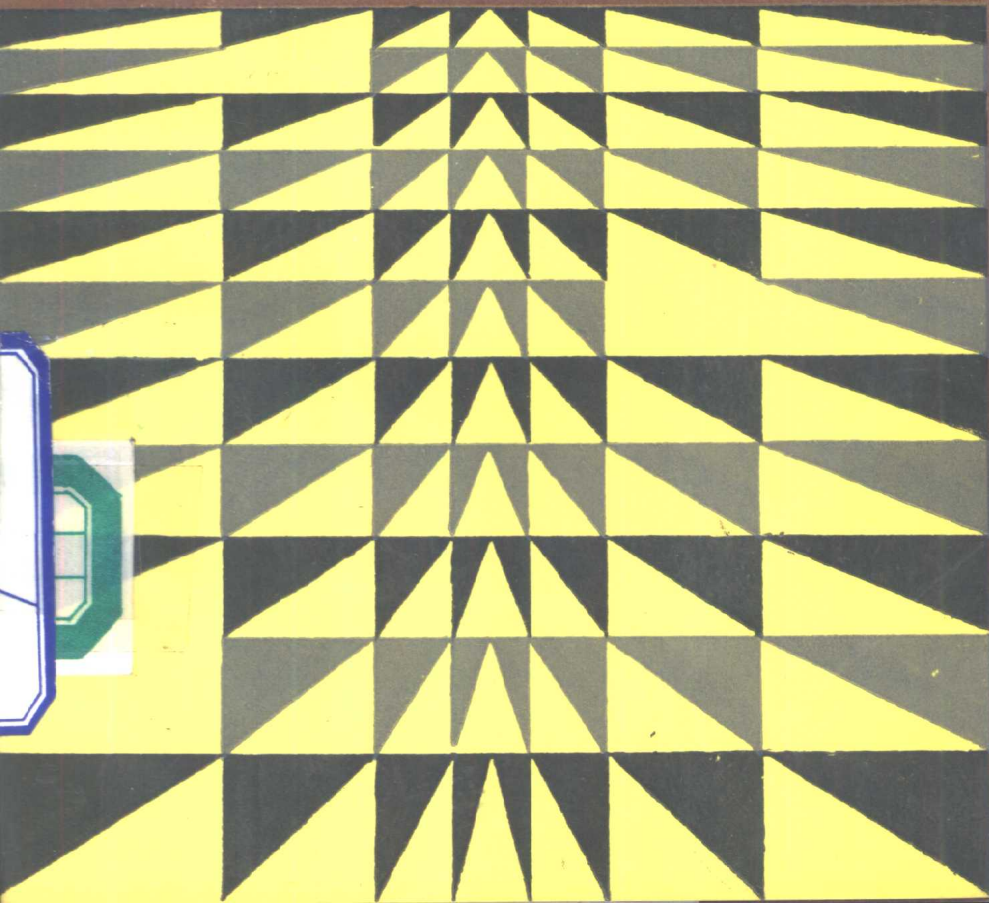


电话通信概要

DIANHUA TONGXIN GAIYAO

莫义泽 编

邮电技工学校试用教材



邮电技工学校试用教材

电 话 通 信 概 要

莫义泽 编

人民邮电出版社

登记证号(京)143号

内 容 提 要

本书首先介绍了电话通信和电话交换概念,而后对电话机、人工电话交换机作了较详细的讲述。对步进制交换机、纵横制交换机、程控交换机的结构和接续原理及电话网也作了一般介绍。

本书是邮电技工学校教材,也可作为机线人员培训教材和从事通信工作的人员阅读。

邮电技工学校试用教材

电话通信概要

莫义泽 编

责任编辑:任红卫

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街27号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/32 1993年3月 第 一 版

印张:5 16/32 页数:88 1993年3月北京第1次印刷

字数:124千字 印数:1—111 000册

ISBN7-115-04838-X/G·216

定价:3.80元

前 言

邮电技工教育是邮电教育体系中的一个重要组成部分。

随着邮电通信业务技术的发展,迫切需要培养大批有适当基础理论知识和熟练操作技能的通信技术工人和业务人员。要求邮电技工学校培养出来的人才,应具有良好的职业道德和适应实际生产需要的业务技术水平,基本上达到中级工人应知应会的标准。

为此,我们根据国家劳动部关于技工教育的要求和邮电技工教育的特点,组织编写了邮电技工学校试用教材,并由邮电技工学校教学指导委员会进行审定,供全国邮电技工学校教学使用,也可作各地通信部门培训中级工人的教材。

这套统编的邮电技工学校试用教材,密切联系生产实际,力求体现“基础理论教育适当,操作技能训练从严”的方针。但是,由于是初次编写,难免有缺点或不当之处,希望各校在试用过程中,把发现的问题及时告诉我们,以便今后修订再版时改进。

邮电部教育司

1990年5月于北京

编者的话

本书是根据一九八七年八月全国邮电技工学校教材编审会议修定的“电话通信概要编写大纲”编写的教材,供全国邮电技工学校载波、电源、电报等非市话专业使用。

本书共分五章,主要介绍电话通信原理、人工电话交换原理、自动电话交换原理。全书着重基本结构的讲解、基本原理的分析、基本过程的阐述,力求基础部分详细扎实,其它部分概念清楚。

本书在编写过程中曾得到江苏省邮电技校郭桂生老师的支持和四川省涪陵地区邮电局俞世道同志的帮助。在此对他们表示衷心的感谢。由于本人水平有限,书中不当或错误之处,欢迎读者批评指正。

编 者

1991年12月

目 录

第一章 概论	1
一、电话通信的基本原理	1
二、电话交换的概念	2
三、电话通信的分类	4
复习题.....	6
第二章 电话机	7
第一节 电话机部件.....	7
一、通话机件	7
二、信号机件.....	20
三、转换机件.....	31
第二节 电话机电路	32
一、电话机电路的组成.....	32
二、磁石式电话机.....	33
三、共电式和自动电话机.....	36
复习题	48
第三章 人工电话交换机	52
第一节 人工电话交换机的基本性能	52
第二节 磁石式电话交换机	53
一、主要元部件.....	53
二、基本原理.....	57
三、典型电路.....	59

第三节 共电式电话交换机	62
一、供电桥路	63
二、电话继电器	64
三、共电式电话交换机	70
复习题	75
第四章 自动电话交换机	79
第一节 步进制自动电话交换机	79
一、步进选择器	79
二、步进制自动电话的中继方式	84
三、步进制自动电话交换机的交换过程	91
第二节 纵横制自动电话交换机	92
一、纵横制自动电话交换机的接续概念	92
二、纵横制交换机接续的特点	95
三、纵横接线器	95
四、纵横制交换机的中继方式	114
第三节 程控交换机简介	124
一、什么是程控交换机	124
二、空间分割与时间分割	125
三、时分制数字交换机的组成	130
四、空分制程控交换机的组成	133
五、程控交换机的交换程序	135
复习题	138
第五章 电话网	140
第一节 市内电话网	140
一、单局制市内电话网	140
二、多局制市内电话网	141
三、汇接制市内电话网	142

第二节 长途电话网·····	145
一、长途电话网的基本结构形式 ·····	145
二、长途电话的接续方式 ·····	148
第三节 农村电话网·····	149
第四节 本地电话网·····	150
一、本地电话网的服务范围 ·····	151
二、本地电话网的基本结构形式及分类 ·····	152
第五节 电话号码的编制·····	153
一、本地电话网电话号码的编制 ·····	153
二、长途电话网的编号 ·····	155
三、国际电话网号码的编制 ·····	156
第六节 电话网的传输指标·····	158
一、长话系统传输损耗的分配 ·····	159
二、农话通信系统传输损耗的分配 ·····	160
三、电话网内交换设备的传输标准 ·····	160
复习题·····	162
实习一 电话单机·····	164
实习二 人工电话交换机及电话继电器·····	165
实习三 参观自动电话机房·····	165

第一章 概 论

电话通信是利用通信设备传递语言信息的通信方式。它利用电的传播,能够在瞬间把人们的语言从甲地传送到遥远的乙地。由于电话通信直觉性强,终端设备结构比较简单,造价低廉,所以被广泛采用。在现代通信中电话是一种最方便、最普及的通信方式。从整个通信系统来说,电话通信是现代通信的基础。现将电话通信的基本原理,电话交换的基本概念以及电话通信的分类等问题简要介绍如下。

一、电话通信的基本原理

电话通信最简单的电路是将一个送话器,一个受话器和一组电池用导线连接起来,如图 1—1 所示。

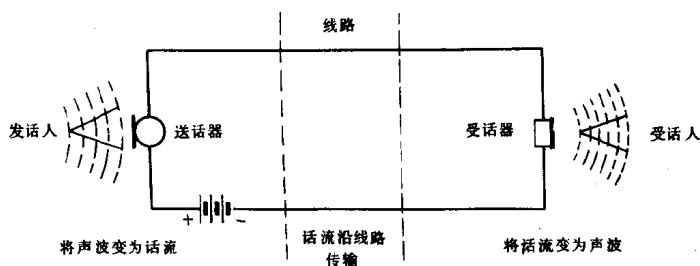


图 1—1 电话传输过程示意图

当发话者在送话器前讲话时,人的声带振动激励空气产生声波,声波作用于送话器,在送话器电路内产生相应的变动电

流,称为“话音电流”,简称“话流”。话音电流沿着线路传送到对方的受话器。受话器又将“话音电流”转变为声振动,复现原来的声波,作用在受话者耳膜上,就可以听到原发话者的声音了。这就是单向电话通信的基本原理。

这个简单的电话通信系统可以分成五个部分。如图 1—2 所示。

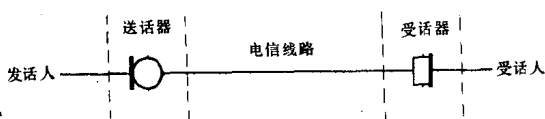


图 1—2 电话通信系统示意图

(1)发话人。发话人发出的声音是信息的来源,称为信号源。信号源是我们传递的对象。

(2)送话器。送话器将声波转换为能在通信线路上传输的电信号。

(3)通信线路。通信线路是传递电信号的通道,称为信道。信道是传递信息的途径。

(4)受话器。它把电信号还原为声波。

(5)受话人。他收到信息,称为信宿。

电话通信要求双方要对话,必须是双向通信,即每部话机都有一个送话器和一个受话器。两地用户通话时,甲方的声能可以传到乙方,被乙方听到;乙方的声音也可以传到甲方,被甲方听到,从而达到双向通话的目的。

二、电话交换的概念

两部话机要进行通话,只需用一对线把两部话机连接起来

就行了。若是三部话机要互相通话,则需三对连线。以此类推 N 部电话机之间,如果个个相连,就需 $\frac{N(N-1)}{2}$ 对连线。图 1—3 所示是 6 部话机个个相连,需要 $\frac{N(N-1)}{2} = \frac{6(6-1)}{2} = 15$ 对连线的情况。

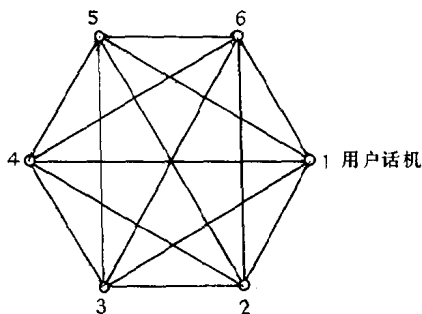


图 1—3 六部话机相连的情况

上述连接方法,线对使用多,投资大,是不经济、不方便的。

当一个地区有多个电话用户时,就需要在电话用户分布的区域内建立一个转接机构,即装置电话交换机,将每个用户的电话机用电线连到交换机上。这样,任意两用户间需要通话时,可用交换机的接续设备接通。图 1—4 是人工电话交换接续示意图。

例如 1 号用户要与 9 号用户通话时,只要话务员将这两个用户的线路用交换机的塞绳接通就行了。

电话交换技术从问世到现在已有近百年的历史了。它经历了由人工到自动,由机电到电子的发展过程。随着科学技术的发展,电话交换机的结构和性能也在不断地改进和发展。

目前我国使用的交换机有磁石交换机、步进制交换机、纵横制交换机以及较先进的全电子程控交换机等,这些交换机的基

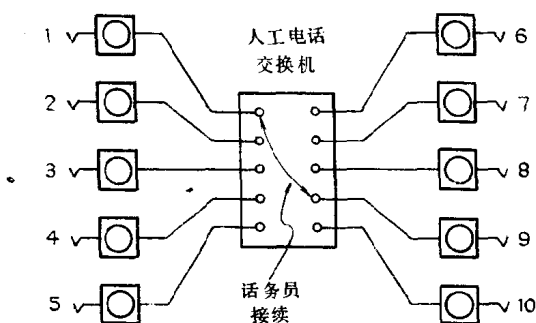


图 1-4 人工电话交换机接续示意图

本结构和基本原理将在后面有关章节中讲解。

三、电话通信的分类

电话通信可按通信区域和通信所用交换机的制式两种情况来分。

(一)按照电话通信的区域分,可分为四类:

1. 市内电话:指在城市区域内使用的电话。其特点是用户多、密度大、距离较短。
2. 长途电话:城市间使用的电话。其特点是距离远。
3. 农村电话:指县以下城镇和农村使用的电话。其特点是用户分散,线路较长。
4. 专用电话。机关、厂矿、学校等单位内部使用的电话。

(二)按照电话通信所用交换机的制式分,可分为两大类:

1. 人工电话:电话交换过程中的接线、拆线等动作,完全依靠人工操作即使用人工交换机来完成。

人工电话交换机有磁石交换机和共电交换机,因此又分为:

- (1)磁石式电话:它的特点是用户话机内装有手摇磁石发电

机,用户话机自备讲话电源;

(2)共电式电话:它的特点是用户话机所需电源,由电话局集中供给。

2. 自动电话:电话交换过程中的接线、拆线等工作由交换机自动进行即自动交换机。用户所需电源由电话局集中供给。

自动电话交换机的制式很多,按其组成交换机的元部件又可分为两大类。

由电磁机械构成的交换机称为“机电式自动电话交换机”。如步进制、纵横制等;由电子元件构成的交换机称为“电子式交换机”。

电子式交换机按其电子化程度的不同又可分为全电子交换机和半电子交换机。

控制机件和接续机件均采用电子元件的交换机,称为“全电子交换机”。

控制机件采用电子元件,接续机件采用电磁元件的交换机,称为“半电子”或“准电子交换机”。

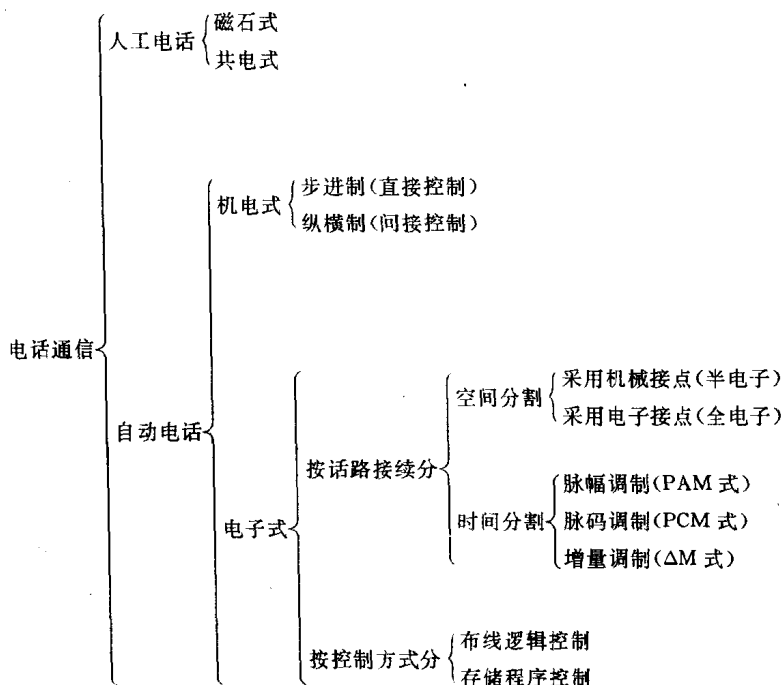
按交换机工作的方式可分为“直接控制”式和“间接控制”式两种。

接续工作由主叫用户送出的拨号脉冲直接控制的控制方式叫“直接控制”。如步进制交换机。

用户发送给交换机的号码信号,先由控制设备记存下来,然后再由控制设备去控制接续设备工作的控制方式叫“间接控制”。如纵横制。

此外按交换机接续部件的结构方式,可以分为空间分割制和时间分割制;按交换机控制部件的控制方式还可以分为布线逻辑控制方式(简称“布控”)和存储程序控制(简称“程控”)。这些将在第四章中介绍。

综上所述,电话通信按交换机制式分类可归纳如下:



复 习 题

1. 简述电话通信的过程。
2. 电话交换设备有什么作用? 电话为什么要采用交换设备?
3. 电话通信一般可按哪些方式分类? 分成哪些类?

第二章 电 话 机

第一节 电话机部件

电话机通常称单机,是供用户使用的通话设备,也是电话系统的终端设备。电话机要能满足通话过程中的需要,必须装设通话机件、信号机件和转换机件。

一、通话机件

电话机的通话机件用以进行声电转换,它包括受话器、送话器和感应线圈。

(一)送话器

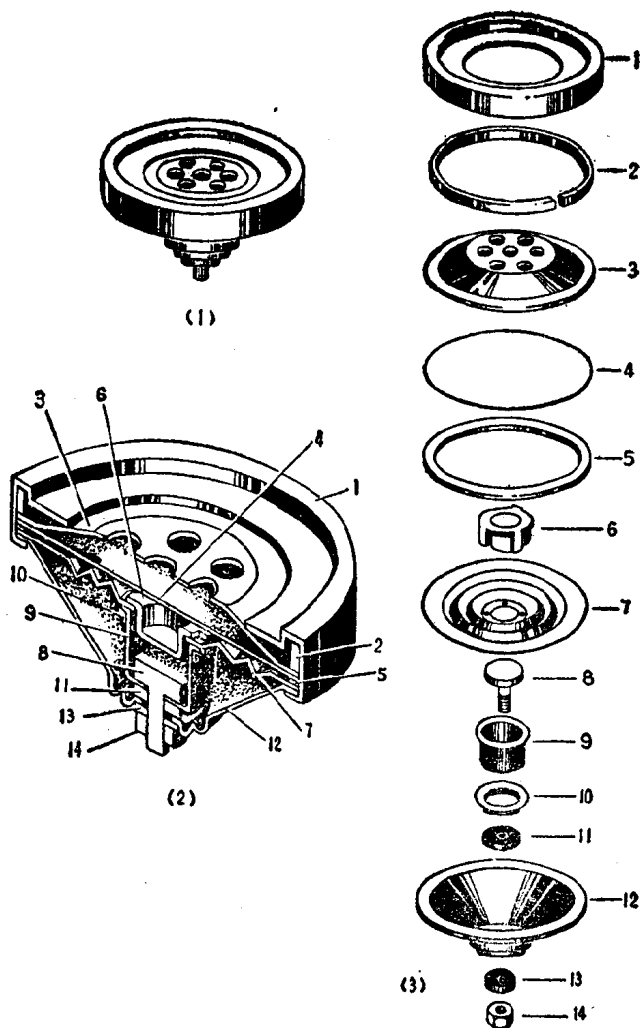
送话器能在声波的作用下,按照声压变化的规律,产生相应的电流变动,是一种将声能转换为电能的器件。

常用的送话器有炭精送话器、电磁式送话器、驻极体送话器、压电式送话器等。我国以前的话机,大多采用结构简单、造价低廉的炭精送话器。现代电脑按键话机,普遍采用驻极体送话器。下面对这两种送话器作简要介绍。

1. 炭精送话器

(1)炭精送话器的结构

炭精送话器虽有各种不同形式,但基本结构大体相同。图2—1为盒式炭精送话器结构图。(1)是它的外形图,(2)是它的剖面图,(3)是它的零件图。



1. 轧圈 2. 衬圈 3. 保护罩 4. 保护膜 5. 纸衬圈 6. 前电极 7. 振动膜片 8. 后电极 9. 炭精杯 10. 小铝圈 11. 绝缘片 12. 外壳 13. 绝缘片 14. 螺帽

图 2-1 炭精送话器的构造

①振动膜片：是一个圆形薄铝片，片上压有几道凹凸的同心圆波纹，使膜片随声波作前后振动时，有更好的振动弹性，以改善送话器的性能。

②前电极：用黄铜制成碗形，嵌在振动膜片中心的圆孔内，碗底同炭精砂接触。

③炭精杯：用较硬而带有弹性的绝缘物制成。杯内装有炭精砂，杯口盖上振动膜片，杯底装有后电极。

④后电极：用铜制成，外通电路，内与炭精砂接触。

(2)炭精送话器的工作原理

炭精送话器的工作原理如图 2—2 所示。

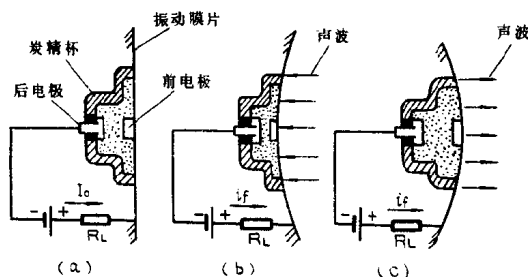


图 2—2 炭精送话器工作原理

没有声波作用时，振动膜片处于静止位置，并沿下列电路有一稳定的直流：

电池(+)→负载电阻 R_L →前电极→炭精砂→后电极→电池(-)。如图 2—2(a)所示。

这个电流称为送话器供电电流。

在声波作用于振动膜片时，振动膜片将在声波的作用下发生振动。当声波的密波部分到达振动膜片时，膜片前的空气压力大于膜片后的大气压力，使膜片中心向内弯曲，如图 2—2(b)所示。这时炭精砂被压紧，接触电阻减小，电路电流增大。