

高等职业院校电子信息类
五年一贯制教材

程控数字

交换技术

• 金淮丰 韩春光 编著 • 陈必群 主审

00001001011100101010100001
1110010101010000100100101010100001001100110011001
00101010100001001001010101000010011001100110
001001010101000010011001100110010100100101010100001001100110011001
101000010010010101010000100110 0110011001
0010101010000100100101010100001001100110011001
001001010101000010011001100110010100100101010
111001010101000010010010101101101



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

高等职业院校电子信息类五年一贯制教材

程控数字交换技术

金淮丰 卞春光 编著
陈必群 主审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以程控数字交换原理为主线,对涉及运用领域的主要技术和原理作了广泛的介绍。其内容主要包括:电话通信网络组成,电话编号计划,信令系统,数字交换机硬件和软件构成,数字交换网络原理,程控数字交换机通话时呼叫处理原理与程序的执行管理,F-150型和S-1240型典型机简介以及信息交换与新技术、光交换技术的介绍。本书力求适合高职的教育特点,理论联系实际,避免烦琐的公式推导;在内容安排上适当降低深度,并结合科技发展拓宽度;每章后面附有小结和习题。

本书可作为高等职业院校电子信息类、通信类的教学用书以及从事数字通信工作的工程技术人员的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

程控数字交换技术/金淮丰编著. —北京:电子工业出版社,2002.1

高等职业院校电子信息类五年一贯制教材

ISBN 7-5053-6723-4

I. 程... II. 金... III. 存储程序控制电话交换机—高等学校:技术学校—教材 IV. TN916.428

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第089955号

丛 书 名: 高等职业院校电子信息类五年一贯制教材

书 名: 程控数字交换技术

编 著: 金淮丰 韩春光

主 审: 陈必群

责任编辑: 刘文杰

特约编辑: 王宝祥

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室监制

印 刷 者: 北京东光印刷厂

装 订 者: 三河市万和装订厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 10 字数: 256千字

版 次: 2002年1月第1版 2002年1月第1次印刷

书 号: ISBN 7-5053-6723-4
TN·1452

印 数: 6000册 定价: 12.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话:68279077

前 言

本书是在全国职业教育电子技术专业指导委员会的组织、指导下编写的,供电子信息类、通信类专业高等职业学校学生使用。

全书共分7章。第1章电话通信概述,主要介绍电话通信网络组成、电话编号计划及信令系统;第2章数字交换机的构成,主要介绍交换机的发展和程控数字交换的新服务功能以及数字交换机硬件和软件的组成;第3章数字交换网络,在简介了PCM编码与解码原理基础上,主要介绍了时间接线器、数字交换单元及数字交换网络的基本结构;第4章程序控制基本原理,主要介绍了程控交换机本局通话时的呼叫处理基本原理及程序的执行管理;第5章数字交换机实例,分别简介了F-150型和S-1240型程控数字交换机的组成;第6章信息交换与新技术,通过本章学习使学生了解各种交换技术的发展是为适应不同业务的需求产生和发展的,交换技术的实质是在通信网上建立四通八达的立交桥,以达到经济、快速并满足服务质量的信息转移的目的;第7章介绍光交换技术。

本书的第1章、第2章和第5章的第1部分由韩春光老师编写。第3章、第4章、第6章、第7章和第5章的第2部分由金淮丰老师编写。本书由金淮丰高级讲师担任统稿,陈必群高级讲师担任主审。

本书在编写过程中得到了南京无线电工业学校王钧铭副校长的热忱鼓励和大力帮助,提出了很多有益的宝贵意见。在此谨对上述各位老师表示诚挚的感谢。

鉴于编者水平有限,时间紧迫,书中难免有疏漏不妥之处,诚请读者批评指正。

编 者

2001年2月

目 录

第 1 章 电话通信概述	(1)
1.1 电话交换的概念	(1)
1.1.1 交换的概念	(1)
1.1.2 交换机的基本功能	(2)
1.2 电话通信网	(2)
1.2.1 通信网的分类	(2)
1.2.2 电话网的结构	(2)
1.2.3 长途电话网	(3)
1.2.4 本地电话网	(5)
1.2.5 移动通信网	(7)
1.3 电话编号计划	(9)
1.3.1 国内公用电话网编号计划	(9)
1.3.2 国际电话编号计划	(11)
1.3.3 移动电话编号计划	(12)
1.4 信令系统	(12)
1.4.1 信令的基本概念	(12)
1.4.2 信令的基本类型	(13)
1.4.3 用户线信令	(14)
1.4.4 局间信令	(16)
1.5 话务理论知识	(22)
1.5.1 话务量概念	(22)
1.5.2 忙时	(23)
1.5.3 BHCA	(23)
1.5.4 话务量的定义	(23)
1.5.5 阻塞率	(24)
本章小结	(24)
复习思考题	(24)
第 2 章 数字交换机的构成	(25)
2.1 概述	(25)
2.1.1 电话交换技术的发展概况	(25)
2.1.2 电话交换机的分类及特点	(26)
2.1.3 程控数字交换机的新服务功能介绍	(28)
2.1.4 程控交换技术的发展动向和趋势	(31)
2.2 数字交换机硬件组成	(31)
2.2.1 数字交换机基本结构	(31)

2.2.2	用户级	(32)
2.2.3	选组级	(36)
2.2.4	中继器	(36)
2.2.5	控制系统	(37)
2.2.6	信令设备	(37)
2.2.7	网络连接设备	(37)
2.2.8	其他附属设备	(38)
2.3	数字音频信号发生器	(38)
2.3.1	数字化单音频信号的产生	(38)
2.3.2	数字化双音频信号发生器	(39)
2.4	软件组成	(39)
2.4.1	软件系统结构	(39)
2.4.2	处理机的配置方式	(41)
	本章小结	(42)
	复习思考题	(42)
第3章	数字交换网络	(43)
3.1	脉码调制通信的基本概念	(43)
3.1.1	话音数字化概念	(43)
3.1.2	30/32 PCM 基群帧结构	(47)
3.2	T 型接线器和 S 型接线器	(49)
3.2.1	T 型接线器	(49)
3.2.2	S 型接线器	(51)
3.3	数字交换网络	(51)
3.3.1	TST 交换网络	(51)
3.3.2	STS 交换网络	(53)
3.3.3	其他类型的交换网络	(54)
3.3.4	串/并交换原理及应用	(55)
3.4	数字交换单元(DSE)	(58)
	本章小结	(60)
	复习思考题	(60)
第4章	程序控制基本原理	(62)
4.1	呼叫处理基本原理	(62)
4.1.1	呼叫接续过程	(62)
4.1.2	状态迁移和程序的关系	(62)
4.1.3	输入处理	(65)
4.1.4	内部处理	(69)
4.1.5	输出处理	(72)
4.2	程序的执行管理	(76)
4.2.1	程序的执行级别	(76)
4.2.2	程序的执行管理的基本原则	(76)

4.2.3 空余时间	(78)
4.2.4 执行周期的确定	(79)
4.2.5 时间表	(80)
4.3 多重处理和实时处理	(83)
4.3.1 多重处理	(83)
4.3.2 实时处理	(85)
本章小结	(87)
复习思考题	(88)
第5章 数字交换机实例	(89)
5.1 FETEX-150 数字交换机简介	(89)
5.1.1 总体介绍	(89)
5.1.2 用户级和用户处理机	(92)
5.1.3 选组级	(98)
5.2 S-1240 型数字交换机简介	(101)
5.2.1 S-1240 型数字交换机特点	(101)
5.2.2 各种终端模块	(106)
5.2.3 数字交换网络(DSN)	(109)
5.2.4 局内呼叫的接续过程	(113)
本章小结	(116)
复习思考题	(116)
第6章 信息交换与新技术	(118)
6.1 数据交换方式	(118)
6.1.1 数据通信系统	(118)
6.1.2 数据通信和语音通信的区别	(119)
6.1.3 利用电话网络进行数据传输	(120)
6.1.4 电路交换	(120)
6.1.5 报文交换	(122)
6.1.6 分组交换	(123)
6.2 宽带交换技术	(129)
6.2.1 异步转移模式(ATM)	(129)
6.2.2 路由器及 IP 交换技术	(132)
本章小结	(138)
复习思考题	(139)
第7章 光交换技术简介	(140)
7.1 概述	(140)
7.2 光交换元件	(141)
7.2.1 半导体光开关	(141)
7.2.2 耦合波导开关	(141)
7.2.3 波长转换器件	(142)
7.2.4 光存储器	(142)

7.2.5 空间光调制器	(142)
7.3 光交换网络	(142)
7.3.1 光空分交换网络	(143)
7.3.2 光时分交换网络	(144)
7.3.3 光波分交换网络	(145)
7.3.4 自由空间光交换网络	(146)
7.3.5 混合型光交换网络	(147)
7.4 多维交换系统	(148)
7.5 光交换的应用	(149)
7.5.1 光分插复用	(149)
7.5.2 光互联	(150)
本章小结	(151)
复习思考题	(151)
参考文献	(152)

第 1 章 电话通信概述

1.1 电话交换的概念

1.1.1 交换的概念

通信是一个国家国民经济的基础建设之一,它的发展水平往往反映一个国家的发达程度。在当今的信息社会中,通信占有越来越重要的地位,它已成为我们日常工作和生活中不可缺少的一部分。在众多的通信方式中,电话通信具有传递信息快速、准确和使用方便等特点,因此,电话通信已成为现代社会中最重要和应用最广泛的通信工具之一。尤其是移动电话的出现和发展,使人们的信息交流更加方便快捷,因而电话的普及率往往在很大程度上可以反映一个国家的科技和经济发展水平。

那么,怎样才能实现电话通信呢?要实现两个用户的通话目的很简单,只需解决以下两个问题:

- (1) 话音信号的发送和接收。
- (2) 话音信号的传输。

如图 1-1 所示,用一对电话线把两部电话机连接起来即可实现上述目的。

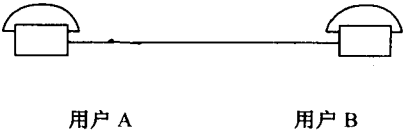


图 1-1 两用户通话示意图

当有众多的电话用户时,要想实现任意两个用户通话,还采用这种简单的直接连通方式就会有问题,只解决上述两个问题就不够了。如图 1-2 所示,按照这种方式,假设有 N 个用户需要两两通话,即每两个用户之间有一对联线,则 N 个用户将共需 $N(N-1)/2$ 对线,才能满足任意两用户之间通话的要求。

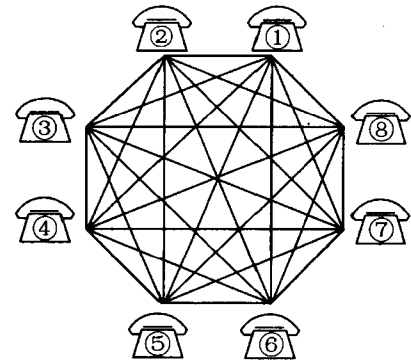


图 1-2 多用户直接通话示意图

当 N 增加时,传输线数目将急剧增加,如 $N=1000$ 时,约需 50 万对线路。因此,这将使得线路投资太高,而每条线路由于专用于连接某对用户,又使其利用率极低,显然这种方式是没有实用价值的,也是难以实现的。

于是,要实现任意两个用户之间的通话,还必须解决第三个问题:话音信号的交换问题。

切实可行的解决办法如图 1-3 所示。在用户分布区域的中心位置处,设置一个共同使用的公共设备,每个用户话机用一对电话线连接到该公用设备上,当任意两个用户要求通话时,由该公用设备将两部话机连通起来,通话结束后再将线路拆除,以备其他用户使用。我们称这个公用设备为电话交换机。由此可见,交换机在通信网中起着关键的枢纽作用,是通信网中不可缺少的重要组成部分。

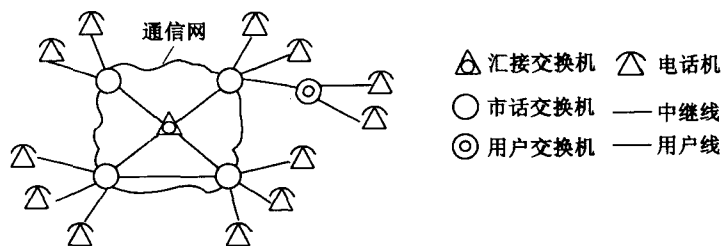


图 1-3 多用户电话交换通话示意图

1.1.2 交换机的基本功能

电话交换机要完成电话交换的任务必须具备以下基本功能：

- (1)交换机必须能在众多的用户中及时发现哪一个用户有呼叫请求。
- (2)交换机必须能记录被叫用户话机号码。
- (3)能找到被叫用户并判别被叫用户当前的忙闲状态。
- (4)若被叫用户空闲,应能选择一条空闲的线路将主、被叫用户话机连通,并呼出被叫用户,使双方进入通话状态。
- (5)通话结束后能及时进行拆线和释放处理。
- (6)同交换机之间的用户应能自由通话。
- (7)在同一时间内交换机要能允许若干对用户同时进行通话且互相不受干扰。

1.2 电话通信网

1.2.1 通信网的分类

通信网从不同的角度可以分为不同的种类,主要有：

- (1)按业务种类可分为电话网、电报网、传真网、广播电视网以及数据网等。
- (2)按所传输的信号形式可分为数字网和模拟网。
- (3)按服务范围可分为本地网、长途网和国际网。
- (4)按运营方式可分为公用通信网和专用通信网。
- (5)按组网方式可分为移动通信网、卫星通信网等。

本节主要讨论电话通信网的结构、组网形式、电话编号计划等基本概念。

1.2.2 电话网的结构

1. 电话网的基本结构

电话网的基本结构主要有网形网、星形网、复合网等,如图 1-4 所示。

(1)网形网中任何两个长话局之间都有线路相连,具有接续速度快、可靠性高等优点。但也有线路数量多、线路利用率低、投资维护费用大的缺点。因此这种网只适用于大话务量少交换机的情况。

(2)星形网也称辐射网,以某长话局作为中心局,由中心局与下属各交换局以辐射状相连

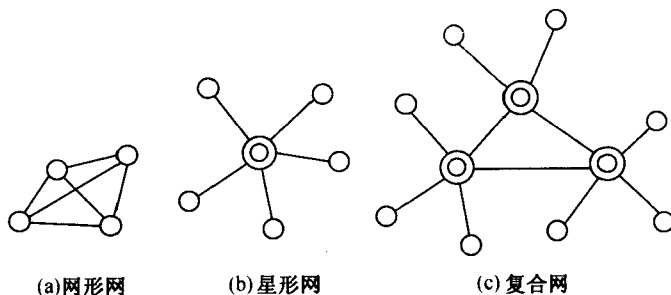


图 1-4 电话网的基本结构

形成星形网。优点:线路数量少,经济。缺点:各分局之间无迂回路由;中心局一旦出故障会造成全网瘫痪。

(3)复合网又称汇接辐射式网,这种网兼有上述两种网的优点,是电话网中常用的一种网络结构,但这种网络规划设计较复杂。

2. 我国电话网的分级结构

我国电话网由长途电话网和本地电话网两部分组成,全网为五级(C1~C5)复合网结构,如图 1-5 所示。其中,C1~C4 为四级长途交换中心构成的长途电话网,C5 为本地电话网交换中心。

1.2.3 长途电话网

1. 长途电话网结构

长途电话网(简称长话网)是长途交换机和长途电路有机构成的整体。目前,我国长话网采用的是四级汇接辐射式网络结构,如图 1-6。

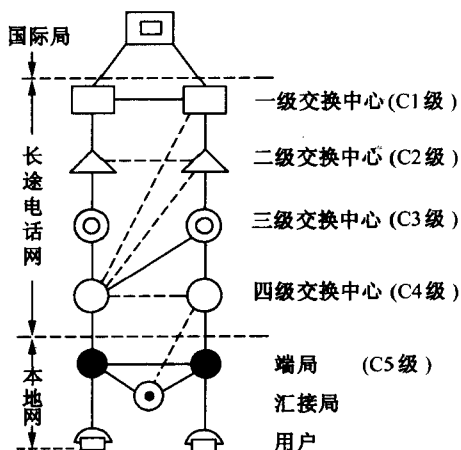


图 1-5 我国电话网的分级结构

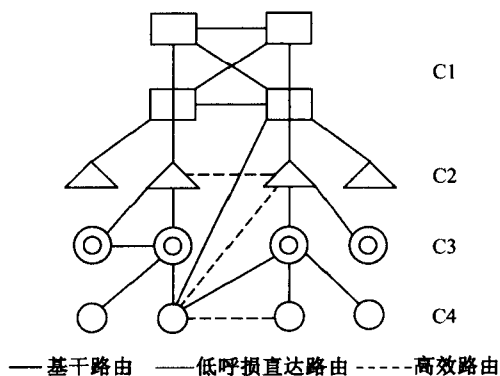


图 1-6 我国长话网的网络结构示意图

全国一级交换中心(C1 级)共 9 个,分别设在六大区中心城市:北京、沈阳、南京、武汉、西安和成都,以及三个特大城市:上海、广州和重庆。

二级交换中心(C2 级)为除 C1 级所在城市以外的省会城市。

三级交换中心(C3级)为地区级长途交换中心。

四级交换中心(C4级)为县级长途交换中心。

一级交换中心之间因话务量大,组织成直达式网络,形成个个相连,这样做不但经济上合理,而且也保证通信可靠。其他各级交换中心以逐级汇接为主,辅以一定数量的直达电路,从而形成复合型网络结构。

随着通信事业的高速发展,电话业务的日趋增多,网络结构划分得越小,等级数量越多,网络的管理和维护越复杂,同时也不利于新业务的开放,难以适应数字网的建设。因此,在我国的电话网中C1与C2的等级差别正逐步淡化,C1、C2必将合并为一个网,同时,扩大C3级本地网的形成,使C3、C4、C5构成一个本地网。这样,我国的长途网就将由五级向两级过渡,逐步向全国实现一个无级网方向发展。

2. 路由计划

(1)路由分类。在我国的长话网中,各交换中心之间的连接电路(即路由)主要有三种类型:基干路由、低呼损直达路由和高效直达路由。

①基干路由:如图1-6中粗实线所示。它是C1级之间以及任意相邻两级间的低呼损电路群,它具有很小的呼损,承担自身话务量及其他电路的溢出话务量,不允许话务量溢出至其他路由。基干路由是网络中最基础的必须设置的电路,形成网络中的最终路由。

②低呼损直达路由:如图1-6中细实线所示。低呼损直达路由与高效直达路由一样,也是由于话务量的增长需要并考虑经济合理性而逐步设置的,但低呼损直达路由又具有与基干路由相同的特点,即不允许话务量溢出到其他路由,因此,它具有很小的呼损。

③高效直达路由:如图1-6中虚线所示。高效直达路由是根据话务量的增长需要并考虑经济合理性而逐步设置的。它承担自身话务量,并允许有部分话务量溢出到其他迂回路由,因此,高效直达路由具有较高的呼损。

(2)路由的选择原则。有了这些路由,就可以使长话网组成灵活的迂回接续路由。为了保证长途电话的传输质量,在接续过程中应尽量减少转接次数,限制电路串联数量,以便充分利用直达路由。因此,在长途接续中,路由的选择应遵循以下原则:

①先选直达路由。

②再选迂回路由,并按照“自近而远”的选择顺序,首先选择最靠近终端长话局的路由。

③最后选最终路由,最终路由可以全部是基干路由,也可以部分是基干路由。

(3)路由选择示例。图1-7为长途电路的路由选择顺序示例,A局用户呼叫B局用户时的选择顺序如图中数字顺序所示。

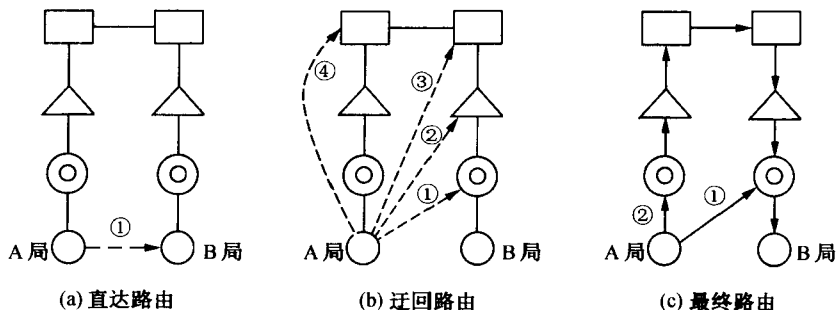


图 1-7 长途电路的路由选择顺序示例图

3. 国际电话网结构

各国长话网通过国际局进入国际电话网,国际电话网由三级交换中心组成。

(1)一级国际交换中心(CT1 级)。负责一个洲或洲内一部分范围的话务交换和接续任务。

(2)二级国际交换中心(CT2 级)。负责所在 CT1 区域内一部分范围的话务交换和接续任务,CT2 可以是一个国家。

(3)三级国际交换中心(CT3 级)。通常作为国内网的国际出入口局,负责国内网与国际电路的交换接续,领土较大的国家可设置多个 CT3 局。

目前,我国的国际出入口局(CT3 级)设置在北京、上海和广州。

各 CT1 局之间都设有直达电路,形成个个相连的网型网。CT1 至 CT2、CT2 至 CT3 作辐射式连接。国际电话网结构示意图如图 1-8 所示。

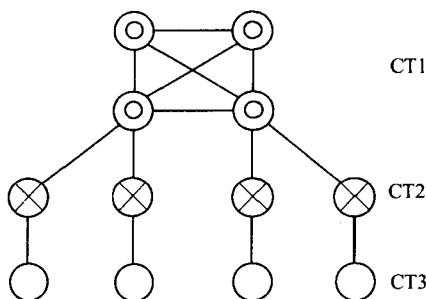


图 1-8 国际电话网结构示意图

1. 2. 4 本地电话网

1. 本地电话网的定义

本地电话网(简称本地网)是指在同一个长途区号范围内,由若干个端局,或者若干个端局和汇接局以及局间中继、长途中继、用户交换机、用户线和话机终端等所组成的电话网。

本地网用来疏通本区长途编号及任何两个用户间的电话呼叫、长途发话和来话业务。

2. 本地网特征

(1)本地网不包含长途交换中心,虽然该中心设在其地域内。

(2)本地网的电话接续具有封闭性,即本地网内电话不允许从长途中心局迂回本地网。

(3)本地网电话号码采用等位制,即同一本地网的号码位数相同。

3. 本地网的类型

20 世纪 90 年代中期后,我国开始组建以扩大地(市)级以上城市为中心的本地网,这种扩大大本地网的特点是城市周围郊县与城市划在同一个长途编号区内。扩大大本地网的类型有两种:

(1)特大和大城市本地网。以特大和大城市为中心,中心城市与所辖的郊县(市)及其所属农村共同组成的本地网,简称特大和大城市本地网,这种本地网的号码位长一般为 8 位,用户容量大于 500 万。

(2)中等城市本地网。以中等城市为中心,中心城市与所辖的郊县及其所属农村共同组成的本地网,简称中等城市本地网。这种本地网的号码位长一般为 7 位,用户容量大于 50 万,小于 500 万,地(市)级城市组建的本地网就是这种类型。

4. 本地网的结构

本地网有两种基本结构:一级结构,只有端局,又称单局制;二级结构,多局制。

(1)单局制本地网。当城市较小,电话用户较集中且数量有限,或者建网初期用户较少,只

需设置一个电话局即可收容所有用户时,只有一个电话局的本地网,称为单局制本地网。如图 1-9 所示。

电话局不仅要把网内电话用户连通,而且要通过中继线与网内所设的长话局、用户交换机及特种业务台等连通,从而组成一个完整的本地电话网。网内所设的长话局主要负责本地网电话用户进入长话网进行长途接续。

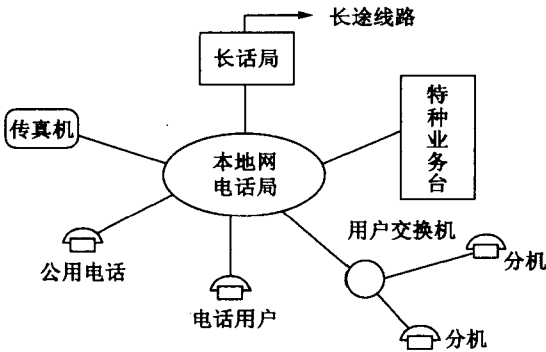


图 1-9 单局制本地网示意图

特种业务台是为电话用户提供特殊服务而设置的,特种业务包括查号、申告电话障碍、查询时间、拨号上网等等。

本地电话网的主要用户可分为两类:一类是单个的用户终端设备,如电话机、传真机等;另一类是群体的用户终端设备,如用户交换机等。电话机、传真机接入公用电话网的方式很简单,只要用一对和交换机相连的双绞线接入电话机即可;用户交换机接入公用电话网的中继方式有多种,通常主要有

半自动接入和全自动接入两种。

①半自动接入方式。半自动接入方式是将用户交换机的模拟中继单元通过模拟中继线接入市话局交换机设备的模拟用户级,如图 1-10 所示。

在这种接入方式中,用户交换机的出局呼叫需要拨出局冠号(如“9”等),而且分机用户要听二次拨号音。二次拨号音可以由市话局交换设备直接送到用户交换机的分机用户,这种二次拨号音称为直接二次拨号音。二次拨号音也可以由用户交换机向自己的分机用户发送,这种二次拨号音称为间接二次拨号音。与直接二次拨号音相比,采用间接二次拨号音可以缩短分机等待二次拨号音的时间。

在半自动接入方式中,当市话局用户呼叫用户交换机的分机用户时,需要由话务台转接。在这种入局呼叫方式中,用户交换机的每条中继线都相当于市话局的一条用户线,用户交换机的人中继线号以市话局交换设备的分机用户编号给出,相当于市话局的一个用户号,该用户号也就是用户交换机的总机号。

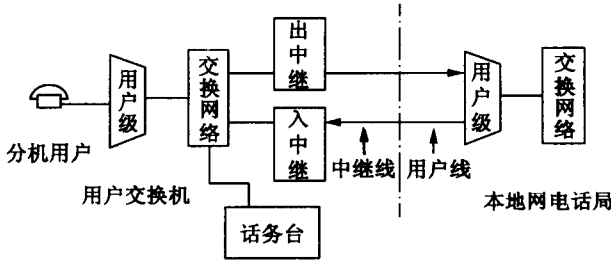


图 1-10 半自动接入方式

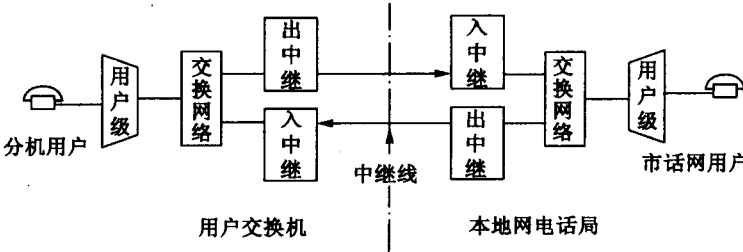


图 1-11 全自动接入方式

②全自动接入方式。全自动接入方式如图 1-11 所示,用户交换机的中继单元和市话局交换设备的中继单元相连。这种接入方式不仅能实现直拨出局呼叫,而且还能实现直拨入局呼叫。在出局呼叫时,分机用户只听一次拨号音。直拨入局呼叫外线电话可以直接拨到分机用户,不需经过话务员转接。因此,采用这种接入方式的用户单位相当于市话局的一个电话分局,其各个分机用户的电话号码要纳入市话网的编号中。

(2)多局制本地网。当城市较大或容量增大,设置一个电话局不能收容所有用户时,应该在网内分区,每个分区建立一个电话分局收容本区所有用户,这样就构成了多局制本地网。根据分局数量多少不同,多局制本地网可采用不同的网路结构:网形网和二级汇接网。

①网形网。当本地网内交换局数目不太多时采用这种结构,如图 1-12 所示。网中所有端局个个相连,端局之间设立直达电路。

②二级汇接网。当本地网内交换局数目较多时,可将市内用户先进行分区划分,再把邻近若干分区组织起来形成一个大区,称这个大区为汇接区。每个汇接区内设置汇接局,每个分区设置端局,从属于该大区的汇接局。这种由端局和汇接局构成的两级结构的本地网也叫做汇接制本地网,其组成结构如图 1-13 所示。各个汇接局之间都有直达中继线连接,汇接局与所属端局之间也有直达中继线连接。如果某两个端局之间或任一端局与某个汇接局之间通话频繁,也可设置直达中继线连接,如图 1-13 中虚线所示。

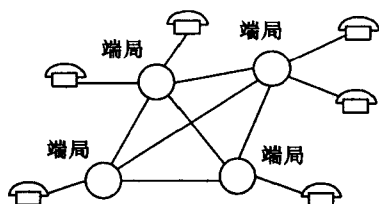


图 1-12 本地网形网结构

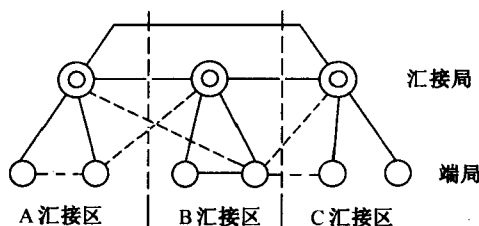


图 1-13 汇接制本地网结构

1.2.5 移动通信网

1. 移动通信网分类

所谓移动通信是指通信的双方或至少一方是在运动中进行的通信。移动通信系统是现代通信中发展最为迅速的一种通信手段,它是固定通信的延伸,是实现人类理想通信必不可少的手段。

移动通信按用途、频段、制式和组网方式等不同,可以用不同的方法分类。根据移动体活动范围不同,移动通信大体上可分为三大类:陆地移动通信、海上移动通信、空间移动通信。其中陆地移动通信系统主要包括:公众移动电话通信系统、无线寻呼系统、无线集群系统和无绳电话系统等。

陆地移动通信系统已成为移动通信领域中发展最快的分支,特别是公众移动电话通信系统已成为公众通信网的极其重要的组成部分。

海上移动通信主要解决内海及远洋船舶与陆地、船舶与船舶之间的通信联络。

空间移动通信包括航空和卫星移动通信。航空移动通信主要用于管理航空交通,如飞机的调度,飞机与地面指挥中心的通信联络等;卫星移动通信主要是解决卫星之间或卫星与陆地之间的通信联络。

2. 公用数字蜂窝移动通信网的基本结构

我国较早的移动通信主要使用甚高频 VHF(150MHz)和特高频 UHF(450MHz)频段。20 世纪 80 年代开始使用 800MHz 和 900MHz 频段,并把 900MHz 作为公众移动网频段。我国公用模拟蜂窝移动通信网基本上采用欧洲 TACS 标准,由于模拟蜂窝通信系统的缺点,使其发展缓慢且逐步停止使用。我国 1994 年引入泛欧数字移动电话技术标准 GSM,并于当年在广州开通了第一个 GSM 系统。由于 GSM 数字蜂窝移动通信网的优越性,促使其发展迅速,至 2000 年全国 GSM 公用数字蜂窝移动电话用户已超过 7000 万户。

数字蜂窝通信系统较模拟蜂窝通信系统有以下优点:

- (1)容易实现国际漫游。
- (2)数字蜂窝通信系统比模拟通信系统更有效地利用频率资源。
- (3)通话保密性好,通话质量高。
- (4)能提供多种业务,易于与 ISDN 连接。
- (5)可大大降低设备成本和体积,有利于向个人通信发展。

由此可见,数字蜂窝通信系统必将取代模拟系统。

公用数字蜂窝移动通信系统一般由移动业务交换中心(MSC)、基站(BS)、移动台(MS)三部分组成,如图 1-14 所示。

(1)移动业务交换中心(MSC):是移动网的交换中心,也是与本地网之间的接口单元。主要设备包括移动交换机、归属位置寄存器(HLR)、拜访位置寄存器(VLR)等。

移动交换机负责呼叫建立、呼叫控制和计费,并做位置更新与切换控制等工作。归属位置寄存器(HLR)用来储存本地 MSC 所属移动台(MS)的全部用户数据和当时所处的位置;拜访位置寄存器(VLR)用来储存当前处在本 MSC 区的全部移动台(MS)的有关信息,漫游到本 MSC 区的移动台(MS)用户的有关数据就储存在拜访位置寄存器(VLR)中。

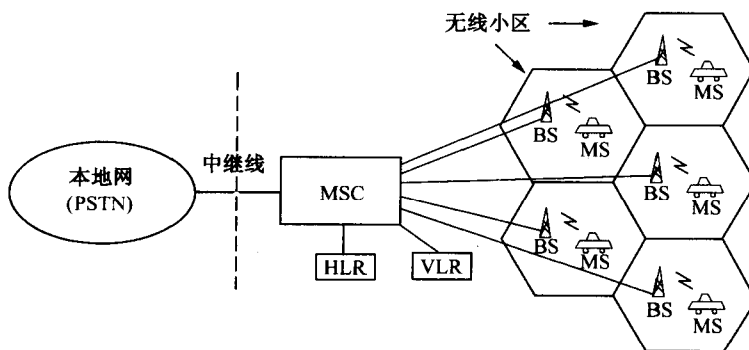


图 1-14 公用数字蜂窝移动通信网的基本结构

(2)基站(BS):负责向移动台(MS)提供无线信道,并接收移动业务交换中心(MSC)的指令及时转换通信信道。基站(BS)的主要设备就是若干套无线电收、发信机,每一套无线电收、发信机构成一条无线信道。每个基站(BS)的控制范围叫做一个无线小区,若干小区组成一个大的蜂窝服务区,每个小区使用一组与相邻小区不同频率的信道。由于各个区基站(BS)服务范围小,因此间隔一定距离后同一组信道可以多次使用。

(3)移动台(MS):装在移动载体上,包括有无线电收、发信机,用户控制器、电话机等。它负

责将信令、语音及数据信息等经基站(BS)送到移动业务交换中心(MSC)。
移动台(MS)有手持台和车载台两种,今后的主要形式是手持台。
以上简单介绍了移动通信网的结构形式,由于不是本课程讨论的内容,这里就不赘述了。

1.3 电话编号计划

1.3.1 国内公用电话网编号计划

每一部用户电话机必须有个确定的电话号码,而且任何两个电话号码不能重复。为了使为数众多的用户话机各自有一个号码与之对应,必须制定出编号计划,然后根据计划给每部话机分配一个号码。
制定电话编号计划时要尽可能使电话号码简短以便于记忆和节省交换设备;并要做到无论在任何地点拨叫同一个被叫用户都应拨同一个号码,不能因主叫用户所在地不同而有所差异,编号计划要能适应各种情况变化,号码一经使用后应相对稳定。

1. 本地网电话编号计划

- (1)电话号码第一位的分配:“1”作为长话、市话特种业务号码的首位;“2~9”作为市话用户号码的首位;“0”是长途全自动电话的字冠号。
- (2)本地网号码组成。一般单局制本地网的容量最大为 8000 门,所以对单局制本地网的用户采用四位(ABCD)号码进行编号就能满足要求,形成所谓四位制编号。对于多局制要根据所设置的汇接局及分局个数多少,需设定 1~4 位(PQRS)号码对各电话局进行编号,这几位号码统称局号,这样多局制本地网内用户的电话号码就由两部分组成:

局号(1~4 位)+用户号码(4 位)

目前,我国程控交换机正广泛被采用,电话用户数量增长很快,考虑到将来的发展扩容方便,因此新建程控局时,一般中小城市采用六位制编号,大城市采用七位制编号。目前,规定本地网号码长度不应超过八位。

(3)特种业务编号。特种业务是市话局为电话用户提供的特殊服务项目。为了能迅速地提供这类服务,特种业务的号码一般都很简短,这样既可缩短接续时间又便于用户记忆。目前全国各城市已经统一的市话特种业务号码如表 1-1 所示。

表 1-1 特种业务号码

号 码	名 称	号 码	名 称
110	匪警	117	报时
111	市话线路员与测量台联系	118	郊区人工长途挂号(农话人工挂号)
112	市话障碍申告	119	火警
113	国内人工长途挂号	120	急救中心
114	市话查号	121	天气预报
115	国际人工长途挂号	122	道路交通事故报警
116	国内人工长途查询	123	备用