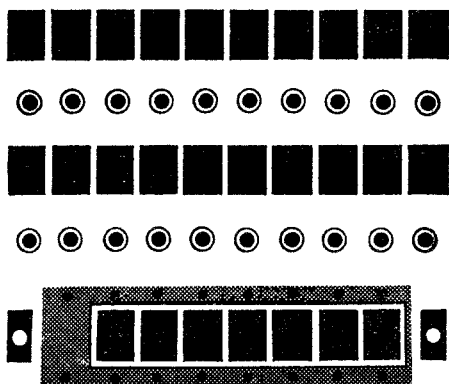




陈 家 麟 编

怎样维修 磁石电话 交换机

修 订 本

人民邮电出版社

16.41

内 容 提 要

本书系统地介绍了维护磁石电话交换机的经验，收集了各种实用的数据和资料，可供维护磁石电话交换机的机线人员阅读参考。

书中介绍了磁石电话交换机的构造原理、元件性能、规格，以及定期检查、测试、调整、障碍处理等日常维护工作方法。对于交换机的电路图、布线图、元件的修配、各种铃流设备、各种测试仪器的使用方法，以及磁石电话局局内保安设备的构造和维护、机房布置、地线安装等，也作了介绍。

怎样维修磁石电话交换机

修 订 本

陈 家 麟 编

人 民 邮 电 出 版 社 出 版

北 京 东 长 安 街 27 号

北 京 邮 票 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 $1/32$ 1963年10月第一版
印张：7 $20/32$ 页数：122 1978年5月第二版
字数：174 千字 插页：1 1978年5月北京第七次印刷
印数：50,001—70,500册

统一书号：15045·总1361-市84

定价：0.60 元

修 订 前 言

当前，全国人民高举毛主席的伟大旗帜，坚决贯彻毛主席抓纲治国的战略决策，我国工农业形势一派大好。随着农业学大寨、普及大寨县运动的深入开展，农村电话有了进一步的发展，它日益成为广大农村在阶级斗争、生产斗争、科学实验以及人民生活中不可缺少的通信工具。

在农村电话通信中，磁石电话交换机、话机的应用十分广泛，维护磁石电话的机线人员不断增加，他们战斗在生产第一线，对于搞好磁石电话的维护工作具有高度的政治责任感，迫切要求全面、系统地学习有关维修技术。

毛主席教导我们：“为什么人的问题，是一个根本的问题，原则的问题。”1963年出版的《怎样维修磁石电话交换机》一书，在1973年曾按原版进行重印。这次修订再版就是为了使本书更便于农村电话机线人员使用参考。在修订过程中重新编写，对原书中已经陈旧的内容，做了删改；补充了中继电路工作分析；怎样看磁石电话交换机电路图、布线图和如何根据电路图判断分析障碍；同时结合常用的仪表，增加了交换机和线路测试等内容。

编写中可能还存在错误和缺点，希望广大读者批评、指正。

编 者

1978.1

目 录

修订前言

第一章 磁石交换机的元件	1
1.01 吊牌	1
1.02 塞子	3
1.03 塞绳	5
1.04 塞孔	6
1.05 电键	7
1.06 感应线圈	9
1.07 夜铃	11
1.08 话务员送受话器	12
1.09 手摇发电机	14
1.10 转电线圈和塞流线圈	16
1.11 电容器和电阻器	18
第二章 熟悉电路图的基本方法	20
2.01 熟悉电路图的步骤与要求	20
2.02 交换机的基本电路	23
2.03 交换机电路的比较与分析	40
第三章 中继电路工作分析	51
3.01 什么叫中继电路	51
3.02 对磁石中继电路	53
3.03 对共电中继电路	63
3.04 对自动中继电路	66
第四章 怎样看布线图	70
4.01 布线图的内容	70
4.02 线色表与布线表	75

4.03	看图的方法	78
4.04	复连线	79
第五章	障碍检查与定期测试	83
5.01	判断障碍部位的方法	83
5.02	用户电路障碍的检查	83
5.03	塞绳电路障碍的检查	87
5.04	坐席电路障碍的检查	94
5.05	定期测试和检查	100
5.06	磁石交换机测试器	101
5.07	绝缘电阻测试	109
5.08	简易串音衰耗测试	115
5.09	手摇发电机输出功率的测试	116
第六章	障碍的检修	118
6.01	障碍分类及障碍原因分析	118
6.02	用户机件的障碍与检修	120
6.03	塞绳机件的障碍与检修	123
6.04	坐席机件的障碍与检修	132
第七章	元件修配与标准调整	140
7.01	剪做塞绳	140
7.02	修理及缠绕线圈	141
7.03	永久磁铁的充磁	143
7.04	修配话务员送受话器	146
7.05	修配手摇发电机	148
7.06	机件的调整	149
第八章	磁石交换机的铃流设备	163
8.01	用变压器降压作振铃电源	163
8.02	交流变频振铃器	164
8.03	直流铃流发生器	169
8.04	铃流设备的安装	171

第九章 局内保安设备	174
9.01 局内保安设备的用途	174
9.02 真空避雷器	175
9.03 保安器弹簧排	176
9.04 试验弹簧排及端子板	180
9.05 总配线架(箱)的结构和用途	182
9.06 局内保安设备的连接要点	186
9.07 跳线的布放、拆除与改接	187
9.08 日常维护与障碍检修	189
第十章 磁石测量箱	194
10.01 性能和用途	194
10.02 EE-65-F 型磁石测量箱	194
10.03 5840 C 型磁石测量箱	211
第十一章 机房的选择、局内设备和地线的安装	224
11.01 机房的选择和布置	224
11.02 机房的防潮、防尘	227
11.03 机房的设备安装和布线	228
11.04 地线装置	232
附录：常用磁石电话交换机和总配线架(箱)主要技术性能	237

第一章 磁石交换机的元件

“磁石交换机”一般又叫做“磁石总机”，是磁石式电话机之间通话的交换设备。虽然各厂的产品型号不完全相同，但它们都是用吊牌、塞孔、塞子、塞绳、电键、感应线圈、夜铃、话务员送受话器及手摇发电机等元件装配起来的。各厂产品不同的地方主要在于上述各种元件的规格、程式因具体设计的不同而有差异；由这些元件构成的电路也有些不同。但我们只要掌握了各种元件的构造、作用，熟悉一两种主要程式的电路图，对各种型号的磁石交换机就都能够根据产品所附电路图，经过和主要程式的比较而熟悉它们的性能。

磁石交换机的电路图就是交换机内各种元件的电气上的连接图，因此要看懂电路图，首先必须摸清元件的构造和它在交换机中所起的作用，下面我们分别来介绍。

1.01 吊 牌

“吊牌”又叫“号牌”，是用来表示用户呼叫或话终信号用的。表示用户呼叫的叫“用户吊牌”，表示话终信号用的叫“话终吊牌”，也称做“回铃吊牌”。如果是用在中继线上表示呼叫的，则叫“中继线吊牌”。

吊牌是由线圈、铁心、弯铁、钩（钩杆）、吊牌盖等零件构成的。图 1.01 甲是用户吊牌的外形和零件，国产吊牌一般都是用这种程式。

吊牌的主体是一个以漆包线绕在软铁制铁心上的线圈。弯铁、吊牌钩、吊牌盖等零件装在主体上（图 1.01 乙）。当用户

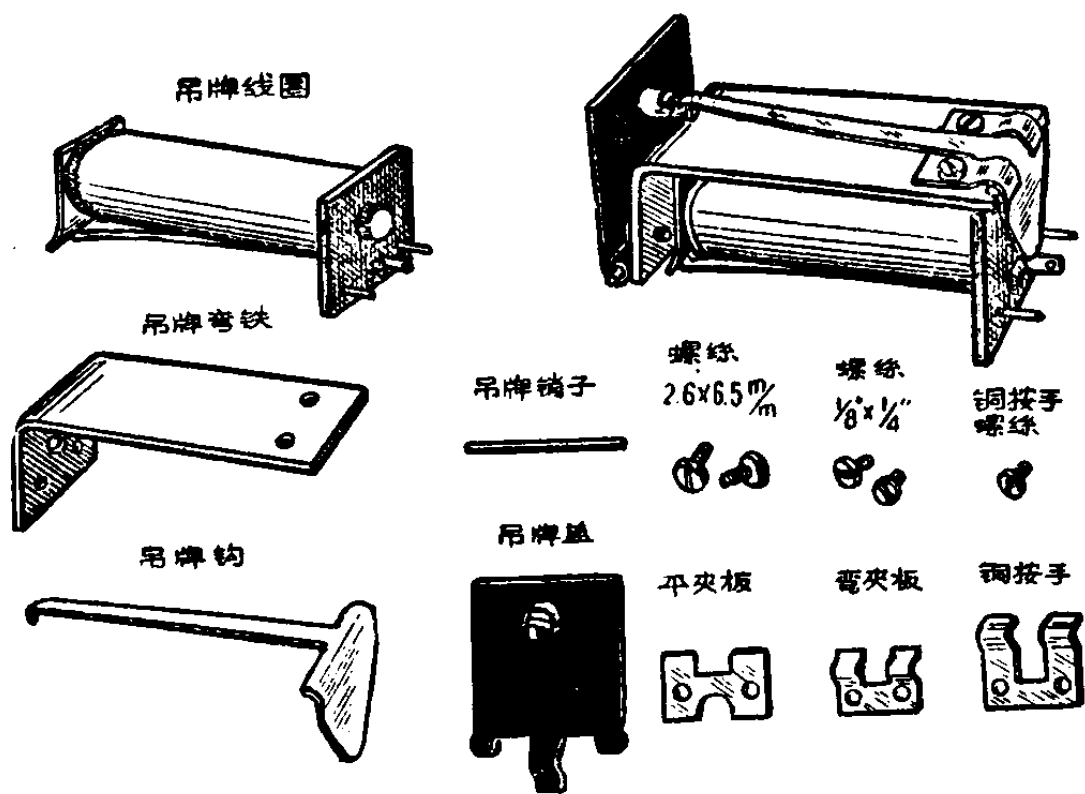


图 1.01 甲

呼叫话局时，摇转电话机上的手摇发电机，振铃电流通过吊牌线圈，使吊牌线圈铁心产生磁力，吸动衔铁，吊牌钩抬起，使

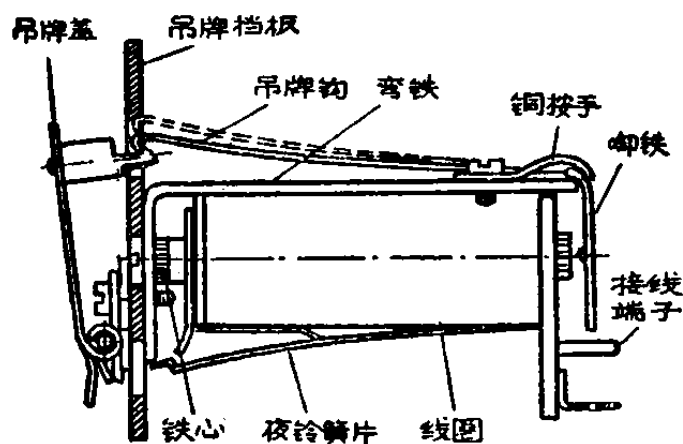


图 1.01 乙

吊牌盖脱离吊牌钩的控制而落下。同时把夜铃簧片压下接通了夜铃电路，话务员应答时推回吊牌盖，吊牌钩又将它钩住，准备下一次呼叫，夜铃电路也同时被切断。

话终吊牌的构造和动作原理与用户吊牌基本相同，所不同的地方是：(1) 线圈阻抗比用户吊牌要大（也就是线圈用的漆包线要细一些，圈数要多一些），这是因为话终吊牌在通话过

程中是跨接在通话的线对上,阻抗大可以减少通话电流的损失;
(2) 线圈外部加装了一个铁罩,使它与邻近的话终吊牌从电气关系上加以隔离,避免与邻近塞绳电路间发生串话。

常用的吊牌线圈规格如表 1.01 所示。

表 1.01 常用吊牌线圈主要规格数据

类 别	直 流 电 阻 (欧)	线 径 (毫米)	线 圈 圈 数 (圈)	最低动作电流 (毫安)
用户吊牌	1000	0.09	11000	3.5
用户吊牌	1500	0.08	12500	3
话终吊牌	1500	0.08	12500	3

1.02 塞 子

单式磁石交换机用的塞子都是二心的,所以也叫二心塞子。常用的塞子如图 1.02 甲所示。其他也还有一些塞子,但它们都和某种常用塞子相近似。短塞子则是专门用作携带和座挂式小容量交换机的“母塞子”(一种用户吊牌兼作话终吊牌的交换机)。

同一型号的塞子的外套通常又分 A、B 两种。一般 A 是红色、B 是黑色,便于话务员分清是应答塞子还是呼叫塞子,但目前使用中一般常不区分。

各种型号的二心塞子虽然塞头外形及长短粗细不同,但构造都类似,一般都是从塞尖连一根黄铜心子作为轴心,与塞套之间隔一层绝缘材料。在塞子的中腰部套以胶木的绝缘套,如图 1.02 乙的样子。

塞子是交换机上磨损较快常需更换的元件,各厂生产的交

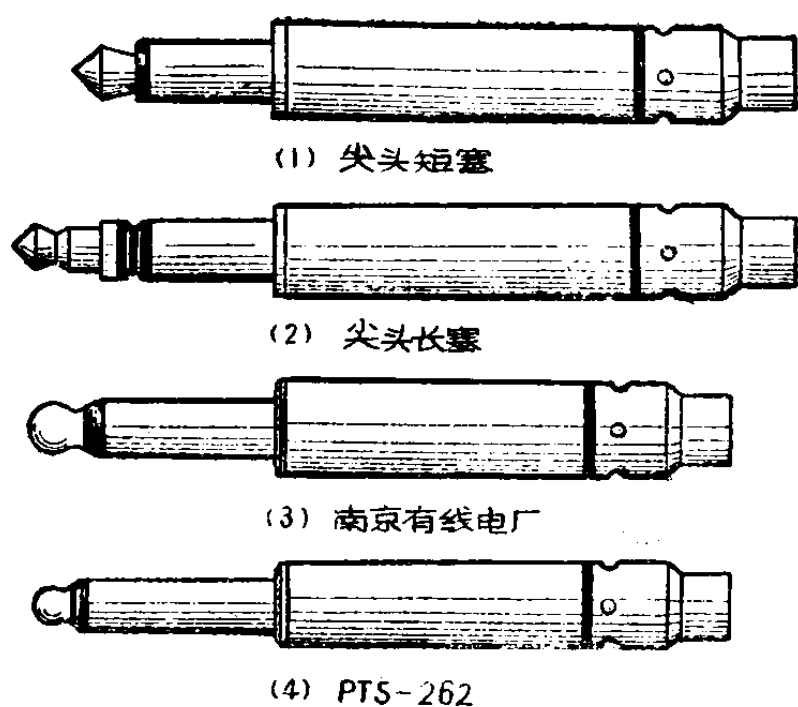


图 1.02 甲

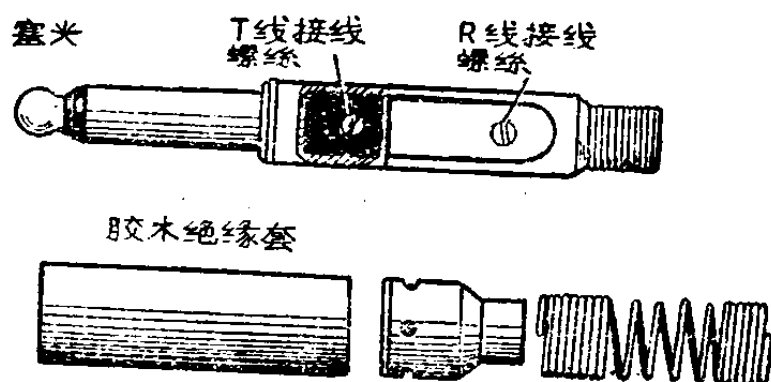


图 1.02 乙

换机所用塞子程式不统一，同一工厂不同时期的产品也不完全相同，因此在请领塞子时，必须按照原用程式请料，否则领得的材料可能不能使用或与塞孔接触不良。在扩充机台时，也应该预先了解新、旧交换台的塞子程式是否相配，否则互相不能通用，使台间要经过中继线转接，就不合理了。也有的塞孔能够适应两种塞子，在配合机台时也可以加以研究利用。

1.03 塞 绳

塞绳是用来和塞子、塞孔一起共同完成接通用户通话线路的元件。单式磁石交换机所用的塞绳都是二心的，所以也叫做“二心塞绳”。因为塞绳在使用中经常被拉扯扭转，所以塞绳的心线一般多采用 0.07 毫米厚的软扁铜线两股，编织在由三股 60 支纱扭成的纱线上，成为一组，再把这种编织的导线十二组用一根纱线绞合在一起而成。也有的心线是用 0.08 毫米的软扁铜线两股，编织在由三股 32 支纱扭成的纱线上，成为一组，再把这种编织的导线七组用一根纱线绞合而成。心线的外面复缠以双层细的人造丝线，然后再包上一层纱编外皮或 0.35 毫米以上厚度的橡皮，塞绳最外面还有一层纱编外皮，是用 42 支三股的丝光线编成的。此外并根据各种塞子所要求塞绳外径的粗细，在外皮与心线之间衬以纱线。图 1.03 是天津电信器材二厂二心塞绳的外形。

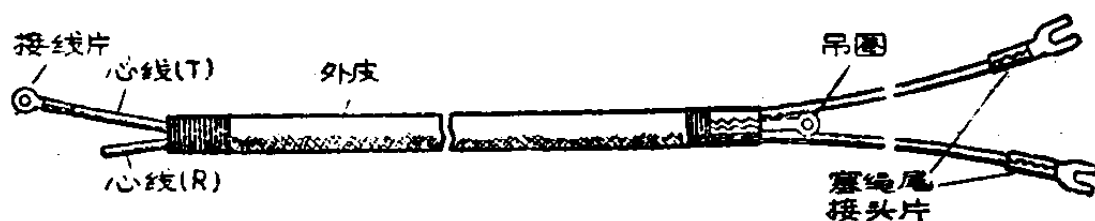


图 1.03

塞绳的外皮分红、白、绿等几种颜色。按照塞子的规格和不同的交换机程式，它的长度和外径也有所区别。它的规格数据见第 1.02 表。

以上所讲的塞绳长度都是落地式交换机使用的。小型交换机由于塞孔盘的面积小，使用的塞绳要短一些。一般小型单式

表 1.02

塞绳的规格数据

型 号	适 用 塞 子 型 号	外 径 (毫米)	长 度 (毫米)	塞绳尾接 头片形式	绝缘电阻 (兆欧)
二心交换机塞绳	PTS-262、尖头长塞	约 6	1500	Y 形	50
二心交换机塞绳	南京有线电厂	约 7	1500	Y 形	50

磁石交换机塞绳标准长度如第 1.03 表。

表 1.03 小型单式磁石交换机塞绳标准长度

交 换 机 程 式	容 量 (门)	塞 绳 长 度 (毫米)
座挂两用式或携带式	5	约 500
座挂两用式或携带式	10	约 600
座挂两用式或携带式	15—30	约 660
台 式	10—30	约 1200

1.04 塞 孔

在单式磁石交换机上，每一个用户装有一个单塞孔。

单塞孔是由安装在角铁上的一个黄铜塞孔管和一组簧片构成的。一般用户塞孔的簧片组是用两片或三片簧片装配成的，也有用四片或五片簧片的。图 1.04 是两片簧片单塞孔的构造。

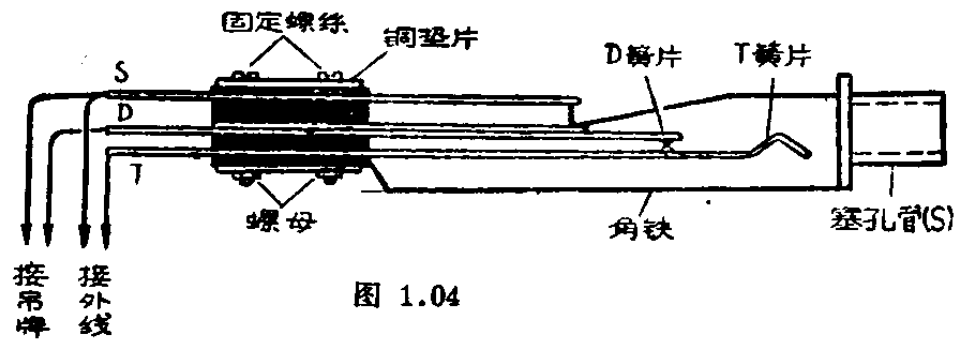


图 1.04

更换塞孔时，必须与塞子配套。

1.05 电 键

电键是人工开、关电路时所用的一种元件。依用途不同分为“双向垂直型电键”、“双向水平型电键”和“按键”三种。

塞绳电路所用的电键，目前大部分都是双向垂直型的。这种电键是由电键架、运转机构(键柄、胶木滚轮等)和接点簧片组三种零件装配而成的。它安装在塞绳电路中,起着开关应答、振铃、回叫、监听、用户通话等电路的作用。图 1.05、1.06 是双向垂直型电键的构造图。

目前国产的双向垂直型电键，一般有 12、14、16、18、

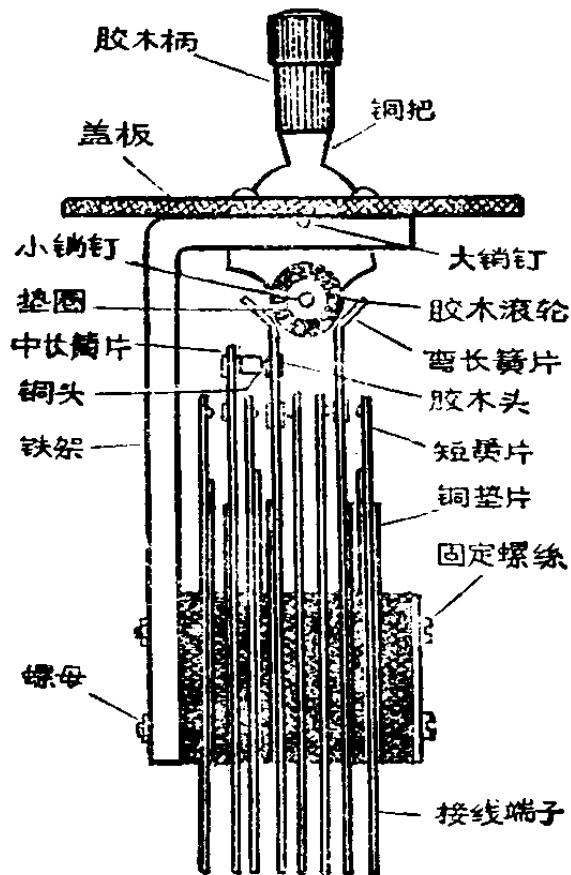


图 1.05

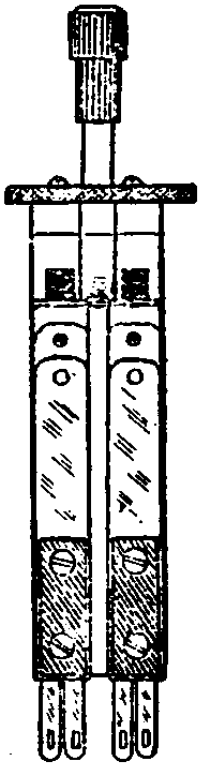


图 1.06

22、24 及 26 片簧片几种。各厂生产的及同一工厂 不同时期生产的电键，无论是键架、运转机构和接点簧片组的尺寸都常常有些区别，因此修配时，要注意零件的规格。

虽然各厂生产的电键在规格上有些区别，但是技术要求和性能却是基本相同的。总的来说，电键簧片一般是用磷铜片或镍铜片做的。铆在簧片上的接点粒，为了使它的导电性能良好，一般都采用合金丝铆制。接点与触盘的接触电阻 应小于 0.01 欧，簧片与簧片之间或簧片与键架之间的绝缘电阻应大于 50 兆欧。此外，接点簧片组依用途不同，一般可分为“静合接点组”、“动合接点组”和“转换接点组”三种。

静合接点组在静止位置时接点闭合，动作后接点断开（图 1.07）。这种接点组，多用于应答键或监听键。

动合接点组是在静止位置时接点断开，动作后接点闭合（图 1.08）。这种接点组，多用于振铃键和回铃键。

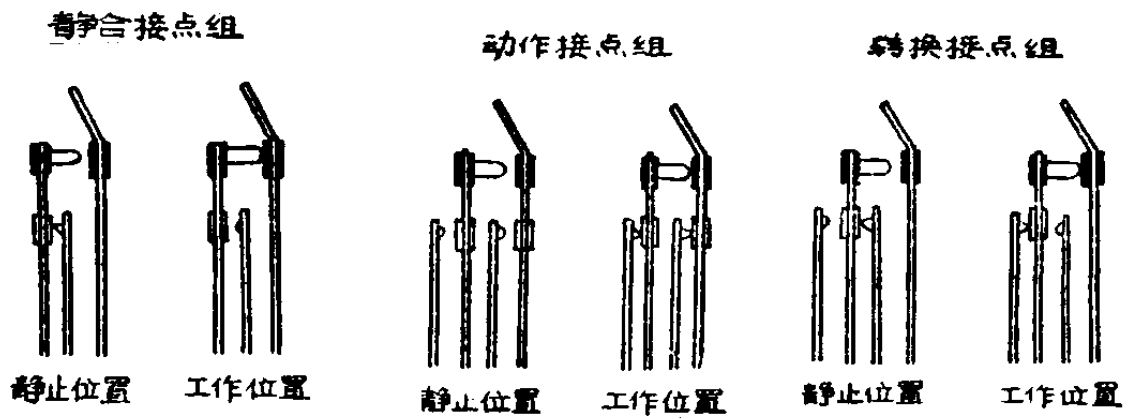


图 1.07

图 1.08

图 1.09

转换接点组是在电键动作后，全部接点的断接位置（断开与闭合情况）完全改变，又有先合后断和先断后合两种。这种接点组多用于振铃键和回铃键。

单式磁石交换机所用的夜铃按键和铃流转接按键，都是可锁按钮式的。台间中继线所用的通知键，都是自复按钮式的。

其接点簧片组的技术要求，与双向垂直型电键相同，它的外形参见图 1.10。

1.06 感 应 线 圈

电话通信中为了提高通话的传输效率和改善通话质量，在送受话电路上加装了一只变压器，这种变压器在电话设备中，叫做感应线圈（电气性能详见第二章）。

感应线圈根据铁心构造的不同，一般可分为“开路式”和“闭路式”两种。开路式感应线圈的铁心是用许多根互相绝缘的软铁丝紮成的。它共有初级和次级两个绕组；在通话时，由于线圈上产生的磁力线要经过铁心和空气完成磁路，而空气对磁的阻力很大，因此传输效率低。闭合磁路式感应线圈的铁心是用 0.3 毫米厚涂有绝缘漆的矽钢片（口字形）迭集而成的。它的体积小，传输效率高；并有消侧音的效能，因此目前已被广泛采用。闭路式感应线圈，共有四个绕组，它绕在用胶木板做的线圈架上，每个线圈之间，都用薄蜡纸隔开；线圈的最外层包以人造丝，再用油纸包封。线圈的抽头分别焊接在线圈架两端的接线端子



图 1.10

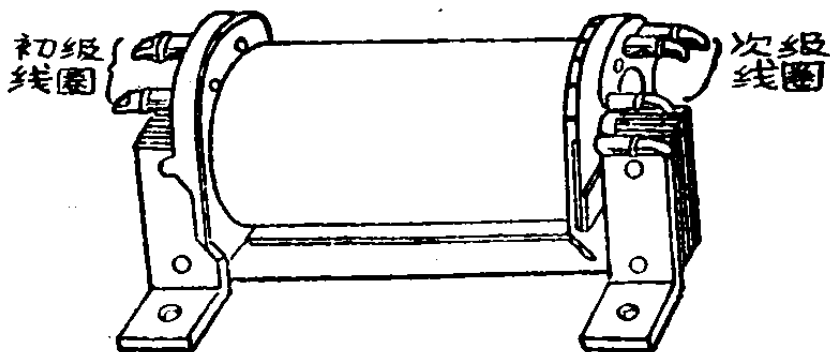


图 1.11

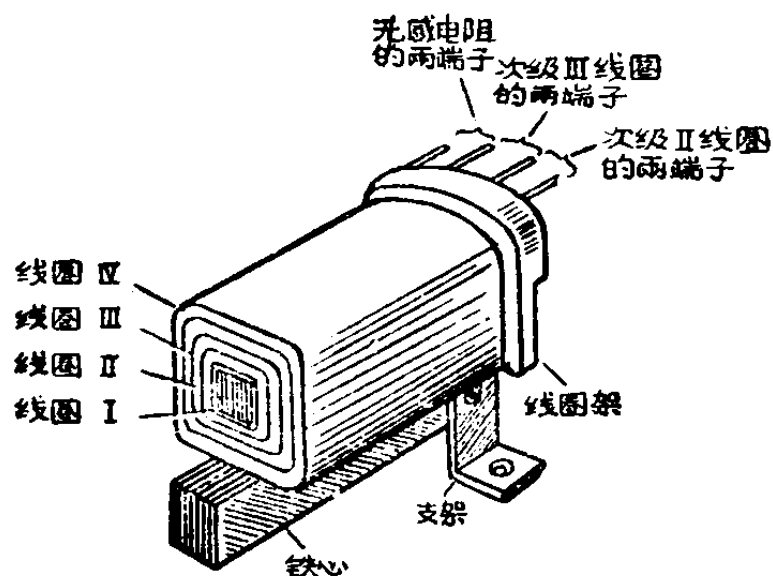


图 1.12

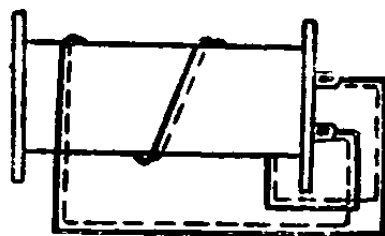


图 1.13

上。图 1.11 是闭路式感应线圈的外形，图 1.12 是它的构造。

为了便于了解感应线圈的主要规格和性能，在线圈的包封纸上都印有代表符号来标明它的规格数据。从这些数据中，我们不但可以知道该型号感应线圈的绕法、直流电阻、线质、线径、圈数，同时还可通过计算，进一步全面掌握它的性能。以天津电信器材二厂闭路式感应线圈为例，在它的线圈包封纸上印有：

- I 8—490—0.20 漆包线
- II 140—2200—0.12 漆包线
- III 310—2200—0.09 漆包线
- IV 400—双绕—0.08 丝包阻力线

以上符号表示在靠近铁心的最里一层绕以线圈 I（初级线圈），其直流电阻为 8 欧，线圈圈数为 490 圈，用 0.2 毫米漆包线绕成。从里侧数第二个线圈是线圈 II。从里侧数第三个线圈是线圈 III。最外边的是线圈 IV（无感电阻），其直流电阻是 400 欧，用 0.08 毫米丝包阻力线平行排绕。所谓平行排绕，是将两根同样线径的丝包阻力线并在一起，并排地顺序缠绕。绕

成以后，将线头交叉焊接在接线端子上（图 1.13），其工作原理在本章第 1.11 节阐述。

各厂生产的闭路式感应线圈由于电气特性基本相同，所以可以互相通用。

常用的感应线圈，其规格数据见第 1.04 表。

表 1.04 常用感应线圈的规格数据

厂 家	程 式	线 圈 绕 组		线 质	直流电阻 (欧)	线 径 (毫米)	圈 数 (圈)
		编号	名 称				
天津 电信材 二厂	闭 路 式	I	初级线圈	漆包线	6	0.25	490
		II	次级线圈 1	漆包线	120	0.13	2200
		III	次级线圈 2	漆包线	250	0.1	2200
		IV	无感电阻	丝包阻力线	400	0.08	—
天津 电信材 二厂	闭 路 式	I	初级线圈	漆包线	8	0.2	490
		II	次级线圈 1	漆包线	140	0.12	2200
		III	次级线圈 2	漆包线	310	0.09	2200
		IV	无感电阻	丝包阻力线	400	0.08	—
南京 有线 电厂	闭 路 式	I	初级线圈	漆包线	8	0.2	490
		II	次级线圈 1	漆包线	110	0.14	2200
		III	次级线圈 2	漆包线	320	0.09	2200
		IV	无感电阻	丝包阻力线	400	0.08	—
南京 有线 电厂	闭 路 式	I	初级线圈	漆包线	8	0.2	490
		II	次级线圈 1	漆包线	110	0.14	2200
		III	次级线圈 2	漆包线	400	0.08	2200
		IV	无感电阻	丝包阻力线	300	0.08	—

1.07 夜 铃

夜铃的构造与直流电铃相同。目前常用的夜铃都是单铃碗式的(图 1.14)。各厂生产的单铃碗式夜铃，虽然零件的规格有