



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

常用低压控制电器

继电器（二）

主讲：张育军

任务提示



在线开放课程

1. 掌握各种继电器的**结构、原理**。
2. 掌握继电器的**国标符号**。
3. 掌握继电器的用途，做到学以致用，要求会选择、会使用各种继电器。

目录



在线开放课程

1. 时间继电器

2. 速度继电器

3. 小结

1、时间继电器

定义：从线圈通电或断电起，其触点经过一段时间延时后才动作的继电器。

常用的时间继电器：电磁式、阻尼式、电子式（晶体管、数字式）。

延时方式：通电延时和断电延时。

用途：适用于定时控制。

1、时间继电器



在线开放课程

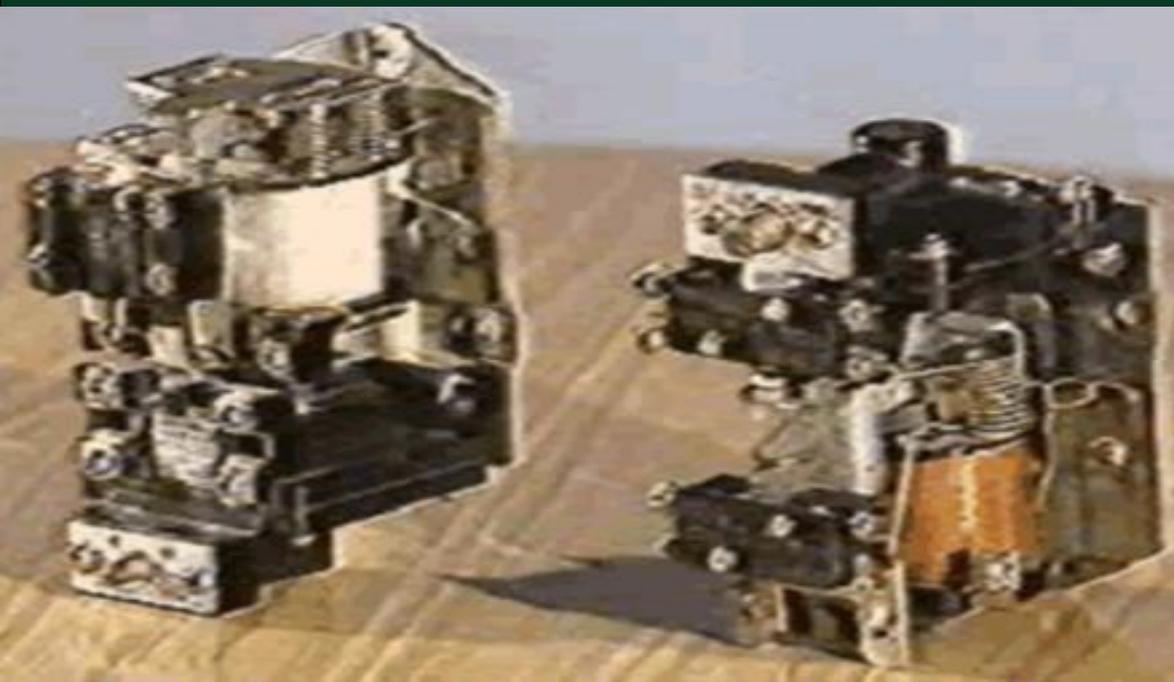
时间继电器种类很多，应用场合很多。现以空气阻尼式时间继电器为例，来说明其结构与工作原理。

在后续的工程实例分析中，还会具体讲解KT在实际工程使用中的注意事项、调试中发现的问题，以及解决的方法。

时间继电器外形图

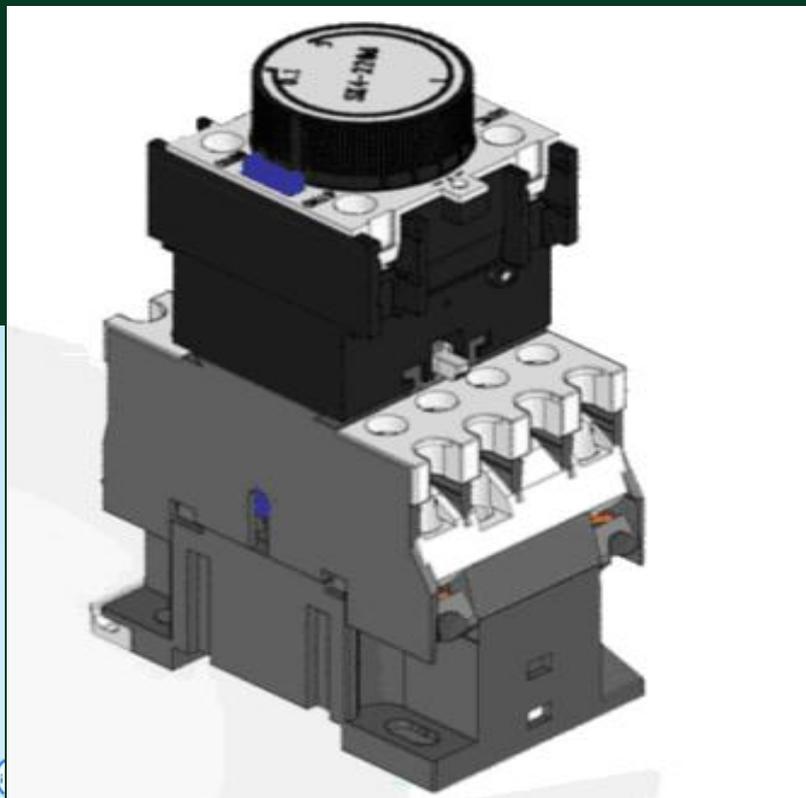


时间继电器外形图



气囊式时间继电器：常用于机床电气线路。

空气延时头外形图



空气延时头，是交流接触器和继电器的一种附件。应用方便。

可挂接在接触器或继电器上，用于定时控制。在控制电路中瞬时通、断电路，或延时通、断电路。

延时头型号含义

空气延时头

SK 4 - □ □ □ □

湿热带产品代号“TH”，

船用产品代号“C”

结构代号(d)

延时范围代号：
20表示0.1~3s
22表示0.1~30s
24表示10~180s

延时方式代号：
2：通电延时

3：断电延时

设计序号

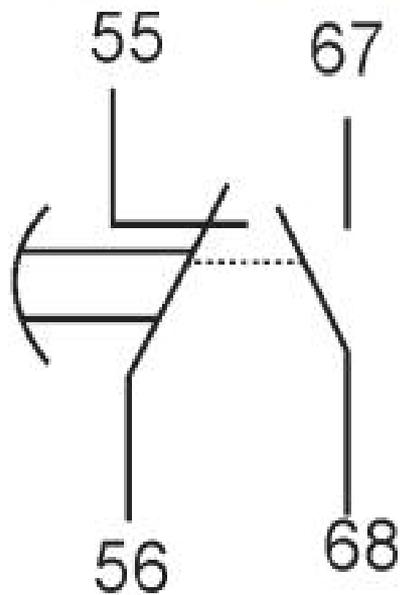
空气延时头

通电延时头、断电延时头

空气延时头	延时范围	延时方式
SK4-220d	0.1~3S	通电延时
SK4-222d	0.1~30S	
SK4-224d	10~180S	
SK4-320d	0.1~3S	断电延时
SK4-322d	0.1~30S	
SK4-324d	10~180S	

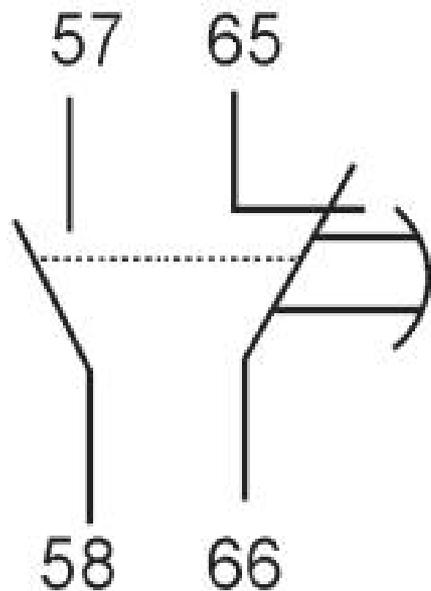
通过延时头和断电延时头符号

通电延时头



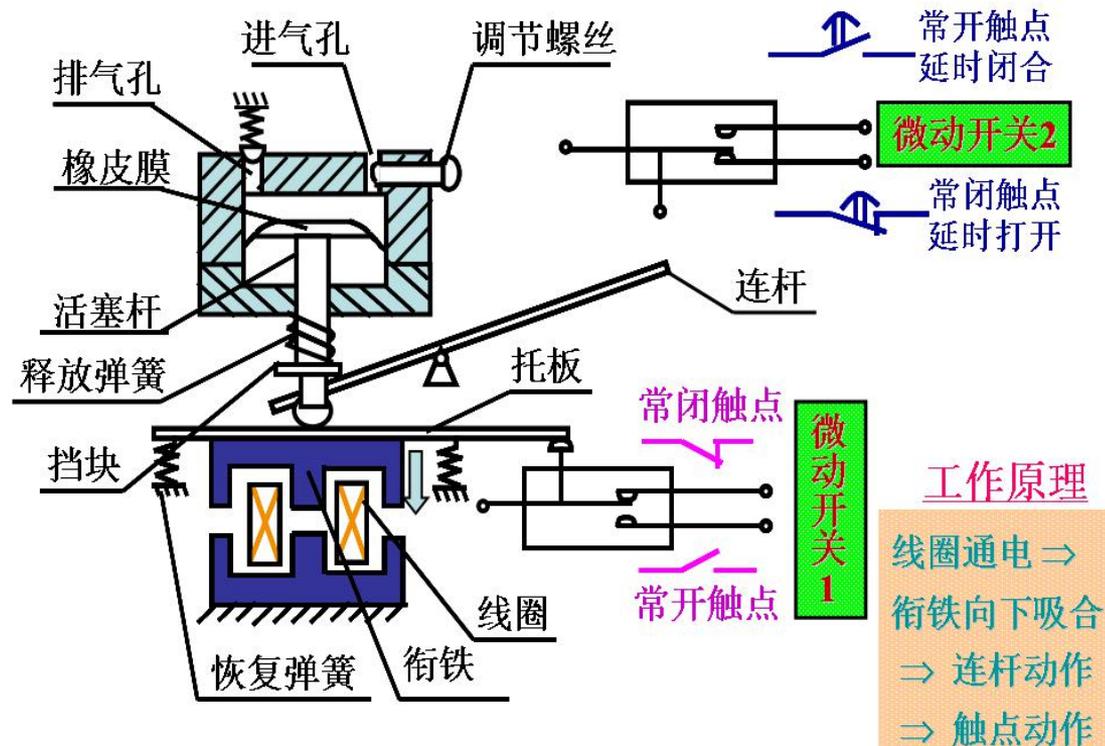
SK4-220d、222d、224d

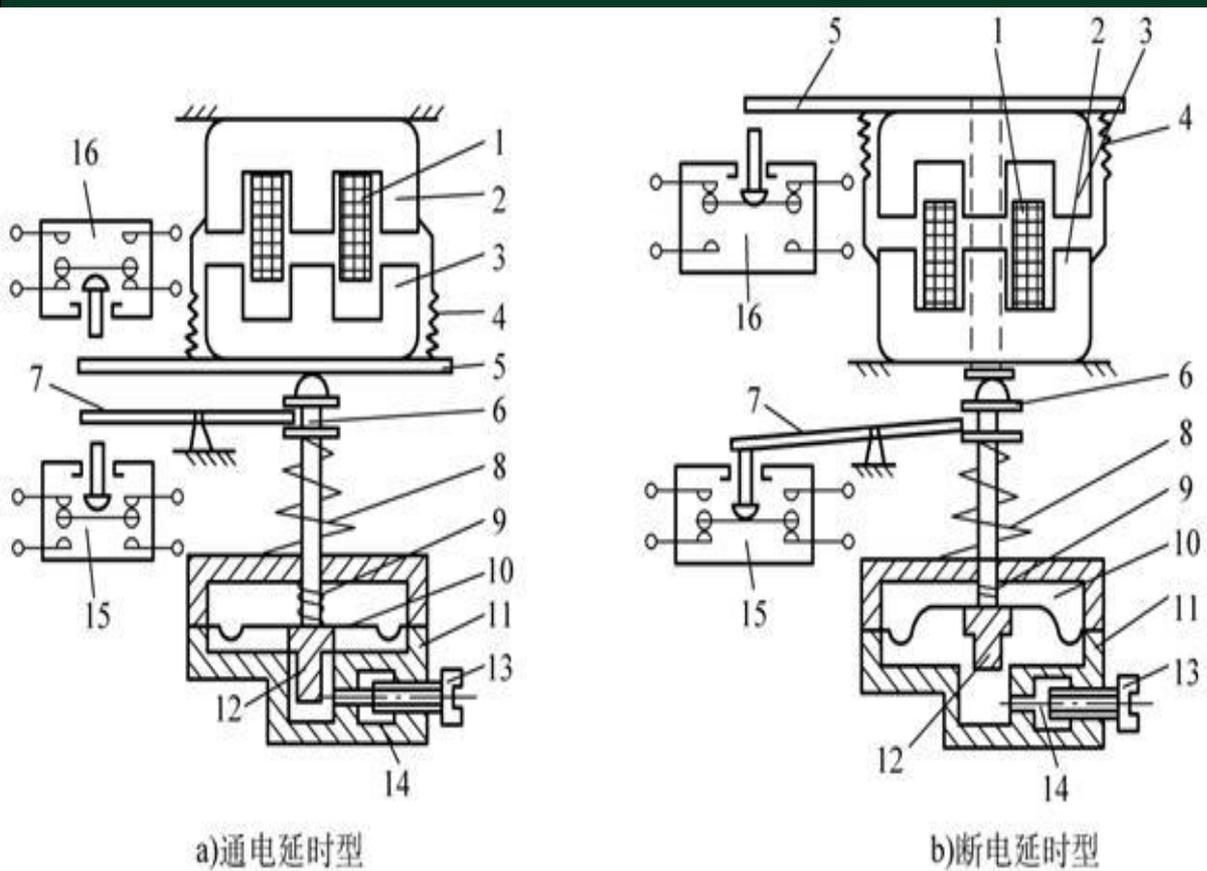
断电延时头



SK4-320d、322d、324d

(a) 通电延时的空气式时间继电器结构示意图

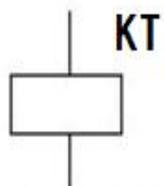




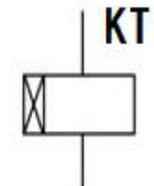
思考题：自学断电延时型时间继电器工作原理。

- | | | |
|------------|--------|-------|
| 1—线圈 | 2—铁心 | 3—衔铁 |
| 4—反力弹簧 | 5—推板 | 6—活塞 |
| 杆 | | |
| 7—杠杆 | 8—塔形弹簧 | 9—弱弹簧 |
| 10—橡皮膜 | 11—空气室 | 12—活塞 |
| 13—调节螺杆 | 14—进气孔 | |
| 15、16—微动开关 | | |

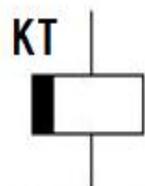
图形符号和文字符号：



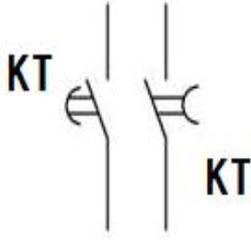
a)线圈一般符号



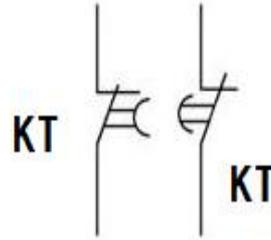
b)通电延时线圈



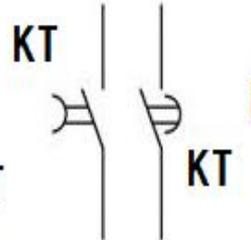
c)断电延时线圈



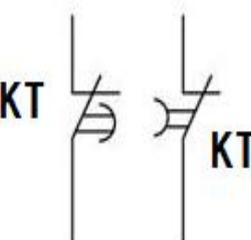
d)延时闭合常开触点



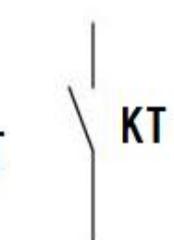
e)延时断开常闭触点



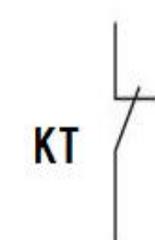
f)延时断开常开触点



g)延时闭合常闭触点

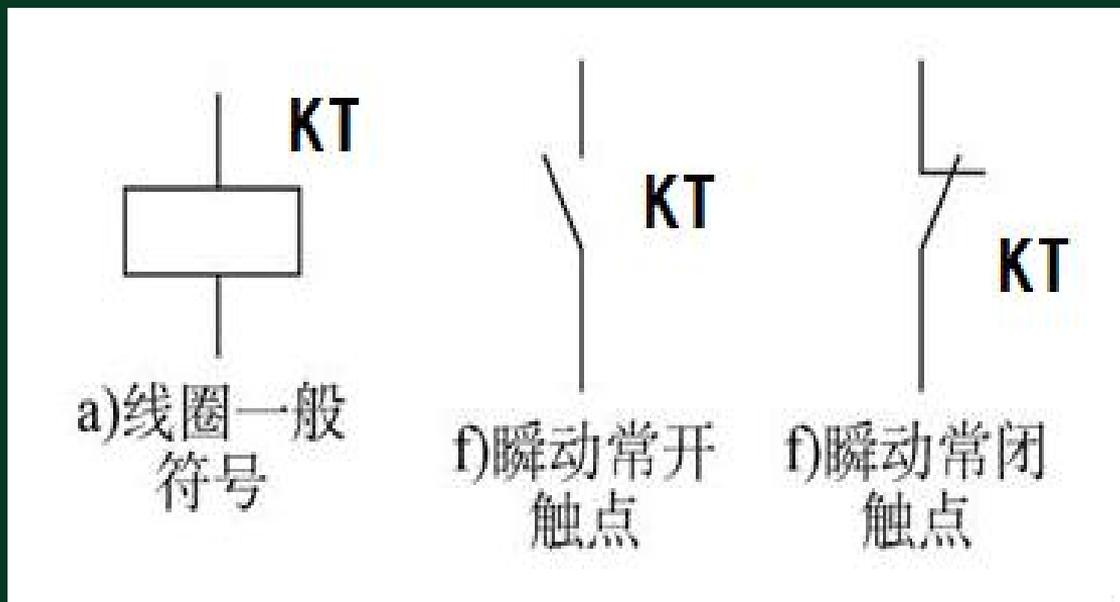


f)瞬动常开触点



f)瞬动常闭触点

如何理解和记忆这几个符号？如何区别通电时间继电器、断电时间继电器？



线圈和瞬动点，容易理解。



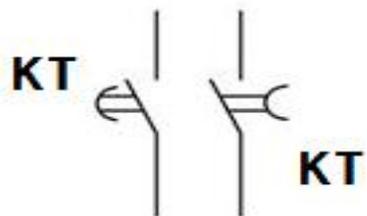
KT 常开点，又叫动合常开点

“动”理解为动词：线圈通电后第一次“动”的时候，是什么动作？什么结果？

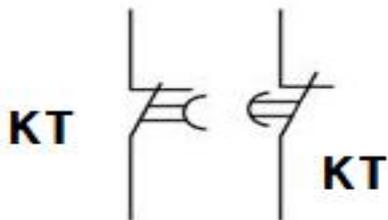


KT 常闭点，又叫动断常闭点

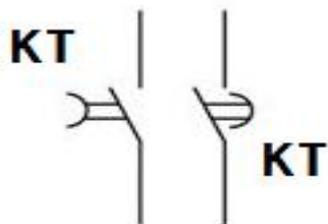
下图中8个触点，哪个是通电时间继电器、断电时间继电器的触点？



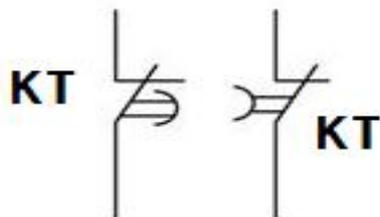
d) 延时闭合
常开触点



e) 延时断开
常闭触点



f) 延时断开
常开触点

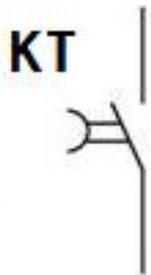


g) 延时闭合
常闭触点

如何理解和记忆这几个符号？如何区别通电时间继电器、断电时间继电器？

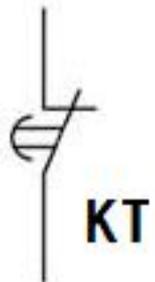


常开延时触点、线圈通电后，经过延时其触点动作。——属于通电延时型。



也是常开延时触点。但是线圈通电后，其触点立即闭合，经延时后其触点再断开。——属于断电延时型。

如何理解和记忆这几个符号？如何区别通电时间继电器、断电时间继电器？

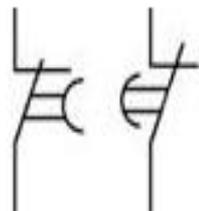
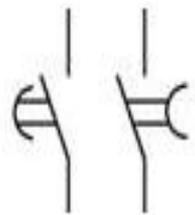


常闭延时触点、线圈通电后，
经过延时后其触点断开，
—属于通电延时型。

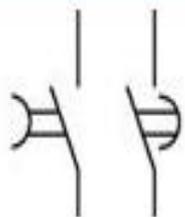


也是常闭延时触点、但是其线圈
通电后，其触点立即动作，经延
时后，其触点再恢复闭合。
—属于断电延时型。

8个符号的理解与记忆方法



延时后向右动作



延时后向左动作



KT选用原则：

- 1.满足控制要求、延时方式的要求。
- 2.要求不高、延时较短时，可选价低的空气阻尼式KT。
- 3.当延时精度较高、延时时间较长时，可选用晶体管式或数字式时间继电器。
- 4.在电压波动大的场合，可选用空气阻尼式或电动式时间继电器。
- 5.在环境温度变化较大处，则不宜选用空气阻尼式和晶体管式时间继电器。
- 6.控制系统对可靠性、经济性、工艺安装尺寸等的要求。

2、速度继电器

用途：

速度继电器转子与电动机轴链接，依据电动机速度的大小使触点动作，再与接触器配合，实现对电动机的反接制动。

故速度继电器又称**反接制动继电器**。

例如：**JFZO型**

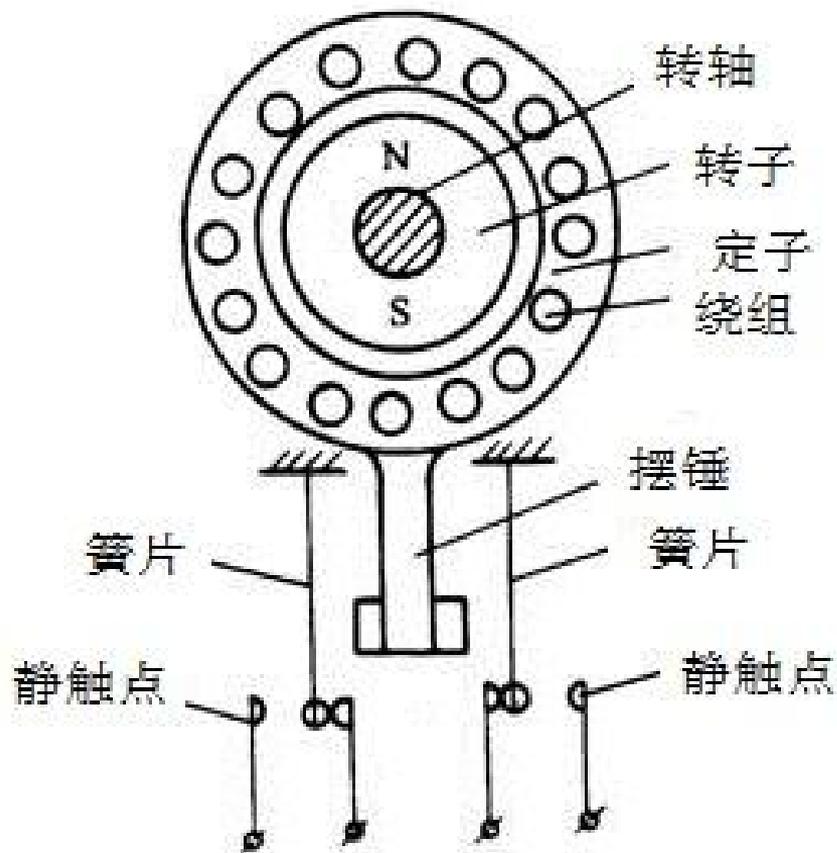
2、速度继电器

结构：

由定子、转子、触点系统组成。

- 定子结构与鼠笼式异步电动机相似。由硅钢片冲压而成，并装有绕组。
- 转子是一块永久磁铁。
- 触点有两组，对应电动机正反转。

2、速度继电器



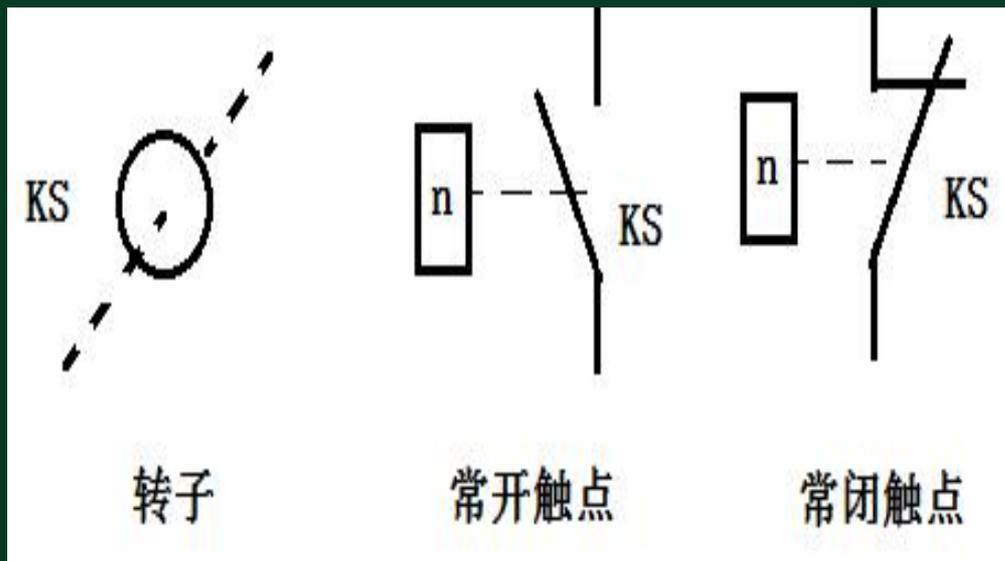
2、速度继电器

工作原理：

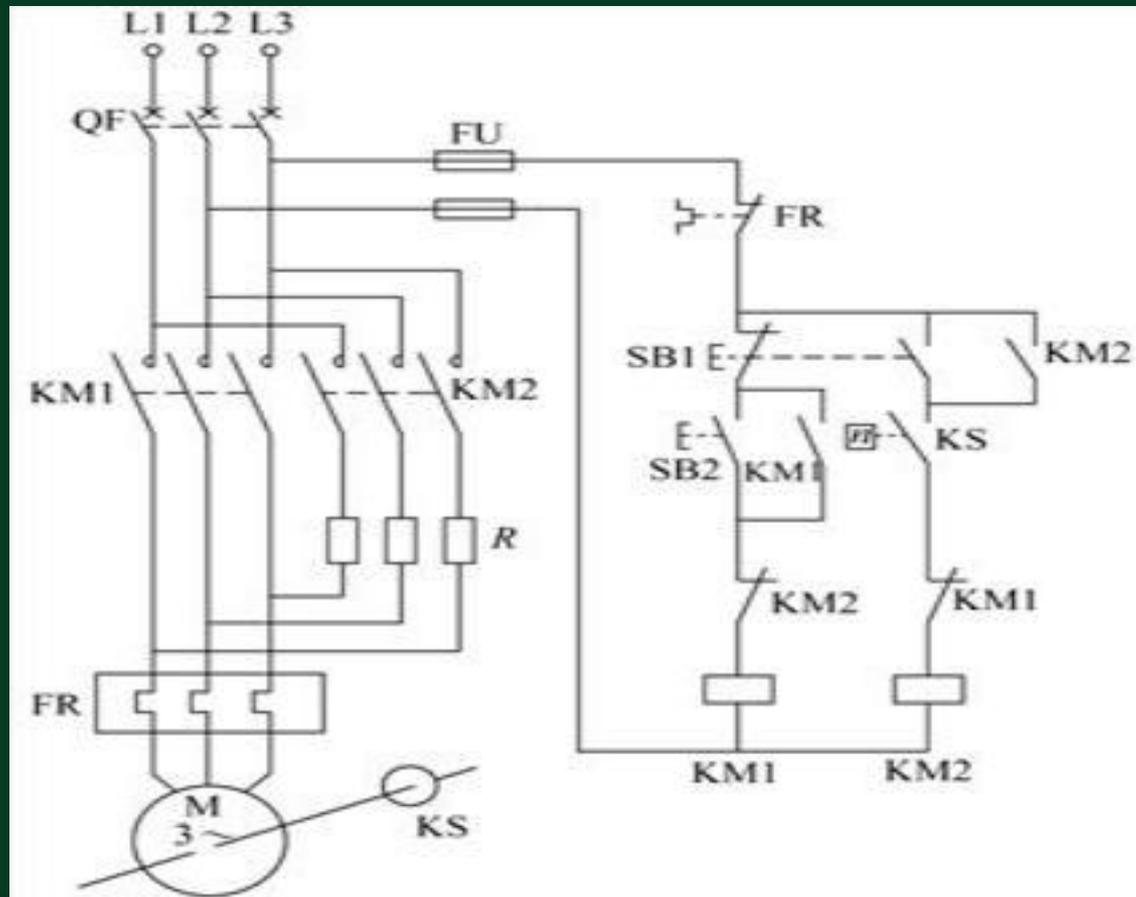
- 电动机转动时，其转子的永久磁铁的磁通切割定子的鼠笼式绕组，在其中感应电势与电流。此电流又与永久磁铁的磁通相互作用产生作用于鼠笼式绕组的力而使外环转动，带动外环上的顶块使触点系统动作。
- 旋转方向由电动机确定——顶块可左、右拨动触头使其动作。
- 当轴的速度低于某一转速时，顶块便恢复原位，处于中间位置。**触点复位。**

2、速度继电器

图形和文字符号



速度继电器在反接制动中的应用



3、小结

1. 掌握时间继电器、速度继电器的结构、原理、国标符号。
2. 掌握它们的整定方法、用途。
3. 做到学以致用，要求会选择、会使用各种继电器。



再见！