

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: 两层货运电梯控制系统设计

学生姓名: 吕澳

学 号: 201810300197

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) 设计目的和内容.....	5
(二) 系统硬件设计.....	5
四、 软件方案设计.....	7
(一) 控制流程.....	7
(二) 程序设计分析.....	8
(三) I/O 分配表.....	9
(四) 梯形图编程.....	11
五、 系统调试.....	14
六、 成果.....	15
参考文献.....	16
致 谢.....	17

两层货运电梯控制系统设计

[摘要]

本设计在阐述电梯的结构和可编程控制器的机构和工作原理的基础上,针对两层电梯,采用三菱 FX1N (CPU224) 可编程控制器,提出了电梯的 PLC 控制系统的总体方案、设计过程、组成,包括电梯的选层和定向模块、电梯运行方向和停靠的层站的控制,自动运行和自动开关门等功能。通过对 PLC 编写相应的梯形图程序,达到电梯的不同情况的运行的控制。其结构简单,使用方便,便于理解和掌握。

[关键词] PLC 电梯 逻辑控制

一、设计要求

- 1、根据两层货运电梯控制系统控制要求，确定所需硬件。硬件设备包括 PLC、电动机、控制板和主指令开关（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两层货运电梯控制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) 设计目的和内容

设计的主要目的是通过某一生产设备的电气控制装置的设计实践,了解一般电气控制系统设计过程、设计要求、应完成的工作内容和具体设计方法。通过设计也有助于复习、巩固以往所学的知识,达到灵活应用的目的。电气设计必须满足生产设备和生产工艺的要求,因此,设计之前必须了解设备的用途、结构、操作要求和工艺过程,在此过程中培养从事设计工作的整体观念。课程设计应强调能力的培养为主,在独立完成设计任务的同时,还要注意其他几方面能力的培养与提高,如独立工作能力与创造力;综合运用专业及基础知识的能力,解决实际工程技术问题的能力;查阅图书资料、产品手册和各种工具书的能力;工程绘图的能力;书写技术报告和编制技术资料的能力。

本设计提出了一种基于三菱 FX1N 系列 PLC 的两层电梯控制系统方案。本方案以三菱 PLC FX1N (CPU226) 作为主控核心,与辅助电路相结合,组成两层电梯系统。设计包括两个方面,一是系统的硬件设计,包括 PLC,曳引电机和门电路;二是系统的软件设计,实现程序对系统的实现。电梯由安装在每个楼层的上升和下降呼叫按钮进行呼叫操纵,其操纵内容为电梯运行方向, SQ4, SQ5 为到位行程开关。使电梯完成上行、下行功能,并有故障提示。

(二) 系统硬件设计

1、PLC 选型

现在应用最广泛的 PLC 有三菱、三菱、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,但是数据处理比三菱弱。

三菱 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 FX-1N 型 PLC，如图 2-1 所示。



图 2-1 三菱 FX1N PLC

2、控制电路选用

电梯的种类多种多样，按拖动系统来分有交流单速/交流双速拖动电梯、交流调压调速电梯等等。在此次设计中，将采用交流单速电机作为曳引电机，它的优点是简单，经济，舒适感好。

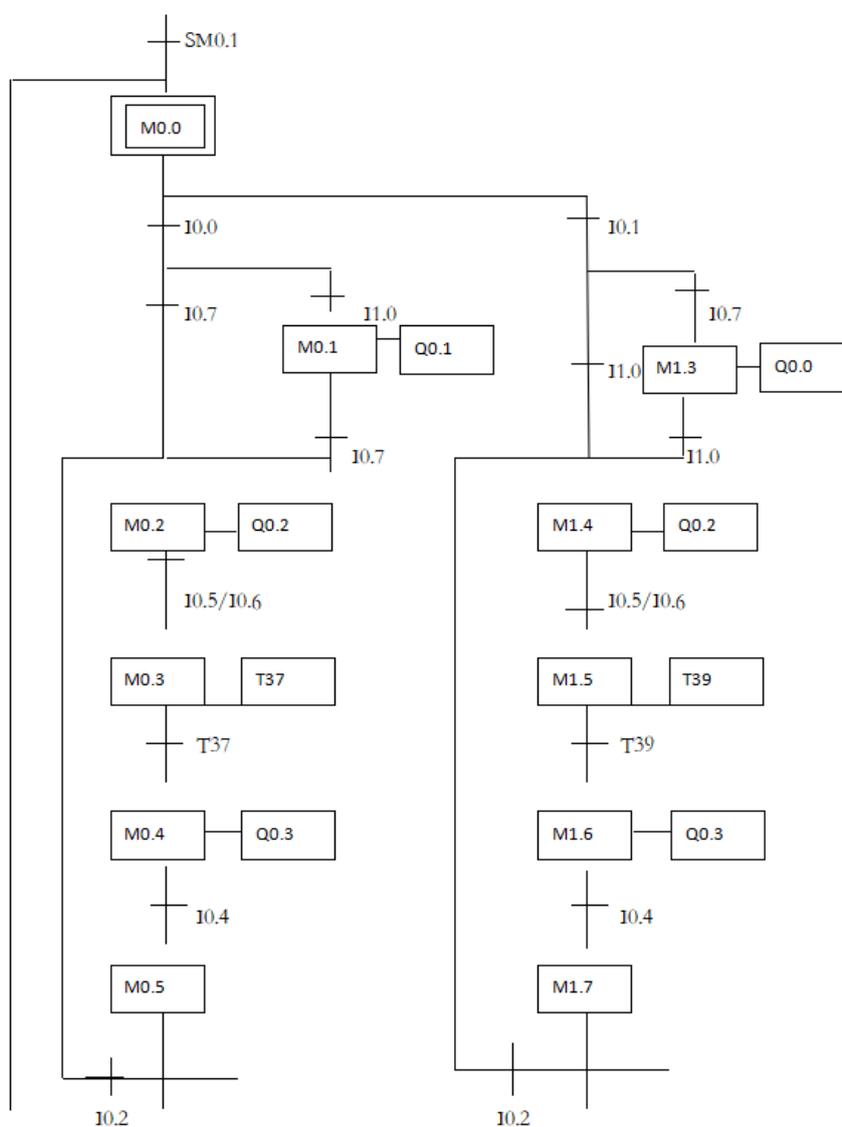
曳引电机主电路的控制过程：曳引电机正转时，KM1 闭合，电梯向上运动；曳引电机反转时，KM2 闭合，电梯向下运动。

门电机主电路的控制过程：当 KM3 触点闭合，电机正转，轿厢门打开；当 KM4 闭合，电机反转，轿厢门关闭。

四、软件方案设计

(一) 控制流程

软件系统的整体思路为：对电梯的运行状态控制进行分类：上行，下行，停车以及各个指示灯的控制。文中采用模块化控制，将启动/停止，上行，下行，停车，指示灯，定时器以及临时变量的存储，分别做成对应的梯形图网络，这样做的优点是：结构清晰，可维护性强，调试简单易行。



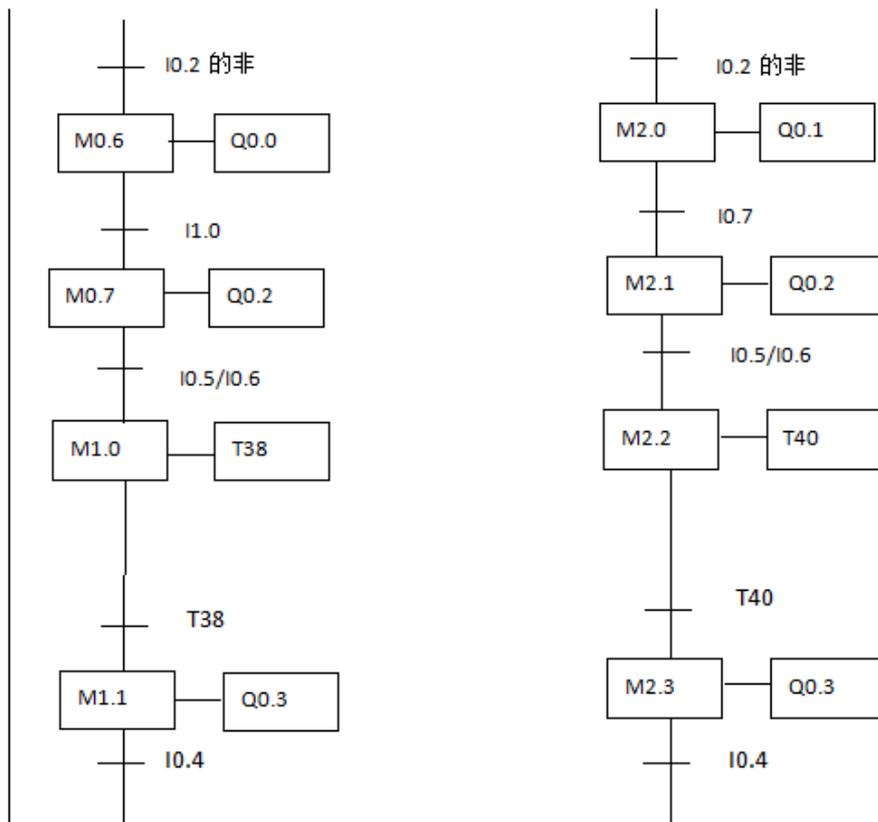


图 4-1 系统流程图

(二) 程序设计分析

打开电锁，运行过程分析分为以下 5 种情况：

1、楼电梯外呼叫（SB1）

按下 SB1，中间继电器 KA1 自锁，此时，电梯如果在 1 楼，SQ4 被触碰，开门-延时-关门；电梯如果在 2 楼，KM2 得电自锁，直到 SQ4 被触碰 KM2 断电，开门-延时-关门。当进入电梯内时，电梯自动上行，如果此时按 SB3，电梯不会上行，而是等到电梯开关门好后才会运行。

2、楼电梯外呼叫（SB2）

按下 SB2，中间继电器 KA2 自锁，此时，电梯如果在 2 楼，SQ5 被触碰，开门-延时-关门；电梯如果在 1 楼，KM1 得电自锁，直到 SQ5 被触碰 KM1 断电，开门-延时-关门。当进入电梯内时，电梯自动下行，如果此时按 SB3，电梯不会下行，

而是等到电梯开关门好后才会运行。

3、电梯内呼叫开门（SB3）

按下 SB3 后，开门-延时-关门。

4、电梯内呼叫关门（SB4）

按下 SB4 后，电梯关门运行。

5、开门-延时-关门

KM3 得电自锁直到 SQ2 或极限 SQ3 被触碰时断开，SQ2 或极限 SQ3 被触碰时时间继电器得电，延时闭合使 KM4 得电自锁直到 SQ1 被触碰时断开。

（三）I/O 分配表

表 4-1 控制信号

输入		输出	
文字符号	说明	文字符号	说明
SB5	开门	H1	电梯内一层按钮指示灯
SB6	关门	H2	电梯内二层按钮指示灯
SB1	电梯内一层按钮	H11	一层上升呼叫按钮指示灯
SB2	电梯内二层按钮	H22	二层下降呼叫按钮指示灯
SB11	一层上升呼叫按钮	KM1	电动机正转
SB22	二层下降呼叫按钮	KM2	电动机反转
SB7	检修开关	YA1	电梯开门
ST1	电梯一层到位限位	YA2	电梯关门
ST2	电梯二层到位限位	HA	电梯故障警报
ST5	电梯关门到位限位		
SP	电梯载重超限检测		
FR	电动机过载保护电热器		

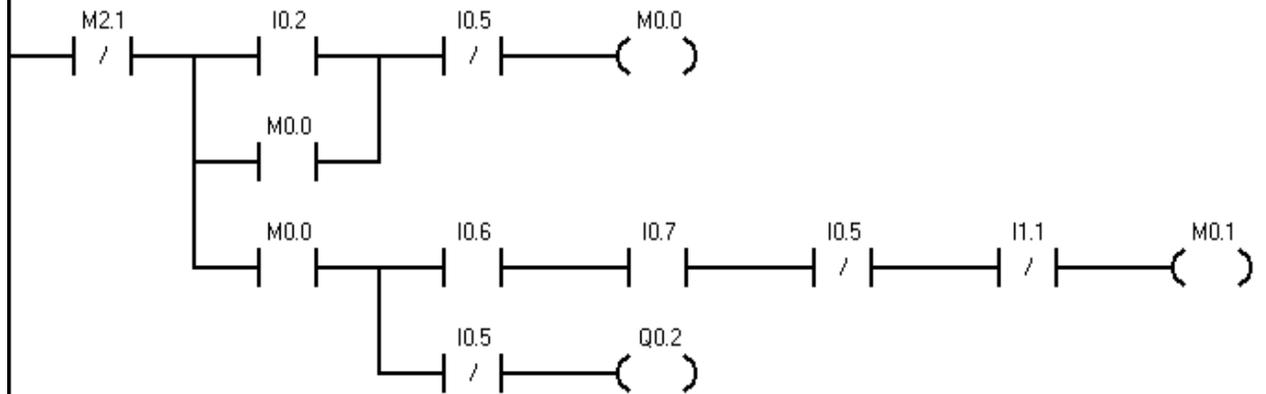
表 4-2 输入输出分配表

输入		输出	
输入点编号	说明	输出点编号	说明
I1. 2.	开门	Q0. 0	电梯内一层按钮指示灯
I1. 3	关门	Q0. 1	电梯内二层按钮指示灯
I0. 0	电梯内一层按钮	Q0. 2	一层上升呼叫按钮指示灯
I0. 1	电梯内二层按钮	Q0. 3	二层下降呼叫按钮指示灯
I0. 2	一层上升呼叫按钮	Q0. 4	电动机正转
I0. 3	二层上升呼叫按钮	Q0. 5	电动机反转
I0. 4	检修开关	Q0. 6	电梯开门
I0. 5	电梯一层到位限位	Q0. 7	电梯关门
I0. 6	电梯二层到位限位	Q1. 0	电梯故障报警
I0. 7	电梯关门到位限位		
I1. 0	电梯载重超限检测		
I1. 1	电动机过载保护电热器		

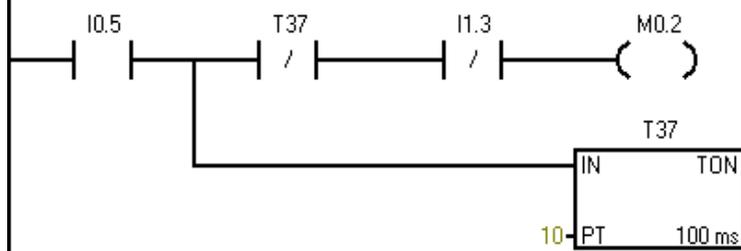
(四) 梯形图编程

Network 1 在一楼按上升呼叫按钮并亮其指示灯，并使电梯停止运行后到一楼

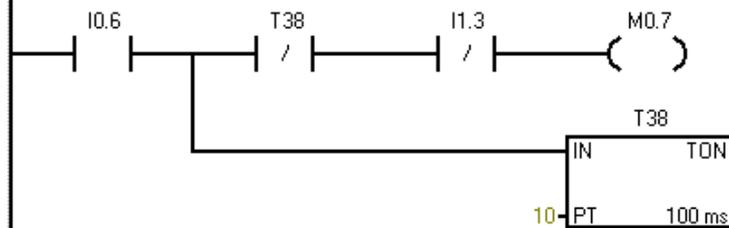
Network Comment



Network 2 电梯到一楼后自动开关门



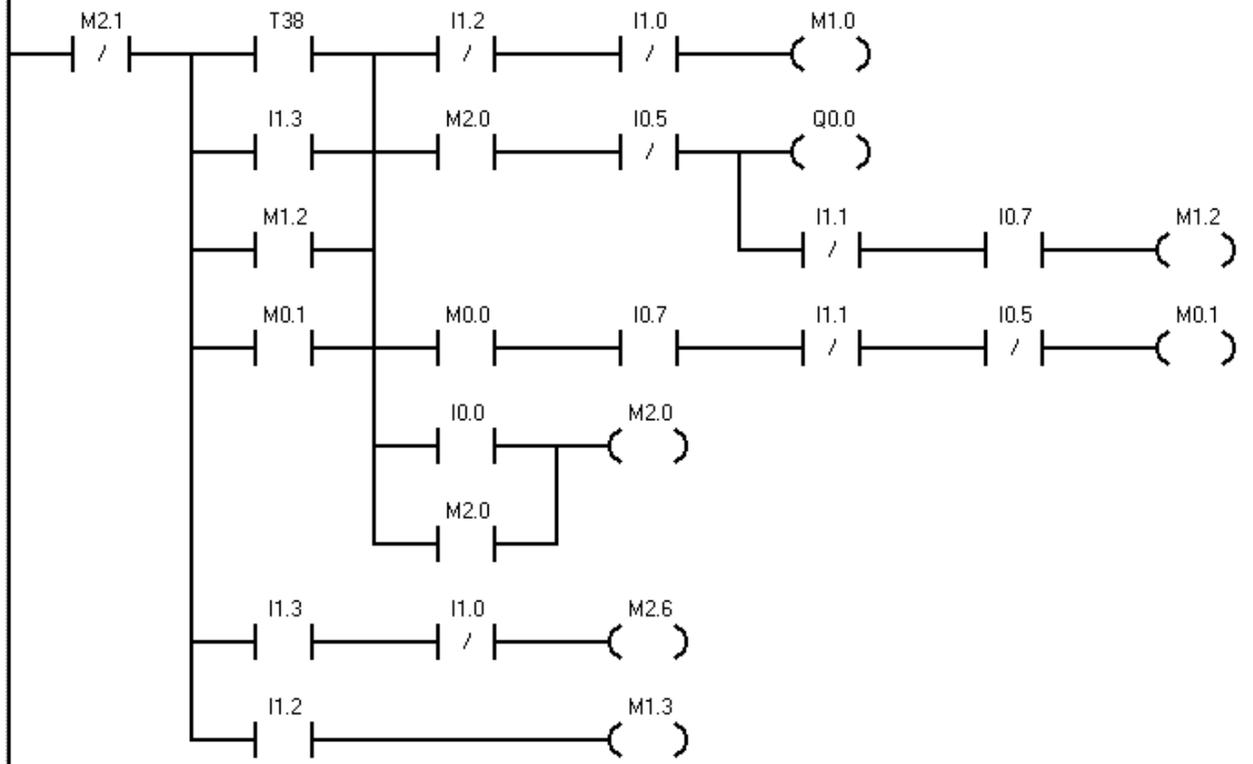
Network 4 到二楼后电梯自动开关门



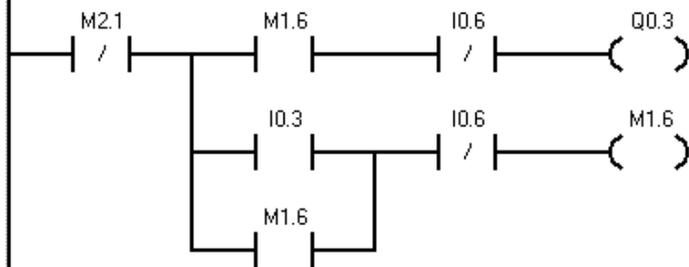
Network 5 电梯内开门动作（需要一直按住）



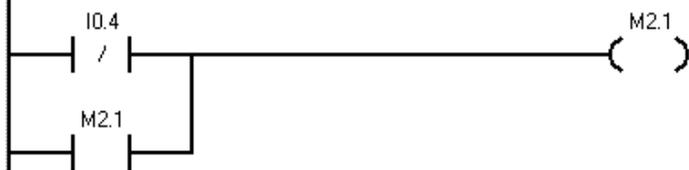
Network 6 电梯在二楼关门后下楼与再开门等动作



Network 7 在第二层按下呼叫并亮其指示灯



Network 8 检修开关自锁



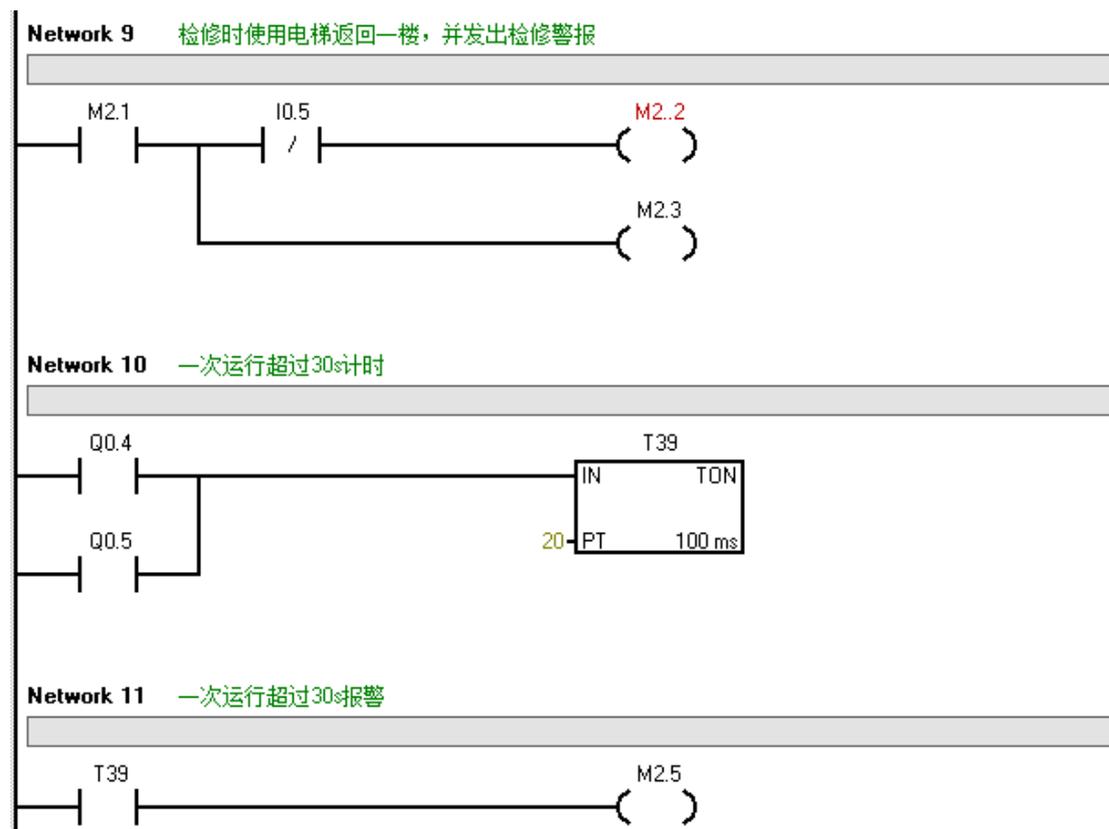


图 4-4 梯形图程序

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。如图 5-2 所示。

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。如图 5-3 所示。

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。如图 5-4 所示。

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。如图 5-5 所示。

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。如图 5-6 所示。

做完上面的工作后，用 11 盏灯代表电磁阀、LED 灯、交流接触器、报警器等，并按照附录 B 的 PLC 接线图将它们接到 PLC 上如图 5-1 所示。图中上起依次代表 A 组喷头的电磁阀，B 组喷头的电磁阀，C 组喷头的电磁阀，D 组喷头的电磁阀，红色 LED 灯，绿色 LED 灯，黄色 LED 灯，蓝色 LED 灯，系统开始指示灯，报警器，控制泵的交流接触器。按照上面的工作工程再来一遍，并录像。

六、成果

经过几天的努力，完成了 PLC 的两层电梯设计。过程虽是辛苦的，但从中我却学到了很多东西。这次课程设计使我意识到理论与实际相结合的重要，只有理论知识是远远不够的，只有把所学的理论知识与实践结合起来，从而提高自己的实际动手能力和独立思考能力。同时在设计的过程中发现了自己的不足之处，对以前所学过的知识理解得不够深刻，掌握的不够牢固。通过本次课程设计巩固了课上学习的理论知识，对于 PLC 编程的系统化整体化有了更深的认识。整个设计过程最大的收获就是意识到理论知识扎实的重要性，实践是建立在理论之上的，只有平时掌握知识扎实，才能在实践时熟练运用，课程设计把平时所学的知识灵活运用结合起来，锻炼我们的思维和动手能力。

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。