

邮电职工教育用书

自动电话机的维修

修订本



邮电职工教育用书

自动电话机的维修

修订本

微永寿 王金明 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书介绍了常用自动电话机的工作原理及结构,并针对话机常出现的故障,介绍了简单实用的检查、修理方法。此外,还介绍了话机维修中的修旧利废及小改小革经验。

本书作为邮电职工教育用书,供市话机线工人学习使用,也可供市话机械维修人员参考。

邮 电 职 工 教 育 用 书 自 动 电 话 机 的 维 修

修 订 本

徽永寿 王金明 编著

人 民 邮 电 出 版 社 出 版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本: 787×1092 1/32 1983年4月 第 二 版

印张: 6 4/32 页数: 98 1983年4月河北第4次印刷

字数: 139 千字 印数: 103,001-133,000册

统一书号: 15045·总2072—市306

定价: 0.69 元

前 言

为了适应邮电职工的学习和提高业务、技术管理水平的需要，我局将陆续组织编写职工教育用书。

这些教育用书，主要是根据邮电部对各专业人员按业务技术等级标准分别规定的应知应会要求，并结合实际工作需要而编写的。内容力求实用、通俗易懂。经我局组织审定，认为适合职工自学，也可作为短训班及各类邮电学校的教学或参考用书。

由于时间仓促，经验不足，书中难免有许多缺点和不足之处，希望各地在使用过程中，及时把意见反映给我局，以便今后修订。

邮电部教育局

一九八一年十月

出版说明

《自动电话机的维修》一书，自一九七六年出版以来，受到广大机线人员的欢迎。有些地区曾以该书为教材培训职工，收到了良好的效果。为适应邮电职工教育的需要，本次对该书进行修订再版，供市话机线人员学习使用。

原书是由徽永寿、王金明、张墨林、邹长利四位同志编写的，本次修订由徽永寿、王金明二位同志执笔。

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 声学概念	(1)
第二节 电话通信的基本原理与分类	(3)
复习题	(4)
第二章 自动电话机的结构与性能	(5)
第一节 送话器	(5)
第二节 受话器	(9)
第三节 感应线圈	(18)
第四节 拨号盘	(29)
第五节 交流铃	(40)
第六节 叉簧	(44)
第七节 电阻	(46)
第八节 电容器	(48)
第九节 晶体管	(52)
第十节 限幅器	(53)
第十一节 几种常用的自动电话机	(54)
复习题	(57)
第三章 电话机的附属设备	(59)
第一节 扳闸	(59)
第二节 保安器	(62)
复习题	(65)
第四章 电话机电路图和布线图	(66)
第一节 怎样看电路图	(66)

第二节	几种常用电话机电路图和布线图	(69)
复习题		(91)
第五章	电话机部件的装拆与调整	(92)
第一节	叉簧的规格要求	(92)
第二节	交流铃的规格要求	(94)
第三节	拨号盘的标准要求	(95)
第四节	拨号盘的拆装顺序与调整	(97)
第五节	机底部分的拆装与调整	(107)
复习题		(115)
第六章	自动电话机常见障碍的处理	(116)
第一节	电铃常见障碍的处理	(117)
第二节	通话机件的障碍及处理	(128)
第三节	拨号盘障碍及处理	(149)
第四节	话机漏电及处理	(159)
复习题		(160)
第七章	工具的使用和保养	(162)
第一节	常用工具	(162)
第二节	仪表	(172)
复习题		(174)
第八章	小改小革与修旧利废	(175)
第一节	小改小革	(175)
第二节	修旧利废	(182)
复习题		(185)
第九章	检修周期和维护工作范围	(186)
复习题		(189)

第一章 概 述

第一节 声学概念

电话是利用电能传送人的声音的一种通信方式。电话机是实现这种通信方式的用户终端设备。在介绍电话机之前，我们先简单介绍声学的基本知识。

一、声音的产生和传播

声音是物体振动产生的。例如，击鼓时，牛皮鼓面振动发出鼓声；我们说话时，由于声带振动发出声音；电话机中电铃的发声是由于铃碗受到铃锤的敲击而产生的，等等。

物体在空气中振动时，会激起周围空气分子的振动，使空气分子产生疏密变化，即在空气中形成疏密交替的空气波，而且逐渐地向四周传播出去。这种能被人感觉为声音的空气波，就是声波。

声波的传播与水波很相似。如果在平静的水中，投入一颗石子，你会看到石子激起一个小浪花，而后再水面上形成一圈圈的波纹，这就是水波。声波与水波不同的是，声波是以声源为中心向四周扩散的。声波在空气中传播时，碰到人耳的耳膜，就使耳膜也随之产生振动，耳膜的振动传给听觉神经，使人听到声音。

物体振动产生声音，要把声音传播出去还必须有媒介。空气、水及其它液体、固体都是声音的媒介。没有媒介，也即在

真空中，声音是不能传播的。

二、声音的特性

我们已经知道，声音是物体振动产生的。物体每秒钟振动的次数称为声波的“频率”。频率不同，声音的高低也不同。频率高，音调就高。频率低，音调就低。例如，女声的频率较男声高，因此，女声的音调较男声就高。

声音的大小（也即强弱）称为声音的“响度”，它决定于作用到耳膜上的声压的大小，发声体振动的振幅越大，距离发声体越近，感觉到的声音就越大，声音的响度就强，反之，则弱。

声音的音色，是各种声音所特有的品质，同声波波形有关。例如，两种乐器所发的声音，尽管它们的响度、音调相同，但人耳仍可以把它区别开来，这就是由于它们的音色不同。

三、人耳的听觉特性

人耳对声音的感受有一定的范围，一般人耳的可闻频率是16赫——20000赫之间。低于16赫和高于20000赫的声音，人耳是听不到的。平常人们的语言所占的频率范围是80——8000赫。

听觉还有如下几个特性：

1. 声音的掩蔽现象

当两个响度不同的声音，同时作用于人耳时，其中较强的声音就能压倒较弱的声音，使人耳只能感受到较强的声音。若二者声音强度相差不多时，弱音将对强音起干扰作用。

2. 听觉的疲乏现象

声音长时间作用于人耳时，听觉的灵敏度就会因为听觉神经的疲乏而降低。当声音停止时，听觉的疲乏现象还不能立即消失。

3. 听觉的非线性失真

强大的声音作用于人耳时，人耳会使原来的声音发生变化，这种变化叫作非线性失真。我们在通话时，说话声太响，对方反而听不清楚，其原因之一就是听觉的非线性失真引起的。此外，还有电话机的器件引起的，以后将会讲到。

第二节 电话通信的基本原理与分类

一、电话通信的基本原理

电话机的作用是把发话人的声音转换成电流送到线路上，再把从线路上传来的电流转换成声音，使受话人听到。其过程是：

发话人在甲地电话机前讲话时，声波作用在送话器上，通过送话器的作用，使声波转换成相应变化的电流叫话音电流，话音电流沿导线传输到乙地，乙地电话机的受话器接收到话音电流后，将其转换成声振动，于是，受话人听到了发话人的声音。

二、电话通信的分类

电话通信从业务管理方面可分为三大类：

1. 市内电话。指县城或县城以上城市区域使用的电话。其特点是用户密度大，距离短。

2. 农村电话。指县城以下地区，如公社、大队使用的电

话。其特点是用户分散，线路较长。

3. 长途电话。指县间或城市间使用的电话，都是长距离通话。

由于电话交换机的制式不同，使用的电话机也不同，电话机可分为：

1. 磁石式电话机。其特征是通话电源，信号电源都由电话机自备。

2. 共电式电话机。其特征是所有电源完全由电话交换机供给。

3. 自动式电话机。其特征是电源由交换机供给。电话机没有一只拨号盘或按键盘发送控制信号，控制自动交换机工作。

电话机按其应用场合不同又可分为：

桌式电话机：供放在桌上使用。

墙式电话机：便于装在墙上使用。

墙桌式两用机：即既可装在墙上，也可放在桌上使用的电话机。

便携式电话机：巡修外线及流动单位携带使用。

此外，还有特种电话，如防爆矿用电话，防水船舶电话，户外电话等等。

复 习 题

1. 声音有哪些特性？
2. 试述电话机的分类。

第二章 自动电话机的 结构与性能

自动电话机，按照它的性能和作用共分为四部分：

1. **通话装置**：包括送话器、受话器和感应线圈。
2. **信号装置**：包括铃线圈、铃碗、铃锤和电容器。
3. **转换装置**：包括叉架、压柱、压珠、压板、叉簧弹簧、接点簧片组等。
4. **呼叫装置**：包括拨号盘。

自动电话机除了四项装置中所列举的送话器、受话器、感应线圈、交流电铃、电容器、拨号盘和叉簧外，还包括电阻和二极管等。把这些元件按接线图连接起来，就可以组成电话机的各项电路，以完成发话、受话、发信、受信、消侧音、消火花等任务。

下面分别介绍电话机各主要元件的构造及工作原理。

第一节 送话器

根据结构的不同，送话器分为炭精式、电磁式、压电式。目前，我国自动电话机中采用炭精式送话器较多。其特点是输出功率比电磁式、压电式大。缺点是容易受潮变质，影响通话质量。

我国生产的自动电话机采用的送话器型号很多。例如，ZZ

—9型自动电话机采用8700—D型送话器，如图2-1所示。
 HD665-Ⅲ型自动电话机采用HB613G型送话器，如图2-2所示。
 HZ-1型自动电话机采用OT-100型送话器。OT-100型送话器是在8700-D型送话器的基础上研制改进的。尽管它们制造工艺不同，外形不同，但其基本结构是一样的。都由前电极、后电极、振动膜、炭精砂、护盖、托座等元件组成。

一、炭精式送话器的工作原理

炭精式送话器主要是由炭精杯、炭精砂、前、后电极、振动膜片等四个基本元件组成。见图2-3(a)所示。

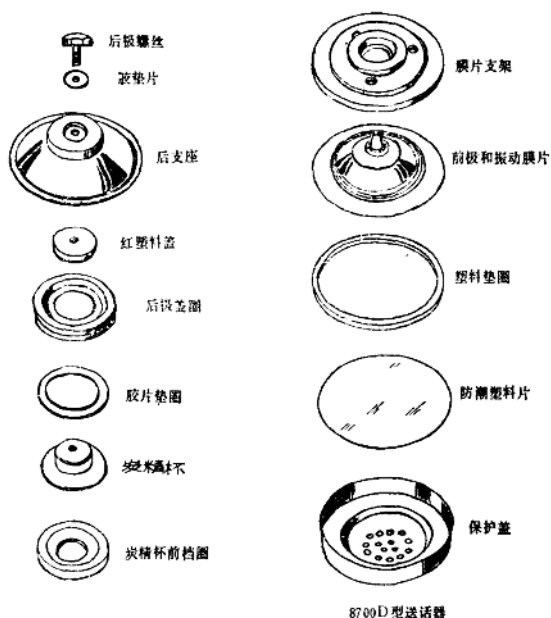


图 2-1

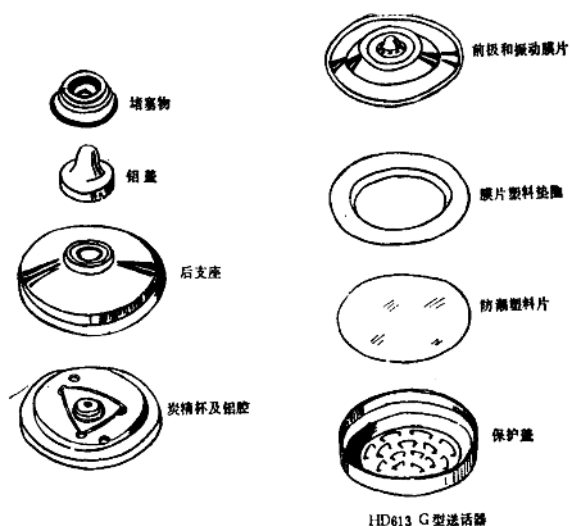


图 2-2

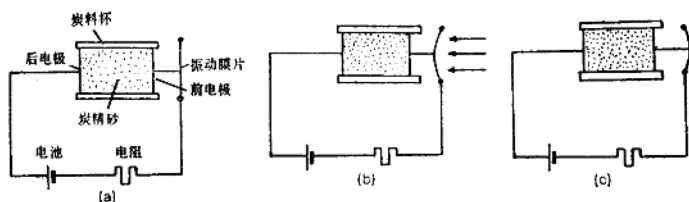


图 2-3

当面对送话器讲话时，振动膜片将在声波作用下发生振动，带动前电极前后移动。具体动作情况如下：

由于声波是时疏时密的。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空气压力，因此膜片中心向内弯曲。带动前电极也向内移动。如图 2-3 (b)。这时

前、后电极之间的炭精砂由于压力增加而被压紧，砂粒与砂粒之间接触面增大，电阻减小。当声波的疏波部分在膜片前出现时，它的空气压力低于膜片后的大气压力，促使膜片向外弯曲。带动前电极也向外移动。如图2-3(c)。由于压力减少，炭精砂粒松开，砂粒与砂粒之间接触面减小，电阻就增大。

这样，振动膜片在声压作用下，不断地来回振动，而使送话器内的电阻值也不断变化。当在送话器的前后电极上加上一个固定电压时，随着送话器炭精砂接触电阻的不断变化，电路的电流也就随着不断变化，声压越大，振动膜片的振动幅度也就越大，送话器的电阻的变化也就越大。因而电流的幅度变化也就越大。送话器就这样把声压的变化转换为相应的电流变化，完成送话器的作用。

二、炭精式送话器的技术要求

炭精式送话器一般分为低阻、中阻、和高阻三类。

低阻送话器一般使用聚合炭球或氧化炭砂。适用于磁石式电话机或短线路的共电式电话机。其直流电阻为30~85欧。供电电流为20~60毫安。

中阻送话器一般使用中阻GD-2型炭砂，适用于共电式电话机和短距离的自动电话机。其直流动态电阻为65~145欧。供电电流为25~60毫安。

高阻送话器适用于远距离的自动电话机。其直流电阻145~300欧。

第二节 受话器

受话器是在话流的作用下，按照话流的变化规律，产生声振动的一种器件。

从结构上分有电磁式（包括谐振式、舌簧式）和压电式两种。电磁谐振式又分盒式和散装式两种。

一、电磁谐振式受话器

1. 结构

现在绝大部分都采用盒式受话器，而散装受话器由于体积大而又笨重，正在逐步淘汰。中天58型话机用的中天 $2 \times 27\Omega$ 受话器见图2-4和ZZ-9型话机用的SHS-1型受话器见图2-5(a)和C-24-C型话机用的C-3型见图2-5(b)受话器等都属电磁谐振式盒式受话器。

2. 工作原理

电磁谐振式受话器主要是由线圈、膜片（振动片）、永久磁铁、极靴等元件组成。

永久磁铁的两个线圈串联相接。当通以交流电流时，在受话线圈内产生一个附加的交变磁通。它加强或削弱永久磁铁的磁通。由于附加磁通不断变化，吸力也不断变化，从而使膜片振动，形成声波。如图2-6所示，(a)是静止状态时，振动膜片向永久磁铁的吸力方向微有内弯。当话音电流进入线圈时，产生的磁场与永久磁铁的磁场同方向时，如图2-6(b)，则磁力线相加，磁场增强，吸引膜片更向内弯。当话音电流进入

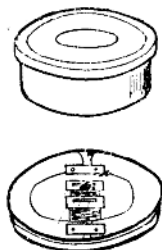


图 2-4

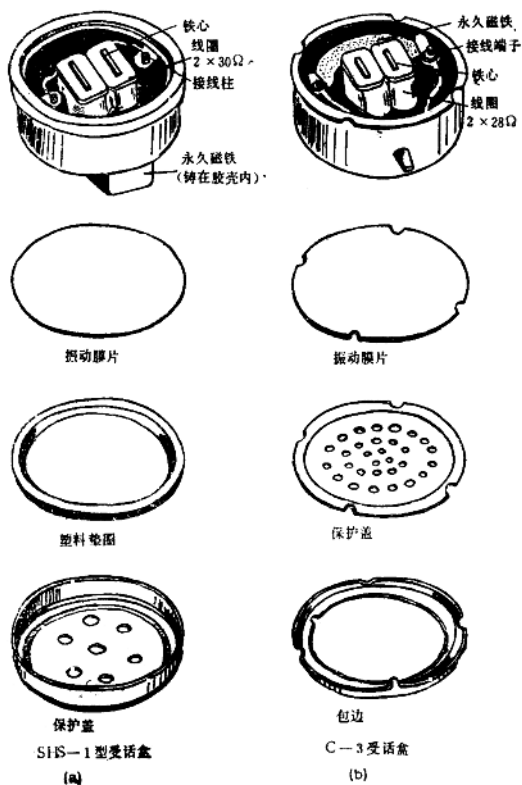


图 2-5