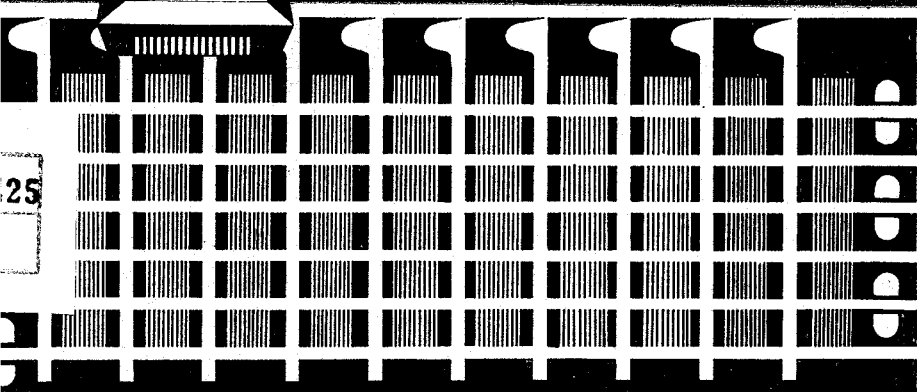
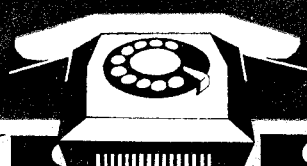


纵横制 自动电话交换机



内 容 提 要

本书分上、下两册，上册以国产 HJ905 型机关企业用户电话小交换机为例，下册以国产 HJ921 型市内电话交换机为例，比较系统地介绍了纵横制自动电话交换机的结构、基本工作原理和电路动作程序。上册中还着重介绍了纵横制自动电话交换机所用的主要元件纵横接线器和继电器的构造、特性和工作原理，以及纵横接线器的组合连接（组群）等。

本书可供从事纵横制自动电话交换机的维护、安装人员阅读，并可供有关学校教学参考。

阅读本书时请参考工厂有关 HJ 905 和 HJ 921 型纵横制自动电话交换机电原理图。HJ905 型 200 门纵横制自动电话小交换机电原理图我社已出版。

纵横制自动电话交换机

上 册

南京邮电学院 邮电 520 厂编

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

北京印刷三厂印刷

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 1978年 8月第一版

印张：10 2/32 页数：161 1978年 8月北京第一次印刷

字数：230 千字 插页：1 印数：27,000册

统一书号：15045·总2226—市324

定价：0.85元

出版说明

我国纵横制自动电话交换机是在伟大领袖毛主席“独立自主、自力更生”的伟大方针指引下，在1958年大跃进中诞生的。目前我国已经有不少省市能够生产各种性能优良的纵横制自动电话交换机。随着纵横制交换机的生产，纵横制交换的安装使用在我国也愈来愈普遍，但是系统介绍我国生产的纵横制自动电话交换机的有关图书还很少，不能适应广大工农兵学习的需要，因此我们请南京邮电学院和邮电520厂组织编写了这本书。本书将分上、下两册，以国产HJ905型和HJ921型纵横制自动电话交换机为例，比较系统地介绍纵横制自动电话交换机的结构和工作原理，并且提供了一些有关技术资料，便于读者进一步了解该类交换机的技术内容。

1977.8

目 录

概 述

第一章 电磁继电器

1.1 PR101 型继电器的构造和工作原理	5
1.2 PR101 型继电器的主要特性	11
1.3 继电器工作电流的建立过程	15
1.4 改变 PR101 型继电器工作时间特性的方法	19
1.5 PR101 型继电器规格的选定	28
1.6 PR101 型继电器的主要性能指标	33
1.7 极化继电器	34
1.8 继电器接点的消火花电路	37
附表 (一) 单线圈的继电器线圈规格	41
附表 (二) 双线圈的继电器规格	42
附表 (三) 有迟缓动作性能的继电器线圈规格	46
附表 (四) 多线圈的继电器线圈规格	47

第二章 纵横接线器

2.1 PT501 型纵横接线器	50
2.2 纵单位	52
2.3 接线器的接续路由	55
2.4 PT501 型 10×30 接线器	56
2.5 接线器的离位簧	57
2.6 PT501 型接线器的主要性能指标	57

第三章 组群原理

3.1 组群图的表示方法	60
--------------	----

3.2 组群的一般原理	65
3.3 用户级组群	71
3.4 选组级组群	81
3.5 国产 HJ905 型纵横制交换机组群	83
3.6 国产 HJ921 型纵横制交换机的用户级组群	86
3.7 国产 HJ921 型纵横制交换机的选组级组群	90

第四章 HJ905 型纵横制小交换机的总体介绍

4.1 HJ905型200门纵横制小交换机中继方式	93
4.2 HJ905 型机的主要性能和技术指标	101
4.3 HJ905 型机用振铃信号及信号音	104
4.4 HJ905 型机容量的扩充	106
4.5 电路中所用图形符号	112

第五章 HJ905 型 200门纵横制小交换机的用户 电路、绳路及记发器

5.1 用户电路 YL(SHH2.190.020 DL1)	118
5.2 用户连接电路 YJ(SHH2.190.020 DL4)	124
5.3 绳路 SL(SHH2.190.020 DL2)	125
5.4 绳路连接电路 BS(SHH2.190.020 DL5)	131
5.5 用户记发器 YJF (SHH2.190.020 DL3)	133
5.6 本组交接电路 JL(SHH2.190.020 DL8)	154

第六章 HJ905 型 200门纵横制小交换机的标 志器及本机通话电路

6.1 标志器要完成的各种接续工作	159
6.2 标志器电路继电器的作用	162
6.3 用标呼出电路的组成	165

6.4 呼出接续的电路动作程序	175
6.5 用标呼入接续电路的组成和动作程序	185
6.6 本机内部通话电路动作程序	198
6.7 本机用户呼叫电话局用户时用标接续程序	212
6.8 电话局自动机复原测试电路 (SHH2.190.020 DL6)	217
6.9 电话局呼叫本机用户时标志器接续程序	219

第七章 HJ905 型机出中继电路 CZ (SHH2. 190.020 DL9)

7.1 概 述	226
7.2 继电器及塞孔的作用	228
7.3 电路动作说明	228

第八章 HJ905 型机入中继电路 RZ 及其相关 电路 (SHH2.190.020 DL10.11.12)

8.1 概 述	234
8.2 继电器、电键及塞孔等主要元件的作用	236
8.3 电路动作说明	241

第九章 HJ905 型机信号电路及交换设备的安 装

9.1 信号电路 (SHH2.190.020 DL13)	281
9.2 交换设备的安装	286

概 述

纵横制自动电话交换机是利用电磁器件动作来完成交换工作的，它的主要接续元件是纵横接线器。纵横制交换机是目前机电式自动电话交换机中性能比较完善的一种。纵横制交换机按其设备的作用可以分成两大部分：一是话路接续部分，作为通话的传输通路；二是控制话路接续部分，用于接通主、被叫用户，完成通话接续，如图 0.1 所示。这种交换方式的工作原理和人工电话的交换方式很相似。话路接续部分相当人工交换台，而控制部分则模仿话务员的接续过程，从事观察、询问、记忆、判断和接线等一系列工作。控制部分的作用就如同话务员那样在完成接续工作后，即不再参与工作，又可以为其他用户服务。

图 0.1 中话路接续部分主要是由用户电路、话路网和绳路等组成。用户电路每一个用户一个，是用户线路到电话局的终端设备，用以表示用户状态的，如用户的忙、闲和摘机、挂机

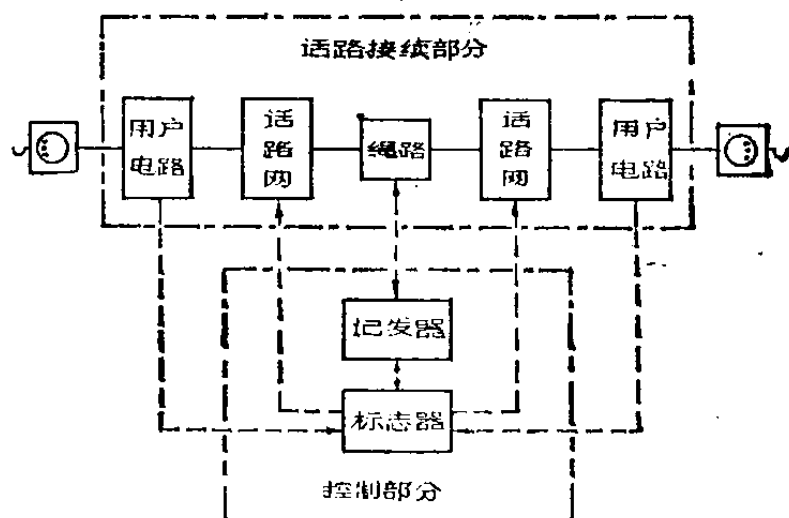


图0.1 纵横制自动电话交换机示意图

等都由用户电路以不同的信号表示。绳路是用户公用的，其作用与人工交换机中的绳路相似，其数量取决于用户的数量和话务量的大小。话路网是话路接续部分的主要设备，由纵横制接线器按一定方式连接组成，相当于人工交换机上的塞孔和插塞等插接设备。

控制部分主要由记发器和标志器等组成。记发器主要是供给用户拨号音、记录和储存用户所拨号码。标志器是全机的控制中心，根据主叫用户或记发器等送来的信息控制话路网闭合有关接点，完成接续工作。控制部分的设备数量也不止一个，根据控制设备的工作速度和话务量的大小来配备。

下面我们再来看一下交换机的交换接续过程，参考图0.1。例如某用户摘机呼叫，则与该用户话机对应的用户电路动作，发出用户呼叫信号至标志器，这相当于人工交换中话务员发现用户呼叫信号。标志器识别出主叫用户所在话路网的坐标位置后，选择一条呼出通路，把一条空闲绳路和记发器与主叫用户连接起来（闭合话路网相关的接点），并由记发器给主叫用户送拨号音。这相当话务员用应答塞应答和询问被叫用户号码的过程一样。用户拨号由记发器记录、储存，然后由标志器对被叫用户做忙闲测试。如用户空闲，标志器根据绳路和被叫用户在话路网的坐标位置，闭合话路网中相关接点，即选择一条通路，把绳路的另一端与被叫用户接通。这相当于话务员用呼叫塞呼叫被叫用户建立接续的过程一样。控制部分只有在发现用户呼叫和选定通路接通用户时才参与工作，因此利用率是很高的。

纵横制自动电话交换机和其它制式的交换机一样，除了能解决属于本交换范围内部话机之间的通话接续外，还需要解决本交换机和其它市内电话局之间、长途电话局之间、以及特种

业务的通话联系等。这些内容将在以后的章节中分别介绍。这里所举的简单例子，主要是为了说明纵横制自动电话交换机的接续过程，以及它的通话电路和控制电路的主要作用。对于交换机的全面情况和性能要求等都未涉及。

下面再谈谈纵横制交换机有哪些特点？“有比较才能鉴别”。纵横制和其它机电式自动电话交换机比较起来有下述特点：

1. 纵横制交换机的主要元件是纵横接线器和继电器，这些元件构造上的特点是相同零件多、品种少，而且多数零件是冲压件，便于大规模生产；

2. 纵横制交换机完全避免了接点的滑动接触，这样既减少了机件的磨损，又减少了由于滑动接触带来的杂音，提高了通信质量，又减少了维护工作量和降低了维护费用；

3. 纵横制交换机采用标志器来控制通话电路的接续工作。而一般步进制交换机每个选择器都附有自己的选择机构，并直接参加选择通路的工作。这些选择机构只有在建立接续过程中被占用，其它时间空置不用，因此利用率很低。而纵横制交换机中通路的选择是由标志器预先测试好后选定的，而作为选择器的纵横接线器并不参与测试和选择出线的工作，接线器只是把选定的通路接通，这种工作方式称为“旁路接续”。由前例可知，控制部分占用的时间很短，利用率很高。

4. 纵横制交换机采用记发器来记录、储存用户所拨号码，然后把这个号码送给标志器，由标志器控制接续工作，因此接续工作不是和拨号动作同时完成的，这种控制方式称为“间接控制”。而步进制交换机拨号和接续工作是同时进行的，因此步进制的控制方式称为“直接控制”。间接控制的记发器能够方便地对用户所拨号码进行加工处理，如并号、消位、变

更号码等。同时由于拨号脉冲不是直接控制选择动作，因此对话机号盘的技术要求可以降低。并且在增加相应的电路后，还便于使用按钮拨号式话机，有利于增加新的业务和缩短拨号时间。

5. 纵横接线器可以很容易地实现多导线交换，这对于满足长途自动接续的要求或将纵横接线器用于其它方面来说，都具有一定的意义。

由于上述特点，纵横制自动电话交换机在今后相当时期内，将是发展市内电话自动化的重要手段。

第一章 电磁继电器

国产 HJ905 及 HJ921 型纵横制交换机采用了大量的电磁继电器，例如一台400门 HJ905 型纵横制交换机共需电磁继电器约 2000个。一台 HJ921 型1000门纵横制交换机（单局制电话局）共需电磁继电器约10 000个。HJ905及 HJ921 型纵横制交换机采用的电磁继电器型号是 PR101 型。

1 1 PR101 型继电器的构造和工作原理

图1.1是 PR101 型继电器的外形图。图1.2是 PR101 型继电器的外形尺寸图，图中注明了主要零件的名称。

参考图1.2，继电器的主要零件有：

一、铁心 通常铁心是由高导磁系数和低剩磁感应强度的

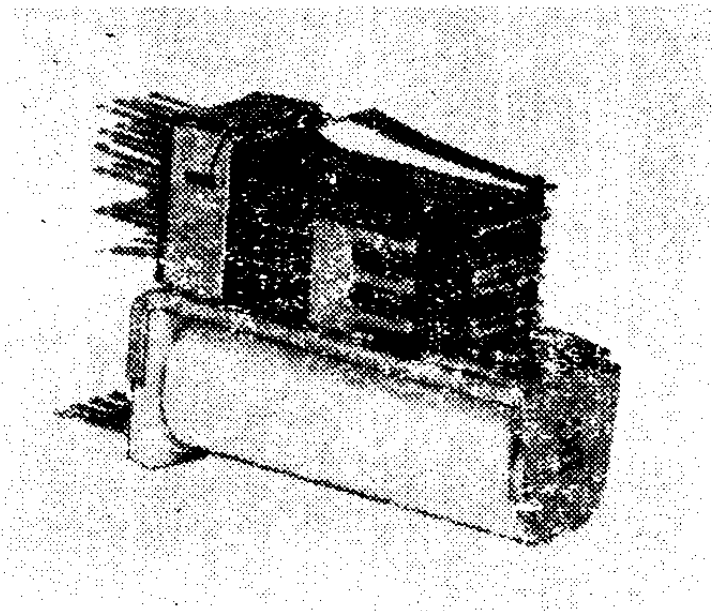


图1.1 PR101型继电器的外形图

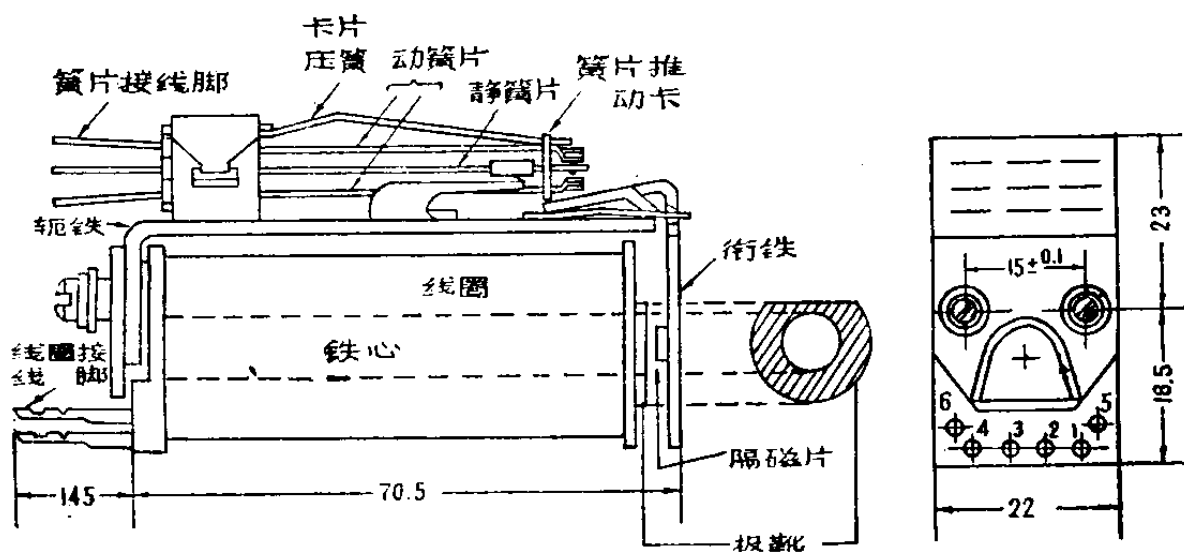


图1.2 PR101型继电器的外形尺寸图

软铁，如磁性钢、硅钢或铁镍合金等制成，它是继电器产生磁性吸引力的关键零件。

二、线圈 一般用漆包软铜线绕制而成。线圈的接线脚有六个。线圈的数量最多三个。

三、轭铁 轭铁的作用：（1）构成铁心和衔铁间磁通的低磁阻回路；（2）作为装置簧片接点组和衔铁的支架。

四、衔铁 由高导磁系数的软铁制成。在铁心吸力作用下动作，推动推动卡，带动簧片接点组动作。

五、隔磁片 非导磁性材料制成。根据厚薄的不同有0.05、0.10、0.20和0.30毫米四种规格，通常以05、10、20、30表示。隔磁片的作用是防止在继电器复原过程中，因铁心的剩磁作用而使衔铁不能立即释放（仍被吸住一段时间）。

六、极靴 可防止线圈在铁心上滑脱，有铁极靴和铜极靴两种：铁极靴可改善极面磁场分布，提高继电器灵敏度约15%；铜极靴可增加继电器的释放时间，但灵敏度也同时有所降低。

七、簧片接点组 继电器的簧片接点是控制继电器电路的开关。簧片采用弹性强的磷铜材料制成，并在簧片的一端焊上

贵金属接点（一般是纯银）。每个继电器的接点组的组合方式和数量可视电路的需要而定。接点的组合方式有很多种，但基本的只有4种：即动合、静合、转换（先离后合）、无间断转换（先合后离）。图1.3表示了接点组的四种基本组合。

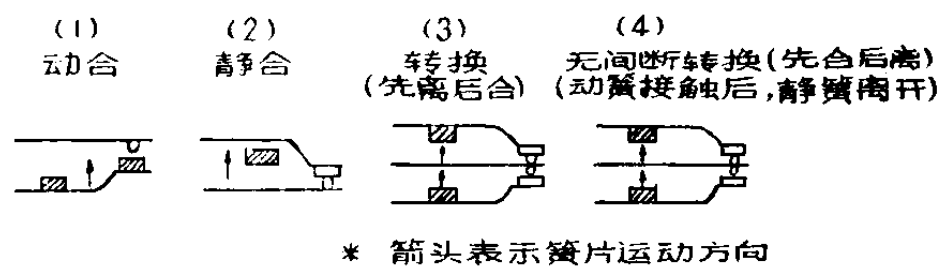


图1.3 接点组的四种基本组合

PR101 型继电器的铁心是圆柱形的，所以也叫圆形继电器。PR101 型继电器的接点为纯银圆柱形双接点，当接点闭合时，两簧片的圆柱形接点成十字形接触。接点的压力通常为18—26克，接点最大通过电流为300毫安。接点一般间隙不小于0.3毫米，有先接后离接点组的接点间隙一般不小于0.2毫米。

PR101 型继电器采用了预压式的簧片组。预压式区别于推压式的特点是，推压式簧片组装好后，动、静簧对继电器一般不产生压力，它的压力是靠调整簧片产生的。PR101 型继电器采用的预压式簧片组是在冲压簧片时给簧片一个预偏角，在装置时利用推动卡将动簧推到预定位置。簧片产生的挠度使簧片接点产生接触压力。工厂设计及装配时往往使簧片接触压力比规定范围大些，在调整时只要按实际要求减低簧片压力就可以符合要求，这种减压调整的方法比加压要简便。由于预压式簧片组的接触压力比较稳定，因此继电器的工作也较稳定。这种继电器在出厂后，它的簧片组通常不需要调整，但在构造上，静簧支架和簧片座之间仍留出了足够的位置，以备可能的调整。

这种继电器在装配上的特点是不用紧固螺钉、全部采用卡接和焊接，便于组装，同时避免了在使用中因螺钉松动而造成的障碍。

PR101 型继电器衔铁动作的支点在轭铁末端转角处。支点位置既要固定，又要转动灵活。它采用了有弹性的金属薄片做成衔铁压簧，将衔铁在转角处很好地卡压着。

PR101 型继电器簧片组由推动卡推动动作。推动卡静止时有卡片压簧的压力，因此衔铁动作时，衔铁脚（衔铁尾部）必须克服卡片压簧的压力，才能使推动卡带动簧片动作。

图 1.4 表示了 PR101 型继电器推动卡和簧片的关系。图 1.4(a)为推动卡的正视图，图中没有画出推动卡窗孔中放置的簧片和卡片压簧。图 1.4(b)为推动卡推动簧片组的侧视图。图

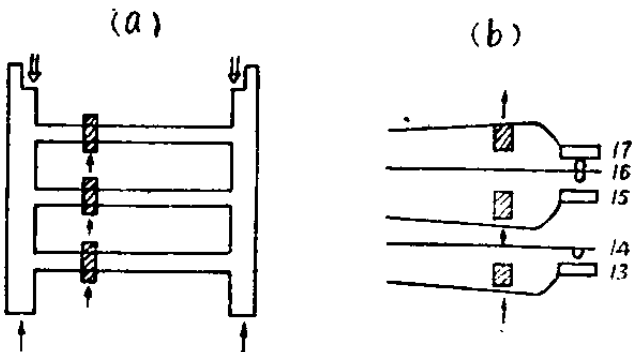


图1.4 推动卡和簧片的装置关系

1.4 中空箭头表示卡片压簧静止时对推动卡的压力，单箭头为推动卡受衔铁脚推动时，簧片组的动作方向，当推动卡动作时，簧片13与14接触，15与16接触，17与16离开。

PR101 型继电器接点利用动合、静合、转换和先合后离四种基本接点组合方式，可组成30种不同的组合，如图1.5所示。

PR101 型继电器最多能负荷的簧片数为28片簧，分四排安装在继电器上，簧片组的编号顺序如图 1.6 所示，第一排从里向外顺序为11—17，第二排为21—27，第三排为31—37，第四排为41—47。

PR101 型继电器除特殊需要外，一般可选用工厂规定的定

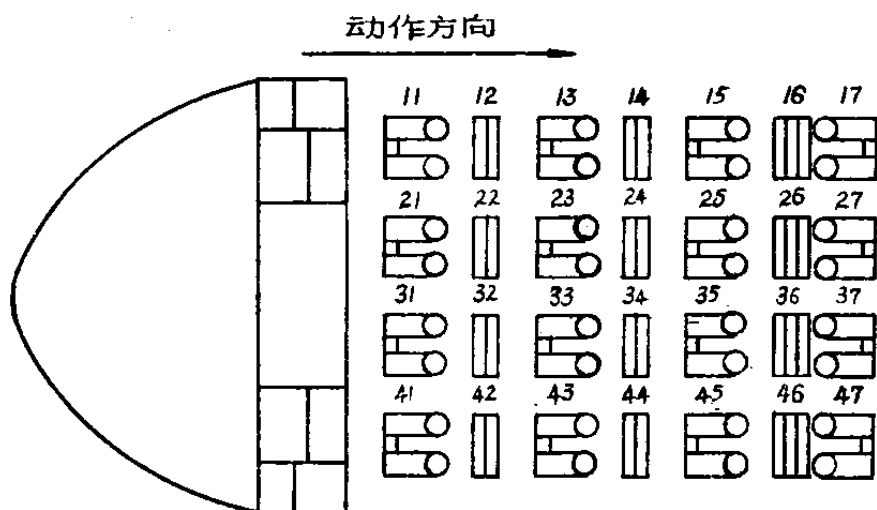


图1.6 PR101 型继电器簧片编号

型产品。所用继电器线圈的规格数据和代号见本章附表(一)——(四)。

继电器组装后的成品通常用三组数字来表示。三组数字的含意以104—18—05.T为例说明如下：

“104” 为继电器线圈代号的缩写，全称为 SHH. 5.680.104。线圈的具体规格从附表（一）中可以查出。该继电器为单线圈，线径0.12毫米，15 000圈，1 100欧。

“18” 簧片组编号。查图 1.5 可知，该继电器簧片组由 4 副转换接点及 8 副动合接点组组成。

“05” 表示继电器所用隔磁片厚度为0.05毫米。

“T” 为铜极靴专用符号。如用铁极靴此符号省略不写。

下面再简单介绍一下继电器的工作原理，参考图 1.7，设电键 K 合上，电流即从电池“+”极经线圈脚 1，线圈，线圈脚 4，K 电键，回到电池“-”极。继电器因有电流流过，就在铁心中产生了磁通，吸动衔铁。当衔铁受铁心吸力而移动时，推动推动卡使动簧片 1 的接点与静簧片 2 的接点接触。如果在簧片 1、2 上接有信号灯和电池，则信号灯就会亮。因此

继电器动作的结果将使信号灯亮。同样如果继电器线圈的电流中断，则铁心吸力消失，衔铁复原，动簧靠卡片压簧的压力回到原来静止的位置，接点 1、2 离开，信号灯灭。

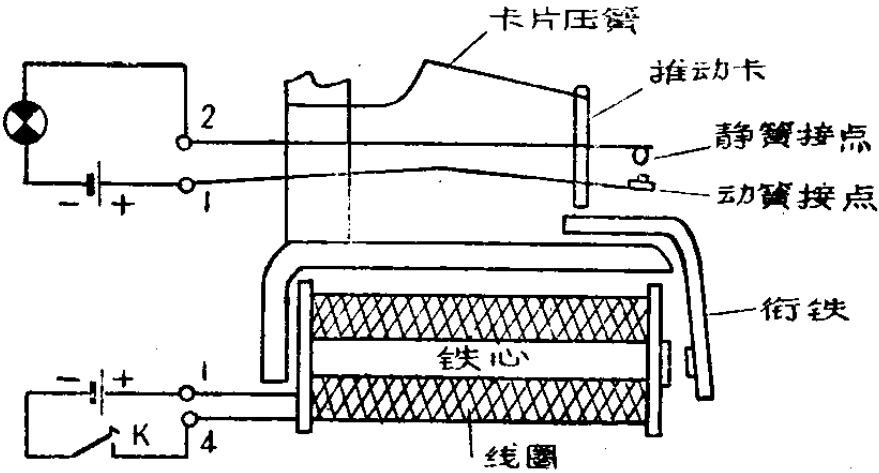


图1.7 继电器动作原理图

1.2 PR 101 型继电器的主要特性

继电器是否满足电路的要求，和它的特性有关。继电器的主要特性有：时间特性、机械特性、负载特性和吸力特性。

一、时间特性

继电器线圈有直流电阻 r 和电感 L 两种参数。当线圈中电流接通或中断时，由于线圈电感的作用，线圈中电流不会马上流通或截止，而需要有一个时间过程。因此电流通过线圈的瞬间，簧片不会立即完成动作；同样电流刚中断的瞬间，簧片也不会立即完成回复原位的动作。继电器从电流刚接通的瞬时开始，到簧片全部完成整个动作为止的一段时间，称作吸动时间或吸动时距或动作时距，以 $t_{吸成}$ 表示；继电器电流从中断瞬间开始，到簧片全部回复原位为止的一段时间，称作释放时间或释放时距，以 $t_{放成}$ 表示。继电器的时间特性就是继电器