

任务三 电动机正反转线路的 PLC 控制

任务引入和分析



任务引入

在本任务中,学会分析控制系统要求及分配 I/O 点,能正确识读三相异步电动机正反转控制系统的线路图和梯形图程序,并独立完成三相异步电动机正反转控制系统的安装与调试,学会软件互锁的方法,熟练应用置位(S)指令、复位(R)指令编写控制程序,以及掌握启保停电路设计与置位指令、复位指令设计方法的对应关系。

本任务是安装与调试 PLC 控制的三相异步电动机正反转控制,控制要求如下:起停控制,按下正向启动按钮,电动机正向运转;按下反向启动按钮,电动机反向运转;按下停止按钮,电动机停止运转;保护措施是具有必要的短路保护和过载保护,能实现按钮互锁和接触器互锁。



任务分析

图 1.3.1 所示为按钮和接触器互锁的正反转控制线路。在主电路中,KM1 是控制电动机的正转交流接触器,KM2 是控制电动机反转的交流接触器,SB1 是正转启动按钮,SB2 是反转启动按钮,电路中采用了按钮的互锁和接触器的互锁,可以实现电动机的正、反、停控制。当电动机处于正转状态时,可以按下反转启动按钮,直接切换至反转状态,反之亦然。按下停止按钮后,电动机停止运行。

用 PLC 控制电动机的正反转时,主电路不变。正反转接触器不能同时得电动作,否则三相电源短路。所以,在此应采用按钮、接触器软件互锁和硬件互锁来实现。要完成本任务,可以采用启保停电路或置位指令、复位指令的设计方法。



基本知识



置位(S)指令、复位(R)指令

按钮和接触器互锁的正反转控制线路如图 1.3.1 所示。

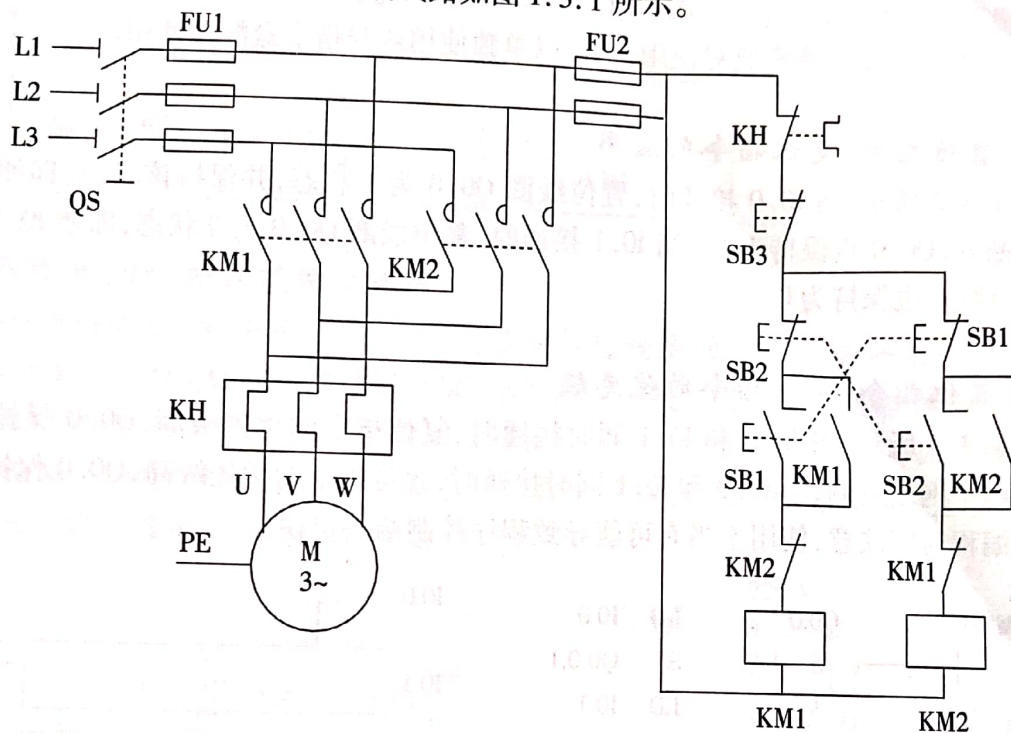


图 1.3.1 按钮和接触器互锁的正反转控制线路

指令功能

置位(S)指令:使能输入有效后,从起始位 S_bit 开始的 N 个位置为 1 并保持。

复位(R)指令:使能输入有效后,从起始位 S_bit 开始的 N 个位置清零并保持。

指令格式

相关指令格式如表 1.3.1 所示。

表 1.3.1 置位指令、复位指令的格式

STL	LAD
S S_bit, N	S_bit —(S) N
R S_bit, N	R_bit —(R) N



指令使用说明

(1) 对同一元件(同一寄存器的位)可以多次使用置位、复位指令(与 = 指令不同)。

(2) 由于 PLC 是循环扫描的工作方式,当置位、复位指令同时有效时,写在后面的指令具有优先权。

操作数 N 为:VB、IB、QB、MB、SMB、SB、LB、AC、常量、* VD、* AC、* LD。

取值范围为:0 ~ 255。数据类型为:字节。

(3) 操作数 S_bit 为:I、Q、M、SM、T、C、V、S、L。数据类型为:布尔型。

(4) 置位、复位指令通常成对使用,也可以单独使用或与指令盒配合使用。



置位指令、复位指令的应用

如图 1.3.2 所示,当 I0.0 接通时,置位线圈 Q0.0 为 1 状态,并保持该状态,即使 I0.0 的常开触点断开,Q0.0 也保持为 1。当 I0.1 接通时,复位线圈 Q0.0 为 0 状态,即使 I0.1 的常开触点断开,Q0.0 也保持为 0。



置位指令、复位指令的优先级

如图 1.3.2 所示,当 I0.0 和 I0.1 同时接通时,复位指令的优先级高,Q0.0 保持 0 状态。如果将这两个网络对调,当 I0.0 和 I0.1 同时接通时,置位指令的优先级高,Q0.0 保持 1 状态。这一点在编程时应注意,使用不当有可能导致程序控制结果错误。

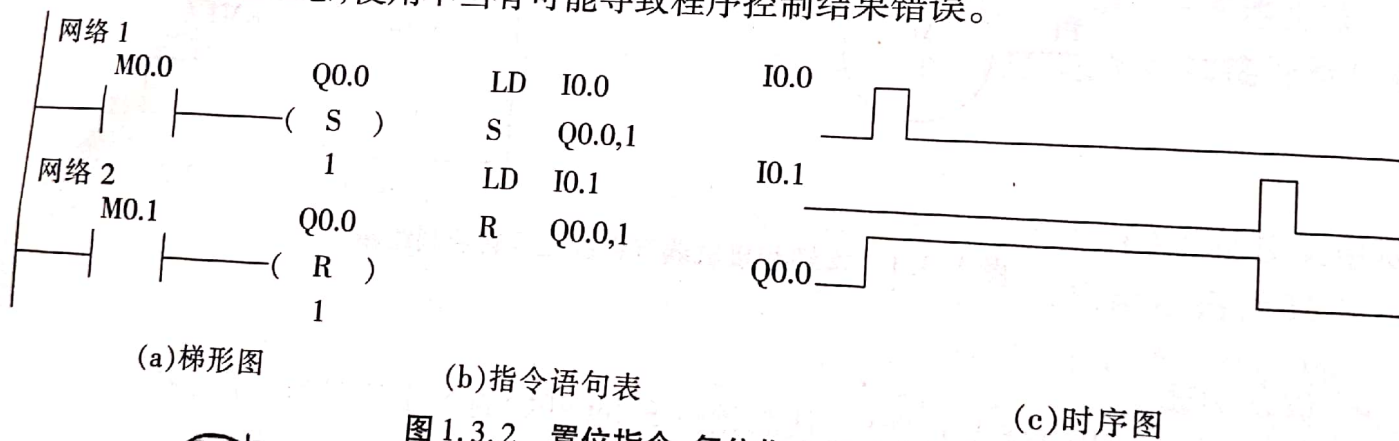


图 1.3.2 置位指令、复位指令的应用

任务实施



I/O 地址分配

根据任务分析,对输入输出量进行分配,如表 1.3.2 所示。



表 1.3.2 I/O 分配表

编 程 元 件	I/O 端 子	元 件 代 号	作 用
输入继电器	I0.0	SB1	正向启动按钮
	I0.1	SB2	反向启动按钮
	I0.2	SB3	停止按钮,常闭触点
	I0.3	KH	热继电器,常闭触点
	Q0.0	KM1	正转接触器
输出继电器	Q0.1	KM2	反转接触器

 绘制 PLC 外部硬件接线图

根据任务分析及 I/O 分配,绘制 PLC 外部硬件接线图,如图 1.3.3 所示。在主电路中,KM1 是控制电动机的正转交流接触器,KM2 是控制电动机反转的交流接触器,SB1 是正转启动按钮,SB2 是反转启动按钮,电路中采用了按钮的互锁和接触器的互锁,可以实现电动机的正、反、停控制。当电动机处于正转状态时,可以按下反转启动按钮,直接切换至反转状态,反之亦然。按下停止按钮后,电动机停止运行。

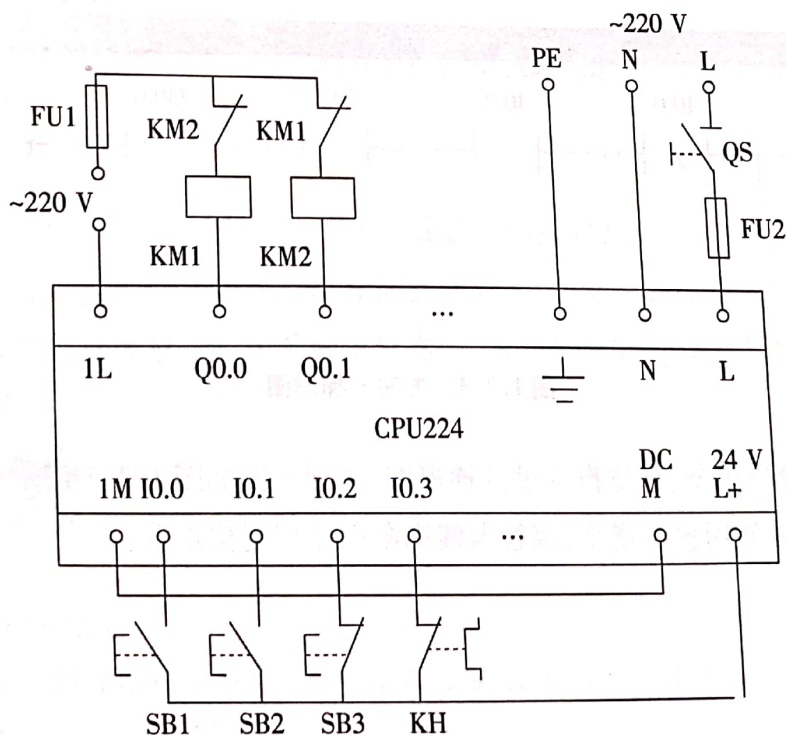


图 1.3.3 PLC 外部硬件接线图





设计梯形图程序

方法一：采用启保停电路设计正反转控制线路梯形图，其梯形图如图 1.3.4 所示。

正向（反向）接触器线圈的常开触点并联在正向（反向）启动按钮两端，起自锁保护的作

用。停止按钮的常闭触点和热继电器的常开触点串联在线圈前面，起正常停机和过载保护停

机的作用。正向（反向）接触器线圈前面串联反向（正向）接触器线圈的常闭触点进行互锁；反

转（正转）启动按钮的常闭触点串联在正转（反转）接触器线圈前面，也起互锁保护的作用，并

能使得电动机实现正、反、停的工作方式，即通过“正”“反”“转”按钮的接通直接切换电动机

的转向，从而无须按下停止按钮。

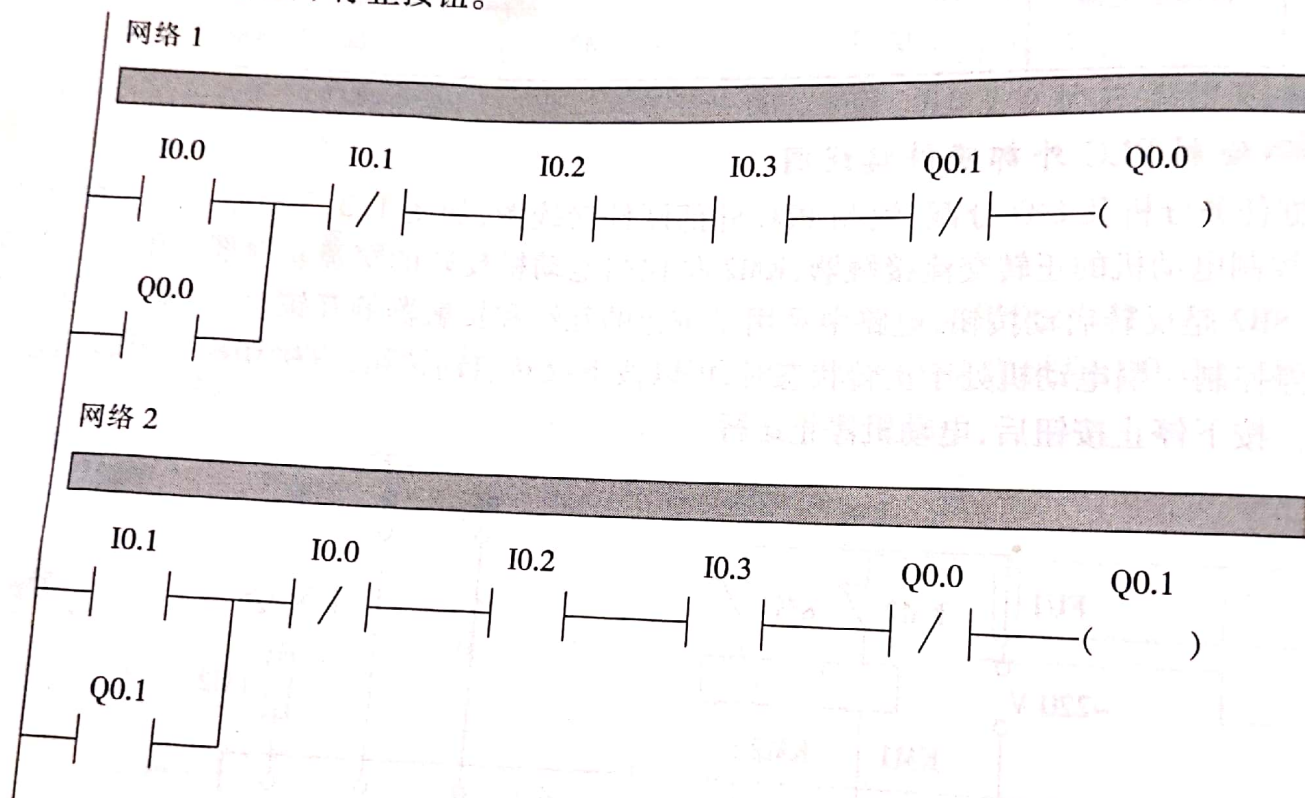


图 1.3.4 方法一梯形图

方法二：采用置位指令、复位指令设计梯形图，其梯形图如图 1.3.5 所示。

接触器线圈得电使用置位指令，接触器线圈断电使用复位指令。



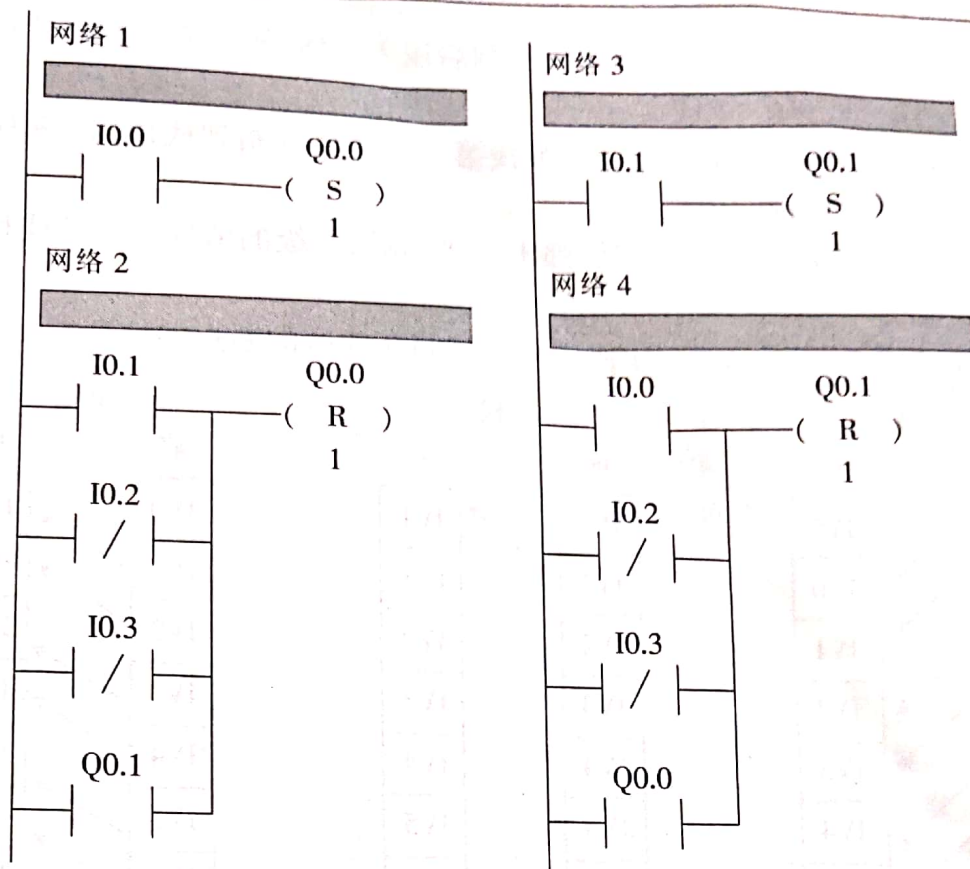


图 1.3.5 方法二梯形图



运行并调试程序

下载程序,在线监控程序运行。分析程序运行结果,编写指令语句表及相关技术文件。



想一想



用 PLC 设计正反转控制线路时,应如何保证互锁控制?



如果将 I0.2 外接的停止按钮 SB3 换成常闭触点,在采用启保停电路设计的梯形图程序(图 1.3.4)中应如何修改程序? 在采用置位指令、复位指令设计的梯形图程序(图 1.3.5)中应如何修改程序?

