

电机与电气控制技术教案

项目二 三相笼型异步电动机正反转控制

教学 目标	知识目标： 1. 掌握电动机正反转工作原理； 2. 掌握正反转控制电路工作过程； 3. 掌握多地控制电路工作过程 4. 掌握顺序控制电路工作过程 5. 熟悉行程开关工作特性 6. 掌握行程控制电路工作过程 能力目标： 1. 能正确地进行线路的装接。 2. 能进行简单的运行故障的排查。 3. 能读懂电气控制原理图 4. 素质目标： 1. 使学生具有辩证思维的能力，实事求是、严肃认真的科学态度与工作作风； 2. 具有较强的与人交流和沟通能力； 3. 具备健康的人生观与价值观； 4. 具有较强的组织和团队协作能力。
教学 重点	各种电气原理图的工作原理及线路装接及调试
教学 难点	电气原理图的工作原理
教学 手段	启发式讲授、讨论发言、多媒体、板书、实操
教学 学时	8
教 学 内 容 与 教 学 过 程 设 计	
注 释	

项目二 三相笼型异步电动机正反转控制

【知识准备】

一、三相异步电动机工作原理

当三相定子绕组通入三相交流电时，在定子、转子与空气隙中就会产生一个沿定子内圆旋转的磁场，该磁场称为旋转磁场。旋转磁场的旋转方向决定于通入定子绕组的三相交流电源的相序，且与电源的相序一致。当三相定子绕组通入三相对称交流电后，将产生一个旋转磁场。开始时转子不动，这样转子导体就会切割磁感应线而产生感应电动势，由于转子导体自成闭合回路，所以转子导体中就有电流通过，有电流流过的转子导体将在旋转磁场中受电磁力的作用，该电磁力在转子轴上形成电磁转矩，使异步电动机的转子旋转。电动机转子的转向与磁场的旋转方向一致。

三相异步电动机反转工作原理

三相异步电动机转子的转向与旋转磁场的转向相同，因此，要使电动机反转只要将接在定子绕组上的任意两根相线对调即可。

二、行程开关

又称位置开关或限位开关，其触点的动作不是靠手去操纵，而是利用机械设备的某些运动部件的碰撞来完成操作的。因此，行程开关是一种将机械行程信号转换成电信号的开关器件，广泛应用于顺序控制、自动往返控制以及定位、限位、安全保护等自控系统中。行程开关按结构可分为按钮式（直动式）、滚轮式（旋转式）、微动式三种。

三、接近开关

功能：当有某种物体与之接近到一定距离时，就发出动作信号，从而控制继电器或逻辑元件，而不像机械式行程开关那样需要施加机械力。

用途：除行程控制和限位保护外，还可以作为检测金属的存在、高速计数、测速、定位、检测零件尺寸、液面控制及用作无触点按钮等。

特点：具有工作可靠、寿命长、操作频率高以及能适应恶劣的工作环境等特点。

四、正反转控制

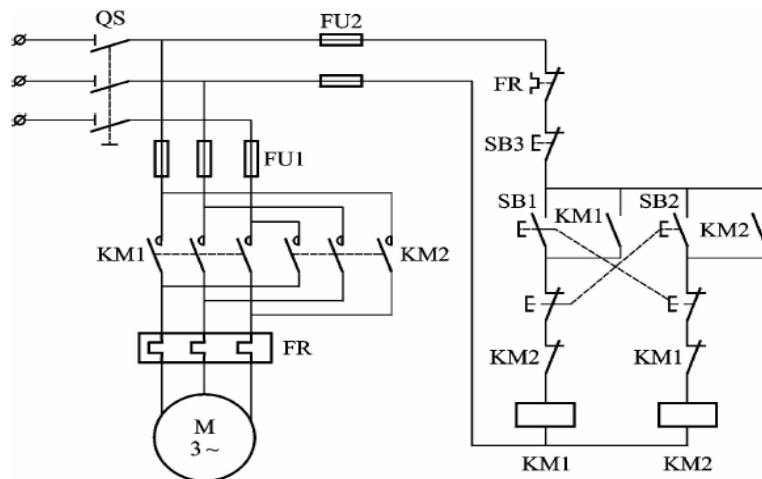


图 2-2 按钮联锁正、反转控制电路

正转过程中，按动反转按钮 SB2，SB2 的动断触点使 KM1 线圈断电（自锁打开），电动机正转停止，KM1 动断触点复位，SB2 的动合触点闭合，使 KM2 线圈通电自锁，电动机实现反转。同理在反转过程中，按动正转按钮 SB1 可以使 KM2 线圈断电，KM1 线圈通电，电动机进入正转。采用了按钮联锁，在电动机转动状态下，直接按动反向按钮，就可以进入相反方向的转动状态，不必操作停止按钮，简化了电路操作。双重互锁使电路更具有实用性。

五、行程控制

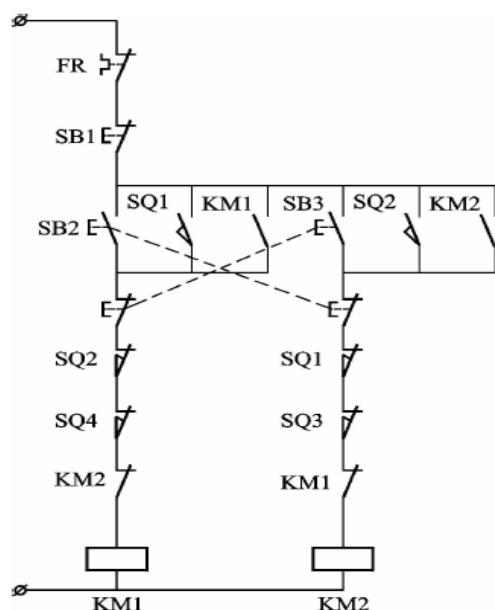
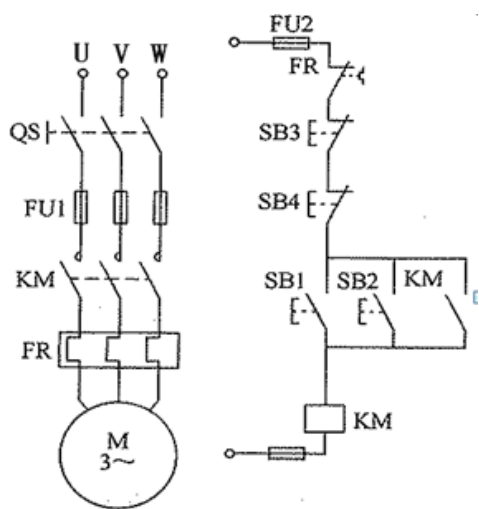


图 2-10 工作台自动循环控制电路

工作原理分析：

按动正转按钮 SB2，KM1 线圈通电自锁，电动机 M 正转，工作台实现自右向左的正向进给。进给到撞块压下行程开关 SQ2，其动断触点打开，KM1 线圈断电打开自锁，M 正转结束，SQ2 动合触点闭合，KM2 线圈通电自锁，电动机反转，工作台后退；工作台后退到撞块压下行程开关 SQ1，KM2 线圈断电，KM1 线圈通电自锁，电动机由反转进入正转。周而复始，工作台往复自动循环工作。

六、多地控制



工作原理分析：

按动正转按钮 SB1 或 SB2，KM 线圈通电自锁，电动机 M 转动；按下正转按钮 SB3 或 SB4，KM 线圈断电释放，电动机 M 停止。

七、顺序控制

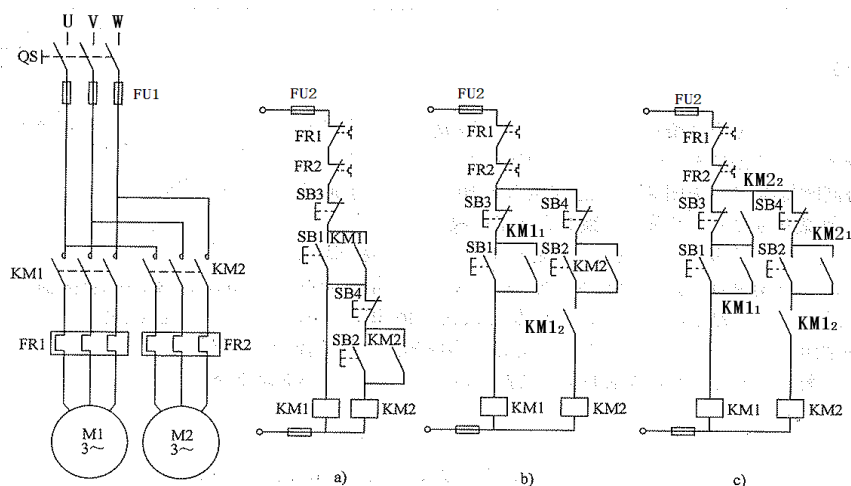


图2-25 控制电路实现顺序控制的电路图

a) 顺序起动, 同时停车 b) 顺序起动, 顺序停车 c) 顺序起动, 逆序停车

- (1) 顺序启动、同时停车 特点: KM2 的线圈接在 KM1 自锁触点后。
- (2) 顺序启动、顺序停车 特点: KM2 的线圈电路串接 KM1 常开辅助触点。
- (3) 顺序启动、逆序停车 特点: KM2 线圈串接 KM1 常开辅助触点, M1 停止按钮 SB3 并接 KM2 的常开辅助触点

作业 1. 课后章节作业。

教学反思 本章节是对三相笼型异步电动机正反转、行程、多地、顺序控制进行介绍分析, 主要讲述了电动机正反转工作原理; 正反转控制行程控制、多地控制、顺序控制电路工作过程; 行程开关工作特性; 线路装接及调试方法。通过实训让学生掌握电机正反转、行程、多地、顺序控制的装接、调试及故障排查从而提高课堂教学质量, 从整体课堂授课情况分析, 大部分学生基本能掌握相关知识点, 教学效果良好。