

第10章 继电器接触器控制系统

主讲教师：徐瑞东



常用控制电器

主讲教师：徐瑞东





常用控制电器

主要内容:

常用控制电器的名称、作用及符号。

重点难点:

常用控制电器的符号及其作用。



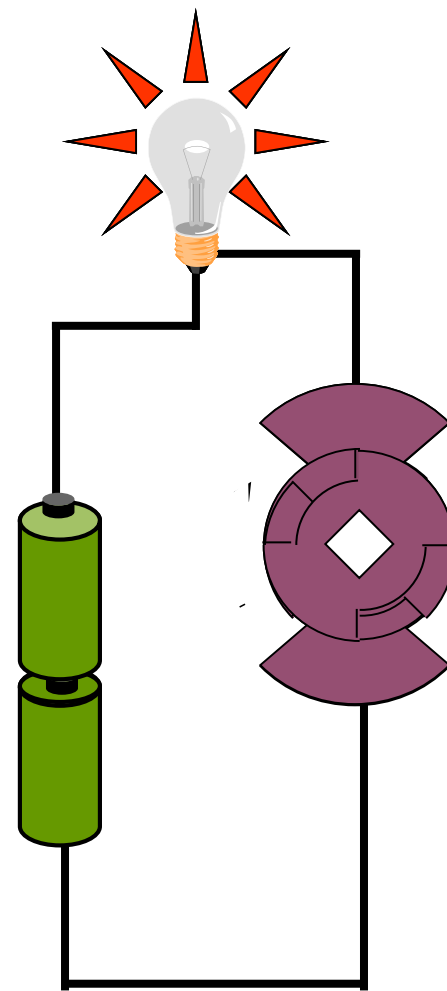
常用控制电器

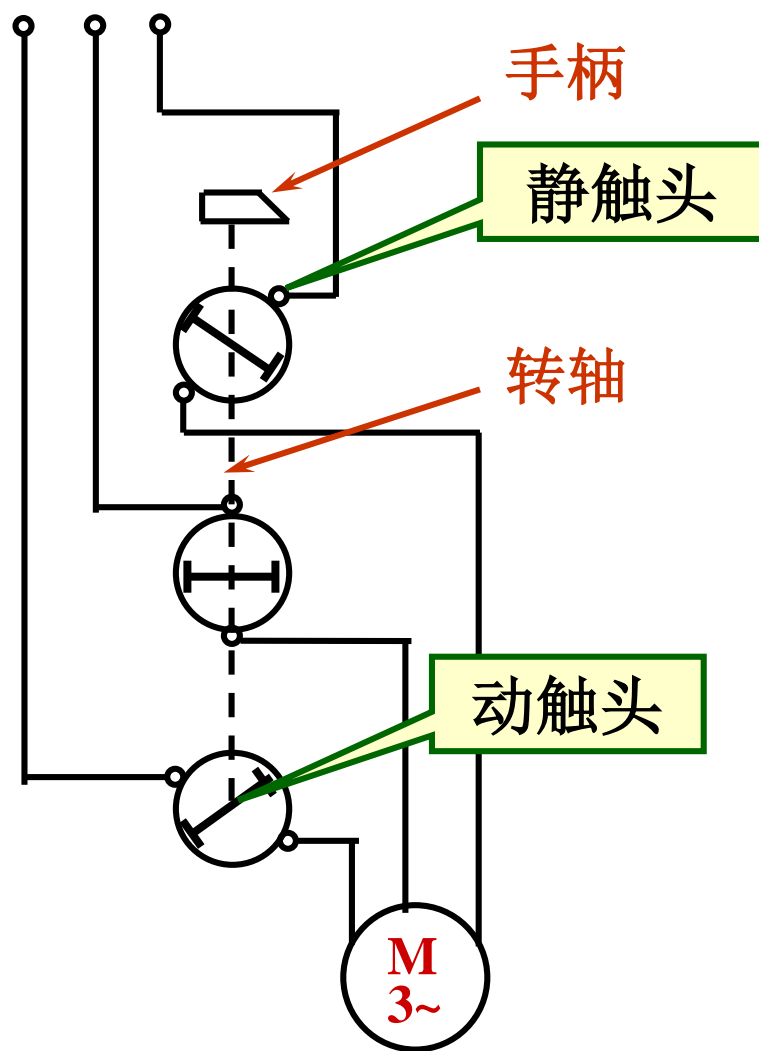
1. 组合开关

(1) 用途：组合开关也称转换开关，一般用于电气设备电源引入开关，也用于小容量电动机的起 / 停控制。

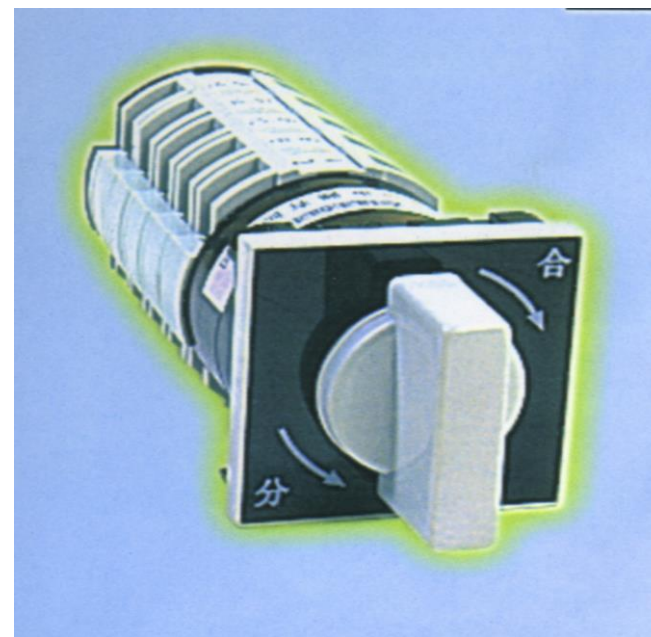
(2) 结构：对常用的三极开关来说，每一极有一对静触片与盒外接线柱相接，动触片受手柄控制可以转动，以达到线路的通 / 断控制。

(3) 种类：有单极、双极、三极和四极等，额定电流有 10、25、60 和 100 A 等多种。





用手柄转动转轴时,就可将三个触点同时接通或断开。

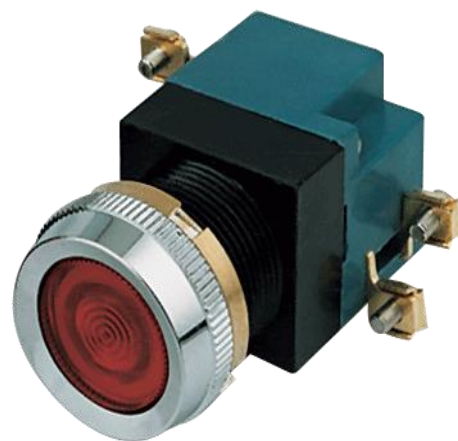


用组合开关起停电动机的接线图

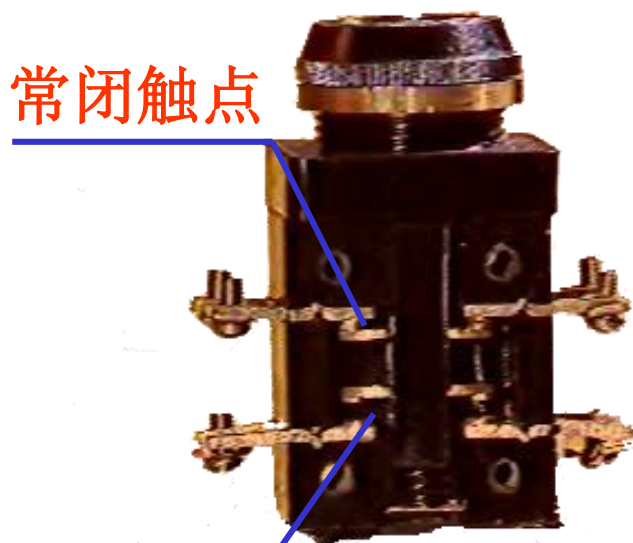
2. 按钮(手动切换电器)

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。



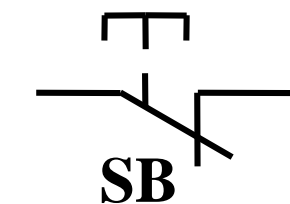
(a) 外形图



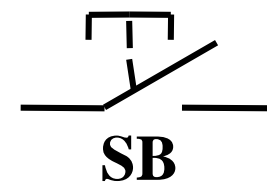
常开触点

(b) 结构

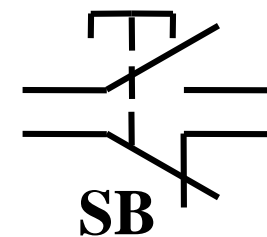
按钮开关的外形和符号



常闭按钮
(停止按钮)

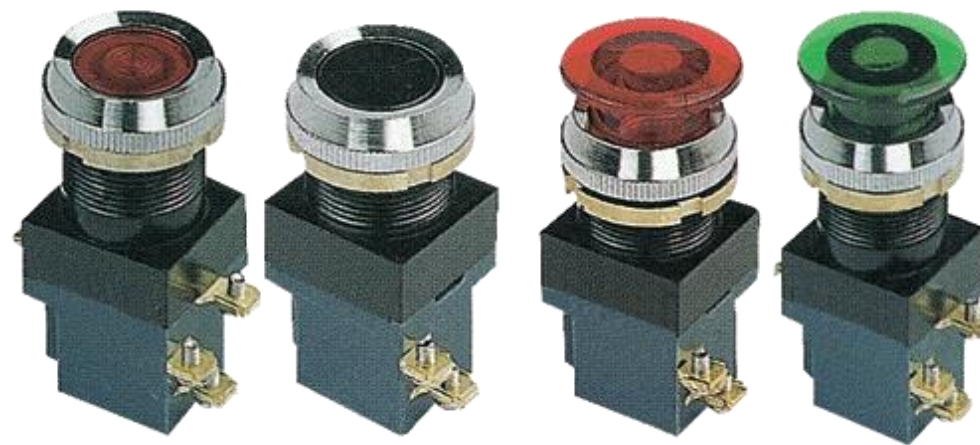


常开按钮
(起动按钮)

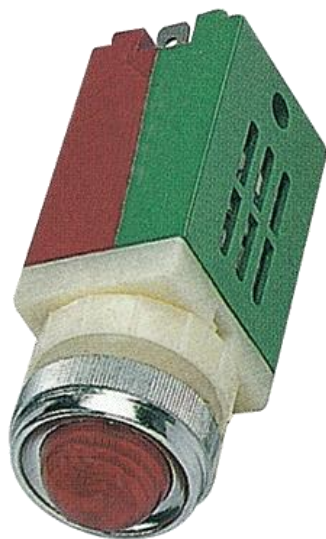


复合按钮

按钮LA19系列-2



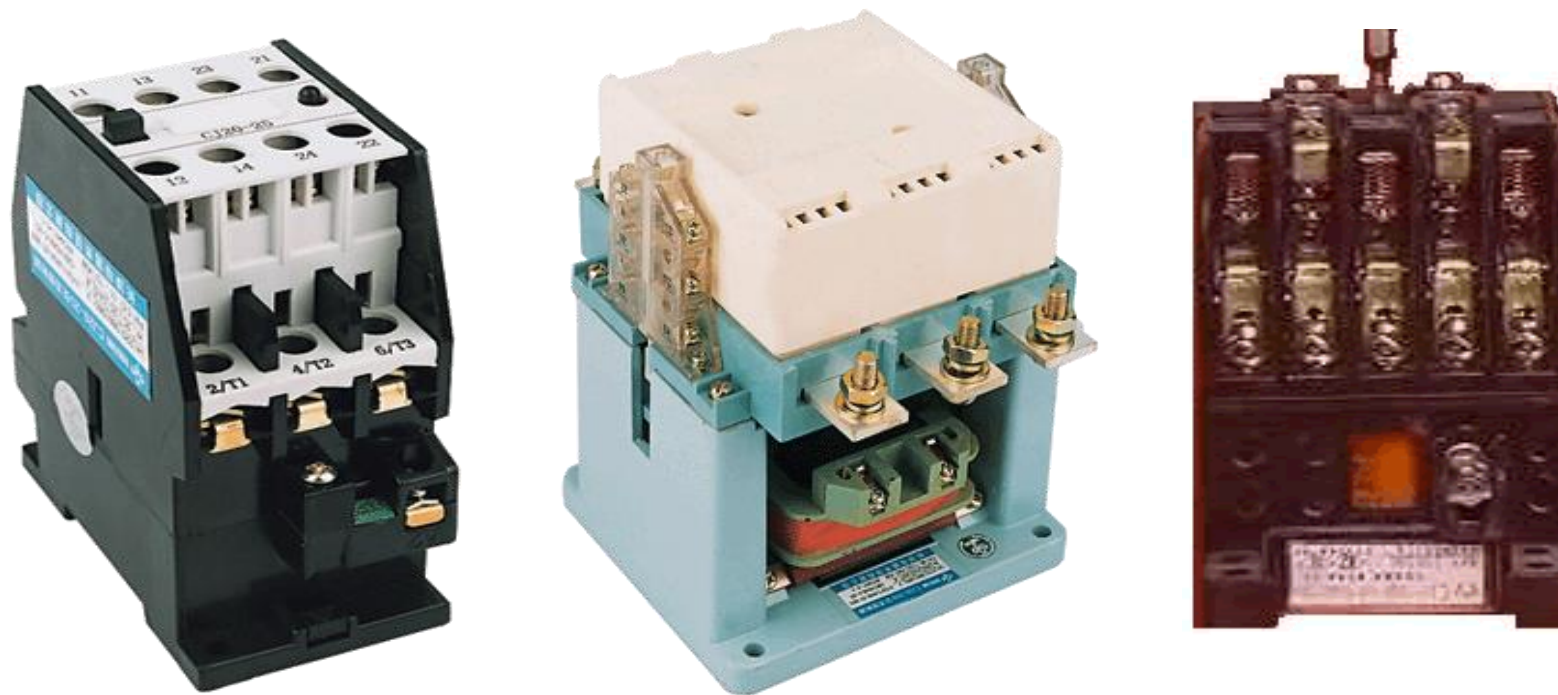
信号灯AD1系列-3



按钮LA18系列-2

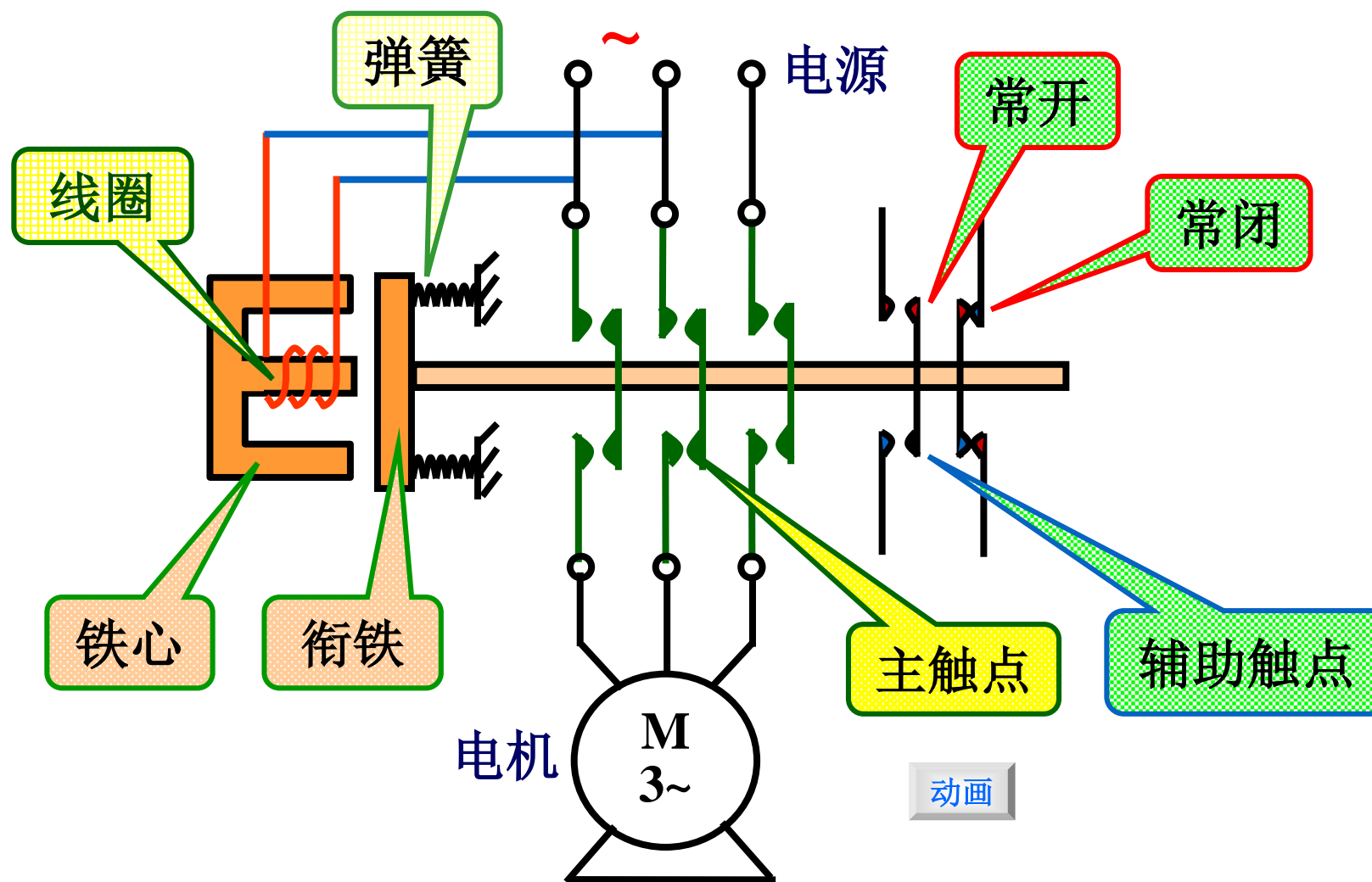
3. 交流接触器

用于频繁地接通和断开大电流电路的开关电器。



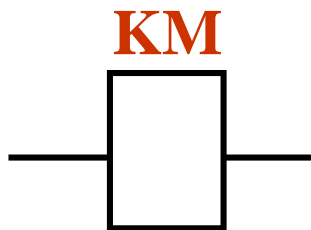
交流接触器的外形与结构

3. 交流接触器

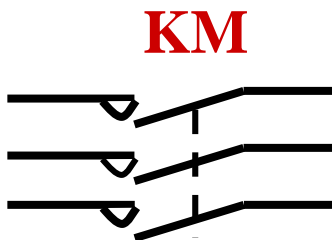


符号

线圈



动合(常开)主触点



用于主电路 流过大电流
(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

常用的交流接触器有CJ10、CJ12、CJ20和3TB等系列。

接触器技术指标：额定工作电压、电流、触点数目等。

如 CJ10系列主触点额定电流 5、10、20、40、75、120A 等数种；
额定工作电压通常是 220V 或 380V。

4. 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：

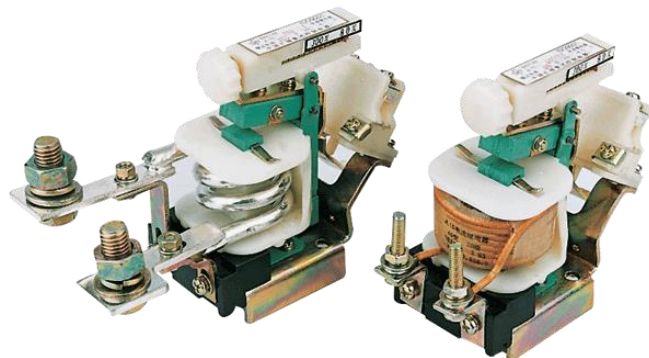
接触器的主触点可以通过大电流；

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。继电器一般用于控制电路中。

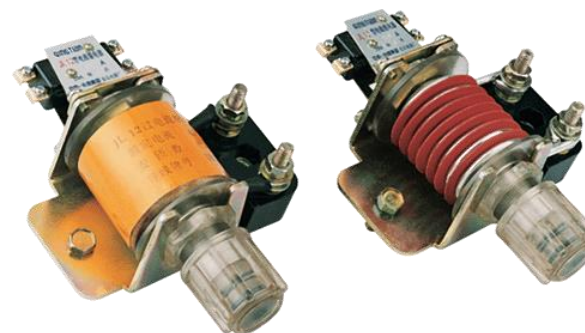
(1) 电流及电压继电器

电流继电器：用于欠电流或过电流保护和控制。

电压继电器：主要作为过压、欠压和零压保护。



JL15系列-2电流继电器

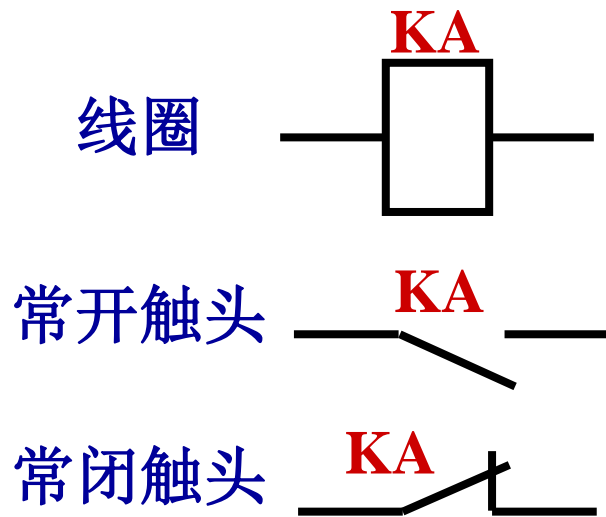


JL12系列-2电流继电器

(2) 中间继电器

通常用于传递信号和同时控制多个电路，也可直接用它来控制小容量电动机或其他电气执行元件。

中间继电器触头容量小，触点数目多，用于控制线路。



(b) 符号

中间继电器外形与符号



(a) 外形

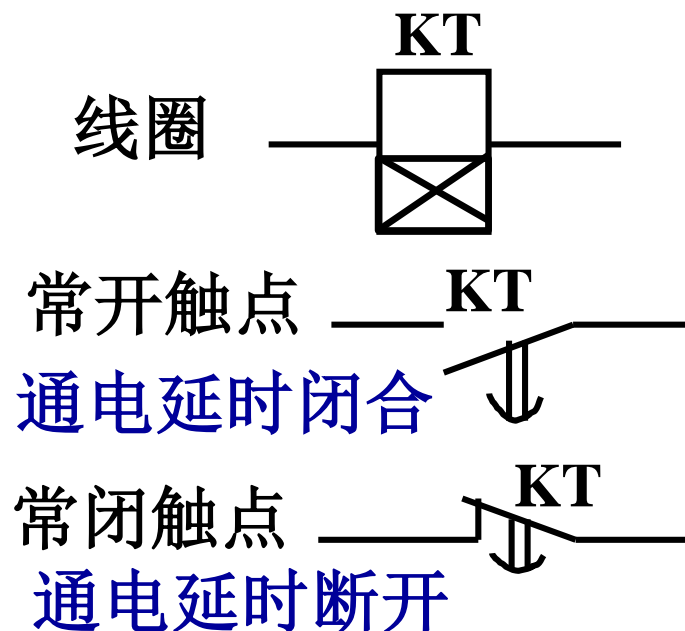
常用的有JZ7系列和JZ8系列(交直流两用)以及JTX系列小型通用继电器(用于自动装置以接通和断开电路)。

几种常见的中间继电器

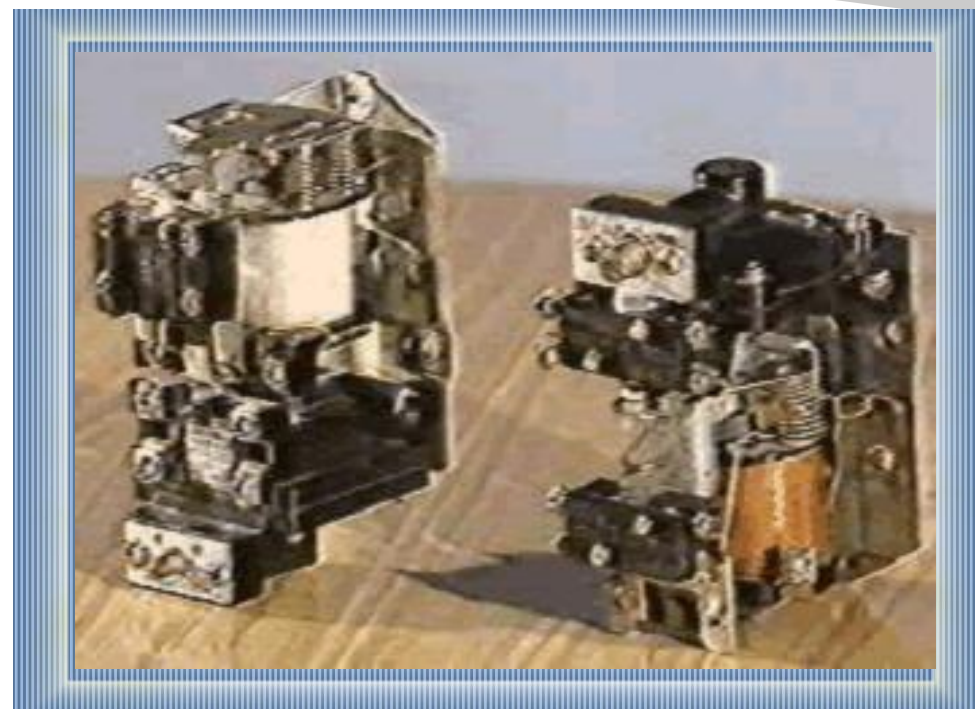
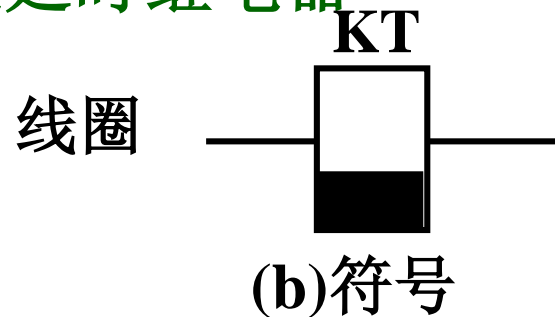


(3) 空气式延时继电器

(a) 通电延时继电器

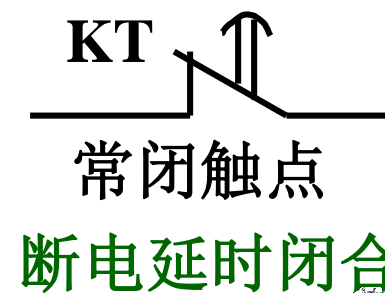
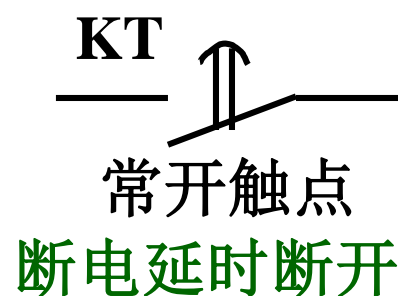


(b) 断电延时继电器

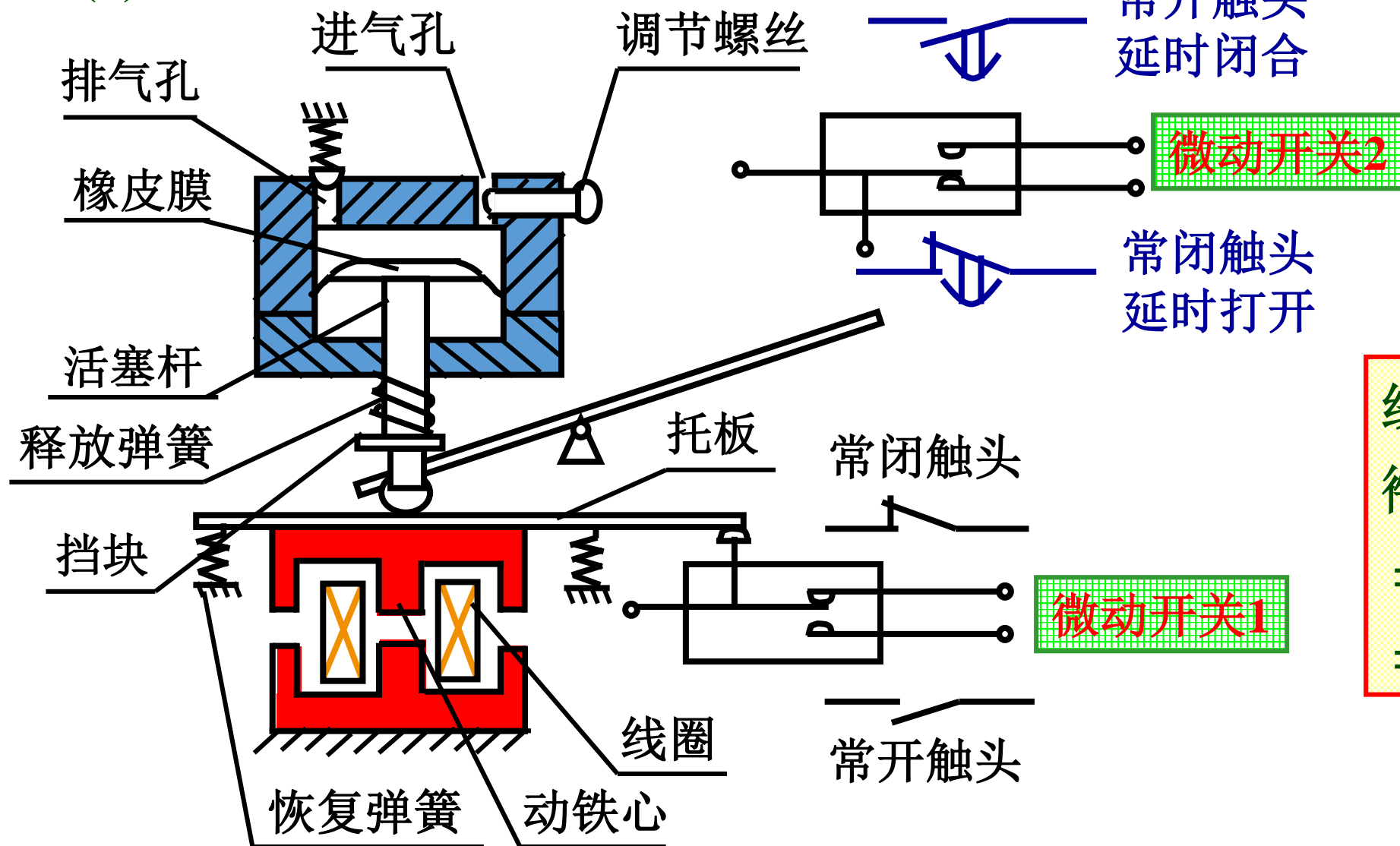


(a) 外形

延时继电器的外形与结构



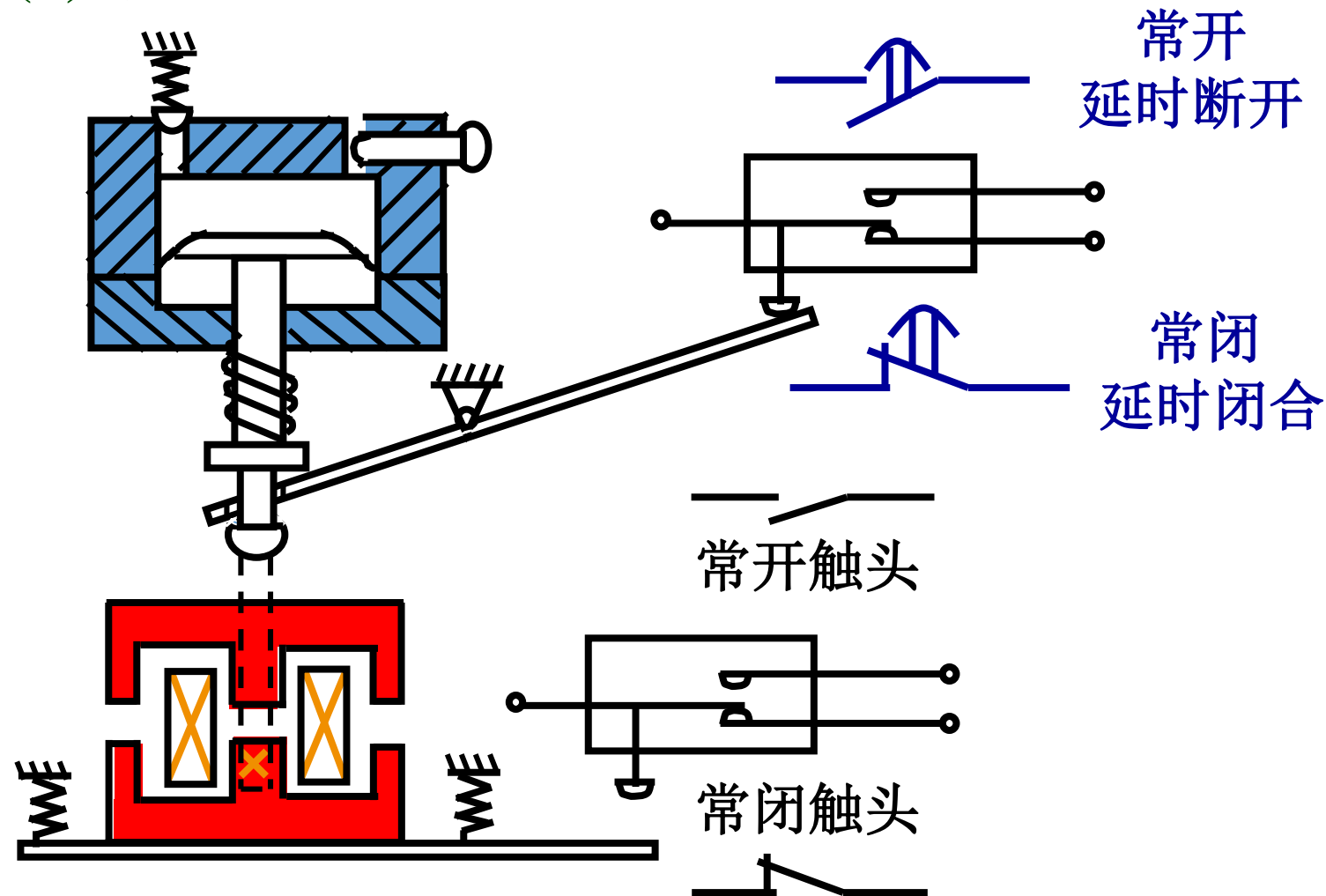
(a) 通电延时继电器



工作原理

线圈通电 \Rightarrow
衔铁向下吸合
 \Rightarrow 连杆动作
 \Rightarrow 触头动作

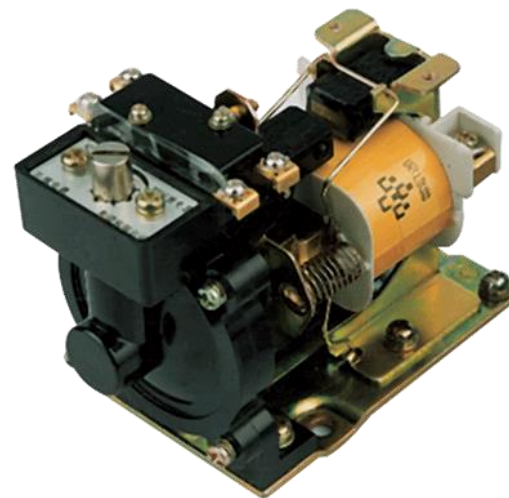
(b) 断电延时继电器



空气式时间继电器的延时范围大(有 0.4 ~ 60 s 和 0.4 ~ 180 s 两种)。结构简单，但准确度较低。

断电延时的空气式时间继电器结构示意图

JS7-A空气式时间继电器



JS11系列时间继电器



5. 热继电器

用于电动机的过载保护。



(a) 外形

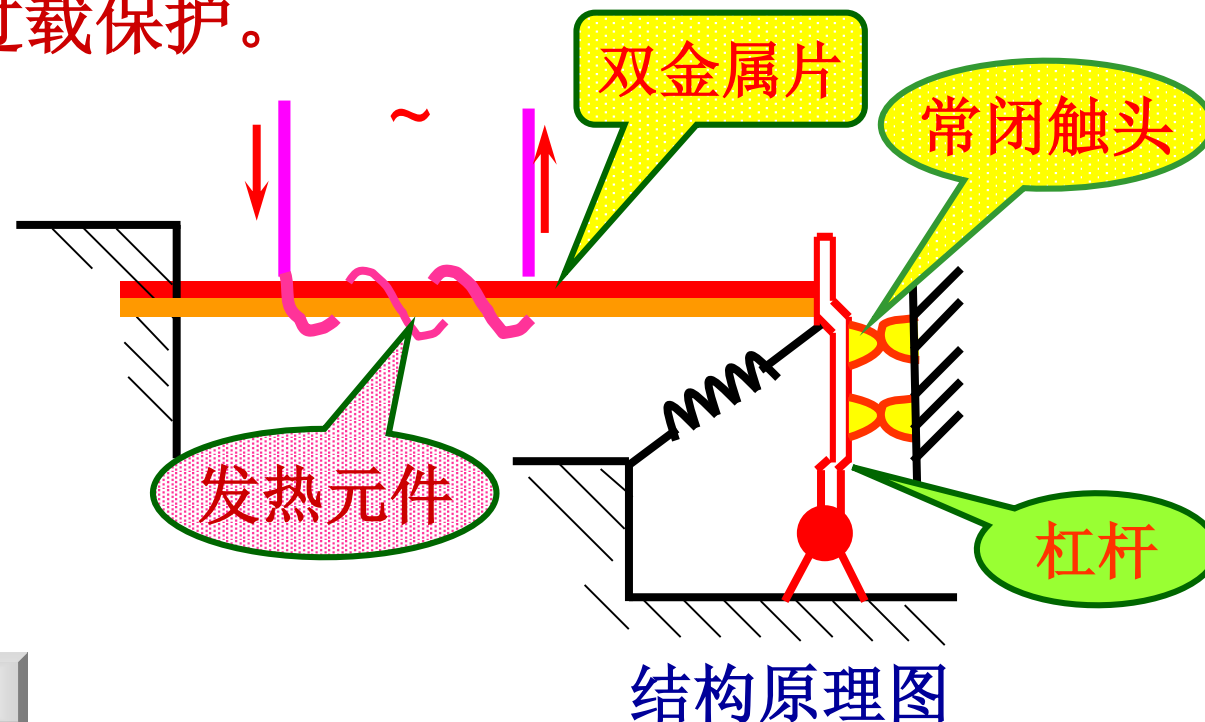
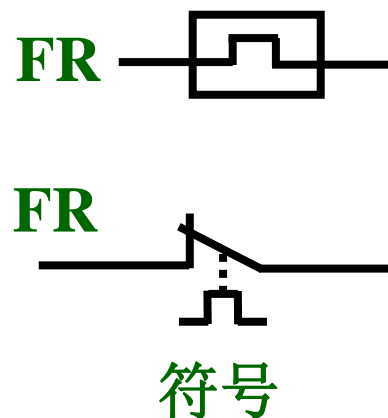


(b) 结构

热继电器外形与结构

5. 热继电器

用于电动机的过载保护。

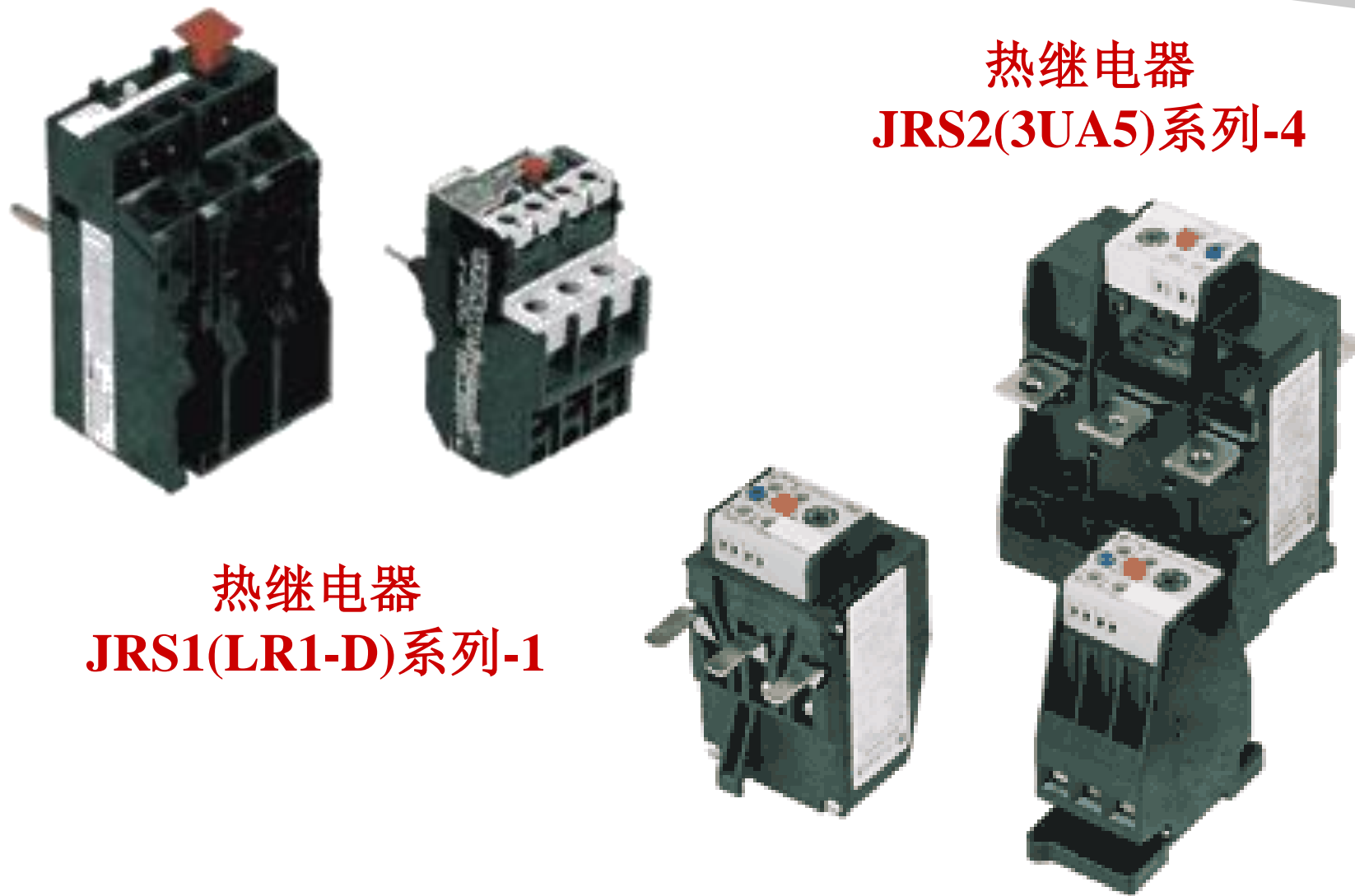


工作原理

动画

发热元件接入电机主电路，若长时间过载，双金属片被加热。因双金属片的下层膨胀系数大，使其向上弯曲，杠杆被弹簧拉回，常闭触点断开。

热继电器
JRS2(3UA5)系列-4

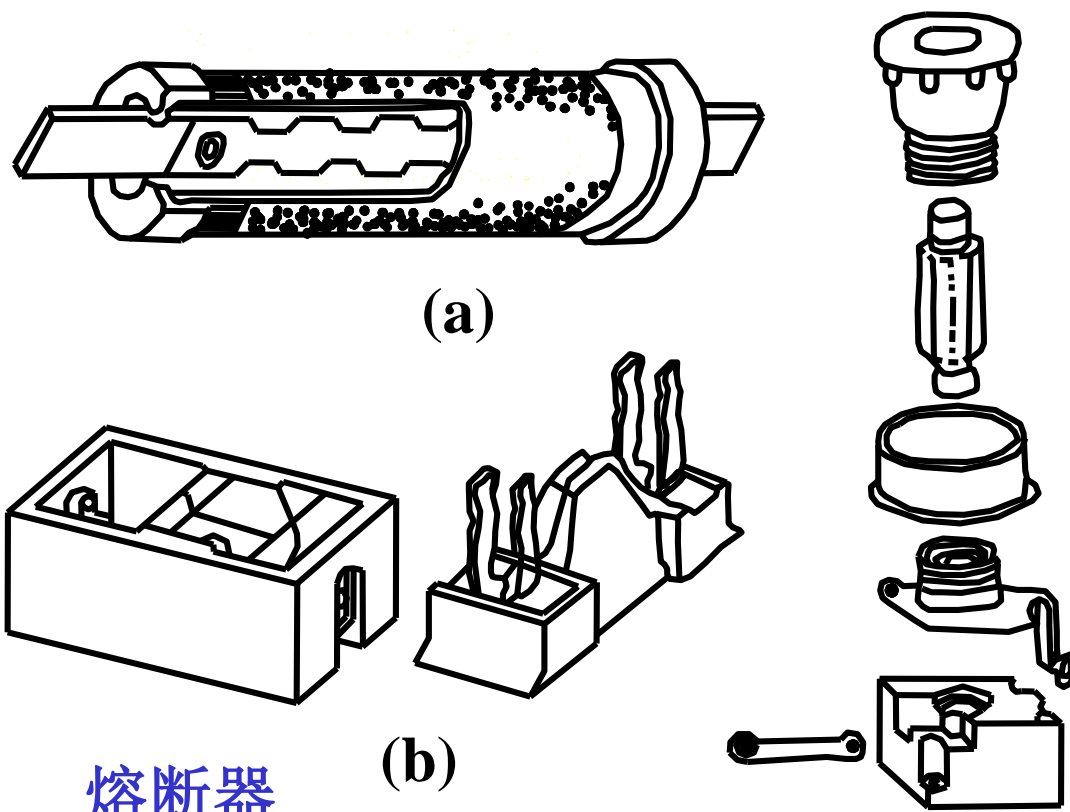


热继电器
JRS1(LR1-D)系列-1

6. 熔断器

用于低压线路中的短路保护。

常用的熔断器有插入式熔断器、螺旋式熔断器、管式熔断器和有填料式熔断器。



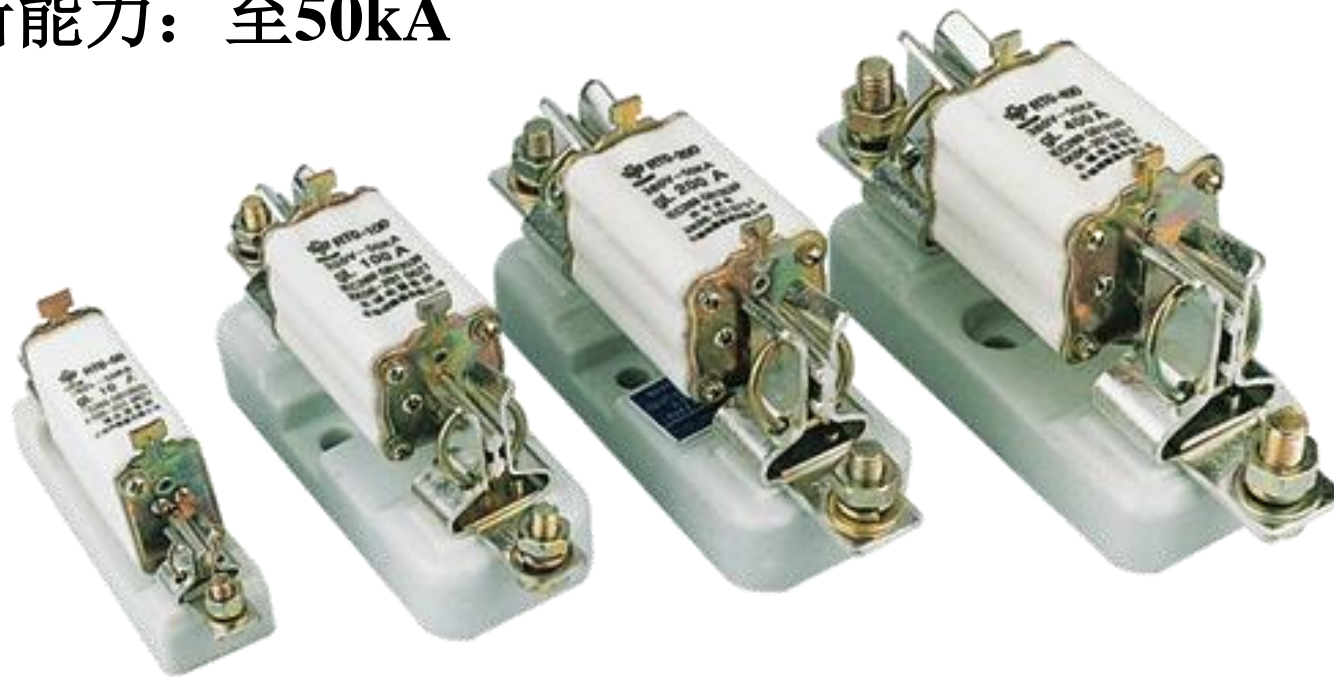
熔断器

(a)管式熔断器 (b)插式熔断器 (c)螺旋式熔断器

RT0系列有填料封闭管式熔断器

适用于交流50Hz，额定电压交流380V，额定电流至1000A的配电线路中，作过载和短路保护。

额定分断能力：至50kA



熔断器RT15系列

RT15型螺栓连接熔断器适用于额定电压至415V，额定电流至400A的电路中，主要作为工厂企业及电厂等低压配电系统中线路的过载和系统的短路保护之用。



6. 熔断器

符号

FU

熔断器额定电流 I_F 的选择

(1) 电灯、电炉等电阻性负载

$$I_F > I_L$$

(2) 单台电机

$$\text{熔丝额定电流} \geq \frac{\text{电动机的起动电流}}{2.5}$$

(3) 频繁起动的电机

$$\text{熔丝额定电流} \geq \frac{\text{电动机的起动电流}}{1.6 \sim 2}$$



7. 行程开关(限位开关)

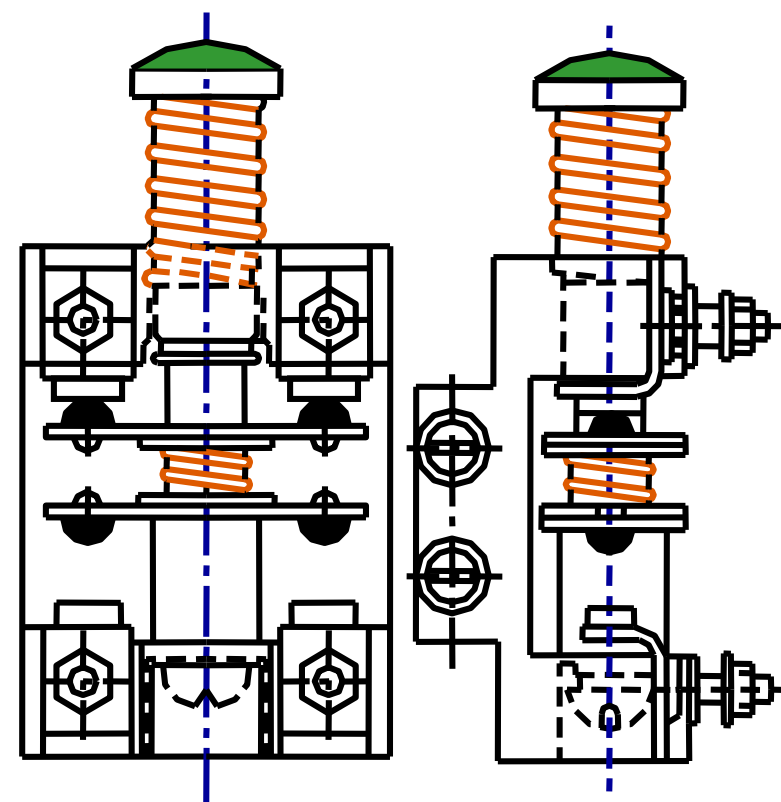
用于自动往复控制或限位控制

结构与按钮类似，但其动作要由机械撞击。

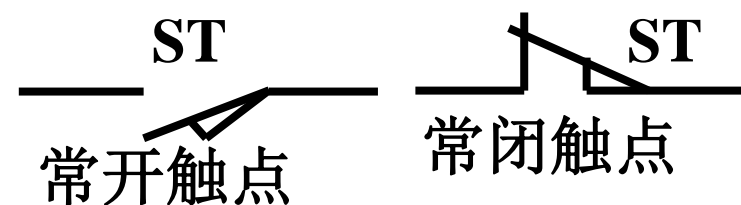


(a) 外形图

行程开关的外形符号



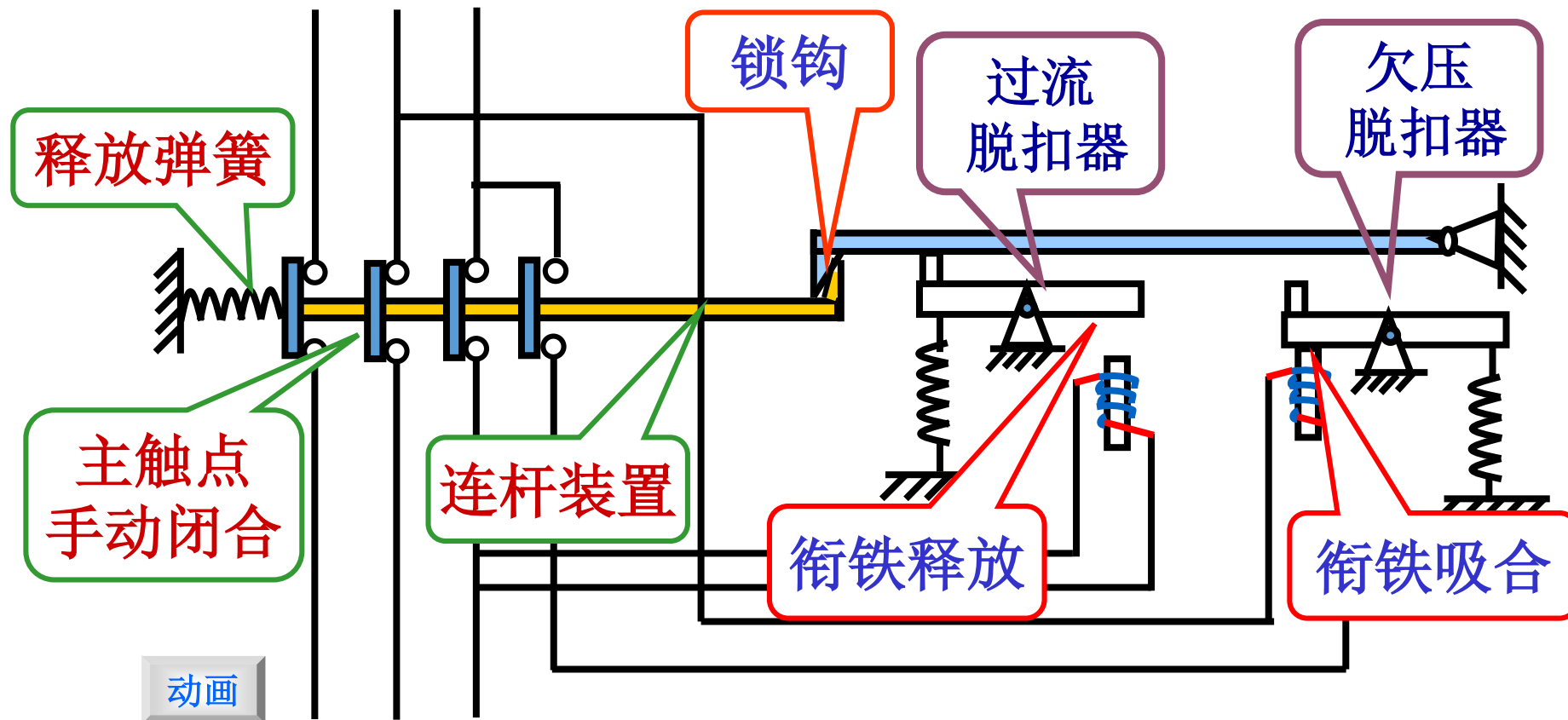
行程开关



(c) 符号

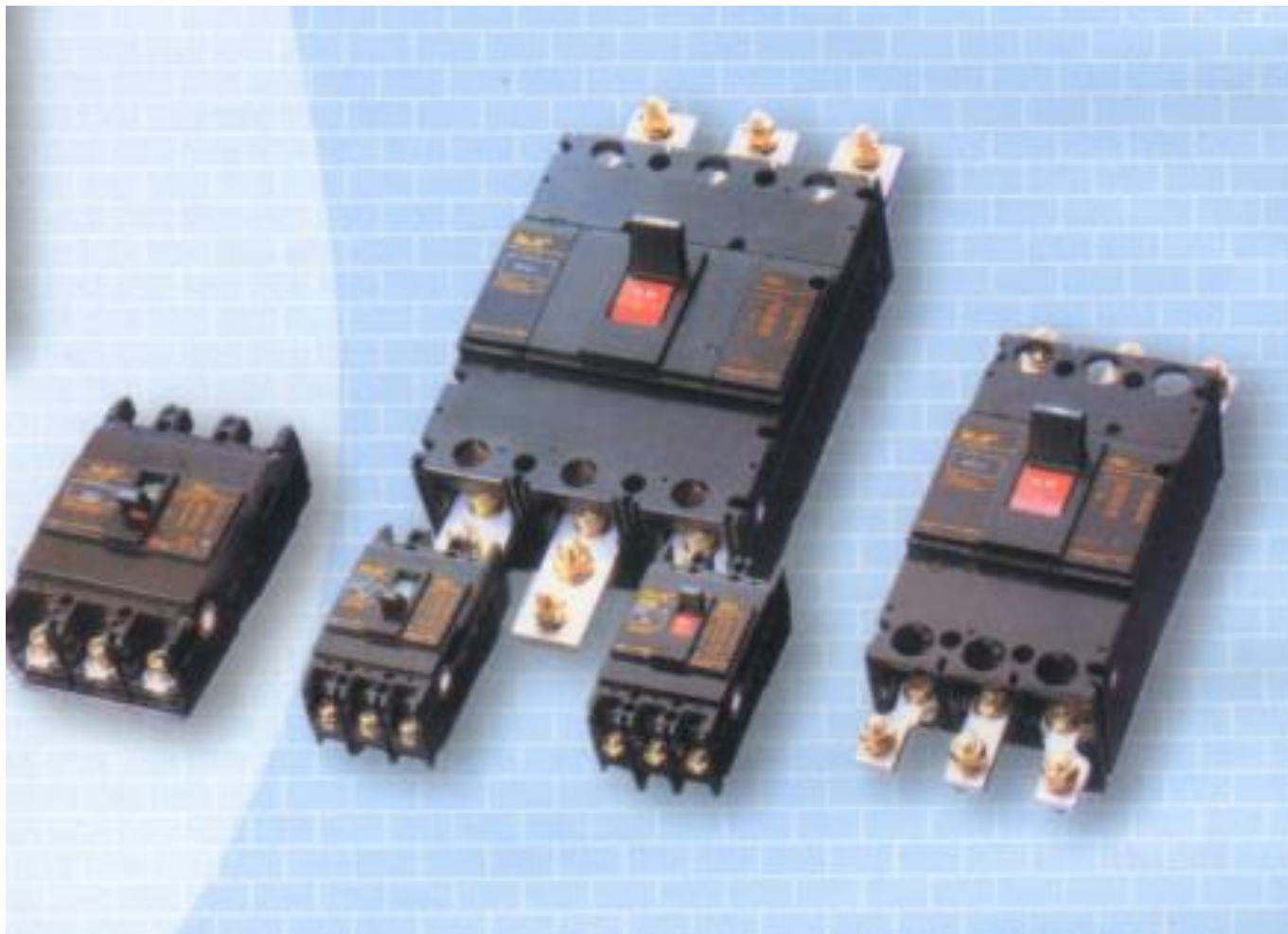
8. 自动空气断路器(自动开关)

可实现短路、过载、失压保护。



自动空气断路器原理图

8. 自动空气断路器(自动开关)





小 结

1. 常用控制电器的名称;
2. 常用控制电器的作用;
3. 常用控制电器的符号。

