

第 3 章

用西门子 S7-1200 PLC 实现

对电动机的控制

【导读】

电动机可应用于工农业生产和人类生活的各个领域。西门子 S7-1200 PLC 能够使用更加灵活的指令,使电动机的控制关系清晰直观、编程容易、可读性强,所能实现的功能大大超过了传统的继电器控制电路。目前,在智能制造领域,PLC 已成为工业控制(尤其是对电动机的控制)的标准设备。

3.1 电动机的基本控制

3.1.1 【实例 12】电动机的正/反转控制

1. PLC 控制任务说明

三相电动机接触器联锁正/反转控制线路如图 3-1 所示。线路采用 KM1 和 KM2 两个接触器:当 KM1 接通时,三相电源按 L1→L2→L3 的相序接入电动机;当 KM2 接通时,三相电源按 L3→L2→L1 的相序接入电动机;当 KM1、KM2 分别工作时,电动机的旋转方向相反。

线路要求 KM1 和 KM2 不能同时通电,否则 KM1 和 KM2 的主触头同时闭合,可造成 L1、L3 两相电源短路,为此在 KM1 和 KM2 线圈各自的支路中相互串接对方的一副动断辅助触头,以保证 KM1 和 KM2 不会同时通电。KM1 和 KM2 的动断辅助触头在线路中所起的作用被称为联锁或互锁。

要求采用 PLC 控制电动机的正/反转,画出硬件接线图,并进行软件编程。

2. 电气接线图

电动机正/反转控制的电气接线图如图 3-2 所示。图中,停止按钮 SB1 与图 3-1 中一致,采用常闭触点。

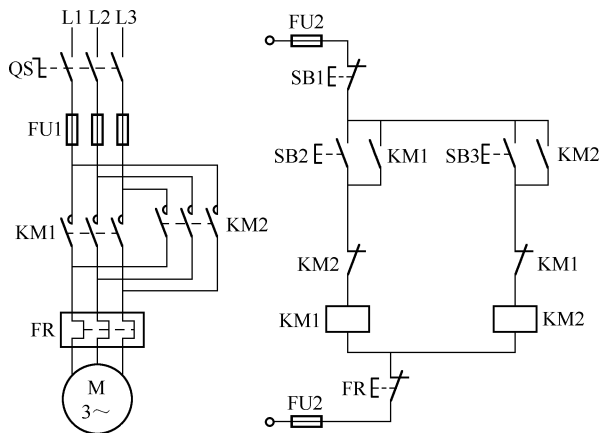


图 3-1 三相电动机接触器联锁正/反转控制线路

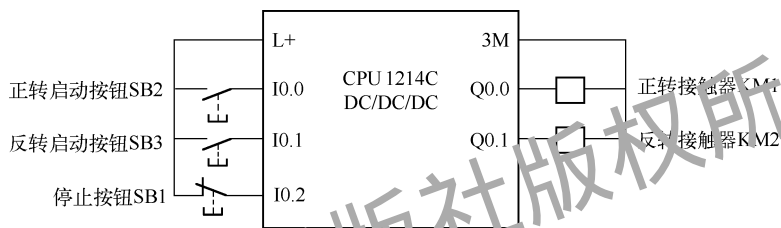


图 3-2 电动机正/反转控制的电气接线图

3. PLC 编程

根据要求定义变量，电动机正/反转控制的 PLC 变量见表 3-1。

表 3-1 电动机正/反转控制的 PLC 变量

名称	数据类型	地址
1 正转启动按钮	Bool	%I0.0
2 反转启动按钮	Bool	%I0.1
3 停止按钮	Bool	%I0.2
4 正转接触器	Bool	%Q0.0
5 反转接触器	Bool	%Q0.1

电动机正/反转控制的梯形图如图 3-3 所示。程序段 1 是正转接触器 Q0.0 的启动和停止，采用自锁，并与反转接触器 Q0.1 互锁。程序段 2 是反转接触器 Q0.1 的启动和停止，采用自锁，并与正转接触器 Q0.0 互锁。

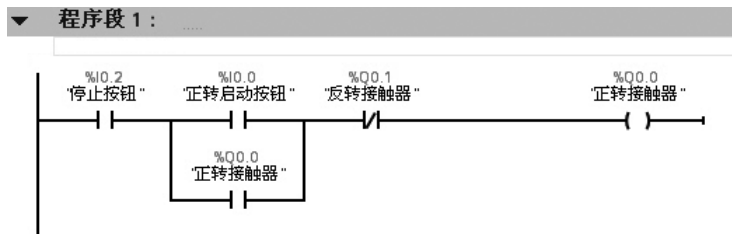


图 3-3 电动机正/反转控制的梯形图



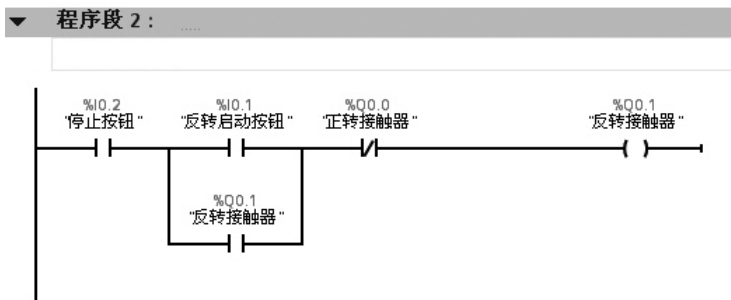


图 3-3 电动机正/反转控制的梯形图 (续)

3.1.2 【实例 13】三相电动机星形—三角形连接启动

1. PLC 控制任务说明

三相电动机星形—三角形连接启动的典型线路如图 3-4 所示。图中，时间继电器 KT 用于切换。要求采用 PLC 控制硬件接线设计，并进行软件编程。

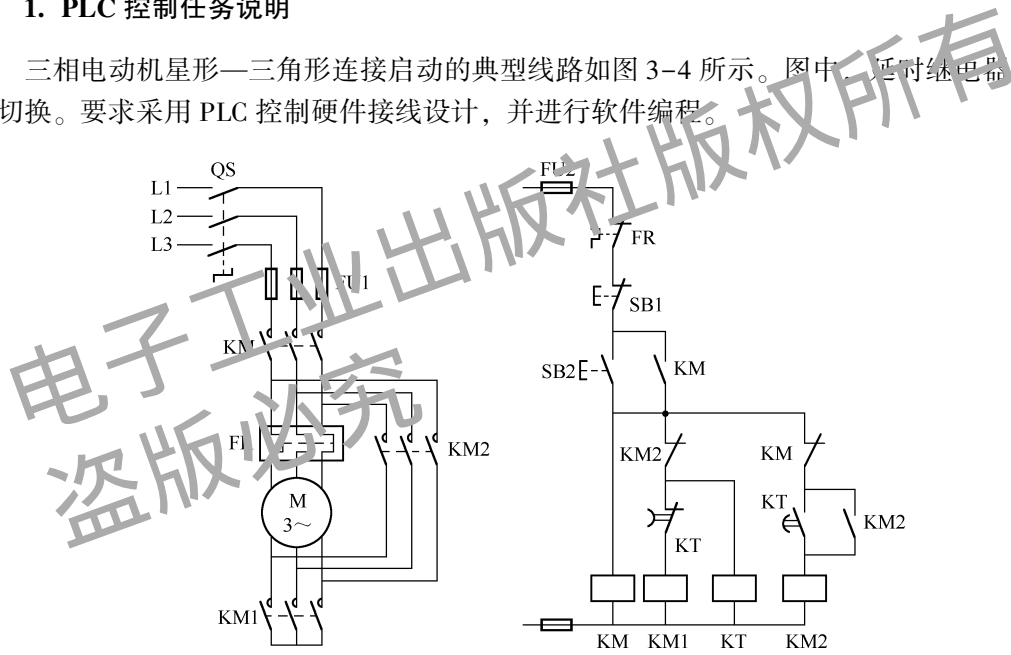


图 3-4 三相电动机星形—三角形连接启动的典型线路

2. 电气接线图

三相电动机星形—三角形连接启动的电气接线图如图 3-5 所示。图中，停止按钮 SB1 采用常闭触点。

3. PLC 编程

三相电动机星形—三角形连接启动的 PLC 变量见表 3-2。

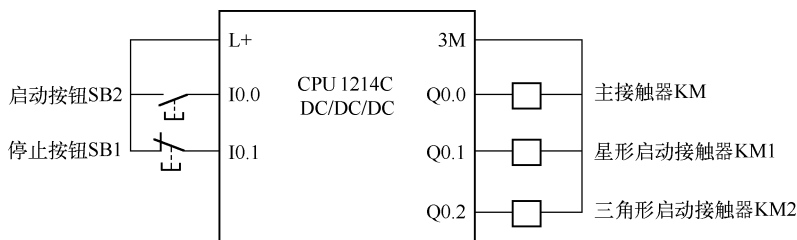


图 3-5 三相电动机星形—三角形连接启动的电气接线图

表 3-2 三相电动机星形—三角形连接启动的 PLC 变量

	名称	数据类型	地址 ▲
1	启动按钮	Bool	%I0.0
2	停止按钮	Bool	%I0.1
3	主接触器 KM	Bool	%Q0.0
4	星形启动接触器 KM1	Bool	%Q0.1
5	三角形启动接触器 KM2	Bool	%Q0.2
6	延时继电器	Bool	%M0.0

三相电动机星形—三角形连接启动的梯形图如图 3-6 所示。程序段 1 是主接触器 KM 的启动和停止。程序段 2 是三角形延时启动。程序段 3 是星形启动接触器 KM1 先启动，延时后，星形启动接触器 KM1 断开。

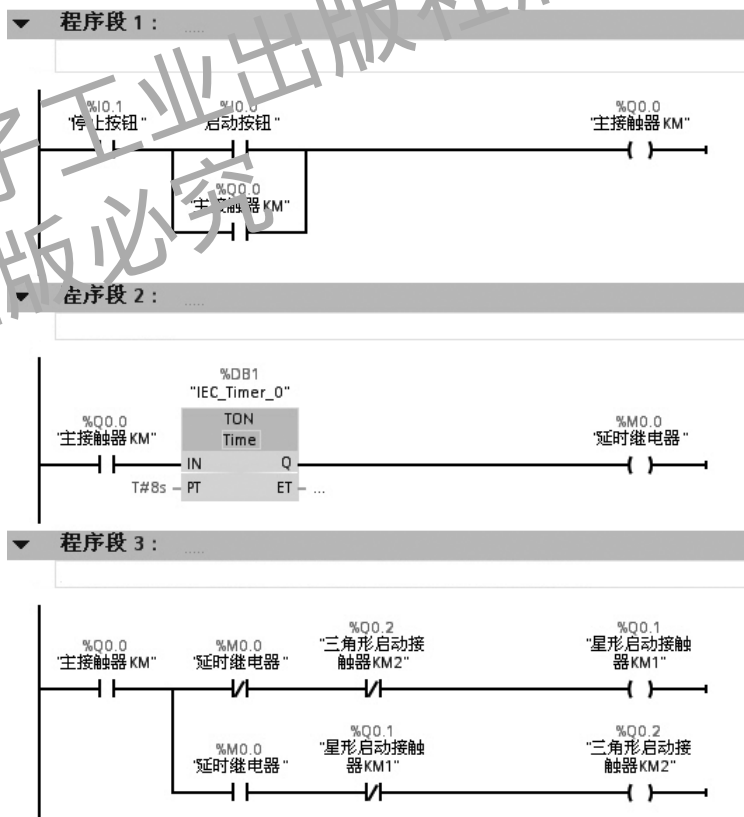


图 3-6 三相电动机星形—三角形连接启动的梯形图

将硬件配置和程序下载到 PLC 后，对定时器进行调试，如图 3-7 所示。

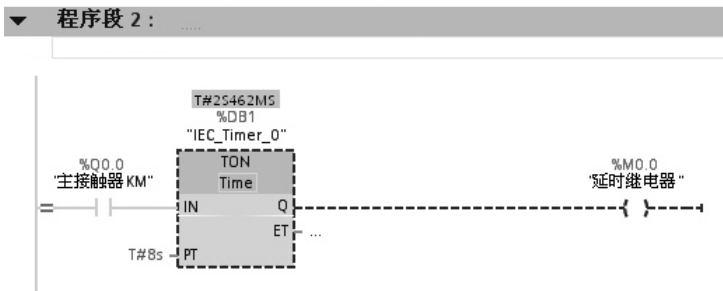


图 3-7 对定时器进行调试

3.2 电动机的顺序控制

3.2.1 【实例 14】四台电动机顺序定时启动，同时停止

1. PLC 控制任务说明

用按钮控制四台电动机：按下启动按钮，在启动第一台电动机后，每隔 5s 启动一台电动机，直至第四台电动机启动；按下停止按钮，四台电动机同时停止运转。

2. 电气接线图

表 3-3 为输入/输出元件及其控制功能。图 3-8 为四台电动机顺序定时启动、同时停止的电气接线图。图中，停止按钮 SB2 采用常开触点。

表 3-3 输入/输出元件及其控制功能

输入元件	功能	输出元件	功能
I0.0	启动按钮 SB1	Q0.0	1#电动机
I0.1	停止按钮 SB2	Q0.1	2#电动机
		Q0.2	3#电动机
		Q0.3	4#电动机

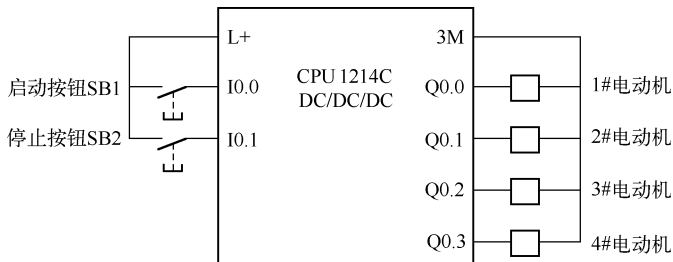


图 3-8 四台电动机顺序定时启动、同时停止的电气接线图

3. PLC 编程

图 3-9 为四台电动机顺序定时启动、同时停止的时序图，即按下启动按钮，Q0.0 先置位，1#电动机启动，同时定时器 1 开始计时，5s 后，Q0.1 置位，2#电动机启动，依次 5s 后，3#电动机启动，4#电动机启动；按下停止按钮，所有的电动机同时复位，停止运转。

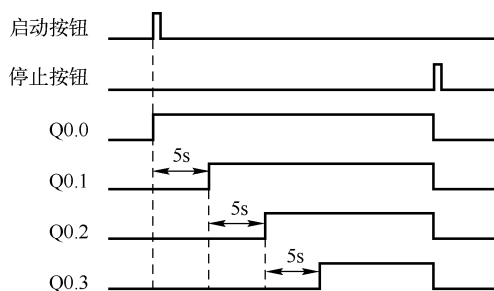


图 3-9 四台电动机顺序定时启动、同时停止的时序图

图 3-10 为四台电动机顺序定时启动、同时停止的梯形图，用到三个定时器，调用三个 DB，如图 3-11 所示。

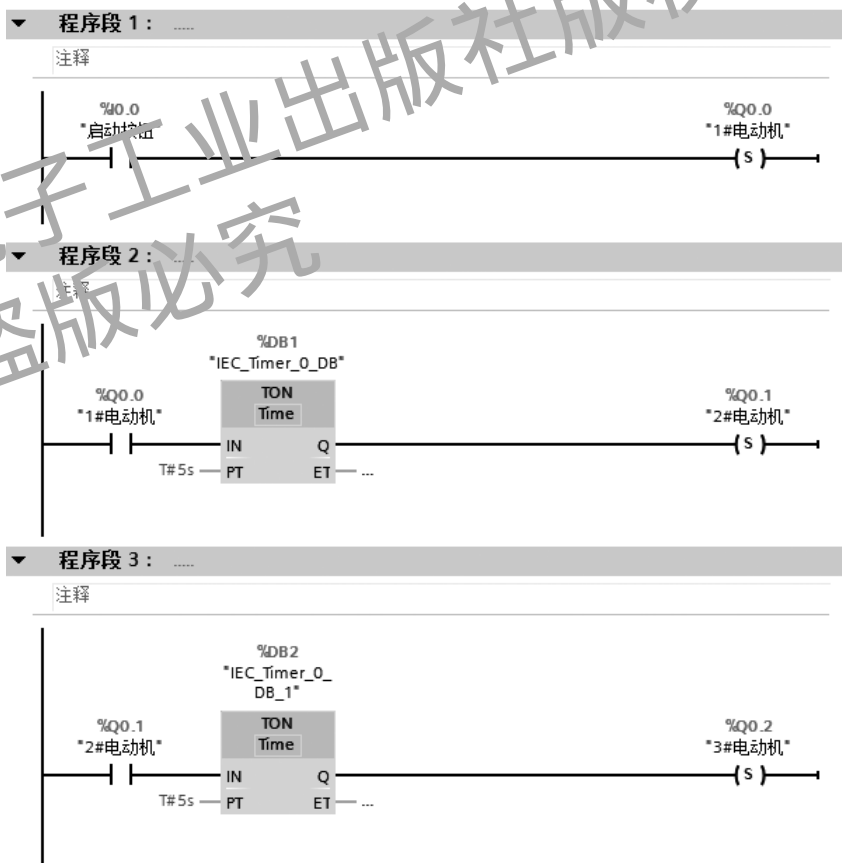


图 3-10 四台电动机顺序定时启动、同时停止的梯形图

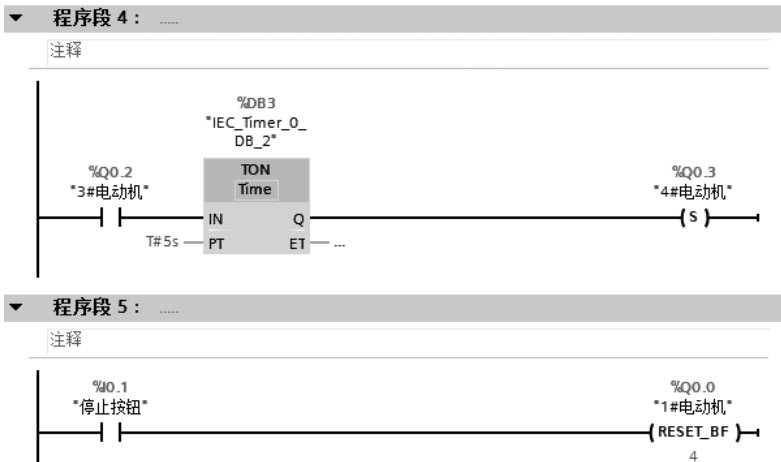


图 3-10 四台电动机顺序定时启动、同时停止的梯形图 (续)



图 3-11 调用三个 DB

当直接为定时器指定单一背景数据块时，该数据块仅包括一个 IEC_Timer 类型的变量：优点是易于区分多个定时器，缺点是当使用多个定时器时，会导致出现多个独立的数据块，程序结构显得零散。为了解决这个问题，使用全局数据块定义一个 IEC_Timer 类型的变量供定时器使用，优点是不会因为使用多个定时器导致出现多个独立的数据块。

图 3-12 为“添加新块”界面。三个定时器 IEC_TIMER 的选择界面如图 3-13 所示。表 3-4 为“数据块 1” (DB1) 中的内容，修改后的梯形图如图 3-14 所示。



图 3-12 “添加新块”界面



图 3-13 三个定时器 IEC_TIMER 的选择界面

表 3-4 “数据块_1” (DB1) 中的内容

数据块_1		数据类型
名称		
Static		
timer1		IEC_TIMER
timer2		IEC_TIMER
timer3		IEC_TIMER

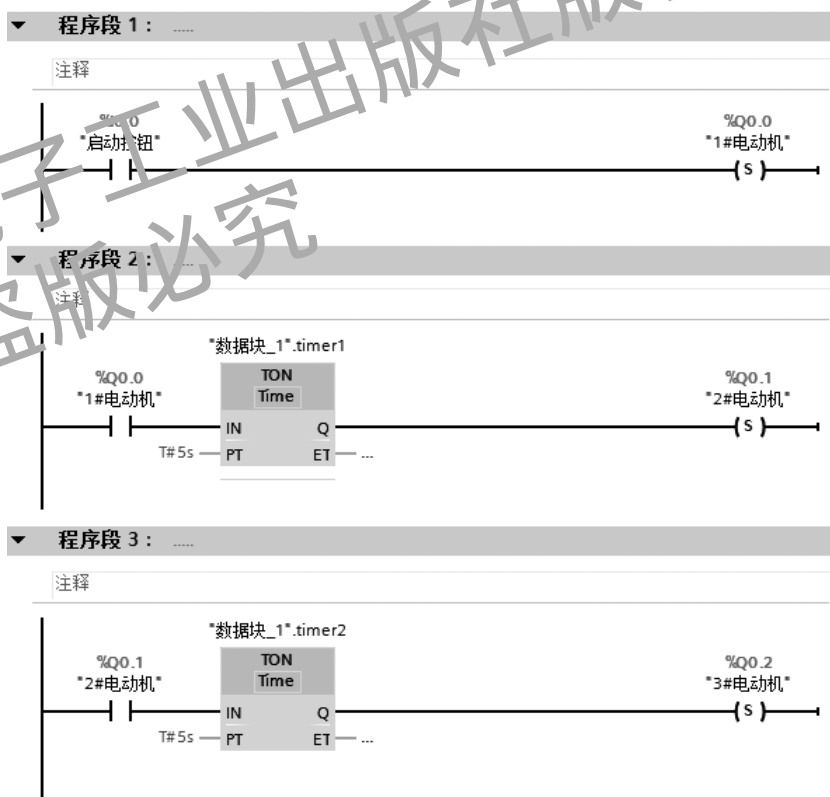


图 3-14 修改后的梯形图