

14. 智能制造专业群教师 3 岗位试讲内容

注意事项：

1. 每位考生试讲时间为 8 分钟；
2. 试讲统一采用PPT讲授方式（自备U盘，如因U盘打不开课件，责任自负，U盘不能用考生姓名命名）；
3. 试讲的考生在候考室抽签结束后在教案封面填写抽签号提交教案打印件（一式 7 份）给工作人员。教案不能透露任何个人信息，考生不得穿制服、单位工作服或有明显文字或图案标识的服装参加面试，凡透露个人信息的考生，扣减面试成绩的 5%—20%，情节严重的，取消面试成绩。

教学内容：第 5 章 异步电动机及其控制

5.5 基本电气控制线路。

教学重点：电动机的正反转控制，可自备教具及自备案例。

教材信息：教材名称《电工电子技术》（第 5 版/微课版），中国工信出版集团、人民邮电出版社，2022.06 出版，曾令琴、薛冰主编。

教材封面



教学内容：第5章 异步电动机及其控制

5.5 基本电气控制线路

② 训练步骤。取一个完好的空气阻尼式通电延时型时间继电器进行拆卸。拆卸过程中，应将拆卸步骤，主要零部件的名称、作用，触头数量及种类记入表 5-3 中。

表 5-3

型 号	线圈电阻/ Ω	主要零部件	
		名 称	作 用
常开触头/对	常闭触头/对		
延时触头/对	瞬时触头/对		
延时打开触头/对	延时闭合触头/对		

③ 把通电延时型时间继电器改装成断电延时型时间继电器。

方法：把空气阻尼式通电延时型时间继电器的线圈拆下，倒过来安装。注意安装时调节出合适的气隙。



5.5 基本电气控制线路

学习目标

了解电气控制系统图的基本知识；熟悉各种基本控制线路的工作原理；能画出简单的基本控制线路。

1. 电动机点动控制

点动控制是电动机最简单的控制方式，其控制线路如图 5-32 所示。

由图 5-32 可知，点动控制线路的主电路由三相空气开关 QF、交流接触器主触头 KM、热继电器的热元件 FR 及三相电动机 M 组成；控制回路由按钮 SB、交流接触器线圈 KM 及热继电器的辅助常闭触头 FR 组成。

工作原理：当电动机需要点动运转时，先合上空气开关 QF，再按下启动按钮 SB，接触器 KM 的线圈得电，吸引衔铁动作，带动接触器的 3 对主触头向下运动闭合，电动机 M 得电运转；松开按钮 SB，接触器线圈失电，主触头断开，电动机停转。

点动控制线路简单，在实际中应用很普遍。

2. 电动机单向连续运转控制

图 5-33 所示为电动机单向连续运转控制线路图。

操作过程与工作原理：合上空气开关 QF→按下启动按钮 SB1→接触器线圈 KM 得电→3 对主触头闭合，主电路接通，电动机启动运转，同时辅助常开触头 KM 闭合自锁→松开按钮 SB1→电动机仍能连续运转。

利用接触器本身的辅助常开触头使接触器线圈保持通电的作用称为自锁，为此常把接触器辅助常开触头称为自锁触头。

若要电动机停止转动，按下停止按钮 SB2→线圈 KM 失电→KM 主触头和自锁触头均断开，电动机停转。



点动控制电路



电动机单向连续运转控制电路



异步电动机的反转控制

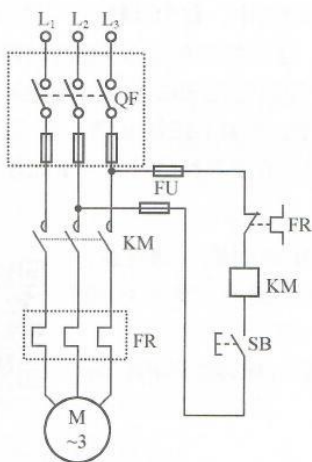


图 5-32 电动机点动控制线路

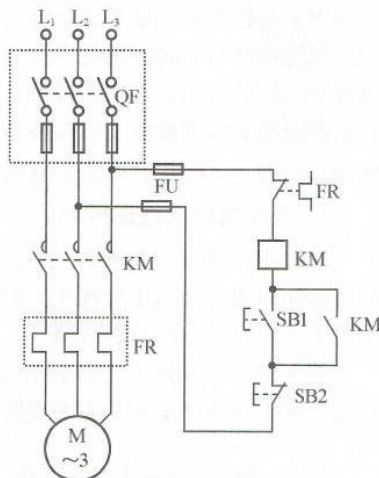


图 5-33 电动机单向连续运转控制线路

3. 电动机的正反转控制

电梯的上下升降、机床工作台的移动、横梁的升降，其本质都是电动机的正反转。实现电动机的正反转，只需把电动机与三相电源连接的3根火线中任意两根对调位置即可。图5-34所示为电动机接触器联锁的正反转控制线路。

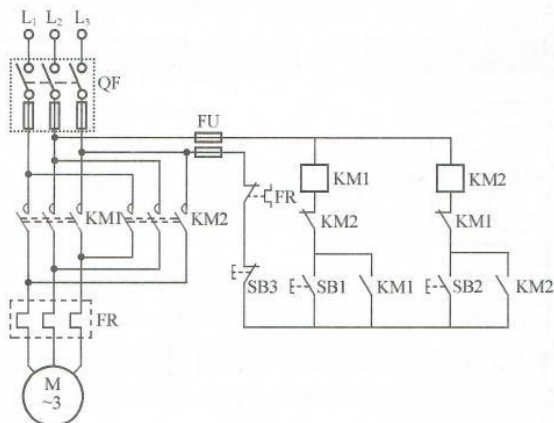


图 5-34 电动机接触器联锁的正反转控制线路

闭合空气开关 QF，为电动机启动做好准备。

正转控制过程：按下正转启动按钮 SB1→正转控制回路线圈 KM1 得电→串接在反转控制电路的辅助常闭触头打开，使电动机正转时反转电路不能接通，避免了两相短路发生→辅助常开触头 KM1 闭合自锁，同时正转主电路中 3 对主触头闭合，正转控制回路接通→电动机正转启动运行。

让电动机正转停止，按下停止按钮 SB3 即可。

辅助常开触头的自锁作用已介绍过，在这里辅助常闭触头分别相互串接在对方的控制



回路中,其作用是保证正、反转两个接触器线圈不会同时得电,称为互锁。

反转控制与正转控制过程类似,请读者自行分析。这种类型的正反转控制线路,若要改变电动机的转向,必须先按停止按钮 SB3,再按反转控制按钮 SB2 才可实现电动机反转。如果要使电动机直接由正转切换至反转,就需要在电路中再加上按钮互锁环节,比只有接触器互锁的正反转控制线路要安全可靠,并且操作方便。请读者自己设计一下此控制线路。

4. 工作台自动往返控制

有些生产机械,如万能铣床,要求工作台在一定距离内能自动往返,而自动往返通常是利用行程开关控制电动机的正反转来实现的。图 5-35 所示为工作台自动往返控制线路。

图 5-35 中, SQ1 是左移转右移的行程开关, SQ2 是右移转左移的行程开关, SQ3 和 SQ4 分别为左右极限保护行程开关。

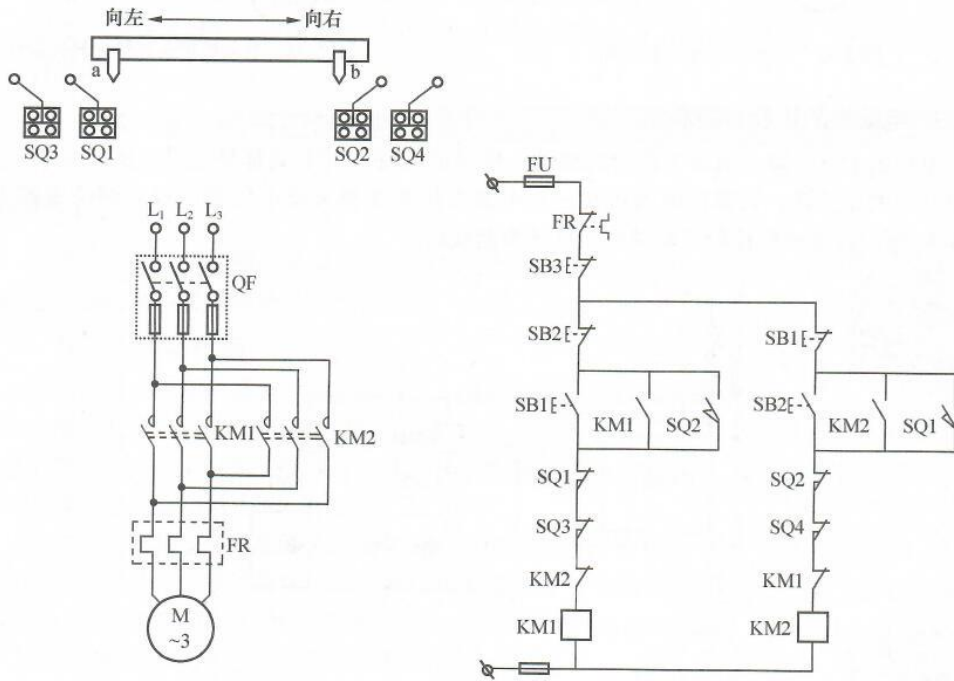


图 5-35 工作台自动往返控制线路

控制过程:按下启动按钮 SB1, KM1 得电并自锁,电动机正转,工作台向左移动,当到达左移预定位置后,挡铁 1 压下 SQ1, SQ1 常闭触头打开使 KM1 断电, SQ1 常开触头闭合使 KM2 得电,电动机由正转变为反转,工作台向右移动;当到达右移预定位置后,挡铁 2 压下 SQ2,使 KM2 断电,同时 SQ2 并在左移控制回路按钮两端的辅助常开触头闭合使 KM1 得电,电动机由反转变为正转,工作台又向左移动,如此周而复始地自动往返工作。按下停止按钮 SB3 时,电动机停转,工作台停止移动。若因行程开关 SQ1、SQ2 失灵,则由极限保护行程开关 SQ3 和 SQ4 实现保护,从而避免运动部件因超出

极限位置而发生事故。

5. 多地控制

能在两地或多地控制同一台电动机的控制方式叫电动机的多地控制。图 5-36 所示为电动机两地控制线路。

图 5-36 中, SB1 和 SB3 为安装在甲地的启动按钮和停止按钮, SB2 和 SB4 是安装在乙地的启动按钮和停止按钮。该线路的特点是:启动按钮并联在一起,停止按钮串联在一起。这样就可以分别在甲、乙两地控制同一台电动机,达到操作方便的目的。对于三地或多地控制,只要按照将各地的启动按钮并联、停止按钮串联的连线原则即可实现。

检验学习结果

1. 简述电动机点动控制、单向运转控制和正反转控制线路的工作原理。
2. 试述什么是自锁、互锁,以及它们在控制电路中各起什么作用。
3. 试设计一个电动机控制线路,要求既能点动,又能单向启动、停止及连续运转。

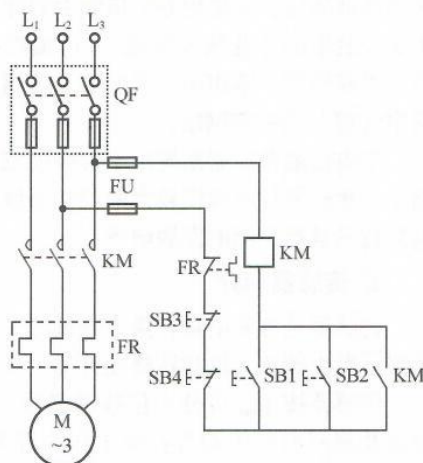


图 5-36 电动机两地控制线路



5.6 可编程控制器与传感器简介

学习目标

了解可编程控制器和传感器及其在实用中的作用。

1. 可编程控制器简介

本章介绍的各种继电器控制线路应用虽然很广,但实际应用中存在着一定的问题,主要是触头寿命低、体积大、噪声重,特别是在一些较为复杂的控制环节中,由于继电器控制线路的元器件数量太多使得硬接线繁杂,当线路中出现故障或对机器的工作程序有新的调整和功能扩展要求时,线路的检测、改造将非常不易和麻烦。

采用可编程控制器(PLC)对机器进行控制,是抑制上述缺点和利用计算机技术对生产自动化进行的一项技术革新。自动控制系统一般分为 3 部分:输入部分、逻辑控制部分和输出部分。输入部分包括各种主令电器,其作用是输入各种指令和生产过程控制要求;逻辑控制部分包括各类继电器、接触器等,用以实现各种控制功能;输出部分则是生产过程中的被驱动对象,如电磁阀、指示灯等。可编程控制器可取代继电器控制系统中的逻辑控制部分,主要功能有条件控制、限时控制、步进控制、计数控制及数据处理;还可以采用通信技术进行远距离控制及互相联网,也可以对系统进行监控。其功能范围远远超过了继电器控制系统。

