

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,中继类型和杂项,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广度,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 金准丰编著—北京:电子工业出版社,1994

高等职业院校电子信息类五年一贯制教材

陈必群,陈建强,陈建强

I 程控数字 II 金准丰 III 存储程序控制电话交换机 原高等学校 技术学校 原教材 IV 交换设备 通信

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1994)第 12345 号

丛 书 名:高等职业院校电子信息类五年一贯制教材

书 摇 名:程控数字交换技术

编 摇 著:金准丰摇□春光

主 摇 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:

装 订 者:

出版发行:电子工业出版社 地址:北京市西城区百万庄大街 24 号 电话:010-68995199

北京市海淀区万寿路 15 号信箱 邮编:100049

经销:各地新华书店

开 摇 本:16 开 1 号 摇 印 张:15 摇 字 数:350 千 字

版 摇 次:1994 年 1 月第 1 版 1994 年 1 月第 1 次印刷

书 摇 号:153456789

定价:5.00 元

印 摇 数:1000 册 摇 定 价:5.00 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:010-68995199

第 1 章 电话通信概述

1.1 电话交换的概念

1.1.1 电话交换的概念

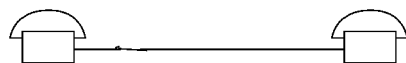
通信是一个国家国民经济的基础建设之一,它的发展水平往往反映一个国家的发达程度。在当今的信息社会中,通信占有越来越重要的地位,它已成为我们日常工作和生活中不可缺少的一部分。在众多的通信方式中,电话通信具有传递信息快速、准确和使用方便等特点,因此,电话通信已成为现代社会中最重要的和应用最广泛的通信工具之一。尤其是移动电话的出现和发展,使人们的信息交流更加方便快捷,因而电话的普及率往往在很大程度上可以反映一个国家的科技和经济发展水平。

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。



用户 A 用户 B
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连线,则 n 个用户将共需 $\frac{n(n-1)}{2}$ 对线路,才能满足任意两用户之间通话的要求。当 n 增加时,传输线数目将急剧增加,如 n 越大,约需 $\frac{n(n-1)}{2}$ 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。

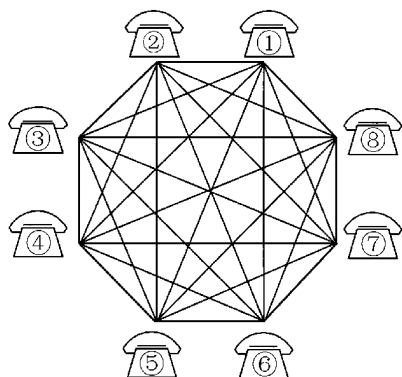


图 1-2 多用户直接通话示意图

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。

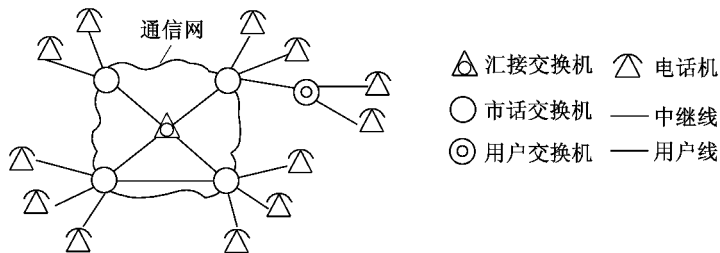


图 1-1-1 多用户电话交换通话示意图

1-1-1 电话交换机的基本功能

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。

1-1-2 电话通信网

1-1-2-1 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。

1-1-2-2 电话网的结构

1-1-2-2-1 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 1-1-2 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

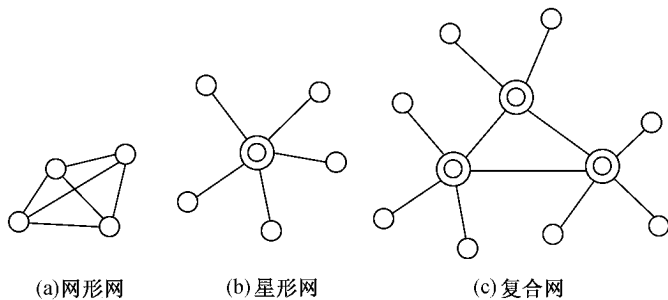


图 1-1-1 电话网的基本结构

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。

(猿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。

1.1.2 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 (悦~ 悦缘)复合网结构 ,如图 1-1-2 所示。其中 ,悦造、悦源为四级长途交换中心构成的长途电话网 ,悦缘为本地电话网交换中心。

1.1.3 我国长途电话网

1.1.3.1 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 1-1-3

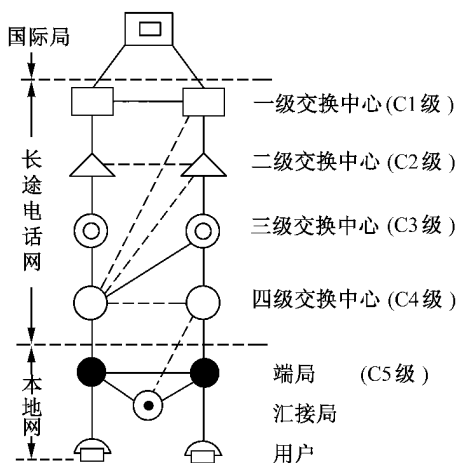


图 1-1-2 我国电话网的分级结构

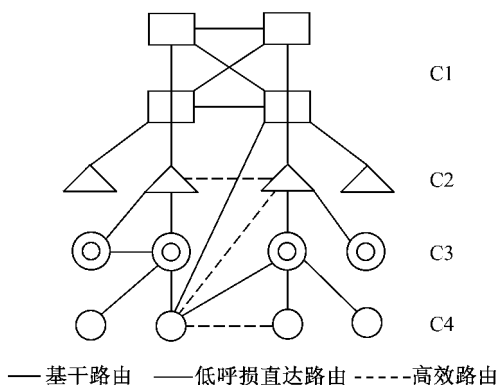


图 1-1-3 我国长话网的网络结构示意图

全国一级交换中心 (悦员级)共 怨个 ,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(二级)为除 一级所在城市以外的省会城市。

三级交换中心(三级)为地区级长途交换中心。

四级交换中心(四级)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 ,在目前我国电话网中 ,一级与 二级的等级差别正逐步淡化 ,一级 二级必将合并为一个网 ,同时 ,扩大 二级本地网的形成 ,使 二级 二级 二级构成一个本地网。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。

一、路由计划

(一)路由分类。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 1-1-1 中粗实线所示。它是 一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 1-1-1 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 1-1-1 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。

(二)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。

(三)路由选择示例。图 1-1-2 为长途电路的路由选择顺序示例 ,粤局用户呼叫 月局用户时的选择顺序如图中数字顺序所示。

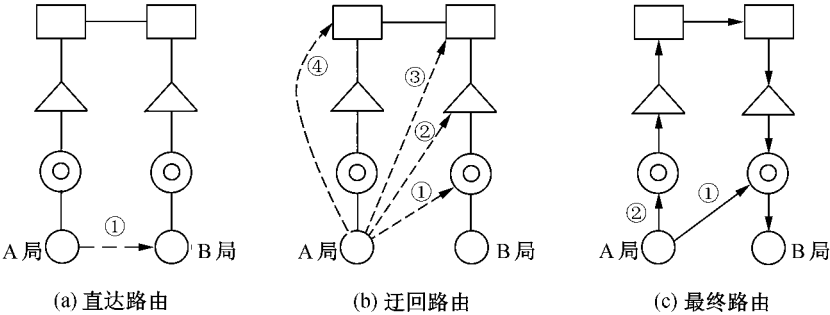


图 1-1-2 长途电路的路由选择顺序示例图

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。

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

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

(三)三级国际交换中心(国际级)。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国际局。

目前,我国的国际出入口局(国际级)设置在北京、上海和广州。

各国际局之间都设有直达电路,形成个个相连的网型网。国际至国际至国际作辐射式连接。国际电话网结构示意图如图 1-1 所示。

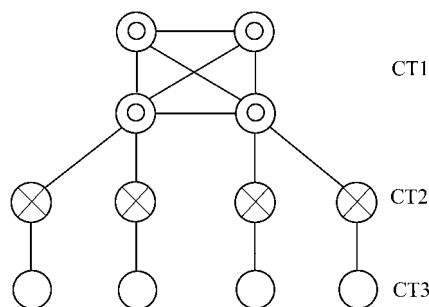


图 1-1 国际电话网结构示意图

本地电话网

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。

本地网特征

(一)本地网不包含长途交换中心,虽然该中心设在其地域内。

(二)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。

(三)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。

本地网的类型

20 世纪 80 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。扩大本地网的类型有两种:

(一)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。

(二)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。

本地电话网的结构

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。

(一)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 5-1-1 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。

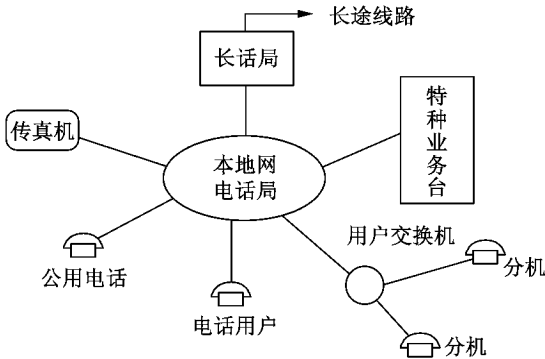


图 5-1-1 单局制本地网示意图

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 5-1-2 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，用户交换机的入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。

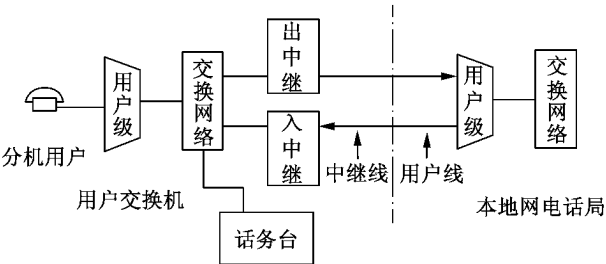


图 5-1-2 半自动接入方式

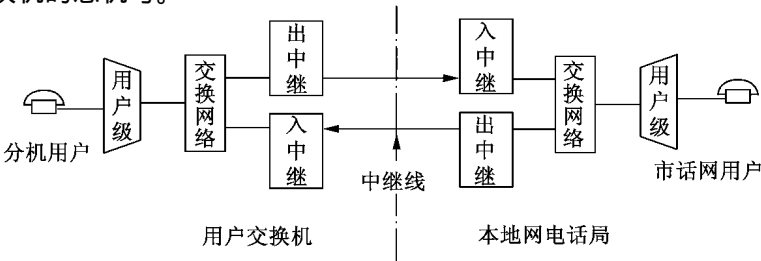


图 5-1-3 全自动接入方式

②全自动接入方式。全自动接入方式如图 5-10 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。

(圆)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 5-11 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 5-12 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 5-12 中虚线所示。

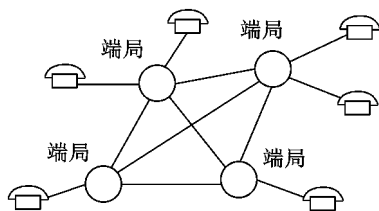


图 5-11 本地网网形网结构

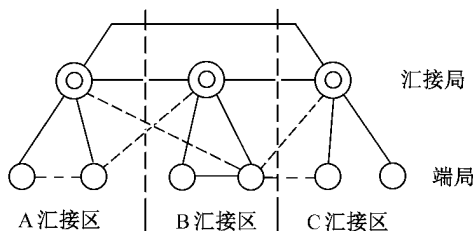


图 5-12 汇接制本地网结构

移动通信网

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 and 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。

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 和特高频 频段。世纪 年代开始使用 和 频段,并把 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 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 年引入泛欧数字移动电话技术标准,并于当年在广州开通了第一个 系统。由于 数字蜂窝移动通信网的优越性,促使其发展迅速,至 年全国 公用数字蜂窝移动电话用户已超过 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 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 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。

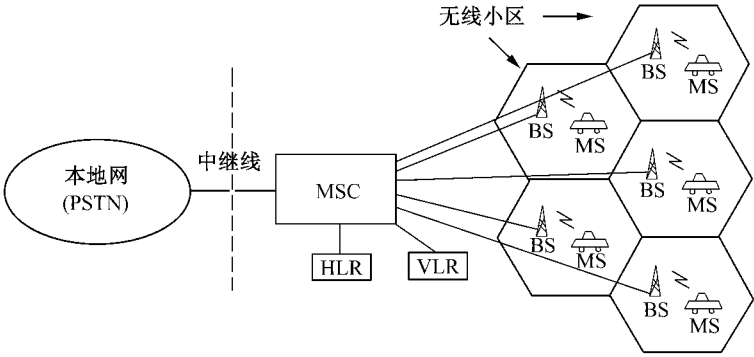


图 公用数字蜂窝移动通信网的基本结构

(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(基站)送到移动业务交换中心(移动交换中心)。

移动台(移动终端)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。

二、移动通信网电话编号计划

（一）移动通信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。

（二）本地网电话编号计划

（1）电话号码第一位的分配：“0”作为长话、市话特种业务号码的首位 ;“1”作为市话用户号码的首位 ;“2”是长途全自动电话的皇冠号。

（2）本地网号码组成。一般单局制本地网的容量最大为 10000 门 ,所以对单局制本地网的用户采用四位(四位制)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 3 位(三位制)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(三位制) 用户号码(四位制)

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 所示。

表 1 移动通信特种业务号码

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

号摇摇码	名摇摇称	号摇摇码	名摇摇称
员源	备用	员猿	国内立即制长途半自动挂号
员缘	国际人工长途查询	员源	国内长途查号
员远	本地载线寻呼(人工)	员缘	半自动来话台
员苑	本地无线寻呼(自动)	员远	国内长途半自动查询
员愿	省内联网无线寻呼(人工)	员苑	半自动班长台
员怨	省内联网无线寻呼(自动)	员愿	半自动去话呼叫本端或对端人工台
员园	邮政网接入码	员怨	备用
员园~员源	备用	员园	备用
员缘~员怨	邮政网接入码	员园~员猿	备用
员园	备用	员源	邮政编码查询
员源~员怨	新业务号码	员缘	邮政速递业务查询
员园~员怨	新业务号码	员远~员怨	备用
员园	人工信息服务台	员园,员园	联通无线寻呼(人工和自动)
员员	分组交换数据网同步拨号入网	员猿~员苑	备用
员圆	分组交换数据网异步拨号入网	员愿,员怨	全国联网无线寻呼(人工和自动)
员猿	电脑互换网拨号入网	员园~员员	备用
员源,员缘	备用	员园	国内长途全自动障碍申告
员远	语音信箱	员猿	国际半自动挂号
员苑	备用	员源,员缘	备用
员愿	自动信息服务台	员远	国际半自动挂号
员怨	电脑多媒体互联网接入号	员苑	国际半自动班长台
员园	国内长途全自动查询	员愿,员怨	备用
员员,员圆	备用	员园	国际长途全自动话费查询

摇摇注:目前,国内已将若干号码的功能合并,如 员园,员怨,员园已通用为报警。

圆长途自动电话号码计划

我国长途自动电话的编号是在本地网电话号码的基础上编定的。长途自动电话号码由三部分组成,即:

长途电话字冠(园)垣长途区号(圆~猿位)垣本地网电话号码(远~愿位)。

长途电话字冠固定为“园”,这部分号码用来表示此次呼叫为长途电话。

长途区号是长途电话用户所在长途交换中心城市所在地区代码,一个长途区号的服务范围就是一个本地网。

本地网电话号码已由各城市编制确定了,因此长途电话编号方案主要就是确定长途区号如何编制的问题。我国长途电话号码位长确定最多不超过 员位(包括长途电话字冠)。这是既考虑号码数位不要太长又要有足够的号码位容量,两方面兼顾而确定的。

如果长途区号采用等位编号,即无论本地网大小,每个本地网的长途区号位数相等,则我国长途区号需要采用四位数字编号,这种编号方案将导致某些大城市的长途自动电话号码,目前就超过 员位了(因为我国部分大城市的市话号码已达 愿位)。所以长途区号不宜采用等位编号方案。

我国长途区号采用的是不等位编号方案。长途区号由 员~猿三位组成,根据城市的政治、经济地位,电话业务条件等分别给予不同长度的长途区号。具体分配原则如下:

(员)北京市,包括城区、全部郊区、县城及其农村地区,长途电话业务繁忙,政治、经济地位重要,同时考虑今后的发展,因而长途区号占用以“员”为首位的 圆位号码,目前使用“员圆”,“员猿~员源”备用。即北京的长途电话号码为:长途全自动电话字冠号(圆)垣员垣垣垣垣用户的本地网号码。其中“员圆”为北京所在本地网的长途区号。这样,北京市用户号码长度为 愿位,长途电话号码的总长度不超过 员猿位。

(圆)大城市和一级中心局所在地的本地网和长途区号编为 圆位,第 员位号码固定为“圆”,于是有 员圆个号码可供选用。如广州为“圆圆”、上海为“圆猿”、重庆为“圆猿”等。这样,这些本地网电话号码可以发展到 愿位。

(猿)一般省会和省辖市本地网的长途区号编为 猿位,第 员位为“猿”~“怨”(远除外),第 圆位和第 猿位取“员圆,……圆”,总计可编出 苑圆个号码。本地网电话号码为 苑位。

(源)首位号为“远”的长途区号分配给台湾省。

由此可见,长途区号采用不等位编号,可使长途自动电话号码长度缩短,同时也给号码容量的发展留出充足的余地。只是由于长途区号位数不等,将给电话交换机识别长途区号带来不方便。

目前,全国基本上实现了 悦猿本地网,原有的四位长途区号已取消。

员圆 国际电话编号计划

国际电话号码的有效结构为:

国家号码 垣国内有效号码

最长不得超过 员圆位(不包括国际、国内字冠)。

国际电话字冠用以识别是国内电话还是国际电话,国际上没有具体规定字冠号。我国规定“圆”为国际电话字冠。在我国国际电话号码组成为:

圆垣国家号码 垣长途区号 垣本地网用户电话号码

国家号码是国际电话自动呼叫时受话国的代码。

国家号码的编排,按 悦猿国际电信联盟 隙的前身)的建议,把世界各地分为若干个编号区,每个区分配一位号码。属于各编号区的各个国家的编号,以所属编号区号码作为首位,再按各国将来电话发展的情况加上 员位、圆位或不加,即国家号码由 员~猿位组成,电话容量少的国家号码取 猿位、电话容量多的取 圆位或 员位。

世界编号区的分配如下:

“员”为北美地区,包括美国、加拿大、牙买加、多米尼加、开曼群岛等国家和岛屿,这些国家的国家号码为 员位,即编号区号码为“员”。

“圆”为非洲国家,该编号区的国家号码为 圆位或 猿位,如埃及为“圆圆”、摩洛哥为“圆圆”等等。

“猿”或“源”为欧洲国家,由于欧洲国家多,分配了两个编号。该编号区的国家号码为 圆位或 猿位,如法国为“猿猿”、英国为“源源”、罗马尼亚为“源源”、荷兰“猿猿”等等。

“缘”为南美和中美国家,该编号区的国家号码为 圆位或 猿位,如古巴为“缘缘”、巴西为“缘缘”、巴拿马为“缘缘”等等。

“远”为南太平洋地区,该编号区的国家号码为 圆位或 猿位,如菲律宾为“远远”、新加坡为

“远缘”、斐济为“远怨”等等。

“苑”为原苏联,国家号码位数为 员位,编号就是“苑”。

“愿”为北太平洋地区,该编号的国家号码为 圆位或猿位,如中国为“愿远”、日本为“愿员”、香港地区为“愿圆”、柬埔寨为“愿缘”等等。

“怨”为中东等地区,该编号区的国家号码为 圆位或猿位,如印度为“怨员”、蒙古为“怨远”等等。

源缘 移动电话编号计划

源缘 模拟蜂窝式移动电话编号计划

对于模拟蜂窝式移动电话编号计划的确定,首先考虑的问题是应适用于国内已建立的公用电话网。以公用电话网计划为参考,来确定移动号码的组合形式。根据 悦说裁的 圆缘 建议,移动电话号码国内有效位总长度不超过 员位,并结合模拟蜂窝式移动电话网的网络结构确定,以便实现漫游功能。

当移动电话网容量较小时,移动电话网将以用户线接入本地网。移动用户相当于本地网的一个普通用户,由本地网统一分配给该移动用户一个号码。

对于大、中容量的移动电话网,本身设有移动交换局,这种移动电话网将以中继线接入本地网。我国大、中容量模拟蜂窝式移动电话网采用全国统一端局号作为移动电话局的局号的编号方案。

模拟蜂窝式移动用户电话号码由以下三个部分组成:

(员)移动电话编号区号(简称移动区号)。移动区号就使用我国公用电话网自动电话编号中的长途区号,移动电话局只设到地区一级,所以移动局号最多为猿位。

(圆)移动电话局号。以 怨圆 砸杂 为我国统一的移动电话局的局号,砸杂可取 园~怨的任一数字,以区分同一移动区号内的不同移动电话局。

(猿)移动用户——以 粤月 悦源 表示同一移动电话局内的不同移动用户号码。

移动电话局号与移动用户号码加在一起,总位数应与移动区所在地的本地网电话号码位数相同。

源圆 数字蜂窝式移动电话编号计划

我国公用数字蜂窝式移动电话网的用户号码组成如下:

国家号码 垣国内目的地码 垣用户号码

国家号码与固定电话通信的国际编号计划分配给各国的国家号码相同,如我国为“愿远”。

国内目的地码由两部分组成:

接入号 垣识别号(匀员,匀圆,匀猿)

接入号先用 员缘 联通用 员圆,后来逐步向 员愿,员苑....扩展。

用户号码仍由 源位号(粤月 悦源)组成。

源圆 信令系统

电话信令的基本概念

在交换机各部分之间或者交换机与用户、交换机与交换机之间 ,除传送话音、数据等信息外 ,还必须传送各种称为“ 信号 ”或“ 信令 ”的专用控制信号 ,以保证交换机协调动作 ,完成用户呼叫的处理、接续、控制与维护管理等功能。这些信令像神经系统一样 ,在电话通信网中起着指挥、联络、协调的作用 ,以确保通信网作为一个整体而有条不紊地运转。图 1-1-1 表示电话交换网呼叫过程所需要的基本信令流程。

在公用电话网或专用网内 ,或者公用与专用网联网时 ,各交换机所使用的信令 (包括信令内容 ,含义、格式和传送方式等) 必须协调一致 ,密切配合 ,彼此理解信令 “语言” ,为此信令方式必须标准化 ,即要制定各种信令方式的详细规约。

电话信令的基本类型

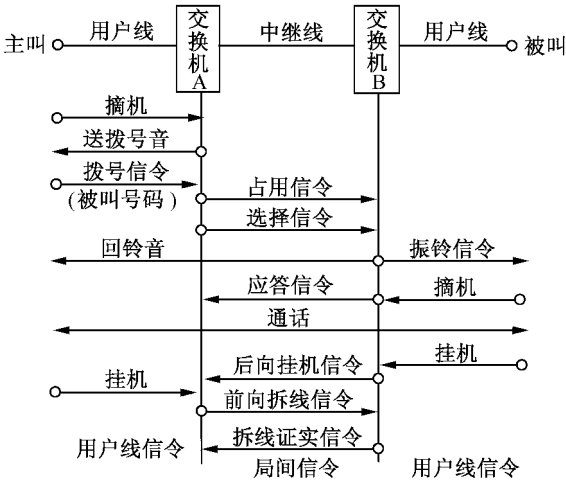


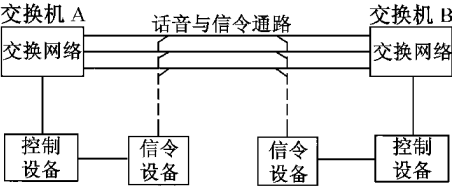
图 1-1-1 电话呼叫过程的基本信令流程

按信令的作用区域划分

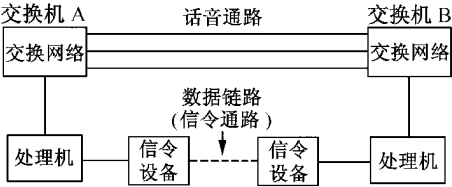
- (1) 用户线信令。这是在用户话机与交换机之间的用户线上传送的信令。
- (2) 局间信令。这是在交换机与交换机之间的局间中继线上传送的信令 ,用来控制呼叫接续和拆线。当通信网内使用不同制式的交换机时 ,局间信令必须满足各交换机之间 “对话” 的要求。因此局间信令要比用户线信令复杂得多。

按信令的功能划分

- (1) 监视信令。它的功能是反映用户或中继线的状态变化 ,用于用户线的监视信令又称用户状态信令 ;用于中继线监视的信令又称为线路信令。
- (2) 选择信令。选择信令是由主叫用户发送的被叫用户号码 ,即被叫的地址信息 ,所以选择信令又称地址信令 ,这是交换机进行选择和接续的依据。
- (3) 维护管理信令。这类信令在通信网的运行中起维护和管理作用 ,以保证通信网能被有效使用 ,接续能可靠、顺利地进行。



(a) 随路信令



(b) 共路信令

图 1-1-2 随路信令和共路信令示意图

按信令传送通道与用户信息传送通道的关系划分

(1) 随路信令方式。随路信令方式即使用传送话音的通路传送它所需要的各种业务信令 ,换言之 ,即信令和话音在同一条通路传送的信令方式。当有呼叫到来时 ,先在选好的空闲话路中传信令 ,接续建立后 ,再在该话路中传语音 ,如图 1-1-3 所示。

示。

(圆)共路信令。共路信令方式即将信令与话音分离开,在一条专用的数据链路上上传送信令,并且将一群话音话路所需的各种业务信令以时分方式汇集到这条数据链路上,所以这是一种公共信道信令方式。当有呼叫到来时,先在专门的信令链路中传信令,接续建立后,再在选好的空闲话路中传语音,如图 员圆远 遭所示。

各种布线逻辑控制的交换机都只能采用随路信令方式。程控交换机既可以采用随路信令,也可以采用共路信令方式。

共路信令方式具有许多优点:信令传送速度快,具有提供大量信息的潜力,具有改变和增加信令的灵活性,在通话同时可以处理信令,信令设备经济合理等。因此程控交换机更适宜采用共路信令方式,目前世界上一些先进的数字交换机都采用这种信令方式。

为了便于国际电话网的连接和统一国际信令标准,国际电报电话咨询委员会(悦悦戮戮)先后制定了一系列信令系统,其中 员至 缘号以及 砸员和 砸圆信令系统为随路信令方式,远号和 苑号信令系统为共路信令方式。

中国的公众电话网信令也已建立标准规程,中国 员号信令和 苑号信令。中国 员号信令系统类似于 悦悦戮戮的 砸圆信令系统,采用随路信令方式;中国 苑号信令与 悦悦戮戮苑号信令类似,为共路信令方式。

目前还在应用的随路信令有 悦悦戮戮缘号与 砸员 砸圆信令,砸员主要用于北美,砸圆主要用于欧洲。远号信令主要为模拟应用而设计,但可工作于模拟与数字信道,适用于国际、国内长途与卫星电路。苑号信令是 员圆年提出的新型共路信令形式,它适于程控数字网发展的需要。目前我国应用较广的局间信令是中国 员号随路信令和 苑号共路信令。

另外,信令的划分还可以从传送方向(分为前向信令和后向信令),传送方式(分为端到端方式和逐段转发方式)等进行分类。下面我们仅从信令的作用区域这个角度对用户线信令和局间信令再作些介绍。

员圆 用户线信令

用户线信令是在用户话机与交换机之间用户线上传送的信令,对于常见的模拟电话用户线情况,这种信令包括:用户状态信令,选择信令和各種可聞信令。

员圆 用户状态信令

用户状态信令用于监视用户线的环路状态变化,广泛采用简单而经济的直流环路信号表示。通过用户话机的摘机 挂机动作使用户线直流环路接通或断开,从而形成各种用户状态信令。基本的用户状态信令有四种:

- ①呼出占用(主叫用户摘机)。
- ②应答(被叫用户摘机)。
- ③前向释放(主叫用户挂机)。
- ④后向释放(被叫用户挂机)。



图 员圆 四种用户状态信令

其中①、③由主叫用户发出;②、④由被叫用户发出,如图 员圆 所示。

呼出占用和应答分别表示主叫和被叫用户摘机,前向释放和后向释放分别表示主叫和被叫用户挂机。交换机对检测到的每一种信令,都将作出相应的响应。例如,收到被叫用户发出的“应答”信令,交换机应立即切断铃流,并建立主叫与被叫间的通路连接。

选择信令

选择信令又称地址信令,是主叫用户发出的被叫号码,交换机识别后控制交换网络进行接续。由于使用的话机类型不同,选择信令有两种不同的发送方式。一种是直流脉冲信号,另一种是双音多频编码信号。前者由号盘话机或脉冲按键式话机产生,后者由双音多频(双音多频)式话机产生。

(一)号盘话机和脉冲按键话机。号盘话机或脉冲式按键话机拨号时发送直流脉冲信号,它是通过话机拨号控制用户环路电流断、续状态,从而形成直流脉冲串信号。用户每拨一位号码,就送出相应个数的一串脉冲,以直流脉冲个数表示所拨的号码数值。例如,拨号码为“猿园”,则用户线环路产生断开、闭合三次和断开、闭合二次的两个直流脉冲串,沿用户线传送给交换机。如图 1-1-1 所示。交换机对每串脉冲进行识别和计算,从而确认所拨的号码值。

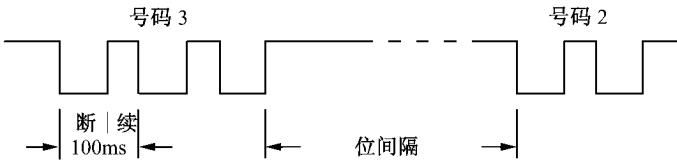


图 1-1-1 直流脉冲信号

我国标准规定了脉冲式话机的有关技术指标。交换机能够接收的脉冲速度与断续比有限,如表 1-1-2 所示。

表 1-1-2 直流脉冲信号的技术要求

项 目	话 机	交 换 机		
		步进制	纵横制	程控
脉冲速度(脉冲/秒)	15~20	10~15	10~15	10~15
脉冲断续比	1:1~1:2	1:1~1:2	(1:1~1:2)	(1:1~1:2)
最小位间隔(秒)	≥0.05		≥0.05	≥0.05

脉冲按键话机虽然结构与号盘话机不同,但仍然是以直流脉冲信号方式发送号码,只是通过按相应的数字键进行控制。如果两部话机的脉冲参数相同,则可用脉冲按键话机取代号盘话机。

(二)双音多频按键式话机。这种话机每按下一个数字键,发出的是高、低两个不同频率的信号,以频率的不同组合表示号码的数值。这是一种配合程控交换机的快速按键话机所发送的拨号信令。

原 建议采用八个频率,并分为两组,一组为低频群,另一组为高频群。这八个频率可以得到 256 种组合,具体规定了按键数字与频率的组合关系,如表 1-1-3 所列。其中 1~10 表示 10 个数字,*、#为特殊功能键,可供程控交换机开展新服务性能使用,其余 11~14 四个键留做备用。表中八个频率的选用有以下特点。

