



电话机原理使用 及故障检修大全

许元兴 邱明树 薛鸿贵 编著

DIAN HUA JI YUAN LI SHI YONG JI GU ZHANG JIAN XIU DA QUAN

电话机原理、使用及故障 检修大全

许元兴 邱明树 薛鸿贵 编著

人民邮电出版社

·124564

内 容 提 要

本书介绍电话机原理、使用和故障检修等方面的内容。书中给出了截止到1991年5月底为止邮电部批准入网使用的电话机中的一百余种型号的电话机。对这些电话机的电路组成、工作原理、性能指标、使用方法、常见故障检修方法都详细地进行了介绍。为了帮助电话用户和维修人员方便地使用电话机并检修电话机,书中还对一些电话方面必要的基本知识和各种电话机专用器件进行了介绍。考虑到万用表是电话用户和维修人员最常用的测试工具,所以故障检修方法基本上都是按使用万用表来测试检查的方法来介绍的,同时还介绍了一些使用专用仪表测试电话机的方法。

本书内容丰富、资料准确、方法简单易于掌握,是电话机用户和维修人员最得力的工具书。

本书可供电话机用户和维修人员在使用电话机和维修电话机时阅读参照,也可供电话机生产厂家在研制和生产电话机时参考,还可作为邮电院校有关专业和各类电话机维修培训班的教材或参考书。

电话机原理、使用及故障检修大全

许元兴 邱明树 薛鸿贵 编著

责任编辑:王晓明

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街27号

北京印刷一厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1993年3月 第一版

印张:75 8/16 页数:604 1993年3月 北京第1次印刷

字数:1917千字 插页:9 印数:1—11 000册

ISBN7-115-04801-0/TN·566

定价:55.00元

目 录

第一篇 电话通信的基础知识

第一章 电话通信的基本原理与要求	(3)
1.1 电话通信的基本原理	(3)
一、电话传输的基本原理	(3)
二、电话机的基本组成	(3)
1.2 对电话通信的基本要求	(3)
一、声音响度	(4)
二、清晰度	(4)
1.3 市内自动电话网的基本组成及电话的接续过程	(4)
一、市内自动电话网的基本组成	(4)
二、电话的接续过程	(5)
第二章 电话机的种类、安装及保养	(6)
2.1 电话机的种类	(6)
一、按接续方式分	(6)
二、按适用场合分	(7)
三、按所具有的功能分	(7)
四、特种电话机	(7)
2.2 电话机的安装、使用及保养	(7)
一、电话机的安装及注意事项	(7)
二、自动电话机的使用	(8)
第三章 电话业务的使用	(11)
3.1 自动电话的信号音	(11)
3.2 自动电话业务的使用	(12)
一、自动电话业务简介	(12)
二、程控新业务及使用方法	(13)
第四章 电话机质量评定方法	(17)
4.1 电话机的质量特性	(17)
一、外形、尺寸和结构	(17)
二、号盘特性	(18)
三、电话铃特性	(19)
四、叉簧特性	(20)
五、话机绳特性	(20)
六、通话传输特性	(21)
七、电气特性	(24)

八、机械特性	(24)
九、对环境的适应性	(24)
4.2 话机质量的评定方法	(24)

第二篇 磁石、共电和拨号盘式电话机

第五章 磁石式电话机	(29)
5.1 磁石式电话机的组成	(29)
5.2 磁石式电话机的工作原理	(33)
5.3 典型磁石式电话机的电路分析和常见故障的检修	(35)
一、65—1 型便携式磁石电话机	(35)
二、HC872(HD872)型磁石便携式电话机	(37)
三、HD272 型磁石座式电话机	(41)
第六章 共电式电话机	(43)
6.1 共电式电话机的组成	(43)
6.2 共电式电话机的工作原理	(44)
6.3 典型共电式电话机的电路分析和常见故障的检修	(46)
第七章 拨号盘式电话机	(48)
7.1 拨号盘式电话机的组成	(48)
7.2 拨号盘式电话机的工作原理	(57)
7.3 典型拨号盘式电话机的电路分析及常见故障的检修	(59)
一、HB680 型电话机	(59)
二、HB998(HD671)型电话机	(66)

第三篇 电子电话机

第八章 电子电话机单元电路	(80)
8.1 电子电话机基本结构	(80)
一、串联型电路	(80)
二、并联型电路	(81)
8.2 直流供电电路	(81)
一、极性保护电路	(81)
二、整流滤波电路	(82)
三、记忆维持电路	(82)
四、恒流源电路	(83)
五、发号与送、受话电路直流电源的取法	(85)
8.3 送、受话电路	(85)
一、消侧音电路	(85)
二、自动音量控制电路	(87)
三、分立元件组成的送、受话电路	(89)
四、集成电路组成的送、受话电路	(92)
8.4 免提通话电路	(98)

一、免提通话电路的电源电路	(98)
二、免提通话电路工作原理	(99)
8.5 脉冲发号电路	(108)
一、振荡电路	(108)
二、电子门电路	(110)
三、键盘信号输入电路	(114)
四、脉冲发号电路	(115)
8.6 双音频发号电路	(121)
一、双音频的概念	(121)
二、双音频发号集成电路的基本工作原理	(122)
三、双音频发号电路	(125)
8.7 电子铃电路	(126)
一、压电蜂鸣电子铃	(126)
二、专用集成电路电子铃	(127)
8.8 其它常用电路	(130)
一、瞬态保护电路	(130)
二、锁“0”电路	(130)
三、“R”键电路	(136)
四、叉簧控制电路	(140)
五、音乐保持电路	(142)
第九章 脉冲选号电话机	(144)
9.1 脉冲选号电话机基本结构和原理	(144)
9.2 脉冲选号电话机使用方法、常见故障与检修	(146)
9.2.1 分立元件脉冲选号电话机	(146)
一、HA06PD 型电话机	(146)
二、HA18PS 型电话机	(152)
三、HA18(Ⅳ)P 型电话机	(157)
四、HA22P 型电话机	(161)
五、HA34(Ⅰ)PD 型电话机	(165)
六、HA34(Ⅲ)P 型电话机	(173)
七、HA088P 型电话机	(177)
八、HA088PD 型电话机	(181)
九、HA238(Ⅰ)PD 型电话机	(186)
十、HA818P 型电话机	(191)
十一、HA881P 型电话机	(195)
十二、HA881(Ⅴ)PD 型电话机	(198)
十三、HA883P 型电话机	(204)
十四、HA898P 型电话机	(208)
十五、HA903P 型电话机	(212)
十六、HA903PD 型电话机	(216)

十七、HA961P 型电话机	(221)
十八、HA8322P 型电话机	(225)
9.2.2 集成电路脉冲选号电话机	(229)
一、HA18(VIII)P 型电话机	(229)
二、HA18(K)P 型电话机	(233)
三、HA66PS 型电话机	(236)
四、HA113P 型电话机	(241)
五、HA113(N)P 型电话机	(246)
六、HA113(V)P 型电话机	(246)
七、HA328P 型电话机	(246)
八、HA680(I)P 型电话机	(255)
九、HA883(III)PS 型电话机	(260)
十、HA893P 型电话机	(264)
十一、HA998(I)P 型电话机	(268)
十二、HA8322(I)P 型电话机	(275)
第十章 双音频选号电话机	(280)
10.1 双音频选号电话机基本组成和电路特点	(280)
10.2 双音频选号电话机使用方法、常见故障与检修	(281)
10.2.1 分立元件双音频电话机	(282)
一、HA18T 型电话机	(282)
二、HA18(I)T 型电话机	(285)
三、HA18(III)T 型电话机	(287)
四、HA22T 型电话机	(292)
五、HA238(I)TD 型电话机	(297)
六、HA885T 型电话机	(301)
七、HA903T 型电话机	(304)
八、HA8322T 型电话机	(308)
九、HA8322TL 型电话机	(312)
10.2.2 集成电路双音频电话机	(318)
一、HA113T 型电话机	(318)
二、HA113(V)T 型电话机	(321)
三、HA262TD 型电话机	(326)
四、HA328T 型电话机	(330)
五、HA868T 型电话机	(337)
六、HA998(I)T 型电话机	(340)
七、HA8322(I)T 型电话机	(346)
八、HA8322(I)TL 型电话机	(350)
第十一章 脉冲、双音频兼容电话机	(354)
11.1 脉冲、双音频兼容电话机的基本组成及电路特点	(354)
11.2 脉冲、双音频兼容电话机的使用、常见故障及检修	(355)

11.2.1 分立元件脉冲、双音频兼容电话机	(355)
一、HA34(Ⅲ)P/T型电话机	(355)
二、HA288P/T型电话机	(361)
三、HA288P/TSD型电话机	(367)
四、HA301P/T型电话机	(374)
五、HA688P/TS型电话机	(380)
六、HA805P/T型电话机	(384)
七、HA888(Ⅲ)P/T型电话机	(388)
八、HA888(Ⅳ)P/T型电话机	(394)
九、HA899(Ⅰ)P/TS型电话机	(399)
十、HA903P/TD型电话机	(404)
十一、HA8322P/T型电话机	(410)
11.2.2 集成电路脉冲、双音频兼容电话机	(415)
一、HA15(Ⅰ)P/TS型电话机	(415)
二、HA18P/T型电话机	(420)
三、HA18(Ⅰ)P/T型电话机	(424)
四、HA22P/TSD型电话机	(429)
五、HA22(Ⅰ)P/T型电话机	(436)
六、HA66P/T型电话机	(442)
七、HA86(Ⅰ)P/T型电话机	(449)
八、HA86(Ⅰ)P/TSD型电话机	(454)
九、HA088P/T型电话机	(464)
十、HA088(Ⅰ)P/T型电话机	(468)
十一、HA98P/T型电话机	(476)
十二、HA98(Ⅲ)P/TS型电话机	(482)
十三、HA98(Ⅳ)P/TSD型电话机	(487)
十四、HA108P/T、HA108(Ⅰ)P/T型电话机	(493)
十五、HA238(Ⅲ)P/TSD型电话机	(500)
十六、HA262P/TD型电话机	(508)
十七、HA288(Ⅰ)P/TS型电话机	(514)
十八、HA288(Ⅲ)P/TS型电话机	(520)
十九、HA288(Ⅳ)P/TSD型电话机	(527)
二十、HA318P/TSD型电话机	(528)
二十一、HA318(Ⅰ)P/TSD型电话机	(534)
二十二、HA680(Ⅲ)P/T型电话机	(547)
二十三、HA680(Ⅵ)P/TS型电话机	(554)
二十四、HA680(Ⅰ)P/TD型电话机	(565)
二十五、HA788P/TSd型电话机	(573)
二十六、HA788(Ⅰ)P/TSd型电话机	(577)
二十七、HA808P/T型电话机	(580)

二十八、HA808P/TD 型电话机	(587)
二十九、HA818P/TS 型电话机	(593)
三十、HA818P/TSD 型电话机	(600)
三十一、HA838(I)P/TSD 型电话机	(606)
三十二、HA838(II)P/TS 型电话机	(613)
三十三、HA838(IV)P/T 型电话机	(617)
三十四、HA868P/T 型电话机	(623)
三十五、HA868(I)P/T 型电话机	(626)
三十六、HA868(II)P/T 型电话机	(632)
三十七、HA868(III)P/TSD 型电话机	(632)
三十八、HA868(IV)P/TD 型电话机	(641)
三十九、HA880P/T 型电话机	(645)
四十、HA881P/T、HA881(I)P/T、HA881(IV)P/T 型电话机	(649)
四十一、HA881(II)P/T、HA881(V)P/T 型电话机	(657)
四十二、HA883P/T 型电话机	(662)
四十三、HA888(II)P/TSD 型电话机	(669)
四十四、HA893(I)P/T 型电话机	(677)
四十五、HA893(II)P/TD 型电话机	(683)
四十六、HA893(III)P/T 型电话机	(690)
四十七、HA898P/TDL 型电话机	(695)
四十八、HA903P/T 型电话机	(704)
四十九、HA908P/T 型电话机	(710)
五十、HA908(I)P/TD 型电话机	(717)
五十一、HA908(II)P/T 型电话机	(724)
五十二、HA961(I)P/T、HA961(III)P/T 型电话机	(729)
五十三、HA998(I)P/T 型电话机	(734)
五十四、HA998(II)P/TSD 型电话机	(740)
五十五、HA998(IV)P/TS、HA998(IV)P/TSd 型电话机	(749)
五十六、HA998(V)P/TS、HA998(V)P/TSL 型电话机	(755)
五十七、HA998(V)P/TD 型电话机	(755)
五十八、HA8322P/TSD 型电话机	(760)
五十九、HA8322P/TSDL 型电话机	(768)
六十、HA8322(I)P/TS 型电话机	(772)
六十一、HA8322(II)P/T 型电话机	(778)
六十二、HA8322(IV)P/T 型电话机	(782)
六十三、HA8322(V)P/TSD、HA8322(V)P/TSDL 型电话机	(789)

第四篇 特种电话机

第十二章 录音电话机	(801)
12.1 录音电话机结构组成及工作原理	(801)

12.1.1	普通型录音电话机	(801)
12.1.2	磁带式自动应答型录音电话机	(806)
12.1.3	语言存储式自动应答录音电话机	(808)
12.2	录音电话机的使用方法、常见故障及检修	(811)
12.2.1	HL—886P/TD型录音电话机	(811)
12.2.2	HL—888P/T型录音电话机	(820)
第十三章	投币式电话机	(836)
13.1	TB—I型投币式电话机	(836)
13.2	HT998(Ⅱ)P/T型投币电话机	(857)
第十四章	无绳电话机	(885)
14.1	无绳电话机整机电路原理	(886)
14.1.1	主机	(887)
14.1.2	副机	(892)
14.2	无绳电话机的使用方法、常见故障及检修	(896)
14.2.1	HW200型无绳电话机	(896)
14.2.2	HW890P/T型无绳电话机	(921)

第五篇 电话机检修方法、主要元器件和常用测试仪表

第十五章	电话机的检修方法和注意事项	(955)
15.1	市内电话故障区段的确定	(955)
15.2	检修电话机常用方法	(955)
15.3	电话机外壳和听筒的修复	(963)
15.4	电话机的拆装和检修时应注意的事项	(964)
第十六章	电话机常用电子器件	(968)
16.1	通用元器件	(968)
16.2	电话机专用器件	(975)
16.2.1	电话机专用集成电路	(975)
一、	电子铃集成电路	(976)
二、	脉冲发号集成电路	(982)
三、	双音频发号集成电路	(1023)
四、	脉冲、双音频兼容发号集成电路	(1044)
五、	通话集成电路	(1075)
六、	多功能集成电路	(1093)
七、	语言处理集成电路	(1098)
16.2.2	其它常用器件	(1111)
16.3	电声转换器件	(1114)
一、	碳粒送话器	(1115)
二、	压电送话器	(1117)
三、	驻极体送话器	(1119)
四、	动圈送话器和电磁送话器	(1122)

五、压电受话器	(1123)
六、电磁受话器	(1125)
七、动圈受话器	(1125)
八、送、受话器的检测	(1127)
16.4 电话机常用集成电路的代换	(1129)
第十七章 电话机常用测试仪表	(1132)
17.1 专用测试仪表	(1132)
一、QBH—03 型号盘测试仪	(1132)
二、XHJ—A 型电话机功能检测仪	(1134)
三、WHJ—E 微机型电话机检测仪	(1136)
四、WHJ—B 微机型电话机检测仪	(1139)
五、WHJ—A 微机型电话机检测仪	(1141)
六、HJY—I、Ⅱ、Ⅲ 型电话机检修仪	(1143)
七、MODEL—1080—A 型多功能测试仪	(1145)
八、MODEL—1061—A 型多功能测试仪	(1149)
九、JP—8000 型多功能电话机测试仪	(1154)
十、JT—2000 型多功能电话机测试仪	(1160)
十一、DSY—70 I 型电声测试仪	(1165)
十二、HS6110 型电声测试仪	(1172)
17.2 通用测试仪表	(1184)
附录 电话机命名方法	(1197)

第 一 篇

电话通信的基础知识

第一章

电话通信的基本原理与要求

1.1 电话通信的基本原理

一、电话传输的基本原理

电话通信是电信系统的主要组成部分,它的任务是利用电能将人类的语言从甲地传送到乙地,为此必须进行声、电能量的转换。通常把声波信号转换为变化的电流信号的装置叫做送话器,而把变化的电流信号转变为声波信号的装置叫做受话器。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,使受话人能听到,可见电话传输的是信息,收到的是信息的“复制品”。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,这个电流称为话音电流,话音电流经传输设备传输到乙地,乙地电话机的受话器接收到话音电流后,将其转换为声振动,于是,受话人听到了发话人的声音。

一部电话机同时设有送话装置和受话装置,因此,既能送话又能受话。

二、电话机的基本组成

任何一部电话机,按照各部分的用途,可分为下列三大部分:

1. 通话设备:主要包括送话器、受话器、感应线圈以及晶体管或集成电路组成的放大电路等。是用来发送和接收话音电流的。
2. 呼叫信号发送装置:主要包括拨号盘、电子发号器以及磁石电话机中的手摇发电机等,在共电式电话机中,呼叫信号是利用电话机的叉簧发送的。
3. 收铃器:主要包括极化电磁铃、电子铃等。是用来接收呼叫信号的。

1.2 对电话通信的基本要求

为了使电话传输的声音能被受话人听懂、听清,电话通信系统应满足以下要求:

一、声音响度

要保证声音响度,必须具备产生这一响度的声能。一个人讲话,其语言发出的能量与声音大小有关。平常谈话时发出的声能约为 $10\mu\text{W}$ 。为了使人们在打电话时与平常谈话一样,而不必高声喊叫,要求送话器接收到功率为 $1\sim 10\mu\text{W}$ 的声音便能可靠地工作,对受话器的要求是:输入 $1\mu\text{W}$ 以上的话流功率应能听到声音。

二、清晰度

(一)清晰度定义

清晰度就是能正确听懂发话人发出声音的程度。其定义是:发出声音(无连贯意义的音节)后,在收听的地方可以听懂的正确程度的百分数。

清晰度可以比较客观地判断电话传输系统的质量。在电话通信中,清晰度若大于 85%,则有相当高的可懂度,如果清晰度低于 70%,电话传输的质量就比较差。

保证声音响度一般用控制衰耗的办法来解决,而保证声音的清晰度,则要求电话传输系统必须有恰当的传输频带。

(二)电话传输频带的确定

人类话音的频率范围为 $80\sim 8000\text{Hz}$ 。如果要求经过电话系统传输后能正确重发同样的声音,应将话音信号的全部频率($80\sim 8000\text{Hz}$)都送到对方。但是,这样做电话设备的成本就会很高,而且也没有必要。由于电话通信的目的是传递语言,能将语言以一定的强度从甲地传输到乙地,使受话人听懂、听清。并能判别出发话人是谁就足够了,因此,可对话音信息的传输频带作相应的处理。

话音信号的高频部分对清晰度比较重要,影响话音清晰度的频率在 $500\sim 20000\text{Hz}$ 之间,其中 $1000\sim 2000\text{Hz}$ 是保证清晰度而必须传输的部分。话音信号的低频部分包含的能量较多,如果把低频部分除去,虽然清晰度可以符合要求,可是能量却不够,必然会影响受话响度。因此,电话传输频带的确定,首先应兼顾清晰度和能量两个方面,同时要有一定的音色,即“逼真度”。起初电话传输频带规定为 $300\sim 2700\text{Hz}$ 。随着通信技术的不断发展和社会生活的实际需要,电话通信对“逼真度”的要求越来越高,使其必须具有足够的音色。由于话音频谱中的高频部分对音色的表现十分重要,故近年来把电话传输频带扩展为 $300\sim 3400\text{Hz}$,现在我国各种制式的电话机,其工作频带大都采用这一范围。

1.3 市内自动电话网的基本组成及电话的接续过程

一、市内自动电话网的基本组成

市内自动电话网一般由自动交换机、市话线路、用户电话机等组成。

自动交换机担负着连接任意两个用户电话机的接续工作,并向各用户电话机提供直流和交流信号。它是电话通信系统的核心。

市话线路担负着信号的传输工作,我国的市内电话为双线制,即每两条芯线连接一部用户电话机。

用户电话机是市内电话的终端设备,它除了具有声、电转换的功能外,还担负着发送和接收呼叫信号的工作。通常将发送呼叫信号的用户电话机称作主叫用户,而将接收呼叫信号的用户电话机称作被叫用户。

市话网内任何两个用户间的通话,都是经过用户线和电话交换机来完成的。由于每个用户都有自己专用的线路,使线路设备费用占整个电话局设备投资的50%左右。随着城市的扩大,线路设备投资比重必然增多。同时当用户线路过长时,用户电话机所获得的供电电流将减少,信号的衰耗增大,通话质量必然下降。为了解决这些问题,可将市内电话通信分为单局制和多局制。小城市一般为单局制,即只有一个电话局;大、中城市一般为多局制,即一个城市内有几个电话局,各电话局间由中继线连接。

二、电话的接续过程

电话通信按所用交换机的制式,可分为自动电话和人工电话两大类。自动电话的接线、拆线等工作是由用户利用电话机控制交换机自动完成的。而人工电话的接线、拆线工作是由话务员人工操作来完成的。

(一)自动电话的接续过程

自动电话的接续,是由主叫用户利用电话机上的按键或拨号盘,控制自动交换机的机键或信号接收装置来完成的。当主叫用户摘机时,自动交换机便送出“拨号音”,表示交换机已经作好用户呼叫的接续准备,这时,主叫用户只要按照被叫用户号码发出控制信号,交换机便能自动地选接被叫用户。如果被叫用户空闲,即由交换机向被叫用户送出铃流信号,同时向主叫用户送出相应的振铃信号音,叫做“回铃音”,表示正在向被叫用户振铃。被叫用户听到铃声后摘机,双方即可通话。通话完毕,用户挂机,交换机的机键或电路自动复原,本次接续、拆线工作全部完成。

如果主叫用户在拨号过程中或者拨完被叫号码后,听到一种断续的蜂音,即“忙音”,表示交换机的机键已全部被占用,或者是被叫用户正在与人通话,故不能完成本次接续,需挂机稍等。

(二)人工电话的接续过程

人工电话有磁石式和共电式两种。人工电话的接续,是由话务员和用户合作完成的。用户呼叫时,首先摘机(共电式)或摇动手摇发电机(磁石式)给交换机送呼叫信号,话务员应答后按主叫用户的要求接线并向被叫用户振铃。当用户通话完毕挂机或再次摇动手摇发电机,发出话毕信号,由话务员拆线。

第二章

电话机的种类、安装及保养

2.1 电话机的种类

一、按接续方式分

电话机按接续方式可分为人工电话机和自动电话机两大类,人工电话机有磁石式和共电式两种。

(一)磁石式电话机

磁石式电话机的特征是:送话电源和呼叫信号电源均由电话机自备。送话电源一般用1.5V或3V直流电池,呼叫信号电源则用电话机内的手摇发电机。

(二)共电式电话机

共电式电话机的特征是:送话电源和呼叫信号电源通过交换机经外线供给。直流电源一般为24V。

(三)自动式电话机

自动式电话机除了所有电源由电话局集中供给外,电话机还设有自动拨号装置,以控制交换机完成自动接续工作。直流供电电源一般为60V(机电制交换机)或48V(程控交换机)。

自动式电话机有机械拨号和电子拨号两类,前者称为旋转拨号盘式电话机,后者称为电子电话机。自动式电话机按发号制式可分为:

1. 直流脉冲电话机:简称脉冲电话机,或单音频电话机,这类电话机以发送脉冲的个数代表数字,可适用于任何自动交换机。

2. 双音多频电话机:简称双音频电话机,或音频电话机,以高、低两个频率代表一个数字,一般适用于程控自动交换机,或具有双音多频接收装置的自动交换系统。

3. 脉冲、双音频兼容式电话机,简称“P/T”型电话机,这种电话机既可适用于机电制自动