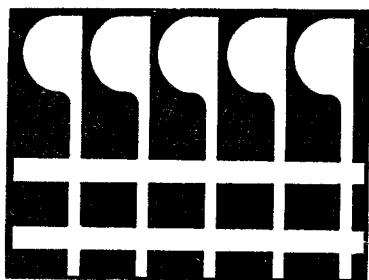
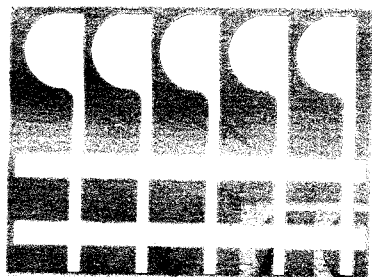


HJ905 型

纵横制自动电话小交换机



.425

人 民 邮 电 出 版 社

内 容 提 要

本书主要介绍的是国产HJ905型200门纵横制自动电话小交换机。书中首先介绍了纵横制电话交换机所使用的两种元部件——继电器和纵横接线器的结构和工作原理。介绍了纵横接线器的符号表示法和组合连接的使用方法。较详细地介绍了HJ905型200门小交换机的中继组合图，分析了交换机的单元电路，并结合呼叫接续过程，介绍了交换机各种电路设备的工作原理和动作程序。最后对交换机的信号设备、安装方法和开通测试也作了简要地说明。

本书文字通俗，内容结合实际，为了便于自学，并附有大量插图，可供从事HJ905型交换机维护工作的工人同志阅读，也可供有关技术人员和学校教学参考。

关于HJ905型200门小交换机的电原理图请参考工厂有关图纸。我社也出版了《HJ905型200门纵横制自动电话小交换机电原理图》，可供参考。

HJ905型

纵横制自动电话小交换机

纵横制小交换机编写组编

•

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 1978年5月第 一 版

印张：11 20/32页数：186 1978年5月河北第一次印刷

字数：266千字 印数：1—13,500册

统一书号：15045·总2174—市317

定价：0.95元

出 版 说 明

在毛主席“独立自主、自力更生”方针指引下，随着我国通信事业的迅速发展，我国制造的纵横制自动电话交换机已经大量使用，受到广大群众的欢迎。为了培训纵横制电话交换机的维护人员，在邮电部人事教育局的领导下，由邮电 520 厂和长春邮电学校联合举办了两期纵横制自动电话小交换机短期训练班。在短训班讲义的基础上，我们请长春邮电学校编写了这本书，供各工矿企业培训纵横制电话小交换机维护人员参考。

本书主要由长春邮电学校傅泽民同志执笔整理编写。在编写过程中曾参考了工厂说明书和北京邮电学院、南京邮电学院有关教材。为了便于自学，在编写方法上力求通俗易懂，内容上力求理论联系实际，并附有比较多的插图，便于初学同志参考。由于时间仓促，在编辑过程中可能存在不少缺点和错误，请读者提出批评意见，以便在再版中改进。

1 9 7 7 年

目 录

概 述

第一章 电话继电器…………… (2)

第一节 圆型继电器的构造和工作原理…………… (2)

第二节 继电器的时间特性…………… (7)

第三节 晶体管延时继电器电路(延时电路)……… (17)

第四节 消火花电路…………… (20)

第五节 极化继电器…………… (23)

第二章 纵横接线器及其组合连接…………… (25)

第一节 纵横接线器的工作原理…………… (25)

第二节 纵横接线器的组合连接方式…………… (33)

第三章 HJ905型200门纵横制自动电话小交换机的

中继方式及中继组合…………… (49)

第一节 概述…………… (49)

第二节 中继组合…………… (50)

第三节 中继方式…………… (72)

第四章 纵横制自动电话交换机的控制方式…………… (75)

第一节 直接控制与间接控制…………… (75)

第二节	间接控制方式的示意图·····	(76)
第五章	电路中所用符号及继电器电路的表示方法···	(79)
第一节	电路中所用符号·····	(79)
第二节	继电器电路的表示法·····	(83)
第六章	HJ905型200门纵横制小交换机各种接续电	
	路的作用及各电路的连接关系·····	(86)
第一节	用户电路<YL> ·····	(86)
第二节	用户连接电路 <YJ> ·····	(89)
第三节	绳路<SL> ·····	(92)
第四节	绳路连接<BS> ·····	(95)
第五节	用户记发器<YJF> ·····	(98)
第六节	本组交接电路<JL> ·····	(102)
第七节	标志器电路<YB> ·····	(105)
第八节	入中继电路<RZ>、话务员电路<HWY> 和话务台电路<HWX>·····	(112)
第七章	HJ905型200门纵横制自动电话小交换机的	
	单元电路分析·····	(117)
第一节	用户记发器电路·····	(117)
第二节	标志器电路·····	(138)
第八章	各种接续的电路动作·····	(215)
第一节	内部通话·····	(215)
第二节	分机用户呼叫电话局用户·····	(246)
第三节	电话局用户呼叫分机用户·····	(261)

第四节	长途插入·····	(285)
第五节	夜间服务·····	(287)
第六节	其他·····	(307)
第九章	音流电路·····	(310)
第一节	铃流发生器·····	(310)
第二节	拨号音、回铃音、忙音发生器·····	(312)
第十章	其他杂项电路·····	(318)
第一节	信号电路·····	(318)
第二节	电话局自动机复原测试电路·····	(326)
第三节	用户线测试电路·····	(332)
第十一章	安装、开通测试·····	(338)
第一节	整机结构和布置·····	(338)
第二节	技术数据·····	(338)
第三节	安装说明·····	(340)
第四节	开通测试·····	(341)
第五节	维护注意事项·····	(362)

概 述

*HJ905*型200门纵横制自动电话小交换机适合机关、工厂、学校等单位内部电话通信用，并配有出入中继设备，可与电话局的用戶连接通话。它的供电电压是直流60伏，容许变动范围为54伏~66伏。忙时平均放电电流为12安（忙时瞬时放电电流为15安）。

交换机的铃流频率为25赫，电压约75伏，蜂音电流的频率为400赫。

用戶拨号盘的速度为每秒8—12个脉冲，其断续比为1.3:1~2.2:1。

*HJ905*型小交换机的主要元件为*PT501*型(10×20×3)纵横接线器和*PR101*型继电器。

小交换机内部通话及呼出至电话局为自动接续；由电话局呼入则是半自动接续。整套设备分别装在五个机架上，另外还备有转接台供话务员转接电话局用戶呼叫本机用戶时使用。

第一章 电话继电器

继电器是电磁式电话交换机的主要元件之一。它在电路中起着开关和自动转接的作用。

根据继电器磁路的构成，可以分为极化继电器和非极化继电器两种，前者在磁路内有永久磁铁，后者没有永久磁铁。

根据继电器的控制电流的不同，又分为直流继电器和交流继电器。在电话通信中所用的继电器大多是在直流电流控制下动作的，因此一般讲继电器都是指直流继电器而言。

这一章我们将介绍圆型继电器(*PR101*型属于圆型继电器)的构造、工作原理和继电器的特性，最后再介绍一下极化继电器。

第一节 圆型继电器的构造和工作原理

图1—1是圆型继电器的构造图，它主要由以下几部分组成

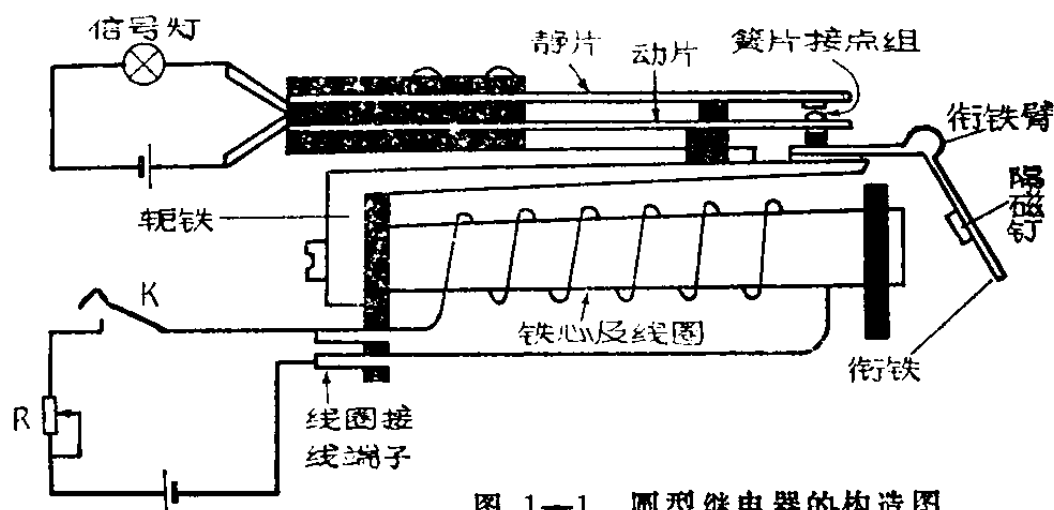


图 1—1 圆型继电器的构造图

成：圆型的铁心、绕在铁心上的线圈、衔铁、轭铁、簧片接点组和隔磁钉等。

当线圈中有电流通过时，铁心中就产生了磁通，当磁通达到一定数值以后，铁心对衔铁的吸力克服了簧片组的阻力，铁心就吸动衔铁，后者再推动簧片组，使接点转换到动作位置。此外，为了防止由于铁心的剩磁作用以致当线圈电流消失后，衔铁仍靠在铁心上不复原，在铁心上装置了用非磁性材料(铜)做成的隔磁钉(隔磁片)。

继电器线圈分为有感线圈和无感线圈两种，有感线圈通过电流时能使继电器铁心产生吸力，因此是工作线圈，一般用漆包铜线绕成。无感线圈通过电流时不产生吸力，只作为纯电阻使用，一般用德银丝或镍铜合金线双股绕成。圆型继电器的铁心上通常可以绕1~3个线圈。

在电路中，继电器的有感线圈用  表示，无感线圈用  或  表示。

图1—2为PR101型继电器的外形尺寸图。

PR101型继电器的铁心是圆柱型。接点是贵金属圆柱型双接点。当接点闭合时，两片簧片的接点成十字形接触。接点压

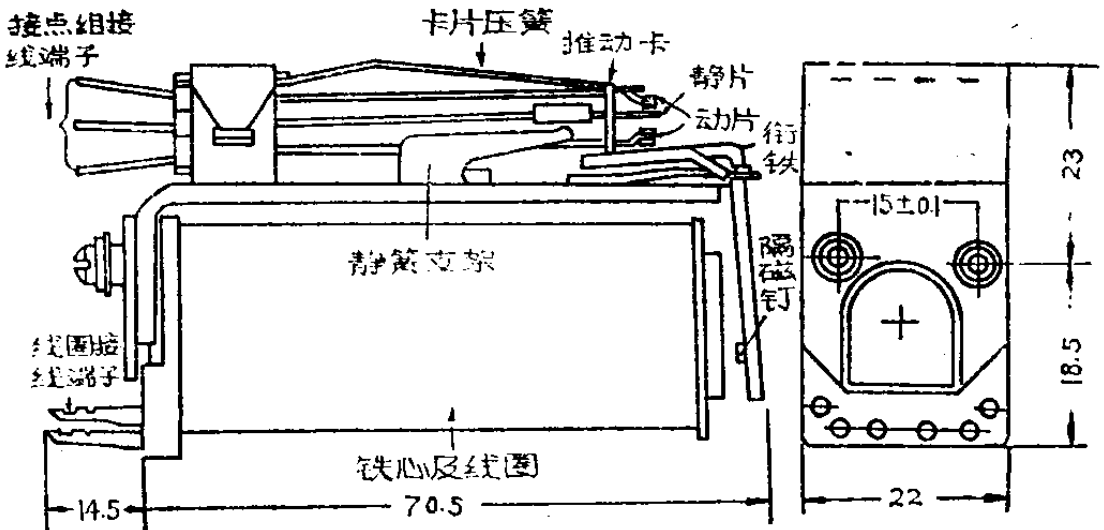


图 1—2(1) PR101型一排接点组的继电器外形尺寸图

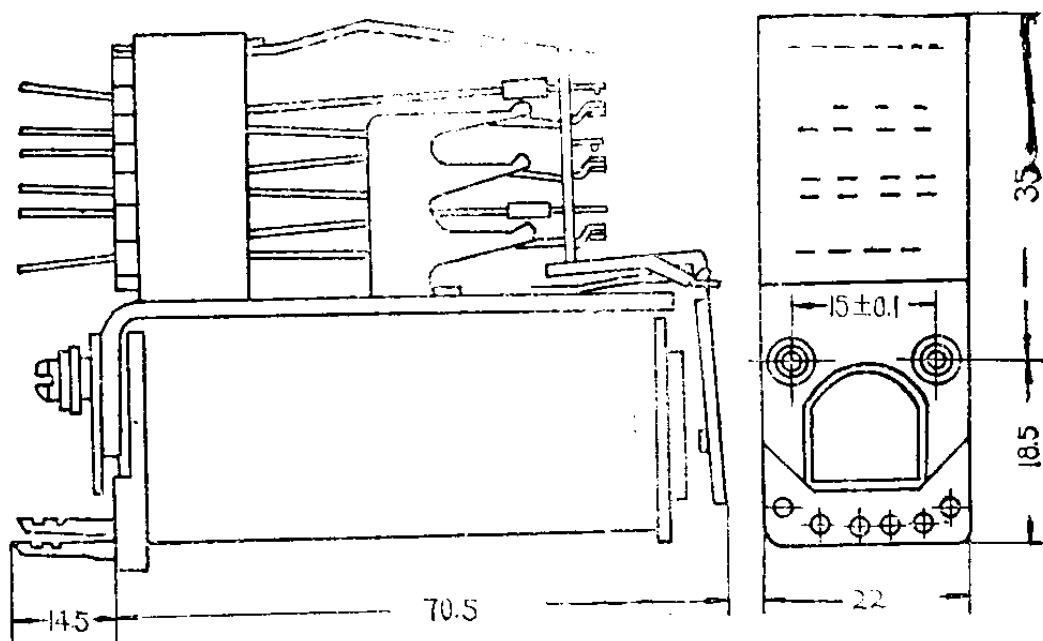


图 1—2(2) PR101型三排接点组的继电器外形尺寸图

力为18—26克，接点间隔大于0.3毫米。这种继电器采用了预压式的接点簧片组，簧片组由推动卡推动，并靠卡片压簧的压力复原。这种继电器在装配上的特点是零件之间采用焊接和卡接，不用螺钉紧固。

继电器的接点组由动片与静片组成。受推动卡直接控制的簧片(随着衔铁的动作而动作的簧片)称做动片，与动片相对之簧片(支撑在静簧支架上的簧片)称做静片。

继电器的接点组合基本上有四种：即动合接点组；静合接点组；转换接点组；先合后离(无间断转换)接点组。

动合接点组是由两个簧片组成，平常两个簧片接点处于分开状态，当继电器衔铁吸动后即闭合。

静合接点组也是由两个簧片组成，平常两个簧片接点处于闭合(接触)状态，当继电器衔铁吸动后即分开。

转换接点组是由三片簧片组成，当继电器衔铁吸动后，中间的一片簧片与原来接触的簧片分开，而与原来分开的簧片接触。

先合后离接点组一般也是由三个簧片组成，它与转换接点的区别在于：当继电器衔铁吸动后，要保证原来分开的两片簧片先闭合，然后再使原来闭合的簧片断开，也即无间断地转换。

由此四种基本方式可组成28种接点组合，见图1—3。

PR101型继电器的簧片编号如图1—4所示。

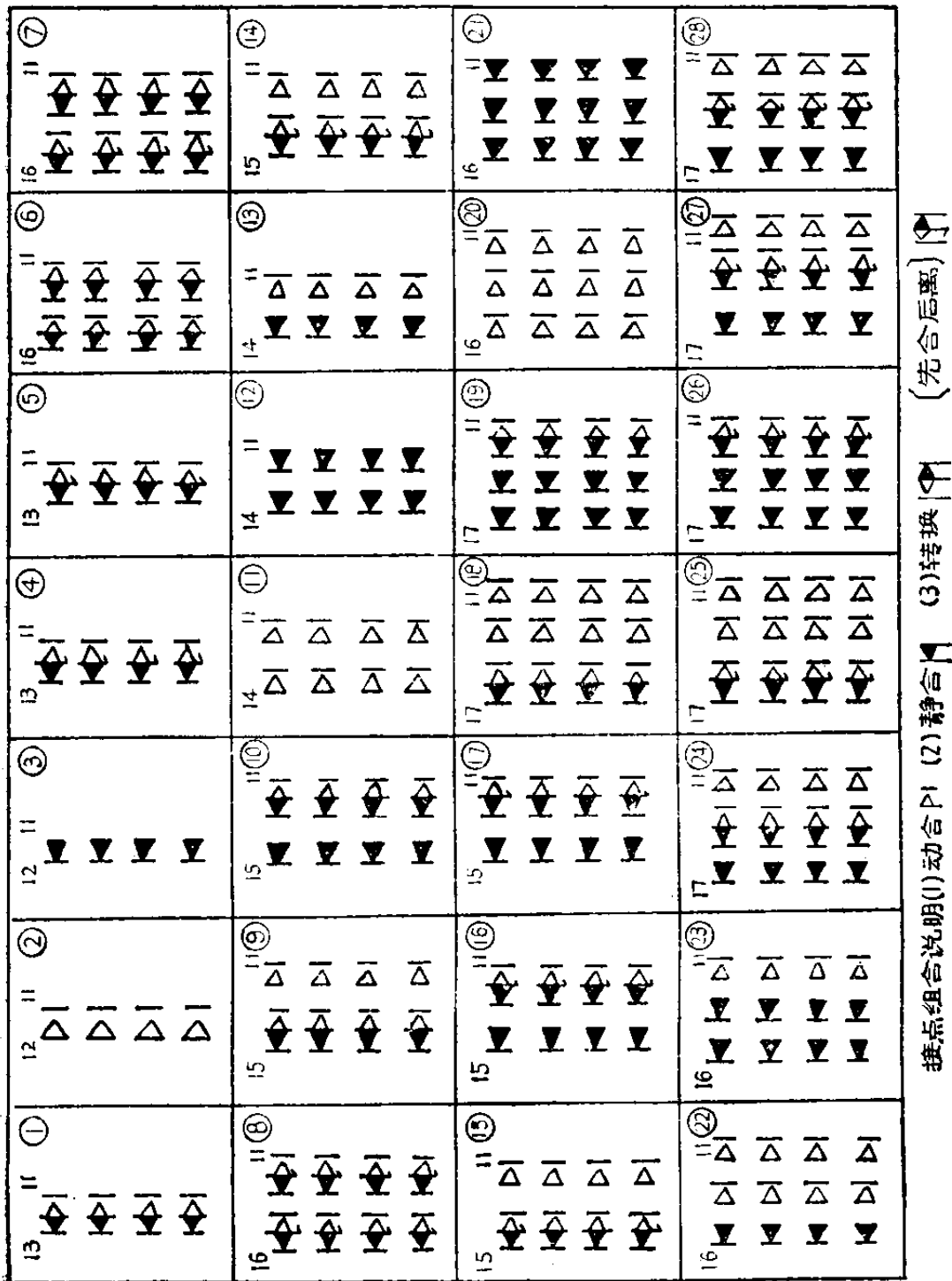


图 1—3 28种接点组合(前视图)

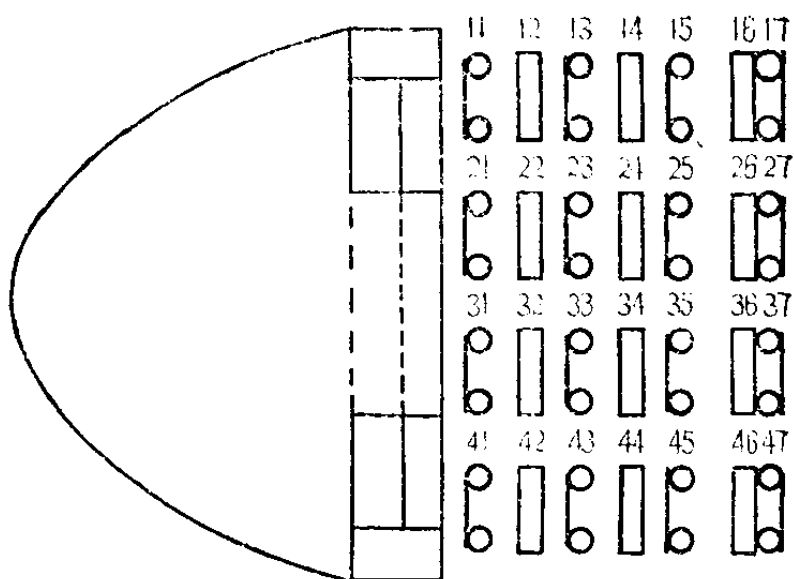
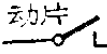
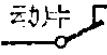
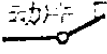
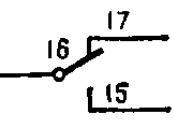
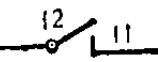


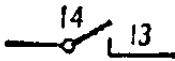
图 1—4 PR101型继电器接点编号图

从图1—4中可以看出，该继电器的四排接点组均为动合、静合与转换接点组。

在电路中：动合接点用  表示；
 静合接点用  表示；
 转换接点用  表示；
 先合后离接点用  表示。

从图1—4中可以看出（以第一排接点组为例）：第11、13、15、17均为动片而12、14、16均为静片。因此，转换接点组实际上与电路图中的画法是不一致的，如何解决这一矛盾呢？实际上转换接点组是由两个动片和一个静片组成，因此可以认为它的效果相当于第16片簧向相反方向移动，而15、17片处于静止不动，这从相对运动的角度来看是对的。因此，在电路中就把第16片当做动片而把第15、17片当做静片，这样的一组接点在电路中就可画成 

由于这一原因，电路中的动片与静片在图上都画成与实际正好相反，如11与12则画成  ，13与14

则画成  。

第二节 继电器的时间特性

在自动电话交换机电路中，为了保证整个电路按照一定的顺序动作，有时除了要求某些继电器能根据线圈中电流的有无作相应的动作和释放外，还要求它们有一定的时间特性。例如，我们要求某些继电器在电路接通后，经过一定时间才开始动作，或要求它在电路断开后，经过一定时间才开始释放，或要求它快动缓放，缓动快放等等。

因此，按继电器的动作快慢可分为：

- ①急速动作急速复原继电器(速动速释继电器)；
- ②急速动作迟缓复原继电器(速动缓释继电器)；
- ③迟缓动作急速复原继电器(缓动速释继电器)；
- ④迟缓动作迟缓复原继电器(缓动缓释继电器)等四种类型。

继电器的动作时间(或叫吸动时距)是指从电路接通开始，到它的簧片接点全部转移到动作位置所需的时间。而继电器的释放时间(或叫释放时距)是指从电路开断起到继电器的簧片接点全部复原到原来静止位置所需的时间。动作时间或释放时间都是由下面两部分时间组成：一部分是从继电器电路衔铁开始移动所需的时间，称为感动时间；另一部份是从衔铁开始移动起到簧片接点全部转移为止所需的时间称为移动时间。通常感动时间远大于移动时间，并且各项因素对继电器时间特性的影响也主要是影响感动时间，对移动时间影响很小。

下面我们先讨论影响继电器时间特性的各项因素，然后对不同时间特性要求的继电器提出各个的解决办法。

影响继电器时间特性的因素如下：

一、电感的影响

一个继电器线圈(一般指有感线圈)中，不仅有一定的电阻值，而且还有一定的电感值，因此，继电器线圈相当于 r 与 L 串联的元件。

也就是说，图1—5(1)的电路等效于图1—5(2)。在图1—5电路中，除继电器线圈外，还外串一个电阻 R 。

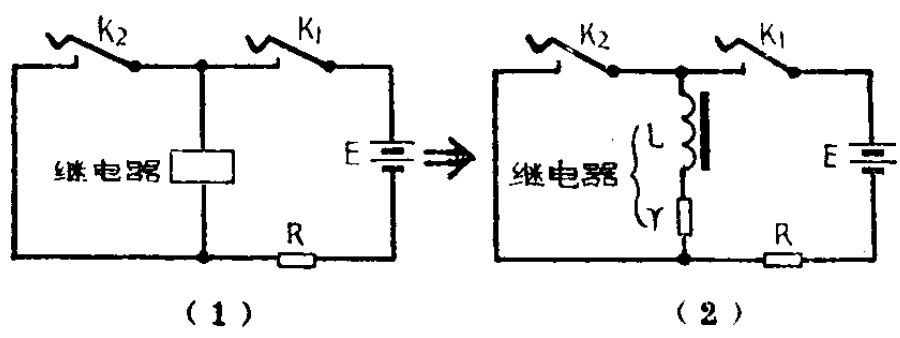


图 1—5 继电器线圈的等效电路

下面对继电器的动作时间与释放时间分别进行研究。

1. 继电器的动作时间

当 K_1 闭合时，继电器线圈电路中的电流是从零逐渐增大的，前面已经提到，由于任何线圈均由 r 和 L 组成，所以电路中电流的上升不能立即达到稳定值，而是按图1—6规律上升的。因为继电器铁心中的磁通是由通过继电器线圈中的电流产生的，所以磁通的增长规律也和电流相同，见图1—6。

当电流增长到一定数值时，铁心中的磁通也相应地增长到一定值。随着铁心中磁通量的逐渐增加，相应地继电器铁心对衔铁所产生的吸力也在逐渐增加，当吸力超过簧片组的压力时，衔铁即开始动作，这时的电流值称为感动电流，以 $I_{吸}$ 表示，这时的磁通值称为感动磁通以 $\phi_{吸}$ 表示。从电路接通开始到继电器开始动作时为止的这段时间称为感动时间以 $t_{吸}$ 表示。

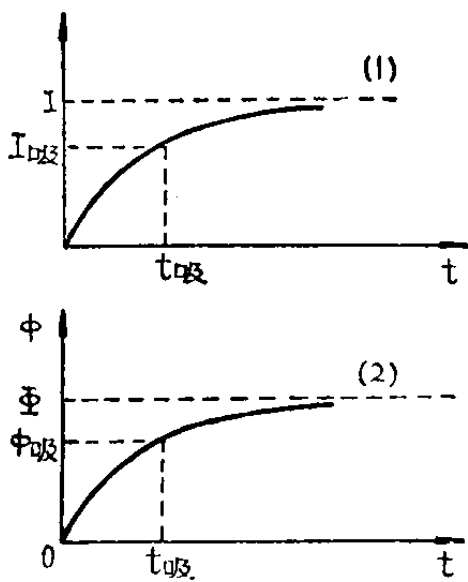


图 1—6 继电器电路接通时，电流、磁通建立过程

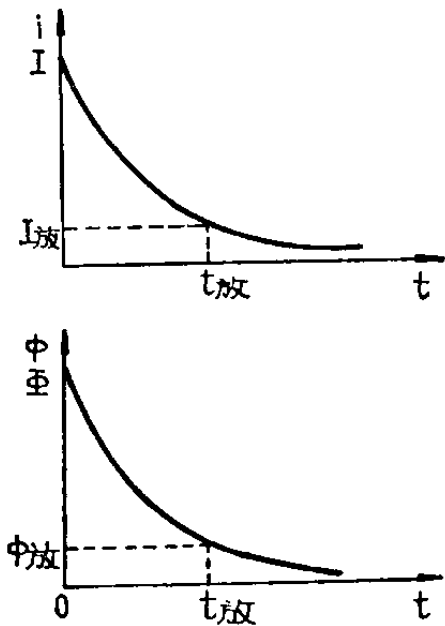


图 1—7 继电器线圈被短路时，电流、磁通下降曲线

继电器 $t_{吸}$ 的长短与时间常数 τ 有关，在图1—5中，当 K_1 闭合时，电路中的时间常数 $\tau_1 = \frac{L}{r+R}$ 。

可见①当 $r+R$ 固定时， L 大、 $t_{吸}$ 大； L 小、 $t_{吸}$ 小。

②当 L 固定时， $(r+R)$ 小、 $t_{吸}$ 大； $(r+R)$ 大、 $t_{吸}$ 小。

2. 继电器的释放时间

当继电器动作后，再闭合图1—5电路中的 K_2 ，则继电器线圈被短路。

我们知道当继电器线圈被短路时，继电器线圈内将产生感应电势，这个感应电势的方向，根据楞次定律可知，它是阻止原有磁通减少的，因此感应电势所产生的电流、磁通方向与原电流、磁通方向是一致的。由于这一原因，回路中的电流、铁心中的磁通均不会立即降到零，变化规律如图1—7所示。

由于磁通逐渐减少，吸力也相应地逐渐降低，当吸力降低到不足以吸住衔铁时，衔铁就开始释放，这时的磁通称为释放磁通，以 $\phi_{放}$ 表示，这时的电流称为释放电流，以 $I_{放}$ 表示。从

继电器线圈被短路开始到继电器衔铁开始复原时为止的这一段
时间称为继电器释放时的感动时间（从静止的动作状态开始变
为释放状态）以 $t_{放}$ 表示。

$t_{放}$ 的长短与时间常数 τ 有关。在图1—5电路中，当 K_2 闭合
时，时间常数 $\tau_2 = \frac{L}{r}$ 。

可见①当线圈电阻 r 固定时， L 大、 $t_{放}$ 大， L 小、 $t_{放}$ 小。

②当线圈电感 L 固定时， r 小、 $t_{放}$ 大， r 大、 $t_{放}$ 小。

从上面的分析中，我们可以看到，在一个电路中，如果回
路电阻保持一定，则继电器线圈的电感值越大，它的时间常数
就越大，磁通的建立和消失过程就越缓慢，继电器的动作时间
和释放时间也就越长。

上面我们讨论的是继电器线圈的电感对继电器动作和释放
时间的影响。显然，如果我们在继电器电路中串联有一个电阻
很小的外加电感线圈，则其对继电器动作和释放时间的影响和
继电器本身电感的影响是相同的，即外加电感越大，回路中电
流变化越慢，继电器的动作和释放时间也就越长；外加电感越
小，回路中电流的变化越快，因而继电器的动作和释放时间也
就越短。

二、涡流的影响及利用涡流使继电器迟缓动作的方法

当接通或断开继电器的直流电路时，继电器铁心内的磁通
将逐渐增大或逐渐减小。由于磁通的变化，在继电器铁心内也
要引起感应电势，这一感应电势在铁心中产生的感应电流即涡
流。涡流所产生的磁通，使铁心内的磁通变化减慢，因而就增
加了继电器的动作时间和释放时间。通常继电器对涡流的电阻
较大，因此，继电器的动作时间和继电器线圈短路情况下的释
放时间主要是由继电器线圈电路的时间常数来决定，涡流的影
响

相对地说来很小。但是，如果继电器是在断路情况下释放的，则此时线圈中没有电流，时间常数不起作用，继电器的释放时间就完全取决于铁心的涡流的大小。

下面我们来分析一下继电器在断路情况下涡流对继电器释放时间的影响。

在图1—8中将电键 K 闭合，使继电器处于动作状态。然后在某一瞬间 t_1 打开电键 K ，继电器电路被开断，电路中的电流突然由稳态值 I 下降到零如图1—9(1)所示，而原来由电流 I 所建立的磁通也将因电流的突然消失而急剧减小，此变化磁通在铁心中感应出涡流，而涡流反过来又产生磁通，根据楞次定律可知其方向与原来磁通方向相同，具有维持铁心中磁通的趋势，因而使铁心中磁通变化减慢了。因此，当继电器线圈的电流回路突然开断，电流突然消失时，继电器铁心中的磁通变化将如图1—9(2)所示。

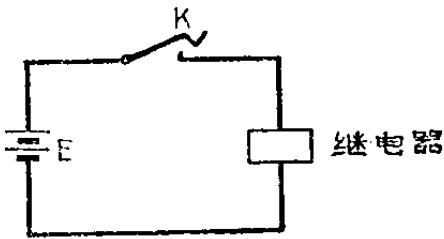


图 1—8 继电器电路

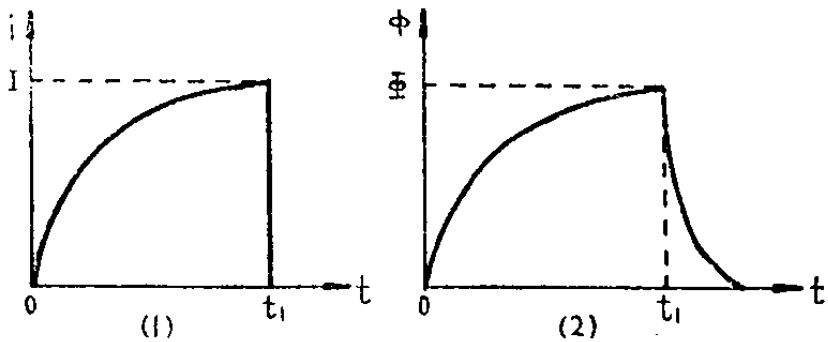


图 1—9 继电器电路接通和开断时，线圈中电流和磁通变化情况

从上面的分析中可以看出：当处于动作状态的继电器电路开断时，由于铁心中涡流的作用，使得继电器不会在电路开断时立即复原，而是要经过一段时间的迟延后才能复原。

同时还可以看出：涡流的大小，影响磁通反作用的大小，