

**摘要:** 随着科学技术的发展、近年来,我国的电梯生产技术得到了迅速发展.一些电梯厂也在不断改进设计、修改工艺。更新换代生产更新型的电梯,电梯主要分为机械系统与控制系统两大部份,随着自动控制理论与微电子技术的发展,电梯的拖动方式与控制手段均发生了很大的变化,交流调速是当前电梯拖动的主要发展方向。目前电梯控制系统主要有三种控制方式:继电器控制系统(“早期安装的电梯多位继电器控制系统)、PLC 控制系统、微机控制系统。继电器控制系统由于故障率高、可靠性差、控制方式不灵活以及消耗功率大等缺点,目前已逐渐被淘汰。微机控制系统虽在智能控制方面有较强的功能,但也存在抗扰性差,系统设计复杂,一般维修人员难以掌握其维修技术等缺陷。而 PLC 控制系统由于运行可靠性高,使用维修方便,抗干扰性强,设计和调试周期较短等优点,倍受人们重视等优点,已成为目前在电梯控制系统中使用最多的控制方式,目前也广泛用于传统继电器控制系统的技术改造。

**关键词:**PLC 电梯 可控式编程器

**Abstract:** Along with science's and technology's development, the recent years, our country's elevator production technology obtained the rapidly expand. Some elevator factory unceasingly is also improving the design, the revision craft. The renewal production renewal's elevator, the elevator mainly divides into the mechanical system and the control system two major parts, along with the automatic control theory and microelectronic technology's development, elevator's dragging way and the control method has had the very big change, the exchange velocity modulation is the current elevator dragging main development direction. At present the lift control system mainly has three control modes: Following electric circuit control system (“early installment elevator many black-white control system), PLC control system, microcomputer control system. Because the black-white control system the failure rate is high, the reliability is bad, control mode not nimble as well as consumed power big and so on shortcomings, at present has been eliminated gradually.

**Keywords:** PLC elevator controllable -like programmer

# 目 录

目 录.....	3
引言 .....	4
第一章电梯控制系统的组成.....	5
1.1 电力拖动 .....	5
1.2 电气控制 .....	5
第二章 电梯 PLC 控制系统的基本结构 .....	6
2.1 楼层状态指示设计.....	6
2.2 电梯下行程序设计 .....	7
2.3 电梯上行程序设计 .....	7
2.4 电梯到达时程序设计 .....	8
第三章 系统设计.....	9
3.1 PLC 输入信号的确定方法 .....	9
3.2 PLC 输出信号的确定方法 .....	10
第 4 章 电梯模型 PLC 控制系统设计.....	15
4.1 电梯的控制要求 .....	15
4.2 PLC 控制系统的设计分析 .....	15
4.3 电梯模型 PLC 控制系统设计 .....	16
4.4 PLC 的选择 .....	17
4.5 I/O 分配表 .....	18
4.6 硬线接线图 .....	19
4.7 PLC 程序梯形图 .....	20
第五章 电梯 PLC 的调试与安装.....	23
5.1 模拟调试 .....	23
5.2.1 单指令运行调试 .....	24
5.2.2 复杂运行调试 .....	24
结束语 .....	25
致谢 .....	25
参考文献.....	27
附录:完整程序语句表.....	错误! 未定义书签。

# PLC 控制四层电梯

## 引言

电梯作为高层建筑物的重要交通工具与人们的工作和生活日益紧密联系。PLC 作为新一代工业控制器，以其高可靠性和技术先进性，在电梯控制中得到广泛应用，从而使电梯由传统的继电器控制方式发展为计算机控制的一个重要方向，成为当前电梯控制和技术改造的热点之一。高校中关于 PLC 教学实验的中等模型较少，为此，自行设计并制作了专用 4 层集选电梯。

此电梯模型所采用的类型为三菱 FX2C。PLC 程序设计采用模块化编程思想，即根据各功能实现的条件及原则设计各个功能模块。设计的程序要求完成电梯自动运行功能如：内选外召唤信号的登记、消号、到层自动开门、延时自动运行等。合理分配轿厢内指令的执行和厅外召唤的应答。关于 PLC 控制系统的基本结构及电梯控制系统的安装与调试重点介绍如下。

# 第一章电梯控制系统的组成

电梯控制系统主要由电力拖动部分和电气控制部分组成。

## 1.1 电力拖动

电力拖动部分由拽引电机、抱闸和相应的开关电路以及开门机组成。由于所设计的只是一个教学模型，梯速低于 1.5m/s，所以只要能实现电机的正反转即可，而不必考虑电机的机械特性。制动时为满足准确停层的需要，定子回路可接入电抗器减速最后再加上抱闸制动。故在制动过程中采用了三档延时切换控制。

## 1.2 电气控制

电气控制部分又称控制电路，它是电梯控制系统的核心。它包含两部分：拖动控制电路和信号控制电路。拖动控制电路因电梯的拖动方式不同而各异。可以是接触器线圈及其相关的控制电路，也可以是电力电子器件的门极控制电路，对于有速度闭环控制的系统，还必须考虑含有电源、电压、速度检测电路和调节电路。信号控制电路与拖动的方式关系不大，主要与程序能够实现的功能有直接的关系。因此，不同的拖动方式的电梯可以采用同一信号控制电路。

### PLC 系统部分

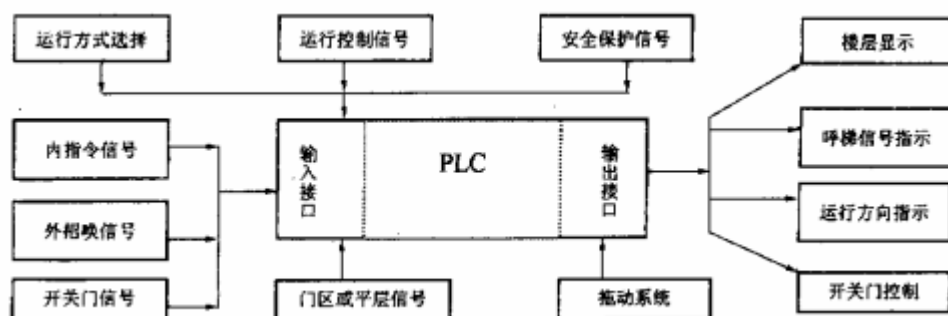
完成所设定的控制任务所需要的 PLC 规模主要取决于控制系统对输入，{ 输出点的需求量和控制过程的难易程度。

#### (1) I / O 点的估算：

系统的输入点有：门厅召唤按钮 6 个输入点；轿内指令按钮 4 个点；楼层感应器 4 个点；门区感应 1 点；手动开门 1 点；共计输入点 16 点。而输出点有：快慢速接触器 2 点；上下行接触器 2 点；楼层指示灯 4 点；门锁 1 个点；共计输出点 9 点。总计 I / O 点数为 16 / 9。综上所述，根据具体情况，我们选择三菱的 FX 系列。输入输出点数为 34 点，电机 20 点，考虑 10%到 15%的 I/O 裕量，我们选择 FX<sub>2c</sub>-64MR 这种型号。

## 第二章 电梯 PLC 控制系统的基本结构

系统控制核心为 plc 主机，通过 plc 输入接口送入 plc. 由存储器的 plc 软件运算处理，然后经输出接口分别向指层器及召唤指示灯等发出显示信号，向主拖动系统发出控制信号。具体的电梯控制信号原理如图所示。



电梯 PLC 信号控制系统框图

### 2.1 楼层状态指示设计

当电梯运行至某层有指令发出时，指示位置及指令。以二层为例：

LD twoselet	二层内选掉
S twoseletq, 1	二层内选择指示
LD twoup	二层上呼
S twoupq, 1	二层上呼指示
LJ)twodown	二层下呼
S twodownq, 1	二层下呼指示
LD twoseat	二层位置
= twoeatq	二层位置指示

## 2.2 电梯下行程序设计

以电梯在三层下行情况为例。当电梯的一或二层有指令时，将三层下行位置1，同时无上行，驱动电梯下行。程序说明如下：

电棒在三层时下行情况	
LD oneseletq	一层内选择
O twmeletq	或二层内选择
O oneupq	或一层上呼
O twodownq	或二层下呼
O tWoup_q	或二层上呼
A eseatq	在三层位置时
SV0.1.1	置三层下行位
电梯下行	
LDV0.0	有四层下行位
OV0.1	或有三层下行位
OV0.2	或有二层下行位
AN up	同时无上行
=down	电梯下行

## 2.3 电梯上行程序设计

以电梯在二层上行情况为例。程序说明如下：

电梯在二层时上行情况	
LD fourseletq	四层选择
O threeseletq	或三层选择
O fourdownq	或四层下呼
O hreedownq	或三层下呼
O threeupq	或三层上呼

A twoseatq	在二层位置时
S V0.4.1	置二层上行位
电梯上行	
LD V0.3	有一层上行位
O V0.4	或有二层上行位
O V0.5	或有三层上行位
AN down	同时电梯无下行
= UP	电梯上行

## 2.4 电梯到达时程序设计

电梯到达某层时。将已完成的指令信号复位。以电梯到达三层为例。程序 ig 明如下：

电梯到达三层	
LD threesearq	电梯到达三层
R threeseletq.1	复位三层内选择
R V0.0.1	复位四层下行
R V0.3.1	复位一层上行
R V0.4.1	复位二层上行
LD threesceatq	电梯到达三层
AN down	同时无下行
R threepq.1	复位三层上行
LD threeseatq	电梯到达三层
AN up	同时无上行
R hreedownq.1	复位三层下行

组态软件模拟电梯 PLC 控制系统显示设计



MCGsm 态软件具有全中文、面向窗口的可视化操作界面。实时性强，有良好的并行处理性能和丰富生动的多媒体画面。MCGSm 态软件的开放式结构拥有广泛的数据获取和强大的数据处理功能。同时。提供良好的安全机制，为多个不同级别用户设定不同的操作权限。MCGS 组态软件支持多种硬件设备，实现“设备无关”，用户不必因外部设备的局部改动，而影响整个系统。MCGS 组态软件由“MCGS 组态环境”和“MCGS 运行环境”两个系统组成。两部分互相独立。又紧密相关。

本文利用 MCGS 组态软件设计。在设备组态窗口中选择适当的串口通讯设备，添加 FX<sub>2C</sub>-64MR。正确设置其属性。正确设置组态软件中数据变量设备通道的连接，即可实现 PLC 与组态软件的通讯。将 PLC 中的串口驱动程序与组态软件的需求响应相结合，使电脑对 PLC 发出的信号有响应。在 MCGS 组态软件的用户窗口中，制作一个动画界面。在界面上设置各个控件的属性，使设置的控件按照真实的情况动作，检验和测试电梯 PLC 控制系统对电梯的运行状态的控制效果。MCGS 用主控窗口、设备窗口和用户窗口来构成一个应用系统的人机交互图形界面。组态配置各种不同类型和功能对象或结构。可以对实时数据进行可视化处理。

## 第三章 系统设计

### 电梯 PLC 控制方案

电梯 PLC 控制系统的控制核心是 PLC。哪些信号需要输入 PLC，PLC 要驱动哪些负载，以及采用何种编程方式。输入输出点的确定，是设计整个控制系统的首要问题，决定系统的程序及线路设计方案。

### 3.1 PLC 输入信号的确定方法

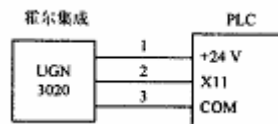
#### PC 输入信号的确定方法

在保证电梯运行安全的前提下，各种控制信号尽量直接输入 PLC，如图：内外呼信号及层楼感应信号、急停按钮及开关门信号等。

本模块输入信号主要由楼层呼叫信号（6个）和平层号（4个）组成#楼层呼叫信号用带指示灯的按钮直接控制 plc 的输入端子就可实现。

平层信号需提供的是开关信号，由于霍尔元件具有结构牢固、体积小、重量轻、安装方便、功率小、耐震动、不怕灰尘等优点，我选择了桥厢下安装磁铁，通过非接触的霍尔元件产生开关信号的方法。

开关霍尔集成传感器与 plc 的输入端子连接示意图如图所示



霍尔集成与 plc 连接示意图

霍尔集成与 plc 连接示意图

可用梯形图或顺序功能图 SFC 来编程#梯形图编出的程序简短，但可读性差，而且需要长期的编程技巧积累才能完成。建议学生用 SFC 来编，根据呼叫信号和平层信号的变化控制 PLC 的输出端 Y13，Y14，Y15 产生升、降、停信号来进一步控制单片机的工作。要求学生编程时，Y13、Y14 要互锁，避免同时接通，损坏步进电机。

## 3.2 PLC 输出信号的确定方法

PLC 通过软件对输入控制信号进行处理后，由输出接口发出控制信号及各种指示信号。3.3PLC 控制程序的编制方法

PLC 梯形图软件的设计采用模块化设计。模块化程序结构清晰、便于调试。如分为开关门、内选、外召唤、层楼数指示、定向、换速、到层延时等模块。模块间不完全独立，它们之间存在着有机联系。且在编程时要注意各条指令间的逻辑关系，梯形图中的内部辅助继电器和定时器统一分配编号，除了列 I/O 分配表外，还应列出内辅功能分配表。充分利用 PLC 提供的指令。

输出部分（步进电机的控制与驱动）

模拟电梯轿厢需根据呼叫和平层信号在短距离内（约 25cm）不停上下移动和启停,尝试了用多种控制方法去控制直流和交流电机都不能满足要求,最后选用步进电机满足了设计的要求.通过对 PLC 进行编程,能直接控制步进电机,但这样同一 PLC 完成两种任务,就会运行两种不同的程序和有两种接口,本模块的设计会很复杂,这也偏离了设计的原意,为此设计了通过单片机控制步进电机的方法实现.

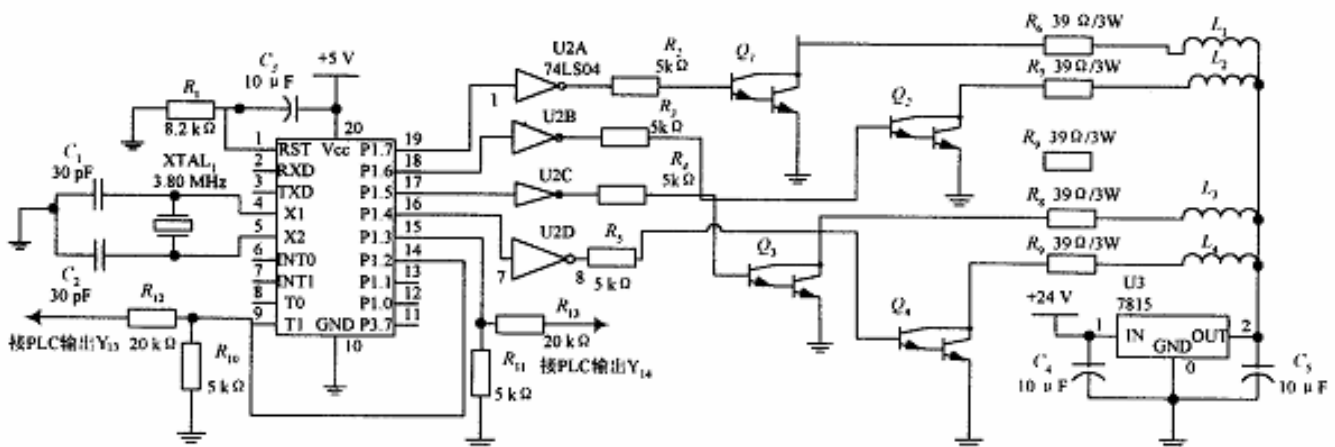
步进电机是一种将电脉冲转化为角位移的执行机构.当步进驱动器接收到一个脉冲信号,他就驱动步进电机按设定的方向转动一个固定的角度(称为“步距角”),他的旋转是以固定的角度一步一步运行的,步进电机具有瞬间起动与急速停止的优越性,速度可以控制得很慢,方便演示.

控制步进电机必须由环形脉冲、信号分配、功率放大等组成的控制系统,方框图如图所示



控制步进电机方框图

步进电机的驱动电路如图所示



## 步进电机驱动电路

### 脉冲信号的产生

脉冲信号由程序控制单片机产生，如果给步进电机发一个控制脉冲，他就转一步，再发一个脉冲，他会再转一步，没有脉冲，就停止。两个脉冲的间隔越短，步进电机就

转得越快，调整单片机发出的脉冲频率，就可以对步进电机进行调速。为方便演示，速度要较慢，单片机程序设计电机转速为 20ms 对单片机进行编程,当 PLC 的 Y13

Y14,Y15 分别有信号时,使电机分别完成正转、反转、停止动作，程序如下：

```

ORG
STORP:ORL P2,#OFFH      ; 步进电机停止
LOOP:JNB P1.0,FOR       ;Y13 是否有信号,是则正转
      JNB P1.1,REV       ;Y14 是否有信号,是则反转
      JNB P1.2,STOP      ;Y15 是否有信号,是则停止
      JM PLOOP
FOR:MOV R0,#00H         ; 正转至 TABLE 取码指针初值
FOR1:MOV A,R0           ; 至 TABLE 取码
      MOV DPTR,#TABLE
      MOVC A,@A+DPTR
      JZ FOR             ; 是否取到结束码(00H)?
CPL A                   ; 将 ACC 反相
MOV P2.A                ; 输出至 P2,正转
JNB P1.2,STO           P;Y15 是否有信号,是则停止
JNB P1.1,REV           ;Y14 是否有信号,是则反转
CALL DELAY              ; 步进电机转速
INC R0                  ; 取下一个码
JM PFOR1

```

```

REV:MOV R0,#05H          ; 反转至 TABLE 取码指针初值
REV1:MOV A,R0            ; 至 TABLE 取码
      MOV DPTR,#TABLE
      MOVC A,@+DPTR
      JZ REV              ; 是否取到结束码(00H)?
      CPL A               ; 将 ACC 反相
      MOV P2.A           ; 输出至 P2 反转
      JNB P1.2,STOP      ; Y15 是否有信号,是则停止
      JNB P1.0,FOR       ; Y13 是否有信号,是则正转
      CALL DELAY         ; 步进电机转速
      INC R0             ; 取下一个码
      JM PREV1
STOP:JM PSTOP
DELAY:MOV R1,#40H        ; 步进电机转速 20ms
      D1:MOV R2,#248
      DJNZ R2,$
      DJNZ R1,D1
      RET
TABLE:DB 03H,09H,0CH,06H, ; 正转
      DB 00              ; 正转结束码
      DB 03H,06H,0CH,09H ; 反转
      DB 00              ; 反转结束码
END

```

## (2)信号分配

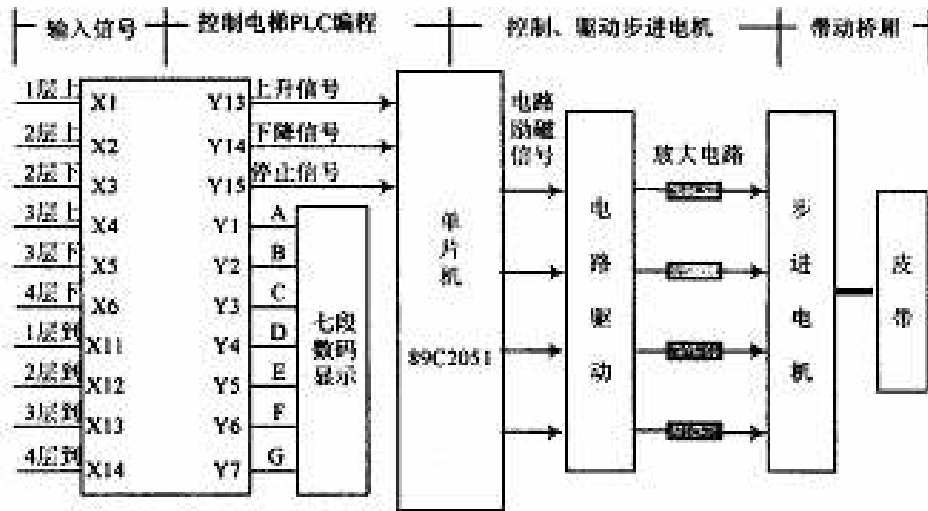
本模块使用的是二相四拍感应子式步进电机，步距角为  $1.8^\circ$ ；当电机绕组通电时序为 AB-BC-CD-DA 或  $(AB - \bar{A}B - \bar{A}\bar{B} - A\bar{B})$  时为正转，通电时序为 DA-CA-BC-AB 或  $(A\bar{B} - \bar{A}\bar{B} - \bar{A}B - AB)$  时为反转。

## (3) 功率放大

单片机的输出信号经 74 系列数字运放整形放大，再经达林顿管进一步

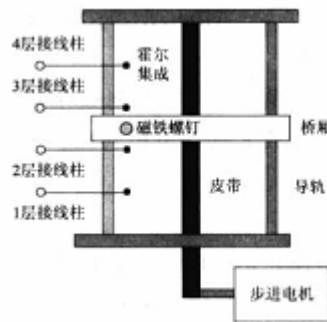
放大推动电机转动。

4 层电梯仿真模块的控制原理方框图如图所示



4 层电梯仿真模块的控制原理方框图

由信号输入、控制电梯的 PLC 编程、步进电机控制 3 大部分组成。模块的面板如图所示



4 层电梯模块面板

基本控制原理：编制 PLC 控制程序#对楼层的呼叫信号、平层信号作出停止、升/降判断，然后将信号传送到单片机，调用单片机的正反转、停止控制程序#再由单片机输出回路的励磁信号经放大驱动步进电机，带动皮带使桥厢上、下移动，完成电梯的模拟运行。

## 第 4 章 电梯模型 PLC 控制系统设计

### 4.1 电梯的控制要求

1) 当电梯停于某层时, 有一高层呼叫时, 电梯上升到呼叫层停止。2) 当电梯停于某层时, 有一低层呼叫时, 电梯下降到呼叫层停止。3) 当电梯停于某层时, 有多高层呼叫时, 电梯先上升到较低的呼叫层, 停 3 秒后继上升到高的呼叫层, 响应完毕后停止。4) 当电梯停于某层时, 有多低层呼叫时, 电梯先下降到较高的呼叫层, 停 3 秒后继续下降到低的呼叫层, 响应完毕后停止。5) 当电梯处于上升或上降过程中, 任何反向的呼叫均无效。

### 4.2 PLC 控制系统的设计分析

任何一种控制系统都是为了实现被控对象的工艺要求, 以提高生产效率和产品质量。因此, 在设计 PLC 控制系统时, 应遵循以下基本原则:

#### 1. 最大限度地满足被控对象的控制要求

充分发挥 PLC 的功能, 最大限度地满足被控对象的控制要求, 是设计 PLC 控制系统的首要前提, 这也是设计中最重要的一条原则。这就要求设计人员在设计前就要深入现场进行调查研究, 收集控制现场的资料, 收集相关先进的国内、国外资料。同时要注意和现场的工程管理人员、工程技术人员、现场操作人员紧密配合, 拟定控制方案, 共同解决设计中的重点问题和疑难问题。

#### 2. 保证 PLC 控制系统安全可靠

保证 PLC 控制系统能够长期安全、可靠、稳定运行, 是设计控制系统的重要原则。这就要求设计者在系统设计、元器件选择、软件编程上要全面考虑, 以确保控制系统安全可靠。例如: 应该保证 PLC 程序不仅在正常条件下运行, 而且在非正常情况下 (如突然掉电再上电、按钮按错等), 也能正常工作。

#### 3. 力求简单、经济、使用及维修方便

一个新的控制工程固然能提高产品的质量和数量, 带来巨大的经济效益和社会效益, 但新工程的投入、技术的培训、设备的维护也将导致运行资金

的增加。因此，在满足控制要求的前提下，一方面要注意不断地扩大工程的效益，另一方面也要注意不断地降低工程的成本。这就要求设计者不仅应该使控制系统简单、经济，而且要使控制系统的使用和维护方便、成本低，不宜盲目追求自动化和高指标。

### 4.3 电梯模型 PLC 控制系统设计

由于电梯的运行是根据楼层和轿厢的呼叫信号、行程信号进行控制，而楼层和轿厢的呼叫是随机的，因此，系统控制采用随机逻辑控制。即在以顺序逻辑控制实现电梯的基本控制要求的基础上，根据随机的输入信号，以及电梯的相应状态适时的控制电梯的运行。另外，轿厢的位置是由脉冲编码器的脉冲数确定，并送 PLC 的计数器来进行控制。同时，每层楼设置一个接近开关用于检测系统的楼层信号。为便于观察，对电梯的运行方向以及电梯所在的楼层进行显示，采用 LED 和发光管显示，而对楼层和轿厢的呼叫信号以指示灯显示(开关上带有指示灯)。为了提高电梯的运行效率和平层的精度，系统要求 PLC 能对轿厢的加、减速以及制动进行有效的控制。根据轿厢的实际位置以及交流调速系统的控制算法来实现。为了电梯的运行安全，系统应设置可靠的故障保护和相应的显示。采用 PLC 实现的电梯控制系统由以下几个主要部分构成如图 4-1 所示：

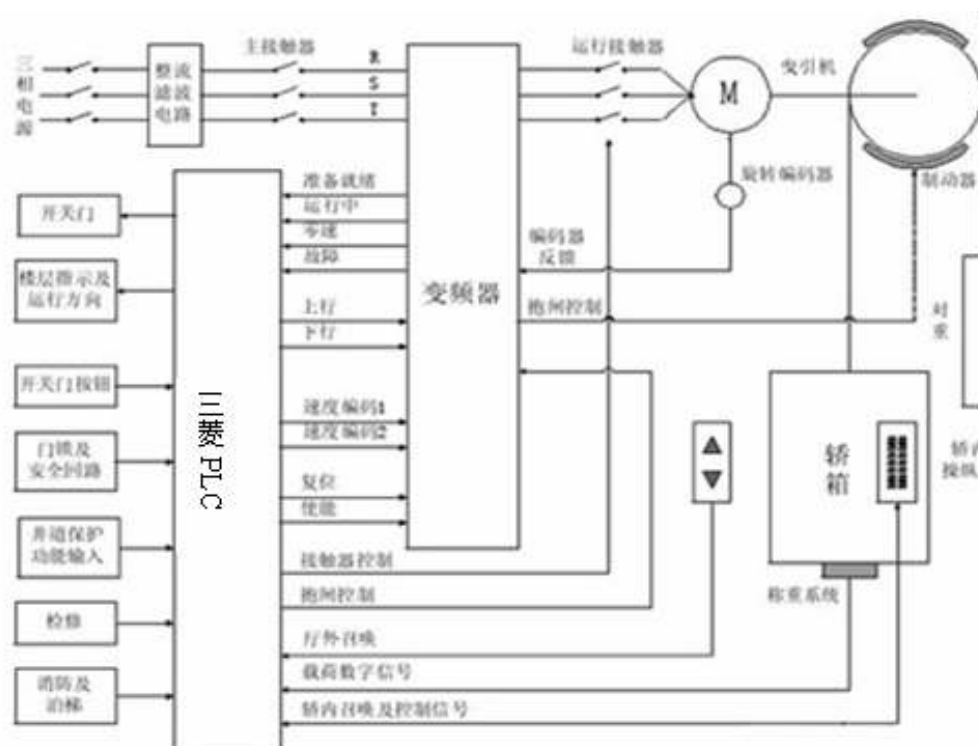




图 4-1 PLC 实现的电梯控制系统主要构成部分

根据电梯所处的位置和运行方向，在编程中，采用了四个优先级队列，即上行优先级队列、上行次优先级队列、下行优先级队列、下行次优先级队列。其中，上行优先级队列为电梯向上运行时，在电梯所处位置以上楼层所发出的向上运行的呼叫信号，该呼叫信号所对应的楼层所具有的脉冲数存放的寄存器所构成的阵列。上行次优先级队列为电梯向上运行时，在电梯所处位置以下楼层所发出的向上运行的呼叫信号，该呼叫信号所对应的楼层所具有的脉冲数存放的寄存器所构成的阵列。控制系统在电梯运行中实时排列的四个优先级阵列，为实现随机逻辑控制提供了基础。

当电梯以某一运行方向接近某楼层的减速位置时，判别该楼层是否有同方向的呼叫信号(上行呼叫标志寄存器、下行呼叫标志寄存器、有呼叫请求时，相应寄存器为 1，否则为 0)，如有，将相应的寄存器的脉冲数与比较寄存器进行比较，如相同，则在该楼层减速停车；如果不相同，则将该寄存器数据送入比较寄存器，并将原比较寄存器数据保存，执行该楼层的减速停车。该动作完毕后，将被保存的数据重新送入比较寄存器，以实现随机逻辑控制。系统还利用行程判断楼层，并转化成 BCD 码输出，通过硬件接口电路以 LED 显示！

## 4.4 PLC 的选择

电梯的电力驱动系统对电梯的起动加速、稳速运行、制动减速起着决定性作用。驱动系统的优劣直接影响电梯的起动、制动、加减速、平层精度、乘坐的舒适感等指标。

所以我们的 PLC 选用德维森科技（深圳）有限公司的 V80 系列，V80 系列 PLC 以其可靠性高、运算速度快、产品成本低和电梯专用客制化服务等优点，PLC 的输入输出点数可根据需要配置，并可根据用户的要求增加并联功能。以编制一台 4 层 4 站的电梯为例，先根据控制要求计算所需要的 I/O 接口点数，其中输入点数为 32，输出点数为 24。选用 V80 系列 PLC 的一个 CPU 单元 M40DR 和一个扩展单元 E16DR 来完成电梯控制系统的逻辑控制。

## 4.5 I/O 分配表

I/O 分配表如表 4-1 所示。

表 4-1-1 输入按钮

上行 1 楼呼入 信号	X1	下行 2 楼呼入 信号	X13
上行 2 楼呼入 信号	X2	下行 3 楼呼入 信号	X14
上行 3 楼呼入 信号	X3	下行 4 楼呼入 信号	X15
上行 4 楼呼入 信号	X4	楼层限位开关 信号 F1	X21
下行 1 楼呼入 信号	X12	楼层限位开关 信号 F2	X22
楼层限位开关 信号 F3	X23	楼层限位开关 信号 F5	X25
楼层限位开关 信号 F4	X24		

表 4-1-2 输出按钮

上行 1 楼信 号灯	Y0	下行 5 楼信号灯	Y7
上行 2 楼信 号灯	Y1	LED 数字显示 a	Y20
上行 3 楼信 号灯	Y2	LED 数字显示 b	Y21
上行 4 楼信 号灯	Y3	LED 数字显示 c	Y22

下行 2 楼信 号灯	Y4	LED 数字显示 d	Y23
下行 3 楼信 号灯	Y5	LED 数字显示 e	Y24
下行 4 楼信 号灯	Y6	LED 数字显示 f	Y25
电机正转上 行	Y 10	LED 数字显示 g	Y2 6
电机反转下 行	Y 12		

## 4.6 硬线接线图

硬件接线图如图 4-2 所示

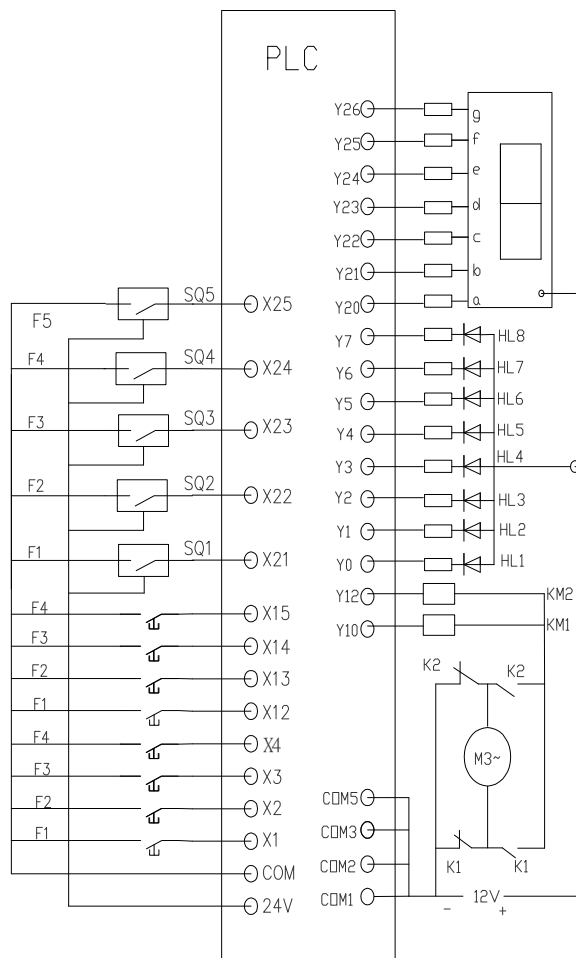
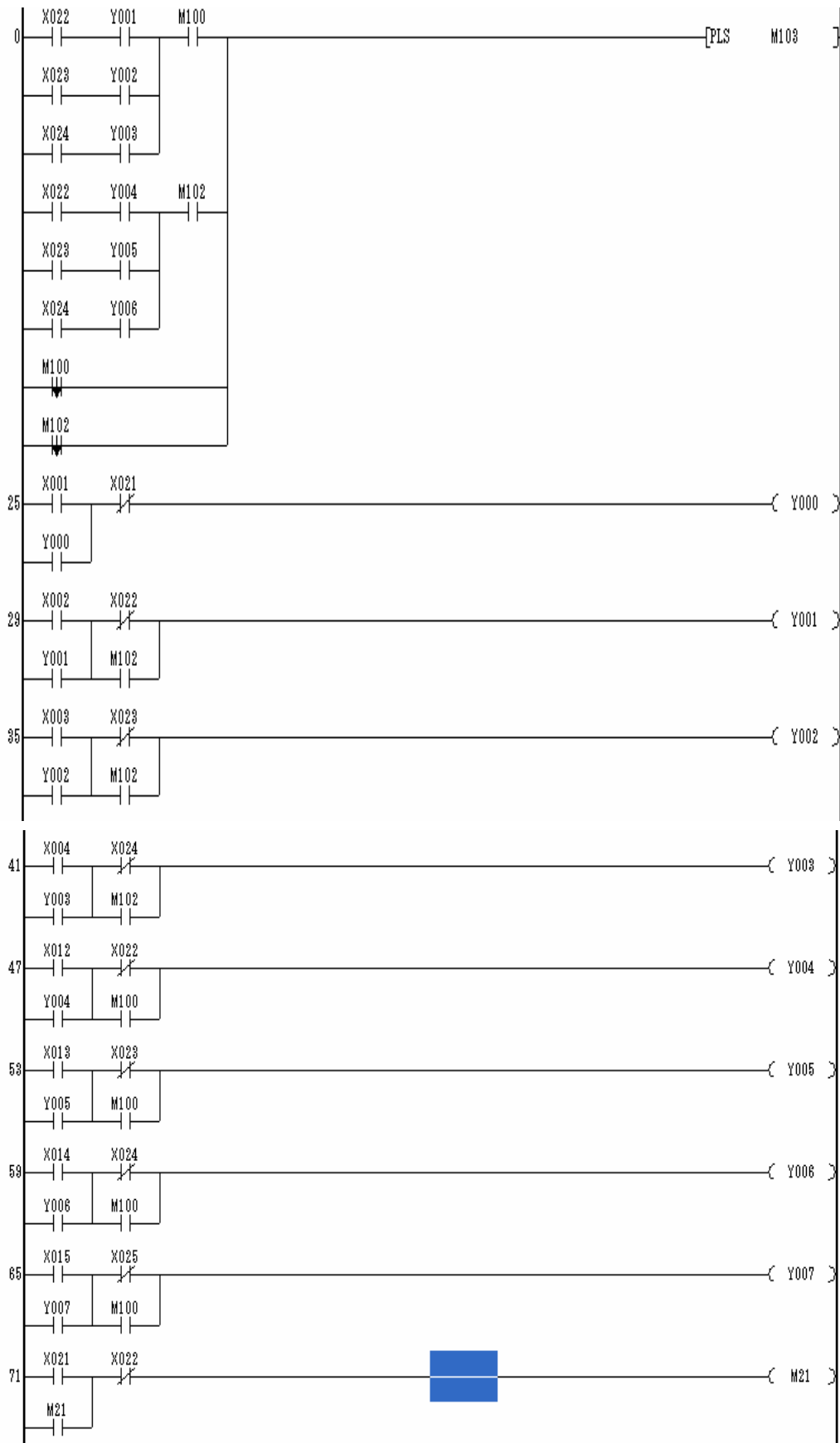
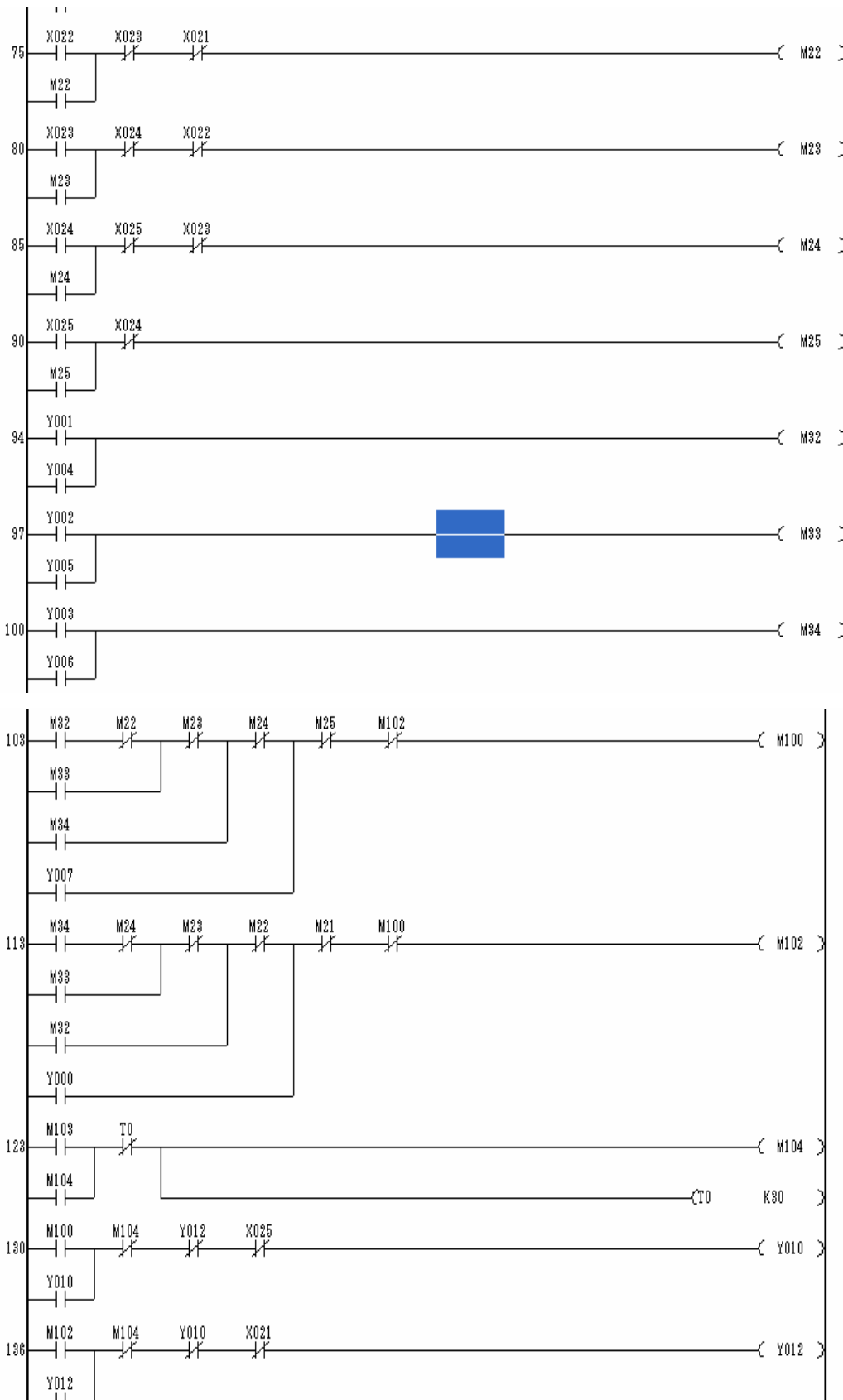


图 4-2 硬件接线图

## 4.7 PLC 程序梯形图

PLC 部分程序梯形图如下图 4-3 所示





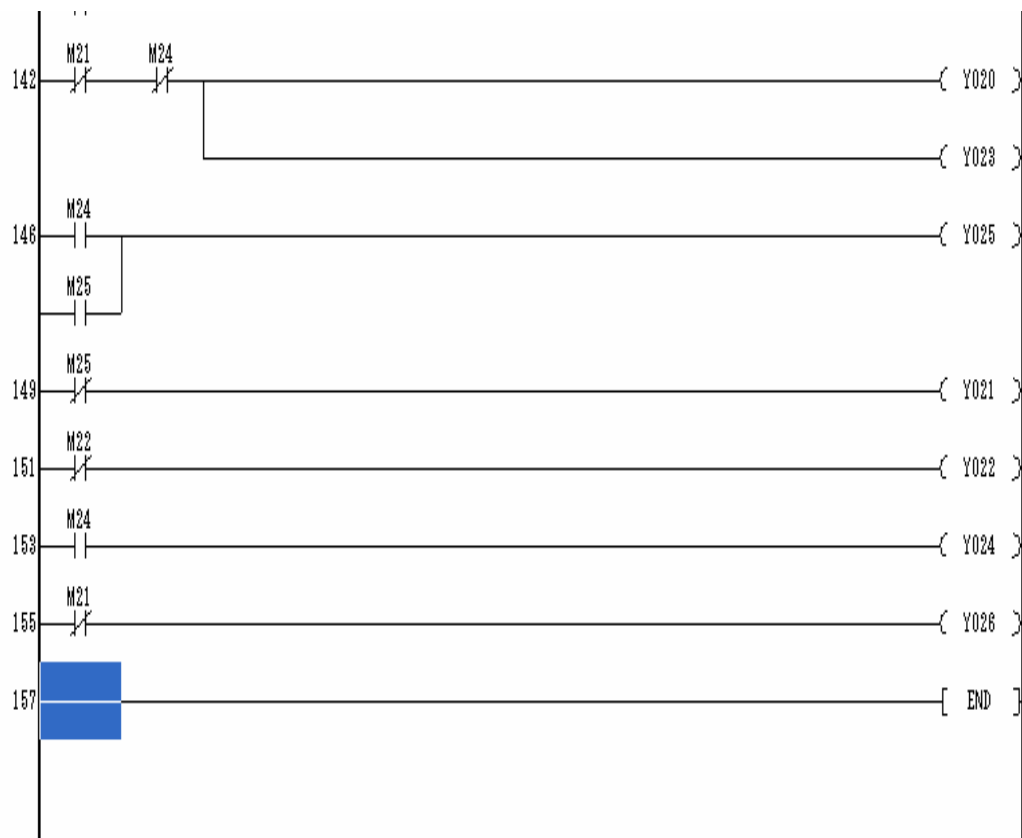


图 4-3 程序梯形图

## 第五章 电梯 PLC 的调试与安装

### 5.1 模拟调试

模拟调试可以在输入端接上手动按钮，而在 PLC 的输出指示灯上看输出。这种调试比较抽象，输入信号完全靠手动来控制。如按下 X4 是三层内呼，如此时电梯不在三层，则对应输出指示灯亮，然后依次通过手动来控制接近开关按钮，到第三层时电动机停转，输出指示灯灭。其它层的运行模拟调试同理。

### 5.2 安装调试

安装调试过程是一个比较复杂且耗时间的过程，首先要确定器件型号。选择器件型号除了要考虑机械设备、电压、电流外，还要考虑经济实用及美观问题。内选、外召唤信号指示灯可统一使用 24V，这样可以用一个电源供电。不仅可以

简化布线的繁杂，而且可以减少器件的使用，节省开支。接近开关可用 KCB—1 型双稳态磁保开关，功率为 100W，这种开关完全是靠磁性动作，不需电源。这样不仅接线方便，而且可以节省一个电源。变压器型号是

BK—50，主要用到 24V 和 5V。5V 用在层楼显示上。在正反转线路中，交流接触器型号是 B—16 型，此接触器线圈电压为 220V，这是在购买接触器时特别要注意的问题。因为 PLC 输出外部电源不能超过 250V，所以选用接触器线圈电压为 220V 的型号。另外还有空气开关、热继电器、电动机等等，这里不必一一详述。所有的器件都准备好后，接下来就是安装。主电路及 PLC 都装在控制柜内，这就要考虑到互相干扰的问题，主要是接触器、空气开关和 PLC 之间的干扰，所以要相隔一定的距离，在安装接近开关时还要考虑到一个动作范围，要确保轿厢正好在每层中间停靠。按钮、指示灯或数码显示也按照同样原则接线。所有的元器件都按照一定的编号安装好后，确保无误后，就可以调试了。由于调试过程中，输入输出点比较多，且完成一个动作所涉及的开关、按钮、输出显示也比较多。所以这里不一一说明。只

对动作中一部分加以说明。

### 5.2.1 单指令运行调试

这是一种最简单的调试方法，检查所设计的程序在完成其最简单的控制功能时是否会发生错误。若各种调试无错误，则再用复杂的方法进行调试。单指令运行调试的具体内容如下：假定电梯的轿厢在一楼，数码管显示为“1”，此时按下三楼的内指令按钮 X5，三楼内指令显示 Y35 亮。电梯关门后，开始上行，当轿厢上升到三楼后，数码管显示为“3”楼的内指令显示信号 Y35 消除。

### 5.2.2 复杂运行调试

首先必须弄清楚各种按钮的常开与常闭触点。布线时，一定要标号，以备维修查找方便。线头不能过长也不能过短。线头过长会碰到一起，引起短路。线头过短，过细，固定牢靠性又成问题。布线时还要考虑美观性。一根线的布置不会有太多问题，但是成百上千根线就有美观性可言。因此，接线槽、扎带、套管就成为必不可少的辅件。交流输入输出信号与直流输入输出信号分别使用各自的电缆。为了防止轿厢冲顶和蹲底，当电梯运行到顶层或底层时，可采取双重强迫停车。



## 结束语

针对这个四层电梯的控制系统，本文采用 FX<sub>2C</sub>-64MR 可编程控制器设计电梯的控制系统完成电梯的轿内指令、厅外召唤指令、楼层位置指示、平层换速控制、开门控制等控制任务。利用 MCGS 组态软件设计模拟电梯 PLC 控制系统的运行。将 PLC 中的串口驱动程序与组态软件的需求响应相结合，加载驱动。使设置的控件能够按照真实的情况动作。检验和测试电梯 PLC 控制系统对电梯的运行状态的控制效果。实践证明，将 PLC 可编程控制器和 MCGS 组态软件结合可以非常好地模拟电梯控制系统的测试运行，有利于 PLC 控制系统的检测，具有良好的应用价值。

## 致谢

三年的大学生活已经快结束，在本专业的学习中使我掌握了不少专业知识，锻炼了自己。毕业设计可以说是三年学习的总结和体现，在指导老师的指导和帮助下，我完成了这篇毕业设计。她热心的帮助和循循善诱的指导深深感动了我。这篇设计和三年中所有教育过我的老师也是分不开的，没有他们的传授的知识我也不可能完成这个的课题。我无论是在课程学习阶段，还是在论文的选题，资料查询和撰写的每一个环节，无不得到指导教师的悉心指导和帮助。我为我几个月来静心学习，并取得较好成绩而感到欣慰，欣慰之余，我要感谢母校，向关心和支持我学习的所有老师和同学们表示真挚的谢意！感谢他们对我的关心和支持！

## 参考文献

- (1) 陈立定. 电气控制与可编程控制器 华南理工大学出版社 2001
- (2) 刘载文. 电梯控制技术 电子工业出版社 1996
- (3) 王兆义. 编程控制器实用技术 机械工业出版社 1996
- (4) 刘载文、李惠升、钟亚林. 电梯控制系统 电子工业出版社 1996
- (5) 齐丛谦、王士兰. PLC 技术及应用 机械工业出版社 2000