



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

常用低压控制电器

概述

主讲：张育军

# 课程任务提示



在线开放课程

## 第一篇：

常用低压电器的结构、原理、选择、应用；  
电气控制电路的基本原则和基本环节。

## 第二篇：

可编程控制器(PLC)的结构、编程语言和编程方法、PLC接线方法以及调试方法。

# 常用低压控制电器——学习方法



在线开放课程

- 了解低压电器的**结构、原理、选择和用途**。
- 掌握低压电器的**工作原理**。
- 掌握低压电器的**电工表示符号**。

# 目录



在线开放课程

1. 低压电器的基本知识
2. 低压电器的分类
3. 电磁式低压电器
4. 小结

# 1、低压电器的基本知识

1. **电力拖动**：用电动机拖动生产机械。低压电器是基本组成元件。

2. **电力拖动系统组成**：

**主电路**：由电动机、接触器主触点等电器元件组成。

**控制电路**：由按钮、接触器继电器线圈等电器元件组成。

**任务**：根据给定的指令，依照自动控制系统的规律和具体的工艺要求对主电路进行控制。

# 1、低压电器的基本知识



在线开放课程

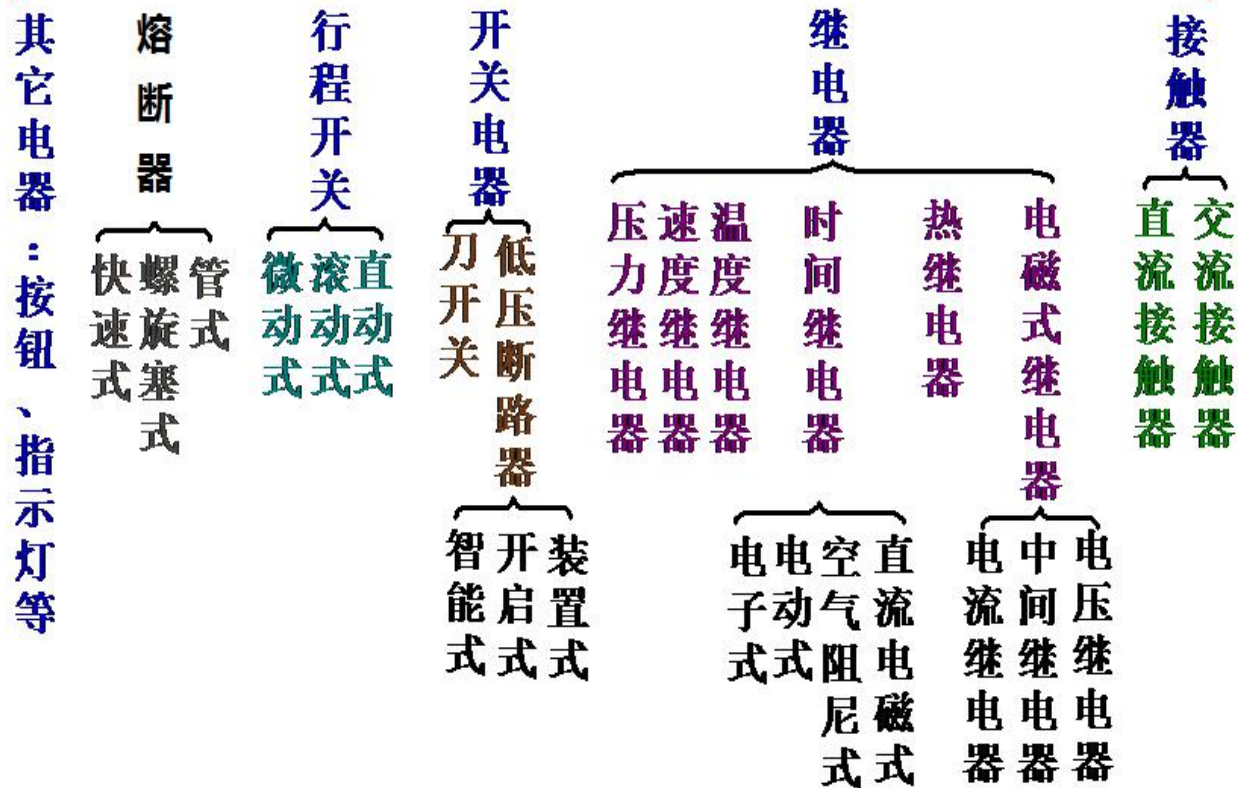
**电器定义：**一种能控制电路的设备。

**低压电器：**用于交流1200V、直流1500V以下的电路中起通断、保护、控制或调节作用的电器产品。

**高压电器：**交流1200V以上、直流1500V及以上。

# 2、低压电器的分类

## 常用低压电器



## 2、低压电器的分类

### 1) 按操作方式分

**手动电器：**通过人力操作而动作的电器。

（如：刀开关、按钮、转换开关）

**自动电器：**按照信号或某个物理量的变化而自动动作的电器。（如：低压断路器、接触器、继电器）



# 2、低压电器的分类

## 2) 按控制作用分

**执行电器：**完成某种动作或传递功率。

**控制电器：**用来控制电路的通断。

**主令电器：**“发号施令”控制其它自动电器的动作。

**保护电器：**保护电源、电路及用电设备，使它们不致在短路、过载状态下运行，免遭损坏。

## 2、低压电器的分类

### 3) 按用途分

**低压配电电器：**刀开关、低压断路器、熔断器等。

**低压控制电器：**接触器、继电器、启动器、按钮等。

## 2、低压电器的分类

### 4) 按动作原理分

**电磁式电器：**它是根据电磁铁的原理工作的。例如：接触器、继电器等。

**非电磁式电器：**它是依靠外力（人力或机械力）或某种非电量的变化而动作的电器。例如：行程开关、按钮、速度继电器、热继电器等。

# 3、电磁式低压电器

**电磁式低压电器：**由感测部分和执行部分组成。在低压电器中的应用很多，它们结构相似，原理相同。

**组成：**由电磁系统、触点系统、灭弧系统组成。

### 3、电磁式低压电器

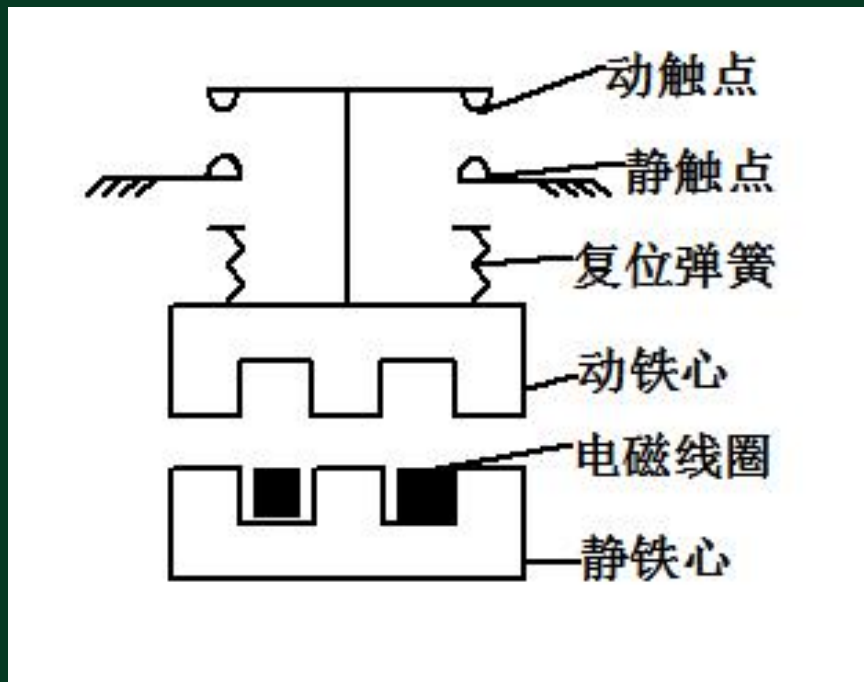
(1) **电磁系统**：是电器的感受部件；将电磁能转换成为机械能，并带动触点动作。通常由**电磁线圈、静铁心、动铁心**等组成，其中动铁心与动触点支架相连。

(2) **触点系统**：是执行部件。它的作用是通过触点的开、闭来通、断电路的。

(3) **灭弧系统**：触点在断开的瞬间，会在触头间隙中产生电弧，对电路和电器有危害，必须使电弧熄灭。

# 3、电磁式低压电器

## (1) 电磁系统示意图



# 3、电磁式低压电器

## (1) 电磁系统工作原理

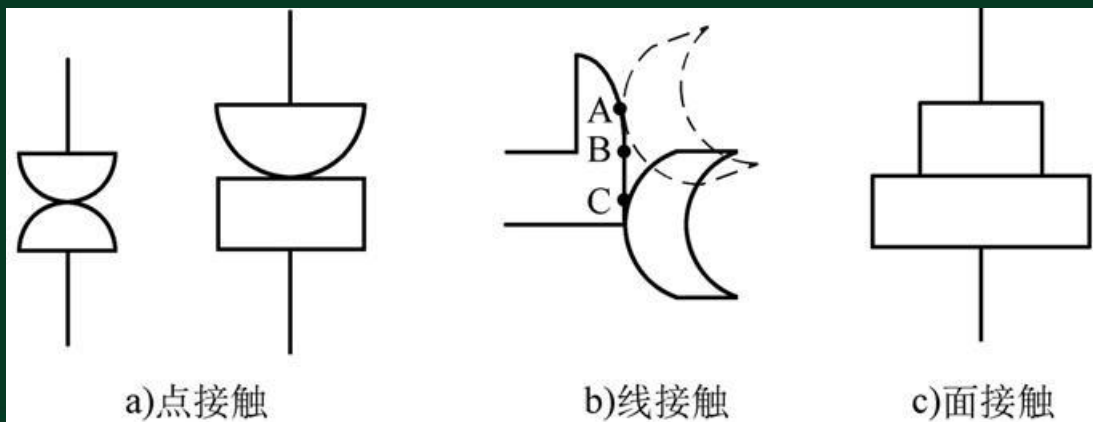
线圈通电产生磁场、电磁吸力，使动、静铁心磁化互相吸引，当动铁心被吸引向静铁心时，与动铁心相连的动触点也被拉向静触点，令其闭合接通电路。

电磁线圈断电后，磁场消失，动铁心在复位弹簧作用下，回到原位，使动、静触点**复位**，分断电路。

### 3、电磁式低压电器

(2) 触点系统：通过触点的开、闭来通、断电路，属于执行部件。

触点接触形式：点接触、线接触、面接触。



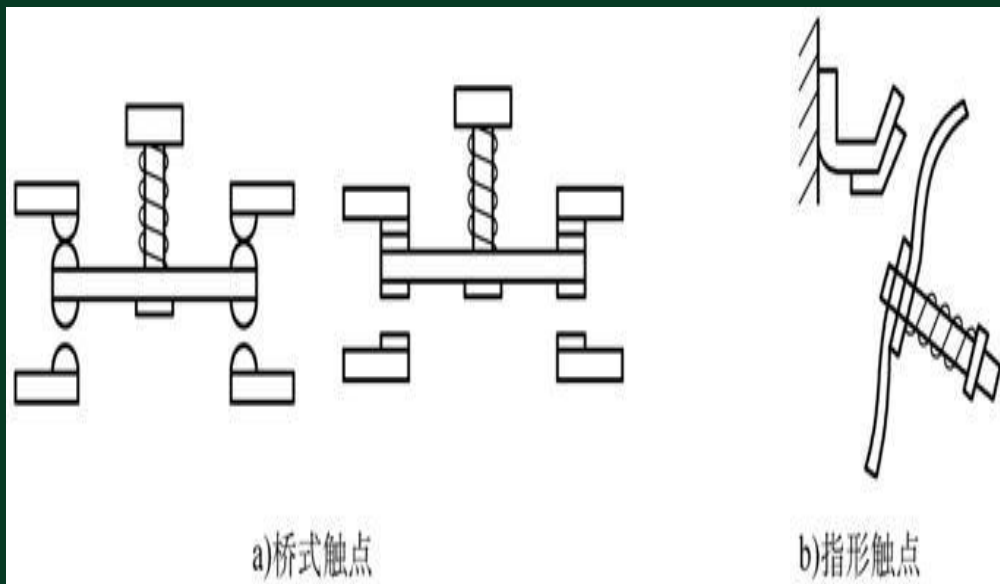


## • 触点分类：

- 按功能：主触点和辅助触点。
- 按形状：桥式触点和指形触点。
- 按位置：静触点和动触点。
- 按其初始位置：常闭、常开触点。
- 常闭触点—常态时触点闭合。
- 常开触点—常态时触点分开。

# 3、电磁式低压电器

## 桥式触点、指形触点示意图



**(3) 灭弧系统：**电弧对电路和电器有危害，必须使电弧熄灭。

**电弧产生：**在触点由闭合到断开的过程中，会在触头间隙中由电子流产生弧状的火花，这种由电气原因造成的火花称为电弧。

**电弧特点：**外部有白炽弧光，内部有很高的温度和密度很大的电流。

**电弧的危害：**延迟了电路的断开。会烧损触点，缩短电器的使用寿命。

# 3、电磁式低压电器

## 常用的灭弧方法：

- (1) 电动力灭弧、
- (2) 栅片灭弧
- (3) 灭弧罩、
- (4) 窄缝灭弧
- (5) 磁吹灭弧

方式很多，其目都是为了尽快  
熄灭电弧，保护电路和电器。  
灭弧装置不能缺少或损坏！

## 4、小结

1. 低压电器的基本知识
2. 低压电器的分类
3. 电磁系统的结构与原理
4. 触点系统分类与结构
5. 了解常用灭弧方法



再见！