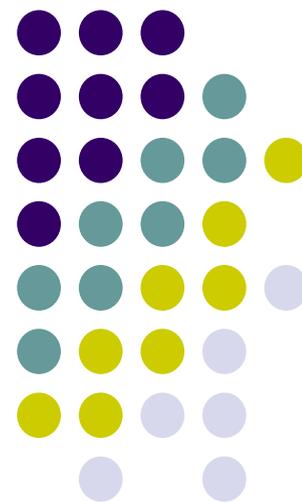


# 关于电器控制常用低压电器

---



# 第5章 机电传动系统电器控制

本章主要介绍几种常用的低压电器，实现电路或非电路对象的切换、控制、保护、检测、变换和调节作用的电气设备。如刀闸、按钮、继电器、接触器等。

基本的控制环节和保护环节的典型线路。

- 电器的定义：电器是所有电工器械的简称
- 根据外界特定的信号和要求，自动或手动接通和断开电路，断续或连续改变电路参数，实现对电路或非电现象的切换、控制、保护、检测和调节的电气设备。

## 低压电器:

是指工作在直流**1200V**、交流**1500V**及以下的电路中，以实现对电路或非电对象的控制、检测、保护、变换、调节等作用的电器。

采用电磁原理构成的低压电器，称为电磁式低压电器；

利用集成电路或电子元件构成的低压电器，称为电子式低压电器；

利用现代控制原理构成的低压电器，称为自动化电器、智能化电器或可通信电器等。

# 继电器—接触器控制系统

## 1) . 控制系统

生产机械的运动需要电动机的拖动，即电动机是拖动生产机械的主体。但电动机的启动、调速、正反转、制动等的控制，则需要另一套装置，即控制系统；

## 2) . 继电器—接触器控制系统

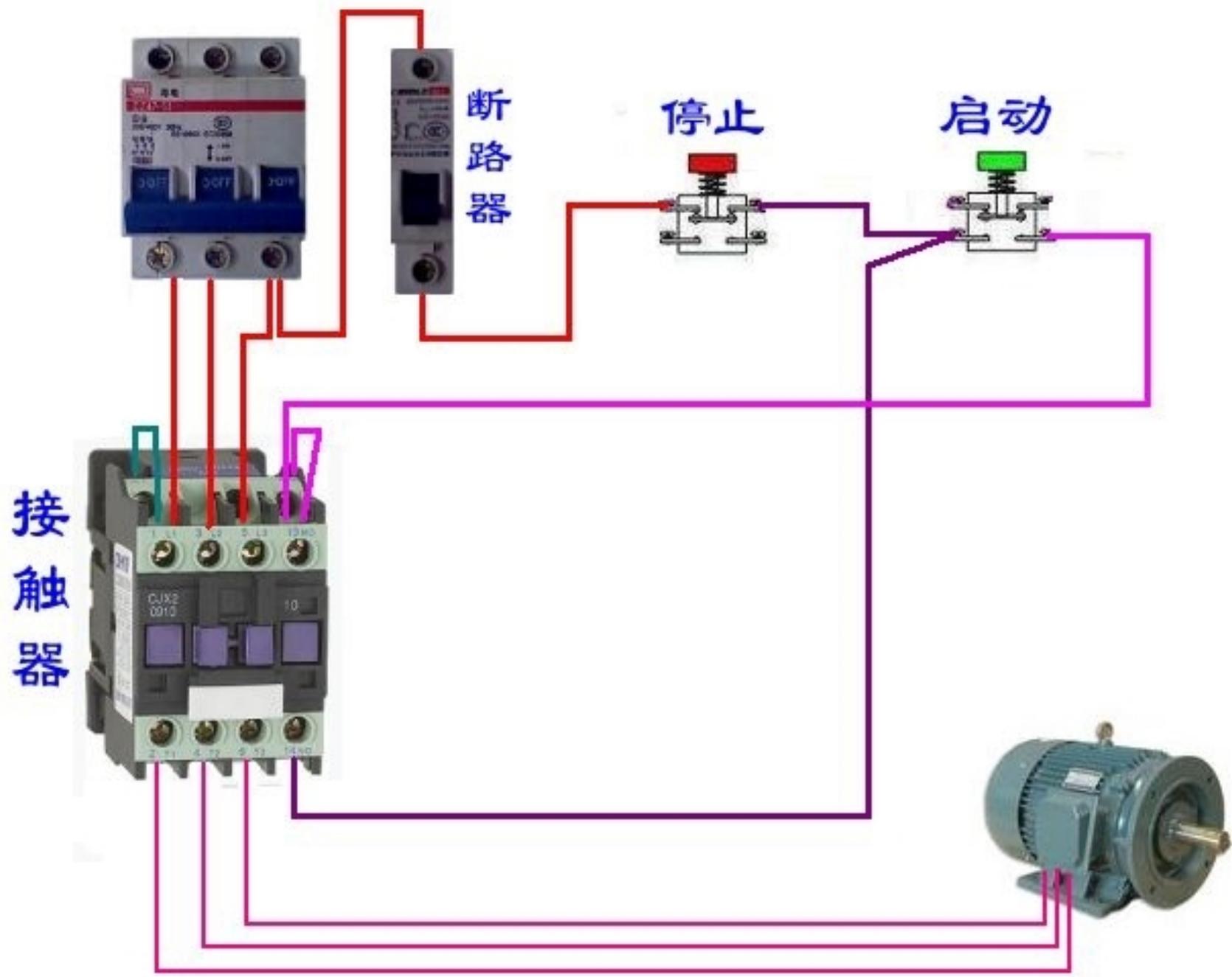
用继电器、接触器、按钮、行程开关等电器元件，按一定的接线方式组成的机电传动（电力拖动）控制系统——**继电器—接触器控制系统**。

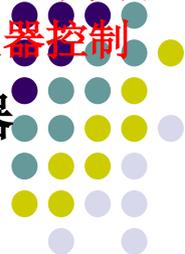
## 3). 目的和任务

实现机电传动系统的启动、调速、反转、制动等运行性能的控制和保护，从而实现生产机械各种生产工艺的要求。

## 4). 继电器—接触器控制系统的优点

结构简单，价格便宜，能满足一般生产工艺要求。





## 电器元件分类

### 按工作电压等级

**高压电器：**用于~1200V, -1500V及以上电路中的电器

**低压电器：**用于~1200V (50HZ) 以下, -1500V以下电路中的电器

### 按动作性质

**非自动电器：**无动力机构, 靠人力或外力来接通或切断电路

**自动电器：**有电磁铁等动力机构, 按照信号指令或参数变化而自动动作

### 按用途

**控制电器：**控制电动机的各种动作, 如接触器、控制继电器

**保护电器：**用来保护电动机, 使其安全运行, 以及保护生产机械使其不受损坏, 如熔断器、热继电器、电压继电器等

**执行电器：**用来操纵带动生产机械和支撑与保持机械装置在固定位置上的一种执行元件, 如: 电磁铁、电磁离合器等

**配电电器：**用于电能的输送与分配, 刀开关、低压断路器

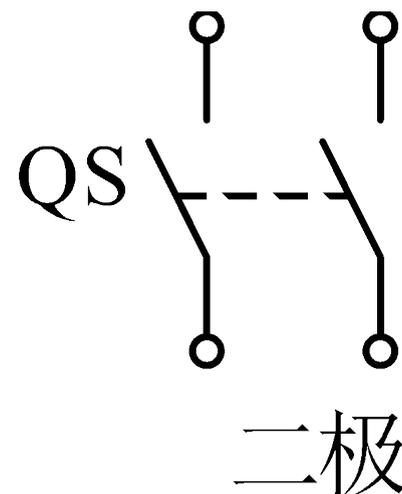
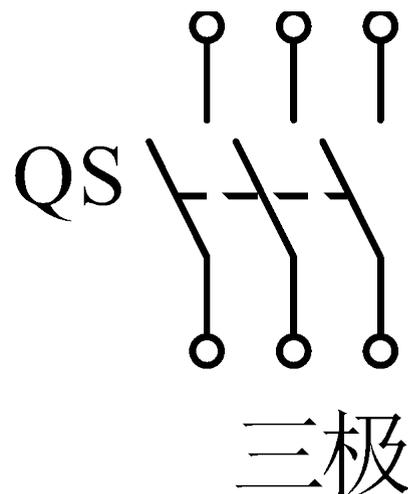
**主令电器：**用于自动控制系统中发送动作指令的电器。如: 按钮、行程开关

## 一、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，或用来将电路与电源隔离，有时也用来控制小容量电动机的直接启动与停机。
- 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。

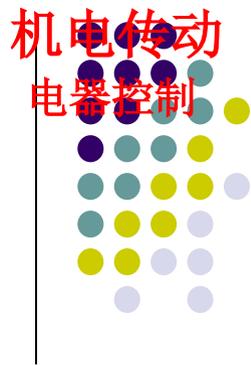
# 一、刀开关

- 刀开关种类很多。按极数分为单极、双极和三极；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。
- 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。
- 刀开关额定电压通常为250V和500V额定电流在1500A下。



## 二、组合开关

组合开关又称转换开关，由数层动、静触片组装在绝缘盒而成的。动触点装在转轴上，用手柄转动转轴使动触片与静触片接通与断开。可实现多条线路、不同联接方式的转换。



## 二、组合开关

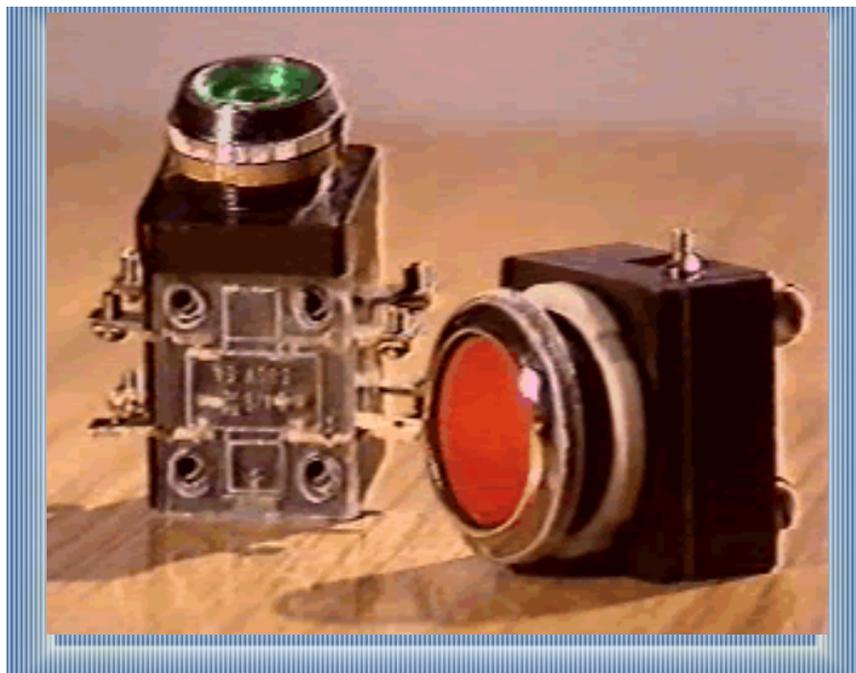
转换开关中的弹簧可使动、静触片快速断开，利于熄灭电弧。

转换开关的触片通流能力有限，一般用于交流**380V**、直流**220V**，电流**100A**以下的电路中做电源开关。

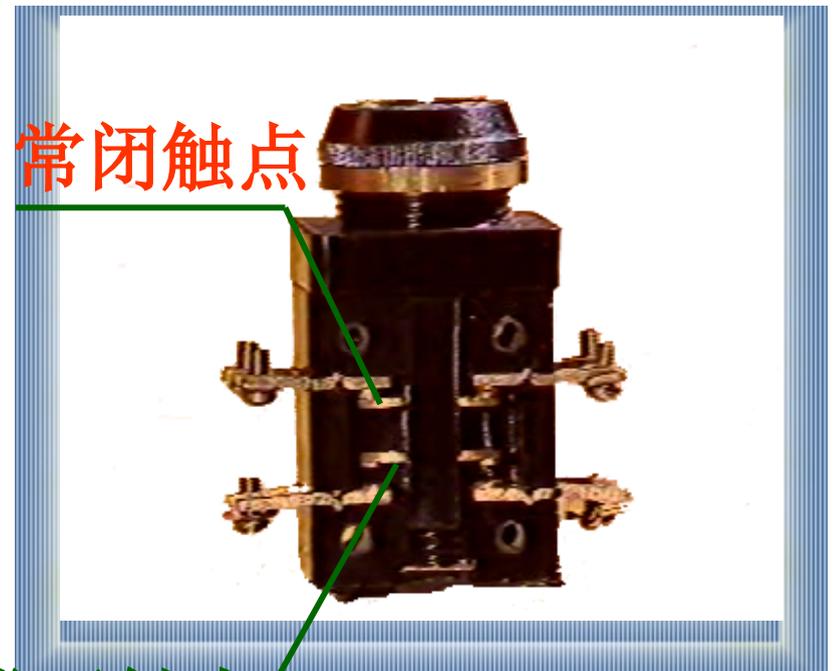
### 三、按钮(手动切换电器)

按钮常用于接通和断开控制电路。

按钮的外形图和结构如图所示。



(a) 外形图



常开触点

(b) 结构

按钮开关的外形和符号



# 三、按钮(手动切换电器)

<p>结 构</p>			
<p>符 号</p>			
<p>名 称</p>	<p>常闭按钮 (停止按钮)</p>	<p>常开按钮 (起动手按钮)</p>	<p>复合按钮</p>

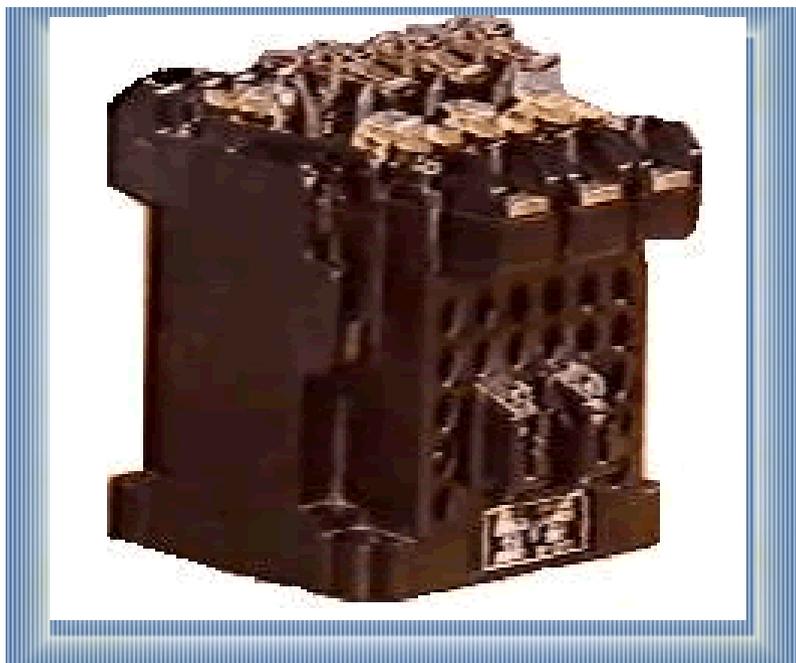
- 按钮帽
- 复位弹簧
- 支柱连杆
- 常闭静触头
- 桥式静触头
- 常开静触头
- 外壳

## 四、交流接触器

定义：用来自动地接通或断开大电流电路的电器。

分类：交流接触器、直流接触器。

组成：触点系统、电磁机构、灭弧装置。



(a) 外形



(b) 结构

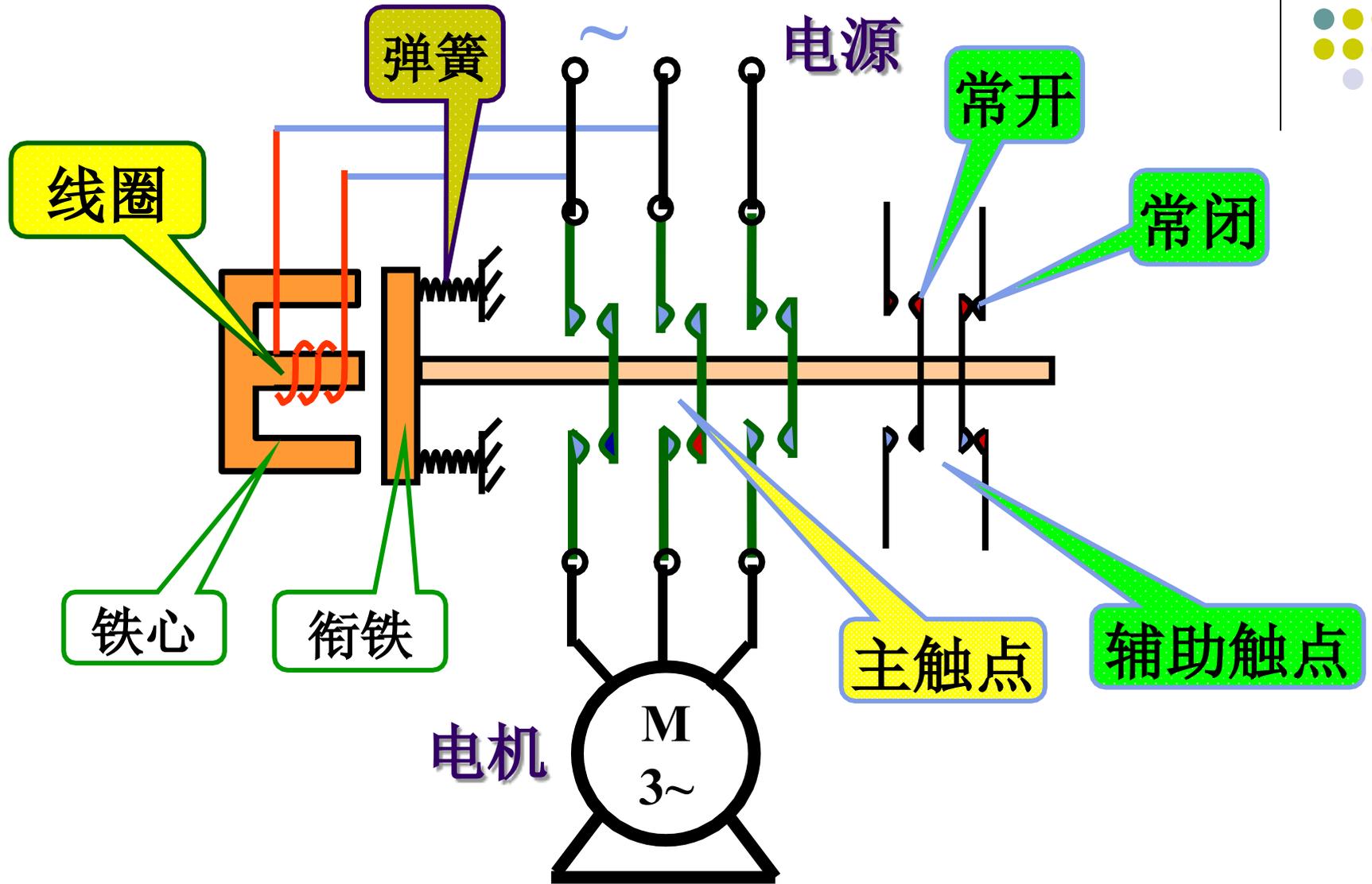
### 交流接触器的外形与结构

## 四、交流接触器

机电传动  
电器控制



# 四、交流接触器



## 四、交流接触器



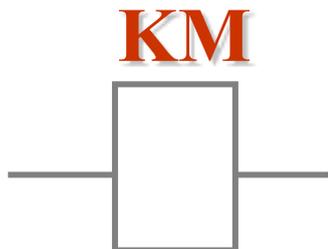
## 四、交流接触器

- 线圈通电时产生电磁吸引力将衔铁吸下，使常开触点闭合，常闭触点断开。线圈断电后电磁吸引力消失，依靠弹簧使触点恢复到原来的状态。

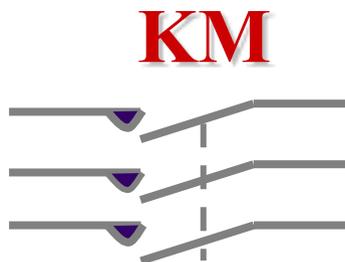
## 四、交流接触器

符号

线圈



动合(常开)主触点



用于主电路流  
过的大电流 (需  
加灭弧 装置)

动合(常开)辅助触点



用于控制电路流  
过的小电流 (无  
需加灭弧装置)

动断(常闭)辅助触点



属于同一器件的线圈和触点用相同的文字表示

## 四、交流接触器

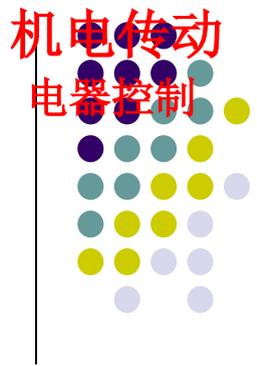
根据用途不同，交流接触器的触点分主触点和辅助触点两种。主触点一般比较大，接触电阻较小，用于接通或分断较大的电流，常接在主电路中；辅助触点一般比较小，接触电阻较大，用于接通或分断较小的电流，常接在控制电路（或称辅助电路）中。

有时为了接通和分断较大的电流，在主触点上装有灭弧装置，以熄灭由于主触点断开而产生的电弧，防止烧坏触点。

## 四、交流接触器

接触器是电力拖动中最主要的控制电器。在设计它的触点时已考虑到接通负荷时的起动电流问题，因此，选用接触器时主要应根据负荷的额定电流来确定。

如一台Y112M-4三相异步电动机，额定功率4kW，额定电流为8.8A，选用主触点额定电流为10A的交流接触器即可。除电流之外，还应满足接触器的额定电压不小于主电路额定电压。



## 四、交流接触器

### 接触器主要技术参数

- **额定电压：**指主触点的额定工作电压。  
直流有：24V、48V、110V、220V、440V  
交流有：24V、36V、110V、220V、380V
- 额定电流：**主触点的额定电流。
- 机械寿命（1000万次以上）与电气寿命（100万次以上）**
- 操作频率：**每小时的操作次数  
一般：300次/h、600次/h、1200次/h

# 五、继电器

**继电器和接触器的结构和工作原理大致相同。**

**主要区别在于：**

接触器的主触点可以通过大电流；

继电器的体积和触点容量小，触点数目多，且只能通过**小电流**。所以，继电器一般用于**控制电路**中。



# 五、继电器

继电器将电量或非电量信号转化为电磁力或使输出状态发生阶跃变化，从而通过其触头或突变量促使在同一电路或另一电路中的其它器件或装置动作，是一种控制元件。它用于各种控制电路中进行信号传递、放大、转换、联锁等，控制主电路和辅助电路中的器件或设备按预定的动作程序进行工作，实现自动控制和保护的目。

常用的继电器按动作原理分有电磁式、磁电式、感应式、电动式、光电式、压力式、热继电器等。按激励量不同分电压继电器、电流继电器、速度继电器、温度继电器、时间继电器、行程继电器、脉冲继电器等。



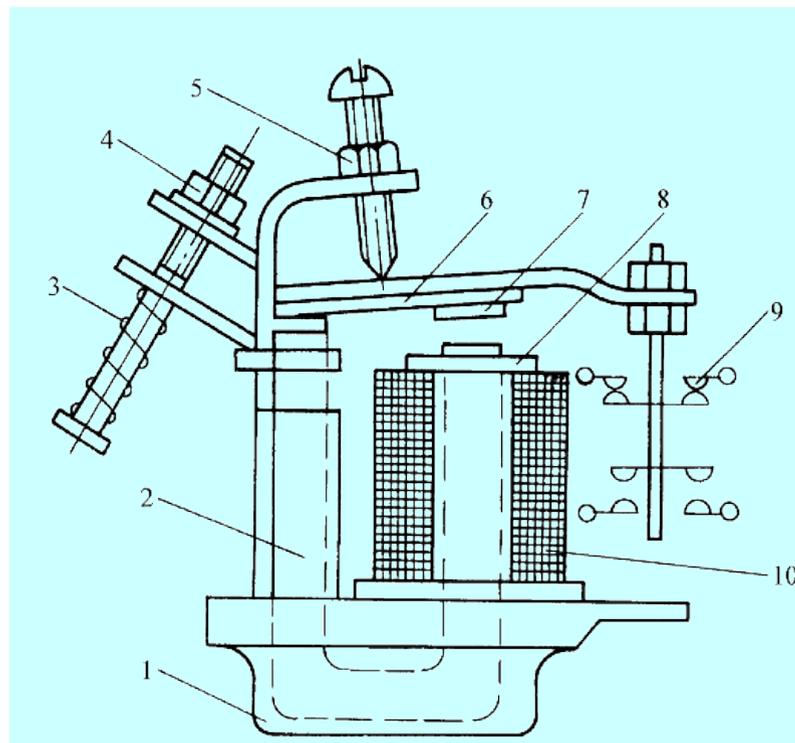
# 五、继电器

## (一) 电磁式继电器

电磁机构

触头系统

调节装置



电磁式继电器的典型结构

- 1-底座 2-铁心 3-释放弹簧 4-调节螺母 5-调节螺母  
6-衔铁 7-非磁性垫片 8-极靴 9-触头系统 10-线圈

# 五、继电器

## 电磁式继电器的分类

- **电磁式继电器按输入信号不同分有：电压继电器、电流继电器、时间继电器、速度继电器和中间继电器**
- **按线圈电流种类不同分有：交流继电器和直流继电器**
- **按用途不同分有：控制继电器、保护继电器、通讯继电器和安全继电器等**

# 五、继电器

## 1、电磁式电压继电器

主要作为欠压、失压保护。

**电压继电器**是反映电压变化的控制电器。线圈与负载并联，以反映负载电压，其线圈匝数多而导线细。

**分：**过电压、欠电压、零电压继电器。



# 五、继电器

1) . **过电压继电器** 在电路中用于过电压保护，由于直流电路一般不会出现过电压，所以产品中没有直流过电压继电器。交流过电压继电器吸合电压调节范围为 $U_0 = (1.05 \sim 1.2) U_N$ 。

2) . **欠电压继电器** 在电路中用于欠电压保护，

一般直流欠电压继电器吸合电压 $U_0 = (0.3 \sim 0.5) U_N$ ，释放电压 $U_r = (0.07 \sim 0.2) U_N$ 。交流欠电压继电器的吸合电压与释放电压的调节范围分别为 $U_0 = (0.6 \sim 0.85) U_N$ ， $U_r = (0.1 \sim 0.35) U_N$ 。

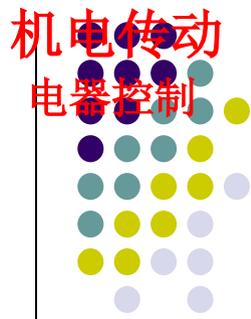
# 五、继电器

## 2、电磁式电流继电器

**电流继电器：**可用于过载或过载保护

1) . **过电流继电器** 通常，交流过电流继电器的吸合电流  $I_o = (1.1 \sim 3.5) I_N$ ，直流过电流继电器的吸合电流  $I_o = (0.75 \sim 3) I_N$ 。由于过电流继电器在出现过电流时衔铁吸合动作，其触头来切断电路，故过电流继电器无释放电流值。





# 五、继电器

2) **欠电流继电器** 正常工作时，继电器线圈流过负载额定电流，衔铁吸合动作；当负载电流降低至继电器释放电流时，衔铁释放，带动触头动作。欠电流继电器在电路中起欠电流保护作用。

直流欠电流继电器的

吸合电流调节范围为 $I_o = (0.3 \sim 0.65) I_N$ ；

释放电流调节范围为 $I_r = (0.1 \sim 0.2) I_N$ 。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/226150151015010115>