

磁石电话机的原理和维修

朱 英 李云波 編 著



人 民 邮 电 出 版 社

13259



統一書號：15045·總930·市58

定價：0.46 元

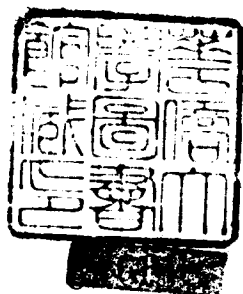
IN 916.211
Z 779

磁石电话机的原理和维修

朱 英 李云波 编著



A0975391



人民邮电出版社

13259



A0975391

磁石电话机的原理和维修

編著者：朱 英 李 云 波

出版者：人 民 邮 电 出 版 社

北京东四六条13号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第〇四八号)

印刷者：北 京 市 印 刷 一 厂

发行者：新 华 书 店

开本 787×1092 1/32

1963 年 7 月北京第一版

印张 4 8/32 页数 68

1963 年 7 月北京第一次印刷

印刷字数 97,000 字

印数 1—12,500 册

統一书号：15045·总930—市58

定价：(9) 0.46 元

内 容 提 要

本书結合一般市內電話机务員和一部分农村電話机务員的需要，对話机的原理和构造进行了詳細、通俗、易懂的讲述；对磁石電話机各种元件的組合連接情况也作了詳細、具体、切合实用的說明。便于讀者了解電話机的具体結構和原理，以及掌握電話机障碍的查修处理方法。书中介紹的維修、測試、檢查話机的方法简单易行，結合实际。对于維護工作中常用的資料，例如各种話机蝴蝶簧的构造，感应綫圈的規格等也收集在內，適合維護磁石電話的讀者学习、參考用。

編 者 的 話

磁石電話的优点是：設備构造、电路結構比較簡單；安裝、維護比較容易；灵活性比較大，适用小型電話网，特别是适用于沒有市电或市电不稳定可靠的地区，目前我国广大农村、小型工矿企业，都广泛装用。因此，結合我国具体情况，磁石電話在電話通信中具有特殊重要的作用。在市內電話方面，它所占的比重比較大，从全国范围来看，它的装設极为分散、普遍。維護好这部分机器設備，对保証電話通信的暢通，更好地适应国防、国民經济各部門、人民群众对電話通信的需要，特别是支援农业，有着重大的意义。

磁石電話机目前使用的程式很多，要充分地發揮它們的作用，需要維護人員全面地掌握其构造、性能，特别是需要具备一定的实际操作、維護技能。結合目前各地农村電話和小型厂矿技术維護力量来看，多数的人員沒有經過系統地学习和訓練，缺乏原理知識和維護經驗，对維護好磁石話机还有一定的困难，有經驗的机务人員中，也有一些人对于話机的原理知識了解不够深入。因此，出版一本通俗实用的、既讲原理又結合实际操作的磁石電話机讀物，对于这些讀者來說，是很有需要的。

从1958—1960年，在我社出版的“电信技术通訊”杂志上陸續刊载了朱英、李云波同志合写的“磁石話机和交换机基本知识讲座”，这个讲座发表以后，很多讀者来信反映，这个讲座能帮助他們解决工作中的实际問題，提高技术理論知識；同时也

反映，这些資料分散在該杂志的各期，使用、查考不便；很多讀者只看到其中的一部分，不能够系統完整地看到全部資料，紛紛要求把这个講座汇编整理成册。为了滿足广大讀者的要求，我社将这个講座的話机部分整理汇编，并作了适当地修改，本书內容如有錯誤和不恰当的地方，希望讀者提出批評和指正。

編 者 1963 年 3 月

目 录

編者的話

第一章 送話器和受話器	1
一、送話器	3
二、受話器	5
第二章 手搖发电机	11
第三章 电鈴、鈎鍵(叉簧)	20
一、电鈴	20
二、鈎鍵(叉簧)	23
第四章 感应綫圈	25
一、感应綫圈是做什么用的?	25
二、有消側音設備的感应綫圈	29
三、感应綫圈的檢查	33
四、感应綫圈的繞法	38
第五章 电容器、阻抗綫圈、送受話器繩和話机繩	38
一、电容器	38
二、阻抗綫圈	44
三、送受話器繩	47
四、話机繩	51
第六章 話机的电路图和布綫图	54
一、电路图符号	54
二、組成話机电路的要求	56
三、話机的电路图	58
四、話机布綫編号图	60
五、話机内部安裝布綫与連接方法	69

第七章 話机的測試与維修	80
一、話机的測試	80
二、維修用主要工具使用方法	87
三、經常維護工作	91
四、話机障碍的簡單检查分析方法	122

第一章 送話器和受話器

人工磁石制電話在接綫过程中虽然比自动電話、人工共电式電話慢，但是通話质量并不低，并且設備的投資費用低，設備比較簡單，使用比較靈活，最簡單的通話只要两部磁石電話机，中間用導綫連接起来就可以。而且不用市电或交流电源，所以，适宜于軍事通信、小型厂矿、企业、机关內部通信和广大农村通信的需要。

現在我們先簡單看一看磁石電話机各元件在電話傳輸中的作用。

電話傳輸有以下两个过程：（請看图 1.1）

1. 在甲处，发話人发出的声振动，在送話器中变成电的振动；

2. 电的振动通过綫路（导电的金属綫，如銅、鋼綫），在乙处受話器中又变成声振动。

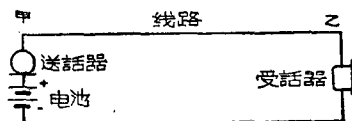


图 1.1

图 1.1 是单方向的電話傳送簡图。为了两个方向都能傳送語言，那末双方都要有送話器和受話器，于是图 1.1 改装成图 1.2。

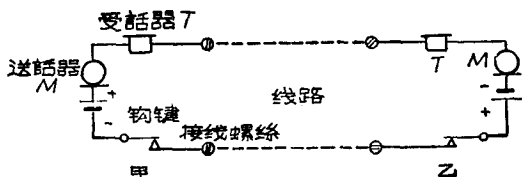


图 1.2

为了能够通知对方，以及使对方能够及时了解有人要求和他通话，每部电话机都必须有信号表示以及发送信号的设备，现在的磁石电话机一般是用装置电铃和手摇磁石发电机的方法来

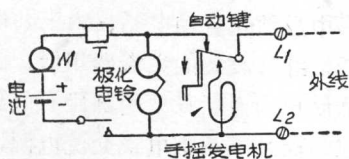


图 1.3

解决的。请看图 1.3，对方摇手摇发电机，本机电铃响。本机摇动手摇发电机，对方电话机的电铃响。磁石式电话也就因为有“磁石”发

电机而得名。

感应线圈是一种巧妙的装置，它可以减少电池的损耗，提高通话质量，使电话传送距离可以更远等，用处很大，它的作

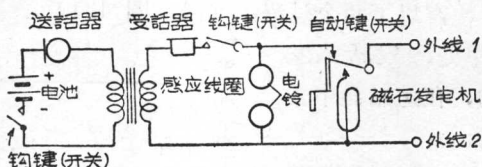


图 1.4

用原理和用途以后再详细分析（参看本书的第四章），装了感应线圈以后的简单电路如图 1.4，机内装置如图 1.5。

以上简单地介绍了磁石式电话机中几种主要元件的作用，现在我们来研究它们的动作原理和构造。

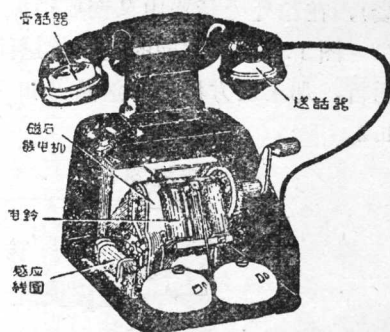


图 1.5

一、送話器

现在来談談送話器，送話器是变声能为电能的一种装置。也就是說，它能把声的振动（波动）轉变为电的振动。

现在所使用的送話器，一般都是装有炭精砂的送話器，简称炭精送話器，这类送話器形式虽然很多，但是工作原理是一样的。

炭精送話器（图 1.6）的主要零件有振动膜、前电极、炭精盒（又称“炭精室”或“炭精杯”）、后电极和外壳等。

送話器的工作原理是，当我们对着送話器說話的时候，使膜片发生振动，連在膜片中央的前电极也跟着前后振动，而前电极是和炭精砂相接触的，所以炭精室内的炭精砂在前电极的作用下时松时紧，当前电极和后电极之間的炭精砂时松时紧时，它們之間的电阻就会时大时小。

在一个电路上，当电压一定时，电阻大，电流就小，电阻小，电流就大。所以，当我们把一个随着人的声音而改变大小的电阻，接入电路中，这个电路中的电流的大小也会跟着人的声音大小而改变。于是送話器便完成了变声振动为电振动的作用。

目前我国出产的送話器，大都是扁平鋁片式的，結構如图

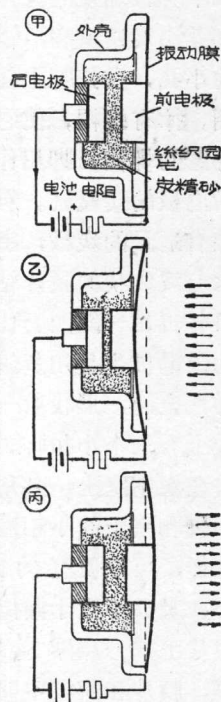


图 1.6

1.7 所示。現在把它的 构造 和动作情况說明如下：

炭精室是絲織成的。室內有黃銅鍍金的后电极，电极下有带螺紋的长脚。这长脚穿出炭精室和后銅壳底上的小孔，在长脚上套有絕緣圈，擰有螺帽，使它固定。外露的螺紋长脚用作送話器后电极的接綫柱。炭精室內装有适量的炭砂，室口用胶水与波紋状的膜片粘合，室口外再用一鋁圈套住。室內的前电极也是用黃銅片压成并鍍金的，形状象一个碗，边上有三个小扣脚。前电极盖在炭精室上，并用三个小扣脚和室上的小鋁圈扣紧。这样，可以使室的四周密合，炭砂不致于漏出来。在膜片上罩一层漆綢以防潮湿。膜片和漆綢中間加装一个黃銅墊圈。漆綢上加一个盖，盖上垫一个前衬圈，最后套上卷口銅圈。

电流在送話器中的流动情况請看图 1.6 甲：自电池

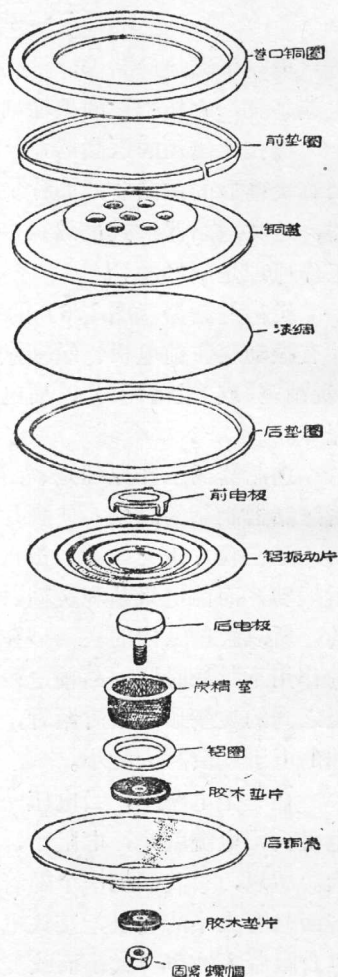


图 1.7

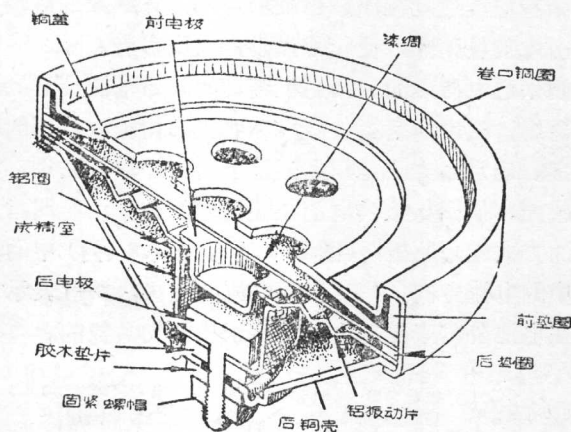


图 1.7

(+) 出发，流入送話盒后銅壳（外壳），經鋁振动膜片到前电极，再經炭砂到后电极流出，回到电池（-）。这类送話盒的优点是不管送話盒放在什么位置，它的前后电极都伸在炭精砂里，接触良好。輸出效率不大改变。

一般对送話器的要求主要是以下几点：

第一、要有严密的防潮設備，坚固耐用，以防止炭精砂受潮粘結，造成音小或无声。

第二、要通話清晰，也就是要使膜片的振动符合声音的振动，炭精砂粗細均匀，电极光滑。

第三、送話器在平放位置与豎放位置时，电阻数值的差額不应超过三倍；否則影响通話的清晰。

二、受 話 器

受話器在电话通信中是把电能变成声能的一种装置。它的主要零件有振动膜片、綫圈、永久磁铁。它的工作原理是对方

传来的话音电流通过线圈产生磁场，和永久磁铁的磁场共同作用，吸引或放松膜片，使膜片振动，发出声音。

我们知道电与磁的关系是很密切的。当电流流过线圈时，会产生磁场，磁场的两极（南极和北极）由流入线圈的电流方向来决定。确定的方法是用电工学上的右手螺旋法则，即“以右手握线圈，使四指指向电流在线圈内的方向；与四指垂直的大拇指的方向就是北极”（图 1.8 丁）。图 1.8（丙）中的箭头表示线圈中的电流方向。“+”表示电池的正极，“-”表示电池的负极。在电池外部来说，电流是从正极流向负极的。

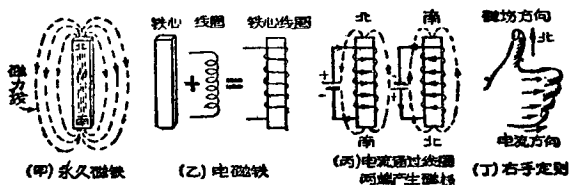


图 1.8

如果线圈缠在永久磁铁上，通过电流产生磁场的方向与永久磁铁的磁场方向相同时，那么，总的磁场加强；反之，总的磁场变弱。如图 1.9 所示。

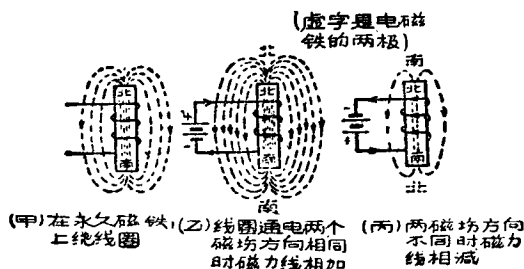


图 1.9

受話器的两只綫圈纏繞与連接方法，是要使得某个一定方向的电流，流过一个綫圈时，如果使它的上端产生磁場的极性为南极，而在另一个綫圈的上端則为北极（图 1.10），当电流的方向改变时，两个磁极的极性也随着改变。

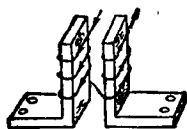


图 1.10

話音电流的方向是交变的。它使受話器綫圈产生交变的磁場与原有永久磁場的方向一会儿相同，一会儿相反，使膜片振动空气，发出声音。

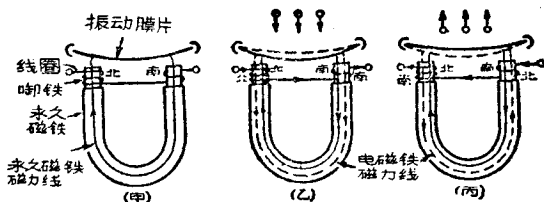


图 1.11

現在我們来研究受話器的动作和构造，图 1.11 甲表示受話器未通过交变的話流时，振动膜片只受永久磁铁磁力的吸引向内弯。图 1.11 乙表示話音电流进入綫圈产生的磁場与永久磁铁磁場同方向，所以磁力綫相加，磁場强度增强，吸引膜片更向内弯。图 1.11 丙表示話音电流进入綫圈产生的磁場方向与永久磁铁磁場方向相反，所以磁力綫相抵消，磁場强度减弱，膜片借本身弹力离开磁铁。

所以当電話机內受話器綫圈中通过話音交流电流时，振动膜片便产生振动，它能准确地重复送話器振动膜片的振动，把对方传送出来的語言重放出来。

从以上叙述，可以看出来，受話器膜片的振动是由永久磁

場和話音磁場共同作用的結果產生的，永久磁場對於膜片能重放出發話聲音的振動有很大的關係。因此在受話器里一定要用永久磁鐵。通過計算和實驗知道，永久磁鐵的磁場愈強（有一定限度），聽到傳來的語言聲音愈響，並且語言的失真也愈小。所以平時應注意保護受話器的永久磁鐵，不使它的磁性減弱。

目前我國出產的受話器有扁平散裝式和扁平盒裝式兩種。

散裝式（圖1.12）外殼是膠木的，永久磁鐵為環形，綫圈套在軟鐵心上。振動膜片過去是用矽鋼片製成的，現在改用鈷鐵合金，兩面塗有防潮漆。這種受話器多固定裝在手持膠柄上，膠蓋可以隨時旋開。在舊式話機上和話務員頭戴受話器多用這種類型的。

盒裝式受話器（圖1.13）的全部零件裝在一個密封的銅殼里，它的換裝容易，拆修比較困難。

我們對受話器的要求是：1. 構造堅固耐用，有良好的防潮設備；2. 發出的聲音清楚良好；3. 振動膜片平正、不彎曲，振動均勻。

話機的送受話器一般都裝在膠木手柄的兩端，用送受話器繩連到機殼內。請看圖1.14。

攜帶式話機（綫務員查綫用的途用話機）的手持送受話器，手柄中安裝有握鍵（開關）控制送話電源。當說話時，握手柄時同時按握鍵，接通說話電池，平時電池斷路。

送受話器是否完好的簡單檢查方法：檢查前必須先確定送受話器軟繩絕緣和外殼是否良好，所有接綫螺釘和接觸簧片等是否完備、接觸是否良好；並確定送受話器的布綫和通話電源鍵（開關）接點是否完好，檢查各心綫是否有短路或斷綫等。

然後用一只1.5伏電池來檢查送受話器電氣部分：