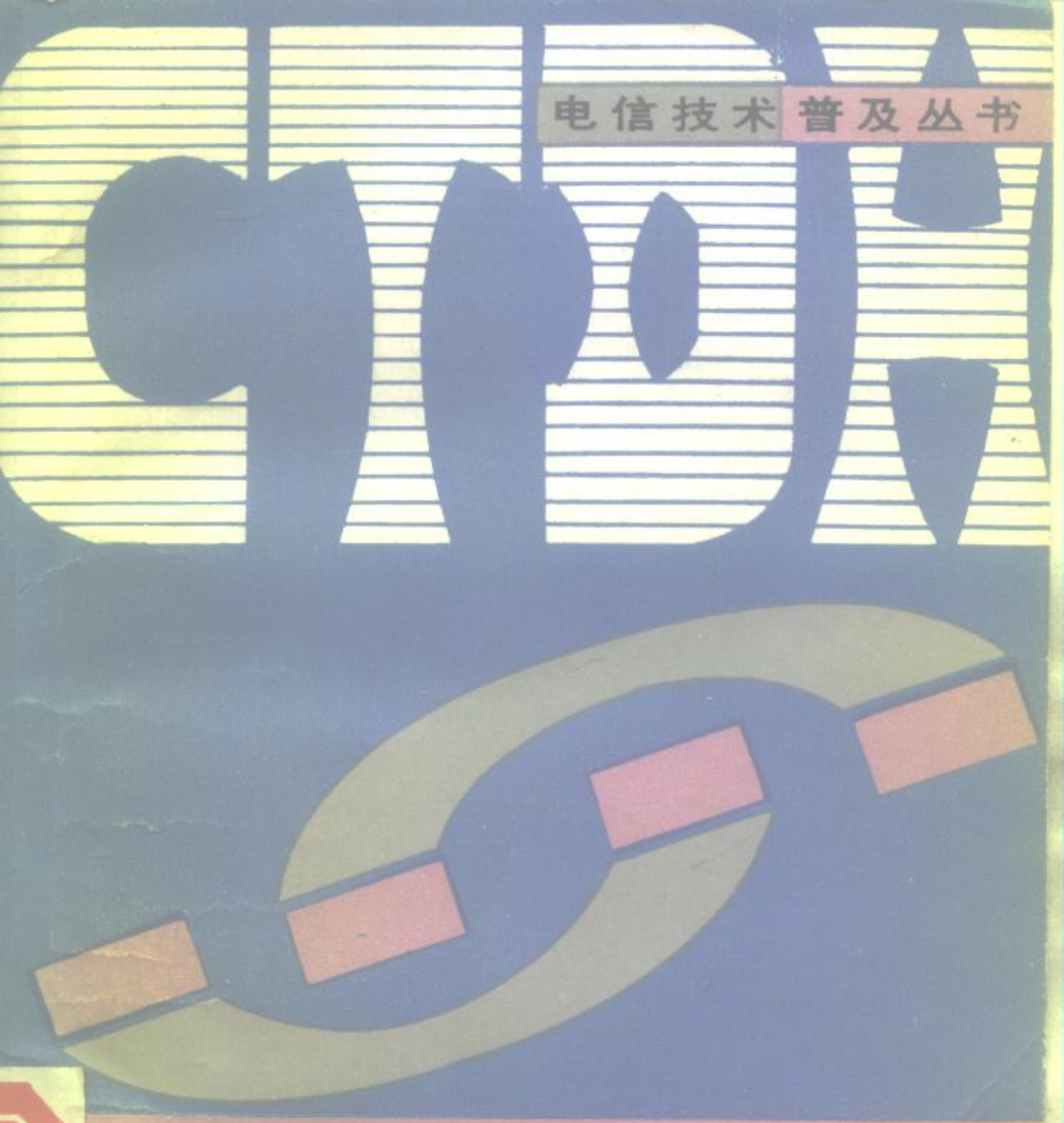


电信技术普及丛书



长途电话接续自动化

范振中 扬立堃 编著

人民邮电出版社

电信技术普及丛书

长途电话接续自动化

范振中 杨立堃 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书主要介绍长途电话接续自动化的概念,包括长途电话网的组成及长话交换机的基本工作原理。比较详细地说明了电话网的网络结构、编号制度、信号方式、话费管理以及模拟空分、程控空分、程控数字长话交换机的基本概念。

本书可作为长途电话自动化的普及教材,也可作为从事通信专业的管理人员和工程技术人员以及院校学生的入门参考书。

电信技术普及丛书

长途电话接续自动化

范振中 杨立堃 编著

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街27号

人民邮电出版社激光照排

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本: 787×1092 1/32 1991年2月 第一版

印张: 9 页数: 144 1991年2月 北京第1次印刷

字数: 204 千字 印数: 1—5 000册

ISBN7-115-04418-X/TN. 431

定价: 3.55元

出版者的话

为了普及电信技术知识,特别是电信新技术知识,为我国的通信现代化服务,我们组织编写了一套“电信技术普及丛书”,陆续出版。这套丛书的主要读者对象是具有中学文化水平、有一些电信基本知识的工人、管理干部和初级技术人员。在编写中,力求做到内容正确,概念清楚,深入浅出,通俗易懂;使读者读过一书后,能对某项技术的基本原理和主要情况有一个概括的了解,作为进一步学习的入门向导。我们殷切希望广大读者对这套丛书提出意见和建议,帮助我们做好这一工作。

前 言

电话在现代社会中是人们互通信息的最方便的不可缺少的手段之一。随着社会活动和经济技术交流范围的扩大,要求电话通达的地域也在不断地扩大,从一个城市通达到另一个城市,从一个国家通达到世界各国,最终构成一个全世界范围的四通八达的长途电话网。在这样庞大的电话网中要做到快速准确地接通电话,只有实现长途电话的接续自动化才能胜任。

长途电话自动化涉及电话通信领域中市内电话交换技术、长途电话交换技术以及传输技术的全部内容。本书自始至终贯穿着对长途电话自动化所涉及到的系统概念和长途电话自动交换技术的概念进行了比较系统、全面的介绍,从概念出发附以实例,力争使初学者、以及对长途电话不很熟悉的同志能够建立起清晰完整的总体概念,对已经从事长途电话交换研制、生产、使用维护的技术人员以及院校学生也能起到一定的参考交流作用。

全书共分九章。第一章到第五章叙述市话、长话、传输和长话业务的编号、网络、信号及计费的一般概念以及它们之间的相互关系。第六章到第九章介绍长途自动电话交换机性能、控制方式和空分、时分数字长话交换机的概念及其在长途电话网中的接续过程。

编写中力求长话自动化的概念全面系统、通俗易懂、深入浅出。由于作者知识水平所限错误之处敬请批评指正。

编者

目 录

第一章 市内电话和长途电话	1
1. 电话是怎样接通的	1
2. 市内电话	7
3. 长途电话	9
4. 长途电话的接续制度和接续方式	12
5. 长途电话局	17
6. 长途电话传输线路	21
7. 长途电话接续自动化	28
第二章 电话的编号	33
1. 电话机的号码	33
2. 市内电话号码	34
3. 电话号码的首位数字	36
4. 一个城市一个号码	39
5. 全自动长途电话的号码	42
6. 长途半自动电话的号码	43
7. 长途自动电话局内部业务号码	44
8. 两种编号制度	46
9. 编号与交换机的关系	48

第三章 长途电话网 51

1. 人工长话交换网 51
2. 自动长话交换网 51
3. 自动长话交换网的结构 54
4. 路由选择的原则 60
5. 各路由内长途电路的分配使用 66
6. 各级交换中心的路由 68
7. 长途电话网同本地电话网和国际电话网的连接 70
8. 长途电话数字交换网 72

第四章 信号方式 74

1. 电话信号 74
2. 长途电话信号 77
3. 长途电话信号的组成与结构 83
4. 控制发送信号的方式 101
5. 信号的传递方式 105
6. 信号的传输通路 109
7. 信号方式 112
8. 我国现行信号方式的主要内容 115
9. 国际通信标准化信号方式 127

第五章 计费制度及话费管理 139

1. 市内电话的计费方式 139
2. 长途电话的计费方式 141
3. 农村电话的计费方式 145
4. 向谁收费 145

5. 建立计费中心.....	145
6. 话费的分拣和统计.....	147
第六章 长途电话自动交换机.....	151
1. 基本概念.....	151
2. 主要性能.....	155
3. 满足长话交换网的要求.....	156
4. 控制方式和交换方式.....	160
5. 各级长话局的交换机.....	160
6. 布控空分长话自动交换机.....	164
7. 交换机的全程全网接续.....	170
第七章 几种计费设备.....	178
1. 计费设备的功能.....	178
2. 布线逻辑控制的计费设备.....	184
3. 微机单机控制的计费设备.....	188
4. 微机双机控制的计费设备.....	192
5. 分散控制计费方式.....	197
第八章 程控空分长话自动交换机.....	200
1. 计算机怎样控制打通长途自动电话.....	200
2. 线路信号的处理.....	209
3. 软记发器的妙用.....	214
4. 什么叫时钟级程序.....	221
5. 什么叫处理级程序.....	223
6. 程控空分长话交换机的软件结构.....	224
7. 几种常用的控制方式.....	231

第九章 程控数字长话交换机	245
1. 数字交换机的基本工作原理.....	245
2. 数字交换机的信号处理.....	251
3. 小容量数字长话交换机.....	261
4. 几种数字接线器.....	269

第一章 市内电话和长途电话

1. 电话是怎样接通的

(1) 接续与交换的概念

电话是现代生活不可缺少的通信工具。最简单的电话由三大部分组成，一是送话器，用于将发话人的声音变成电波；二是传输电波的电话线路；三是受话器，用于将电波还原成声音送给受话人。为了使通话双方都可以发话和受话，双方均须具备送话器和受话器。图 1—1 画出了由送话器、受话器、变压器、电话线和电池组成的最基本的电话通信电路原理。

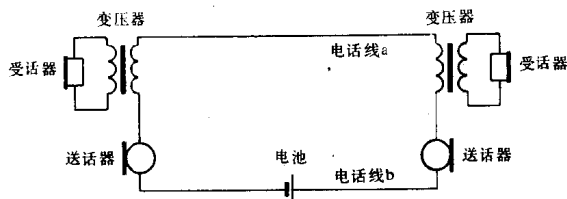


图 1—1 电话通信电路原理

同时为使一方知道另一方有呼叫通电话的要求，还必须在双方的电话电路中加入振铃器件。这样就可由送话器、受话器和

9110131

振铃器件等组合成一部完整的电话机,再用电话线连接两部电话机并串入电池供电就可以互相打电话了。如图 1-2 所示。

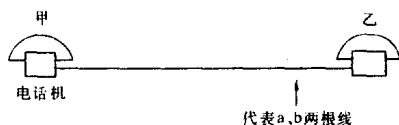


图 1-2 电话机直连通话简图

这里仅表示了一对电话机间的电话通话连接关系。当有八部电话机时,可以有两对电话用户通话,则要分别连接两对电话线,如图 1-3 所示。

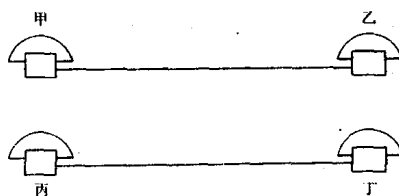


图 1-3 两对电话机的
简单连接图

但这种连接方法是不行的,因为甲与丙、甲与丁、乙与丙、乙与丁之间不能通电话。为使四部电话机均可两两地通电话,必须使各部电话机之间都有连接关系,或电话用户之间均有对应的电话机相连才能相互通电话。

由于每部电话机的通话线路仅有两条(见图 1-1),若按图 1-4(a)和图 1-4(b)那样连接,相当四部电话机的两条线分别复连在一起。当一部电话机要求通话时,其它三部电话机都可参与通话。显然这样连接不能做到有选择地一对一地呼叫通话(从

复连的角度看图 1-4(a)和图 1-4(b),实质上是一样的,都不能实际使用)。图 1-4(c)可以做到用户间有选择地两两通话,但每个电话用户必须有 $n-1$ 部电话机, n 为总的电话用户数,而且要求个个用户间都有线路相连。显然这种方法也是非常不经济和不方便的,因此也不能实际使用。

最好的方法是将每部电话机的电话线连到一个集中地点,然后由人或机器在集中地点根据发话人的要求,将发话人和受话人的两部电话机的电话线临时相接,实现有选择地接续通话,待通话完毕再将两部电话机的连线断开,如图 1-5 所示。

这种方法的核心是各电话机的连接线在集中地点不能固定连死,而是要根据需有选择地临时接线和

拆线。为了便于说明,下面简单介绍几个常用的名词。

发话的电话机叫作主叫用户,简称主叫;

受话的电话机叫作被叫用户,简称被叫;

在集中地点有选择地接线的机器叫作电话交换机;

有选择地接通电话的过程叫作接线或电话接续;

安装电话交换机的地点或机构叫作电话局。

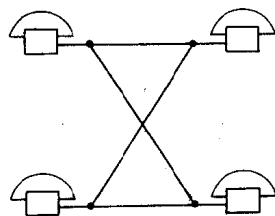


图 1-4(a)
电话机间分别连接

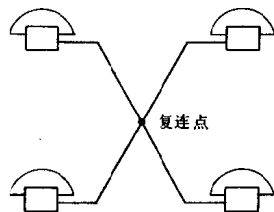


图 1-4(b)
电话机间公共连接

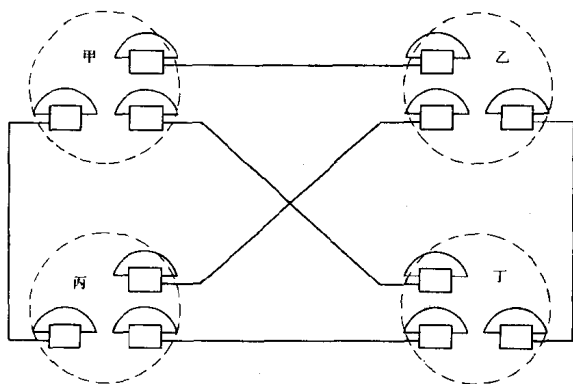


图 1—4(c) 用户间分别用电话机连接

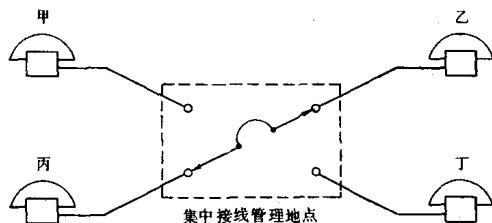


图 1—5 电话机间有选择地接线和拆线

(2) 人工电话交换机

电话局装的交换机可由人(话务员)的操作来控制电话接续,完成有选择地接线通话,这种电话交换机叫作人工电话交换机。人工交换机上连接着一定数量的人工电话机,允许连接电话机的最大数量称作交换机的容量,交换机的容量通常用“门”表

示。例如 50 门交换机,即一部交换机可连接 50 部电话机。一部人工交换机最多可为 4—8 对用户接通过话。

如图 1-6 所示,所有用户话机都经电话线连接到人工电话交换机的用户塞孔上。

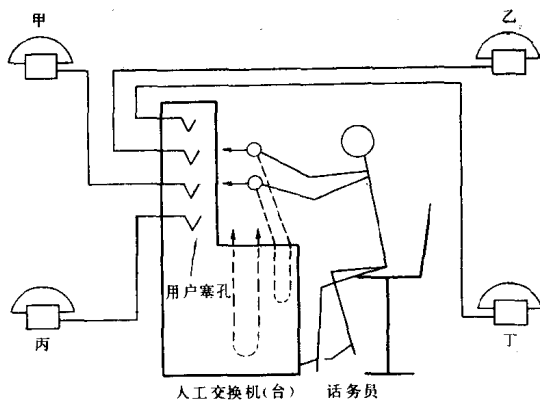


图 1-6 人工电话交换机

人工电话交换机的电话接续过程:

例如图中甲话机为主叫用户,主叫摘起送受话器简称摘机,使交换机上监视用户状态的电路工作呼叫信号灯亮,话务员拿起一条连接线(塞绳)将插塞,插入用户塞孔呼叫灯灭,话务员通过座席电路的送受话器同主叫用户通话,问明要求与谁通电话,再把同一条塞绳的另一端插塞插入被叫用户塞孔,然后向被叫用户振铃,被叫用户摘机应答,话务员通知双方通话后退出通话电路,可再为其它用户接续电话。当用户通话完毕挂机,话务员拨下塞绳的两个插塞全部电路复原。

人工交换机有两种:

一种是共电式人工电话交换机,通话用的电池(电源)由电

话局交换机统一供给；

另一种是磁石式人工电话交换机，通话用电池分散装在各电话机处，摘机和挂机信号均由手摇发电机发出铃流控制。

(3) 自动电话交换机

电话局内装的交换机能够根据主叫用户拨出的被叫用户号码自动控制电话接续，完成有选择地接通被叫用户使双方通话的叫作自动电话交换机，如图 1-7 所示。

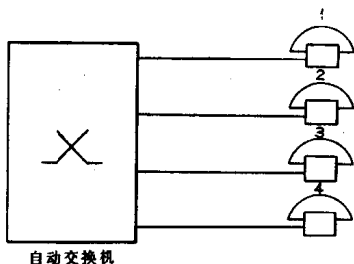


图 1-7 自动电话交换机

由于自动交换机没有话务员参与接续，每部电话机必须给定一个号码(电话号码)，当然在电话机上也要再增加一个拨号盘成为自动电话机，以便在发起呼叫时，向交换机送出被叫电话机的号码。

自动交换机的电话接续过程：

主叫用户摘机听到允许拨号的声音(拨号音)后，用手指控制拨号盘发出被叫用户号码，交换机接收号码，并根据号码将主叫用户同被叫用户连通完成接线，同时自动向被叫用户振铃，被叫用户摘机应答通话，话毕挂机拆线。

我国从 50 年代开始采用一种 JZB—1A 型步进制自动交换

机。这种交换机主要由电磁机械部件组成,由于机械磨损大寿命短、杂音大、接续速度慢,不适用于长途电话自动化,现已不再发展。从 60 年代开始采用纵横制自动交换机。这种交换机也由电磁器件组成,由于它的部件机械磨损小、杂音小、接续稳定可靠、速度较快,并能符合长途电话自动化的要求,现已广泛采用。生产的机型有 HJ921 型、HJ941 型、HJ09 型等市话纵横制交换机和 JT801 型长话纵横制交换机;在半导体器件广泛使用后,我国又研制了一些电子式交换机。如果通话电路部分采用的是电磁部件,如笛簧接线器、剩簧接线器、纵横(编码)接线器等,则称为半电子交换机。如果交换机全部由电子器件构成则称为全电子交换机;在电子计算机广泛使用后,我国开始研制用计算机控制电话接续的交换机即存储程序控制交换机,简称程控交换机。目前我国已安装了一批这种交换机。

2. 市内电话

在一个城市范围内建立电话用户间通话的业务叫做市内电话。担负这种电话业务的交换机叫做市话交换机,其电话用户叫做市内电话用户。市内电话交换机可以是人工交换机,也可以是自动交换机。由市话用户、用户线和市话交换机构成市内电话网。由一个电话局中的一部市话交换机构成的市内电话网,叫做单局制市内电话网。

在电话用户较多的城市可以设置两个以上至几百个电话局,每个电话局只负责一部分用户的电话接续,两个局间用线路连接起来,连接的线路叫做(局间)中继线,两个局的用户要进行通话必须经局间中继线建立通话联系。这种由两个以上电话局组成的市内电话网称作多局制市内电话网。如图 1-8 所示。在

多局制市内电话网中,并非每个电话局间的电话量都那么多,不需要个个局间都要用中继线互相连接,只需将所有电话局分别划分在两个以上区域内,每个区域内选择一个电话局为中心局与其它局分别相连,中心局间也用中继线连接。这个中心局叫作市话汇接局,其它局叫作市话端局(分局)。汇接局可以专门用作转接各端局间的电话或转接两个区的端局经汇接局间的电话,也可以既有汇接功能又有本局的市话用户。这里介绍的是一种典型的汇接方式,以便后面介绍长途电话网时引用汇接局和端局的概念。

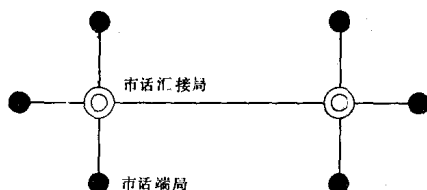


图 1—8 多局制市内电话网

在一个机关单位内部或分布在同一地区的本企业系统内的几个部门间,如宾馆或油田内部,可建一个内部专用的电话局或电话网。这个专用局或网,除担负本部门的电话业务外,还可以经中继线与市内电话局连接。这种部门内部专用的交换机称作(专用)用户交换机(英文缩写 PBX 或 PABX)。

汽车或移动运载工具内的电话装置,可以是市内电话网用户,也可能是专用电话网用户。至于常见的警察、汽车司机等用的对讲机只是专用联络通信工具,不属市内电话网的范围。

还有一些公众服务性的电话业务属于市内电话网,例如,火警、报时、查号、电话障碍受理、气象服务等业务,这些电话与一般电话不同,称作特种业务电话。