

邵阳职业技术学院
毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目: 四层电梯硬件选型设计

学生姓名: 段世辉

学 号: 201810300209

系 部: 电梯工程学院

专 业: 电梯工程技术

班 级: 电梯 1181

指导老师: 王伟华

二 0 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、 设计要求.....	3
二、 设计思路.....	4
三、 硬件方案设计及功能参数.....	5
(一) 系统设计流程.....	5
(二) 系统主要硬件及选型.....	7
四、 PLC 系统设计.....	11
(一) 电气原理图.....	11
(二) 梯形图设计.....	13
(三) I/O 分配表.....	14
(四) 梯形图编程(SFC 语言).....	15
五、 系统调试.....	16
六、 成果.....	17
参考文献.....	18
致 谢.....	19

四层电梯硬件选型设计

[摘要]

为了提高自动控制系统的可靠性和设备的工作效率,本设计主要以硬件设计为主,设计了一套以 PLC 为核心控制器的四层电梯自动控制系统,用来取代以往的较复杂的继电器—接触器控制。系统的核心部分(控制部分)使用了日本三菱公司生产的 FX3U 系列 PLC,从而在保证电梯正常运行这个要求的情况下,大大的提高了电梯故障检查与维修的方便性和容易性,同时还克服了手动操作所带来的一些人为干扰因素,取得了良好的经济效益和社会效益。

[关键词] PLC 四层电梯 硬件选型 传感器

一、设计要求

- 1、根据电梯系统使用要求，确定所需硬件。硬件设备包括 PLC、电动机、主指令开关（含按钮、转换开关、行程开关、限位开关等）。
- 2、根据控制要求，编写 PLC 梯形图。
- 3、确定程序所需的 I/O 数量，确定 PLC 的型号。

二、设计思路

- 1、全面详细的掌握所构建电梯系统所需硬件和控制要求；
- 2、根据控制要求，确定所用 PLC 的 I/O 点数；
- 3、选择恰当的 PLC 型号；
- 4、编写 PLC 控制程序；
- 5、将程序写入 PLC，验证程序正确性。

三、硬件方案设计及功能参数

（一）系统设计流程

本设计以 PLC 为工具对四层电梯的各种操作进行控制。PLC 控制系统的设计一般可以分为以下几个步骤：

1. 熟悉被控对象，制定控制方案
2. 确定所设计系统的 I/O 点数
3. 选择 PLC 机型
4. 选择输入、输出设备，分配 PLC 的 I/O 地址
5. 系统调试
6. 编写相关技术文件。

可编程序控制器的应用领域，在发达的工业国家，可编程序控制器已经广泛地应用在所有的工业部门，随着可编程序控制器的性能价格比的不断提高，过去许多使用专用计算机的场合也可以使用可编程序控制器。比如用在开关量的控制，这是可编程序控制器最基本最广泛的应用，它的输入和输出信号都是只有通、断状态的开关量信号，这种控制与继电器控制最为接近，可以用价格较低，仅有开关量控制的功能的可编程序控制器作为继电器控制系统的替代物。开关量逻辑控制可以用于单台设备，也可以用于自动线生产线，如机床控制、冲压、铸造机械、运输带、包装机械的控制，同样也可以用于电梯的控制。

通过上述的简述，我希望在控制系统中能够达到如下要求：

1. 乘坐舒适感

根据人们生活中的经验证明，在运动速度不变的情况下，速度值的大小对人们的器官基本上没有什么影响，这只是指人们沿地面或空中的沿与地面平行的任意方向运动的情况而言的。高速的升降运动就和上述运动有所不同。这是由于在升降运动中，人体周围气压的迅速变化，对人们的器官产生影响。例如耳膜会感到压力而嗡嗡响等等。只要采取一定措施，这些影响是可以消除的。所以目前电梯的运行速度虽已高达10m/s。仍能使乘客无大的不适感。

2. 电梯理想运行曲线

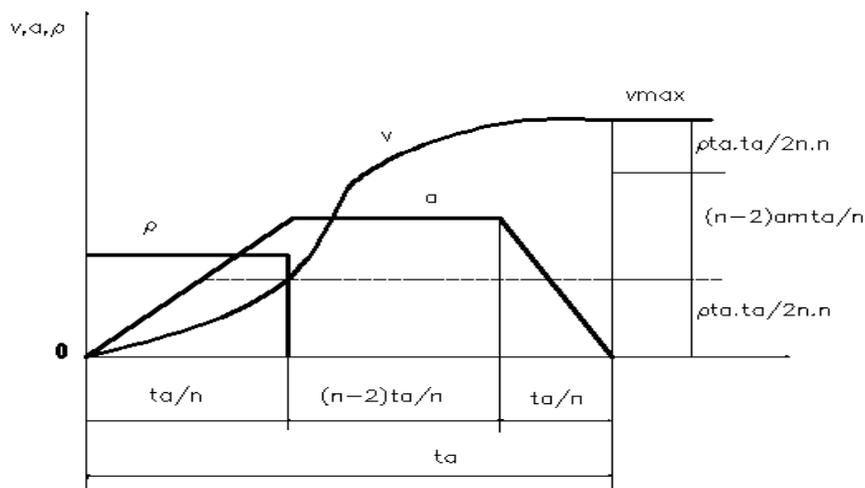


图 2-2 抛物线——直线综合速度曲线

本次设计所选择的电梯载重量为 1000kg, 速度为 1m/s, 四层四站。电动机选用交流三相异步电动机, 它具有结构简单、维护和操作简便、价格便宜、坚固耐用、工作可靠等优点; 其缺点是调速性差、功率因数低。变频器选用安川变频器 (616G5), 它作为通用变频器适合任何应用场合, 在低速下能够实现平稳启动(1% 额定转速), 并且极其精确地运行。它的自动调整功能可使世界各地生产的电动机达到高性能运行。具有如下优点: 低速大转矩和全频域平稳加、减速; 驱动普通电机能达到最佳的控制效果; 操作简单灵活; 具有扩展功能, 既可单机使用也可联网使用; 设计平均无故障时间: 250000 小时

（二）系统主要硬件及选型

1、PLC 选型

现在应用最广泛的 PLC 有三菱、西门子、欧姆龙等。

三菱 PLC 结构灵活、传输质量高、速度快、带宽稳定、范围广、成本低、适用面广，但是数据处理比西门子弱。

西门子 PLC 性能强大、可操作性强、有相配套的伺服系统和组态软件但是价钱太高。

欧姆龙 PLC 欧姆龙编程软件对符号地址的格式有要求，东欧的老机床器件符号输进去好多都不认，按它的标准，老图的标示都很不方便。

本设计需要速度快、稳定，同时从价格等方面考虑我们选择三菱 PLC。本设计所使用的 I/O 口不多，所以我们选择三菱 FX3U 型 PLC，如图 2-1 所示。

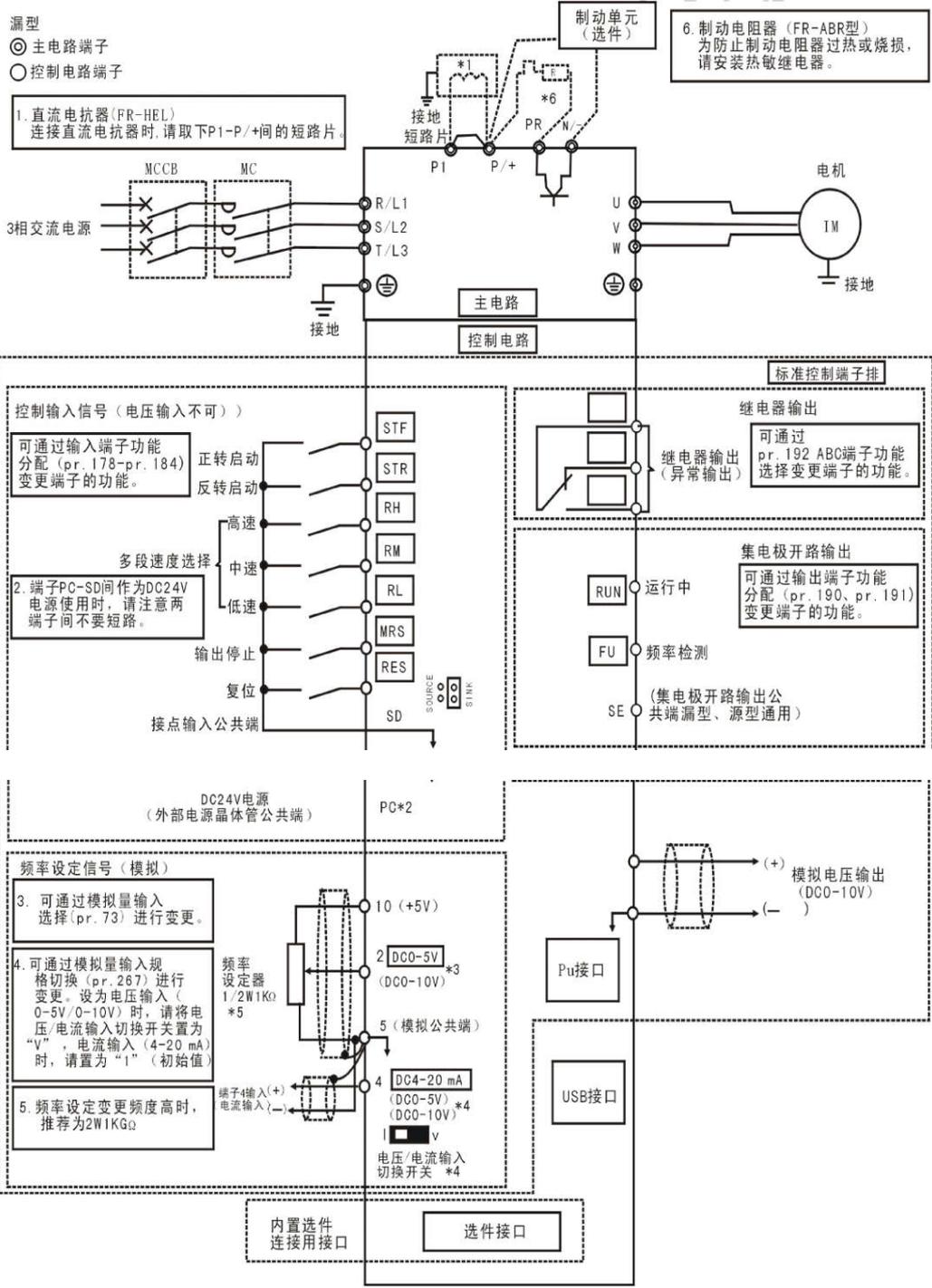


图 2-1 三菱 FX3U-64M 可编程控制器

2、变频器的选型

综合考虑性价比，软件使用熟练程度等因素，选择三菱变频器。

端子接线说明，如下图所示：



恢复出厂参数设置方法：

设置步骤	操作	显示
1	电源接通时显示的监控器画面	0.00
2	按 PU/EXT 键，进入 PU 运行模式	PU 显示灯亮
3	按 MODE，进入参数设定模式	P0
4	旋转旋钮，将参数编号设定为 ALLC	ALLC
5	按 SET 键，读取当前的设定值。	0
6	旋转旋钮，将值设置为 1	1
7	按 <u>SET</u> 键确定	闪烁

变更参数的设定值：

设置步骤	操作	显示
1	电源接通时显示的监控器画面	0.00
2	按 PU/EXT 键，进入 PU 运行模式	PU 显示灯亮
3	按 MODE，进入参数设定模式	P0
4	旋转旋钮，将参数编号设定为 ALLC	ALLC
5	按 SET 键，读取当前的设定值。	0
6	旋转旋钮，将值设置为 1	1
7	按 <u>SET</u> 键确定	闪烁

三菱主要参数设置（外部端子控制三段速设置）：

序号	参数代号	初始值	设置值	说明
1	P79	0	3	运行模式选择
2	P1	120	50	下限频率（Hz）
3	P2	0	0	上限频率（Hz）
4	P3	50	50	电机额定频率
5	P4	0	50	高速运行
6	P5	0	20	中速运行
7	P6	0	10	低速运行
8	P7	5	2	加速时间
9	P8	5	0	减速时间

注：运行频率由“RH、RM、RL”端接通来控制。

3、触摸屏模块的选型

人机界面采用西门子 SMART 触摸屏。人机界面采用西门子 Smart 700 触摸屏。人机界面是在操作人员和机器设备之间做双向沟通的桥梁，用户可以自由的组合文字、按钮、图形、数字等来处理、监控、管理随时可能变化的信息的多功能显示屏幕。

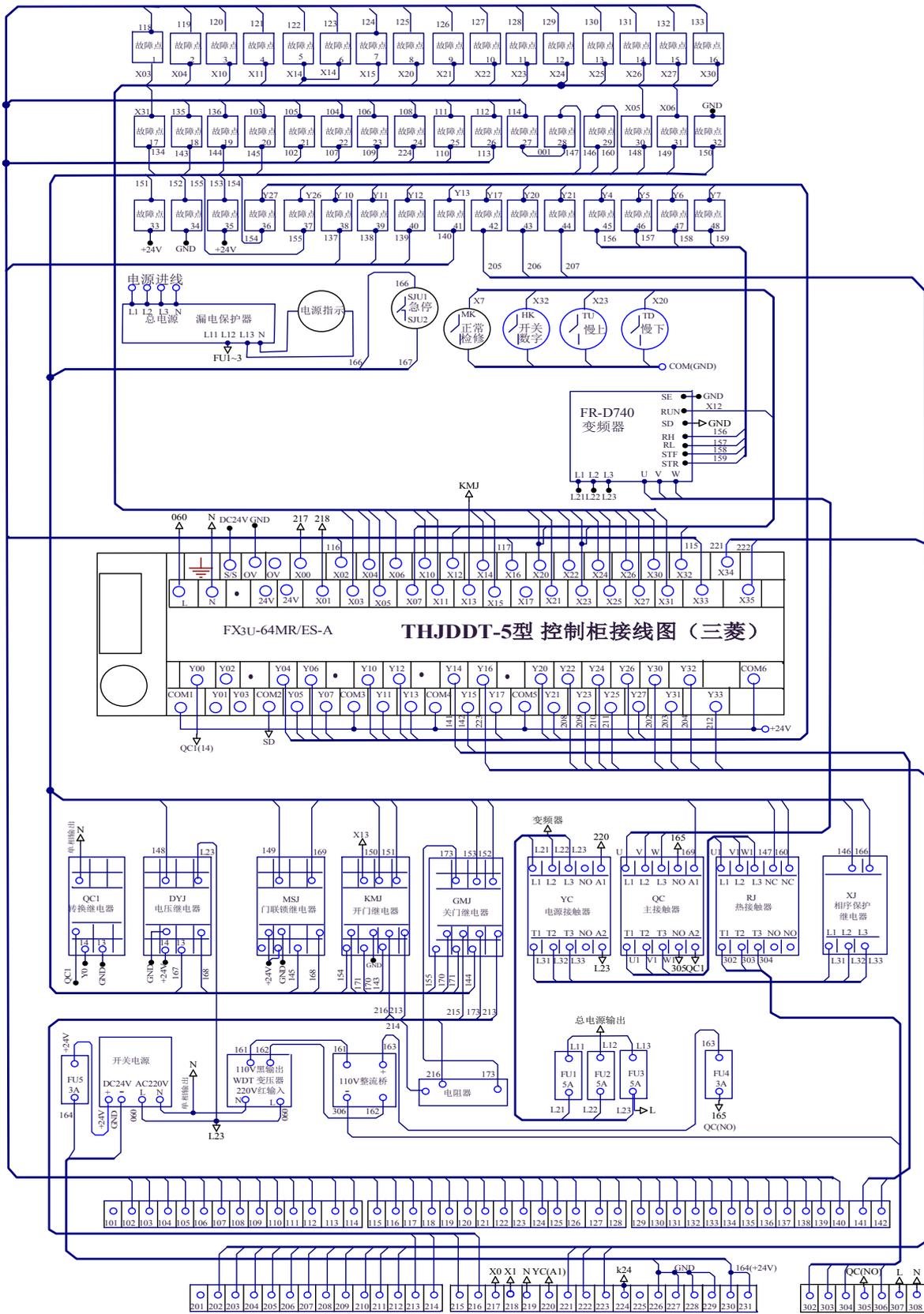


图 4-2 接线图

(二) 梯形图设计

PLC 是专门为工业控制而开发地装置,其主要使用者是工厂广大电气技术人员,为适应他们地传统习惯和掌握能力,通常 PLC 不采用微机地编程语言,而常常采用面向控制过程、面向问题地“自然语言”编程国际电工委员会(IEC)1994 年 5 月公布地 IEC1131-3(可编程控制器语言标准)详细地说明其句法、语义和下述 5 种编程语言:功能表图(sequential function chart)、梯形图(Ladder diagram)、功能块图(Function block diagram)、指令表(Instruction list)、结构文本(structured text)梯形图和功能块图为图形语言,指令表和结构文本为文字语言,功能表图是一种结构控制流程图。

梯形图程序设计语言是用梯形图地图形符号来描述程序地一种程序设计语言采用梯形图程序设计语言,这种程序设计语言采用因果关系来描述事件发生地条件和结果,每个梯级是一个因果关系在梯级中,描述事件发生的条件在左边,事件发生地结果表示在右面。梯形图程序设计语言是最常用地一种程序设计语言,它来源于继电器逻辑控制系统地描述在工业过程控制领域,电气技术人员对继电器逻辑控制技术较为熟悉。因此,由这种逻辑控制技术发展而来地梯形图受到欢迎,并得到广泛地应用

梯形图程序设计语言的特点是:

- 1、与电气操作原理图相对应,具有直观性和对应性;
- 2、与原有继电器逻辑控制技术相一致,易于掌握和学习;

3、与原有地继电器逻辑控制技术地不同点是:梯形图中的能流(Power Flow)不是实际意义的电流,内部地继电器也不是实际存在的继电器,因此应用时需与原有继电器逻辑控制技术地有关概念区别对待。梯形图是使用得最多地图形编程语言,被称为 PLC 地第一编程语言梯形图与电器控制系统地电路图很相似,具有直观易懂地优点,很容易被工厂电气人员掌握。

(三) I/O 分配表

表一 I/O 分配表

输 入 口			输 出 口		
设备符号	设备名称	PLC 口	设备符号	设备名称	PLC 口
SB1	开始按钮	X1	KM1	A 口喷头电磁阀	Y0
SB2	停止按钮	X2	KM2	B 口喷头电磁阀	Y1
SB3	单周期按钮	X3	KM3	C 口喷头电磁阀	Y2
SB4	连续按钮	X4	KM4	D 口喷头电磁阀	Y3
			LR	红色彩灯	Y4
			LG	绿色彩灯	Y5
			LY	黄色彩灯	Y6
			LB	蓝色彩灯	Y7
			HL	指示灯	Y10
			HA	报警器	Y11
			KM	控制泵的接触器 器	Y12

(四) 梯形图编程(SFC 语言)

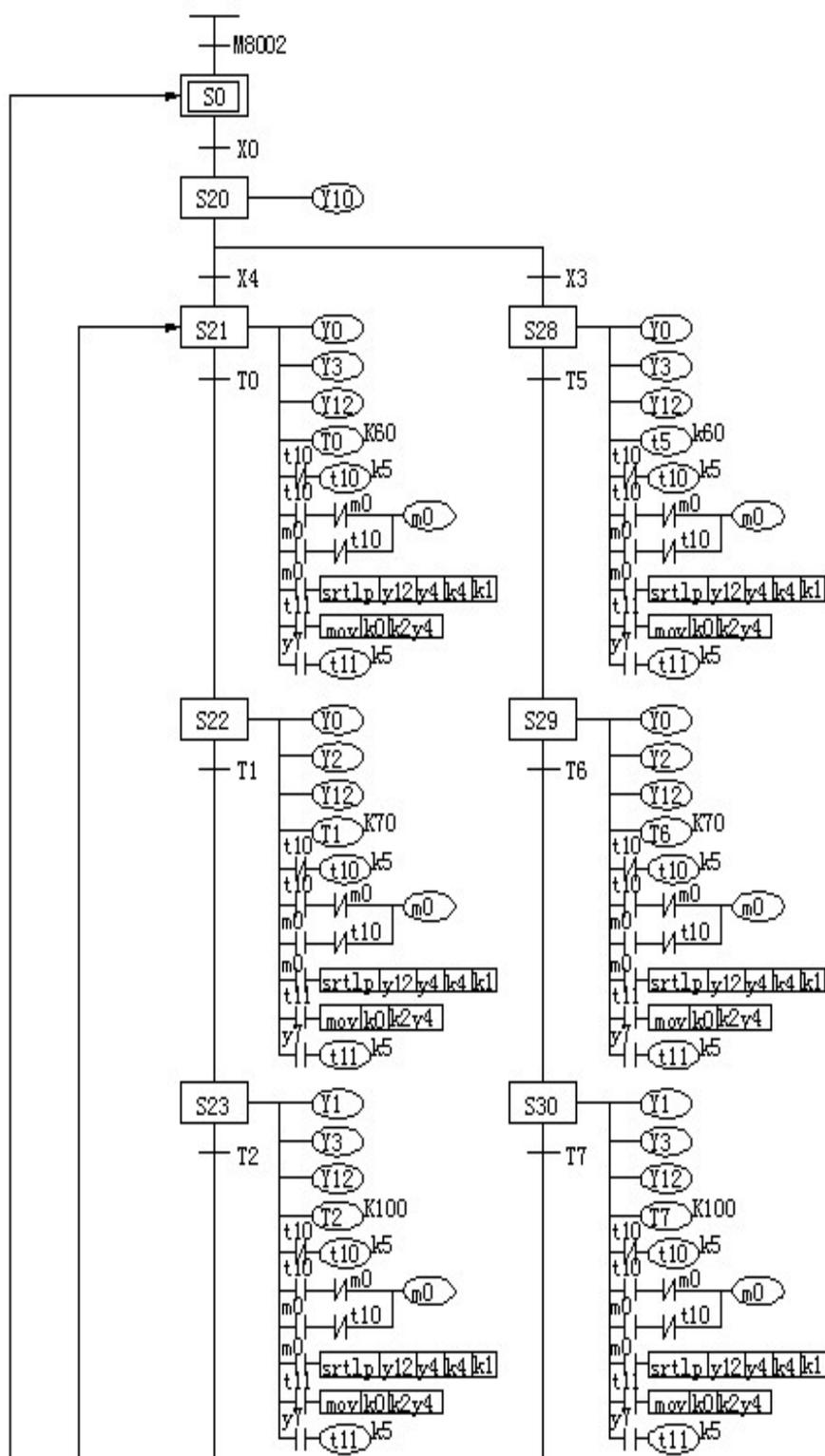


图 4-4 SFC 编程

五、系统调试

在系统调试时先将附录 A 中的系统程序烧到 PLC 里，然后打开组态王软件监控系统的运行情况。

当 PLC 上电后点击监控系统中的开始按钮，监控画面中的指示灯点亮等待用户选择运行模式。

当指示灯点亮后点击单周期或者连续，监控画面中代表 A、D 两组喷头的 A、D 两长方体填充上蓝色，AD 的计时器开始计时，同时红绿黄蓝四盏灯循环点亮。

到 AD 计时器到 6 秒后，监控画面中代表 D 组喷头的 D 长方体缩回，代表 C 组喷头的 C 长方体填充上蓝色。AC 计时器开始计时，同时红绿黄蓝四盏灯循环点亮。

当 AC 计时器计时到 7 秒后 A、C 缩回，B、D 填充上蓝色，计时器 BD 开始计时，红绿黄蓝四盏灯循环点亮。当 BD 计时器计时到 10 秒后 D 缩回，A、C 填充上蓝色，计时器 ABC 开始计时，红绿黄蓝四盏灯循环点亮。

当 ABC 计时器计时到 5 秒后，A、B、C、D 停止运行，计时器计时 2 秒后如果选择的是连续则计数器加 1 后继续运行，当计数器计数到 20 次后，报警器报警。如果选择的是单周期则 ABC 计时器计时到 5 秒后，报警器开始报警。

六、成果

经过以上软硬件的设计可以看出 PLC 用于电梯系统的设计，不仅设计简单，易懂，而且能够对电梯系统进行实时控制。通过这次的毕业设计也是自己对所学的专业知识有了更深刻的认识。完成这个设计也是对自己大学所学知识地一次总结，一次检验更加系统更加深刻地认识到了自己三年来所学地知识对于以后从事相关专业工作地重要性也认识到了其中地不足之处，以后需要更加努力。

参考文献

- [1] 章国华、苏东.《典型生产线原理、安装与调试》.北京理工大学出版社 2012:120-122.
- [2] 计时鸣.《机电一体化控制技术与系统》.西安电子科技大学出版社 2011:79-80.
- [3] 华满香.《电气控制及 PLC 应用》.人民邮电出版社 2015:183-184.
- [4] 邓其贵、周炳.《变频器操作与工程项目应用》.北京理工大学出版社 2015:101-102.
- [5]潘新民,王燕芳.微型计算机控制技术[M].北京:电子工业出版社,2012:77-80.
- [6]张达敏.教室照明智能控制器[J].贵州工业大学学报(自然科学版),2013:75-78.
- [7]李念强、魏长智.数据采集技术与系统设计[M].北京:机械出版社,2012:45-50.
- [8]李朝青.单片机原理及接口技术[M].北京:北京航空航天大学出版社,2013:44-48.
- [9]周毛学.新编C语言程序设计教程[M].西安:西安电子科技大学出版社.2011:33-36.
- [10]孟立凡、蓝金辉.传感器原理及应用[M].电子工业出版社,2017:88-89.

致 谢

在整个毕业设计过程期间,我得到了王伟华老师的认真指导,构思到最后定稿的各个环节给予细心指引与教导,他们的认真负责,悉心指导使我能够顺利有效地完成毕业设计。在老师们身上,时刻体现着作为科研工作者所特有的严谨求实的教学作风,勇于探索的工作态度和求同思变、不断创新的治学理念。他们不知疲倦的敬业精神和精益求精的治学要求,端正了我的学习态度,使我受益匪浅。离校日期已日趋渐进,毕业设计的完成也随之进入了尾声。

从开始到设计的顺利完成,一直都离不开指导老师给我热情的帮助,在这里请接受我诚挚的谢意!谢谢你三年的辛勤栽培,谢谢你在教学的同时更多的是传授我们做人的道理,谢谢三年里面你孜孜不倦的教诲。

再次感谢所有支持我关心我帮助我的老师同学们。