

目 录

第一章 可编程控制器基本指令	3
第二章 可编程控制器实验	5
实验一 喷泉的模拟控制	5
实验二 数码显示的模拟控制	7
实验三 舞台灯光的模拟控制	10
实验四 天塔之光的模拟控制	13
实验五 交通灯的模拟控制	16
实验六 四节传送带的模拟控制	19
实验七 轧钢机的模拟控制	25
实验八 邮件分拣的模拟控制	27
实验九 装配流水线的模拟控制	34
实验十 液体混合的模拟控制	38
实验十一 机械手的模拟控制	40
实验十二 四层电梯的模拟控制	43
实验十三 Y/ Δ 换接起动的模拟控制	56
实验十四 五相步进电机的模拟控制	58
实验十五 水塔水位的模拟控制	60
实验十六 直线运动的模拟控制	62
第三章 异步电动机控制	68
实验一 三相异步电动机的直接起动控制	68
实验二 三相异步电动机接触器点动控制线路	70
实验三 三相异步电动机接触器自锁控制线路	72
实验四 三相异步电动机 Y- Δ 起动自动控制	74
实验五 基于 PLC 的三相异步电动机点动和自锁控制	76
实验六 基于 PLC 的三相异步电动机延时正反转控制	78
实验八 基于 PLC 的异步电动机 Y/ Δ 起动控制	82
第四章 变频调速实验	84
概述	84
实验一 变频功能参数设置与操作	85
实验二 变频器报警与保护功能	88
实验三 外部端子基本调速	90
实验四 操作面板 (BOP) 基本调速	92
实验五 PLC 控制电机正反转	93
实验六 PLC 控制多段调速	94
实验七 基于 PLC 通信方式的变频器开环调速实训	96
实验八 PID 变频调速控制实训	98
实验九 PLC 控制变频器外部端子的电机正反转实训	100
实验十 PLC 控制变频器外部端子的电机时间控制实训	101
实验十一 基于触摸屏控制方式的基本指令编程练习	102

实验十二	基于触摸屏控制方式的 LED 控制	104
实验十三	基于触摸屏控制方式的温度 PID 控制	112
实验十四	基于触摸屏控制方式的电机转速控制	114
实验十五	基于 PLC 通信方式的变频器开环调速实训	115

第一章 可编程控制器基本指令

一. 实验目的

熟练掌握可编程控制器的基本指令。

二. 实验内容

基本指令如表所示。

名 称	助记符	目 标 元 件	说 明
取指令	LD	I、Q、M、SM、T、C、V、S、L	常开接点逻辑运算起始
取反指令	LDN	I、Q、M、SM、T、C、V、S、L	常闭接点逻辑运算起始
线圈驱动	=	Q、M、SM、T、C、V、S、L	驱动线圈的输出
与指令	A	I、Q、M、SM、T、C、V、S、L	单个常开接点的串联
与非指令	AN	I、Q、M、SM、T、C、V、S、L	单个常闭接点的串联
或指令	O	I、Q、M、SM、T、C、V、S、L	单个常开接点的并联
或非指令	ON	I、Q、M、SM、T、C、V、S、L	单个常闭接点的并联
置位指令	S	I、Q、M、SM、T、C、V、S、L	使动作保持
复位指令	R	I、Q、M、SM、T、C、V、S、L	使保持复位
正跳变	ED	I、Q、M、SM、T、C、V、S、L	输入上升沿产生脉冲输出
负跳变	EU	I、Q、M、SM、T、C、V、S、L	输入下降沿产生脉冲输出
空操作	NOP	无	使步序作空操作

1. 标准触点 LD、A、O、LDN、AN、ON

LD，取指令。表示一个与输入母线相连的常开接点指令，即常开接点逻辑运算起始。

LDN，取反指令。表示一个与输入母线相连的常闭接点指令，即常闭接点逻辑运算起始。

A，与指令。用于单个常开接点的串联。

AN，与非指令。用于单个常闭接点的串联。

O，或指令。用于单个常开接点的并联。

ON，或非指令。用于单个常闭接点的并联。

2. 正、负跳变 ED、EU

ED，在检测到一个正跳变（从 OFF 到 ON）之后，让能流接通一个扫描周期。

EU，在检测到一个负跳变（从 ON 到 OFF）之后，让能流接通一个扫描周期。

3. 输出 =

=，在执行输出指令时，映像寄存器中的指定参数位被接通。

4. 置位与复位指令 S、R

S，执行置位(置 1)指令时，从 bit 或 OUT 指定的地址参数开始的 N 个点都被置位。

R，执行复位(置 0)指令时，从 **bit** 或 **OUT** 指定的地址参数开始的 **N** 个点都被复位。

置位与复位的点数可以是 **1-255**，当用复位指令时，如果 **bit** 或 **OUT** 指定的是 **T** 或 **C** 时，那么定时器或计数器被复位，同时当前值将被清零。

5. 空操作指令 NOP

NOP 指令不影响程序的执行，执行数 **N**（**1-255**）。

第二章 可编程控制器实验

实验一 喷泉的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成喷泉控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

隔灯闪烁：L1 亮 0.5 秒后灭，接着 L2 亮 0.5 秒后灭，接着 L3 亮 0.5 秒后灭，接着 L4 亮 0.5 秒后灭，接着 L5、L9 亮 0.5 秒后灭，接着 L6、L10 亮 0.5 秒后灭，接着 L7、L11 亮 0.5 秒后灭，接着 L8、L12 亮 0.5 秒后灭，L1 亮 0.5 秒后灭，如此循环下去。

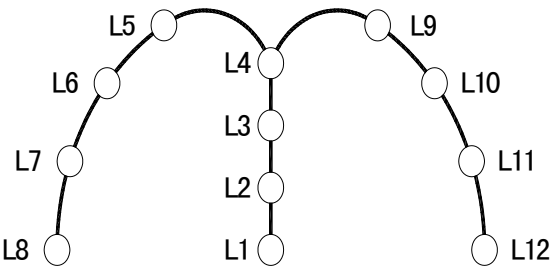


图 1-1 喷泉控制示意图

2. I/O 分配

输入	输出	
起动按钮：I0.0	L1: Q0.0	L5、L9: Q0.4
停止按钮：I0.1	L2: Q0.1	L6、L10: Q0.5
	L3: Q0.2	L7、L11: Q0.6
	L4: Q0.3	L8、L12: Q0.7

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

三. 喷泉控制语句表

0	LD	I0.0	14	LD	M0.1	27	LD	M10.4
1	O	M1.0	15	AN	M0.0	28	=	Q0.3
2	AN	T37	16	TON	T38, +5	29	LD	M10.5
3	A	I0.1	17	LD	T38	30	=	Q0.4
4	=	M1.0	18	=	M0.0	31	LD	M10.6
5	LD	M1.0	19	LD	M0.0	32	=	Q0.5
6	TON	T37, +5	20	SHRB	M10.0 ,	33	LD	M10.7
7	LD	T37			M10.1, +8	34	=	Q0.6
8	O	M11.0	21	LD	M10.1	35	LD	M11.0
9	=	M10.0	22	=	Q0.0	36	=	Q0.7
10	LD	I0.0	23	LD	M10.2	37	LDN	I0.1
11	O	M0.1	24	=	Q0.1	38	R	M10.1, 8
12	A	I0.1	25	LD	M10.3			
13	=	M0.1	26	=	Q0.2			

四. 喷泉控制梯形图

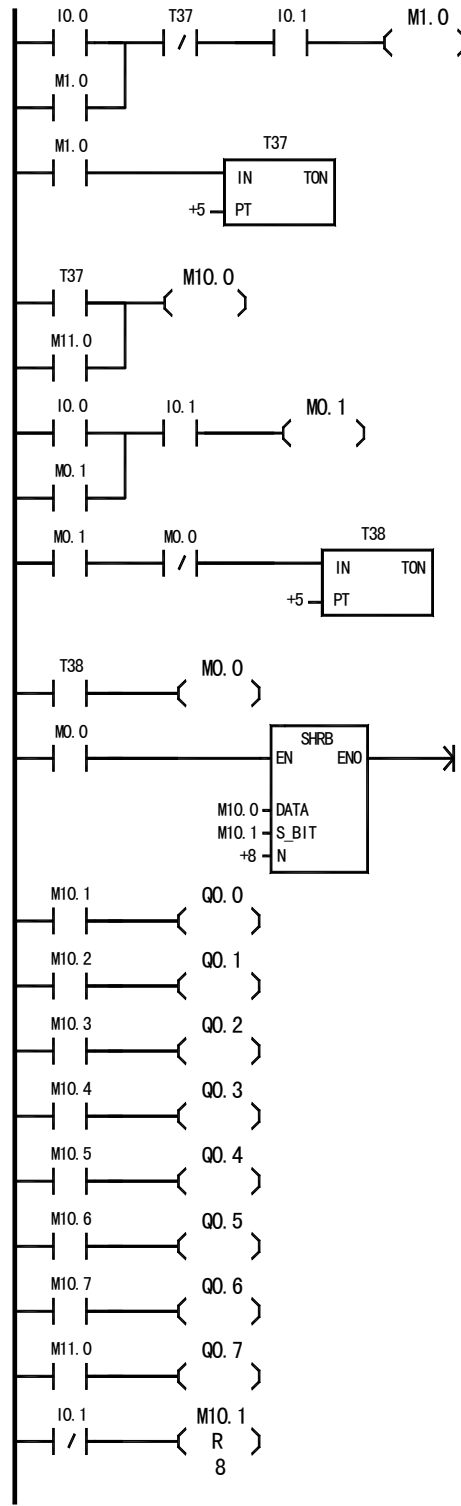


图 1-2 喷泉梯形图

实验二 数码显示的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成数码显示控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

A→B→C→D→E→F→G→H→ABCDEF→BC→ABDEG
→ABCDG→BCFG→ACDFG→ACDEFG→ABC→ABCDEFG
→ABCDFG→A→B→C循环下去。

2. I/O 分配

输入	输出	
起动按钮：I0.0	A： Q0.0	E： Q0.4
停止按钮：I0.1	B： Q0.1	F： Q0.5
	C： Q0.2	G： Q0.6
	D： Q0.3	H： Q0.7

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

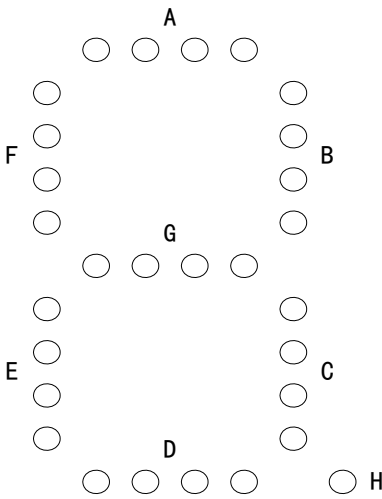


图 2-1 数码显示控制示意图

三. 数码显示控制语句表

1	LD	I0.0	31	O	M12.2	62	=	Q0.3
2	O	M0.1	32	=	Q0.0	63	LD	M10.5
3	A	I0.1	33	LD	M10.2	64	O	M11.1
4	=	M0.1	34	O	M11.1	65	O	M11.3
5	LD	M0.1	35	O	M11.2	66	O	M11.7
6	AN	M0.0	36	O	M11.3	67	O	M12.1
7	TON	T37, +20	37	O	M11.4	68	=	Q0.4
8	LD	T37	38	O	M11.5	69	LD	M10.6
9	=	M0.0	39	O	M12.0	70	O	M11.1
10	LD	M0.1	40	O	M12.1	71	O	M11.5
11	TON	T38, +30	41	O	M12.2	72	O	M11.6
12	AN	T38	42	=	Q0.1	73	O	M11.7
13	=	M1.0	43	LD	M10.3	74	O	M12.1
14	LD	M1.0	44	O	M11.1	75	O	M12.2
15	O	M0.2	45	O	M11.2	76	=	Q0.5
16	=	M10.0	46	O	M11.4	77	LD	M10.7
17	LD	M12.2	47	O	M11.5	78	O	M11.3
18	TON	T39, +20	48	O	M11.6	79	O	M11.4

19	AN	T39	49	O	M11.7	80	O	M11.5
20	=	M0.2	50	O	M12.0	81	O	M11.6
21	LD	M0.0	51	O	M12.1	82	O	M11.7
22	SHRB	M10.0, M10.1, +18	52	O	M12.2	83	O	M12.1
			53	=	Q0.2	84	O	M12.2
23	LD	M10.1	54	LD	M10.4	85	=	Q0.6
24	O	M11.1	55	O	M11.1	86	LD	M11.0
25	O	M11.3	56	O	M11.3	87	=	Q0.7
26	O	M11.4	57	O	M11.4	88	LDN	I0.1
27	O	M11.6	58	O	M11.6	89	R	M10.1, 18
28	O	M11.7	59	O	M11.7			
29	O	M12.0	60	O	M12.1			
30	O	M12.1	61	O	M12.2			

四．数码显示控制梯形图

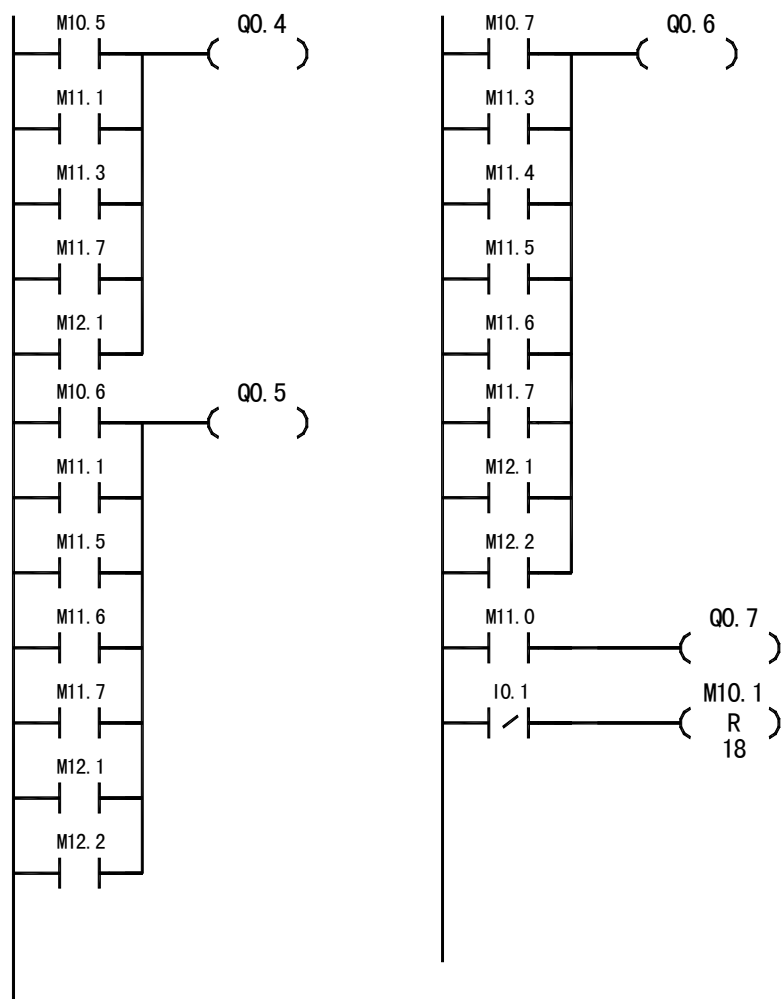


图 2-2 （续）

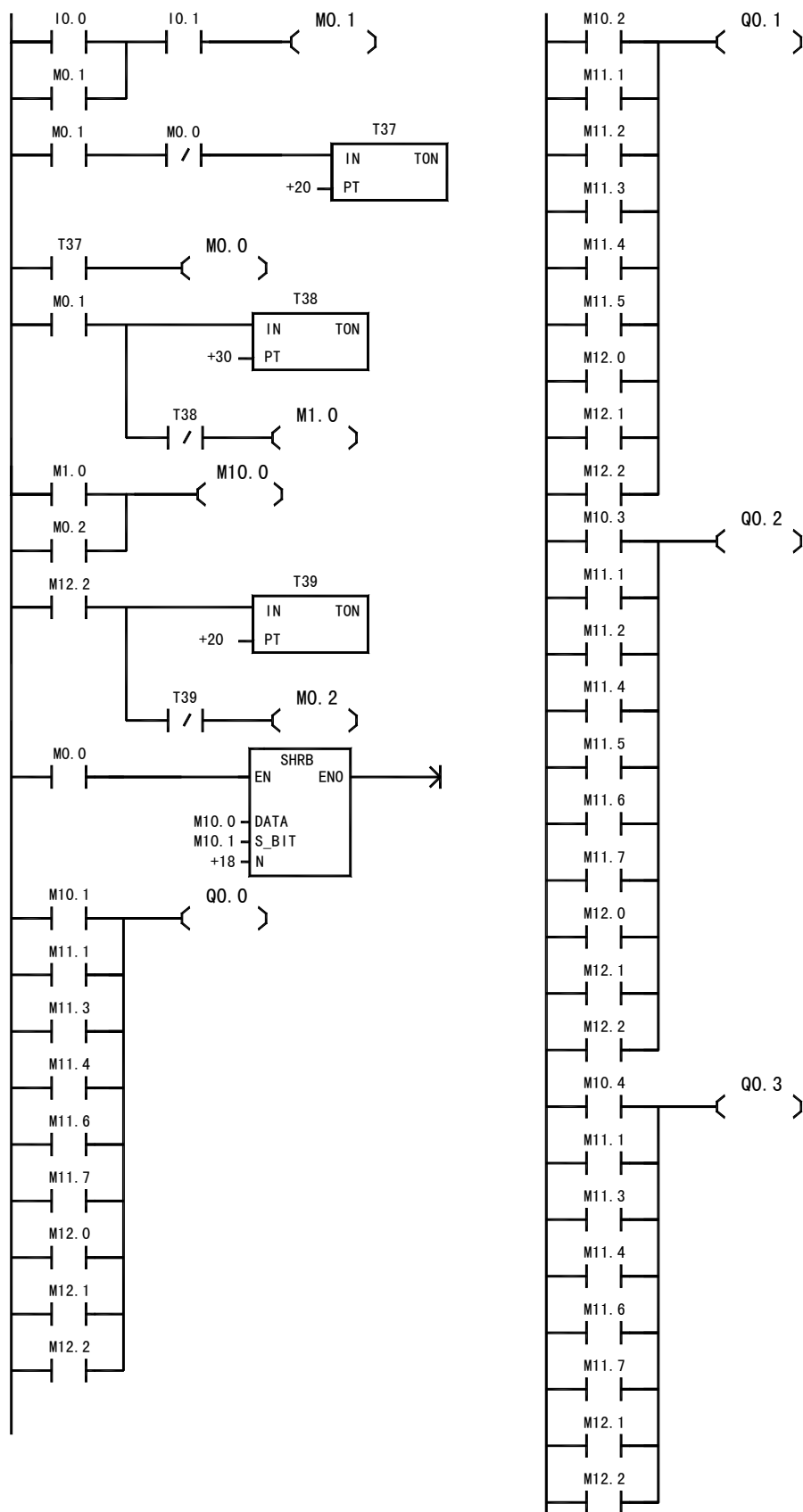


图 2-2 数码显示控制梯形图

实验三 舞台灯光的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成舞台灯光控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

L1、L2、L9→L1、L5、L8→L1、L4、L7→L1、L3、L6→L1→L2、L3、L4、L5→L6、L7、L8、L9→L1、L2、L6→L1、L3、L7→L1、L4、L8→L1、L5、L9→L1→L2、L3、L4、L5→L6、L7、L8、L9→L1、L2、L9→L1、L5、L8.....循环下去。

2. I/O 分配

输入	输出	
起动按钮：I0.0	L1: Q0.0	L6: Q0.5
停止按钮：I0.1	L2: Q0.1	L7: Q0.6
	L3: Q0.2	L8: Q0.7
	L4: Q0.3	L9: Q1.0
	L5: Q0.4	

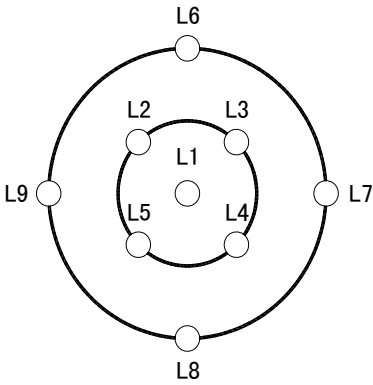


图 3-1 舞台灯光控制示意图。

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

三. 舞台灯光控制语句表

1	LD	I0.0	27	O	M10.5	53	=	Q0.4
2	O	M0.1	28	O	M11.0	54	LD	M10.4
3	A	I0.1	29	O	M11.1	55	O	M10.7
4	=	M0.1	30	O	M11.2	56	O	M11.0
5	LD	M0.1	31	O	M11.3	57	O	M11.6
6	AN	M0.0	32	O	M11.4	58	=	Q0.5
7	TON	T37, +5	33	=	Q0.0	59	LD	M10.3
8	LD	T37	34	LD	M10.1	60	O	M10.7
9	=	M0.0	35	O	M10.6	61	O	M11.1
10	LD	M0.1	36	O	M11.0	62	O	M11.6
11	TON	T38, +10	37	O	M11.5	63	=	Q0.6
12	AN	T38	38	=	Q0.1	64	LD	M10.2
13	=	M1.0	39	LD	M10.4	65	O	M10.7
14	LD	M1.0	40	O	M10.6	66	O	M11.2
15	O	M0.2	41	O	M11.1	67	O	M11.6
16	=	M10.0	42	O	M11.5	68	=	Q0.7

17	LD	M11.6	43	=	Q0.2	69	LD	M10.1
18	TON	T39, +5	44	LD	M10.3	70	O	M10.7
19	AN	T39	45	O	M10.6	71	O	M11.3
20	=	M0.2	46	O	M11.2	72	O	M11.6
21	LD	M0.0	47	O	M11.5	73	=	Q1.0
22	SHRB	M10.0, M10.1, +14	48	=	Q0.3	74	LDN	I0.1
23	LD	M10.1	49	LD	M10.2	75	R	M10.1, 14
24	O	M10.2	50	O	M10.6			
25	O	M10.3	51	O	M11.3			
26	O	M10.4	52	O	M11.5			

四. 舞台灯光控制梯形图

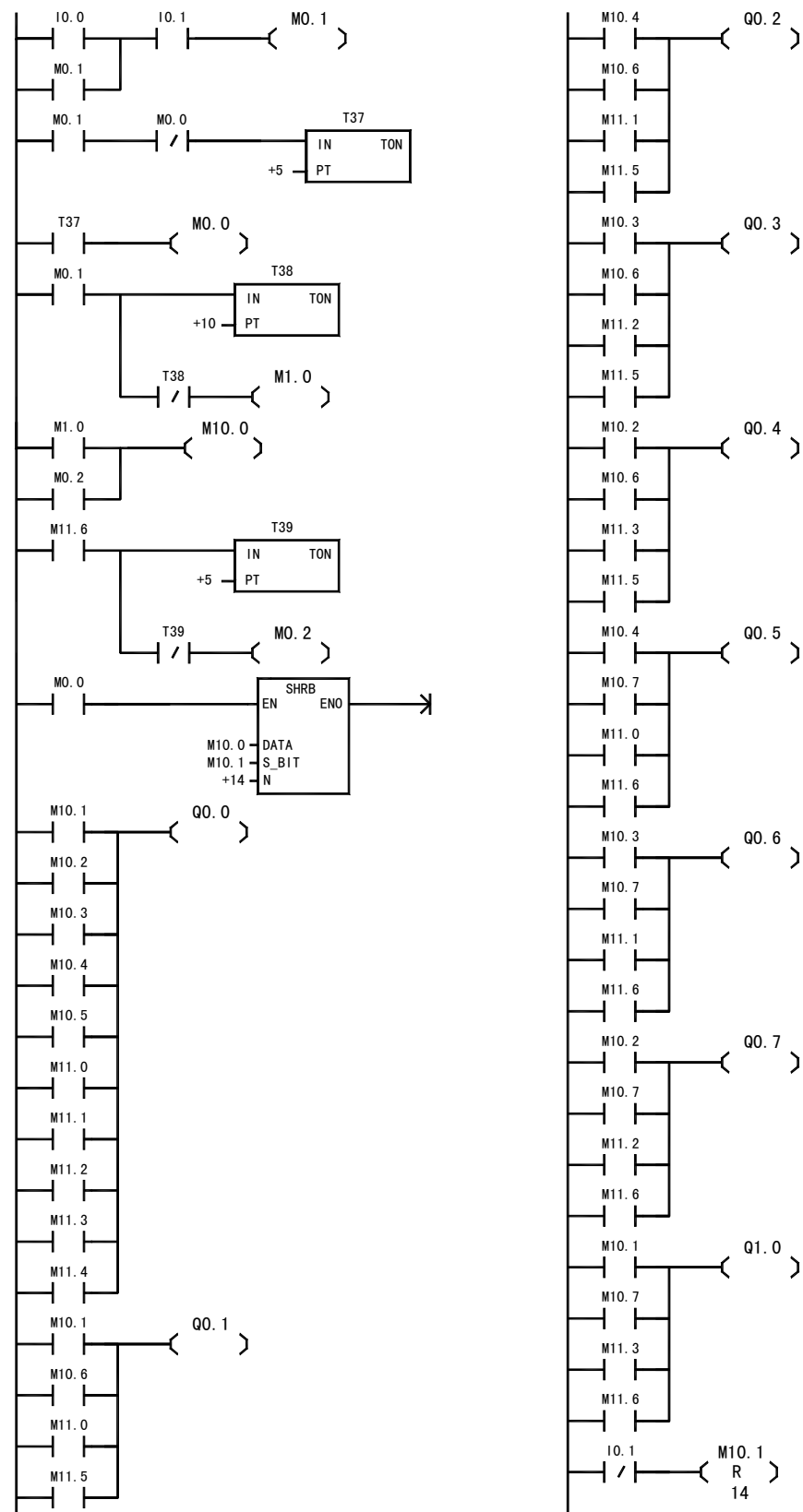


图 3-2 舞台灯光梯形图

实验四 天塔之光的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成天塔之光控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

L12→L11→L10→L8→L1→L1、L2、L9→L1、L5、L8→L1、L4、L7→L1、L3、L6→L1→L2、L3、L4、L5→L6、L7、L8、L9→L1、L2、L6→L1、L3、L7→L1、L4、L8→L1、L5、L9→L1→L2、L3、L4、L5→L6、L7、L8、L9→L12→L11→L10循环下去。

2. I/O 分配

输入

起动按钮：I0.0

停止按钮：I0.1

输出

L1：Q0.0

L7：Q0.6

L2：Q0.1

L8：Q0.7

L3：Q0.2

L9：Q1.0

L4：Q0.3

L10：Q1.1

L5：Q0.4

L11：Q1.2

L6：Q0.5

L12：Q1.3

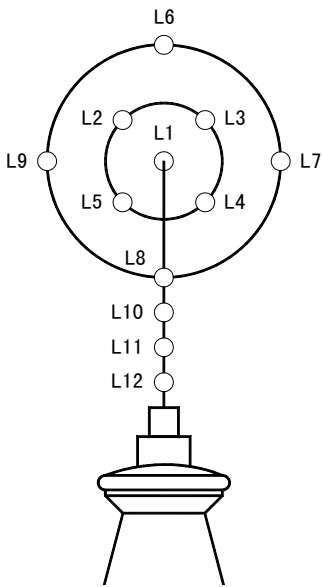


图 4-1 天塔之光控制示意图

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

三. 天塔之光控制语句表

1	LD	I0.0	28	O	M11.2	56	O	M11.4
2	O	M0.1	29	O	M11.5	57	O	M11.5
3	A	I0.1	30	O	M11.6	58	O	M12.3
4	=	M0.1	31	O	M11.7	59	=	Q0.5
5	LD	M0.1	32	O	M12.0	60	LD	M11.0
6	AN	M0.0	33	O	M12.1	61	O	M11.4
7	TON	T37, +5	34	=	Q0.0	62	O	M11.6
8	LD	T37	35	LD	M10.6	63	O	M12.3
9	=	M0.0	36	O	M11.3	64	=	Q0.6
10	LD	M0.1	37	O	M11.5	65	LD	M10.4
11	TON	T38, +10	38	O	M12.2	66	O	M10.7
12	AN	T38	39	=	Q0.1	67	O	M11.4
13	=	M1.0	40	LD	M11.1	68	O	M11.7
14	LD	M1.0	41	O	M11.3	69	O	M12.3

15	O	M0.2	42	O	M11.6	70	=	Q0.7
16	=	M10.0	43	O	M12.2	71	LD	M10.6
17	LD	M12.3	44	=	Q0.2	72	O	M11.4
18	TON	T39, +5	45	LD	M11.0	73	O	M12.0
19	AN	T39	46	O	M11.3	74	O	M12.3
20	=	M0.2	47	O	M11.7	75	=	Q1.0
21	LD	M0.0	48	O	M12.2	76	LD	M10.3
22	SHRB	M10.0, M10.1, +19	49	=	Q0.3	77	=	Q1.1
			50	LD	M10.7	78	LD	M10.2
23	LD	M10.5	51	O	M11.3	79	=	Q1.2
24	O	M11.6	52	O	M12.0	80	LD	M10.1
25	O	M11.7	53	O	M12.2	81	=	Q1.3
26	O	M11.0	54	=	Q0.4	82	LDN	I0.1
27	O	M11.1	55	LD	M11.1	83	R	M10.1, 19

四．天塔之光控制梯形图

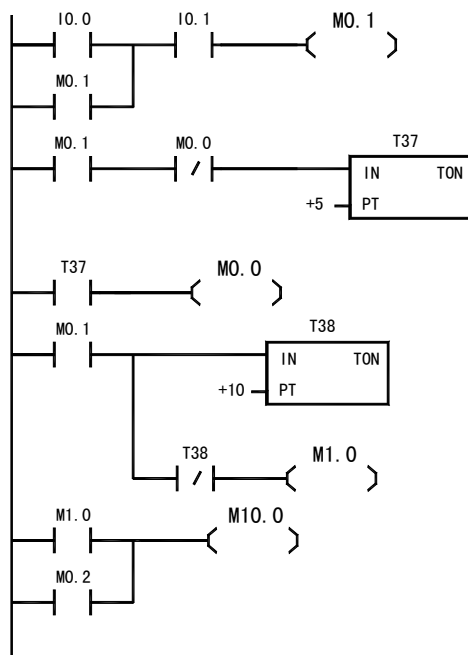


图 4-2 天塔之光控制梯形图

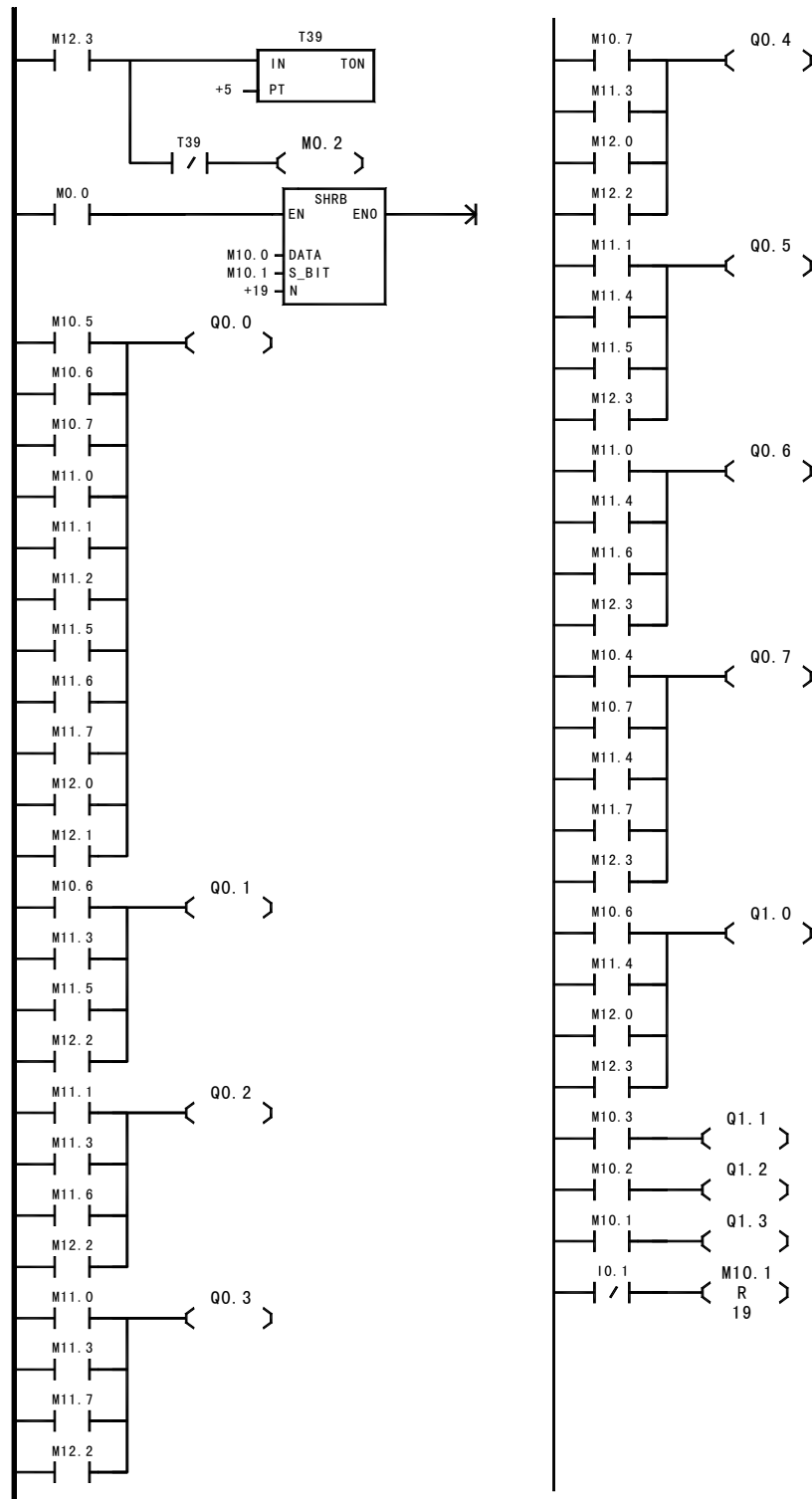


图 4-2 (续)

实验五 交通灯的模拟控制

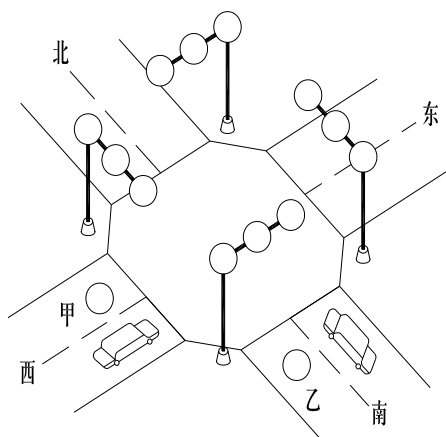
一. 实验目的

用 PLC 构成交通灯控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

起动后，南北红灯亮并维持 25s。在南北红灯亮的同时，东西绿灯也亮，1s 后，东西车灯即甲亮。到 20s 时，东西绿灯闪亮，3s 后熄灭，在东西绿灯熄灭后东西黄灯亮，同时甲灭。黄灯亮 2s 后灭东西红灯亮。与此同时，南北红灯灭，南北绿灯亮。1s 后，南北车灯即乙亮。南北绿灯亮了 25s 后闪亮，3s 后熄灭，同时乙灭，黄灯亮 2s 后熄灭，南北红灯亮，东西绿灯亮，循环。



2. I/O 分配

输入 起动按钮：I0.0

输出 南北红灯：Q0.0 东西红灯：Q0.3

南北黄灯：Q0.1 东西黄灯：Q0.4

南北绿灯：Q0.2 东西绿灯：Q0.5

南北车灯(乙)：Q0.6 东西车灯（甲）：Q0.7

图5-1 交通灯控制示意图

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

三. 交通灯控制语句表

1	LD	I0.0	26	=	Q0.3	51	LD	T38
2	O	M0.0	27	LD	Q0.0	52	AN	T39
3	=	M0.0	28	AN	T43	53	A	T59
4	LD	M0.0	29	=	Q0.3	54	OLD	
5	AN	T41	30	LD	Q0.0	55	=	Q0.2
6	TON	T37, +250	31	AN	T43	56	LD	Q0.3
7	LD	T37	32	LD	T43	57	AN	T38
8	TON	T41, +300	33	AN	T44	58	LD	LD
9	LD	M0.0	34	A	T59	59	AN	T39
10	AN	T37	35	OLD		60	OLD	
11	TON	T43, +200	36	=	Q0.5	61	=	T50, +10
12	LD	T43	37	LD	Q0.0	62	LD	T50
13	TON	T44, +30	38	AN	T43	63	AN	T39
14	LD	T44	39	LD	T43	64	=	Q0.6

15	TON	T42, +20	40	AN	T44	65	LD	T39
16	LD	T37	41	OLD		66	AN	T40
17	TON	T38, +250	42	TON	T49, +10	67	=	Q0.1
18	LD	T38	43	LD	T49	68	LD	M0.0
19	TON	T39, +30	44	AN	T44	69	AN	T60
20	LD	T39	45	=	Q0.7	70	TON	T59, +5
21	TON	T40, +20	46	LD	T44	71	LD	T59
22	LD	M0.0	47	AN	T42	72	TON	T60, +5
23	AN	T37	48	=	Q0.4	73	LDN	SMO.7
24	=	Q0.0	49	LD	Q0.3	74	R	MO.O,100
25	LD	T37	50	AN	T38			

四. 交通灯控制梯形图

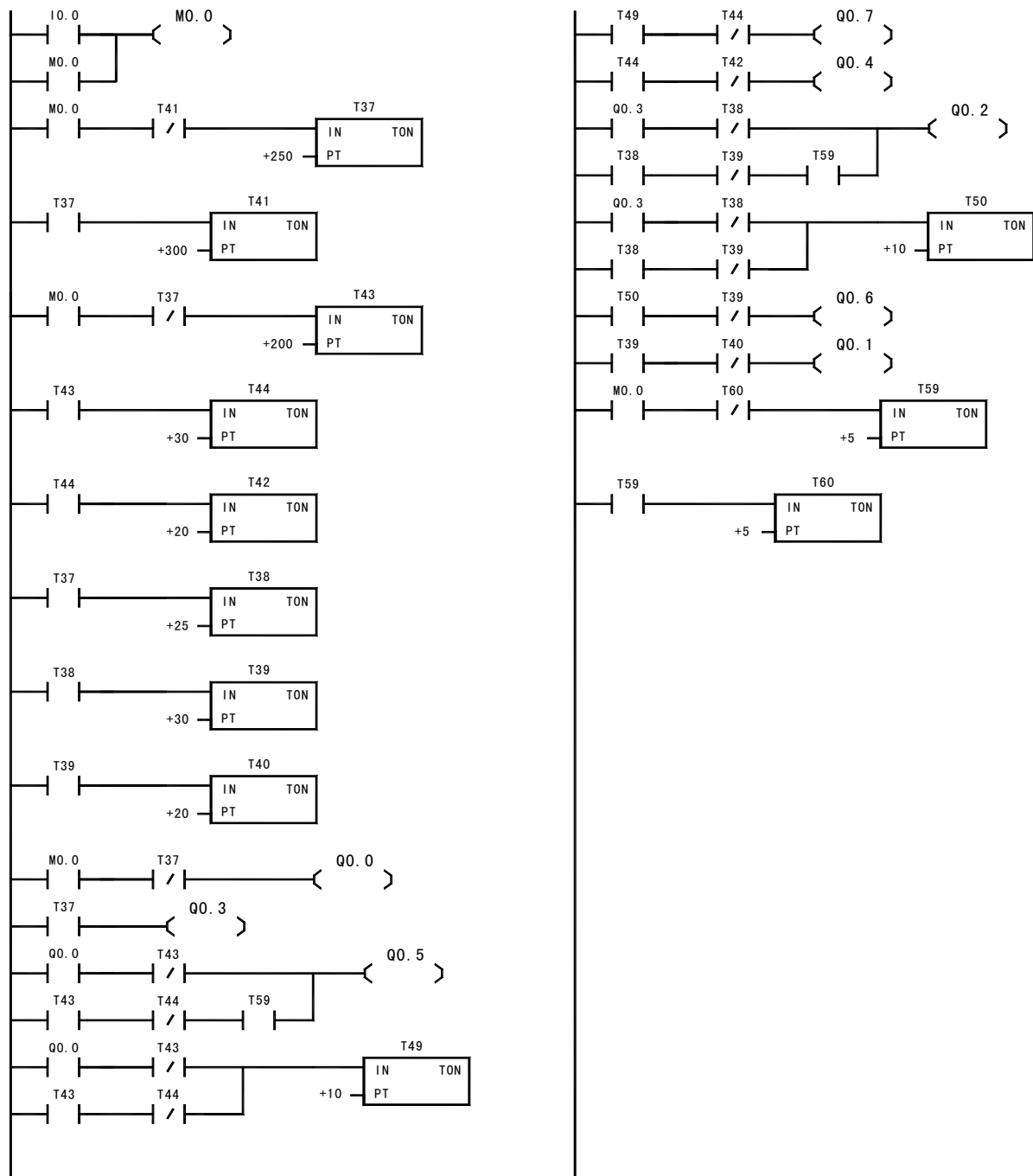


图 5-2 交通灯梯形图

实验六 四节传送带的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成四节传送带控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

起动后，先起动最末的皮带机(M4)，1s 后再依次起动其它的皮带机；停止时，先停止最初的皮带机(M1)，1s 后再依次停止其它的皮带机；当某条皮带机发生故障时，该机及前面的应立即停止，以后的每隔 1s 顺序停止；当某条皮带机有重物时，该皮带机前面的应立即停止，该皮带机运行 1s 后停止，再 1s 后接下去的一台停止，依此类推。

2. I/O 分配

输入	输出
起动按钮: I0.0	M1: Q0.1
停止按钮: I0.5	M2: Q0.2
负载或故障 A: I0.1	M3: Q0.3
负载或故障 B: I0.2	M4: Q0.4
负载或故障 C: I0.3	
负载或故障 D: I0.4	

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

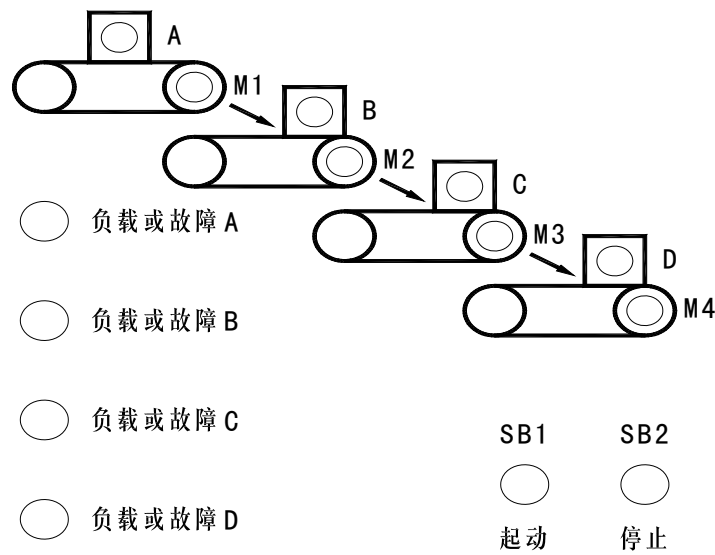


图 6-1 四节传送带控制示意图

三. 四节传送带故障设置控制语句表

1	LD	I0.0	36	LD	T41	71	R	Q0.3, 1
2	O	M0.1	37	R	Q0.3, 1	72	=	M1.3
3	A	I0.5	38	=	M0.6	73	LD	M1.3
4	AN	I0.1	39	LD	M0.6	74	TON	T47, +10
5	AN	I0.2	40	TON	T42, +10	75	LD	T47
6	AN	I0.3	41	LD	T42	76	R	Q0.4, 1
7	AN	I0.4	42	R	Q0.4, 1	77	LD	I0.3
8	S	Q0.4, 1	43	LD	I0.1	78	O	M0.4
9	=	M0.1	44	O	M0.7	79	AN	I0.0
10	LD	M0.1	45	AN	I0.0	80	R	Q0.1, 1
11	TON	T37, +10	46	R	Q0.1, 1	81	R	Q0.2, 1
12	LD	T37	47	=	M0.7	82	R	Q0.3, 1
13	S	Q0.3, 1	48	LD	M0.7	83	=	M1.4
14	=	M0.2	49	TON	T43, +10	84	LD	M1.4
15	LD	M0.2	50	LD	T43	85	TON	T48, +10
16	TON	T38, +10	51	R	Q0.2, 1	86	LD	T48
17	LD	T38	52	=	M1.0	87	R	Q0.4, 1
18	S	Q0.2, 1	53	LD	M1.0	88	LD	I0.4
19	=	M0.3	54	TON	T44, +10	89	O	M1.5
20	LD	M0.3	55	LD	T44	90	AN	I0.0
21	TON	T39, +10	56	R	Q0.3, 1	91	R	Q0.1, 1
22	LD	T39	57	=	M1.1	92	R	Q0.2, 1
23	S	Q0.1, 1	58	LD	M1.1	93	R	Q0.3, 1
24	LDN	I0.5	59	TON	T45, +10	94	R	Q0.4, 1
25	O	M0.4	60	LD	T45	95	=	M1.5
26	AN	I0.0	61	R	Q0.4, 1			
27	R	Q0.1, 1	62	LD	I0.2			
28	=	M0.4	63	O	M1.2			
29	LD	M0.4	64	AN	I0.0			
30	TON	T40, +10	65	R	Q0.1, 1			
31	LD	T40	66	R	Q0.2, 1			
32	R	Q0.2, 1	67	=	M1.2			
33	=	M0.5	68	LD	M1.2			
34	LD	M0.5	69	TON	T46, +10			
35	TON	T41, +10	70	LD	T46			

四. 四节传送带故障设置控制梯形图

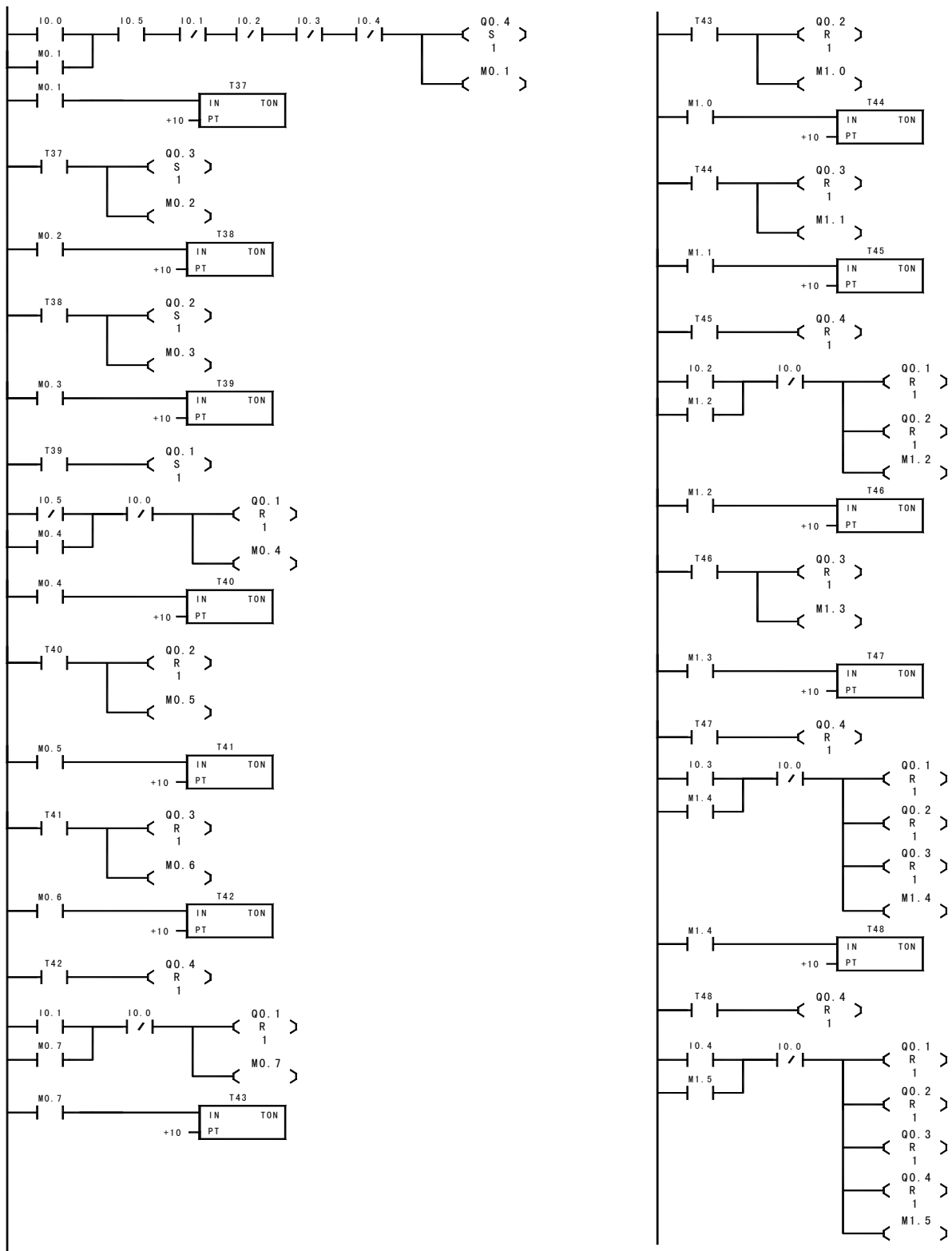


图 6-2 四节传送带故障设置梯形图

五. 四节传送带载重设置控制语句表

1	LD	I0.0	38	=	M0.6	75	R	Q0.2, 1
2	O	M0.1	39	LD	M0.6	76	=	M1.3
3	A	I0.5	40	TON	T42, +10	77	LD	M1.3

4	AN	I0.1	41	LD	T42	78	TON	T48, +10
5	AN	I0.2	42	R	Q0.4, 1	79	LD	T48
6	AN	I0.3	43	LD	I0.1	80	R	Q0.3, 1
7	AN	I0.4	44	O	M2.1	81	=	M1.4
8	S	Q0.4, 1	45	AN	I0.0	82	LD	M1.4
9	=	M0.1	46	TON	T43, +10	83	TON	T49, +10
10	LD	M0.1	47	=	M2.1	84	LD	T49
11	TON	T37, +10	48	LD	T43	85	R	Q0.4, 1
12	LD	T37	49	R	Q0.1, 1	86	LD	I0.3
13	S	Q0.3, 1	50	=	M0.7	87	O	M2.3
14	=	M0.2	51	LD	M0.7	88	AN	I0.0
15	LD	M0.2	52	TON	T44, +10	89	R	Q0.1, 1
16	TON	T38, +10	53	LD	T44	90	R	Q0.2, 1
17	LD	T38	54	R	Q0.2, 1	91	=	M2.3
18	S	Q0.2, 1	55	=	M1.0	92	LD	M2.3
19	=	M0.3	56	LD	M1.0	93	TON	T50, +10
20	LD	M0.3	57	TON	T45, +10	94	LD	T50
21	TON	T39, +10	58	LD	T45	95	R	Q0.3, 1
22	LD	T39	59	R	Q0.3, 1	96	=	M1.6
23	S	Q0.1, 1	60	=	M1.1	97	LD	M1.6
24	LDN	I0.5	61	LD	M1.1	98	TON	T51, +10
25	O	M0.4	62	TON	T46, +10	99	LD	T51
26	AN	I0.0	63	LD	T46	100	R	Q0.4, 1
27	R	Q0.1, 1	64	R	Q0.4, 1	101	LD	I0.4
28	=	M0.4	65	LD	I0.2	102	O	M2.4
29	LD	M0.4	66	O	M2.2	103	AN	I0.0
30	TON	T40, +10	67	AN	I0.0	104	R	Q0.1, 1
31	LD	T40	68	R	Q0.1, 1	105	R	Q0.2, 1
32	R	Q0.2, 1	69	=	M2.2	106	R	Q0.3, 1
33	=	M0.5	70	LD	M2.2	107	=	M2.4
34	LD	M0.5	71	TON	T47, +10	108	LD	M2.4
35	TON	T41, +10	72	LD	T47	109	TON	T52, +10
36	LD	T41	73	R	Q0.2, 1	110	LD	T52
37	R	Q0.3, 1	74	=	M1.3	111	R	Q0.4, 1

六. 四节传送带载重设置控制梯形图

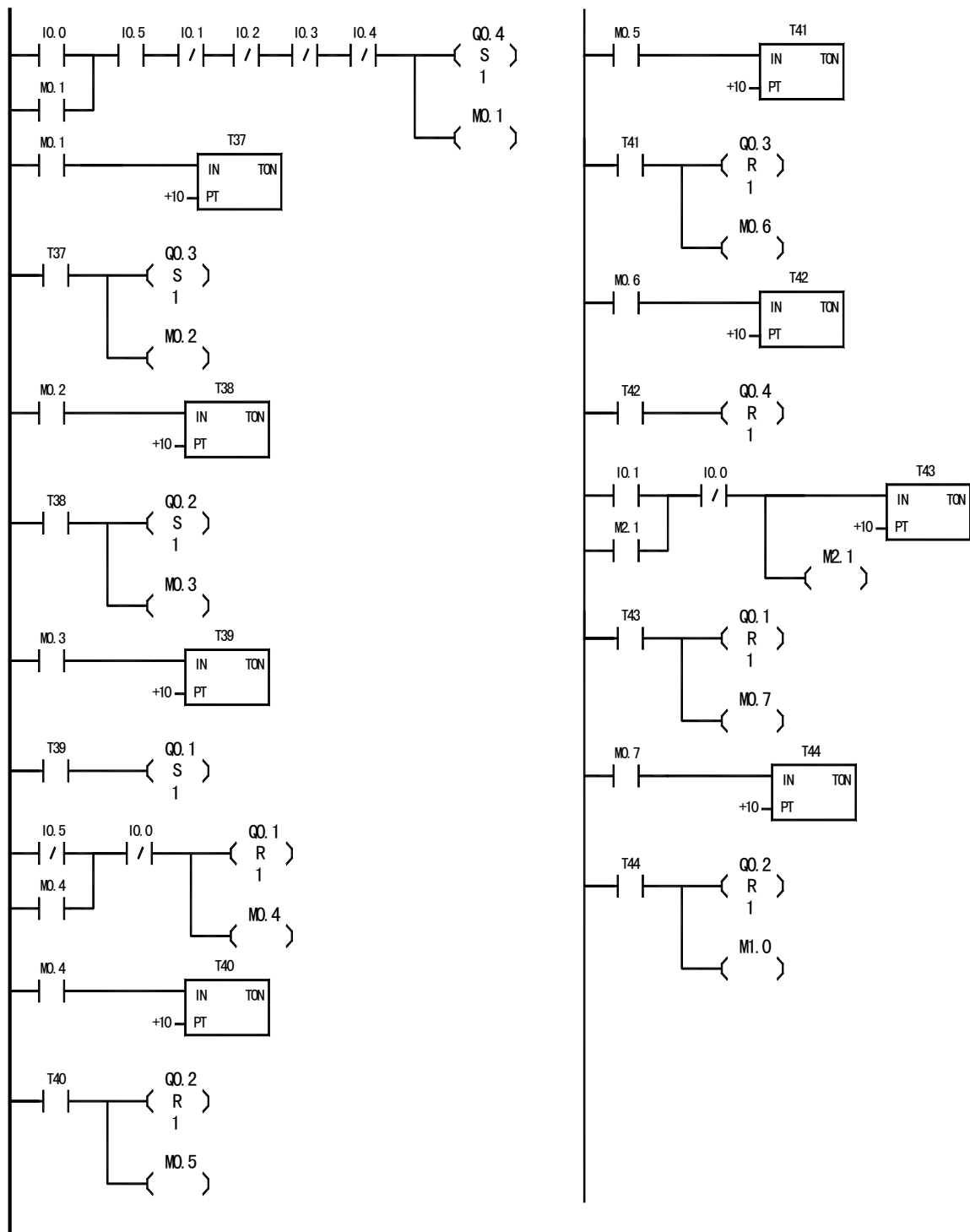


图 6-3 四节传送带载重设置梯形图

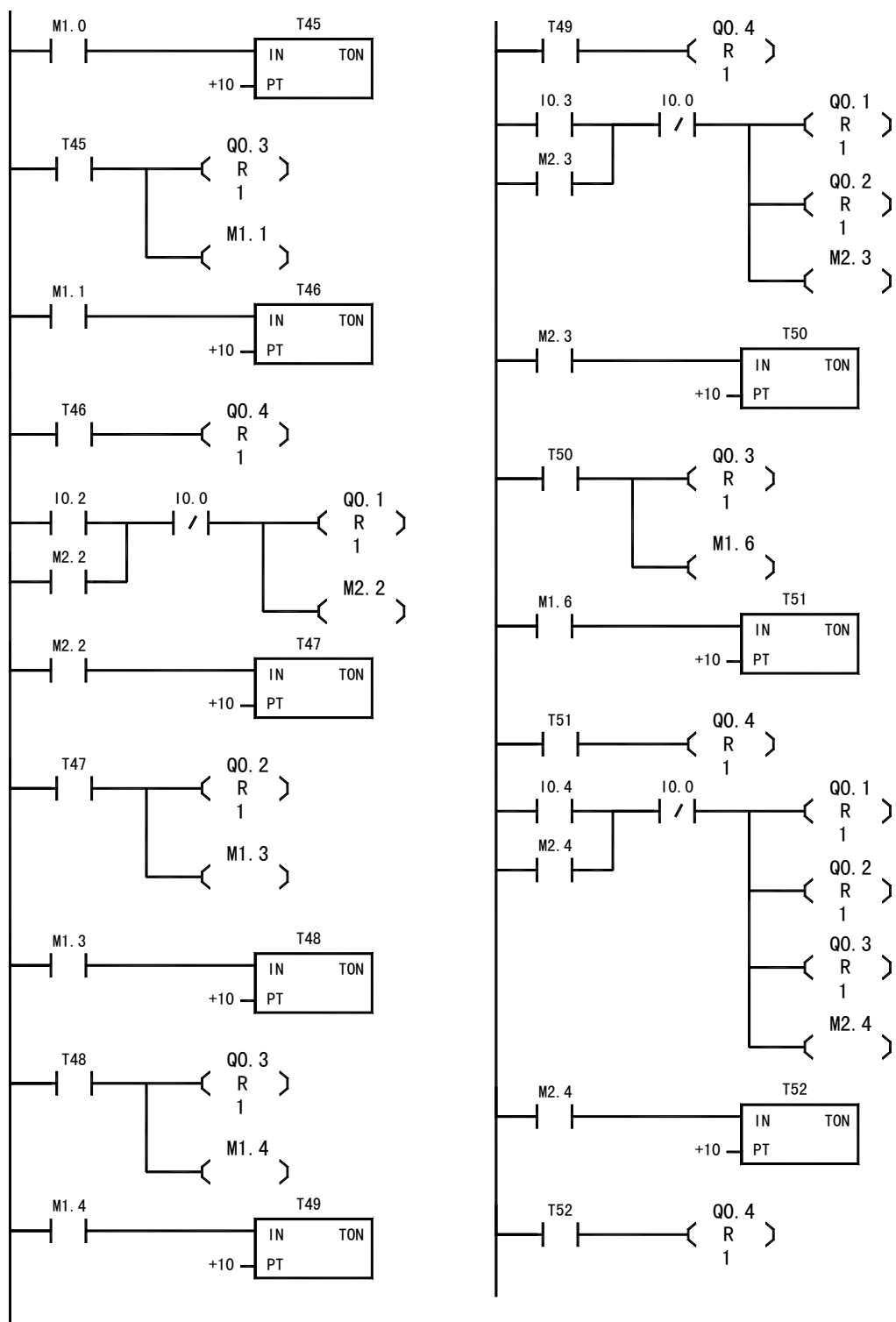


图 6-3 (续)

实验七 轧钢机的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成轧钢机控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

当起动按钮按下，电动机 M1、M2 运行，按 S1 表示检测到物件，电动机 M3 正转，即 M3F 亮。再按 S2，电动机 M3 反转，即 M3R 亮，同时电磁阀 Y1 动作。再按 S1，电动机 M3 正转，重复经过三次循环，再按 S2 时，则停机一段时间（3s），取出成品后，继续运行，不需要按起动。当按下停止按钮时，必须按起动后方可运行。必须注意不先按 S1，而按 S2 将不会有动作。

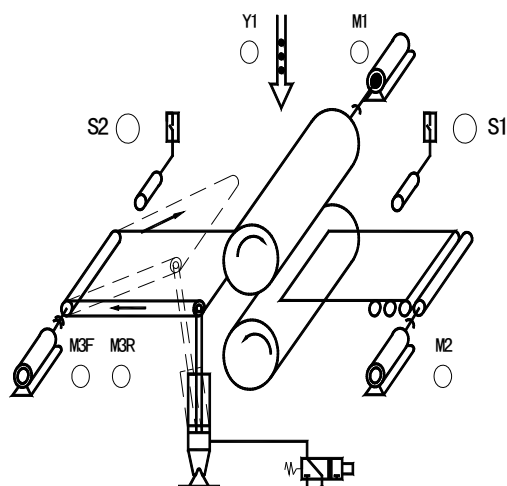


图 7-1 轧钢机控制示意图

2. I/O 分配

输入

输出

起动按钮：I0.0 M1：Q0.0 M3F：Q0.2

停止按钮：I0.3 M2：Q0.1 M3R：Q0.3

S1 按钮：I0.1 Y1：Q0.4

S2 按钮：I0.2

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

三. 轧钢机控制语句表

1	LD	I0.0	14	O	Q0.2	27	A	M0.0
2	O	T38	15	A	I0.3	28	A	M0.1
3	O	M0.0	16	AN	I0.2	29	=	Q0.3
4	A	I0.3	17	A	M0.0	30	=	Q0.4
5	=	M0.0	18	=	Q0.2	31	LD	Q0.3
6	LD	I0.0	19	S	M0.1, 1	32	LD	T38
7	O	Q0.0	20	LDN	I0.3	33	CTU	C1, +4
8	O	T38	21	O	C1	34	LD	C1
9	A	I0.3	22	R	M0.1, 1	35	TON	T38, +30
10	A	M0.0	23	LD	I0.2	36	R	Q0.0, 4
11	=	Q0.0	24	O	Q0.3	37		
12	=	Q0.1	25	A	I0.3	38		
13	LD	I0.1	26	AN	I0.1			

四. 轧钢机控制梯形图

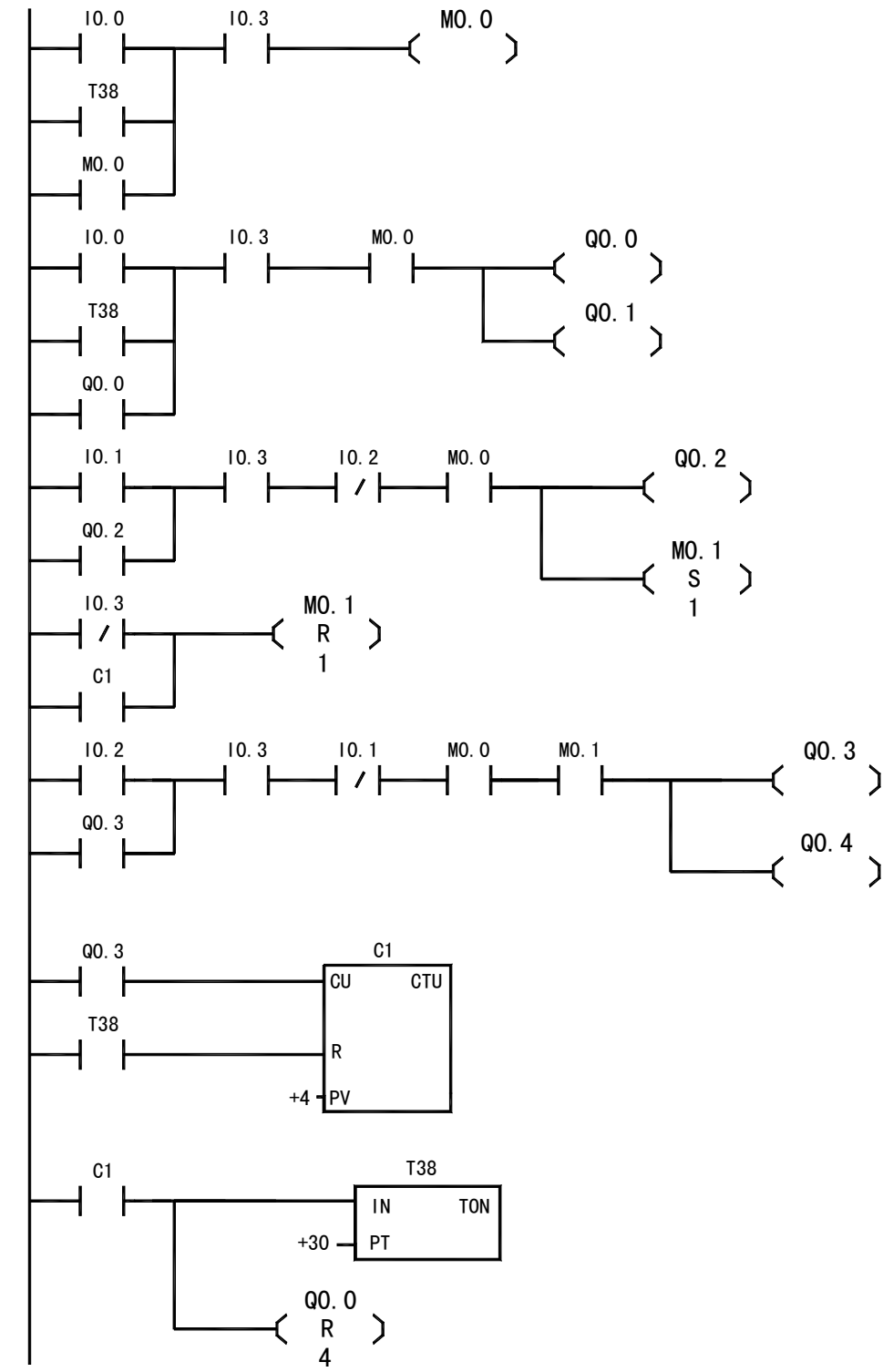


图 7-2 轧钢机控制梯形图

实验八 邮件分拣的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成邮件分拣控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

XcXdXeXf 用 PLC-01 的常开开关表示，当 XcXdXeXf 取值不是（0001，0010，0011，0100，0101）时，L1 闪亮表示出错，按停止按钮无效。必须取 XcXdXeXf 为（0001，0010，0011，0100，0101）后，再按停止按钮，复位一下，再按起动按钮，则 L2 亮表示可以进邮件，同时 M5 亮，S1 产生 1s 的脉冲闪亮。在这基础上当 XcXdXeXf 取值 0001 时，表示邮编第一个数字为 1，当按下 S2 表示检测到了，脉冲开始计数，经五个脉冲后 M1 亮 2s，表示开头为 1 的邮编进北京的邮箱，同时 M5,L2,S1 灭 2s。当 XcXdXeXf 取值 0010 时，表示邮编第一个数字为 2，当按下 S2 表示检测到了，脉冲开始计数，经十个脉冲后 M2 亮 2s，表示开头为 2 的邮编进上海的邮箱，同时 M5,L2,S1 灭 2s。当 XcXdXeXf 取值 0011 时，表示邮编第一个数字为 3，当按下 S2 表示检测到了，脉冲开始计数，经十五个脉冲后 M3 亮 2s，表示开头为 3 的邮编进天津的邮箱，同时 M5,L2,S1 灭 2s。当 XcXdXeXf 取值 0100 时，表示邮编第一个数字为 4，当按下 S2 表示检测到了，脉冲开始计数，经二十个脉冲后 M4 亮 2s，表示开头为 4 的邮编进武汉的邮箱，同时 M5,L2,S1 灭 2s。当 XcXdXeXf 取值 0101 时，表示邮编第一个数字为 5，当按下 S2 表示检测到了，脉冲开始计数，经二十五个脉冲后，M5,L2,S1 灭 2s，表示开头为 5 的邮编进广州的邮箱。

当开头为 1 的邮编检测到了，但 M1 还没亮时，转变 XcXdXeXf 的值，发生错误 L1 闪亮，情况就跟开头说的一样了，以此类推当其他号码检测到了，但还没投进箱子时，转变号码就发生错误。当邮编投进邮箱后再按 S2 表示检测到邮件工作。

2. I/O 分配

输入

起动按钮：I0.0

停止按钮：I0.1

S1 按钮：I1.0

S2 按钮：I0.7

Xc 按钮：I0.3

Xd 按钮：I0.4

Xe 按钮：I0.5

Xf 按钮：I0.6

输出

M1：Q0.1

M2：Q0.2

M3：Q0.3

M4：Q0.4

M5：Q0.5

L1：Q0.6

L2：Q0.7

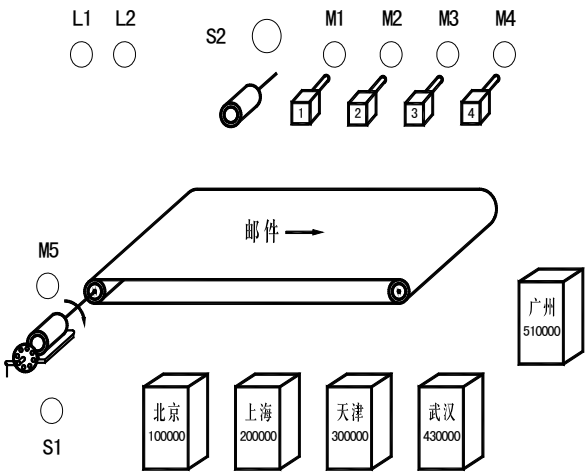


图 8-1 邮件分拣控制示意图

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

三. 邮件分拣控制语句表

1	LD	I0.0	81	O	M1.3	161	A	I1.0
2	O	M0.0	82	A	M0.4	162	A	I0.5
3	=	M0.0	83	OLD		163	A	I0.6
4	LDN	I0.1	84	LD	M0.7	164	AN	I0.3
5	O	M3.0	85	O	M1.0	165	AN	I0.4
6	=	M3.0	86	O	M1.1	166	=	M10.2
7	LD	I0.6	87	O	M1.2	167	LD	M10.2
8	AN	I0.3	88	A	M0.5	168	LD	M10.5
9	AN	I0.4	89	OLD		169	CTU	C9, +2
10	AN	I0.5	90	AN	T48	170	LD	M10.2
11	=	M0.1	91	TON	T49, +5	171	A	C9
12	LD	I0.5	92	LD	T49	172	EU	
13	AN	I0.3	93	TON	T48, +5	173	=	M2.3
14	AN	I0.4	94	LD	T49	174	LD	M2.3
15	AN	I0.6	95	=	Q0.6	175	LD	M10.5
16	=	M0.2	96	LD	Q0.6	176	CTU	C3, +15
17	LD	I0.5	97	S	M0.6, 1	177	LD	C3
18	A	I0.6	98	LD	I0.7	178	TON	T40, +20
19	AN	I0.3	99	A	M0.1	179	AN	T40
20	AN	I0.4	100	O	M0.7	180	=	Q0.3
21	=	M0.3	101	=	M0.7	181	LD	M1.2
22	LD	I0.4	102	LD	I0.7	182	A	I1.0
23	AN	I0.3	103	A	M0.2	183	A	I0.4
24	AN	I0.5	104	O	M1.0	184	AN	I0.3
25	AN	I0.6	105	=	M1.0	185	AN	I0.5
26	=	M0.4	106	LD	I0.7	186	AN	I0.6
27	LD	I0.4	107	A	M0.3	187	=	M10.3
28	AN	I0.3	108	O	M1.1	188	LD	M10.3
29	AN	I0.5	109	=	M1.1	189	LD	M10.5
30	A	I0.6	110	LD	I0.7	190	CTU	C10, +2
31	=	M0.5	111	A	M0.4	191	LD	M10.3
32	LD	M0.1	112	O	M1.2	192	A	C10
33	AN	Q0.1	113	=	M1.2	193	EU	
34	LD	M0.2	114	LD	I0.7	194	=	M2.4
35	AN	Q0.2	115	A	M0.5	195	LD	M2.4

36	OLD		116	O	M1.3	196	LD	M10.5
37	LD	M0.3	117	=	M1.3	197	CTU	C4, +20
38	AN	Q0.3	118	LD	M0.7	198	LD	C4
39	OLD		119	A	I1.0	199	TON	T41, +20
40	LD	M0.4	120	A	I0.6	200	AN	T41
41	AN	Q0.4	121	AN	I0.3	201	=	Q0.4
42	OLD		122	AN	I0.4	202	LD	M1.3
43	LD	M0.5	123	AN	I0.5	203	A	I1.0
44	AN	C5	124	=	M10.0	204	A	I0.4
45	OLD		125	LD	M10.0	205	AN	I0.3
46	A	M0.0	126	LD	M10.5	206	AN	I0.5
47	AN	M3.0	127	CTU	C7, +2	207	A	I0.6
48	AN	M0.6	128	LD	M10.0	208	=	M10.4
49	=	Q0.7	129	A	C7	209	LD	M10.4
50	=	Q0.5	130	EU		210	LD	M10.5
51	LDN	I0.3	131	=	M2.1	211	CTU	C11, +2
52	AN	I0.4	132	LD	M2.1	212	LD	M10.4
53	AN	I0.5	133	LD	M10.5	213	A	C11
54	AN	I0.6	134	CTU	C1, +5	214	EU	
55	O	I0.3	135	LD	C1	215	=	M2.5
56	LDN	I0.3	136	TON	T38, +20	216	LD	M2.5
57	A	I0.4	137	AN	T38	217	LD	M10.5
58	A	I0.5	138	=	Q0.1	218	CTU	C5, +25
59	OLD		139	LD	M1.0	219	LD	C5
60	LD	M1.0	140	A	I1.0	220	TON	T42, +20
61	O	M1.1	141	A	I0.5	221	LD	T38
62	O	M1.2	142	AN	I0.3	222	O	T39
63	O	M1.3	143	AN	I0.4	223	O	T40
64	A	M0.1	144	AN	I0.6	224	O	T41
65	OLD		145	=	M10.1	225	O	T42
66	LD	M0.7	146	LD	M10.1	226	=	M10.5
67	O	M1.1	147	LD	M10.5	227	LD	M10.5
68	O	M1.2	148	CTU	C8, +2	228	R	M0.7, 5
69	O	M1.3	149	LD	M10.1	229	LDN	I0.1
70	A	M0.2	150	A	C8	230	R	C1, 11
71	OLD		151	EU		231	R	M0.0, 31
72	LD	M0.7	152	=	M2.2	232	R	M10.0, 6

73	O	M1.0	153	LD	M2.2	233		
74	O	M1.2	154	LD	M10.5	234		
75	O	M1.3	155	CTU	C2, +10	235		
76	A	M0.3	156	LD	C2	236		
77	OLD		157	TON	T39, +20	237		
78	LD	M0.7	158	AN	T39	238		
79	O	M1.0	159	=	Q0.2	239		
80	O	M1.1	160	LD	M1.1	240		

四．邮件分拣控制梯形图

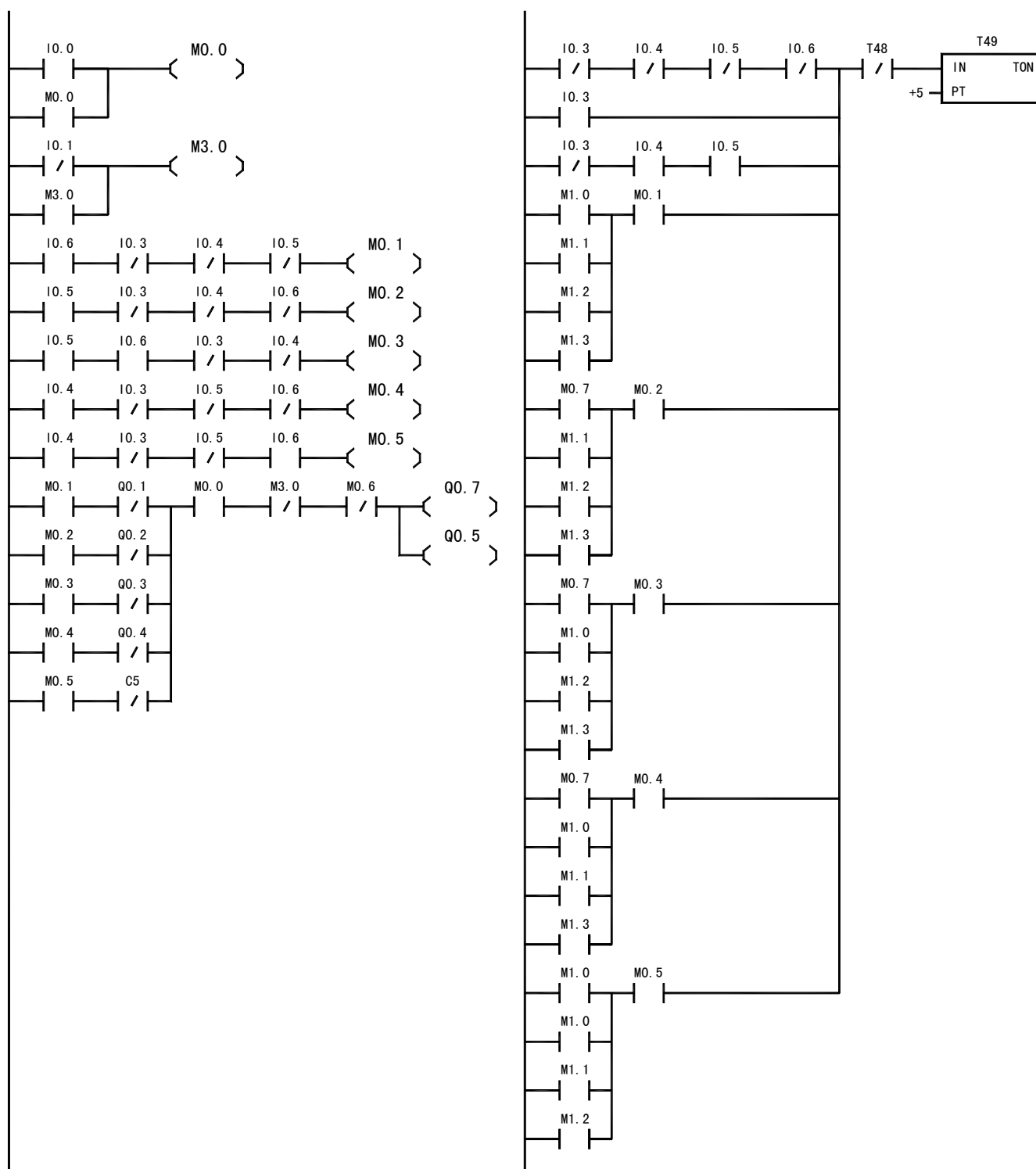


图 8-2 邮件分拣控制梯形图

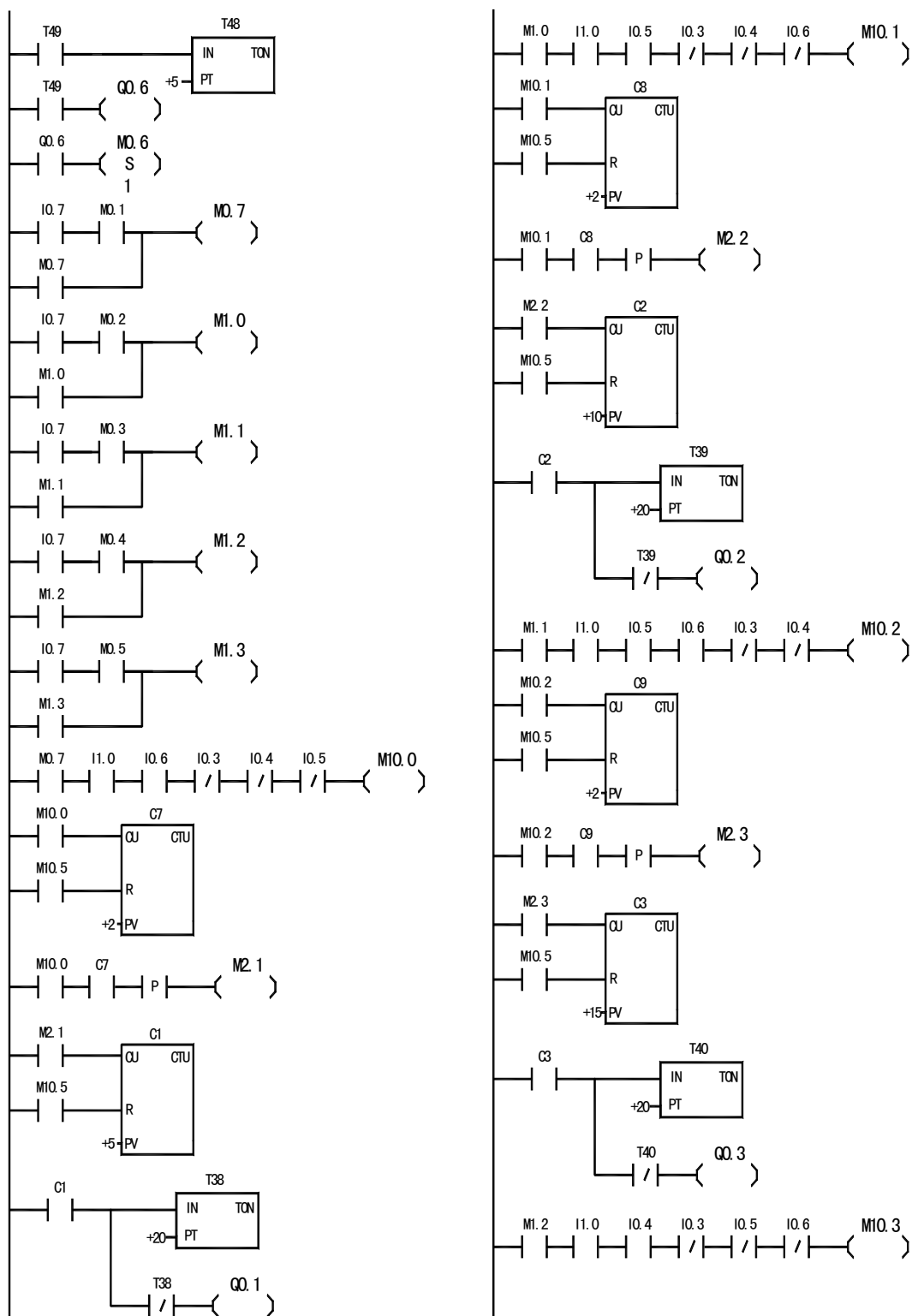


图 8-2 （续）

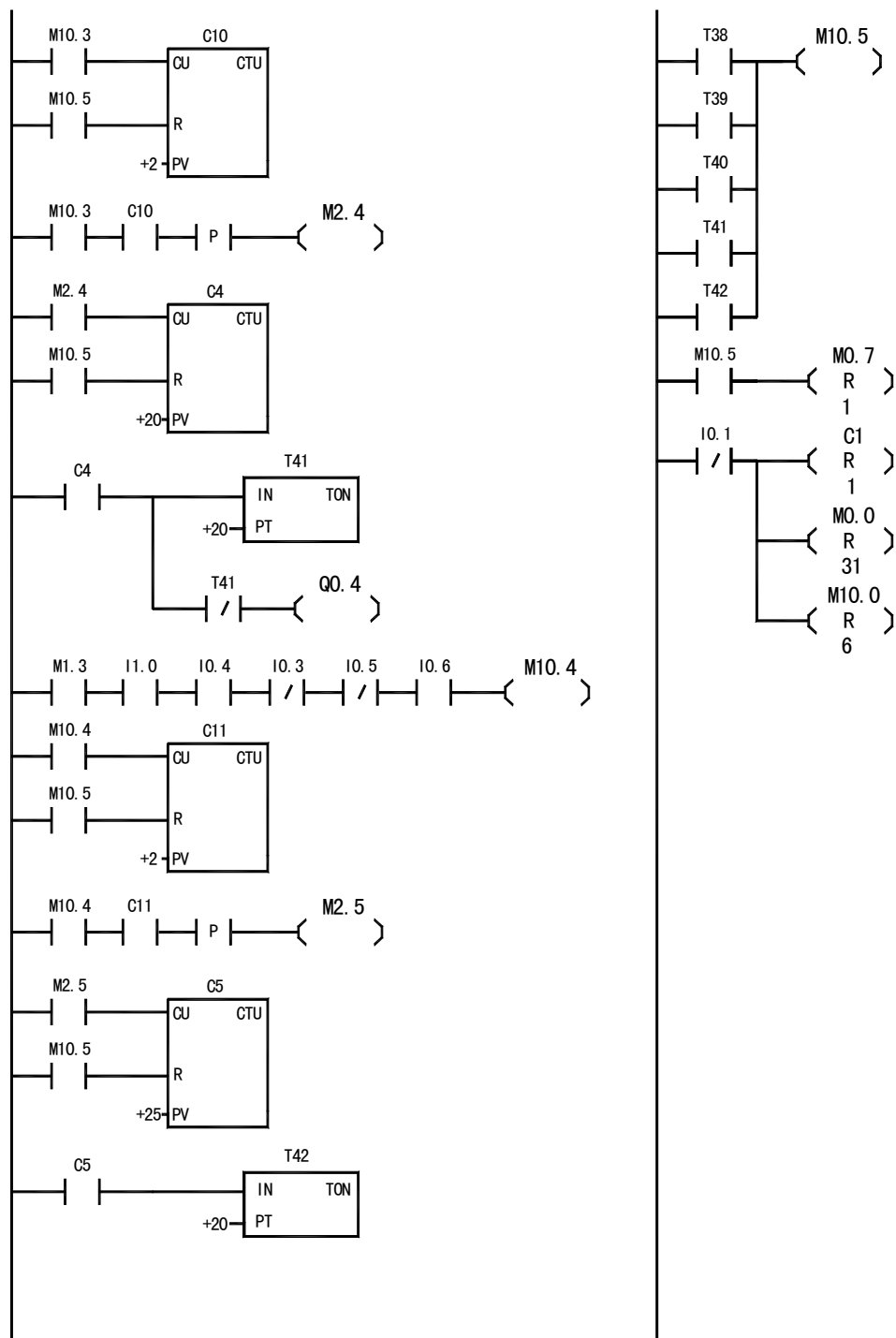


图 8-2 (续)

实验九 装配流水线的模拟控制

一. 实验目的

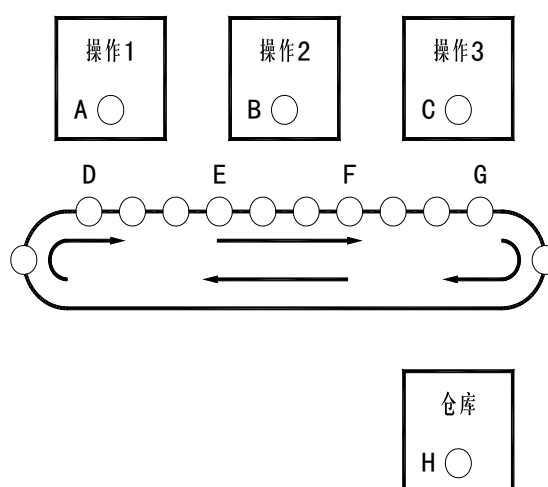
用 PLC 构成装配流水线控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

起动后，按以下规律显示：

D→E→F→G→A→D→E→F→G→B→D→E→F→G→C→D→E→F→G→H→D→E→F→G→A.....循环，D、E、F、G 分别是用来传送的，A 是操作 1，B 是操作 2，C 是操作 3，H 是仓库。



2. I/O 分配

输入

输出

起动按钮：I0.0

A：Q0.0

E：Q0.4

复位按钮：I0.1

B：Q0.1

F：Q0.5

移位按钮：I0.2

C：Q0.2

G：Q0.6

D：Q0.3

H：Q0.7

图 9-1 装配流水线控制示意图

3. 按图所示的梯形图输入程序。

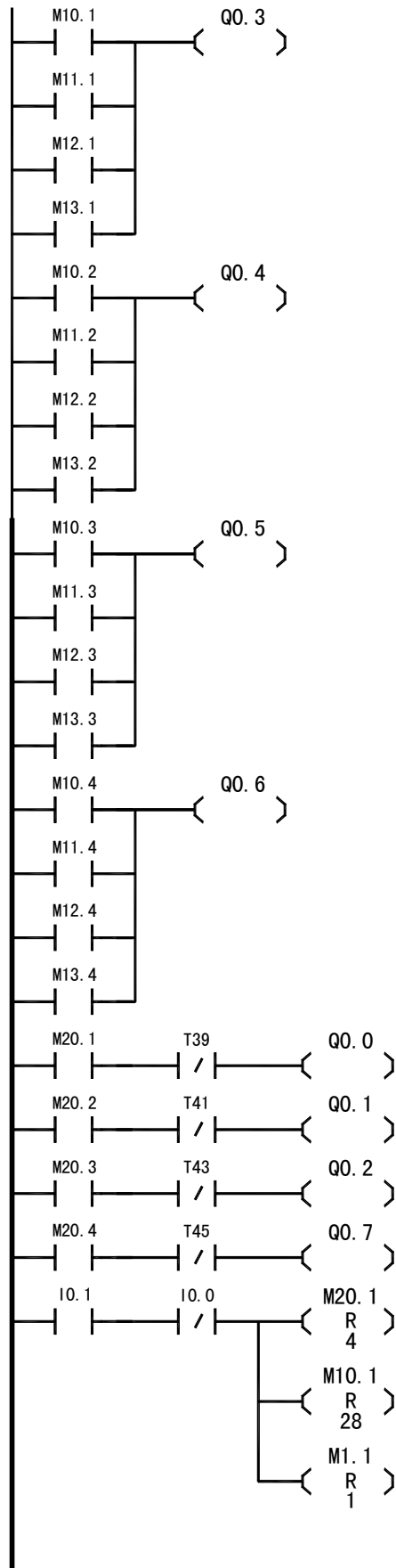
4. 调试并运行程序。

三. 装配流水线控制语句表

0	LD	I0.0	36	=	M1.0	77	O	M12.1
1	O	M0.1	37	LD	M10.0	78	O	M13.1
2	AN	I0.1	38	O	M1.1	79	=	Q0.3
3	=	M0.1	39	=	M1.1	80	LD	M10.2
4	LD	M0.1	40	TON	T47, +50	81	O	M11.2
5	AN	M0.0	41	LD	M1.1	82	O	M12.2
6	TON	T37, +10	42	AN	T47	83	O	M13.2
7	LD	T37	43	O	M1.2	84	=	Q0.4
8	=	M0.0	44	=	M20.0	85	LD	M10.3
9	LD	I0.2	45	LD	M20.4	86	O	M11.3
10	O	M2.0	46	TON	T48, +80	87	O	M12.3
11	TON	T57,+10	47	AN	T48	88	O	M13.3
12	AN	C1	48	=	M1.2	89	=	Q0.5
13	=	M2.0	49	LD	M1.0	90	LD	M10.4

14	LD	20.2	50	SHRB	M20.0,M20.1+4	91	O	M11.4
15	LD	I0.1	51	LD	M20.1	92	O	M12.4
16	CTU	C1,+2	52	TON	T39, +30	93	O	M13.4
17	LD	M2.0	53	LD	T39	94	=	Q0.6
18	O	M0.5	54	TON	T40, +15	95	LD	M20.1
19	=	M10.0	55	AN	T40	96	AN	T39
20	LD	M0.2	56	=	M0.2	97	=	Q0.0
21	=	M11.0	57	LD	M20.2	98	LD	M20.2
22	LD	M0.3	58	TON	T41, +30	99	AN	T41
23	=	M12.0	59	LD	T41	100	=	Q0.1
24	LD	M0.4	60	TON	T42, +15	101	LD	M20.3
25	=	M13.0	61	AN	T42	102	AN	T43
			62	=	M0.3	103	=	Q0.2
26	LD SHRB	M0.0 M10.0, M10.1, +5	63	LD	M20.3	104	LD	M20.4
			64	TON	T43, +30	105	AN	T45
27	SHRB	M11.0, M11.1, +5	65	LD	T43	106	=	Q0.7
			66	TON	T44, +15	107	LD	I0.1
28	SHRB	M12.0, M12.1, +5	68	AN	T44	109	AN	I0.0
29			70	=	M0.4	110	R	M20.1, 4
30	SHRB	M13.0, M13.1, +5	71	TON	T45, +30	111	R	M1.1, 1
31	LD	M10.5	72	TON	T46, +15			
32	O	M11.5	73	AN	T46			
33	O	M12.5	74	=	M0.5			
34	O	M13.5	75	LD	M10.1			
35	EU		76	O	M11.1			

四．装配流水线控制梯形图



实验十 液体混合的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成液体混合控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

按下起动按钮，电磁阀 Y1 闭合，开始注入液体 A，按 L2 表示液体到了 L2 的高度，停止注入液体 A。同时电磁阀 Y2 闭合，注入液体 B，按 L1 表示液体到了 L1 的高度，停止注入液体 B，开启搅拌机 M，搅拌 4s，停止搅拌。同时 Y3 为 ON，开始放出液体至液体高度为 L3，再经 2s 停止放出液体。同时液体 A 注入。开始循环。按停止按钮，所有操作都停止，须重新启动。

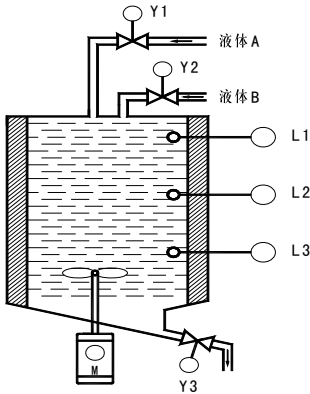


图 10-1 液体混合控制示意图

2. I/O 分配

输入	输出
起动按钮: I0.0	Y1: Q0.1
停止按钮: I0.4	Y2: Q0.2
L1 按钮: I0.1	Y3: Q0.3
L2 按钮: I0.2	M: Q0.4
L3 按钮: I0.3	

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

三. 液体混合控制语句表图

1	LD	I0.0	17	A	I0.2	32	LD	M10.1
2	AN	Q0.1	18	OLD		33	=	Q0.1
3	AN	Q0.2	19	LD	M10.2	34	LD	M10.2
4	AN	Q0.3	20	A	I0.1	35	=	Q0.2
5	AN	Q0.4	21	OLD		36	LD	M10.3
6	LD	M0.1	22	LD	M10.3	37	=	Q0.4
7	CTU	C1, +1	23	A	T37	38	TON	T37, +40
8	LD	Q0.3	24	OLD		39	LD	M10.4
9	EU		25	LD	M10.4	40	O	M10.5
10	=	M0.1	26	A	I0.3	41	=	Q0.3
11	LD	C1	27	OLD		42	LD	M10.5
12	O	M10.6	28	LD	M10.5	43	TON	T38, +20
13	EU		29	A	T38	44	LDN	I0.4
14	=	M10.0	30	OLD		45	R	M10.0, 7
15	LD	M10.0	31	SHRB	M10.0 ,	46	R	C1, 1
16	LD	M10.1			M10.1, +6			

四. 液体混合控制梯形图

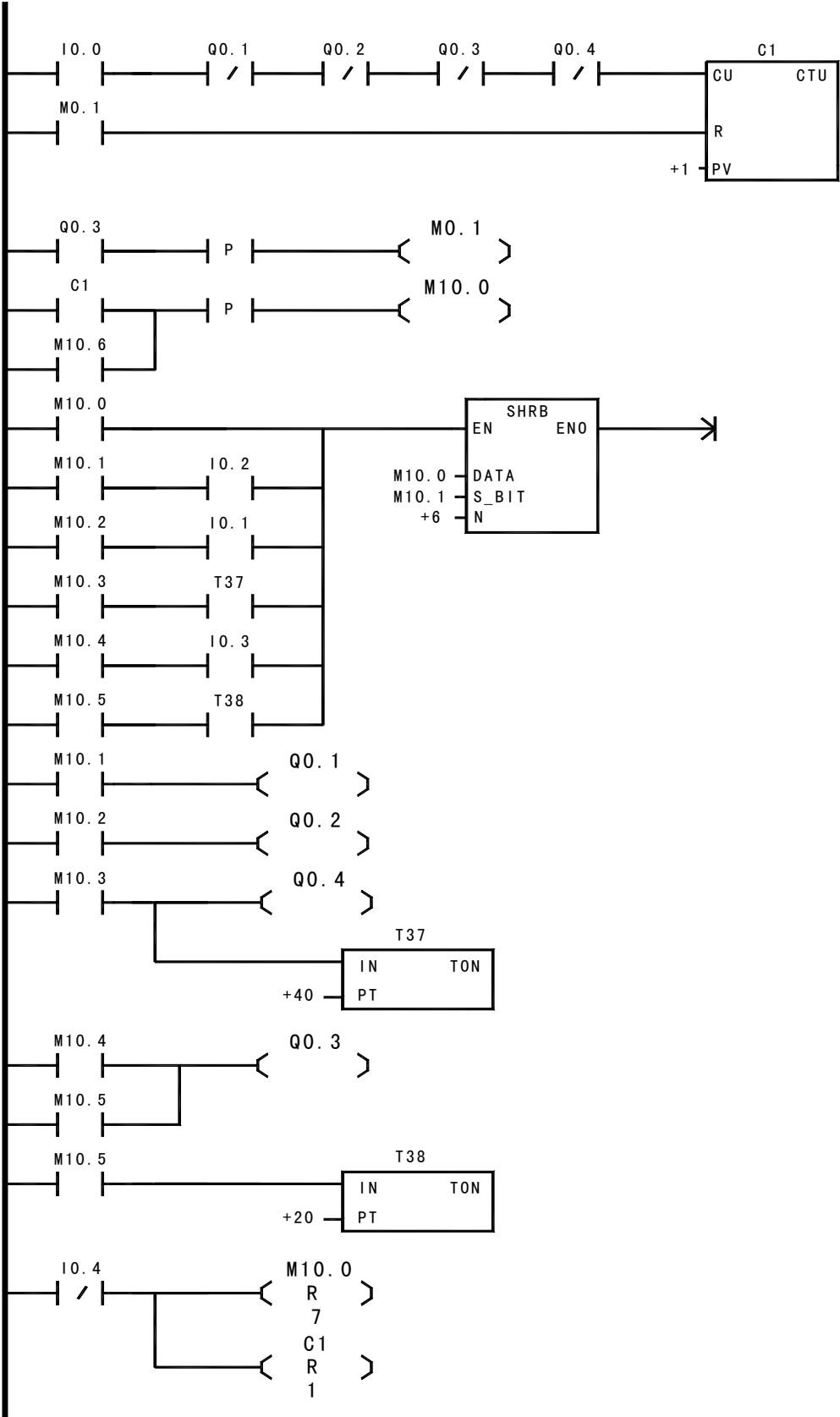


图 10-2 液体混合控制梯形图

实验十一 机械手的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成机械手控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

按起动后，传送带 A 运行直到按一下光电开关才停止，同时机械手下降。下降到位后机械手夹紧物体，2s 后开始上升，而机械手保持夹紧。上升到位左转，左转到位下降，下降到位机械手松开，2s 后机械手上升。上升到位后，传送带 B 开始运行，同时机械手右转，右转到位，传送带 B 停止，此时传送带 A 运行直到按一下光电开关才完成一次循环。

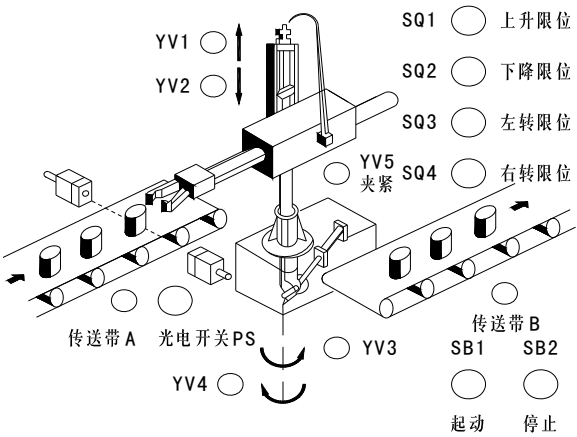


图 11-1 机械手控制示意图

2. I/O 分配

输入

输出

起动按钮：	I0.0	上升 YV1：	Q0.1
停止按钮：	I0.5	下降 YV2：	Q0.2
上升限位 SQ1：	I0.1	左转 YV3：	Q0.3
下降限位 SQ2：	I0.2	右转 YV4：	Q0.4
左转限位 SQ3：	I0.3	夹紧 YV5：	Q0.5
右转限位 SQ4：	I0.4	传送带 A：	Q0.6
光电开关 PS：	I0.6	传送带 B：	Q0.7

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

三. 机械手控制语句表

1	LD	I0.0	31	AN	M10.5	61	A	I0.1
2	O	M0.0	32	AN	M10.6	62	OLD	
3	A	I0.5	33	AN	MM10.7	63	LD	M11.0
4	=	M0.0	34	AN	M11.0	64	A	I0.4
5	LD	I0.1	35	AN	M11.1	65	OLD	
6	O	M0.0	36	A	M1.6	66	LD	M11.1
7	O	M1.1	37	=	M10.0	67	A	I0.6
8	AN	Q0.2	38	LDN	I0.5	68	OLD	
9	=	M1.1	39	R	M0.0, 255	69	SHRB	M10.0, M10.1, +10
10	LD	I0.4	40					

11	O	M0.0	41	LD	M10.0	70	LD	M10.1
12	O	M1.4	42	LD	M10.1	71	O	M10.5
13	AN	Q0.3	43	A	I0.2	72	=	Q0.2
14	=	M1.4	44	OLD		73	LD	M10.2
15	LD	I0.6	45	LD	M10.2	74	S	M20.0, 1
16	O	M1.6	46	A	T37	75	TON	T37, +20
17	A	M0.0	47	OLD		76	LD	M20.0
18	=	M1.6	48	LD	M10.3	77	=	Q0.5
19	LD	M0.0	49	A	I0.1	78	LD	M10.3
20	AN	M1.6	50	OLD		79	O	M10.7
21	LD	M11.1	51	LD	M10.4	80	=	Q0.1
22	AN	M11.2	52	A	I0.3	81	LD	M10.4
23	OLD		53	OLD		82	=	Q0.3
24	=	Q0.6	54	LD	M10.5	83	LD	M10.6
25	LD	M1.1	55	A	I0.2	84	R	M20.0, 1
26	A	M1.4	56	OLD		85	TON	T38, +20
27	AN	M10.1	57	LD	M10.6	86	LD	M11.0
28	AN	M10.2	58	A	T38	87	AN	M11.1
29	AN	M10.3	59	OLD		88	=	Q0.7
30	AN	M10.4	60	LD	M10.7	89	=	Q0.4

四. 机械手控制梯形图

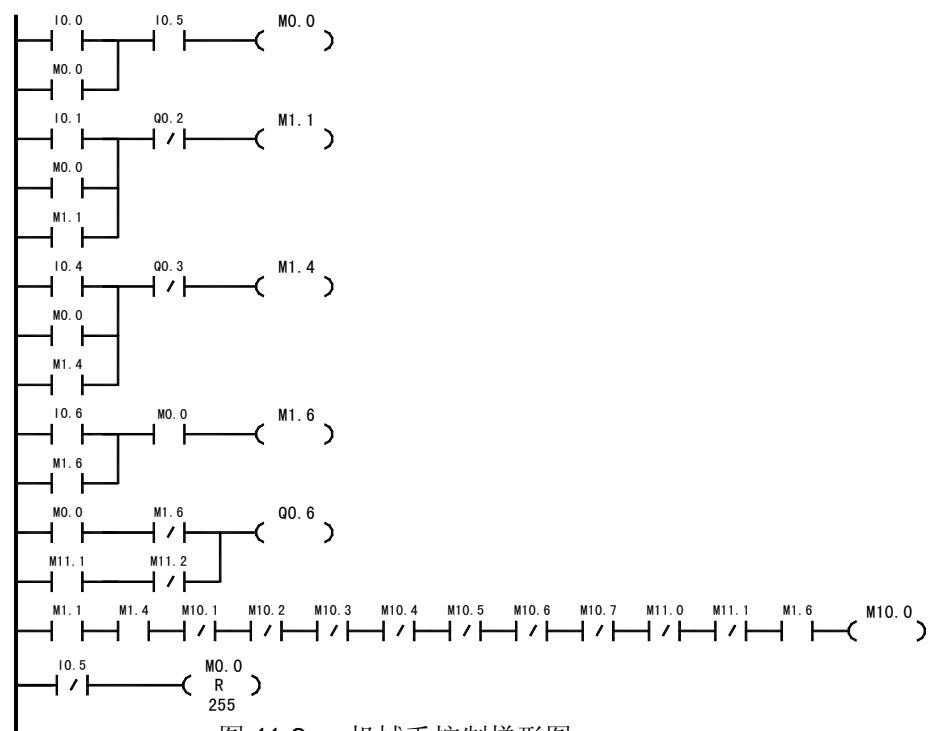


图 11-2 机械手控制梯形图

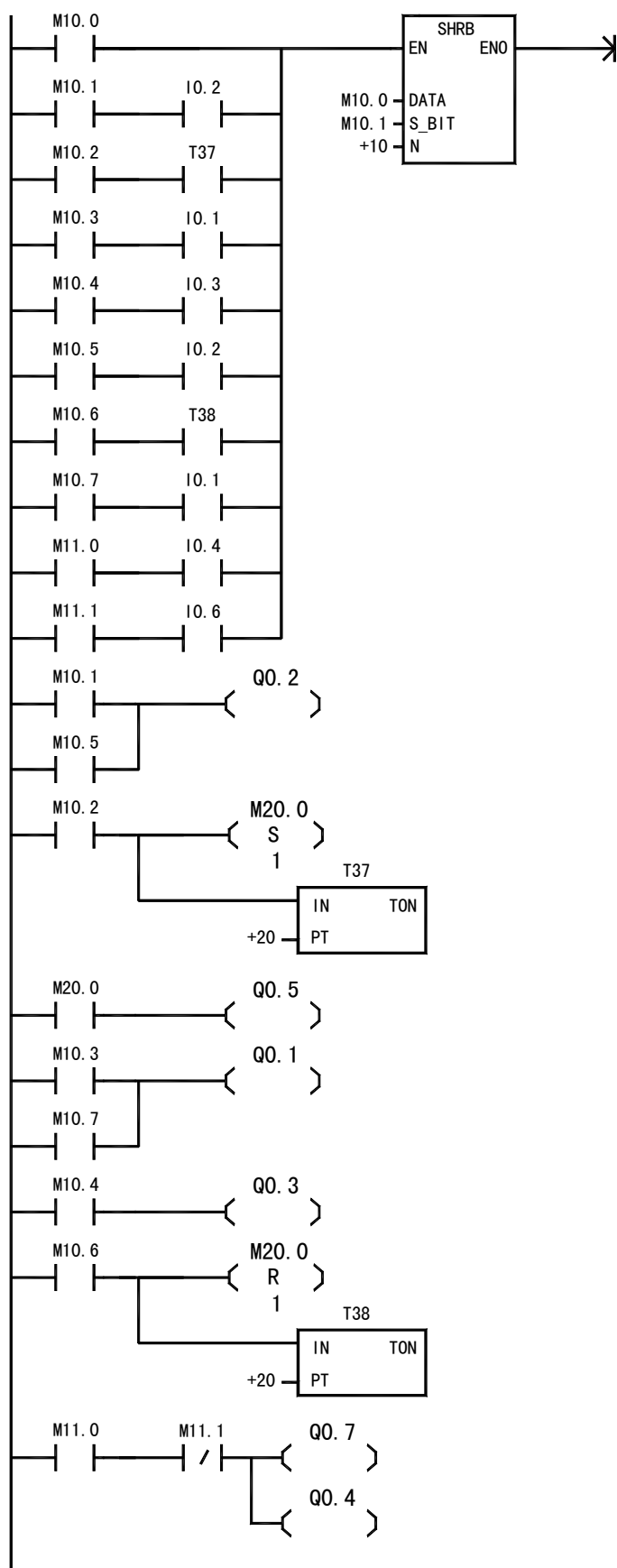


图 11-2 (续)

实验十二 四层电梯的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成四层电梯控制系统。

二. 实验内容

(1) 控制要求

把可编程控制器拨向 RUN 后, 按其它按钮都无效, 只有按 SQ1, 才有效 E1 亮, 表示电梯原始层在一层。

电梯停留在一层:

1. 按 SB6 或 SB7(SB2)或 SB6,SB7(SB2),电梯上升,按 SQ2,E1 灭,E2 亮,上升停止。
2. 按 SB8 或 SB9(SB3)或 SB8,SB9(SB3),电梯上升,按 SQ3 无反应,应先按 SQ2,E1 灭,E2 亮,电梯仍上升,再按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯停止。
3. 按 SB10(SB4),电梯上升,按 SQ4 无反应,应先按 SQ2,E1 灭,E2 亮,电梯仍上升,再按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯仍上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止。
4. 按 SB6,SB8 或 SB6,SB8,SB3 或 SB6,SB3,电梯上升,按 SQ2,E1 灭,E2 亮,电梯仍上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯停止 2 秒后下降,再按 SQ2,E3 灭,E2 亮,电梯停止。
5. 按 SB6,SB8,SB2 或 SB6,SB8, SB2,SB3 或 SB6, SB2,SB3,电梯上升,按 SQ2,E1 灭,E2 亮,电梯停止 2 秒后上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯停止 2 秒后下降,再按 SQ2,E3 灭,E2 亮,电梯停止。
6. 按 SB6,SB9 或 SB6,SB9,SB3 电梯上升,按 SQ2,E1 灭,E2 亮,电梯仍上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯停止 2 秒后上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降。按 SQ3,E4 灭,E3 亮,电梯仍下降,按 SQ2,E3 灭,E2 亮,电梯停止。
7. 按 SB6,SB9,SB2 或 SB6,SB9,SB2,SB3,电梯上升,按 SQ2,E1 灭,E2 亮,电梯停止 2 秒后上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯停止 2 秒后上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降。按 SQ3,E4 灭,E3 亮,电梯仍下降,按 SQ2,E3 灭,E2 亮,电梯停止。
8. 按 SB7(SB2),SB8 或 SB7(SB2),SB8,SB9(SB3)或 SB7(SB2),SB9(SB3),电梯上升,按 SQ2,E1 灭,E2 亮,电梯停止 2 秒后上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯停止。
9. 按 SB6,SB7(SB2),SB8,或 SB6,SB7(SB2),SB8,SB3 电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮,电梯停止 2 秒后上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯停止 2 秒后下降,按 SQ2,E3 灭,E2 亮,
10. 按 SB6,SB7(SB2),SB8,SB9 或 SB6,SB7(SB2),SB8,SB9,SB3 电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮,电梯停止 2 秒后上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯停止 2 秒后上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降。按 SQ3,E4 灭,E3 亮,电梯停止 2 秒后下降,按 SQ2,E3 灭,E2 亮,电梯停止。
11. 按 SB6,SB10(SB4) ,电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮,电梯仍上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯仍上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降。按 SQ3,E4 灭,E3 亮,电梯仍下降,按 SQ2,E3 灭,E2 亮,电梯停止。
12. 按 SB7(SB2),SB10(SB4) ,电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮,电梯停止 2 秒后上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯仍上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止。
13. 按 SB6,SB7(SB2),SB10(SB4) ,电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮,电梯停止 2 秒后上升,按

SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯仍上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降,按 SQ3,E4 灭,E3 亮,电梯仍下降,按 SQ2 E3 灭,E2 亮,电梯停止。

14. 按 SB6,SB8,SB10(SB4),电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮, 电梯仍上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯仍上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降,按 SQ3,E4 灭,E3 亮, 电梯停止 2 秒后下降,按 SQ2 E3 灭,E2 亮,电梯停止。

15. 按 SB7(SB2),SB8,SB10(SB4),电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮, 电梯停止 2 秒后上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮,电梯仍上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降,按 SQ3,E4 灭,E3 亮, 电梯停止。

16. 按 SB6,SB9(SB3),SB10(SB4),电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮, 电梯仍上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮, 电梯停止 2 秒后上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降, 再按 SQ3,E4 灭,E3 亮, 电梯仍下降, 再按 SQ2,E3 灭,E2 亮,电梯停止。

17. 按 SB7(SB2),SB9(SB3),SB10(SB4),电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮, 电梯停止 2 秒后上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮, 电梯停止 2 秒后上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止。

18. 按 SB6,SB7(SB2),SB8,SB10(SB4),电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮, 电梯停止 2 秒后上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮, 电梯仍上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降, 再按 SQ3,E4 灭,E3 亮, 电梯停止 2 秒后下降, 再按 SQ2,E3 灭,E2 亮,电梯停止。

19. 按 SB6,SB7(SB2),SB9(SB3),SB10(SB4),电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮, 电梯停止 2 秒后上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮, 电梯停止 2 秒后上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降, 再按 SQ3,E4 灭,E3 亮, 电梯仍下降, 再按 SQ2,E3 灭,E2 亮,电梯停止。

20. 按 SB6,SB7(SB2),SB8,SB9(SB3),SB10(SB4),电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮, 电梯停止 2 秒后上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮, 电梯停止 2 秒后上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降, 再按 SQ3,E4 灭,E3 亮, 电梯停止 2 秒后下降, 再按 SQ2,E3 灭,E2 亮,电梯停止。

21. 按 SB8,SB10(SB4),电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮, 电梯仍上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮, 电梯仍上升,再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降, 再按 SQ3,E4 灭,E3 亮, 电梯停止。

22. 按 SB9(SB3),SB10(SB4),电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮, 电梯仍上升,按 SQ3,E2 灭,E3 亮, 电梯停止 2 秒后上升,按 SQ4,E3 灭,E4 亮, 电梯停止。

23. 按 SB8,SB9(SB3),SB10(SB4),电梯上升,按 SQ2, E1 灭,E2 亮, 电梯仍上升, 按 SQ3,E2 灭,E3 亮, 电梯停止 2 秒后上升, 再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止 2 秒后下降, 再按 SQ3,E4 灭,E3 亮, 电梯停止。

电梯停留在二层:

1. 按 SB8 或 SB9(SB3),电梯上升,反方向呼叫无效,按 SQ3,E2 灭,E3 亮, 电梯停止。

2. 按 SB10 (SB4),电梯上升,反方向呼叫无效,按 SQ3,E2 灭,E3 亮, 电梯仍上升, 再按 SQ4,E3 灭,E4 亮,电梯停止。

3. 按 SB5(SB1),电梯下降,反方向呼叫无效,按 SQ1,E2 灭,E1 亮, 电梯停止。

4. 按 SB8,SB10(SB4),电梯上升,反方向呼叫无效,按 SQ3,E2 灭, E3 亮,电梯仍上升, 再按 SQ4,E3 灭,E4 亮, 电梯停止 2 秒后下降, 按 SQ3, E4 灭,E3 亮, 电梯停止。

5. 按 SB9(SB3),SB10(SB4),电梯上升,反方向呼叫无效,按 SQ3,E2 灭, E3 亮, 电梯停止 2 秒后

上升, 再按 SQ4,E3 灭,E4 亮, 电梯停止。

6. 按 SB8,SB9(SB3),SB10(SB4),电梯上升,反方向呼叫无效,按 SQ3,E2 灭, E3 亮, 电梯停止 2 秒后上升, 再按 SQ4,E3 灭,E4 亮, 电梯停止 2 秒后下降, 按 SQ3, E4 灭,E3 亮, 电梯停止。

电梯停留在三层:

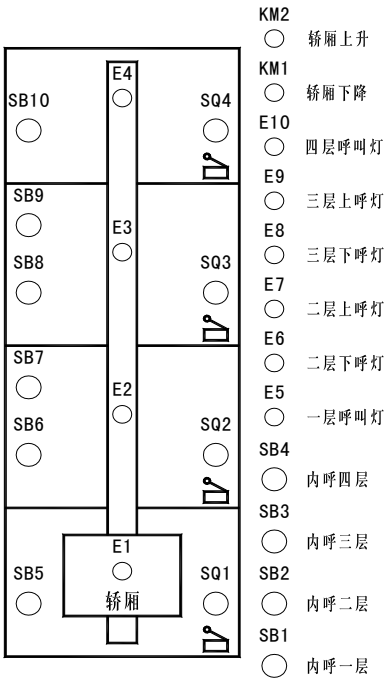
- 1. 按 SB10(SB4),电梯上升,反方向呼叫无效,按 SQ4,E3 灭,E4 亮, 电梯停止。
- 2. 按 SB6 或 SB7(SB2) 电梯下降, 反方向呼叫无效,按 SQ2,E3 灭,E2 亮, 电梯停止。
- 3. 按 SB5(SB1), 电梯下降, 反方向呼叫无效, 按 SQ2,E3 灭,E2 亮, 电梯仍下降, 按 SQ1,E2 灭,E1 亮, 电梯停止。
- 4. 按 SB7,SB5(SB1),电梯下降,按 SQ2,E3 灭, E2 亮, 电梯仍下降, 再按 SQ1,E2 灭,E1 亮, 电梯停止 2 秒后上升, 按 SQ2 ,E1 灭, E2 亮, 电梯停止。
- 5. 按 SB6(SB2),SB5(SB1),电梯下降,反方向呼叫无效,按 SQ2,E3 灭, E2 亮, 电梯停止 2 秒后上下降, 再按 SQ1,E2 灭,E1 亮, 电梯停止。
- 6. 按 SB7,SB6(SB2),SB5(SB1),电梯下降,反方向呼叫无效,按 SQ2,E3 灭, E2 亮, 电梯停止 2 秒后上下降, 再按 SQ1,E2 灭,E1 亮, 电梯停止 2 秒后上升, 按 SQ2 ,E1 灭, E2 亮, 电梯停止。

电梯停留在四层的情况跟停留在一层的情况类似。

(2) I/O 分配

输入		输出	
内呼一层 SB1:	I0.1	一层指示灯 E1:	Q0.1
内呼二层 SB2:	I0.2	二层指示灯 E2:	Q0.2
内呼三层 SB3:	I0.3	三层指示灯 E3:	Q0.3
内呼四层 SB4:	I0.4	四层指示灯 E4:	Q0.4
一层上呼 SB5:	I0.5	一层呼叫灯 E5:	Q0.5
二层下呼 SB6:	I0.6	二层下灯 E6:	Q0.6
二层的上呼 SB7:	I0.7	二层上灯 E7:	Q0.7
三层下呼 SB8:	I1.0	三层下呼灯 E8:	Q1.0
三层上呼 SB9:	I1.1	三层上呼灯 E9:	Q1.1
四层下呼 SB10:	I1.2	四层呼叫灯 E10:	Q1.2
一层到位开关 SQ1:	I1.3	轿厢下降 KM1:	Q1.3
二层到位开关 SQ2:	I1.4	轿厢上升 KM2:	Q1.4
三层到位开关 SQ3:	I1.5		
四层到位开关 SQ4:	I1.6		

- 3. 按图所示的梯形图输入程序。
- 4. 调试并运行程序。



三. 四层电梯控制语句表

图 12-1 四层电梯控制示意图

1	LD	I0.1	37	=	M0.3	72	A	M10.0
2	O	M0.1	38	LD	I0.4	73	=	Q0.6
3	AN	Q1.4	39	O	M0.4	74	LD	I0.7
4	AN	Q0.1	40	AN	Q1.3	75	O	M0.7
5	=	M0.1	41	AN	Q0.4	76	AN	Q0.2
6	LD	I0.2	42	=	M0.4	77	AN	M11.4
7	O	M0.2	43	LD	Q0.2	78	=	M0.7
8	AN	Q0.2	44	A	M12.3	79	LD	Q1.1
9	AN	M11.4	45	=	M12.2	80	AN	Q1.4
10	=	M0.2	46	LD	I0.5	81	ON	Q0.2
11	LD	Q0.3	47	O	M0.5	82	O	M0.1
12	AN	Q1.0	48	AN	Q1.4	83	O	Q0.5
13	AN	Q0.6	49	AN	Q0.1	84	LD	M0.7
14	O	Q0.4	50	=	M0.5	85	O	Q0.7
15	R	M11.4, 1	51	A	M10.0	86	ALD	
16	LD	M1.2	52	AN	M12.4	87	A	M10.0
17	O	M0.4	53	AN	M13.4	88	=	Q0.7
18	O	M1.1	54	AN	M12.2	89	LD	M0.6
19	A	Q0.3	55	=	Q0.5	90	S	M9.0, 1
20	A	Q1.4	55	LD	I0.6	91	LDN	Q0.7
21	S	M11.4, 1	56	O	M0.6	92	R	M9.0, 1
22	LD	Q0.2	57	AN	Q0.2	93	LD	Q1.3
23	AN	Q1.1	58	AN	M11.4	94	A	Q1.1
24	AN	Q0.7	59	=	M0.6	95	A	Q0.2
25	O	Q0.1	60	LD	Q1.0	96	AN	Q0.5
26	R	M11.3, 1	61	AN	Q1.3	97	AN	M0.1
27	LD	M0.5	62	LD	Q1.1	98	AN	M9.0
28	O	M0.1	63	AN	Q1.3	99	R	Q0.7, 1
29	O	M0.6	64	OLD		100	LD	I1.0
30	A	Q0.2	65	ON	Q0.2	101	O	M1.0
31	A	Q1.3	66	O	M0.3	102	AN	Q0.3
32	S	M11.3, 1	67	O	M0.4	103	AN	M11.3
33	LD	I0.3	68	O	Q1.2	104	=	M1.0
34	O	M0.3	69	LD	M0.6	105	LD	Q0.6
35	AN	Q0.3	70	O	Q0.6	106	AN	Q1.3
36	AN	M11.3	71	ALD		107	ON	Q0.3
108	O	Q1.2	146	A	M12.3	184	OLD	

109	O	M0.4	147	=	M13.3	185	LD	I1.3
110	LD	M1.0	148	LD	11.2	186	A	Q0.5
111	O	Q1.0	149	O	M1.2	187	OLD	
112	ALD		150	AN	Q1.3	188	AN	M12.1
113	A	M10.0	151	AN	Q0.4	189	AN	M12.3
114	=	Q1.0	152	=	M1.2	190	AN	M12.4
115	LD	M1.1	153	A	M10.0	191	AN	M13.5
116	S	M9.1, 1	154	AN	M13.1	192	R	Q0.2, 1
117	LDN	Q1.0	155	AN	M12.1	193	LD	M0.1
118	R	M9.1, 1	156	AN	M13.3	194	O	M0.2
119	LD	Q1.4	157	AN	M13.2	195	O	M0.3
120	A	Q0.6	158	=	Q1.2	196	O	M0.4
121	A	Q0.3	159	LD	I1.3	197	O	Q0.5
122	AN	Q1.2	160	A	M0.1	198	O	Q0.6
123	AN	M0.4	161	LD	I1.3	199	O	Q0.7
124	AN	M9.1	162	A	Q0.5	200	O	Q1.0
125	R	Q1.0, 1	163	OLD		201	O	Q1.1
126	LD	I1.1	164	LD	I1.3	202	O	Q1.2
127	O	M1.1	165	AN	Q0.6	203	A	I1.4
128	AN	Q0.3	166	OLD	Q0.2	204	LPS	
129	AN	M11.3	167	AN	Q0.3	205	AN	M22.1
130	=	M1.1	168	AN	Q0.4	206	AN	M23.1
131	LD	Q0.7	169	AN	M12.1	207	AN	M21.3
132	AN	Q1.4	170	AN	M12.3	208	R	Q0.1, 1
133	LD	Q0.6	171	AN	M12.4	209	LRD	
134	AN	Q1.4	172	AN	M12.5	210	AN	M13.1
135	OLD		173	AN	Q1.4	211	AN	M13.4
136	ON	Q0.3	174	S	Q0.1, 1	212	AN	Q1.4
137	O	M0.1	175	LD	Q0.1	213	AN	M13.5
138	O	M0.2	176	S	M10.0, 1	214	AN	M13.2
139	O	Q0.5	177	LDN	M10.0	215	AN	M12.5
140	LD	M1.1	178	R	M10.0, 12	216	AN	M13.7
141	O	Q1.1	179	LD	I1.3	217	AN	M12.3
142	ALD		180	A	Q1.1	218	R	Q0.3, 1
143	A	M10.0	181	AN	Q1.4	219	LPP	
144	=	Q1.1	182	LD	I1.3	220	AN	Q0.1
145	LD	Q0.3	183	A	M0.1	221	AN	Q0.3

222	AN	Q0.4	260	AN	M12.5	298	AN	Q0.2
223	AN	M13.2	261	AN	M21.1	299	AN	Q0.3
224	AN	M22.1	262	S	Q0.3, 1	300	AN	Q0.4
225	AN	M23.1	263	LD	M0.4	301	TON	T102, +20
226	AN	M21.3	264	O	Q1.2	302	LD	T102
227	AN	M12.3	265	A	I1.6	303	O	M3.3
228	S	Q0.2, 1	266	AN	M13.4	304	AN	Q0.3
229	LD	M0.1	267	LD	I1.6	305	=	M3.3
230	O	M0.2	268	A	Q0.6	306	LD	T123
231	O	M0.3	269	OLD		307	O	M5.0
232	O	M0.4	270	LPS		308	AN	Q0.3
233	O	Q0.5	271	AN	Q1.3	309	=	M5.0
234	O	Q0.6	272	AN	M13.2	310	LD	M0.6
235	O	Q0.7	273	AN	M13.5	311	AN	Q0.3
236	O	Q1.0	274	R	Q0.3, 1	312	LD	M0.7
237	O	Q1.1	275	LPP		313	AN	Q0.3
238	O	Q1.2	276	AN	Q0.1	314	OLD	
239	A	I1.5	277	AN	Q0.2	315	LD	M5.5
240	LPS		278	AN	Q0.3	316	AN	Q0.2
241	AN	M22.4	279	AN	Q1.3	317	OLD	
242	AN	M23.4	280	AN	M13.2	318	LD	M5.5
243	AN	M21.1	281	AN	M13.5	319	AN	Q0.2
244	R	Q0.4, 1	282	S	Q0.4, 1	320	OLD	
245	LRD		283	LD	T141	321	LD	M0.2
246	AN	M12.4	284	O	M4.1	322	AN	Q0.3
247	AN	M12.1	285	AN	Q0.2	323	OLD	
248	AN	Q1.3	286	=	M4.1	324	O	M3.3
249	AN	M12.3	287	LD	T143	325	O	M4.1
250	AN	M12.5	288	O	M4.3	326	O	M4.3
251	AN	M13.5	289	AN	Q0.3	327	O	M5.0
252	R	Q0.2, 1	290	=	M4.3	328	O	M0.3
253	LPP		291	LD	T135	329	O	M0.4
254	AN	Q0.1	292	S	M5.5, 1	330	O	M1.0
255	AN	Q0.2	293	LD	Q0.4	331	O	M1.1
256	AN	Q0.4	294	O	Q0.1	332	O	Q1.2
257	AN	M22.4	295	R	M5.5, 1	333	AN	Q0.4
258	AN	M23.4	296	LD	Q0.1	334	AN	Q1.3

259	AN	M12.3	297	A	Q1.1	335	A	M10.0
336	=	Q1.4	374	AN	Q1.4	412	LD	M0.2
337	LD	T140	375	A	M10.0	413	O	Q0.7
338	O	M4.0	376	=	Q1.3	414	O	Q1.1
339	AN	Q0.2	377	LD	M0.1	415	A	M12.3
340	=	M4.0	378	O	Q0.5	416	TON	T123, +20
341	LD	T142	379	LD	M0.2	417	R	Q1.3, 1
342	O	M4.2	380	O	Q0.6	418	R	Q1.4, 1
343	AN	Q0.3	381	ALD		419	LD	M0.3
344	=	M4.2	382	ED		420	O	Q1.1
345	LD	T133	383	=	M2.1	421	O	Q1.0
346	O	M5.1	384	LD	M2.1	422	A	M12.3
347	AN	Q0.2	385	S	M12.1, 1	423	TON	T132, +20
348	=	M5.1	386	LD	M0.1	424	R	Q1.4, 1
349	LD	Q0.4	387	O	Q0.5	425	LD	Q0.7
350	A	Q0.6	388	A	M12.1	426	A	Q1.0
351	AN	Q0.1	389	TON	T121, +20	427	ED	
352	AN	Q0.2	390	R	Q1.3, 1	428	=	M2.5
353	AN	Q0.3	391	LD	M0.1	429	LD	M2.5
354	TON	T101, +20	392	O	Q0.5	430	S	M12.5, 1
355	LD	T101	393	A	M0.3	431	LD	Q0.7
356	O	M3.0	394	ED		432	O	Q1.0
357	AN	Q0.2	395	=	M3.1	433	A	M12.5
358	=	M3.0	396	LD	M3.1	434	TON	T125, +20
359	LD	M5.5	397	S	M13.1, 1	435	R	Q1.3, 1
360	AN	Q0.3	398	LD	M0.1	436	R	Q1.4, 1
361	O	M0.2	399	O	Q0.5	437	LD	Q0.6
362	O	M0.6	400	A	M13.1	438	O	M0.2
363	O	M3.0	401	TON	T131, +20	439	O	M0.1
364	O	M4.0	402	R	Q1.3, 1	440	LD	Q1.0
365	O	M4.2	403	LD	M0.2	441	O	M0.3
366	O	M5.1	404	O	Q0.7	442	ALD	
367	O	M0.3	405	LD	M0.3	443	ED	
368	O	M0.1	406	O	Q1.1	444	=	M3.2
369	O	M0.7	407	ALD		445	LD	M3.2
370	O	M1.0	408	ED		446	S	M13.2, 1
371	O	M1.1	409	=	M2.3	447	LD	Q0.6

372	O	Q0.5	410	LD	M2.3	448	O	Q1.0
373	AN	Q0.1	411	S	M12.3, 1	449	O	M0.2
450	O	M0.3	488	TON	T150, +20	525	O	Q1.2
451	A	M13.2	489	R	Q1.3, 1	526	A	M13.4
452	TON	T133, +20	490	LD	Q1.1	527	TON	T134, +20
453	R	Q1.4, 1	491	O	Q0.7	529	R	Q1.4, 1
454	R	Q1.3, 1	492	A	Q0.2	530	LD	M0.4
455	LD	Q0.6	493	ED		531	O	Q1.2
456	A	Q1.1	494	=	M21.2	532	A	Q0.6
457	ED		495	LD	M21.2	533	ED	
458	=	M3.5	496	S	M21.3, 1	534	=	M17.4
459	LD	M3.5	497	LD	Q0.7	535	LD	M17.4
460	S	M13.5, 1	498	A	M21.3	536	S	M22.4, 1
461	LD	Q0.6	499	TON	T151, +20	537	LD	M0.1
462	O	Q1.1	500	R	Q1.4,1	538	O	Q0.5
463	A	M13.5	501	LD	M0.2	539	A	Q0.7
464	TON	T135, +20	502	O	Q0.7	540	ED	
465	R	Q1.4, 1	503	LD	M0.4	541	=	M17.1
466	R	Q1.3, 1	504	O	Q1.2	542	LD	M17.1
467	LD	Q0.5	505	ALD		543	S	M22.1, 1
468	A	Q1.0	506	ED		544	LD	Q0.4
469	ED		507	=	M2.4	545	A	M22.4
470	=	M3.7	508	LD	M2.4	546	TON	T140, +20
471	LD	M3.7	509	S	M12.4, 1	547	R	Q1.3, 1
472	S	M13.7, 1	510	LD	M0.4	548	LD	Q0.1
473	LD	Q0.5	511	O	Q1.2	549	A	M22.1
474	O	Q1.0	512	A	M12.4	550	TON	T141, +20
475	A	M13.7	513	TON	T124, +20	551	R	Q1.4, 1
476	TON	T137, +20	514	R	Q1.4, 1	552	LD	M0.4
477	R	Q1.3, 1	515	LD	M0.3	553	O	Q1.2
478	R	Q1.4, 1	516	O	Q1.1	554	A	Q1.0
479	LD	Q1.0	517	LD	M0.4	555	ED	
480	O	Q0.6	518	O	Q1.2	556	=	M18.4
481	A	Q0.3	519	ALD		557	LD	M18.4
482	ED		520	ED		558	S	M23.4, 1
483	=	M21.0	521	=	M3.4	559	LD	M0.1
484	LD	M21.0	522	LD	M3.4	560	O	Q0.5

485	S	M21.1, 1	523	S	M13.4, 1	561	A	Q1.1
486	LD	Q1.0	524	LD	M0.4	562	ED	
487	A	M21.1	624	R	M12.4, 1	563	=	M18.1
564	LD	M18.1	583	LD	T133	602	O	Q1.3
565	S	M23.1, 1	584	R	M13.2, 1	603	A	I1.5
566	LD	Q0.4	585	LD	T134	604	LD	T150
567	A	M23.4	586	R	M13.4, 1	605	O	M1.0
568	TON	T142, +20	587	LD	T135	606	OLD	
569	LD	Q0.1	588	R	M13.5, 1	607	R	M12.1, 1
570	A	M23.1	589	LD	T136	608	LD	Q1.4
571	TON	T143,+20	590	R	M13.6, 1	609	O	Q1.3
572	R	Q1.4, 1	591	LD	T137	610	A	I1.4
573	LD	T121	592	R	M13.7, 1	611	LD	T151
574	R	M12.1, 1	593	LD	T140	612	O	M0.7
575	LD	T125	594	R	M22.4, 1	613	OLD	
576	R	M12.5, 1	595	LD	T141	614	R	M21.3, 1
577	LD	T131	596	R	M22.1, 1	615	R	M21.3, 1
578	R	M13.1, 1	597	LD	T142			
579	LD	T123	598	R	M23.4, 1			
580	O	T132	599	LD	T143			
581	R	M12.3, 1	600	R	M23.1, 1			
582	LD	T124	601	LD	Q1.4			

四．四层电梯控制梯形图

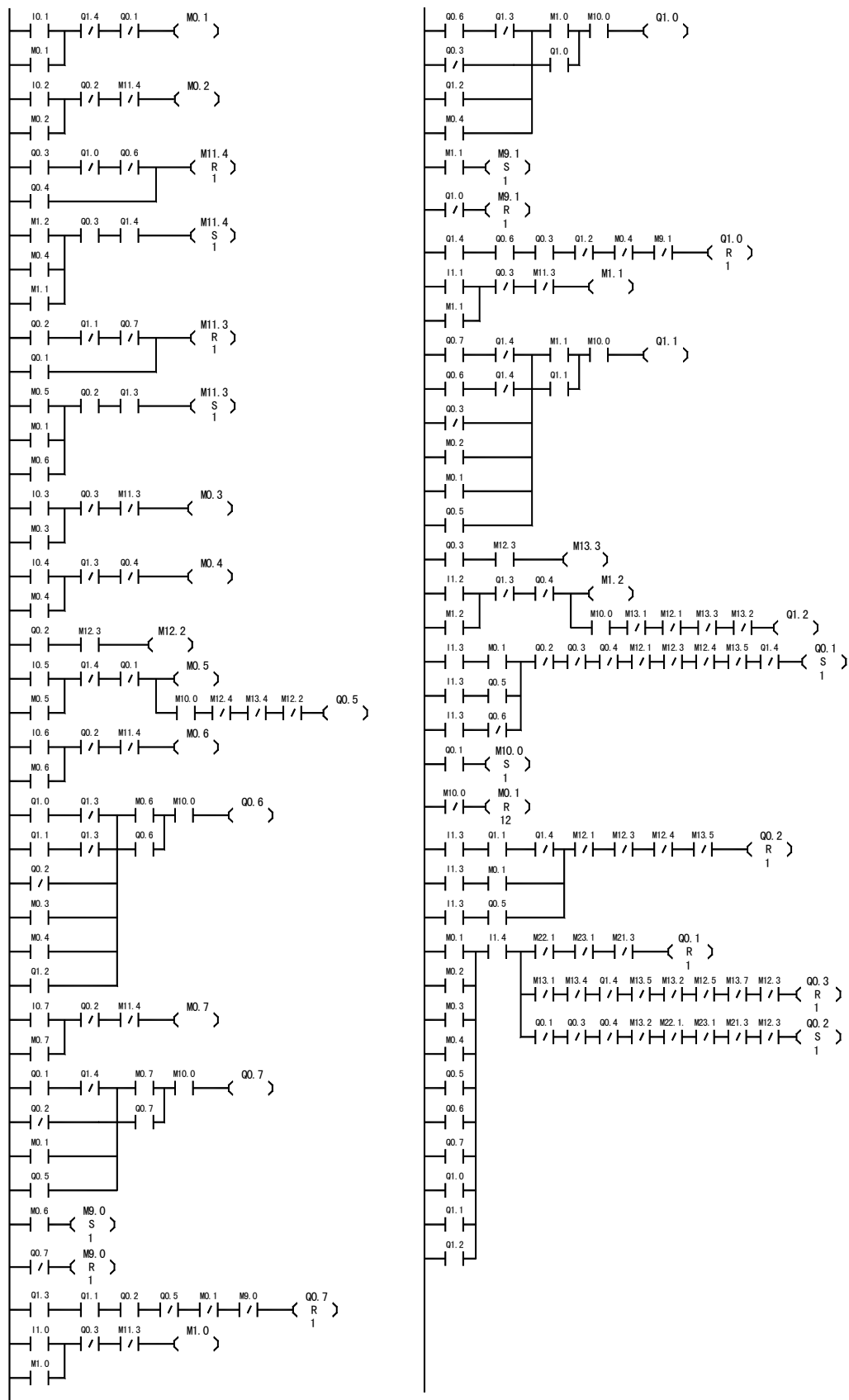


图 12-2 四层电梯控制梯形图

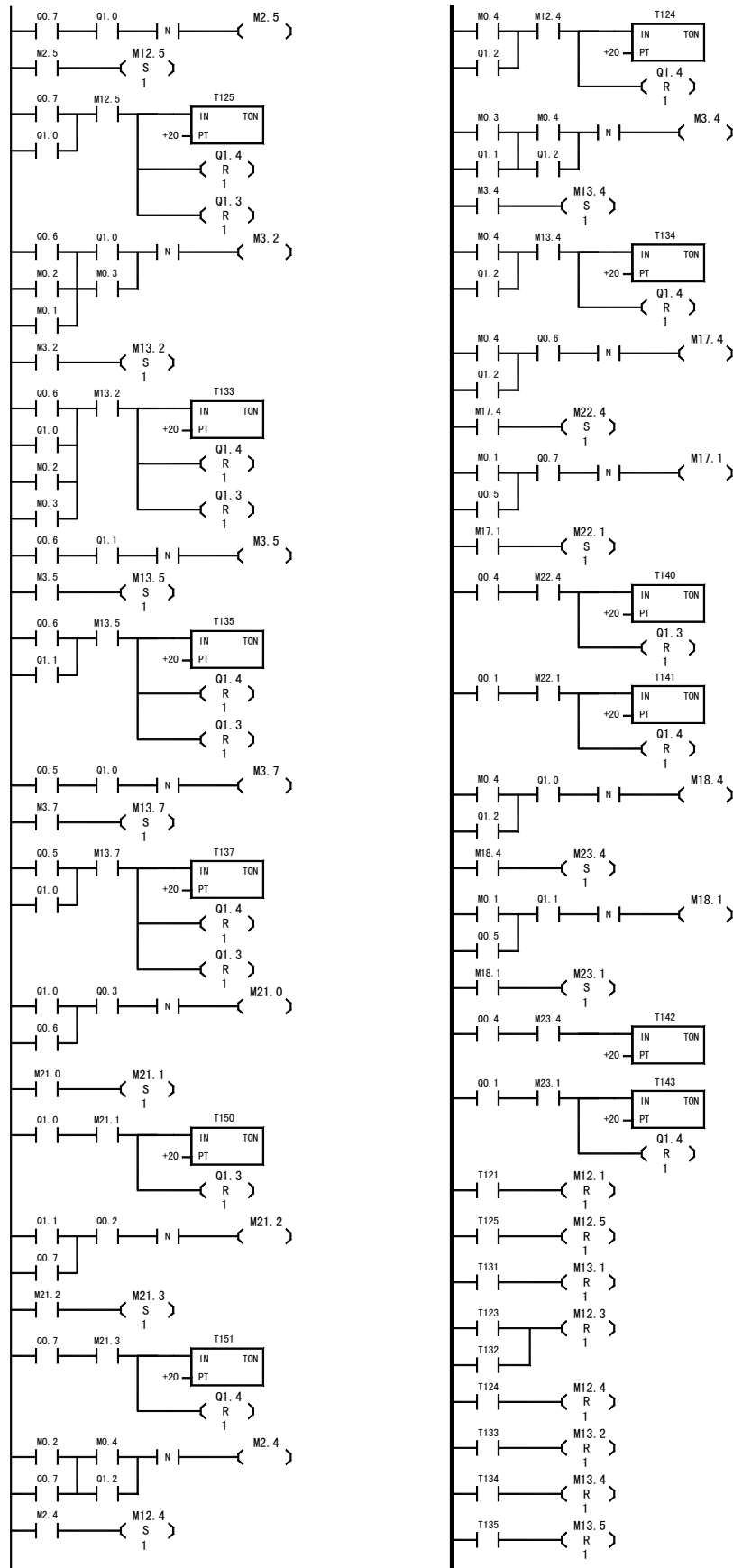


图 12-2 (续)

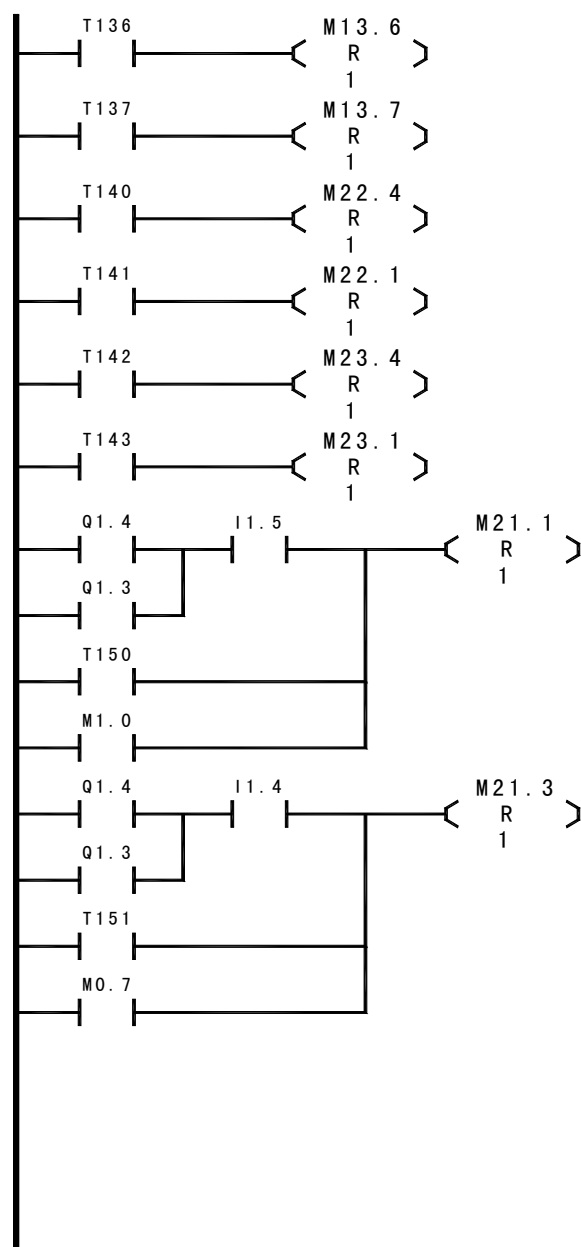


图 12-2 (续)

实验十三 Y/Δ换接起动的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成 Y/Δ换接起动控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

按下启动按钮 SB1，电动机运行，U1，V1，W1 亮，表示是 Y 型起动，2s 后，U1，V1，W1 灭，，U2，V2，W2 亮表示Δ型起动。按下停止按钮 SB2，电动机停止运行。

2. I/O 分配

输入		输出	
启动按钮：I0.0	U1：Q0.0	U2：Q0.3	
停止按钮：I0.1	V1：Q0.1	V2：Q0.4	
	W1：Q0.2	W2：Q0.5	

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

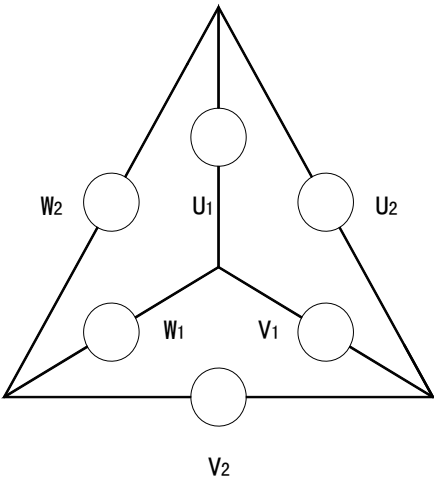


图 13-1 Y/Δ换接起动控制示意图

三. Y/Δ换接起动控制语句表

1	LD	I0.0	8	=	Q0.0	15	A	I0.1
2	O	Q0.0	9	=	Q0.1	16	=	Q0.3
3	A	I0.1	10	=	Q0.2	17	=	Q0.4
4	AN	T37	11	LD	Q0.0	18	=	Q0.5
5	AN	Q0.3	12	TON	T37, +20			
6	AN	Q0.4	13	LD	T37			
7	AN	Q0.5	14	O	Q0.3			

四. Y/Δ换接起动控制梯形图

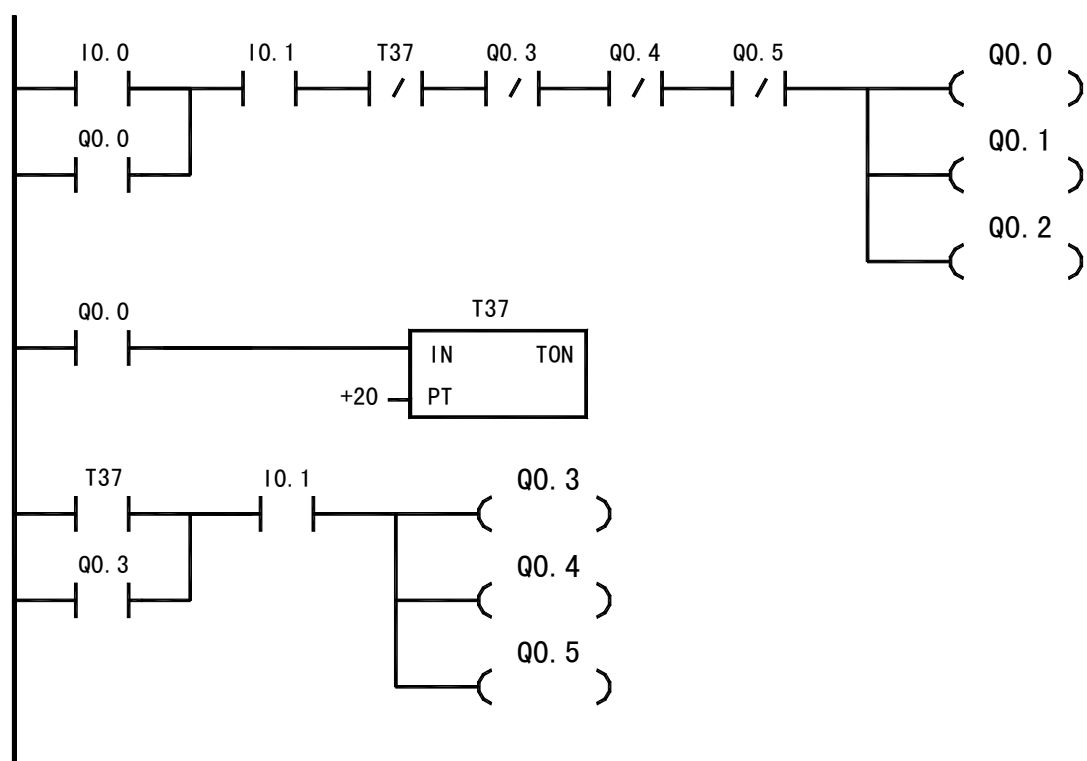


图 13-2 Y/△换接起动控制梯形图

实验十四 五相步进电机的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成五相步进电机控制系统。

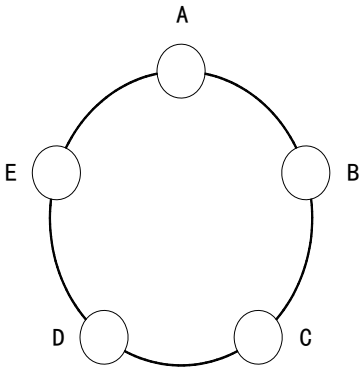
二. 实验内容

1. 控制要求

按下启动按钮 SB1，A 相通电（A 亮）→B 相通电（B 亮）→C 相通电（C 亮）→D 相通电（D 亮）→E 相通电（E 亮）→A→AB→B→BC→C→CD→D→DE→E→EA→A→B 循环下去。按下停止按钮 SB2，所有操作都停止需重新起动。

2. I/O 分配

输入		输出	
起动按钮：I0.0	A：Q0.1	D：Q0.4	
停止按钮：I0.1	B：Q0.2	E：Q0.5	
	C：Q0.3		



3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

图 14-1 五相步进电机控制示意图

三. 五相步进电机控制语句表

1	LD	I0.0	19	TON	T39, +20	35	O	M11.1
2	O	M0.1	20	AN	T39	36	O	M11.2
3	A	I0.1	21	=	M0.2	37	O	M11.3
4	=	M0.1	22	LD	M0.0	38	=	Q0.3
5	LD	M0.1	23	SHRB	M10.0, M10.1, +15	39	LD	M10.4
6	AN	M0.0				40	O	M11.3
7	TON	T37, +20	24	LD	M10.1	41	O	M11.4
8	LD	T37	25	O	M10.6	42	O	M11.5
9	=	M0.0	26	O	M10.7	43	=	Q0.4
10	LD	M0.1	27	O	M11.7	44	LD	M10.5
11	TON	T38, +30	28	=	Q0.1	45	O	M11.5
12	AN	T38	29	LD	M10.2	46	O	M11.6
13	=	M1.0	30	O	M10.7	47	O	M11.7
15	LD	M1.0	31	O	M11.0	48	=	Q0.5
16	O	M0.2	32	O	M11.1	49	LDN	I0.1
17	=	M10.0	33	=	Q0.2	50	R	M10.1, 15
18	LD	M11.7	34	LD	M10.3			

四. 五相步进电机控制梯形图

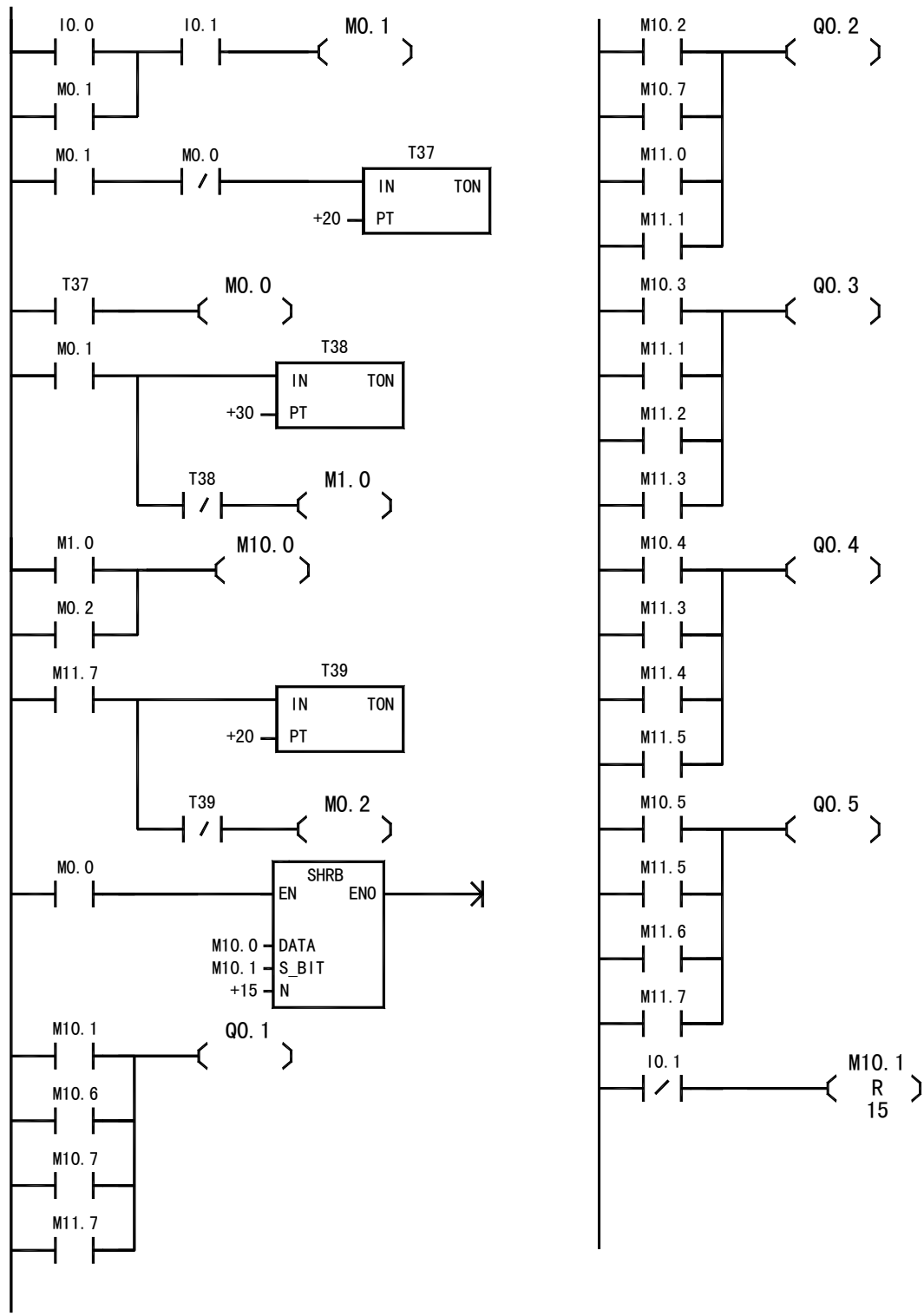


图 14-2 五相步进电机控制梯形图

实验十五 水塔水位的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成水塔水位控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

按下 SB4，水池需要进水，灯 L2 亮；直到按下 SB3，水池水位到位，灯 L2 灭；按 SB2，表示水塔水位低需进水，灯 L1 亮，进行抽水；直到按下 SB1，水塔水位到位，灯 L1 灭，过 2 秒后，水塔放完水后重复上述过程即可。

2. I/O 分配

输入	输出
SB1: I0.1	L1: Q0.1
SB2: I0.2	L2: Q0.2
SB3: I0.3	
SB4: I0.4	

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

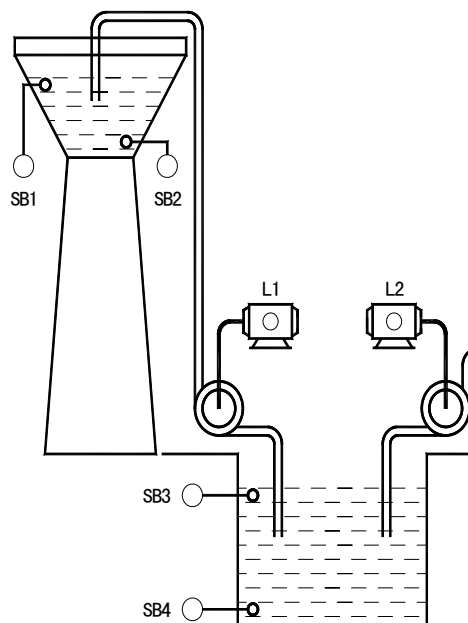


图 15-1 水塔水位控制示意图

三. 水塔水位控制语句表

1	LD	I0.4	14	LD	T38	27	LD	M10.3
2	LD	M0.3	15	EU		28	A	I0.1
3	CTU	C1,+1	16	=	M0.3	29	OLD	
4	LD	Q0.1	17	LD	C1	30	SHRB	M10.0
5	ED		18	EU		31		M10.1
6	=	M0.1	19	=	M10.0	32		+4
7	LD	M0.1	20	LD	M10.0	33	LD	M10.1
8	O	M0.2	21	LD	M10.1	34	O	Q0.2
9	AN	M0.3	22	A	I0.3	35	AN	M10.2
10	=	M0.2	23	OLD		36	=	Q0.2
11	LD	M0.2	24	LD	M10.2	37	LD	M10.3
12	AN	M0.3	25	A	I0.2	38	AN	M10.4
13	TON	T38,+20	26	OLD		39	=	Q0.1

四. 水塔水位控制梯形图

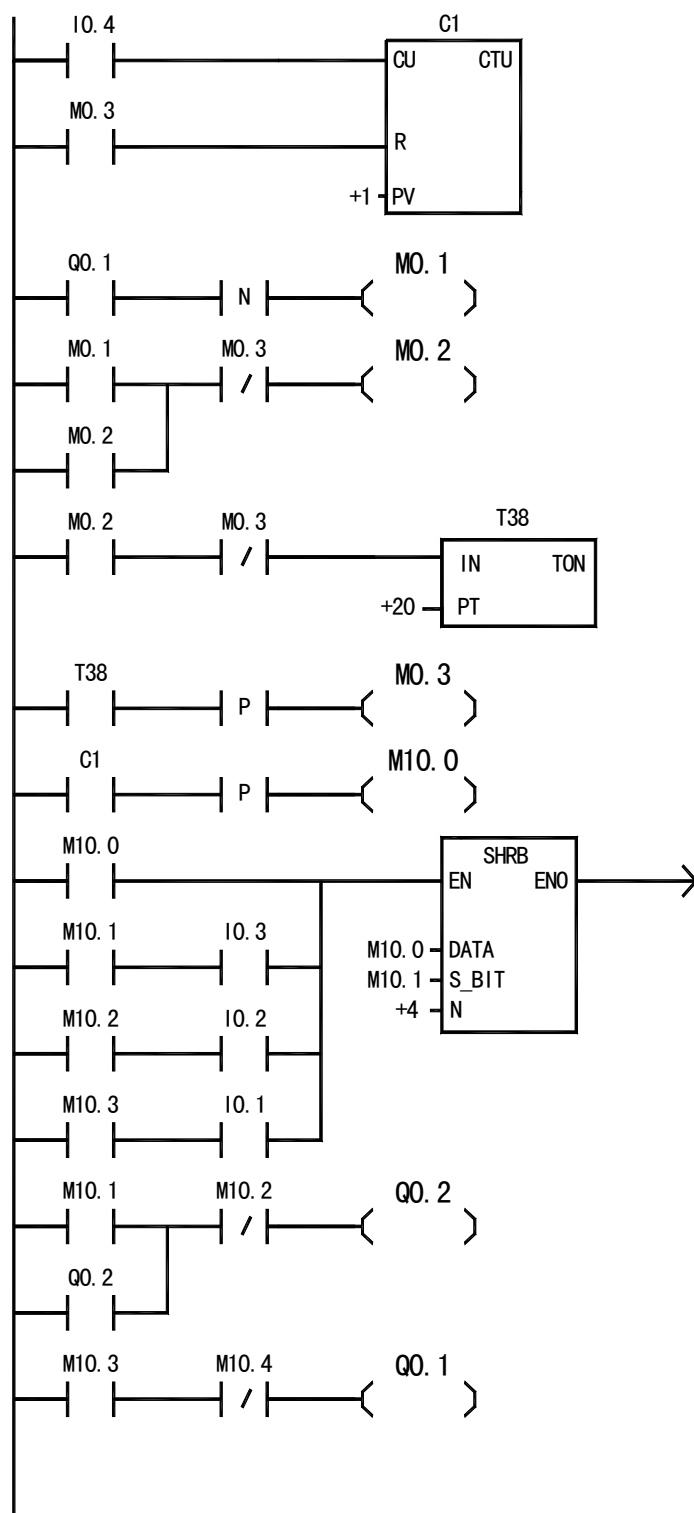


图 15-2 水塔水位梯形图

实验十六 直线运动的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成直线运动系统。

二. 实验内容

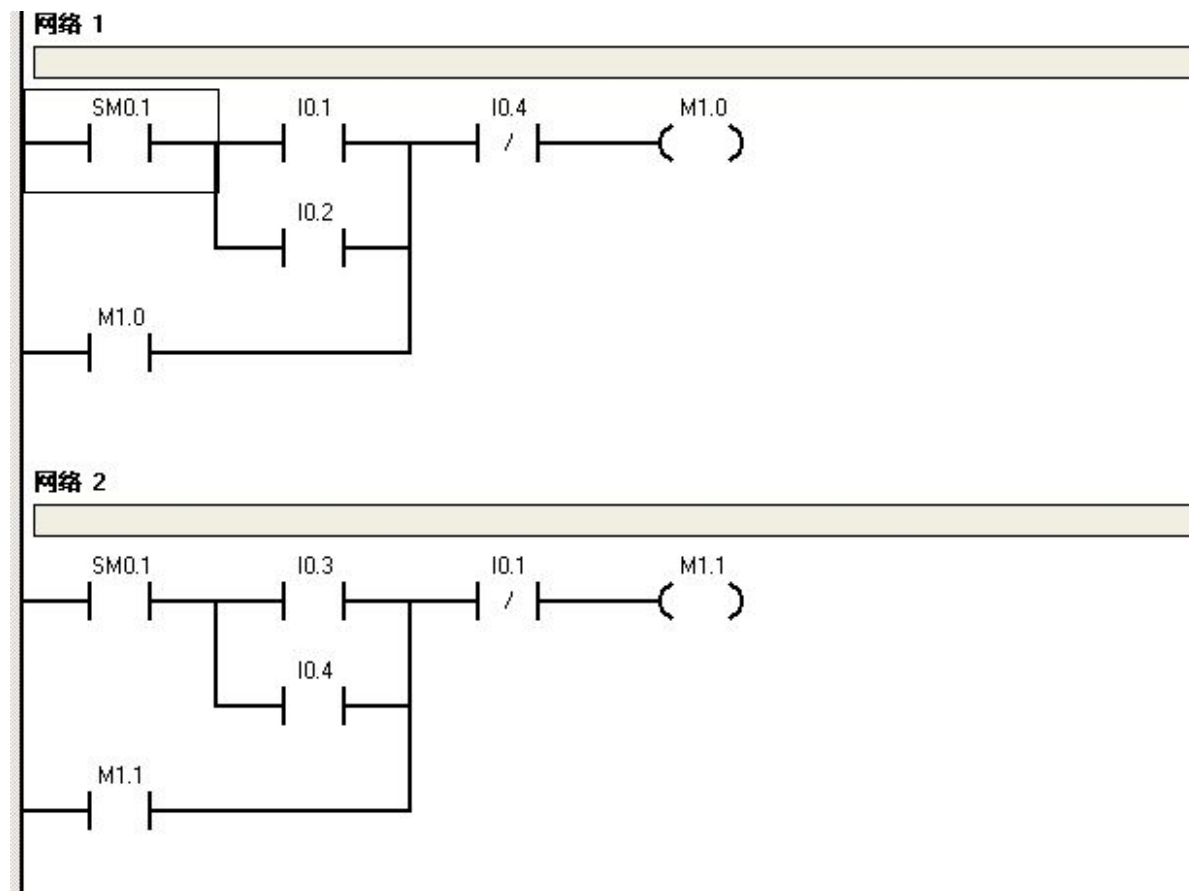
1. 控制要求

按下起动按钮，小车开始运行，P1、P2、P3、P4 分别输出小车的当前位置，F、R 分别显示小车的运行方向（电机的正反转）。

2. I/O 分配

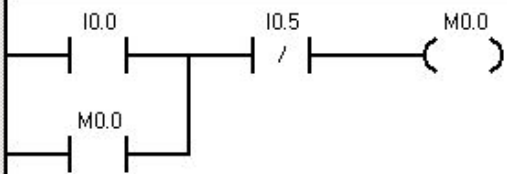
输入	输出
起动按钮: I0.0	F: Q0.0
停止按钮: I0.5	R: Q0.1
P1: I0.1	
P2: I0.2	
P3: I0.3	
P4: I0.4	

3. 按图所示的梯形图输入程序。

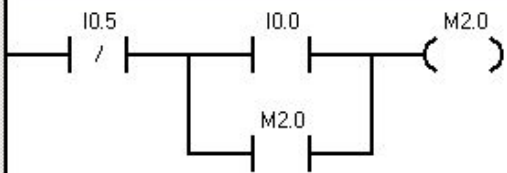


网络 3 网络标题

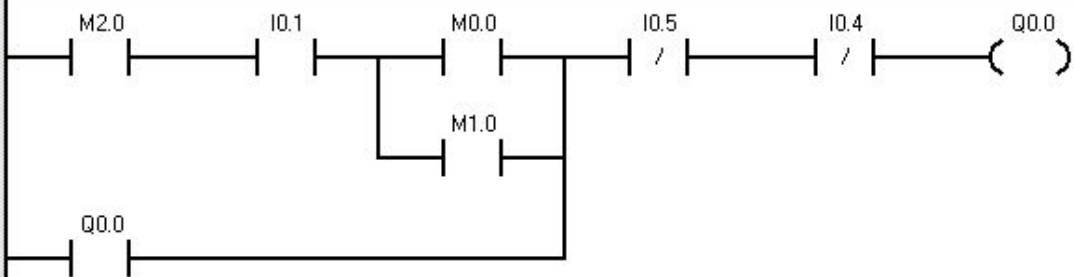
网络注释



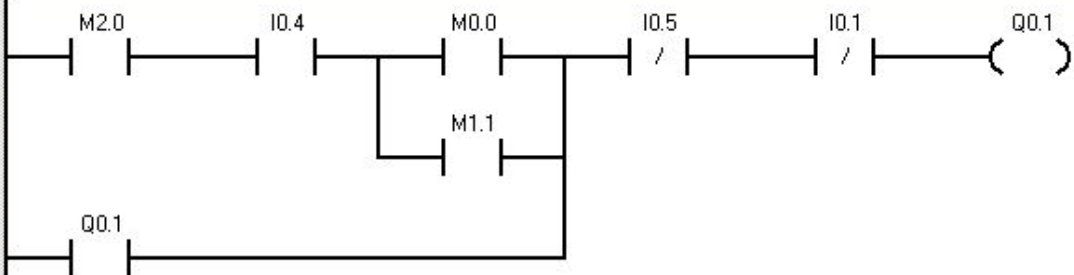
网络 4



网络 5



网络 6



4. 调试并运行程序。

实验十七 三相步进电机的模拟控制

一. 实验目的

用 PLC 构成三相步进电机控制系统。

二. 实验内容

1. 控制要求

当钮子开关拨到单步时，必须每按一次起动，电机才能旋转一个角度；

当钮子开关拨到连续时，按一次起动，电机旋转，直到按停止；

当钮子开关拨到三拍时，旋转的角度为 3 度；

当钮子开关拨到六拍时，旋转的角度为 1.5 度；

当钮子开关拨到正转时，旋转按顺时针旋转；

当钮子开关拨到反转时，旋转按逆时针旋转；

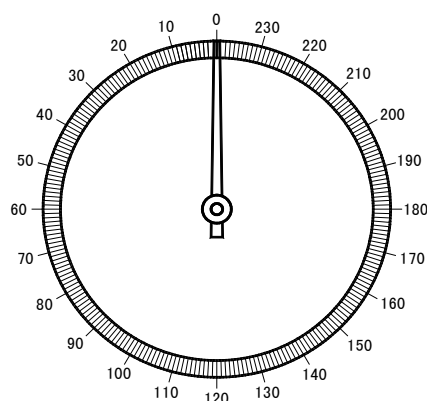
当单步要转到连续或连续要转到单步，可以通过停止也可以直接转换；(通过编程)

当三拍要转到六拍或六拍要转到三拍，可以通过停止也可以直接转换；(通过编程)

当正转要转到反转或反转要转到正转，可以通过停止也可以直接转换；(通过编程)

2. I/O 分配

输入	输出
起动: I0.0	A1,A2,A3: +24V(主机)
停止: I0.1	A2: Q0.2
单步: I0.6	B2: Q0.3
连续: I0.7	C2: Q0.4
三拍: I0.4	
六拍: I0.5	
正转: I0.2	
反转: I0.3	



3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

图 16-1 三相步进电机控制示意图

三. 三相步进电机控制语句表

1	LD	I0.0	36	O	M11.3	71	O	M21.3	106	A	I0.6
2	O	M0.1	37	O	M11.4	72	O	M21.4	107	AN	I0.7
3	A	I0.1	38	=	M12.0	73	O	M21.5	108	A	I0.4
4	=	M0.1	39	LD	M0.0	74	O	M21.6	109	AN	I0.5
5	LDN	M0.0	40	A	I0.2	75	O	M21.7	110	AN	M12.0
6	A	M0.1	41	AN	I0.6	76	=	M22.0	111	AN	M21.0
7	TON	T37,+1	42	A	I0.7	77	LD	M0.0	112	AN	M22.0

8	LD	T37	43	A	I0.4	78	A	I0.2	113	SHRB	M10.1
9	=	M0.0	44	AN	I0.5	79	AN	I0.6	114		M10.2
10	LD	M0.1	45	AN	M12.0	80	A	I0.7	115		+3
11	LPS		46	AN	M21.0	81	A	I0.5	116	LD	M0.3
12	AN	T38	47	AN	M22.0	82	AN	I0.4	117	A	I0.3
13	=	M0.2	48	SHRB	M10.0	83	AN	M11.0	118	AN	I0.7
14	LRD		49		M10.2	84	AN	M12.0	119	A	I0.6
15	TON	T38,+2	50		+3	85	AN	M22.0	120	A	I0.4
16	LPP		51	LD	M0.0	86	SHRB	M10.0	121	AN	I0.5
17	EU		52	A	I0.3	87		M20.2	122	AN	M11.0
18	=	M9.7	53	AN	I0.6	88		+6	123	AN	M21.0
19	LD	M9.7	54	A	I0.7	89	LD	M0.0	124	AN	M22.0
20	O	M10.4	55	A	I0.4	90	A	I0.3	125	SHRB	M10.1
21	O	M11.4	56	AN	I0.5	91	AN	I0.6	126		M11.2
22	O	M20.7	57	AN	M11.0	92	A	I0.7	127		+3
23	O	M21.7	58	AN	M21.0	93	A	I0.5	128	LD	M0.3
24	=	M10.1	59	AN	M22.0	94	AN	I0.4	129	A	I0.2
25	LD	M0.2	60	SHRB	M10.0	95	AN	M11.0	130	AN	I0.7
26	O	M10.4	61		M11.2	96	AN	M12.0	131	A	I0.6
27	O	M11.4	62		+3	97	AN	M21.0	132	A	I0.5
28	O	M20.7	63	LD	M20.2	98	SHRB	M10.0	133	AN	I0.4
29	O	M21.7	64	O	M20.3	99		M21.2	134	AN	M11.0
30	=	M10.0	65	O	M20.4	100		+6	135	AN	M12.0
31	LD	M10.2	66	O	M20.5	101	LD	I0.0	136	AN	M22.0
32	O	M10.3	67	O	M20.6	102	EU		137	SHRB	M10.1
33	O	M10.4	68	O	M20.7	103	=	M0.3	138		M20.2
34	=	M11.0	69	=	M21.0	104	LD	M0.3	139		+6
35	LD	M11.2	70	LD	M21.2	105	A	I0.2	140	LD	M0.3
141	A	I0.3	152	LD	M10.2	163	O	M20.5	174	O	M20.5
142	AN	I0.7	153	O	M11.2	164	O	M20.6	175	O	M21.5
143	A	I0.6	154	O	M20.2	165	O	M20.7	176	O	M21.6
144	A	I0.5	155	O	M20.3	166	O	M21.3	177	O	M21.7
145	AN	I0.4	156	O	M20.7	167	O	M21.4	178	=	M21.7
146	AN	M11.0	157	O	M21.2	168	O	M21.5	179	LDN	I0.1
147	AN	M12.0	158	O	M21.3	169	=	Q0.3	180	R	M0.0
148	AN	M21.0	159	O	M21.7	170	LD	M10.3	181		255
149	SHRB	M10.1	160	=	Q0.2	171	O	M11.4	182		

150		M21.2	161	LD	M10.4	172	O	M20.3	183		
151		+6	162	O	M11.3	173	O	M20.4	184		

四．三相步进电机控制梯形图

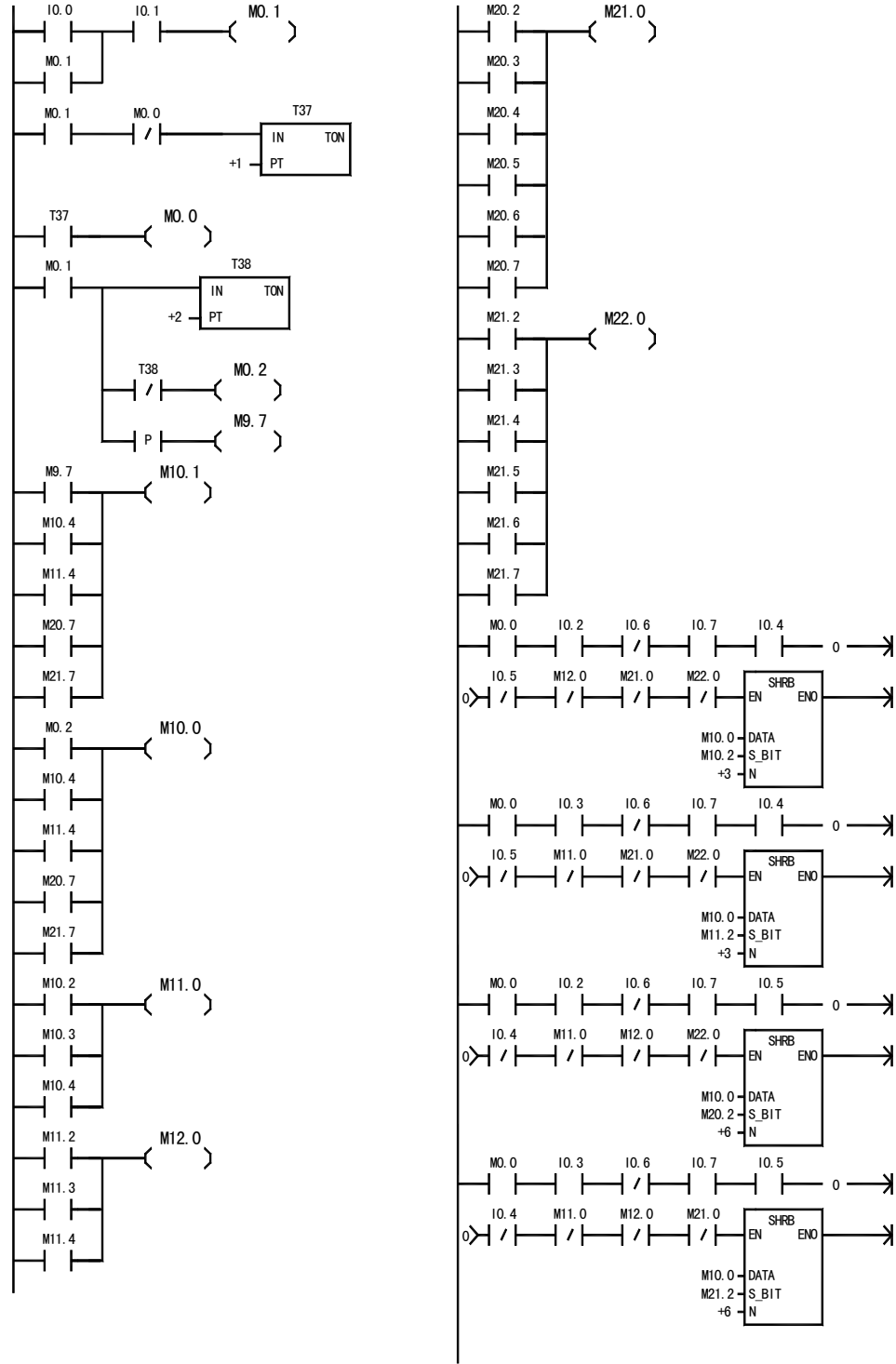


图 16-2 三相步进电机梯形图

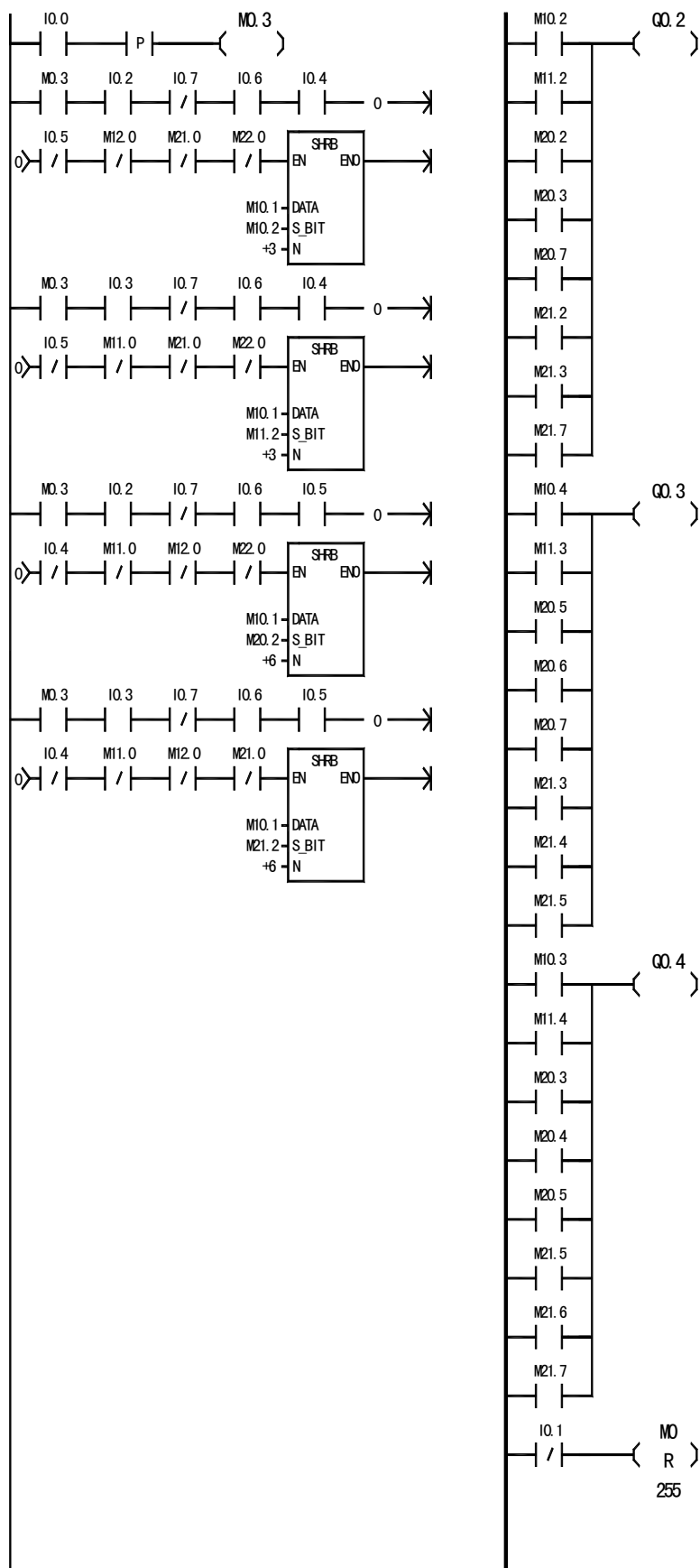


图 16-2 (续)

第三章 异步电动机控制

实验一 三相异步电动机的直接起动控制

一. 概述

三相笼式异步电机由于结构简单、性价比高、维修方便等优点获得了广泛的应用。在工农业生产中，经常采用继电器接触控制系统对中小功率笼式异步电机进行直接起动，其控制线路大部分由继电器、接触器、按钮等有触头电器组成。

图 1 是三相鼠笼异步电动机直接起动控制图。

起动时，合上漏电断路器及空气开关 QF，引入三相电源。按下起动按钮 SB2，交流接触器 KM1 线圈通电，主触头 KM1 闭合，电动机接通电源直接起动。要使电机停止运转，按下开关 SB1 即可。

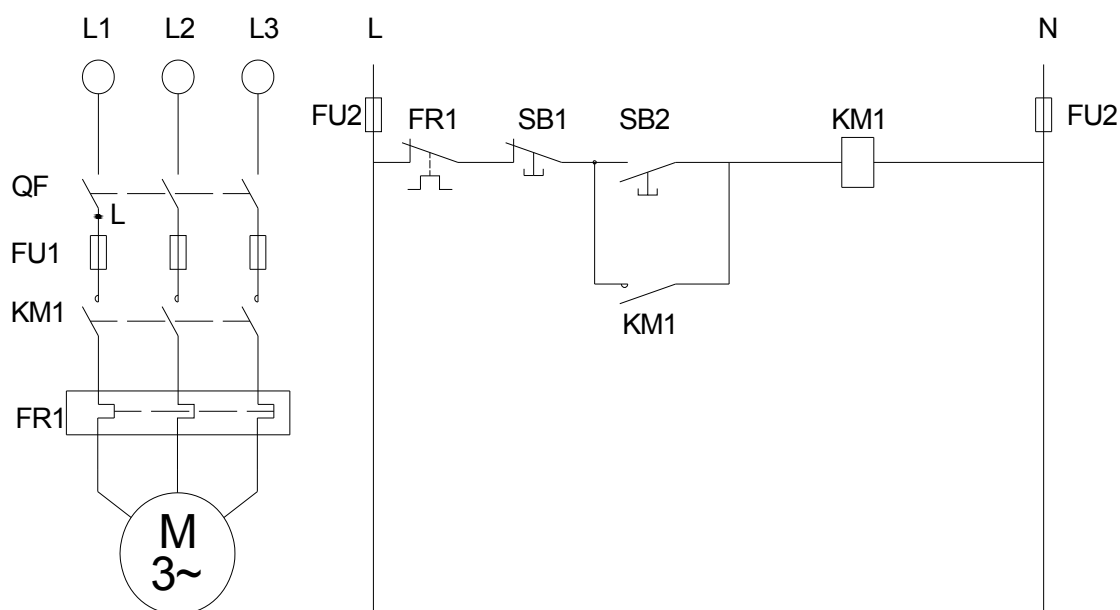


图 1

二. 实验目的

1. 熟悉三相鼠笼式异步电机直接起动控制线路中各电器元件的使用方法及其在线路中所起的作用。
2. 掌握三相鼠笼式异步电动机直接起动控制线路的工作原理、接线方法、调试及故障排除技能。

三. 实验设备

序号	名称	数量	备注
1	电源仪表及控制屏	1	提供三相四线制 380V、220V 电压
2	M14B 型异步电动机	1	
3	交流接触器	1	
4	热继电器	1	
5	按钮开关	2	
6	万用表、剥线钳、螺丝刀、尖嘴钳等（自备）	1 套	
7	导线若干		

四．实验内容

三相鼠笼式异步电动机直接控制。

五．实验步骤

1. 检查各实验设备外观及质量是否良好。
2. 按图 1 三相鼠笼异步电机直接控制线路进行正确接线，先接主回路，再接控制回路。自己检查无误并经指导老师检查认可后方可合闸通电实验。
 - (1) 热继电器值调到 1.0A。
 - (2) 合上漏电断路器及空气开关 QF，引入三相电源。
 - (3) 按下起动按钮 SB2，观察电机工作情况。
 - (4) 按下停止按钮 SB1，切断电机控制电源。
 - (5) 断开空气开关 QF，切断三相主电源。
 - (6) 断开漏电保护断路器，关断总电源。

实验二 三相异步电动机接触器点动控制线路

一. 概述

三相笼式异步电机由于结构简单、性价比高、维修方便等优点获得了广泛的应用。在工农业生产中，经常采用继电器接触控制系统对中小功率笼式异步电机进行点动控制，其控制线路大部分由继电器、接触器、按钮等有触头电器组成。

图 2 是三相鼠笼异步电动机接触器点动控制线路。

起动时，合上漏电保护断路器及空气开关 QF，引入三相电源。按下起动按钮 SB2 时，交流接触器 KM1 的线圈通电，主触头 KM1 闭合，电动机接通电源起动。当手松开按钮时，接触器 KM1 断电释放，主触头 KM1 断开，电动机电源被切断而停止运转。

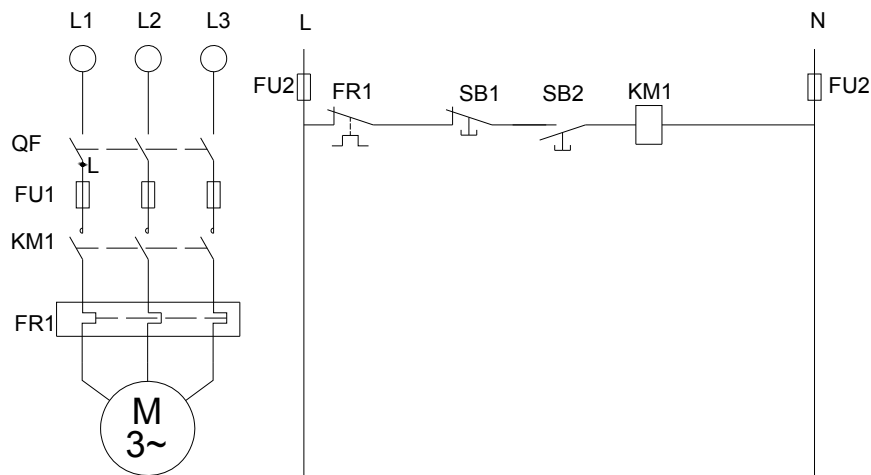


图 2

二. 实验目的

- 1. 熟悉三相鼠笼异步电动机点动控制线路中各元器件的使用方法及其在线路中所起的作用。
- 2. 掌握三相鼠笼异步电动机点动控制线路的工作原理、接线方法、调试及故障排除技能。

三. 实验设备

序号	名称	数量	备注
1	电源及仪表控制屏	1	提供三相四线制 380V、220V 电压
2	M14B 型异步电动机	1	
3	交流接触器	1	
4	按钮开关	2	
5	热继电器	1	
6	导线若干		

四. 实验内容

三相鼠笼异步电动机接触器点动控制。

五. 实验步骤

1. 检查各实验设备外观及质量是否良好。
2. 按图 2 三相鼠笼式异步电动机接触器点动控制线路进行正确的接线。先接主回路，再接控制回路。自己检查无误并经指导老师检认可后方可合闸通电实验。
 - (1) 热继电器值调到 1.0A。
 - (2) 合上漏电保护断路器及空气开关 QF，引入三相电源。
 - (3) 按下起动按钮 SB2 时，观察电机工作情况，体会点动操作。（注意，操作次数不宜频繁过多）
 - (4) 断开空气开关 QF，切断三相主电源。
 - (5) 断开漏电保护断路器，关断总电源。

实验三 三相异步电动机接触器自锁控制线路

一. 概述

三相笼式异步电机由于结构简单、性价比高、维修方便等优点获得了广泛的应用。在工农业生产中，经常采用继电器接触控制系统对中小功率笼式异步电机进行自锁控制，其控制线路大部分由继电器、接触器、按钮等有触头电器组成。

图 3 是三相鼠笼异步电动机接触器自锁控制线路。

起动时，合上漏电断路器及空气开关 QF，引入三相电源。按下起动开关 SB2，接触器 KM1 的线圈通电，主触头 KM1 闭合，电动机接通电源直接起动运转。同时与 SB2 并联的常开辅助触头 KM1 闭合并自锁。当手松开按钮时，由于辅助触点 KM1 闭合自锁，所以电动机一直运转。要使电机停止运转，按下开关 SB1 即可。

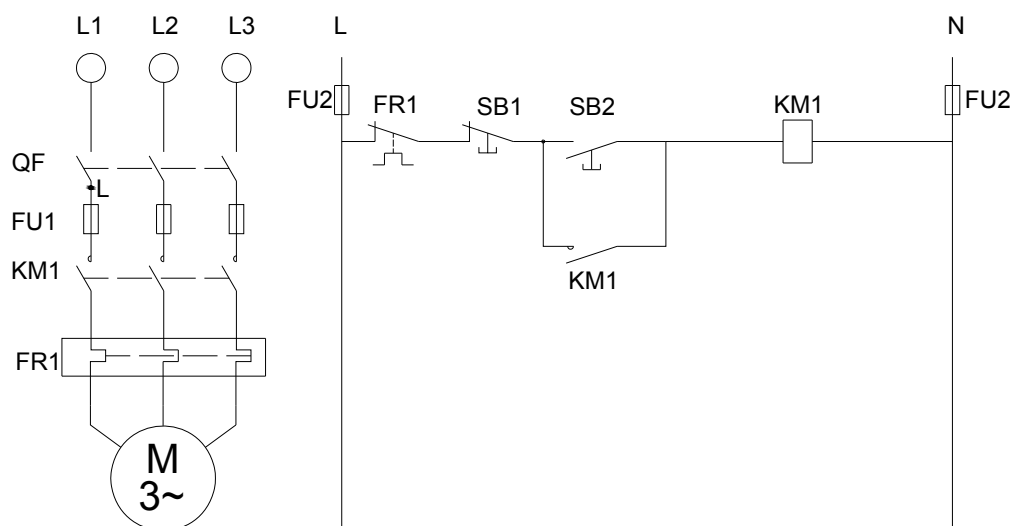


图 3

二. 实验目的

1. 熟悉三相鼠笼异步电动机的接触器自锁控制线路中各元器件的使用方法及其在线路中所起的作用。
2. 掌握三相鼠笼式异步电动机接触器自锁控制线路的工作原理、接线方法、调试及故障排除技能。

三. 实验设备

序号	名称	数量	备注
1	电源仪表及控制屏	1	提供三相四线制 380V、220V 电压
2	M14B 型异步电动机	1	
3	交流接触器	1	
4	热继电器	1	
5	按钮开关	2	
6	万用表、剥线钳、螺丝刀、尖嘴钳等（自备）	1 套	
7	导线若干		

四. 实验内容

三相鼠笼异步电动机接触器自锁控制线路。

五. 实验步骤

1. 检查各实验设备外观及质量是否良好。
2. 按图 3 三相鼠笼异步电动机接触器自锁控制线路进行正确接线，先接主回路，再接控制回路。
自己检查无误并经指导老师检查认可方可合闸实验。
 - (1) 热继电器值调到 1.0A。
 - (2) 合上漏电断路器及空气开关 QF，引入三相电源。
 - (3) 按下起动按钮 SB2，观察电机工作情况。
 - (4) 按下停止按钮 SB1，切断电机控制电源。
 - (5) 断开空气开关 QF，切断三相主电源。
 - (6) 断开漏电保护断路器，关断总电源。

六. 思考题

1. 在图 3 中，若自锁常开触头错接成常闭触头，会发生什么现象？
2. 自锁控制线路在长期工作后可能出现失去自锁作用的现象，试结合有关资料分析产生的原因。

实验四 三相异步电动机 Y-Δ 起动自动控制

一. 概述

电动机正常运行时定子绕组接成三角形，而电动机起动时星型接法起动电流小，故采用 Y-Δ 减压起动方法来限制起动电流的目的。

起动时，定子绕组首先接成星型，待转速上升到接近额定转速时，将定子绕组的接线由星形接成三角形，电动机便进入全压正常运行状态。因为功率在 4KW 以上的三相笼型异步电动机均为三角形接法，故都可以采用 Y-Δ 起动方法。

图 10 是三相异步电动机 Y-Δ 启动自动控制线路。

起动时，合上漏电保护断路器和空气开关 QF，引入三相电源。按下起动按钮 SB2，接触器 KM1 线圈得电，主触头闭合，且线圈 KM1 通过与开关 SB2 并联的辅助常开触点 KM1 形成自锁，同时接触器 KM3 和时间继电器 KT1 都通电，接触器 KM3 主触点闭合，电动机 Y 型起动。当经过时间继电器设定的一段整定时间以后，时间继电器延时断开常闭触点 KT1 断开，接触器 KM3 断电释放，其辅助常闭触点 KM3 闭合，同时时间继电器延时断开常闭触点 KT1 断开，接触器 KM2 线圈得电，其主触点 KM2 闭合并自锁且与时间继电器线圈 KT 相连的辅助常闭触点 KM2 断开，接触器 KM3 和时间继电器 KT1 线圈断电释放，电动机转为 Δ 型运转。如需电动机停止运转，直接按一下按钮 SB1 即可。

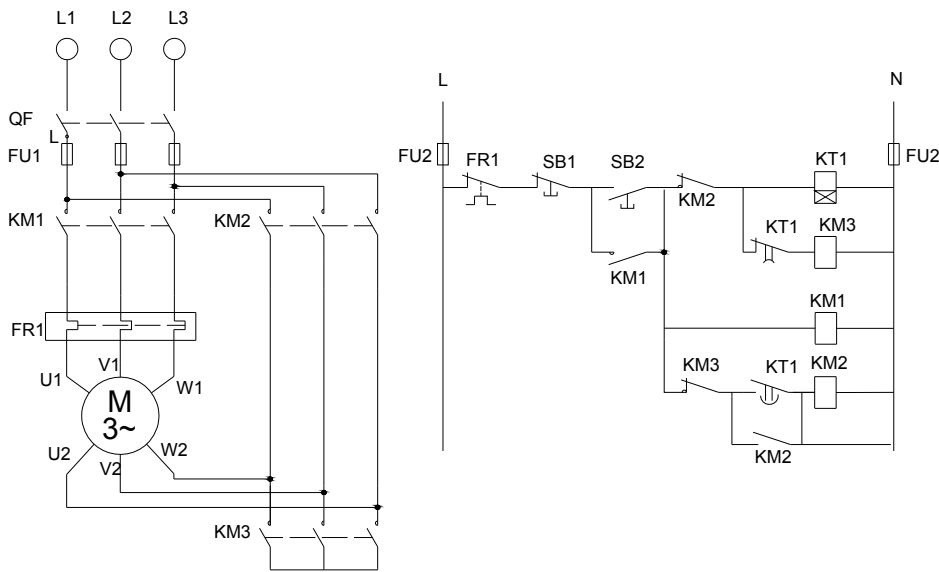


图 6

二. 实验目的

1. 了解时间继电器的结构，掌握其工作原理及使用方法。
2. 掌握 Y-Δ 起动的工作原理。
3. 熟悉实验线路的故障分析及排除故障的方法。

三. 实验设备

序号	名称	数量	备注
1	电源及仪表控制屏	1	提供三相四线制 380V、220V 电压
2	三相电动机	1	
3	交流接触器	3	
4	热继电器	1	
5	按钮开关	2	
6	时间继电器	1	
7	万用表、剥线钳、螺丝刀、尖嘴钳等（自备）	1 套	
8	导线若干		

四. 实验内容

三相异步电动机 Y—Δ 降压起动自动控制线路。

五. 实验步骤

1. 检查各实验设备外观及质量是否良好。
2. 按图 10 三相异步电动机 Y—Δ 降压起动自动控制线路进行正确接线，先接主回路，再接控制回路。自己检查无误并经指导老师检查认可方可合闸实验。（注意：电机运行时间不宜过长）
 - （1）调节时间继电器的延时按钮，使延时时间为 3 秒。
 - （2）热继电器值调到 1.0A。
 - （3）合上漏电保护断路器和空气开关 QF，引入三相电源。
 - （4）按下起动按钮 SB2，观察接触器、时间继电器及电动机的工作情况。（注意：电机运行时间不应过长）
 - （5）按下停止按钮 SB1，断开电机控制电源。
 - （6）断开空气开关 QF，切断三相主电源。
 - （7）断开漏电保护断路器，关断总电源。

六. 思考题

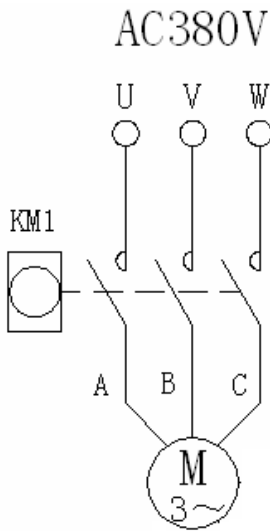
1. 分析一下图 10 中电动机是如何实现星型—三角形转换的。
2. 在图 10 中，如果时间继电器的延时闭合常开触头与延时断开常闭触头接错（互换）、线路工作状态将会怎样？
3. 若在实验中发生故障，分析故障原因。

实验五 基于 PLC 的三相异步电动机点动和自锁控制

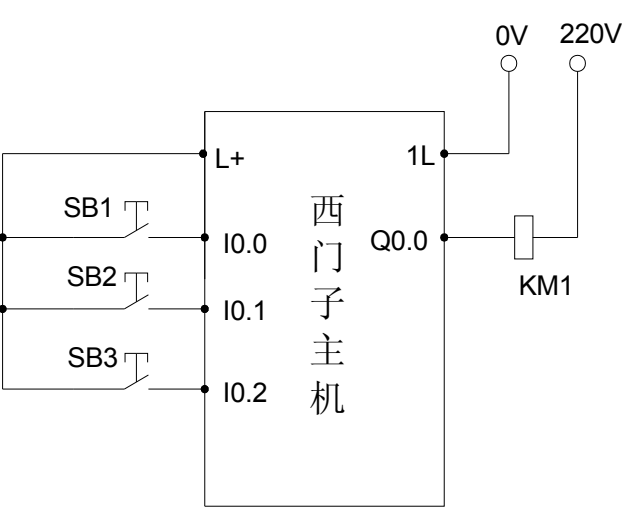
一. 实验目的

- 1. 通过对三相鼠笼式异步电动机点动控制和自锁控制线路的实际安装接线，掌握由电气原理图变换成安装接线图的知识。
- 2. 通过实验进一步加深理解点动控制和自锁控制的特点。

二. 实验接线图



电机接线图



PLC 接线图

三. 实验内容

1. 控制要求

1) 点动控制

启动：按启动按钮 SB1，I0.0 触点闭合，Q0.0 线圈得电，即接触器 KM1 的线圈得电，电动机作星形连接启动。每按动 SB1 一次，电机运转一次。

2) 自锁控制

启动：按启动按钮 SB2，I0.1 触点闭合，Q0.0 线圈得电，即接触器 KM1 的线圈得电，电动机作星形连接启动。只有按下停止按钮 SB3 时电机才停止运转。

2. I/O 分配

输入	输出
点动按钮：I0.0	Q0.0
自锁按钮：I0.1	
停止按钮：I0.2	

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

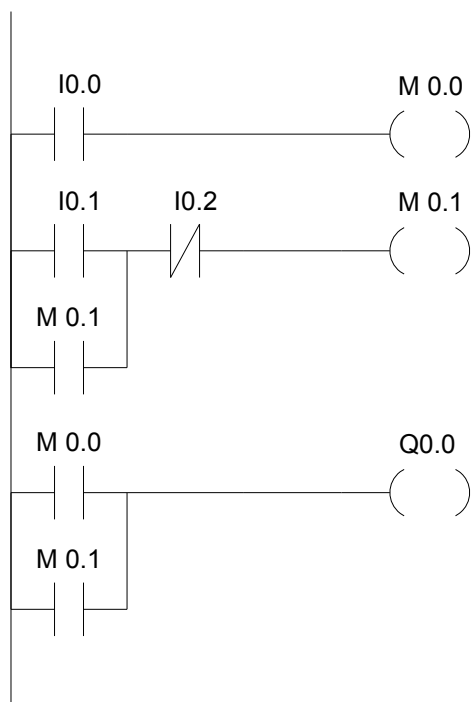


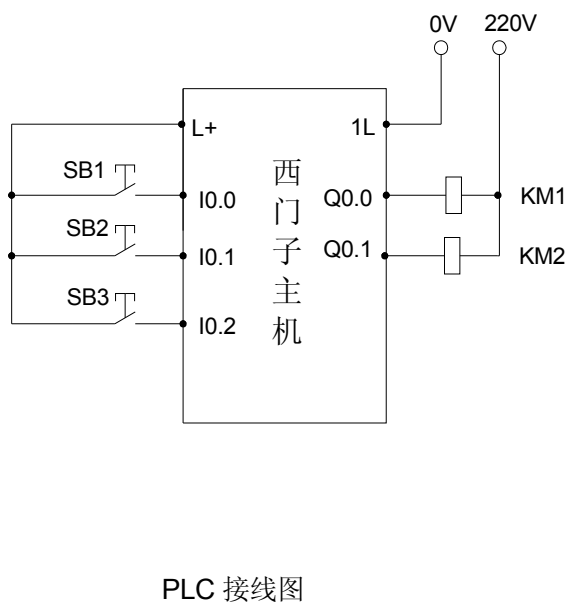
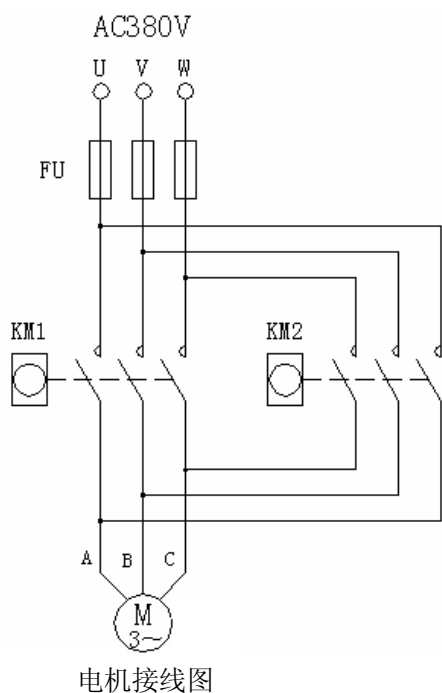
图 13-1 点动与自锁梯形图

实验六 基于 PLC 的三相异步电动机延时正反转控制

一. 实验目的

1. 通过对三相鼠笼式异步电动机延时正反转控制线路的安装接线，掌握由电气原理图接成实际操作电路的方法。
2. 加深对电气控制系统各种保护、自锁、互锁等环节的理解。
3. 学会分析、排除继电器-接触控制线路故障的方法。

二. 实验接线图



三. 实验内容

1. 控制要求

启动：按启动按钮 SB1，I0.0 触点闭合，Q0.0 的线圈得电，此时电机正转，延时 3S 后，Q0.0 的线圈失电，0.5 秒后 Q0.1 的线圈得电，此时电机反转；按启动按钮 SB2，I0.1 的触点闭合，Q0.1 的线圈也同时得电，此时电机反转，延时 3S，Q0.1 的线圈失电，0.5 秒后 Q0.0 的线圈得电，此时电机正转；按停止按钮 SB3 电机停止运转。

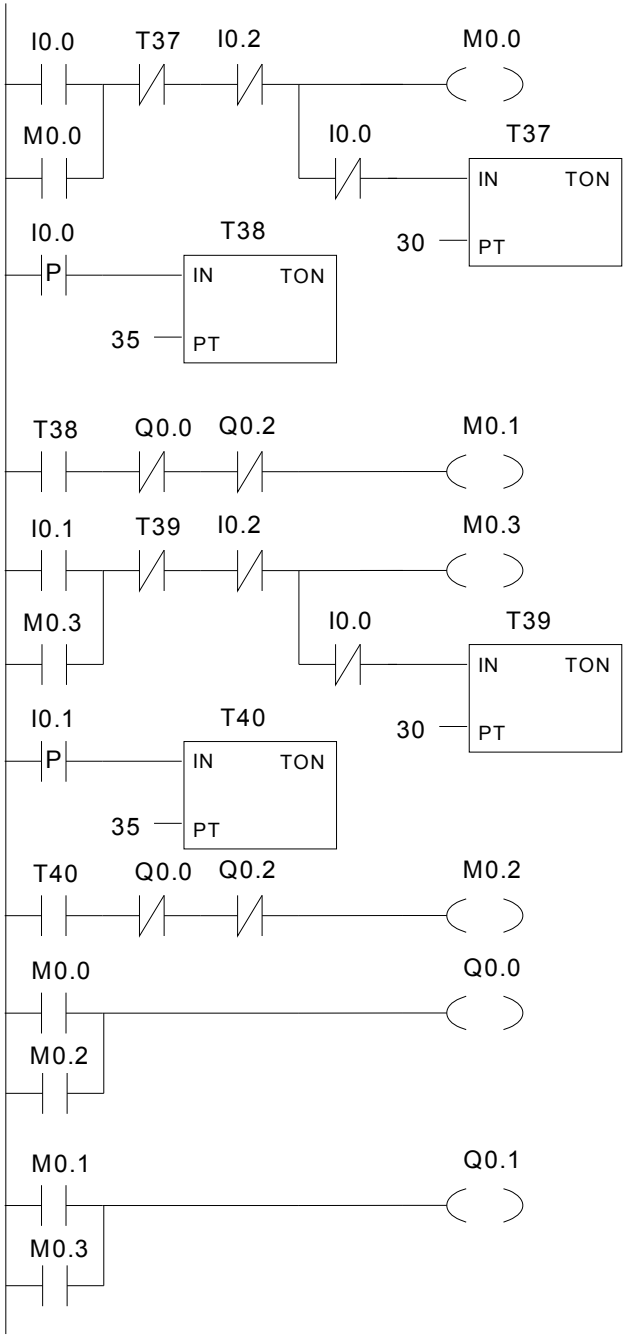
2. I/O 分配

输入	输出
正转起动按钮：I0.0	Q0.0 Q0.1
反转起动按钮：I0.1	
停止按钮：I0.2	

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

四. 电机正反转控制梯形图

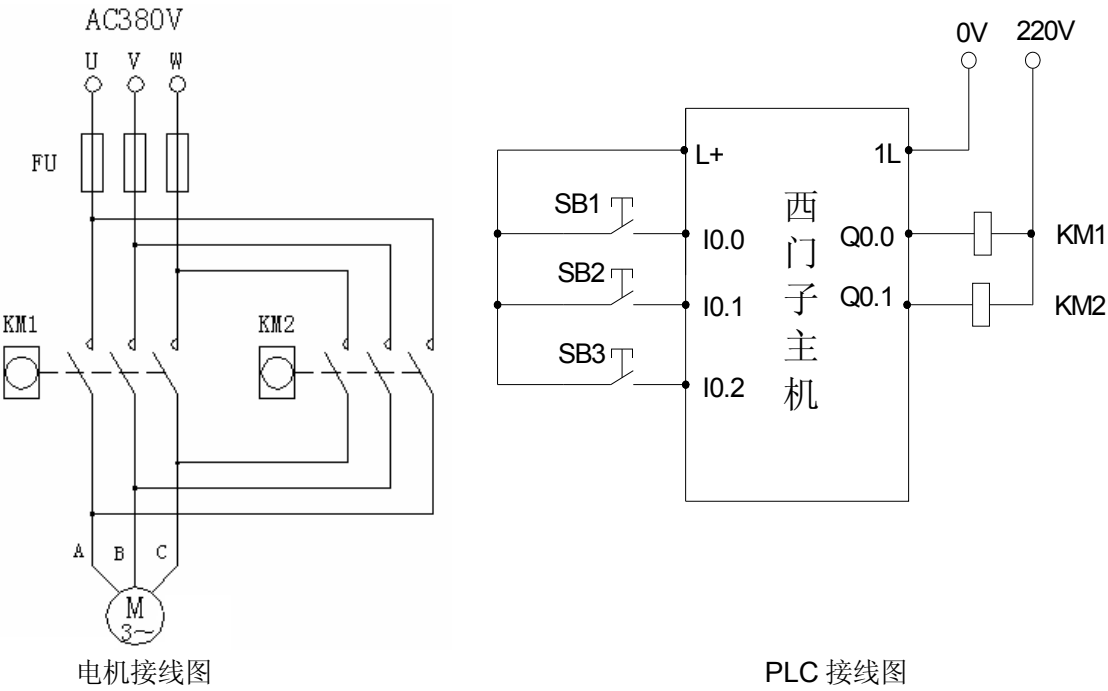


实验七 基于 PLC 的三相异步电动机联锁正反转控制

一. 实验目的

- 1. 通过对三相鼠笼式异步电动机连锁正反转控制线路的安装接线，掌握由电气原理图接成实际操作电路的方法。
- 2. 加深对电气控制系统各种保护、自锁、互锁等环节的理解。
- 3. 学会分析、排除继电器--接触控制线路故障的方法。

二. 实验接线图



三. 实验内容

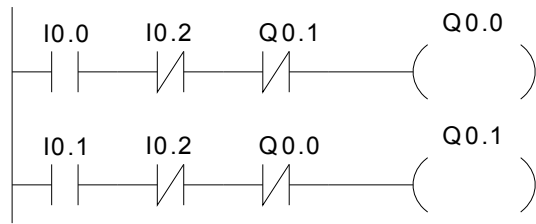
1. 控制要求

启动：按启动按钮 SB1，I0.0 的触点闭合，Q0.0 线圈得电，即接触器 KM1 的线圈得电，电动机作星形连接启动，此时电机正转；按启动按钮 SB2，I0.1 的触点闭合，Q0.1 线圈得电，即接触器 KM2 的线圈得电，电动机作星形连接启动，此时电机反转；在电机正转时反转按钮 SB2 是不起作用的，只有当按下停止按钮 SB3 时电机才停止工作；在电机反转时正转按钮 SB1 是不起作用的，只有当按下停止按钮 SB3 时电机才停止工作。

2. I/O 分配

输入	输出
正转起动按钮：I0.0	Q0.0 Q0.1
反转起动按钮：I0.1	
停止按钮：I0.2	

- 3. 按图所示的梯形图输入程序。
- 4. 调试并运行程序。

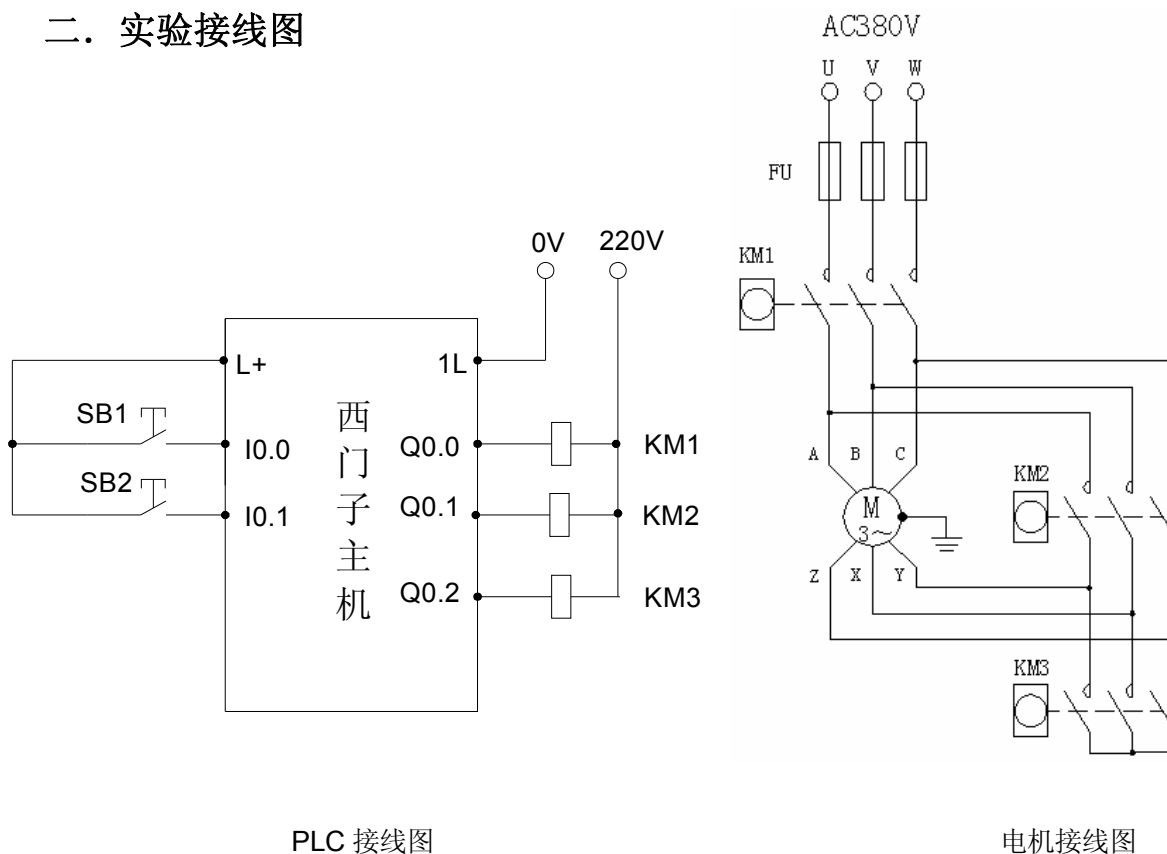


实验八 基于 PLC 的异步电动机 Y/△ 起动控制

一. 实验目的

1. 了解时间继电器的使用方法及在控制系统中的应用。
2. 熟悉异步电动机 Y—△ 降压起动控制的运行情况和操作方法。

二. 实验接线图



PLC 接线图

电机接线图

三. 实验内容

1. 控制要求

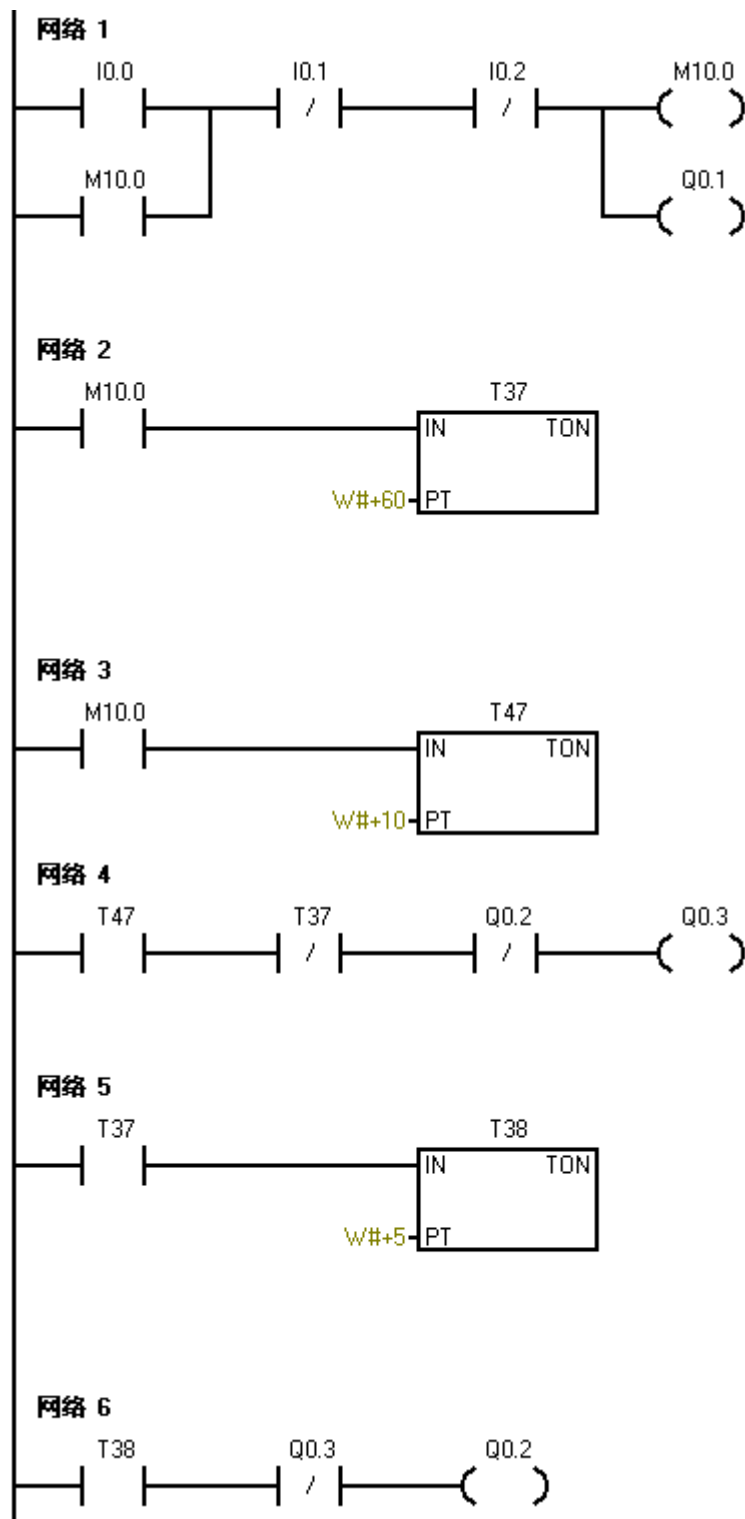
启动：按启动按钮 SB1，I0.0 的触点闭合，Q0.2 线圈得电，即接触器 KM3 的线圈得电，1S 后 Q0.0 线圈得电，即接触器 KM1 的线圈得电，电动机作星形连接启动；6S 后 Q0.2 的线圈失电，0.5 秒后 Q0.1 线圈得电，电动机转为三角形运行方式，按下停止按钮 SB2 电机停止运行。

2. I/O 分配

输入	输出
正转起动按钮：I0.0	Q0.0 Q0.1
停止按钮：I0.1	Q0.2

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。



第四章 变频调速实验

概述

MicroMaster420 是全新一代模块化设计的多功能标准变频器。它友好的用户界面，让你的安装、操作和控制象玩游戏一样灵活方便。全新的 IGBT 技术、强大的通讯能力、精确的控制性能、和高可靠性都让控制变成一种乐趣。

主要特征：

- 200V-240V $\pm 10\%$ ，单相/三相，交流，0.12kW-5.5kW；
- 380V-480V $\pm 10\%$ ，三相，交流，0.37kW-11kW；
- 模块化结构设计，具有最多的灵活性；
- 标准参数访问结构，操作方便。

控制功能：

- 线性 v/f 控制，平方 v/f 控制，可编程多点设定 v/f 控制；
- 磁通电流控制（FCC），可以改善动态响应特性；
- 最新的 IGBT 技术，数字微处理器控制；
- 数字量输入 3 个，模拟量输入 1 个，模拟量输出 1 个，继电器输出 1 个；
- 集成 RS485 通讯接口，可选 PROFIBUS-DP 通讯模块/Device-Net 模板；
- 具有 7 个固定频率，4 个跳转频率，可编程；
- "捕捉再起动"功能；
- 在电源消失或故障时具有"自动再起动"功能；
- 灵活的斜坡函数发生器，带有起始段和结束段的平滑特性；
- 快速电流限制（FCL），防止运行中不应有的跳闸；
- 有直流制动和复合制动方式提高制动性能；
- 采用 BiCo 技术，实现 I/O 端口自由连接。

保护功能：

- 过载能力为 150%额定负载电流，持续时间 60 秒；
- 过电压、欠电压保护；
- 变频器过温保护；
- 接地故障保护，短路保护；
- I^2t 电动机过热保护；
- 采用 PTC 通过数字端接入的电机过热保护；
- 采用 PIN 编号实现参数连锁；
- 闭锁电机保护，防止失速保护。



实验一 变频功能参数设置与操作

一. 实验目的

掌握使用操作面板修改变频器的参数。

二. 实验内容

利用基本操作面板（BOP）可以改变变频器的各个参数。为了利用BOP设定参数，必须首先拆下SDP，并装上BOP。BOP 具有7 段显示的五位数字，可以显示参数的序号和数值，报警和故障信息，以及设定值和实际值。参数的信息不能用BOP 存储。



操作面板上按钮说明

显示/按钮	功能	功能的说明
	状态显示	LCD 显示变频器当前的设定值。
	功能键	此键用于浏览辅助信息。 变频器运行过程中，在显示任何一个参数时按下此键并保持不动2 秒钟，将显示以下参数值（从任何一个参数开始）： 1. 直流回路电压（用 d 表示- 单位：V） 2. 输出电流（A） 3. 输出频率（Hz） 4. 输出电压（用 o 表示 - 单位：V）。 5. 由 P0005 选定的数值（如果 P0005 选择显示上述参数中的任何一个（3，4，或 5），这里将不再显示）。 连续多次按下此键，将轮流显示以上参数。 跳转功能 在显示任何一个参数（rXXXX 或 PXXXX）时短时间按下此键，将立即跳转到 r0000，如果需要的话，您可以接着修改其它的参数。跳转到 r0000 后，按此键将返回原来的显示点。
	访问参数	按此键即可访问参数。
	增加数值	按此键即可增加面板上显示的参数数值。
	减少数值	按此键即可减少面板上显示的参数数值。

1. 参数简要介绍

变频器的参数只能用基本操作面板（BOP），高级操作面板（AOP）或者通过串行通讯接口进行修改。

用BOP 可以修改和设定系统参数，使变频器具有期望的特性，例如，斜坡时间，最小和最大频率等。选择的参数号和设定的参数值在五位数字的LCD（可选件）上显示。

- 只读参数用 **r xxxx** 表示，**Pxxxx** 表示设置的参数。
- P0010** 起动“快速调试”。
- 如果**P0010** 被访问以后没有设定为0，变频器将不运行。如果**P3900>0**，这一功能是自动完成的。
- P0004** 的作用是过滤参数，据此可以按照功能去访问不同的参数。
- 如果试图修改一个参数，而在当前状态下此参数不能修改，例如，不能在运行时修改该参数或者该参数只能在快速调试时才能修改，那么将显示。
- 忙碌信息

某些情况下 - 在修改参数的数值时- **BOP** 上显示：最多可达**5** 秒。这种情况表示变频器正忙于处理优先级更高的任务。

变频器的参数有**4** 个用户访问级；即标准访问级，扩展访问级，专家访问级和维修级。访问的等级由参数**P0003** 来选择。对于大多数应用对象，只要访问标准级（**P0003 = 1**）和扩展级（**P0003=2**）参数就足够了。

2. 使用“BOP”改变参数和设置值

以下内容将介绍如何改变参数 **P1082**，按照同样的步骤可以利用“BOP”设置任意参数。

步骤显示结果

1. 按下访问参数

P(1)
r0000

2. 按下直到显示 P0010

P(1)
P0010

3. 按下访问 P0010 的数值级

P(1)
0

4. 按下设置 P0010=1

P(1)
1

5. 按下存储并退出数值级

P(1)
P0010

6. 按下直到显示 P1082

P(1)
P1082

7. 按下访问 P1082 的数值级

P(1)
50.00

8. 按下选择需要的最大频率

P(1)
35.00

9. 按下存储并退出数值级

P(1)
P1082

10. 按下返回 P0010

P(1)
P0010

11. 按下访问 P0010 的数值级

P(1)
1

12. 按下数值返回到 P0010=0

P(1)
0

13. 按下存储并退出数值级

P(1)
P0010

14. 按下返回到 r0000

P(1)
r0000

15. 按下退出参数设置

P(1)
35.00

LCD 将交替显示实际频率和需要的频率设置值

此时已经存储了所需的最大频率。按下“RUN”按钮启动变频器，它将按斜坡曲线上升到参数 P1082 中设置的频率。如果要停止变频器，按下“STOP”按钮。

改变参数数值的一个数字

为了快速修改参数的数值，可以一个个地单独修改显示出的每个数字，操作步骤如下：确信已处于某一参数数值的访问级（参看“用BOP 修改参数”）。

1. 按 （功能键），最右边的一个数字闪烁。
2. 按  / ，修改这位数字的数值。
3. 再按 （功能键），相邻的下一位数字闪烁。
4. 执行 2 至 4 步，直到显示出所要求的数值。
5. 按 ，退出参数数值的访问级。

实验二 变频器报警与保护功能

一. 实验目的

1. 熟悉变频器的保护功能。
2. 熟悉变频器的错误和报警信息。
3. 利用基本操作面板排故。

二. 实验内容

MM420 变频器的保护功能：

- ①过载能力为 150%额定负载电流，持续时间 60 秒；
- ②过电压、欠电压保护；
- ③变频器过温保护；
- ④接地故障保护，短路保护；
- ⑤ I^2t 电动机过热保护；
- ⑥采用 PTC 通过数字端接入的电机过热保护；
- ⑦采用 PIN 编号实现参数连锁；
- ⑧闭锁电机保护，防止失速保护。

故障情况下，变频器跳闸，同时显示屏上出现故障码。

为了使故障码复位，可以采用以下三种方法中的一种：

1. 重新给变频器加上电源电压。
2. 按下 BOP 上的  按钮。
3. 通过数字输入 3（缺省设置值）

故障	引起故障可能的原因	故障诊断和应采取的措施
F0001 过电流	· 电动机的功率与变频器的功率不对应 · 电动机的导线短路 · 有接地故障	检查以下各项： 1. 电动机的功率（P0307）必须与变频器的功率（P0206）相对应。 2. 电缆的长度不得超过允许的最大值。 3. 电动机的电缆和电动机内部不得有短路或接地故障。 4. 输入变频器的电动机参数必须与实际使用的电动机参数相对应。 5. 输入变频器的定子电阻值（P0350）必须正确无误。 6. 电动机的冷却风道必须通畅，电动机不得过载 · 增加斜坡时间 · 减少“提升”的数值
F0002 过电压	· 直流回路的电压（r0026）超过了跳闸电平（P2172）	检查以下各项： 1. 电源电压（P0210）必须在变频器铭牌规定的

	. 由于供电电源电压过高， 或者电动机处于再生制动 方式下引起过电压。 . 斜坡下降过快，或者电动 机由大惯量负载带动旋转 而处于再生制动状态下。	范围以内。 2. 直流回路电压控制器必须有效（P1240），而 且正确地进行了参数化。 3. 斜坡下降时间（P1121）必须与负载的惯量相 匹配。
F0003 欠电压	. 供电电源故障。 . 冲击负载超过了规定的 限定值。	检查以下各项： 1. 电源电压（P0210）必须在变频器铭牌规定的 范围以内。 2. 检查电源是否短时掉电或有瞬时的电压降低。
F0004 变频器 过温	. 冷却风机故障 . 环境温度过高	检查以下各项： 1. 变频器运行时冷却风机必须正常运转 2. 调制脉冲的频率必须设定为缺省值 3. 冷却风道的入口和出口不得堵塞 4. 环境温度可能高于变频器的允许值
F0005 变频器 I _t 过 温	. 变频器过载。 . 工作/停止间隙周期时间 不符合要求。 . 电动机功率（P0307）超 过变频器的负载能力 （P0206）	检查以下各项： 1. 负载的工作/停止间隙周期时间不得超过指定的 允许值。 2. 电动机的功率（P0307）必须与变频器的功率 （P0206）相匹配。
F0011 电动机 I _{2t} 过温	电动机过载 . 电动机数据错误 . 长期在低速状态下运行	检查以下各项： 1. 检查电动机的数据应正确无误 2. 检查电动机的负载情况 3. “提升”设置值（P1310, P1311, P1312）过高 4. 电动机的热传导时间常数必须正确 5. 检查电动机的I _{2t} 过温报警值

如果变频器在没有故障下“ON”命令发出以后电动机不起动，请检查以下各项：

1. 检查是否 P0010=0。
2. 检查给出的“ON”信号是否正常。
3. 检查是否 P0700=2（数字输入控制）或 P0700=1（用 BOP 进行控制）。
4. 根据设定信号源（P1000）的不同，检查设定值是否存在（端子 3 上应有 0 到 10V）或输入的
频率设定值参数号是否正确。详细情况请查阅“参数表”。

如果在改变参数后电动机仍然不起动，请设定 P0010=30 和 P0970=1，并按下 P 键，这时，变
频器应复位到工厂设定的缺省参数值。

1. 启动和停止电动机

将 On/Off 开关连接到端子 5 和 8, 将一个速度控制用的电位计连接到端子 1 至 4(接法如图)。当开关为 On 时, 电动机启动; Off 时电动机停止。

2. 电动机反向

将反向开关连接到端子 6 和 8, 通过开关的 On/Off 就能控制电动机的转向。On 时电动机反向。

3. 故障复位

将故障复位开关连接到端子 7 和 8, 当开关为 On 状态时可对变频器故障状态复位。

4. 外部模拟量调速

按上图的端子连接模拟输入信号, 通过电位器的滑动即可实现对电动机速度的控制。0-10V 对应 0-50HZ (默认频率上限)

5. 外部端子点动控制

①将参数 P0701(数字输入 1 的功能)改为 10 (正向点动), 把开关信号连接到端子 5 和 8, 当开关为 On 时, 电动机正向点动。

②将参数 P0701(数字输入 1 的功能)改为 11 (反向点动), 把开关信号连接到端子 5 和 8, 当开关为 On 时, 电动机反向点动。

6. 多段速度选择变频调速

需修改参数表

参数	功能	设定值内容
P0701='16'	数字输入 1 的功能	固定频率设定值 (直接选择+ON 命令)
P0702='16'	数字输入 2 的功能	固定频率设定值 (直接选择+ON 命令)
P0703='16'	数字输入 3 的功能	固定频率设定值 (直接选择+ON 命令)
P1000='3'	频率设定值的选择	固定频率
P1001='10'	固定频率 1	固定频率 1 的设定值
P1002='15'	固定频率 2	固定频率 2 的设定值
P1003='25'	固定频率 3	固定频率 3 的设定值

在这种操作方式下, 一个数字输入选择一个固定频率。如果有几个固定频率输入同时被激活, 选定的频率是它们的总和。

将三个开关连接到 5、6、7 和 8 (8 为公共端), 当 5 和 8、6 和 8、7 和 8 分别接通时, 变频器的频率设定值分别为 25HZ、15HZ 和 10HZ; 当三个或两个同时接通时, 频率设定值为各自的总合, 例如: 三个输入同时接通时的频率设定值为 25+15+10; 5 和 8、6 和 8 同时接通时频率值为 25+15。

注: 在三段速选择中变频器的运行指令为操作面板的.

实验四 操作面板（BOP）基本调速

一. 实验目的

1. 熟悉操作面板的使用。
2. 掌握利用操作面板进行电机调速。

二. 实验内容

在缺省设置时，用 BOP 控制电动机的功能是被禁止的。如果要用 BOP 进行控制，参数 P0700 应设置为 1，参数 P1000 也应设置为 1。

操作面板上按钮说明

显示/按钮	功能	功能的说明
	状态显示	LCD 显示变频器当前的设定值。
	起动变频器	按此键起动变频器。
	停止变频器	OFF1: 按此键，变频器将按选定的斜坡下降速率减速停车； OFF2: 按此键两次（或一次，但时间较长）电动机将在惯性作用下自由停车。
	改变电动机的转动方向	按此键可以改变电动机的转动方向。电动机的反向用负号（-）表示或用闪烁的小数点表示。
	电动机点动	在变频器无输出的情况下按此键，将使电动机起动，并按预设定的点动频率运行。释放此键时，变频器停车。如果变频器/电动机正在运行，按此键将不起作用。
	增加数值	按此键即可增加面板上显示的数值。
	减少数值	按此键即可减少面板上显示的数值。
	功能键	此键用于浏览辅助信息。 变频器运行过程中，在显示任何一个参数时按下此键并保持不动 2 秒钟，将显示以下参数值（从任何一个参数开始）： 1. 直流回路电压（用 d 表示— 单位：V） 2. 输出电流（A） 3. 输出频率（Hz） 4. 输出电压（用 o 表示 — 单位：V）。 5. 由 P0005 选定的数值（如果 P0005 选择显示上述参数中的任何一个（3，4，或 5），这里将不再显示）。 连续多次按下此键，将轮流显示以上参数。 跳转功能 在显示任何一个参数（rXXXX 或 PXXXX）时短时间按下此键，将立即跳转到 r0000,如果需要的话，您可以接着修改其它的参数。跳转到 r0000 后，按此键将返回原来的显示点。

实验五 PLC 控制电机正反转

一. 实验目的

- 1. 熟悉西门子 PLC 的使用。
- 2. 熟悉西门子变频器的使用。

二. 实验内容

1. 变频器的设置

用 PLC 通过变频器控制电机是通过 PLC 的数字量输出信号作为变频器数字量输入信号，因而变频器的控制方式选为端子排控制。

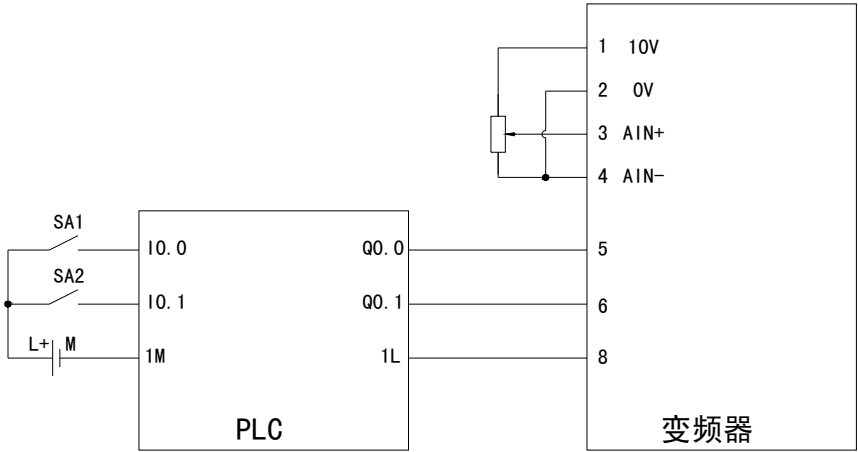
所需参数

参数	功能	设定值内容
P0700='1'	选择命令源	由端子排输入
P1000='12'	频率设定值的选择	模拟设定值
P0701='1'	数字输入 1 的功能	ON/OFF1（接通正转 / 停车命令 1）
P0702='12'	数字输入 2 的功能	反转

2. PLC 程序

通过编程电缆将程序“PLC 变频正反转.mwp”下载到 PLC 中。

3. 接线图



备注：L+、M 为 PLC 传感器电源输出

4. 控制实验

按上图接好线后实验台上电开始实验，SA1 为启/停控制开关，SA2 为正/反转控制开关；频率给定由模拟电位器提供。

实验六 PLC 控制多段调速

一. 实验目的

- 1. 熟悉西门子 PLC 的使用。
- 2. 熟悉西门子变频器的使用。

二. 实验内容

1. 变频器的设置

用 PLC 通过变频器控制电机是通过 PLC 的数字量输出信号作为变频器数字量输入信号，因而变频器的控制方式选为端子排控制。

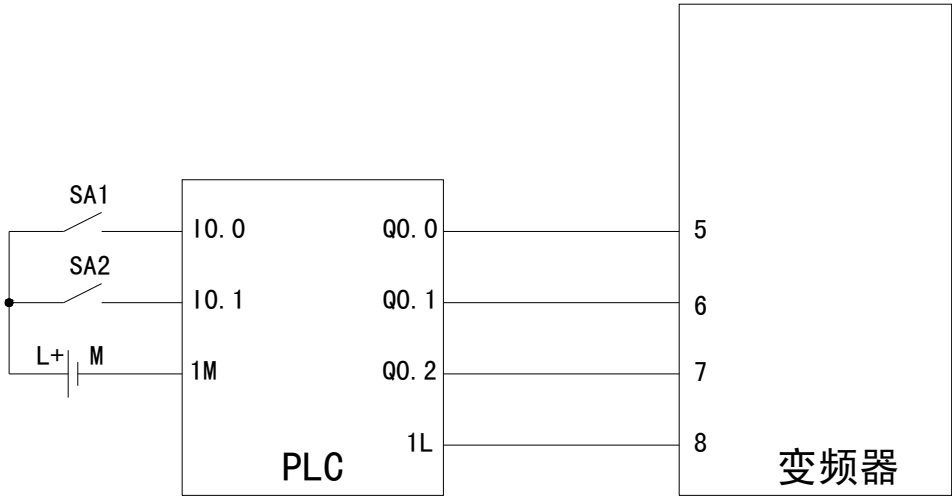
所需参数

参数	功能	设定值内容
P0700='1'	选择命令源	由端子排输入
P0701='16'	数字输入 1 的功能	固定频率设定值（直接选择+ON 命令）
P0702='16'	数字输入 2 的功能	固定频率设定值（直接选择+ON 命令）
P0703='16'	数字输入 3 的功能	固定频率设定值（直接选择+ON 命令）
P1000='3'	频率设定值的选择	固定频率
P1001='10'	固定频率 1	固定频率 1 的设定值
P1002='15'	固定频率 2	固定频率 2 的设定值
P1003='25'	固定频率 3	固定频率 3 的设定值
P1120='1'	斜坡上升时间	电动机从静止停车加速到最大频率所需的时间
P1121='1'	斜坡下降时间	电动机从最大频率减速到静止停车所需的时间

2. PLC 程序

通过编程电缆将程序“PLC 变频多段调速.mwp”下载到 PLC 中。

3. 接线图



备注：L+、M 为 PLC 传感器电源输出

按上图接好线后实验台上电开始实验，SA1 为启动控制开关，SA2 为停止控制开关；频率给定

由 PLC 数字量输出提供。按操作面板上的启动变频器将 SA1 拨到接通状态，电机将会在每格 10 秒按频率 10、15、25、35、40、50 循环运行。

实验七 基于 PLC 通信方式的变频器开环调速实训

一. 实验目的

了解变频器与 PLC 之间使用 USS 协议通讯。

二. 实验内容

1. 接线图



2. 变频器的设置

所需参数

2.1 将驱动恢复为出厂设置（可选）：

P0010=30

P0970=1

2.2 使能对所有参数的读/写访问（专家模式）：

P0003=3

2.3 检查驱动的电机电置：

P0304=额定电机电压（V）

P0305=额定电机电流（A）

P0307=额定电机功率（W）

P0310=额定电机频率（Hz）

P0311=额定电机速度（RPM）

设置参数 P304、P305、P307、P310 和 P311，必须先将参数 P010 设为 1（快速调试模式），当完成参数设置后，将参数 P010 再设为 0，参数 P304、P305、P307、P310 和 P311 智能在快速调试模式下修改。

2.4 设置本地/远程控制模式：

P0700 Index0=5

2.5 在 COM 链接中设置到 USS 的频率设定值：

P1000 Index0=5

2.6 设置与通讯相关参数

P2000=50 默认即可

P2009=0 USS 禁止规格化 默认即可

P2010=6 设置波特率 9600

P2011=3（0~31）每个驱动（最多 31）都可通过总线操作

站点号具体计算如下：

D3	D3	D2	D2		D19	D1	D1	D1		D3	D2	D1	D0
1	0	9	8			8	7	6					
0	0	0	0		0	1	0	0		0	0	0	0

其中 D0~D31 代表有 32 台变频器，变频器站点号不能相同，如果激活哪台变频器就使该位为 1，现在激活 18 号变频器，即为表二。四位为一组，构成 16 进位数得出 Active 即为 0004000。

若同时有 32 台变频器须激活，则 Active 为 16#FFFFFFFF，此外还有一条指令用到站点号，USS-CTRL 中的 Drive 驱动站号不同于 USS-INIT 中的 Active 激活号，Active 激活号指定哪几台变频器须要激活，而 Drive 驱动站号是指先激活后的哪台电机驱动，因此程序中可以有多个 USS-CTRC 指令。

P2012=2 PZD 报文长度为 2 默认即可

P2013=127 PKW 报文长度 默认即可

P2014=0 禁止超时

P0971: 设置 P0971 = 1，上述参数将保存入 MM 420 的 EEPROM 中。

3. 正确完成接线及参数设置，下载本实验程序 USS_MM420 开环 mwp 到 PLC 中，下载完毕后切换到“RUN”位置。

三. 实验步骤

1. 将 USS.MCE 程序下载到触摸屏，触碰“电机开环控制”进入实验画面。
2. 将 USS_MM420 开环.mwp 下载到西门子主机中。

实验八 PID 变频调速控制实训

一. 实验目的

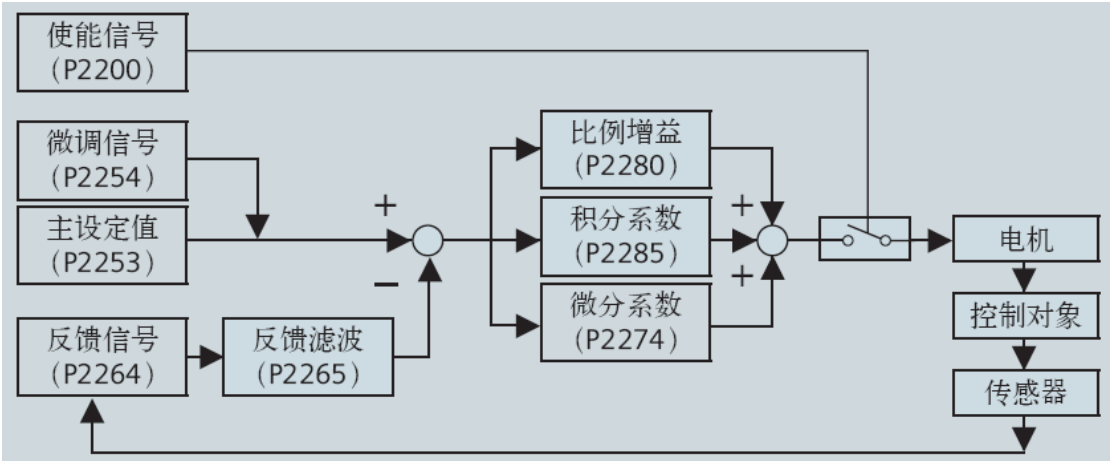
- 1. 熟悉 MM420 变频器的基本控。
- 2. 熟悉闭环 PID 控制。

二. 实验内容

1. PID 控制原理简单说明：

MM420 变频器的闭环控制，是应用 PID 控制，使控制系统的被控量迅速而准确地接近目标值的一种控制手段。实时地将传感器反馈回来的信号与被控量的目标信号相比较，如果有偏差，则通过 PID 的控制作用，使偏差为 0。适用于压力控制，温度控制，流量控制等。

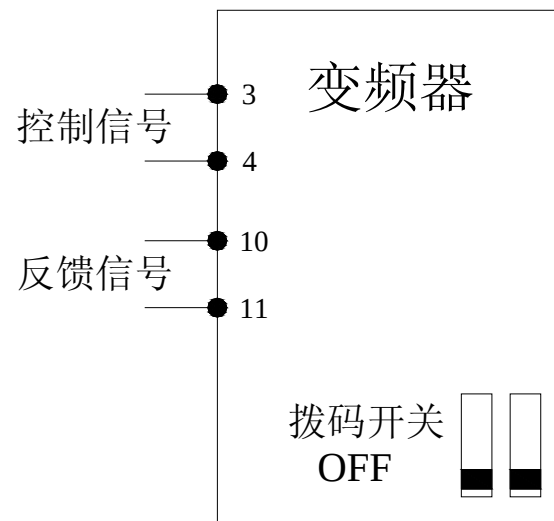
MM420 变频器 PID 控制原理简图：



2. 变频器参数设定：

参数	功能	设定值内容
P0700='2'	选择命令源	由端子排输入
P0701='1'	数字输入 1 的功能	5#端子作为启动信号
P0756='0'	模拟量输入选择	单极性电压输入（0 至+10V）
P1000='2'	频率设定值的选择	模拟输入 1 通道（端子 3，4）
P2200='1'	使能 PID	
P2253='755.0'	模拟通道 1	通过模拟量大小来改变目标值
P2264='755.1'	模拟通道 2	PID 反馈源于模拟通道 2
P2265='5'	PID 反馈滤波时间常数	
P2280='0.5'	比例增益设置	
P2285='5'	积分时间设置	
P2274='0'	微分时间设置	通常微分需要关闭

3. 接线图



4. 控制实验

按上图接好线后实验台上电开始实验，通过电位器给定频率（0~50Hz）。

实验九 PLC 控制变频器外部端子的电机正反转实训

一. 实验目的

- 1. 熟悉西门子 PLC 的使用。
- 2. 熟悉西门子变频器的使用。

二. 实验内容

1. 变频器的设置

用 PLC 通过变频器控制电机是通过 PLC 的数字量输出信号作为变频器数字量输入信号，因而变频器的控制方式选为端子排控制。

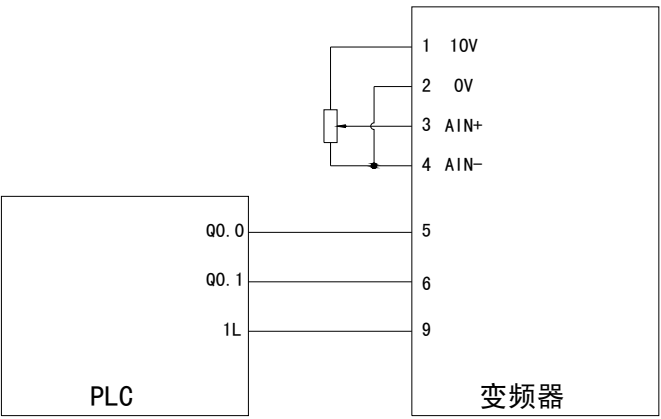
所需参数

参数	功能	设定值内容
P0700='1'	选择命令源	由端子排输入
P1000='12'	频率设定值的选择	模拟设定值
P0701='1'	数字输入 1 的功能	ON/OFF1（接通正转 / 停车命令 1）
P0702='12'	数字输入 2 的功能	反转

2. PLC 程序

通过编程电缆将程序“PLC 变频正反转.mwp”下载到 PLC 中

3. 接线图



备注：L+、M 为 PLC 传感器电源输出

4. 控制实验

- 1) 按上图接好线后实验台上电开始实验，频率给定由模拟电位器提供。
- 2) 打开上位机组态软件进行电机正反转控制。

实验十 PLC 控制变频器外部端子的电机时间控制实训

一. 实验目的

1. 熟悉西门子 PLC 的使用
2. 熟悉西门子变频器的使用
3. 熟悉变频器各端子的功能

二. 实验内容

通过设定 PLC 定时器的值来控制电机的运行时间。

1. 变频器的设置

用 PLC 通过变频器控制电机是通过 PLC 的数字量输出信号作为变频器数字量输入信号，因而变频器的控制方式选为端子排控制。

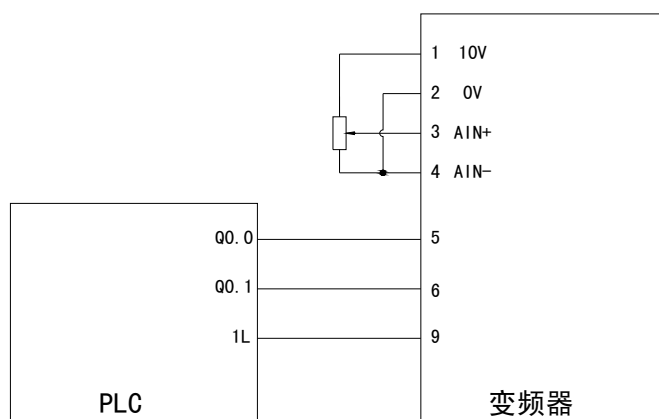
所需参数

参数	功能	设定值内容
P0700='1'	选择命令源	由端子排输入
P1000='12'	频率设定值的选择	模拟设定值
P0701='1'	数字输入 1 的功能	ON/OFF1（接通正转 / 停车命令 1）
P0702='12'	数字输入 2 的功能	反转

2. PLC 程序

通过编程电缆将程序“运行时间.mwp”下载到 PLC 中。

3. 接线图



备注：L+、M 为 PLC 传感器电源输出

4. 控制实验

- 1) 按上图接好线后实验台上电开始实验，频率给定由模拟电位器提供。
- 2) 打开上位机组态软件进行电机运行时间控制。

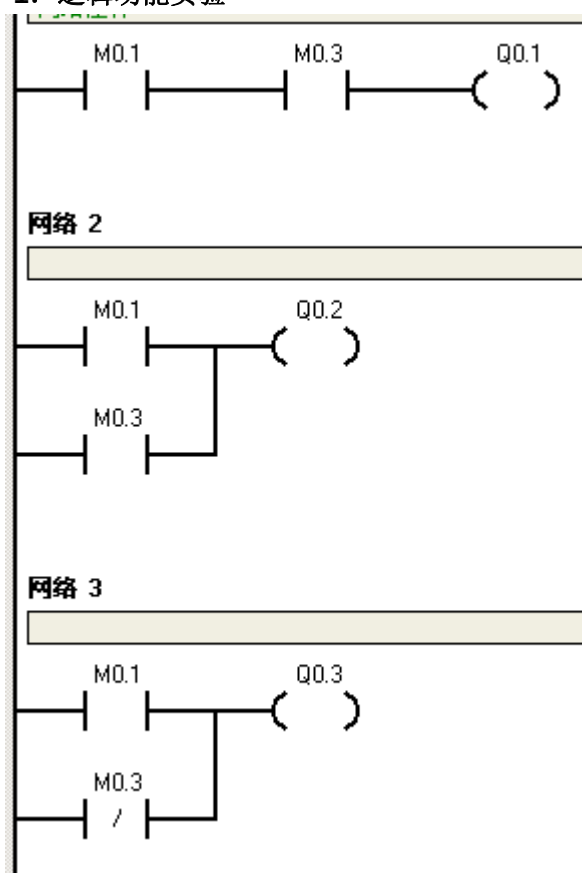
实验十一 基于触摸屏控制方式的基本指令编程练习

一. 实验目的

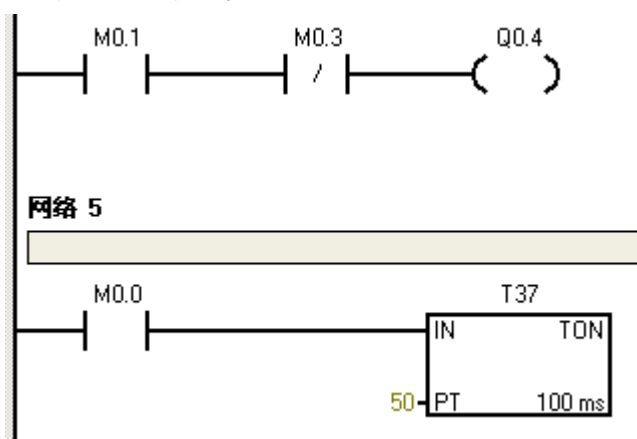
了解触摸屏的使用方法，与 PLC 之间的通讯方式。

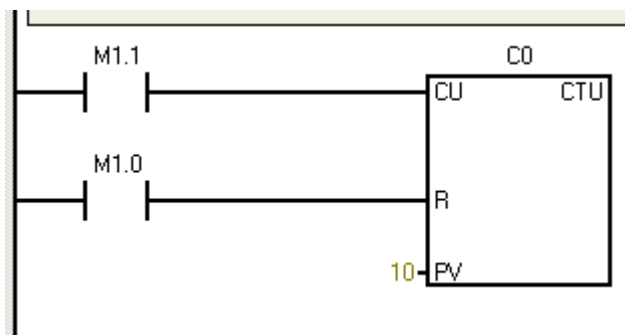
二. 梯形图参考程序

1. 逻辑功能实验



2. 定时器的认识实验





实验十二 基于触摸屏控制方式的 LED 控制

一. 实验目的

了解并掌握置位与复位 SET、RST 指令在控制中的应用及其编程方法。

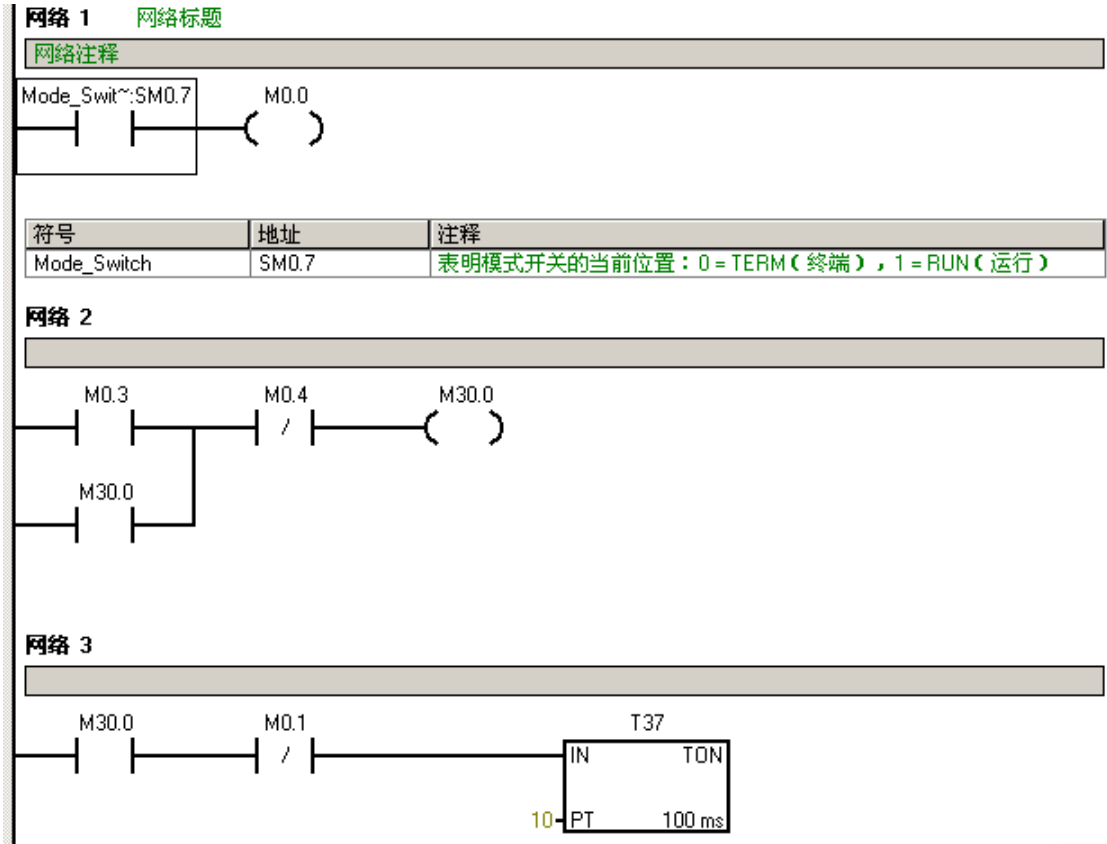
二. 控制要求

循环模式为系统启动时八组LED指示灯一段段的显示，次序为A—H；随后显示数字和字符，次序为0—9—A—F，并循环不止；单字模式为触动键盘区的数字或字符时，LED指示灯显示相应的数字和字符并保持不变。

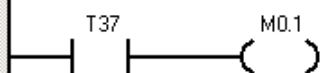
三. 操作步骤

- 1. 与上次实验步骤一致，只须重新下载实验程序（组态不必重新下载），在菜单中选中本实验项目即可。
- 2. 触碰本实验显示区中的“启动”按钮，八组 LED 指示灯一段段的显示，次序为 A--H；随后显示数字和字符，次序为 0--9--A--F，并循环不止。
- 3. 触碰“循环/单字”切换按钮，此时进入“单字”模式。八组 LED 指示灯显示默认值“0”，此时触动键盘区的数字或字符时，LED 指示灯显示相应的数字和字符并保持不变。

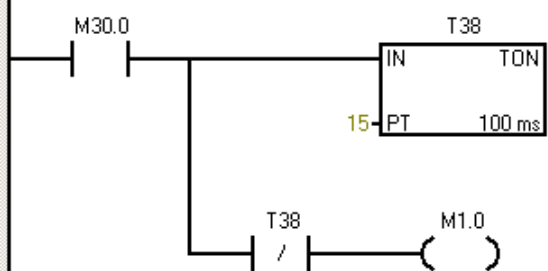
四. 梯形图参考程序



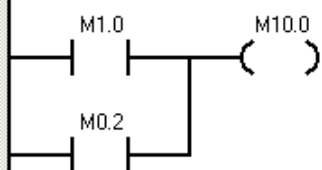
网络 4



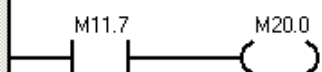
网络 5



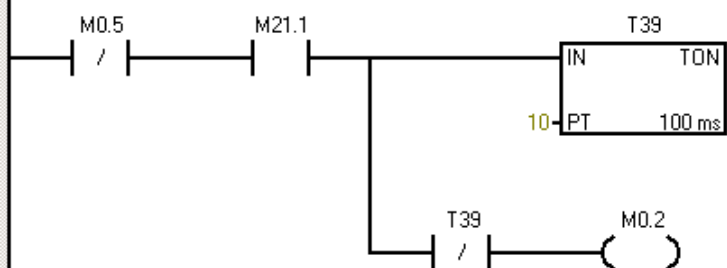
网络 6



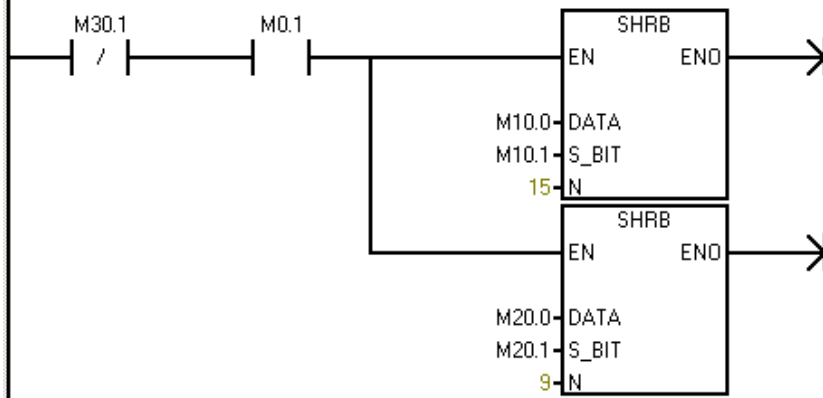
网络 7



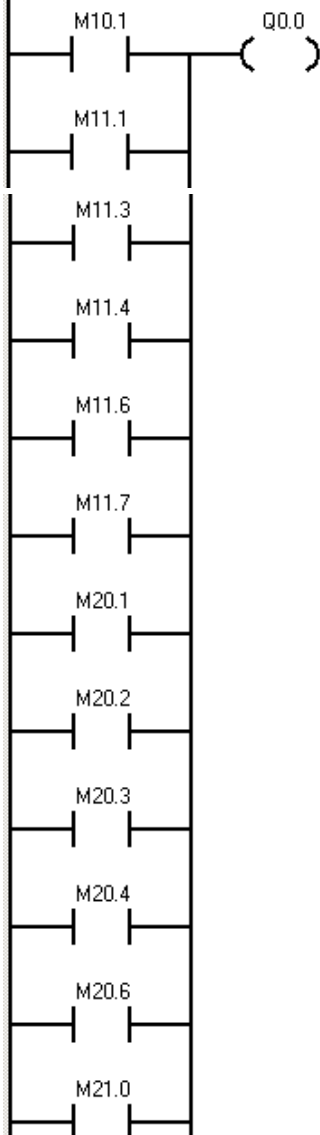
网络 8

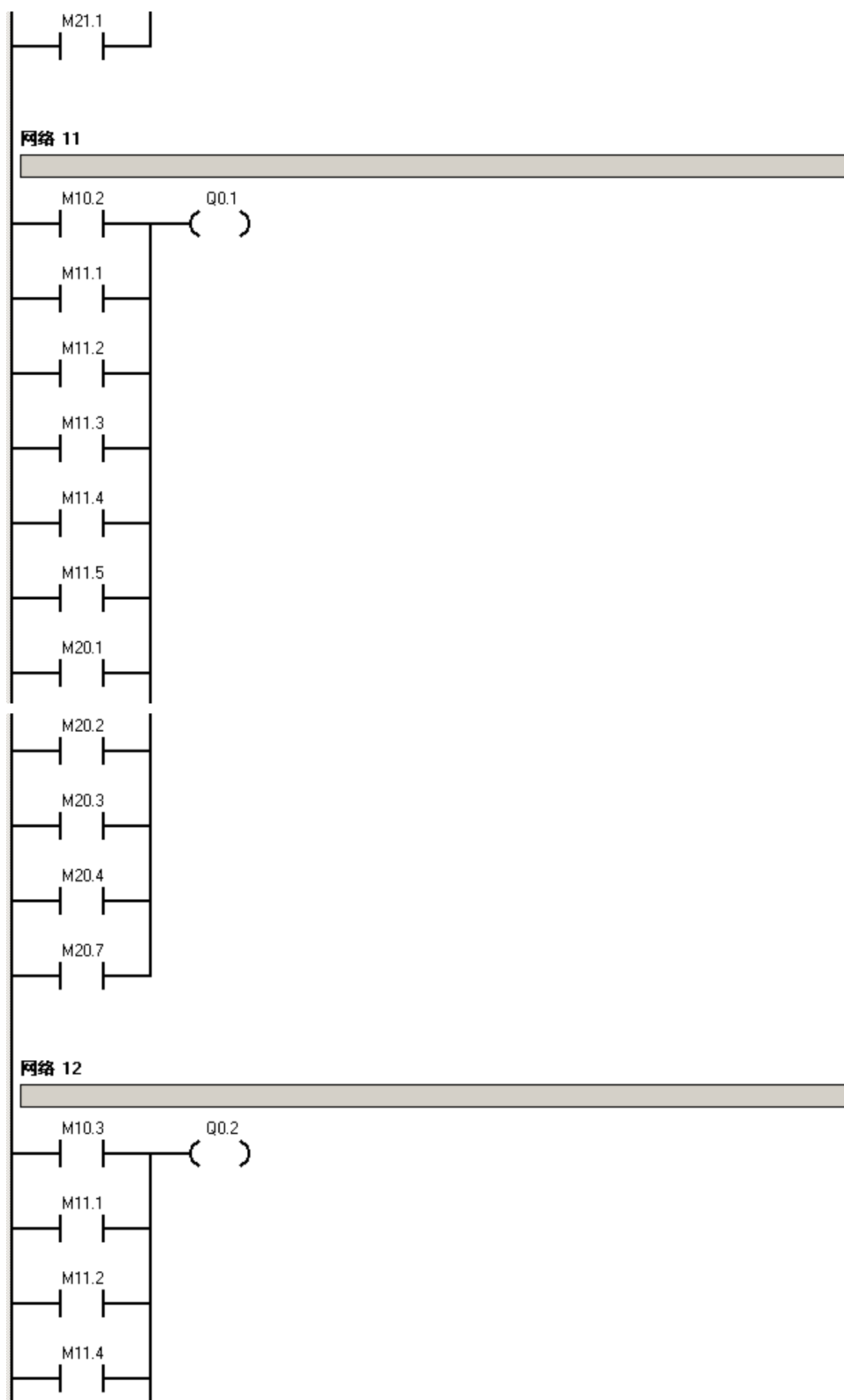


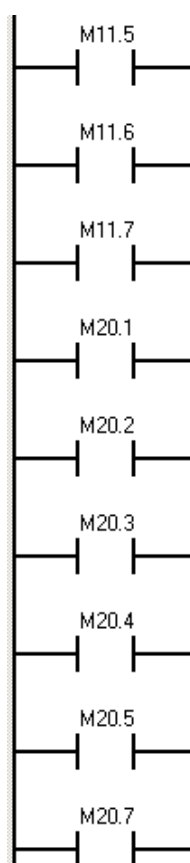
网络 9



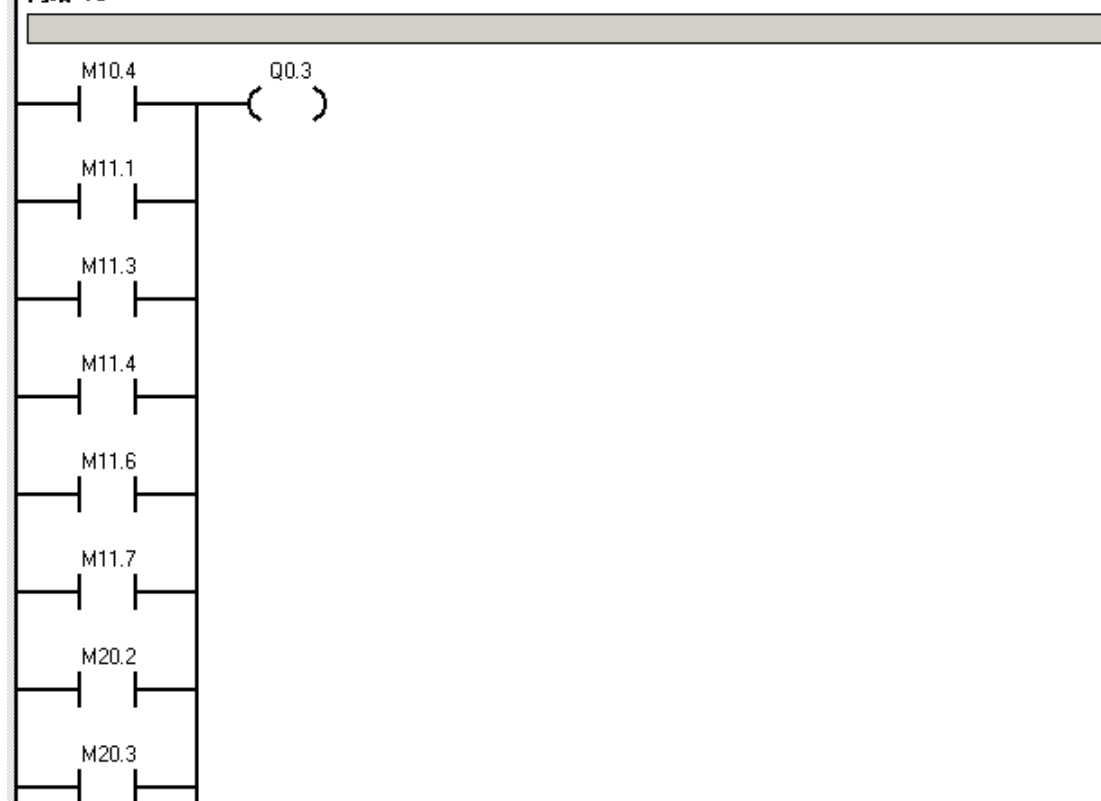
网络 10

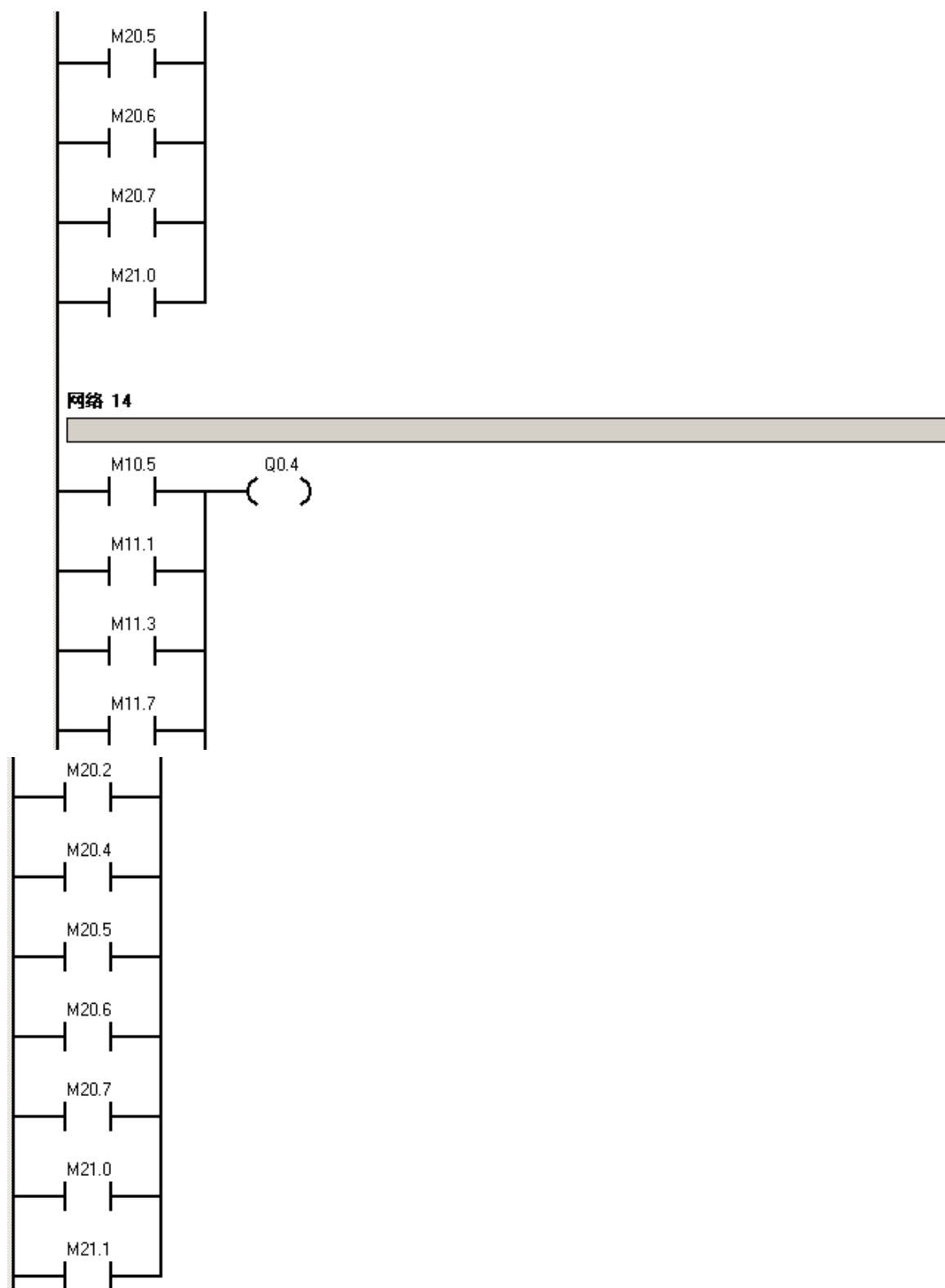




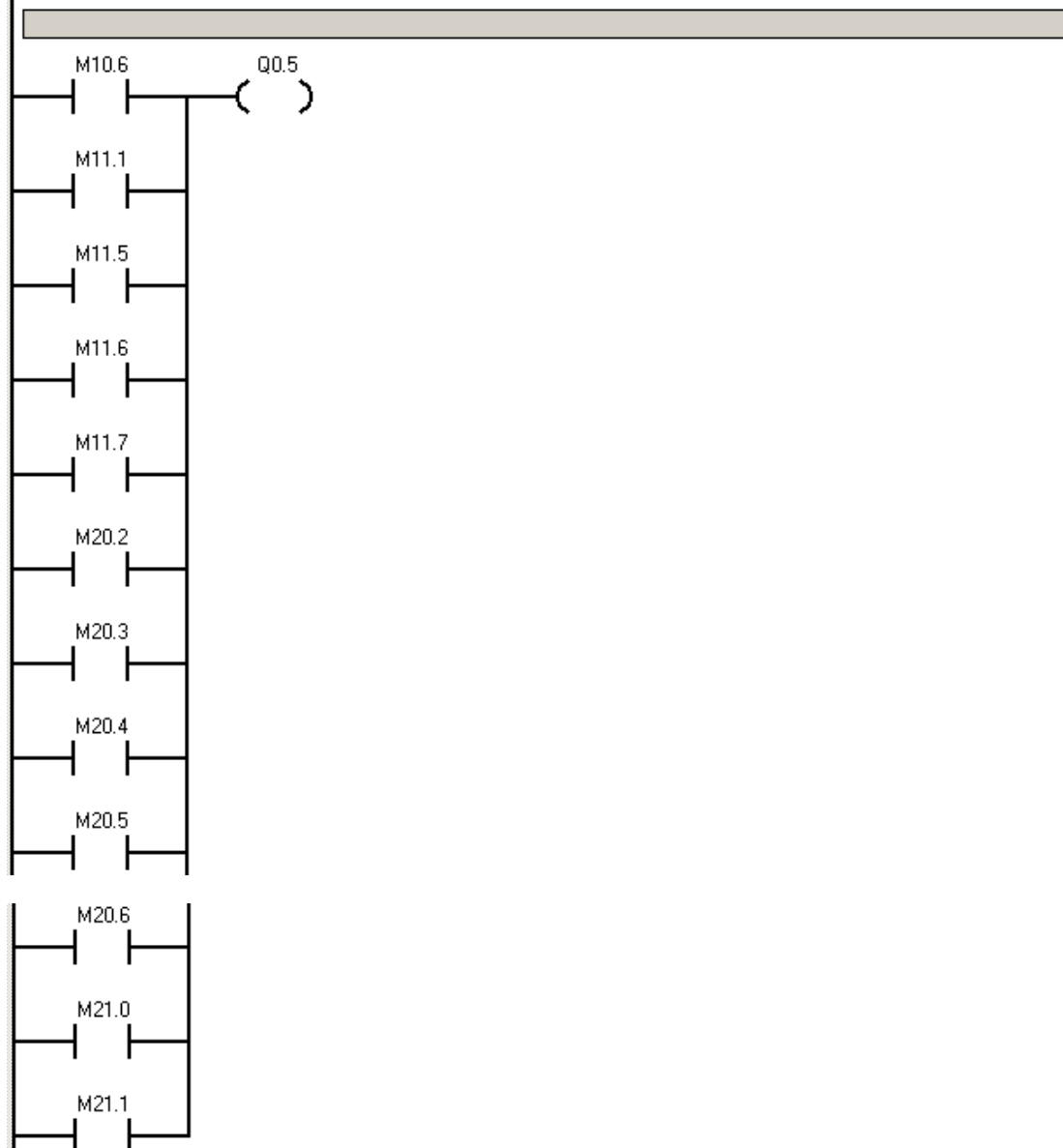


网络 13

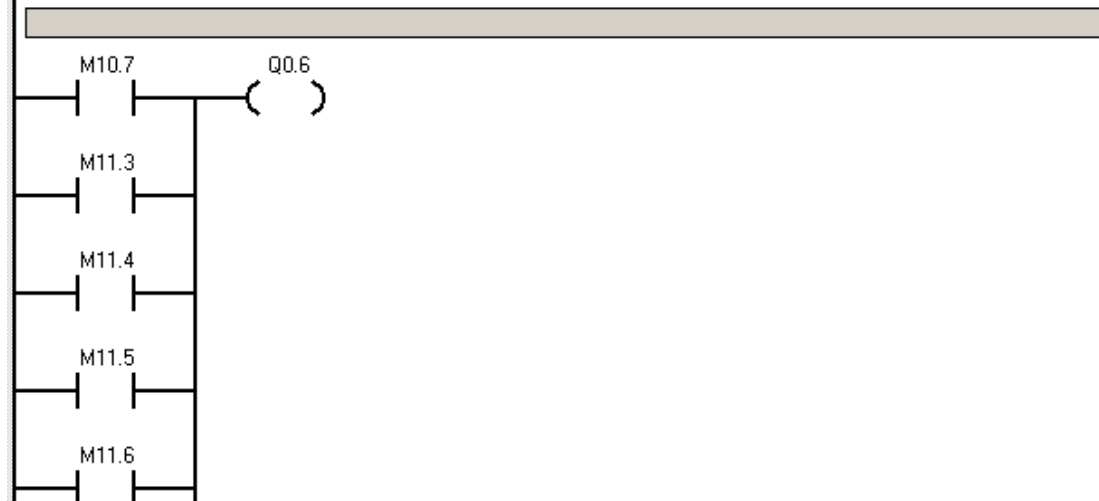


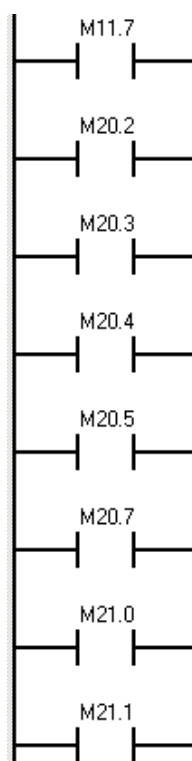


网络 15

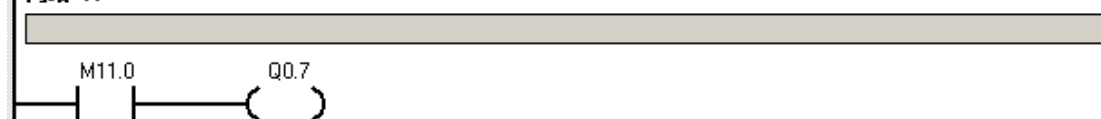


网络 16

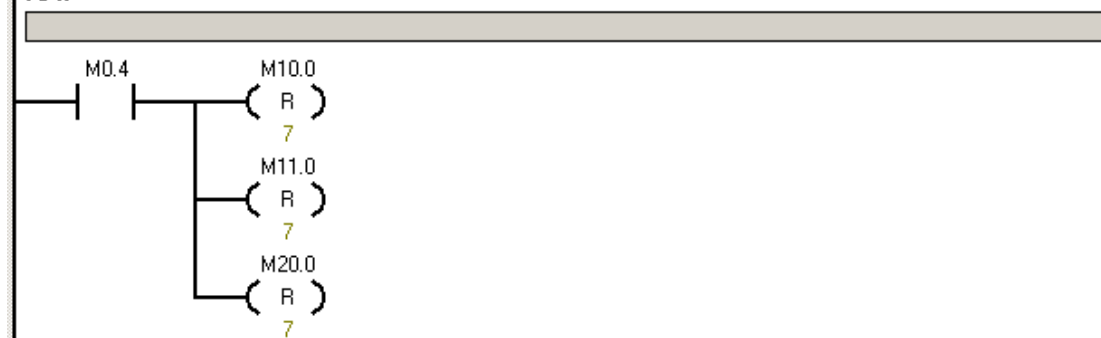




网络 17



网络 18



实验十三 基于触摸屏控制方式的温度 PID 控制

一. 实验目的

熟悉 S7-200 系列的 PID 控制, 通过对实例的模拟, 熟练地掌握在工业控制中触摸屏的使用方法。

二. 实验内容

1. 变频器的设置

用 PLC 通过变频器控制电机是通过 PLC 的数字量输出信号作为变频器数字量输入信号, 因而变频器的控制方式选为端子排控制。

所需参数

	端子号	参数的设定值	缺省的操作
数字量输入 1	5	P0701='1'	ON, 正向运行
数字量输入 2	6	P0702='12'	反向运行
数字量输入 3	7	P0703='9'	故障确认
选择命令源	/	P0700='2'	由端子排输入
频率设定值	/	P1000='2'	模拟设定值
斜坡上升时间	/	P1120='1'	
斜坡下降时间	/	P1121='1'	

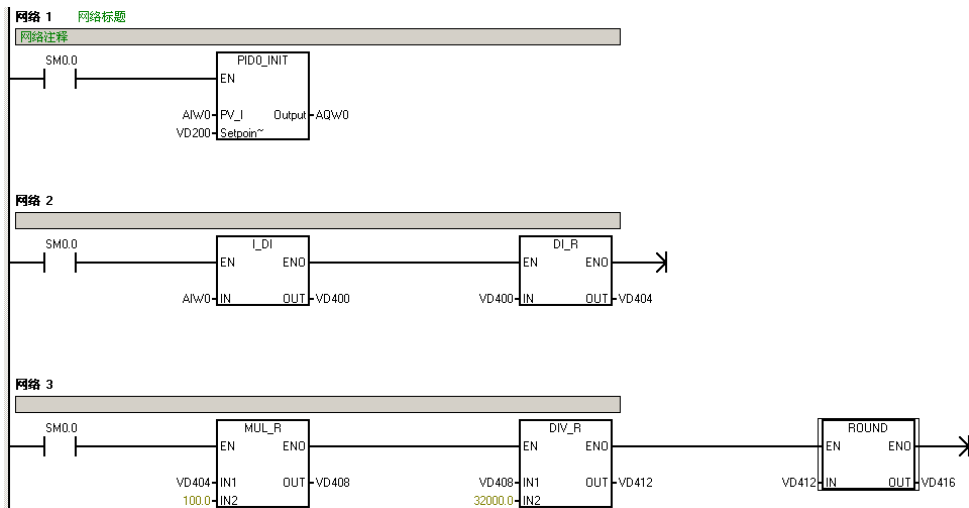
2. PLC 程序

将程序“温度 PID.mwp”下载到 PLC 中, 以下为触摸屏和 PLC 通讯模拟量的处理程序

三. 实验步骤

1. 与上次实验步骤一致, 只须重新下载实验程序 (组态不必重新下载), 在菜单中选中本实验项目即可。
2. 观察温度变化的曲线图并记录之。

四. 梯形图参考程序



实验十四 基于触摸屏控制方式的电机转速控制

一. 实验目的

1. 熟悉西门子 PLC 的使用。
2. 熟悉触摸屏的编程与使用。
3. 掌握变频器的使用。
4. 掌握 PLC 与触摸屏的通讯控制。

二. 实验内容

1. 变频器的设置

用 PLC 通过变频器控制电机是通过 PLC 的数字量输出信号作为变频器数字量输入信号，因而变频器的控制方式选为端子排控制。

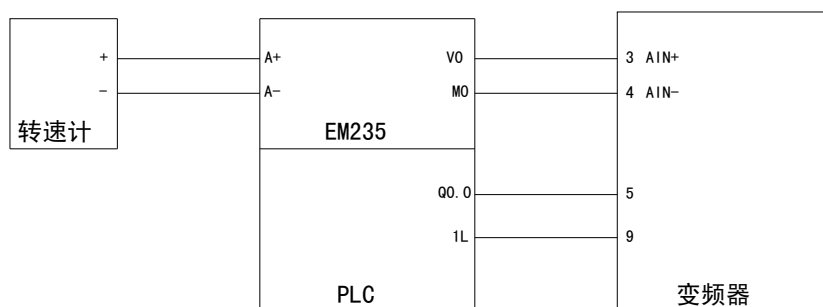
所需参数

	端子号	参数的设定值	缺省的操作
数字量输入 1	5	P0701='1'	ON，正向运行
数字量输入 2	6	P0702='12'	反向运行
数字量输入 3	7	P0703='9'	故障确认
选择命令源	/	P0700='2'	由端子排输入
频率设定值	/	P1000='2'	模拟设定值
斜坡上升时间	/	P1120='1'	
斜坡下降时间	/	P1121='1'	

2. PLC 程序

将程序“电机调速.mwp”下载到 PLC 中，以下为触摸屏和 PLC 通讯模拟量的处理程序

3. 接线图



三. 实验步骤

(1) 与上次实验步骤一致，只须重新下载实验程序（组态不必重新下载），在菜单中选中本实验项目即可。

(2) 触碰本实验显示区中的“值设定”按钮，对电机的速度进行精确定位，触碰“启动”按钮，启动电机；在电机转动的同时，触碰“加值”、“减值”按钮对电机速度进行微调。

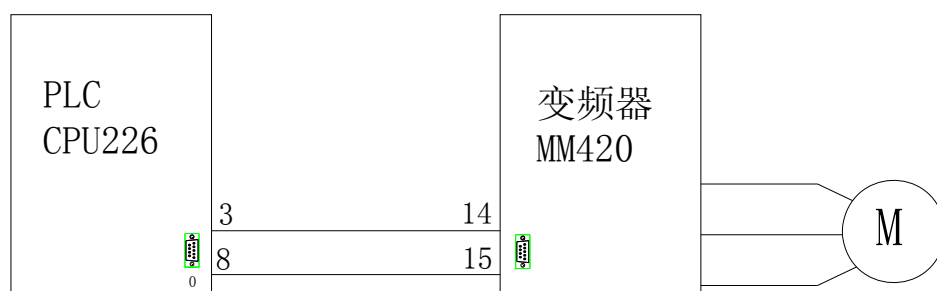
实验十五 基于 PLC 通信方式的变频器开环调速实训

一. 实验目的

1. 了解变频器与 PLC 之间使用 USS 协议通讯。
2. 熟悉触摸屏的编程与使用。

二. 实验内容

1. 接线图



2. 变频器的设置

所需参数

2.1 将驱动恢复为出厂设置（可选）：

P0010=30

P0970=1

2.2 使能对所有参数的读/写访问（专家模式）：

P0003=3

2.3 检查驱动的电机电置：

P0304=额定电机电压（V）

P0305=额定电机电流（A）

P0307=额定电机功率（W）

P0310=额定电机频率（Hz）

P0311=额定电机速度（RPM）

设置参数 P304. P305. P307、P310 和 P311，必须先将参数 P010 设为 1（快速调试模式），当完成参数设置后，将参数 P010 再设为 0，参数 P304、P305、P307、P310 和 P311 智能在快速调试模式下修改。

2.4 设置本地/远程控制模式：

P0700 Index0=5

2.5 在 COM 链接中设置到 USS 的频率设定值：

2.6 设置与通讯相关参数

P2009=0 USS 禁止规格化 默认即可

P2010=6 设置波特率 9600

P2011=3 (0~31) 每个驱动 (最多 31) 都可通过总线操作

站点号具体计算如下:

31	30	29	28	...	19	18	17	16	...	3	2	1	0
0	0	0	0	...	0	1	0	0	...	0	0	0	0
				...					...				

其中 D0~D31 代表有 32 台变频器，变频器站点号不能相同，如果激活哪台变频器就使该位为 1，现在激活 18 号变频器，即为表二。四位为一组，构成 16 进位数得出 Active 即为 0004000 若同时有 32 台变频器须激活，则 Active 为 16#FFFFFFFF，此外还有一条指令用到站点号，USS-CTRL 中的 Drive 驱动站号不同于 USS-INIT 中的 Active 激活号，Active 激活号指定哪几台变频器须要激活，而 Drive 驱动站号是指先激活后的哪台电机驱动，因此程序中可以有多个 USS-CTRC 指令。

P2012=2 PZD 报文长度为 2 默认即可

P2013=127 PKW 报文长度 默认即可

P2014=0 禁止超时

P0971: 设置 $P0971 = 1$, 上述参数将保存入 MM 440 的 EEPROM 中。

3. 正确完成接线及参数设置，下载本实验程序 USS_MM440 开环 mwp 到 PLC 中，下载完毕后切换到“RUN”位置。

三. 实验步骤

(1) 与上次实验步骤一致，只须重新下载实验程序（组态不必重新下载），在菜单中选对本实验项目即可。

(2) 触碰本实验显示区中的“频率给定”按钮，给定电机的速度，触碰“启动”按钮，启动电机；触碰“停止”按钮，停止电机。