

## 三相异步电动机的使用与常用低压电器介绍

### 三相异步电动机的使用

电动机或其他电气设备电路的接通或断开，目前普遍采用继电器、接触器、按钮及开关等控制电器来组成控制系统。这种控制系统一般称为继电——接触器控制系统。

任何复杂的控制电路，都是由一些基本的单元电路组成的。因此，在本节中我们主要讨论继电——接触器控制的一些基本电路。

要弄清一个控制电路的原理，必须了解其中各个电器元件的结构，动作原理以及它们的控制作用。电器的种类繁多，可分为手动的和自动的两类。手动电器是由工作人员手动操纵的，例如刀开关、点火开关等。而自动电器则是按照指令、信号或某个物理量的变化而自动动作的，例如各种继电器、接触器、电磁阀等。因此本节首先对这些常用控制电器作简单介绍。

#### 5.2.1. 常用低压电器介绍

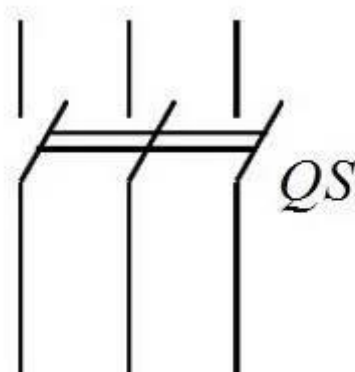
##### 1. 手动电器

##### 1). 刀开关

刀开关又叫闸刀开关，一般用于不频繁操作的低压电路中，用作接通和切断电源，有时也用来控制小容量电动机的直接起动与停机。

刀开关由闸刀（动触点）、静插座（静触点）、手柄和绝缘底板等组成。

刀开关的种类很多。按极数（刀片数）分为单极、双极和三极；按结构分为平板式和条架式；按操作方式分为直接手柄操作式、杠杆操作机构式和电动操作机构式；按转换方向分为单投和双投等。



电路符号

微信号：jcpeixun

图 5-6 刀开关的电路符号

刀开关一般与熔断器串联使用，以便在短路或过负荷时熔断器熔断而自动切断电

路。

刀开关的额定电压通常为 250V 和 500V，额定电流在 1500A 以下。

考虑到电机较大的起动电流，刀闸的额定电流值应如下选择：3~5 倍异步电机额定电流

2) . 按钮 按钮常用于接通、断开控制电路，它的结构和电路符号见图 5-7。

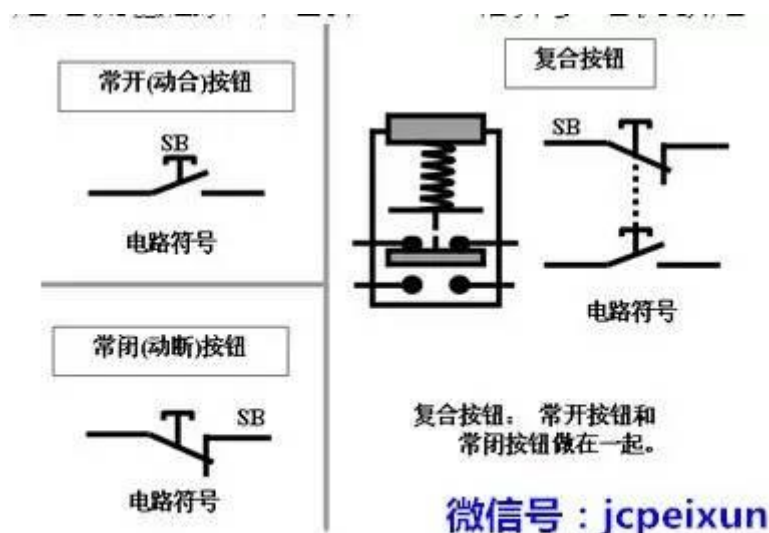


图 5-7 按钮的结构和符号

按钮上的触点分为常开触点和常闭触点，由于按钮的结构特点，按钮只起发出“接通”和“断开”信号的作用。

## 2. 自动电器

### 1) . 熔断器

熔断器主要作短路或过载保护用，串联在被保护的线路中。线路正常工作时如同一根导线，起通路作用；当线路短路或过载时熔断器熔断，起到保护线路上其他电器设备的作用。

熔断器的结构有管式、磁插式、螺旋式、等几种。其核心部分熔体（熔丝或熔片）是用电阻率较高的易熔合金制成，如铅锡合金；或者是用截面积较小的导体制成。

$I_F$

熔体额定电流  $I_F$  的选择：

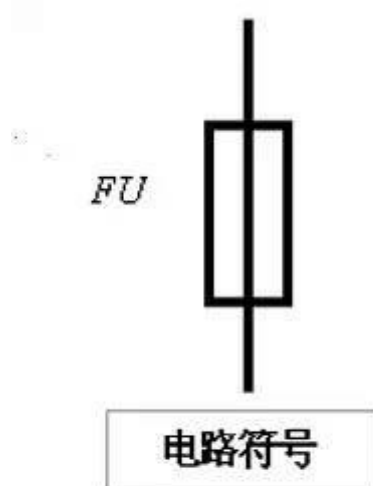


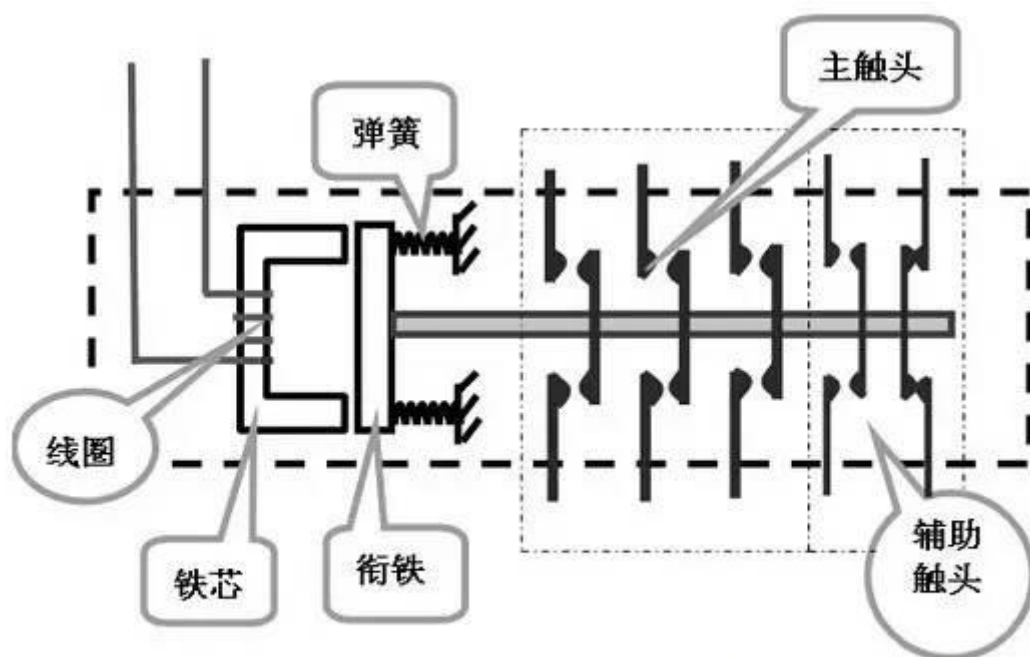
图 5-8 熔断器的电路符号

$$I_F \geq I_L;$$

1. 无冲击电流的场合（如电灯、电炉）；
2. 一台电动机的熔体：熔体额定电流 $\geq$ 电动机的起动电流 $\div 2.5$ ； 如果电动机起动频繁，则为：熔体额定电流 $\geq$ 电动机的起动电流 $\div (1.6 \sim 2)$ ；
3. 几台电动机合用的总熔体：熔体额定电流 $= (1.5 \sim 2.5) \times$ 容量最大的电动机的额定电流+其余电动机的额定电流之和。

## 2) . 交流接触器

接触器是一种自动开关，是电力拖动中主要的控制电器之一，它分为直流和交流两类。其中，交流接触器常用来接通和断开电动机或其他设备的主电路。图 5-9 是交流接触器的主要结构图。接触器主要由电磁铁和触头两部分组成。它是利用电磁铁的吸引力而动作的。当电磁线圈通电后，吸引山字形动铁心（上铁心），而使常开触头闭合。



微信号：jcpeixun

图 5-9 接触器工作原理图

根据用途不同，接触器的触头分主触头和辅助触头两种。辅助触头通过的电流较小，常接在电动机的控制电路中；主触头能通过较大电流，常接在电动机的主电路中。如 100 CJ10-20 型交流接触器有三个常开主触头和四个辅助触头（两个常开，两个常闭）。

当主触头断开时，其间产生电弧，会烧坏触头，并使电路分断时间拉长，因此，必须采取灭弧措施。通常交流接触器的触头都做成桥式结构，它有两个断点，以降低触头断开时加在断点上的电压，使电弧容易熄灭，同时各相间装有绝缘隔板，可防止短路。在电流较大的接触器中还专门设有灭弧装置。

链接：

[https://mp.weixin.qq.com/s?\\_\\_biz=MjM5NzA1OTc2MA==&mid=205112503&idx=1&sn=2d37f2f23b6d780ba2dd8b96caal06b0&scene=21#wechat\\_redirect](https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5NzA1OTc2MA==&mid=205112503&idx=1&sn=2d37f2f23b6d780ba2dd8b96caal06b0&scene=21#wechat_redirect)

接触器的电路符号见图 5-10，

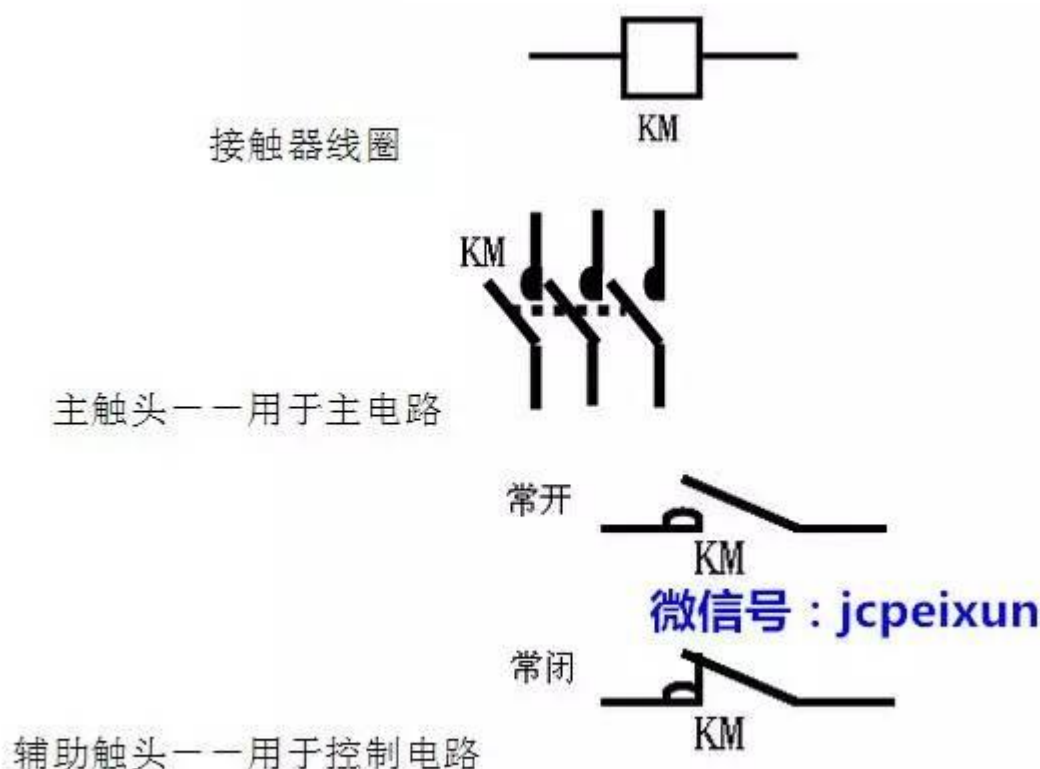


图 5-10 接触器电路符号

在选用接触器时，应注意它的额定电流、线圈电压及触头数量等。CJ10 系列接触器的主触头额定电流有 5、10、20、40、75、120A 等数种。

### 3) . 中间继电器

中间继电器的结构与接触器基本相同，只是体积较小，触点较多，通常用来传递信号和同时控制多个电路，也可以用来控制小容量的电动机或其他执行元件。常用的中间继电器有 JZ7 系列，触点的额定电流为 5A，选用时应考虑线圈的电压。

### 4) . 热继电器

热继电器是用来保护电动机，使之免受长期过载危害的继电器。

热继电器是利用电流的热效应而动作的，它的工作原理如图 5-11 所示。图中热元件是一段电阻不大的电阻丝，接在电动机的主电路中的双金属片，由两种具有不同线膨胀系数的金属采用热和压力辗压而成，亦可采用冷结合，其中，下层金属的膨胀系数大，上层的小。当主电路中电流超过容许值，双金属片受热向上弯曲致使脱扣，扣板在弹簧的拉力下将常闭触头断开。触头是接在电动机的控制电路中的，控制电路断开使接触器的线圈断电，从而断开电动机的主电路。

由于热惯性，热继电器不能作短路保护，因为发生短路事故时，我们要求电路立即断开，而热继电器是不能立即动作的。但是这个热惯性又是合乎我们要求的，比如在电动机起动或短时过载时，由于热惯性热继电器不会动作，这可避免电动机的不必要的停车。如果要热继电器复位，则按下复位按钮即可。



常用的热继电器有 JRO、JR10 及 JR16 等系列。热继电器的主要技术数据是整定电流。所谓整定电流，就是热元件通过的电流超过此值的 20% 时，热继电器应当在 20min 内动作。JRO—40 型的整定电流从 0.6A—40A 有 9 种规格。选用热继电器时，应使其整定电流与电动机的额定电流基本上一致。

#### 5) . 行程开关

行程开关结构与按钮类似，但其动作要由机械撞击。用作电路的限位保护、行程控制、自动切换等。

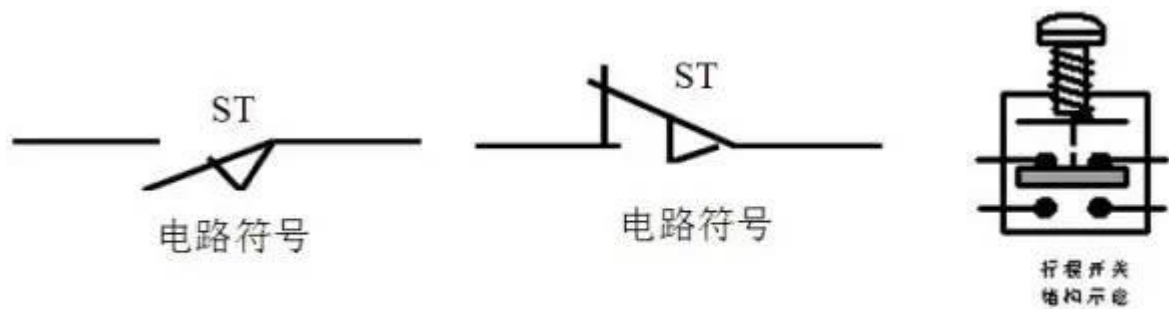


图 5-12 行程开关结构示意图和电路符号