

多台交流电机控制技术

项目训练内容：欧姆龙 PLC 控制多台交流电机。原理图制作及线路连接，程序编写及调试。

项目训练设备：开关 12 个、380V 接触器 8 个、24V 继电器 4 个、三相电机 4 台（没有也行）、PLC 一台、24V 电源一台。

项目检查内容：

- (1) 系统原理图；
- (2) 控制每台电机正转、反转或其他控制形式。

一个自动控制设备或一条生产线，都是由多个输入设备和多个输出设备组成一个控制系统的，将系统抽象到一般理论，可将一个控制系统分为输入部分、输出部分和主控部分三部分组成。在工业上由 PLC 组成的系统中，输入设备主要包括各种开关、各种传感器；输出部分主要包括各种阀门、各种电机；PLC 作为主控设备具有 CPU 功能，它的类型很多，在我国主要使用西门子、三菱和欧姆龙三大品牌。下面具体讨论多输入、多输出系统设计思路。

5.1 电路设计

根据上面的线路图，将所有控制信号列出信号表如表 5.1.1 所示，多台电机控制线路图如图 5.1.1 所示。

表 5.1.1 控制信号表

输入信号位号	信号定义	输出信号位号	信号定义	输入信号位号	信号定义	输出信号位号	信号定义
I: 0.00	1 号电机正转按键	Q: 100.0	1 号电机正转	I: 0.06	3 号电机正转按键	Q: 100.6	4 号电机正转
I: 0.01	1 号电机反转按键	Q: 100.1	1 号电机反转	I: 0.07	3 号电机反转按键	Q: 100.7	4 号电机反转
I: 0.02	1 号电机停止按键	Q: 100.2	2 号电机正转	I: 1.00	3 号电机停止按键		
I: 0.03	2 号电机正转按键	Q: 100.3	2 号电机反转	I: 1.01	4 号电机正转按键		
I: 0.04	2 号电机反转按键	Q: 100.4	3 号电机正转	I: 1.02	4 号电机反转按键		
I: 0.05	2 号电机停止按键	Q: 100.5	3 号电机反转	I: 1.03	4 号电机停止按键		

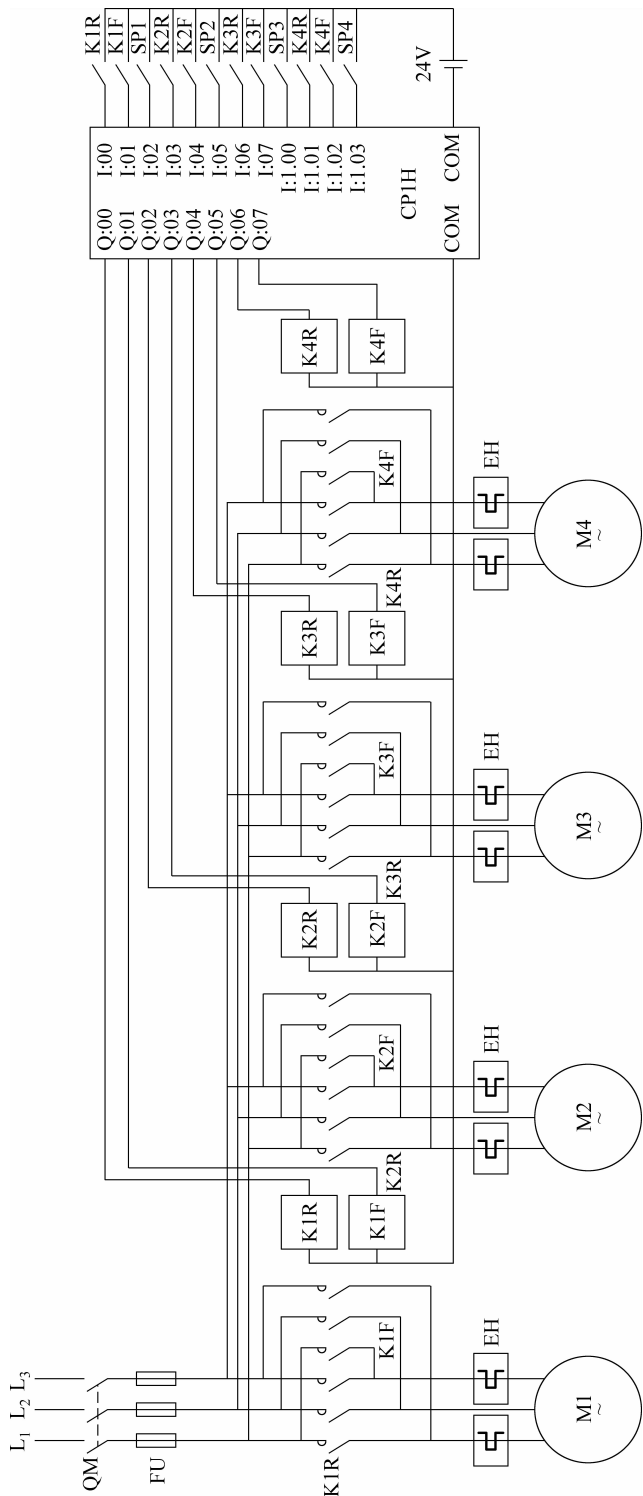
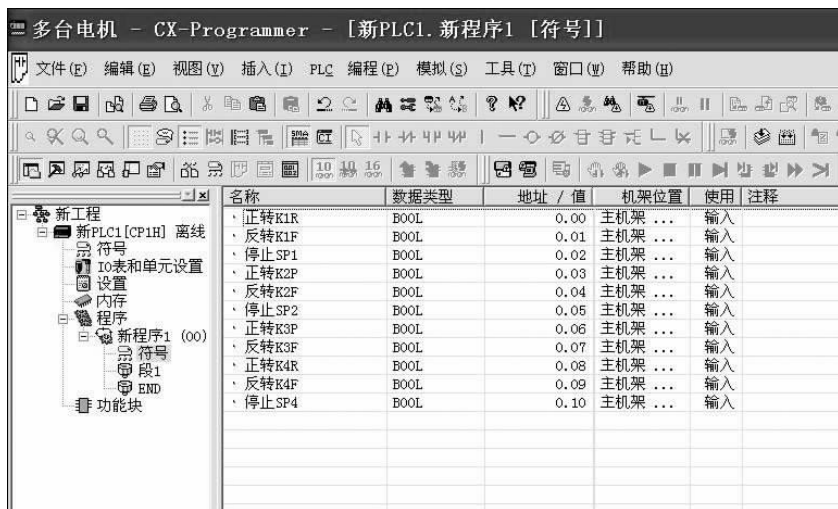


图 5.1.1 多台电机控制线路图

5.2 编程控制及运行监控

打开程序编辑界面,切换至本地符号表,编辑符号表,如图 5.2.1 所示。



名称	数据类型	地址 / 值	机架位置	使用	注释
· 正转K1R	BOOL	0.00	主机架 ...	输入	
· 反转K1F	BOOL	0.01	主机架 ...	输入	
· 停止SP1	BOOL	0.02	主机架 ...	输入	
· 正转K2P	BOOL	0.03	主机架 ...	输入	
· 反转K2F	BOOL	0.04	主机架 ...	输入	
· 停止SP2	BOOL	0.05	主机架 ...	输入	
· 正转K3P	BOOL	0.06	主机架 ...	输入	
· 反转K3F	BOOL	0.07	主机架 ...	输入	
· 正转K4R	BOOL	0.08	主机架 ...	输入	
· 反转K4F	BOOL	0.09	主机架 ...	输入	
· 停止SP4	BOOL	0.10	主机架 ...	输入	

图 5.2.1 符号表编辑

1. 用按键分别对每台电机进行启动—保持—停止控制

在程序块界面,编写梯形图,以 1 号电机为例,编写程序如图 5.2.2 所示。

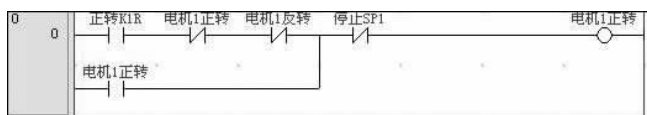


图 5.2.2 电机控制程序

电机 1 处于停止状态时,按下正转按键 I: 0.00, Q: 100.0 状态为 ON,电机 1 开始正转,在程序中用 Q: 100.0 自锁保持转动状态,按下电机 1 停止按键, Q: 100.0 为 OFF,电机 1 停止转动。

要控制 2 号电机,只需将程序中触点和线圈的电机 1 改为电机 2,停止 SP1 改为停止 SP2 即可。因为我们在状态表中已对各信号点做了简单定义,修改后编程软件会自动识别信号地址和符号。控制 3 号和 4 号电机编程类似。编好程序下载至 PLC 观察程序运行状况。一台一台电机,逐一单击正转、反转、停止。用按键逐一检查电路和程序是否正确。

2. 用按键分别对每台电机进行正反转—保持—停止控制

按下电机正转按钮时,如果电机此时处于静止状态可直接启动正转,如果此时电机处于反转状态,先将 Q: 100.1 复位使电机停止,用定时器 T37 延时 3s 后才可启动正转。

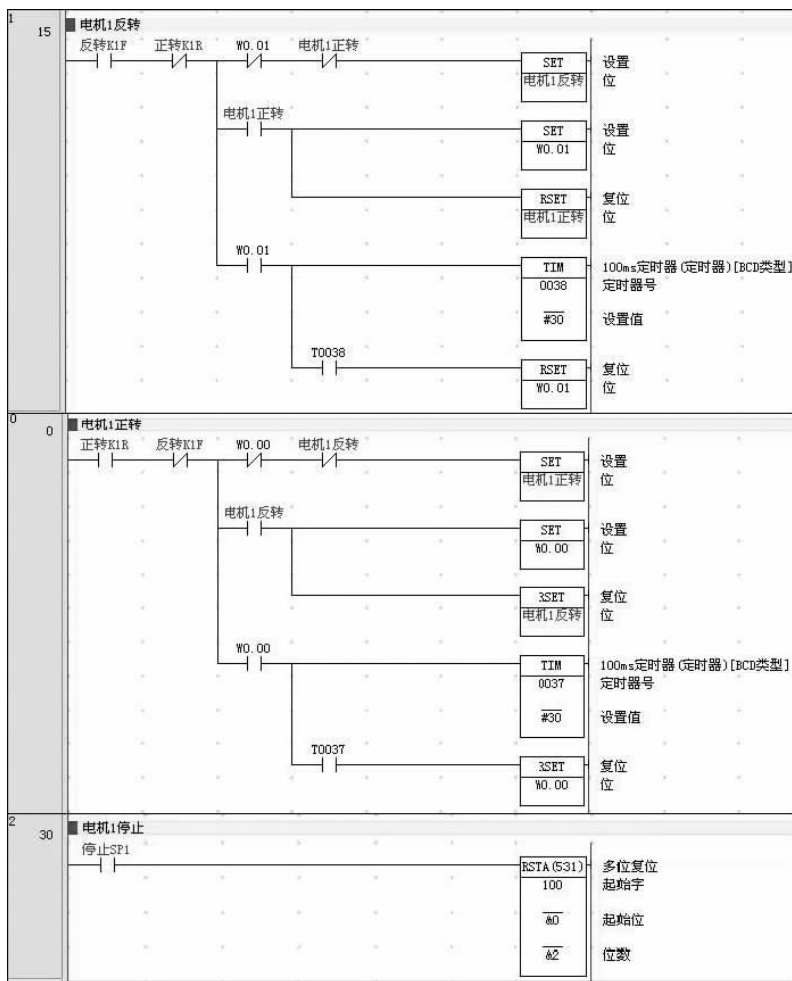


图 5.2.3 电机控制程序

进行反转控制时,编程思路与电机正转控制类似。按下停止按钮时,不论电机处于正转还是反转均同时停止。程序中还做了 I: 0.00 和 I: 0.01 的互锁,避免正反转按键同时按下的错误。要控制 2 号电机,只需将程序中触点和线圈的电机 1 改为电机 2,停止 SP1 改为停止 SP2 即可。因为我们在状态表中已对各信号点做了简单定义,修改后编程软件会自动识别信号地址和符号。控制 3 号和 4 号电机编程类似。下载至 PLC 观察程序运行状况。

3. 时间顺序启动

在自动化生产设备中,经常要用到由时间自动控制的情况,下面具体讨论时间顺序控制问题。4 台电动机顺序控制程序如图 5.2.4 所示。

按下开关 I: 0.00, Q: 100.0 置位,电机 1 开始正转;延时 5s, Q: 100.2 置位,电机 2 开始正转;延时 5s, Q: 100.4 置位,电机 3 开始正转;延时 5s, Q: 100.6 置位,电机 4 开始

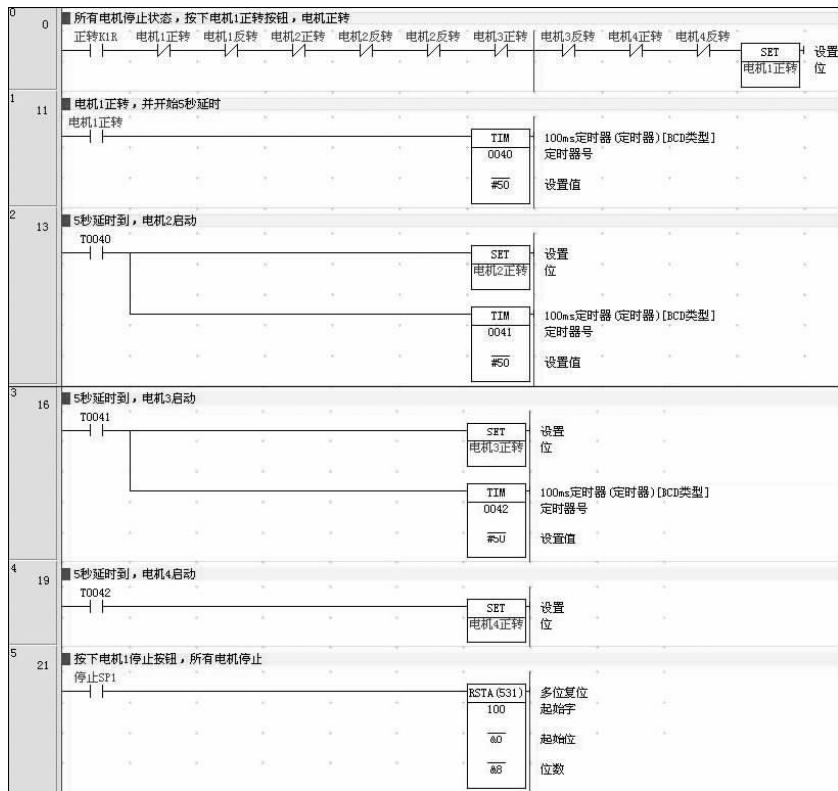


图 5.2.4 电机控制程序

正转。至此所有电机都已启动正转。按下停止开关 I: 0.02, 所有电机同时停止。
下载至 PLC, 运行后, 可观察监控程序的运行状况。

思考与讨论

- (1) 多台电机控制时要注意哪些问题?
- (2) 多台电机控制时如何抗干扰?