

# 电力拖动控制线路



## 二、电力拖动控制线路与技能训练

### 1. 电力拖动概述

(1) 定义：电力拖动指用电动机拖动生产机械的工作机构，使之运转的一种方法。

(2) 电力拖动系统组成：电源：电动机和控制设备的能源，分为交流电源和直流电源。控制设备：用来控制电动机的运转，由各种控制电动机、电器、自动化元件及工业控制计算机组成。电动机：生产机械的原动机，将电能转换成机械能。分交流电动机和直流电动机。

(3) 应用例子：各种机床的控制线路

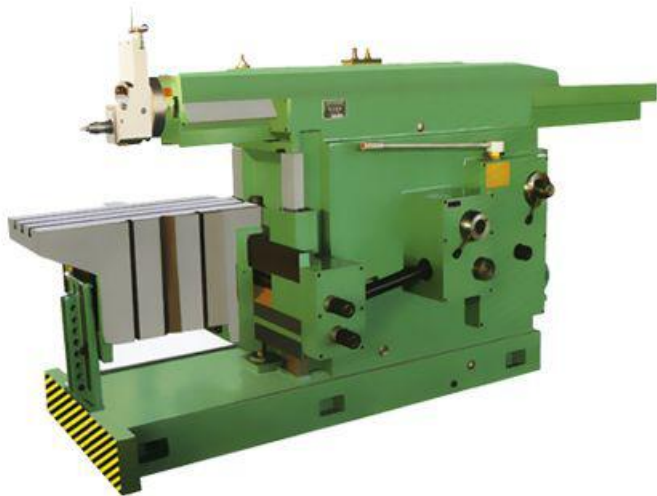
## 车床



## 铣床



## 刨床





## 磨床



## 钻床



## 鏜床

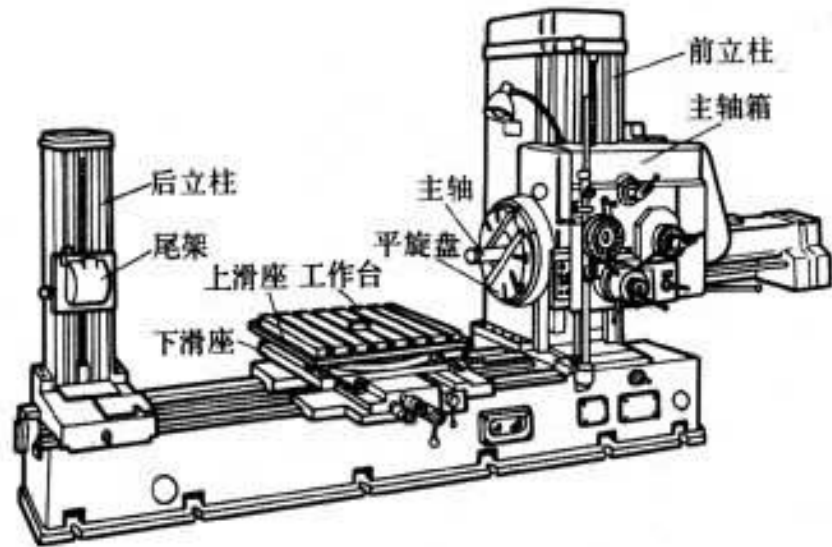
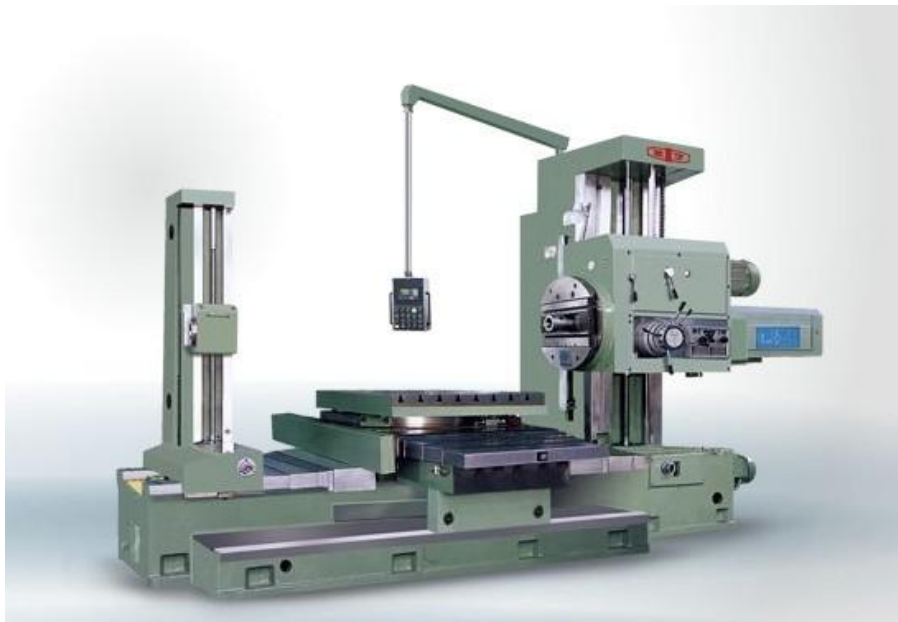
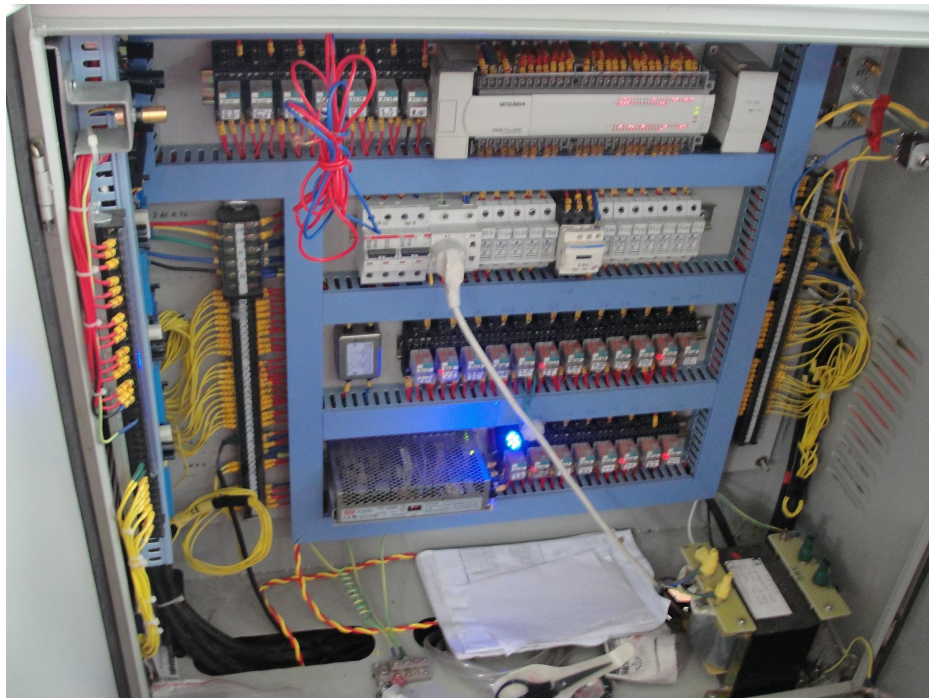


图1 卧式鏜床



## 机床控制柜



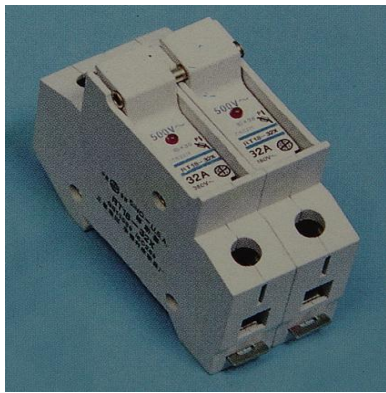
## 2. 常见低压电器

(1) 定义：电器就是一种能根据外界的信号和要求，手动或自动的接通或断开电路，实现对电路或非电对象的切换、控制、保护、检测和调节的元件或设备。

(2) 分类：根据工作电压的高低，电器可分为：高压电器和低压电器。 低压电器：指工作在交流额定电压1200V及以下、直流额定电压1500V以下，工作在此值以上的电器称为高压电器。

### (3) 低压电器元件

熔断器：主要用作短路保护的电器。





低压开关：主要用作隔离、转换及接通和分断电路用。

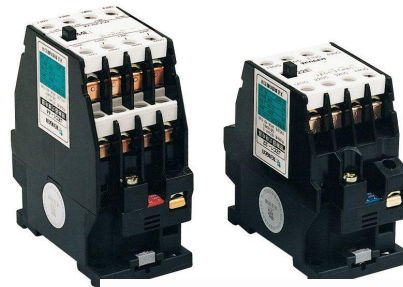


主令电器：用作接通或断开控制电路，以发出指令或作程序控制的开关电器。常用的有按钮、位置开关、万能转换开关

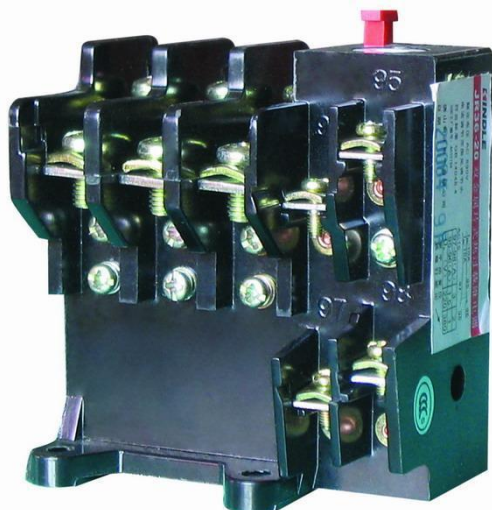




接触器：一种自动的电磁开关，可实现远距离频繁地接通和断开电路。分为交流接触器和直流接触器。



热过载继电器：利用电流的热效应而动作的继电器，主要起过载保护。



时间继电器：自得到信号到触头动作需要一定时间，该延时时间又符合其精度要求的继电器。



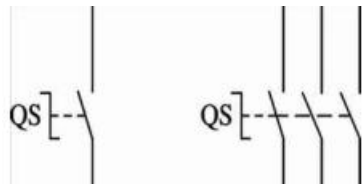
中间继电器：用于继电保护与自动控制系统中，以增加触点的数量及容量



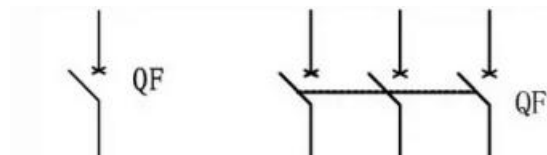
## (4) 常见低压电器符号



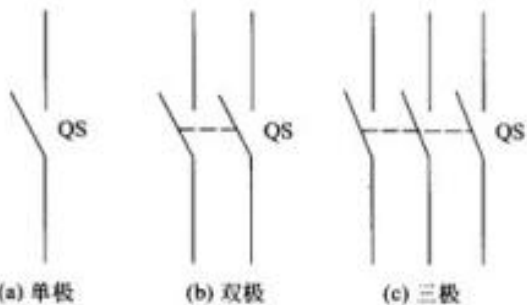
熔断器



组合开关



断路器



刀开关

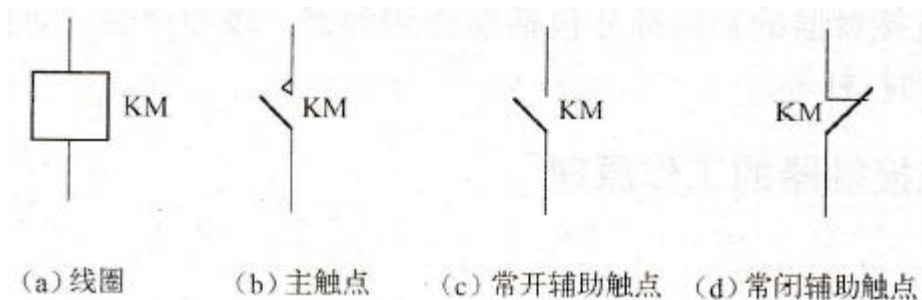


按钮



行程开关

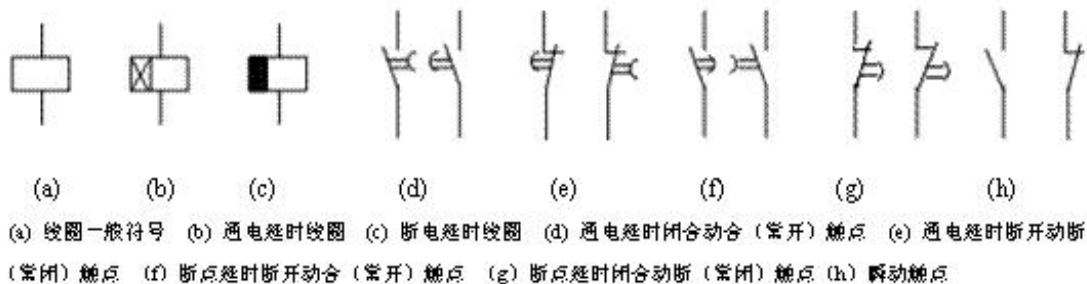




## 接触器



## 热继电器

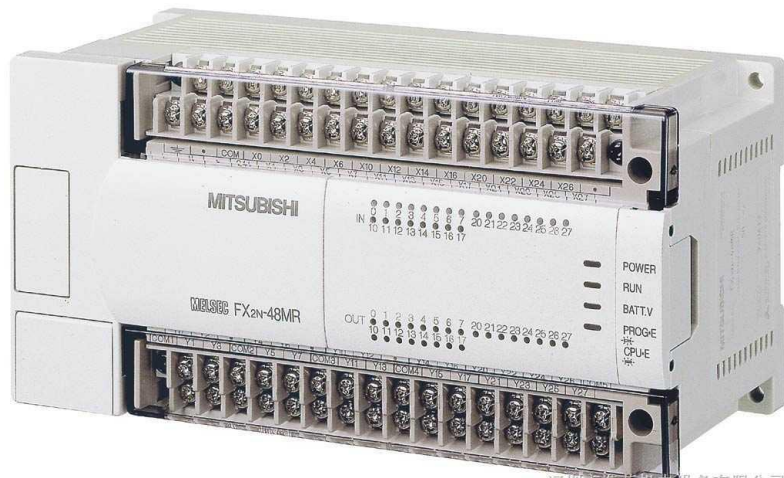


## 时间继电器



## 中间继电器

3. 可编程控制器：简称PLC，是在继电器控制的基础上生产的一种新型的工业控制装置，是将微型计算机技术、自动化技术及通信技术融为一体，应用到工业控制领域的一种高可靠性控制器，是当代工业生产自动化的重要支柱。



深圳市海益机电设备有限公司



现代工业生产是复杂多样的，它们对控制的要求也各个要求不相同。可编程序控制器一经出现就受到了广大工程技术人员的欢迎。它们的主要特点如下：

(1) 抗干扰能力强，可靠性高。微机虽然具有很强的功能，但抗干扰能力差，工业现场的电磁干扰，电源波动，机械震动，温度和湿度的变化，都可以使一般通用微机不能正常工作。而PLC在电子线路、机械结构以及软件结构上都吸取生产厂家厂家积累的生产控制经验，主要模块均采用大规模与超大规模集成电路，I/O系统设计有完善的通道保护与信号调理电路；在结构上对耐热、防潮、防尘、抗震等都有精确考虑；在硬件上采用隔离、屏蔽、滤波、接地、等抗干扰措施；在软件上采用数字滤波等抗干扰和故障诊断措施；所以这些使PLC具有较高的干扰能力。PLC的平均无故障时间通常在几万小时以上，这是一般微机不能比拟的。

(2) 线修改程序，同一个PLC装置用于不同的控制对象，只是输入输出组件和应用软件的不同。PLC的输入输出可直接与交流220 V，直流24 V等强电相连，并有较强的带负载能力。

(3) 编程方便，易于使用。PLC 是面向用户的设备，PLC的设计者充分考虑到现场工程技术人员的技能和习惯，PLC程序的编制，采用梯形图或面向工业控制的简单指令形式。梯形图与继电器原理图相类似，这种编程语言形象直观，容易掌握，不需要专门的计算机知识和语言，只要具有一定的电工和工艺知识的人员都可在短时间学会。

(4) 功能完善。PLC的输入输出系统功能完善，性能可靠，能够适应于各种形式和性质的开关量和模拟量的输入输出。在PLC内部具备许多控制功能，诸如时序、计算器、主控继电器以及移位寄存器、中间寄存器等。由于采用了微处理器，它能够很方便地实现延时、锁存、比较、跳转和强制I/O等诸多功能，不仅具有逻辑运算、算术运算、数制转换以及顺序控制功能，而且还具备模拟运算、显示、监控、打印及报表生成功能。此外，它还可以和其他微机系统、控制设备共同组成分布式或分散式控制系统，还能实现成组数据传送、矩阵运算、闭环控制、排序与查表、函数运算及快速中断等功能。因此PLC具有极强的适应性，能够很好得满足各种类型控制的需要。



(5) 设计、施工、调试的周期短

用继电器控制完成一项控制工程，必须首先按工艺要求画出电气原理图，然后画出继电器屏（柜）的布置和接线图等，进行安装调试，以后修改起来十分不便。而采用PLC控制，由于其硬软件齐全，为模块化积木式结构，且已商品化，故仅需要按性能、容量（输入输出点数、内存大小）等选用组装，而大量具体的程序编制工作也可以在PLC到货前进行，因而缩短了设计周期。使设计和施工可同时进行。由于用软件编程取代了硬接线实现控制功能，大大减轻了繁重的安装接线工作，缩短了施工周期。因为PLC是通过程序完成控制任务的，采用了方便用户的工业编程语言，且都具有强制和仿真的功能，故程序的设计、修改和调试都很方便，这样可大大缩短设计和投运周期。

(6) 体积小，维护操作方便。PLC体积小，质量轻，便于安装。PLC的输入输出系统能够直观地反应现场信号的变化状态，还能通过各种方式直观地反映控制系统的运行状态，如内部工作状态、通讯状态。

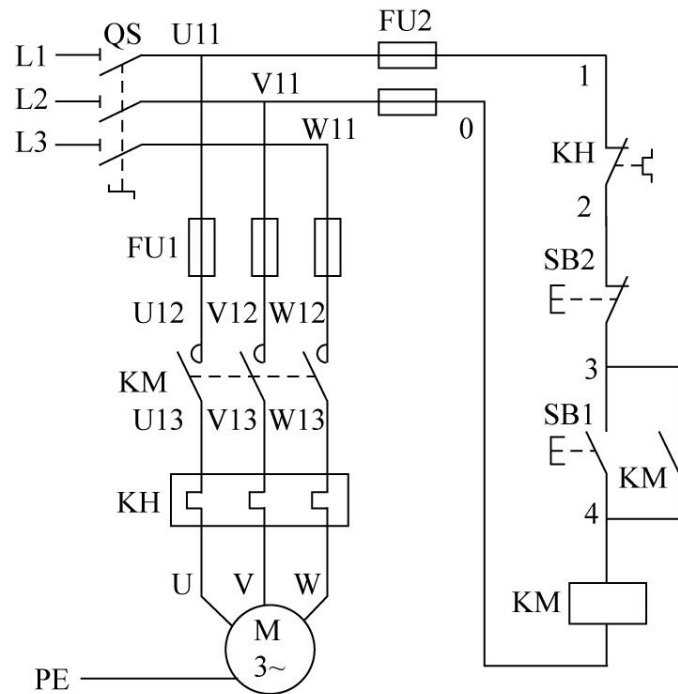
## 4. 实验项目

### (1) 带过载保护的电动机连续正转线路

要求：①按图安装电动机控制线路，2人一组，注意分工合作，互相配合。

②注意用电安全：强电实验一定要规范操作，通电前要仔细检查线路及相关人员，通电后不要随意触碰。

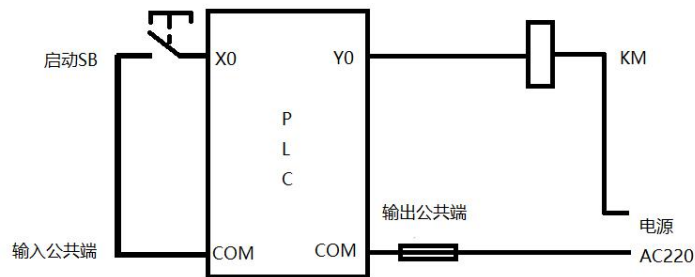
③实验结束拆除线路接线，注意接线和拆线都必须在切断电源的情况下进行。



Y112M-4 4kW  $\Delta$ 形接法, 380V, 8.8A, 1440r/min

## (2) 可編程控制器 (PLC) 應用

- 課題：編制電動機連續正轉的PLC程序，並進行實物接線、調試和試車。
- 要求：2人一組，按照要求打開編程軟件進行程序錄入。接線時確保電源是斷開狀態，通電前告知老師。



PLC外部接線圖

开始实验 注意安全!