传输损耗、传输频率特性、串音、杂音等多项传输链路指标。

稳定质量:

稳定质量主要反映网路系统的可靠性,它是由系统、设备、部件等的功能在时间方面的稳定性程度来表示的。可靠性指标主要有下面几种:

①失效率:表示在设备或系统工作 t 时间后,单位时间内发生故障的概率,以 $\lambda(t)$ 来表示。失效率通常取 10^{-5} /小时为单位,对于高可靠度的系统或设备常采用 10^{-9} /小时为单位,这称为一个非特(Fit);

②平均故障间隔时间(MTBF),当失效率 $\lambda(t) = \lambda$ (常数),即失效率与 t 无关,这时有

$$MTBF = \frac{1}{\lambda} \quad (1-1)$$

③平均修复时间(MTTR),表示发生故障时进行修复的平均处理时长;

④可用度(或有效度) A

$$\begin{aligned} A &= \frac{\text{有效工作时长}}{\text{有效工作时长} + \text{平均失效时长}} \\ &= \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \end{aligned} \quad (1-2)$$

当 $\lambda(t) = \lambda$ 时,即失效率与 t 无关,可有

$$A = \frac{\mu}{\lambda + \mu}$$

其中 $\mu = \frac{1}{MTTR}$, 为修复率,

不可用度

$$\begin{aligned} U &= 1 - A \\ &= \frac{\lambda}{\lambda + \mu} \end{aligned} \quad (1-3)$$

这些可靠性指标的制定当然要考虑到用户的满意程度、社会的要求和可能造成的影响,还要考虑到技术上、经济上的可实现性等。目前我国尚未明确制定出整个电信网系统的稳定性指标,但对终端、交换设备及传输链路等各部分都有相应的稳定性指标要求,待以后各章再分别叙述。

上述三个方面的质量测度的具体指标可参见《自动电话交换网技术体制》、《大、中、小城市数模混合电信网技术体制》等有关资料。这三个方面的质量测度原则可作为电信网组织、及网路设计的依据。例如,依据接续质量的要求,在业务预测及话务量调查统计的基础上对设备容量、网路结构、路由组织、中继方式及中继线数量等进行计算和设计。依据传输质量要求选择终端设备及传输链路设备等的实现方式,并依据传输质量要求对传输链路进行设计。依据全网稳定质量要求分别计算出网路构成各部分的稳定质量指标,以对全网设备选型、网路组织方式及全网的运行管理等进行设计。

1.4 电信网的发展

随着社会生活的变革,电信网不仅容量在增大,内容上也在变化和发展,以电话网路而言,随着终端设备、传输链路及交换设备的发展,网路组织规模及其功能等方面都将有很大的变化。近一百年来电话交换技术的发展大约经历了两个阶段,现已进入了第三阶段——数字程控交换阶段。

第一阶段是人工交换机。本世纪初终端设备主要是磁石式或共电式话机,交换是通过人

工交换台和话务员人工操作来完成,这样设备的接线和拆线速度是极有限的。用户数量过多时人工交换机就更难保证通信质量。所以,在这种情况下网的规模和功能都是很有限的。

第二阶段是机电制交换机,如步进制和纵横制。这一阶段,相对于人工交换机有很大进步,其接续速度比人工要快得多。但这类交换机机械动作的惰性大、易磨损、故障多、维修工作量大等缺点不易克服。在这一阶段网的规模和功能都较人工交换机有了较大的发展,通信质量也有了显著提高。但随着社会的发展,对电信网功能,交换机的工作质量也都提出了更高的要求。电子技术和计算机技术的发展给交换技术的进一步发展提供了可能。

第三阶段是数字程控交换机。它是以电子计算机来控制电话交换的。由于微电子技术和计算机技术的发展,在交换技术上改变了过去那种接续程序或布线逻辑控制的硬件接续方式。这样就使得交换设备的制造、设计、安装、管理以及交换机的服务性能等方面出现了较大的变革。

从电信技术的发展来看,终端设备正在向数字化、多功能化、智能化方向发展,传输链路也在向数字化、宽带化方向发展。所以,就整个电信网路而言也就可以说是向着数字化电信网方向发展。

采用数字传输和数字交换的数字化电信网与用模拟传输和模拟交换的模拟电信网比较有如下几项技术优点:

①数字传输方式可保证较高的通信质量,传输过程中的噪声干扰及失真可用再生中继的方式消除,而对模拟信号传输过程中的噪声干扰和失真等则不易消除。

②采用数字传输和数字交换也就是实现了数字传输和数字交换的综合。目前电话网发展的综合数字网(IDN)就是这种综合,它可使传输和交换过程中不需要经过信号形式的变换,这有利于传输质量的提高。

③便于多种业务统一于一个综合的数字网中传输、交换和处理。包括电话信号在内的各种信号,如图象、传真、电报及计算机通信的数据信号,以及遥控、遥测等信号,都可经过数字化处理之后在一个综合的数字网中传输。这就是目前通信科学工作者及工程技术人员正广泛研究和进行试验的综合业务数字网(ISDN),这是通信技术的发展方向。

④在数字网中处理和流通的都是数字信号,所以很容易使通信和计算机结合起来,以使这样的网路具有高度的智能化功能。

关于电信网路的未来发展,从60年代后期国际上已经开展了大量研究和讨论。近20年的讨论和研究结果表明,电信网的发展方向是综合业务数字网,即ISDN(Integrated Services Digital Network)。ISDN的基本概念主要在两个方面:一是数字化,即网内流通和处理的信号必然是数字信号;二是多种业务的综合,即多种多样的通信业务都综合到一个统一的网路中。

国际电报电话咨询委员会(CCITT)近年来就ISDN发展的问题曾进行了多次研究,并组织研究课题,提出了各种建议和标准。1984年CCITT已提出了关于ISDN的I系列建议。不过由于传统的电信网路已有一百多年的历史,规模已很庞大,要进行全面改造将不是短期和简单的任务,必须采取兼容的过渡方法。估计全面向ISDN过渡还需要相当长的一个时期。

我国电信网的发展尚不是很完善,基础也较差。由于社会的发展及改革开放的需要,目前正需大力扩建。这样,我们可以尽量采用较先进的传输手段和交换设备,并尽快向数字化

方向发展,争取早日实现向综合数字网和综合业务数字网方向的过渡。

自 检 复 习 题

1. 电信网的构成要素是什么? 这些要素在电信网中起什么作用?
2. 电信网路的基本结构类型有几种? 各种结构类型的特点是什么?
3. 对电信网的主要要求是什么?
4. 对电信网质量测度的标准是什么? 其意义如何?
5. 电信网的发展方向是什么? IDN、ISDN 的含义是什么?