

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： 基于 PLC 四层控制电梯设计

学生姓名： 郑大威

学 号： 201810300860

系 部： 电梯工程学院

专 业： 机电一体化技术

班 级： 机电 1182

指导老师： 彭 娟

二 〇 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、绪论.....	4
二、设计方案.....	4
(一) PLC 控制系统和其他工业控制系统的比较.....	4
(二) 电梯控制系统实现的功能.....	5
(三) 电梯的安全保护装置.....	6
(四) 电梯控制系统原理图.....	6
(五) 设计要求及选型.....	7
三、硬件系统设计.....	9
(一) 电梯的主要参数及规格尺寸.....	9
(二) 可编程控制器的选型.....	10
三、系统软件设计.....	13
(一) 电梯开关运行回路.....	13
(二) 电梯的外召唤信号登记消除及显示回路.....	14
(三) 电梯上行.....	14
(四) 电梯下行.....	15
(五) 电梯控制主程序流程图.....	16
四、梯形图程序.....	17
五、成果.....	26
参考文献.....	28
致谢.....	27

基于 PLC 四层控制电梯设计

[摘要]

为了提高自动控制系统的可靠性和设备的工作效率，本文设计了一套以 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，因为在核心控制部分采用的是软件程序控制，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 电梯 逻辑控制 梯形图

一、绪论

随着现代城市的发展，高层建筑日益增多，电梯成为人们日常生活必不可少的代步工具。电梯性能的好坏对人们生活的影响越来越显著，因此必须努力提高电梯系统的性能，保证电梯的运行及高效节能又安全可靠。可编程控制器（PLC）是根据顺序逻辑控制的需要而发展起来的，是专门为工业环境应用而设计的数字运算装置的电子装置。鉴于其种种优点，目前，电梯的继电器控制方式已逐渐被 PLC 控制代替。但是，现在很多 PLC 控制电梯的程序设计思想还是源自于传统继电器的组合逻辑设计法，程序结构比较复杂，并且很难完成比较高级的控制功能，使系统的控制功能不易增加，技术水平难以提高。

本设计充分发挥 PLC 在数据运算和数据处理方面的优势，采用纯数字式控制方法，能够非常准确、高效地实现电梯上行、下行以及电梯门开关等控制功能，并具有智能分析楼层信号能力以及良好的可扩展性。本系统采用的是“双排序表查询算法”。所谓的“双排序表”，即设定两个数据表，一个专门存储上行信号的升序排列的数据表和一个专门存储下行信号的降序排列的数据表，电梯完全按照两个数据表中的数据运行。

二、设计方案

（一）PLC 控制系统和其他工业控制系统的比较

目前，电梯行业在我国迅速的发展，在一定程度上占有很大的市场。而在今天选择控制电梯运动的设备已经从传统的继电器—接触器转变成可编程序控制器（PLC）。

个人计算机有很强的数据处理功能和图形显示功能，有丰富的软件支持，但是它们是为办公室自动化和家庭设计的，对环境要求很高，抗干扰能力不强，一般不适合在工业现场使用。

单片机只是一片集成电路，不能直接将它与外部 I/O 信号相连。要将它用于工业控制，还要附加一些配套的集成电路和 I/O 接口电路，硬件设计、制作和程序设计的工作量相当大，要求设计者具有很强的计算机领域的理论知识和实践经验。

继电器控制系统故障率高，大大降低了电梯的可靠性和安全性，经常造成停梯，给乘用人员带来不便和惊忧。且电梯一旦发生冲顶或蹲底，不但会造成电梯机械部件损坏，还可能出现人身事故。

以上各种计算机用语控制的程序一般都是用汇编语言编写的，不像可编程控制器的梯形图语言那样易于被工厂的电气人员掌握。

可编程序控制器是专为工厂现场应用环境设计的，结构上采取整体密封或插件组合型，对印刷电路板、电源、机架、插座的制造和安装，均采用了严密的措施。可编程序控制器由于具有前述的各种优点，在工业控制领域具有不可比拟的竞争力。

当然在电梯的控制领域也具有重要的地位，把可编程序控制器用于电梯运动的核心部分是很合理的选择，而且可编程序控制器现在在市场上也是一种成熟的产品。总之，经上述比较可得，我确定选用 PLC 控制电梯的运行。PLC 是一种用于工业自动化控制的专用计算机，实质上属于计算机控制方式。PLC 与普通微机一样，以通用或专用 CPU 作为字处理器，实现通道(字)的运算和数据存储，另外还有位处理器，进行点(位)运算与控制。PLC 控制一般具有可靠性高、易操作、维修、编程简单、灵活性强等特点。PLC 控制系统优点如下：

- (1) 在电梯控制中采用了 PLC,用软件实现对电梯运行的自动控制,可靠性大大提高。
- (2) 去掉了选层器及大部分继电器，控制系统结构简单，外部线路简化。
- (3) PLC 可实现各种复杂的控制系统，方便地增加或改变控制功能。
- (4) PLC 可进行故障自动检测与报警显示，提高运行安全性，并便于检修。
- (5) 用于群控调配和管理，并提高电梯运行效率。
- (6) 更改控制方案时不需改动硬件接线。

(二) 电梯控制系统实现的功能

- (1) 一台电机控制上升和下降。
- (2) 各层设上/下呼叫开关(最顶层与起始层只设一只)。
- (3) 电梯到位后具有手动或自动开门关门功能。
- (4) 电梯内设有层楼指令键，开关门按键，警铃风扇及照明按键。
- (5) 电梯内外设有方向指示灯及电梯当前层号指示灯。
- (6) 待客自动开门，当电梯在某层停梯待客时，按下层外召唤按钮，应能自动开门迎客。
- (7) 自动关门与提早关门。在一般情况下，电梯停站 4-6 秒应能自动关门；在延长时间内，若按下关门按钮，门将不经延时提前实现关门动作。
- (8) 按钮开门。在开关过程中或门关闭后，电梯启动前，按下操纵盘上开关按钮，门将打开。
- (9) 内指令记忆。当轿厢内操纵盘上有多个选层指令时，电梯应能按顺序自动停靠车门，并能至调定时间，自动确定运行方向。

(10)自动定向。当轿厢内操纵盘上，选层指令相对与电梯位置具有不同方向时，电梯应能按先入为主的原则，自动确定运行方向。

(11)呼梯记忆与顺向截停。电梯在运行中应能记忆层外的呼梯信号，对符合运行方向的召唤，应能自动逐一停靠应答。

(12)自动换向。当电梯完成全部顺向指令后，应能自动换向，应答相反方向的信号。

(13)自动关门待客。当完成全部轿厢内指令，又无层外呼梯信号时电梯应自动关门在调定时间内自动关闭轿厢照明。

(三) 电梯的安全保护装置

(1)电磁制动器，装于曳引机轴上，一般采用直流电磁制动器，启动时通电松闸，停层后断电制动。

(2)强迫减速开关，其分别装于井道的顶部和底部，当轿厢驶过端站换速未减速时，轿厢上的撞块就触动此开关，通过电器传动控制装置，使电动机强迫减速。

(3)限位开关，当轿厢经过端站平层位置后仍未停车，此限位开关立即动作，切断电源并制动，强迫停车。

(4)行程极限保护开关，当限位开关不起作用，轿厢经过端站时，此开关动作。

(5)急停按钮，装于轿厢司机操纵盘上，发生异常情况时，按此按钮切断电源，电磁制动器制动，电梯紧急停车。

(6)厅门开关，每个厅门都装有门锁开关。仅当厅门关上才允许电梯启动；在运行中如出现厅门开关断开，电梯立即停车。

(7)关门安全开关，常见的是装于轿厢门边的安全触板，在关门过程中如安全触板碰到乘客时，发出信号，门电机停止关门，反向开门，延时重新开门，此外还有红外线开关等。

(8)超载开关，当超载时轿底下降开关动作，电梯不能关门和运行。

(9)其它的开关，安全窗开关，钢带轮的断带开关等。

(四) 电梯控制系统原理图

电梯控制系统原理图如图 2-1 所示

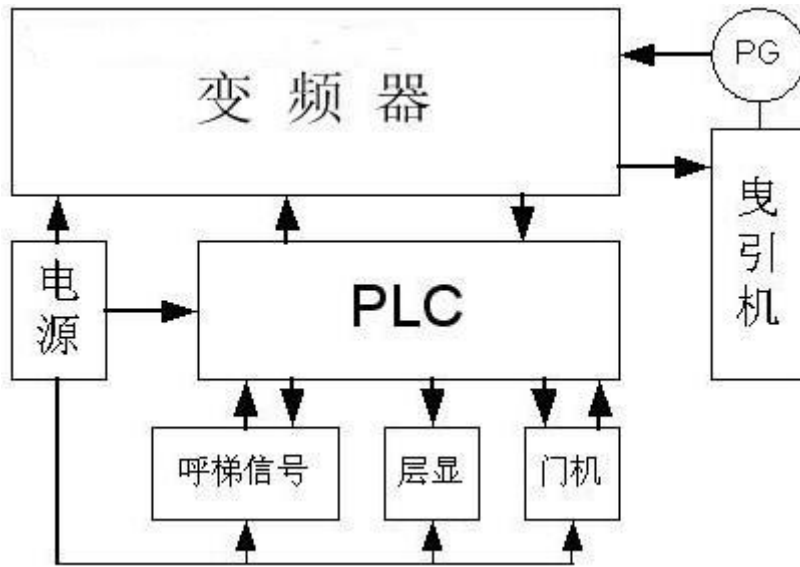


图 2-1 电梯控制系统原理图

（五）设计要求及选型

可编程序控制器是由继电器逻辑控制而来的，所以它在开关量处理、顺序控制方面具有一定的优势，发展初期主要侧重于开关量顺序控制。随着计算机技术的发展，可编程序控制器增加了数值运算、PID闭环调节功能，并开始与个人计算机或小型计算机联网，它本身也可以构成网络系统。

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

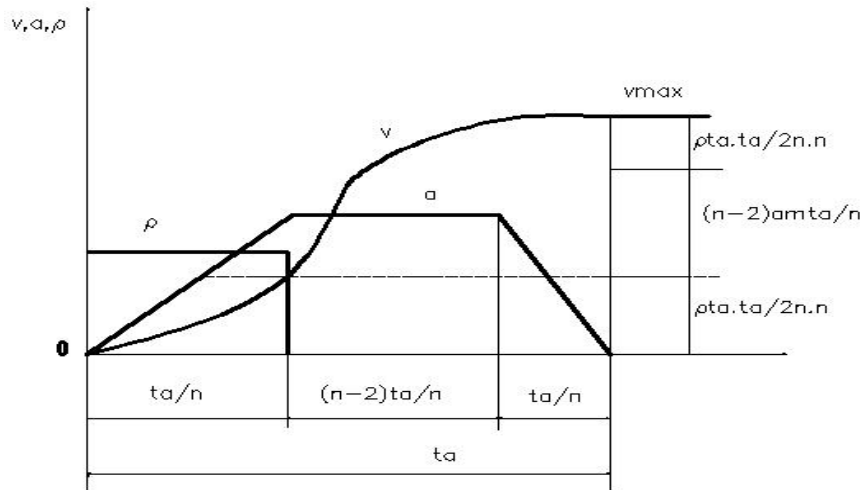


图 2-2 抛物线——直线综合速度曲线

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。

三、硬件系统设计

(一) 电梯的主要参数及规格尺寸

(1) 额定载重量 (kg): 制造和设计规定的电梯载重量。

(2) 轿厢尺寸 (mm): 宽×深×高。

(3) 轿厢形式: 有单或双面开门及其它特殊要求等, 以及对轿顶、轿底、轿壁的处理, 颜色的选择, 对电风扇、电话的要求等。

(4) 轿门形式: 有栅栏门、封闭式中分门、封闭式双拆门、封闭式双拆中分门等。

(5) 开门宽度 (mm): 轿厢门和厅门完全开启的净宽度。

(6) 开门方向: 人在厅外面对厅门, 门向左方向的为左开门, 门向右方向开启的为右开门, 两扇门分别向左右两边开启者为中开门, 也称为中分门。

(7) 曳引方式: 常用的有半绕 1: 1 吊索法, 轿厢的运行速度等于钢丝的运行速度。半绕 2: 1 吊索法, 轿厢的运行速度等于钢丝运行速度的一半。全绕 1: 1 吊索法, 轿厢的运行速度等于钢丝的运行速度。

(8) 额定速度 (m/s): 制造和设计所规定的电梯运行速度。

(9) 电气控制系统: 包括控制方式、拖动系统的形式等。如交流电机拖动或直流电机拖动, 轿内按钮控制或集选控制等。

(10) 停层站数 (站): 凡在建筑物内各层楼用于出入轿厢的地点均称为站。

(11) 提升高度 (mm): 由底层端站楼面至层顶端站楼面之间的垂直距离。

(12) 顶层高度 (mm): 由顶层端站楼面至机房楼板或隔音层楼板下最突出构件之间的垂直距离。电梯的运行速度越快, 顶层高度一般越高。

(13) 底坑深度 (mm): 由层底端站楼面至井道底面之间的垂直距离。电梯的运行速度越快, 底坑一般越深。

(14) 井道深度 (mm): 由井道底面至机房楼房或隔音层楼房板下最突出构件之间的垂直距离。

(15) 井道尺寸 (mm): 宽×深。

为了加强对电梯产品的管理, 提高电梯产品的使用效果, 国家曾于 1974 年颁布了 JBI435-74、JBI816-74、JB/Z110-74 等一批电梯产品的部标准。

电梯的主要参数是电梯制造厂和设计制造电梯的依据。用户选用电梯时, 必须根据电梯的安装使用地点、载运对象等, 按标准的规定, 正确选择电梯的类别和有关参数与尺

寸，并根据这些参数与规格尺寸，设计和建造安装电梯的建筑物。否则会影响电梯的使用效果。

（二）可编程控制器的选型

1. PLC 的选型

PLC 的基本原则是在满足功能要求及保证可靠、维护方便的前提下，力争最佳的性价比。电梯 PLC 控制系统不再使用继电器控制系统中模拟轿厢运动的机械选层器。电梯运行过程中，轿厢所处楼层位置如何检测，PLC 软件如何根据给定输入信号及运行条件判断或计算楼层数，是电梯正常运行的首要问题，是正确定向和选层换速的必要前提。PLC 是种算操作的电子系统，专为在工业环境应用而设计的。它采用一类可编程的存储器，用于其内部存储程序，执行逻辑运算，顺序控制，定时，计数与算术操作等面向用户的指令，并通过数字或模拟式输入/输出控制各种类型的机械或生产过程。综合所述 PLC 具有以下特点：

(1) 可靠性高，抗干扰能力强高可靠性是电气控制设备的关键性能。PLC 由于采用现代大规模集成电路技术，采用严格的生产工艺制造，内部电路采取了先进的抗干扰技术，具有很高的可靠性。例如三菱公司生产的 F 系列 PLC 平均无故障时间高达 30 万小时。一些使用冗余 CPU 的 PLC 的平均无故障工作时间则更长。

(2) 配套齐全，功能完善，适用性强。PLC 发展到今天，已经形成了大、中、小各种规模的系列化产品。可以用于各种规模的工业控制场合。除了逻辑处理功能以外，现代 PLC 大多具有完善的数据运算能力，可用于各种数字控制领域。近年来 PLC 的功能单元大量涌现，使 PLC 渗透到了位置控制、温度控制、CNC 等各种工业控制中。加上 PLC 通信能力的增强及人机界面技术的发展，使用 PLC 组成各种控制系统变得非常容易。

(3) 易学易用，深受工程技术人员欢迎 PLC 作为通用工业控制计算机，是面向工矿企业的工控设备它接口容易，编程语言易于为工程技术人员接受。梯形图语言的图形符号与表达方式和继电器电路图相当接近，只用 PLC 的少量开关量逻辑控制指令就可以方便地实现继电器电路的功能。

(4) 系统的设计、建造工作量小，维护方便，容易改造 PLC 用存储逻辑代替接线逻辑，大大减少了控制设备外部的接线，使控制系统设计及建造的周期大为缩短，同时维护也变得容易起来。更重要的是使同一设备经过改变程序改变生产过程成为可能。这很适合多品种、小批量的生产场合。

2. I/O 地址的分配

表 3-1 I/O 地址的分配

输入地址		输出地址	
一层限位行程开关 (SQ1)	X000	电梯上行	Y000
二层限位行程开关 (SQ2)	X001	电梯下行	Y001
三层限位行程开关 (SQ3)	X002	电梯开门	Y002
四层限位行程开关 (SQ4)	X003	电梯关门	Y003
开门完毕检测开关 (SQ5)	X004	超重报警	Y004
关门完毕检测开关 (SQ6)	X005	压力传感器	Y005
一层指令按钮	X006		
二层指令按钮	X007		
三层指令按钮	X010		
四层指令按钮	X011		
一层上行呼梯按钮	X012		
二层上行呼梯按钮	X013		
二层下行呼梯按钮	X014		
三层上行呼梯按钮	X015		
三层下行呼梯按钮	X016		
四层下行呼梯按钮	X017		
限重传感器	X022		
压力传感器	X023		
轿箱内开门按钮	X020		
轿箱内关门按钮	X021		

3. 七段数码管显示

此数码管显示是由 PLC 控制，具体说是由行程开关控制，数码管分为七段，每一段由一个中间继电器控制，当行程开关被压住，楼层就显示几楼。例如：电梯碰到一楼的行程开关，则一楼的中间继电器带电并且中间继电器的辅助触头带动 Y006、Y007 带电从而使 b、c 段显示，从而显示 1。（如图 3-1 所示）

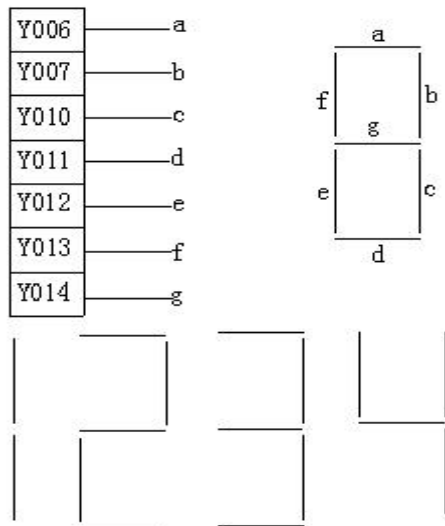


图 3-1 七段数码管显示

4. 主回路原理图

根据本设计要求，本次设计的电气控制系统主要回路原理图如 3-2 图所示。图中 M1, M2 为曳引电机和门电机，交流接触器 KM1--KM4 通过控制两台电机的运行来控制轿厢和厅门，从而进行对电梯的控制。FR1, FR2 为已过载保护作用的热继电器，用于电梯运行过载是断开主电路。FU1 为熔断器，起过电流保护作用。

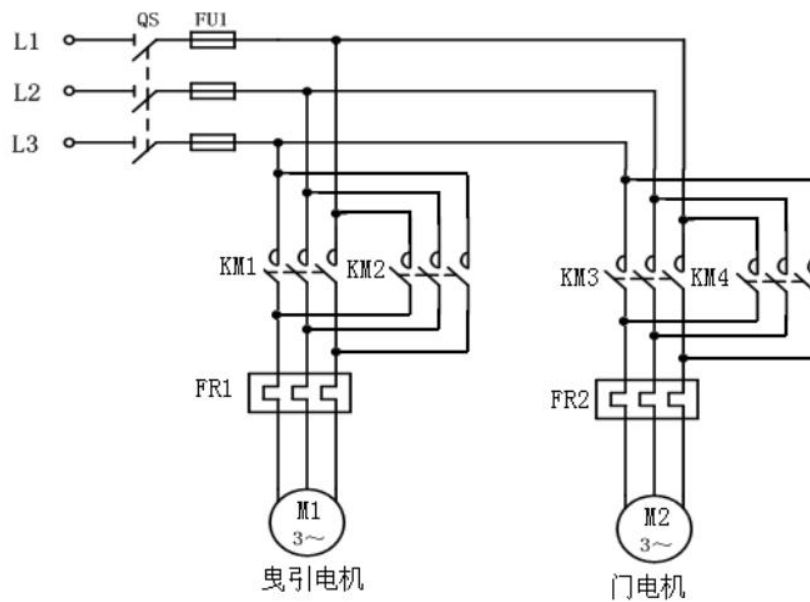


图 3-2 主回路原理图

5. I/O 接线图

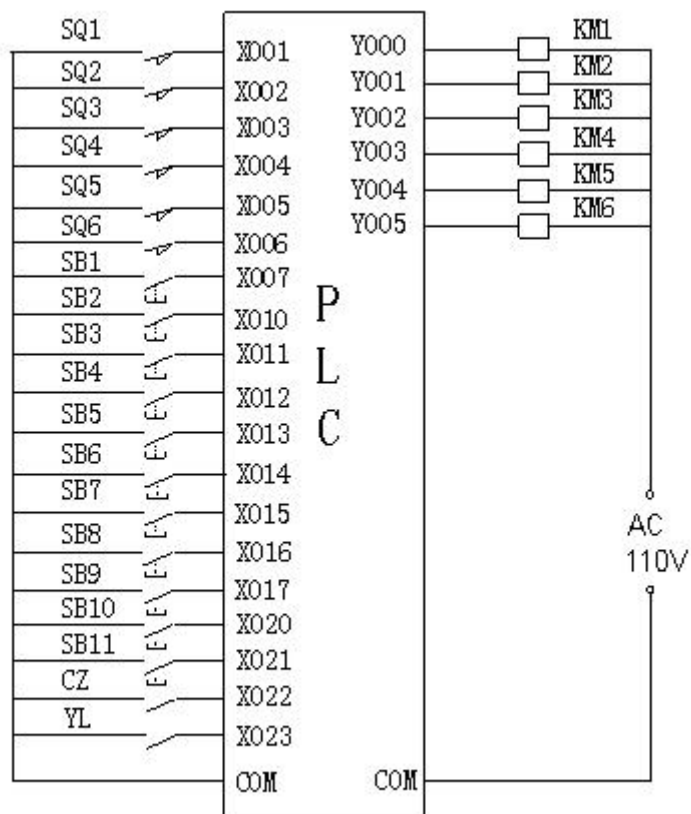


图 3-3 I/O 接线图

三、系统软件设计

(一) 电梯开关运行回路

1. 开关门控制

开关门控制程序是按照双开门有/无司机控制来设计的。主要完成电梯的手动开门、无司机状态下的本层开门、电梯运行到达目的层站时的自动开门、手动关门、无司机状态下的自动延时关门、基站外启动时的开关门等功能。

①本层开门

本层开门是指电梯在停车状态和非检修（有/无司机）条件下，当轿厢所在层楼有上召唤且没有定下方向，或有下召唤而没有定上方向时，电梯自动开门，电梯本层开门的条件也可简化为：在停车状态下，当轿厢所在层楼有厅外召唤时，电梯自动开门。

②开门控制及安全保护

正常情况下，开门的条件有以下几种：本层开门、停车状态按轿内开门按钮、关门过程中有红外线检测信号（这种情况下将重新开门）、正常运行换速平层停车自动开门。

开门到位后，若没有碰到开门限位开关，或限位开关失灵，则由于开门继电器吸合，

门电机会发生堵转，时间一长可能烧毁电机。为此，设计了门电机保护程序，当开门动作时间超过正常开门时间 2~3S 后，通过定时器计时自动断开开门信号，停止开门。

2. 关门控制

关门的条件有以下几种：停车状态下按关门按钮、无司机状态下自动关门、时间到、锁梯时钥匙开关断开。

停止关门或不关门的条件：关门到位碰到关门限位开关、有开门信号、开门继电器吸合、超载开关动作。

在关门梯形图中也设置了关门安全保护，因为关门限位开关若不动作或失灵，同样容易将电机烧毁。在开始关门后通过定时器计时，超过正常关门时间，自动停止关门，以保护电机。

（二）电梯的外召唤信号登记消除及显示回路

轿内指令和厅外召唤登记的条件是按下要登记的按钮，若此时电梯处在正常运行状态，而且电梯又不在登记的层楼，则该登记即为有效。轿内指令登记消号的条件是当电梯正常运行至登记楼层时，指令登记即被消号。厅外召唤消号的条件是当电梯正常运行至厅外召唤的楼层且电梯的运行方向与召唤按钮的方向一致时，厅外召唤即被消号。当在安全回路继电器动作、轿内电锁断开、检修等状态下指令信号不予登记，登记的信号即刻消号。

1. 内指令信号处理

内指令信号的处理包括信号的登记、显示基本层（停车）消息。信号的登记采用自锁原理，不论电梯上行或下行，当轿厢运行至有内指令的楼层时，均要换速停车，并消除登记信号，不需反射信号。

2. 外召唤信号的处理

厅外召唤信号同样需要进行登记，显示本层停车信号，此外还具有反向进行保号功能。

（三）电梯上行

(1) 当电梯停于 1 楼（1F）或 2F、3F 时，4 楼呼叫(X011、X017)，当电梯门关上再上行，上行到 4 楼碰到行程开关(X003)后停止并自动或手动开门。

(2) 电梯停于 1F 或 2F，3F 呼叫(X010、X015)，当电梯门关上再上行，碰到 3 楼行程开关(X002)后停止并自动或手动开门。

(3) 电梯停于 1F, 2F 呼叫(X007、X013), 当电梯门关上再上行, 碰到 2F(X001)行程开关后停止并自动或手动开门。

(4) 电梯停于 1F, 2F(X007、X013), 3F(X010、X015)同时呼叫, 当电梯门关上再上行, 碰到 2F 行程开关(X001)后停 5 秒, 并自动或手动开门, 当电梯门关上再上行, 继续上行到碰到 3F 行程开关(X002)后停止并自动或手动开门。

(5) 电梯停于 1F, 3F(X010、X015)、4F(X011、X017)同时呼叫, 当电梯门关上再上行, 电梯上行到 3 楼碰到行程开关(X002)后, 停 5 秒并自动或手动开门, 当电梯门关上再上行, 继续上行到碰到 4F 行程开关(X003)后停止并自动或手动开门。

(6) 电梯停于 1 楼, 2 楼(X007、X013)、4(X011、X017)楼同时呼叫, 当电梯门关上再上行, 电梯上行到 2 楼碰到行程开关(X001)后停 5 秒并自动或手动开门, 当电梯门关上再上行, 继续上行到 4 楼行程开关(X003)后停止并自动或手动开门。

(7) 电梯停于 1 楼, 2(X007、X013)、3(X010、X015)、4(X011、X017)楼同时呼叫, 当电梯门关上再上行, 电梯上行到 2 楼碰到行程开关(X001)后停 5 秒并自动或手动开门, 当电梯门关上再上行, 继续上行到 3 楼碰到行程开关(X002)后停 5 秒并自动或手动开门, 当电梯门关上再上行继续上行到 4 楼碰到行程开关(X003)后停止并自动或手动开门。

(8) 电梯停于 2 楼, 3(X010、X015)、4(X011、X017)楼同时呼叫, 当电梯门关上再上行, 电梯上行到 3 楼碰到行程开关(X002)后停 5 秒并自动或手动开门当电梯门关上再继续上行到 4 楼碰到行程开关(X003)后停止并自动或手动开门。

(四) 电梯下行

(1) 电梯停于 4 楼或 3 楼或 2 楼, 1 楼呼叫(X006、X012), 当电梯门关上再下行, 电梯下行到 1 楼碰到行程开关(X000)后停止并自动或手动开门。

(2) 电梯停于 4 楼或 3 楼, 2 楼呼叫(X007、X014), 当电梯门关上再下行, 电梯下行到 2 楼碰到行程开关(X001)后停止并自动或手动开门

(3) 电梯停于 4 楼, 3 楼呼叫(X010、X016), 当电梯门关上再下行, 电梯下行到 3 楼碰到行程开关(X002)后停止并自动或手动开门。

(4) 电梯停于 4 楼, 3 楼(X010、X016)、2 楼(X007、X014)同时呼叫, 当电梯门关上再下行, 电梯下行到 3 楼碰到行程开关(X002)后停止并自动或手动开门, 停 5 秒, 继续下行到 2 楼(X001)停止。

(5) 电梯停于 4 楼, 2 楼(X007、X014)、1 楼(X006、X012)同时呼叫, 当电梯门关上再下行, 电梯下行到 2 楼碰到行程开关(X001)后停 5 秒并自动或手动开门。当电梯门关

上再下行，继续下行到 1 楼碰到行程(X000)开关后停止。

(6) 电梯停于 4 楼，3 楼(X010、X016)、2 楼(X007、X014)、1 楼(X006、X012)同时呼叫，当电梯门关上再下行，电梯下行到 3 楼碰到行程开关(X002)后自动或手动开门停 5 秒，当电梯门关上再下行继续下行到 2 楼碰到行程开关(X001)后自动或手动开门停 5 秒，当电梯门关上再下行，再碰到 1 楼行程开关(X000)后停止。

(五) 电梯控制主程序流程图

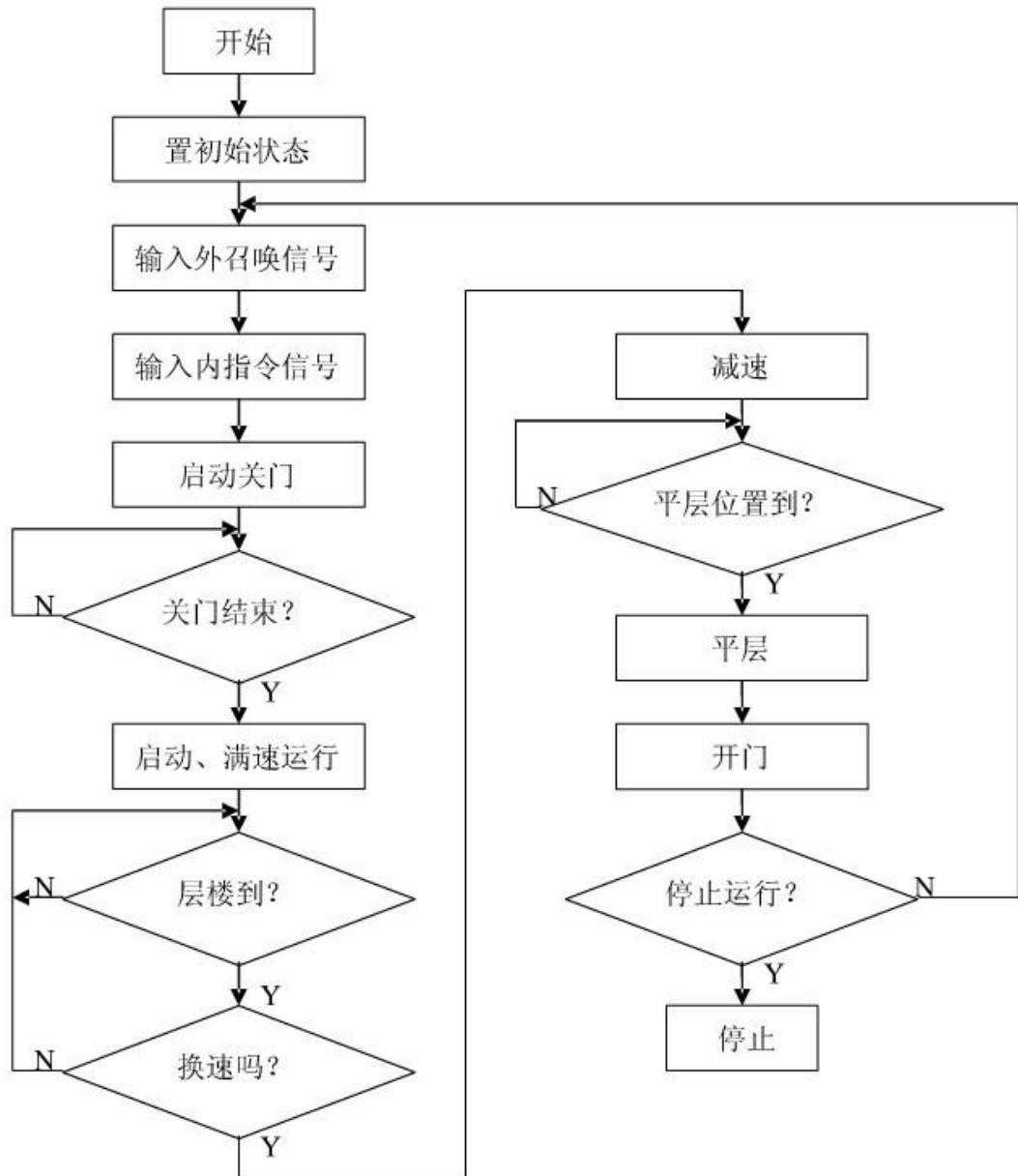
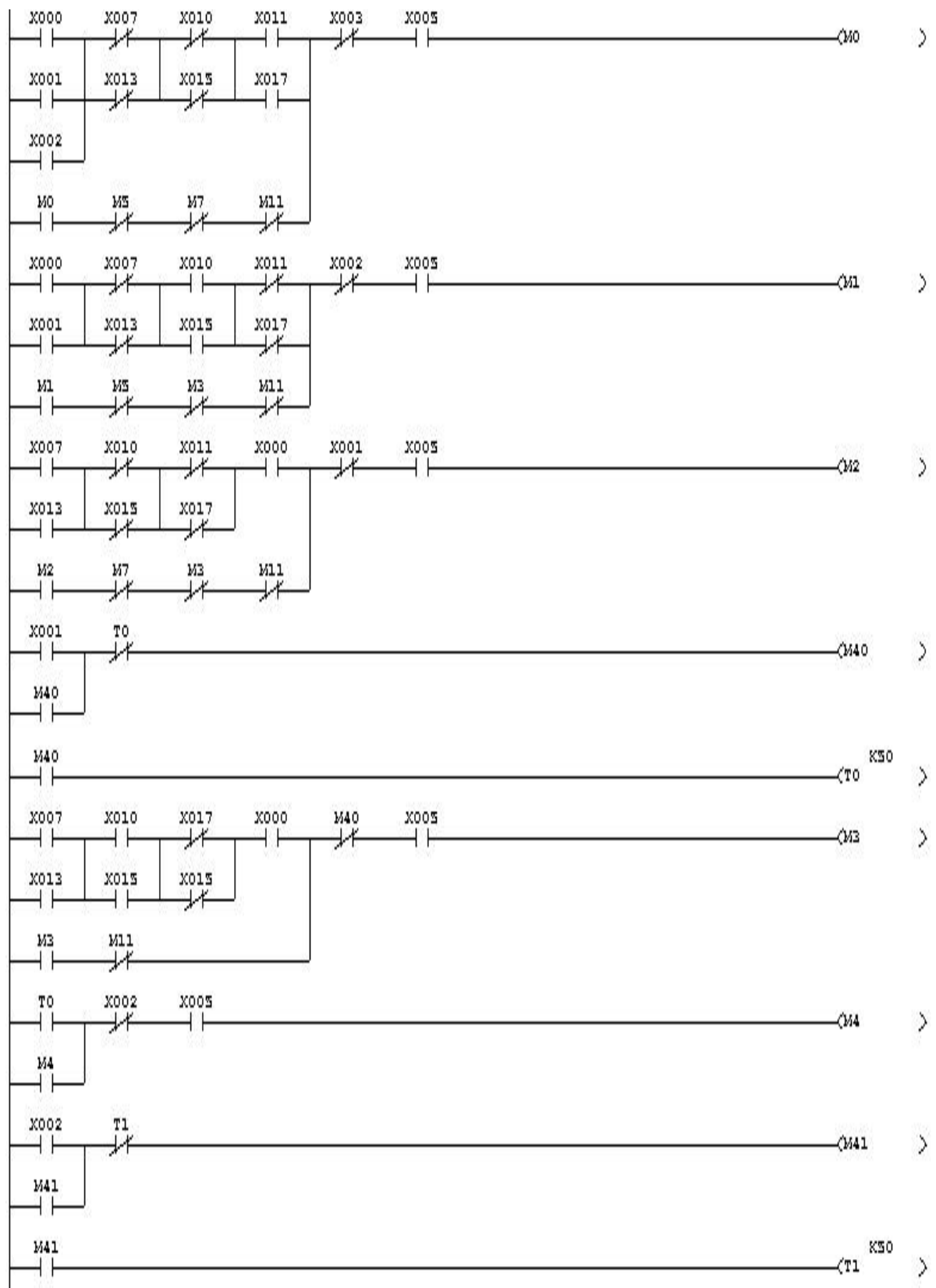
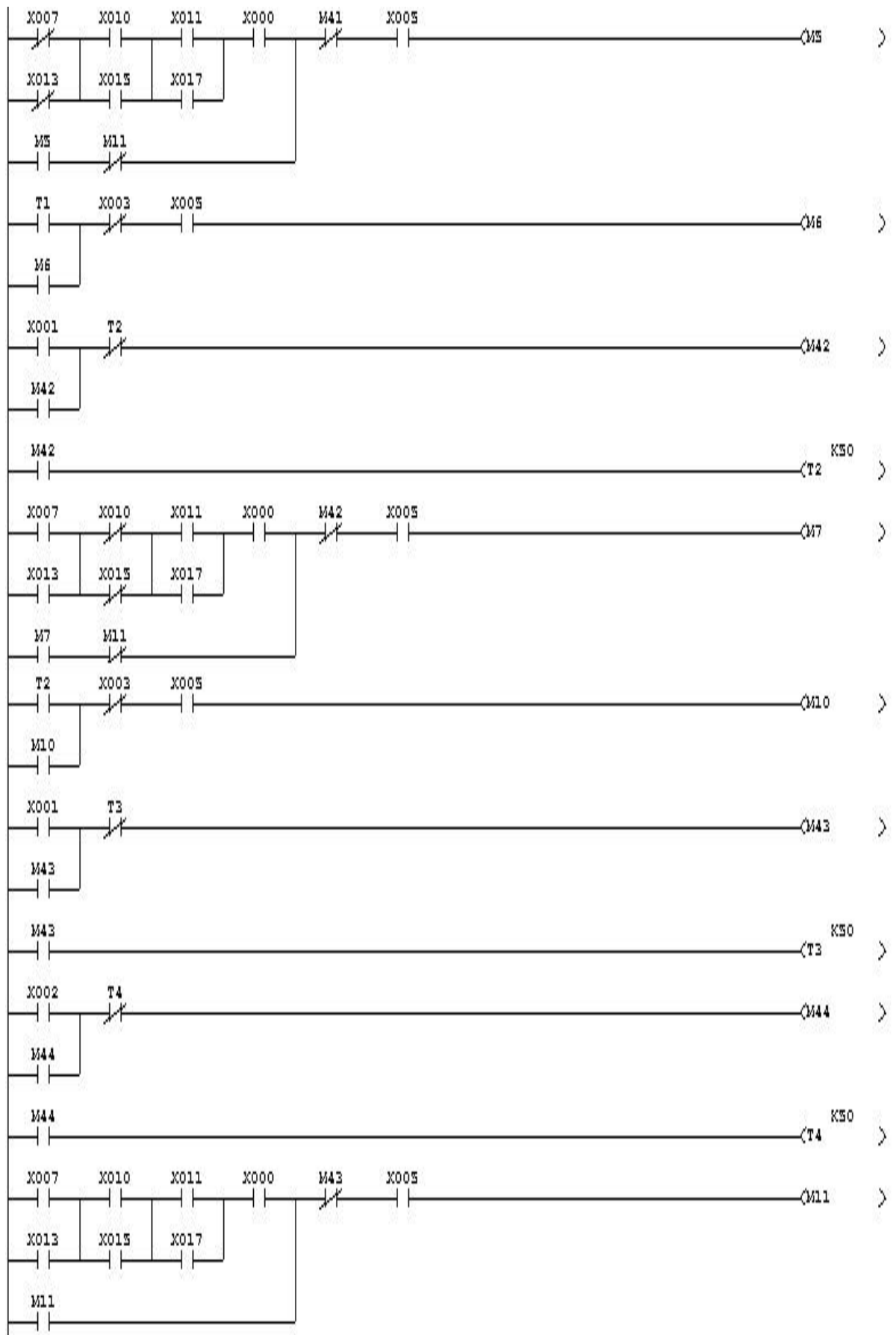
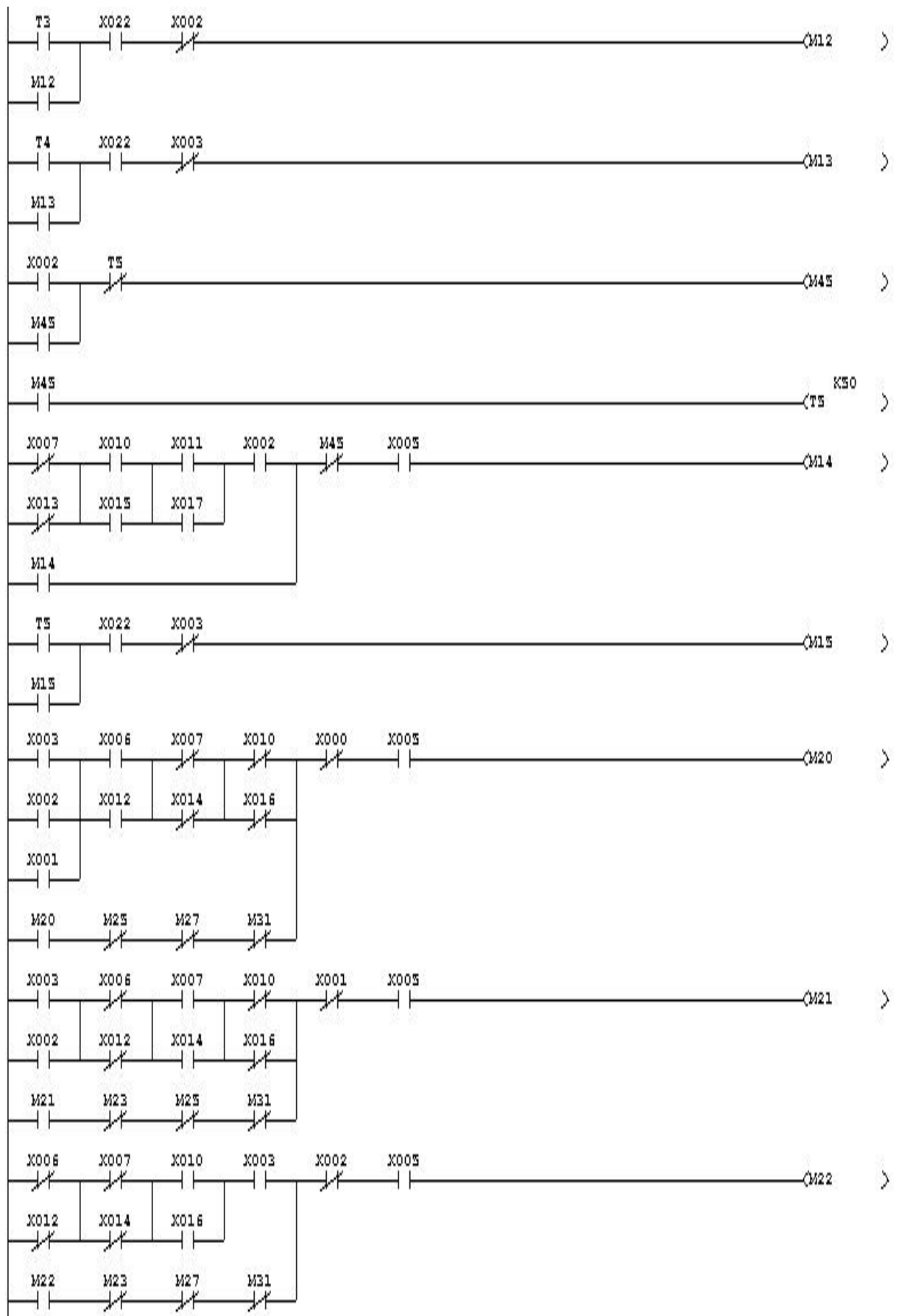


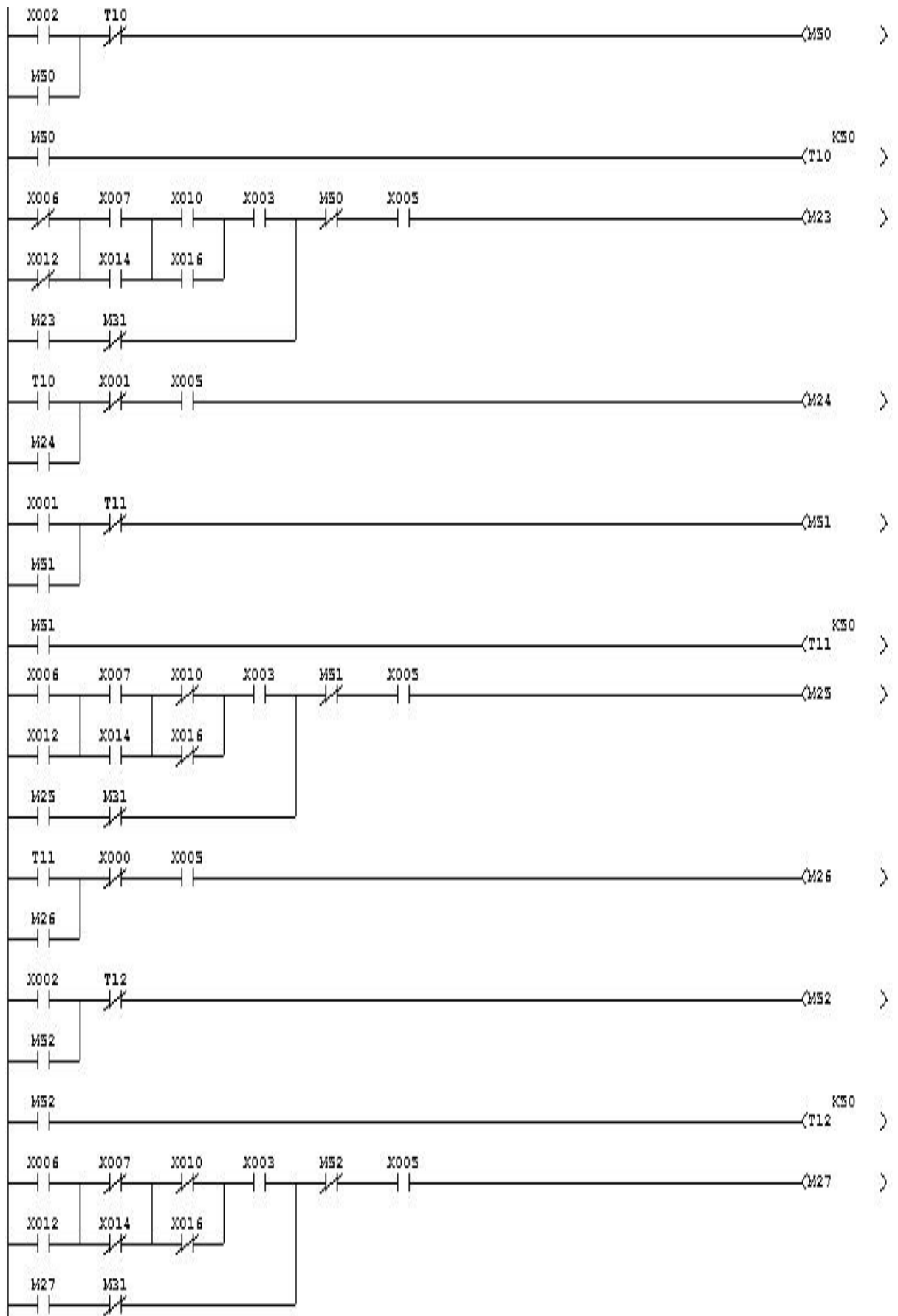
图 4-1 电梯控制主程序流程图

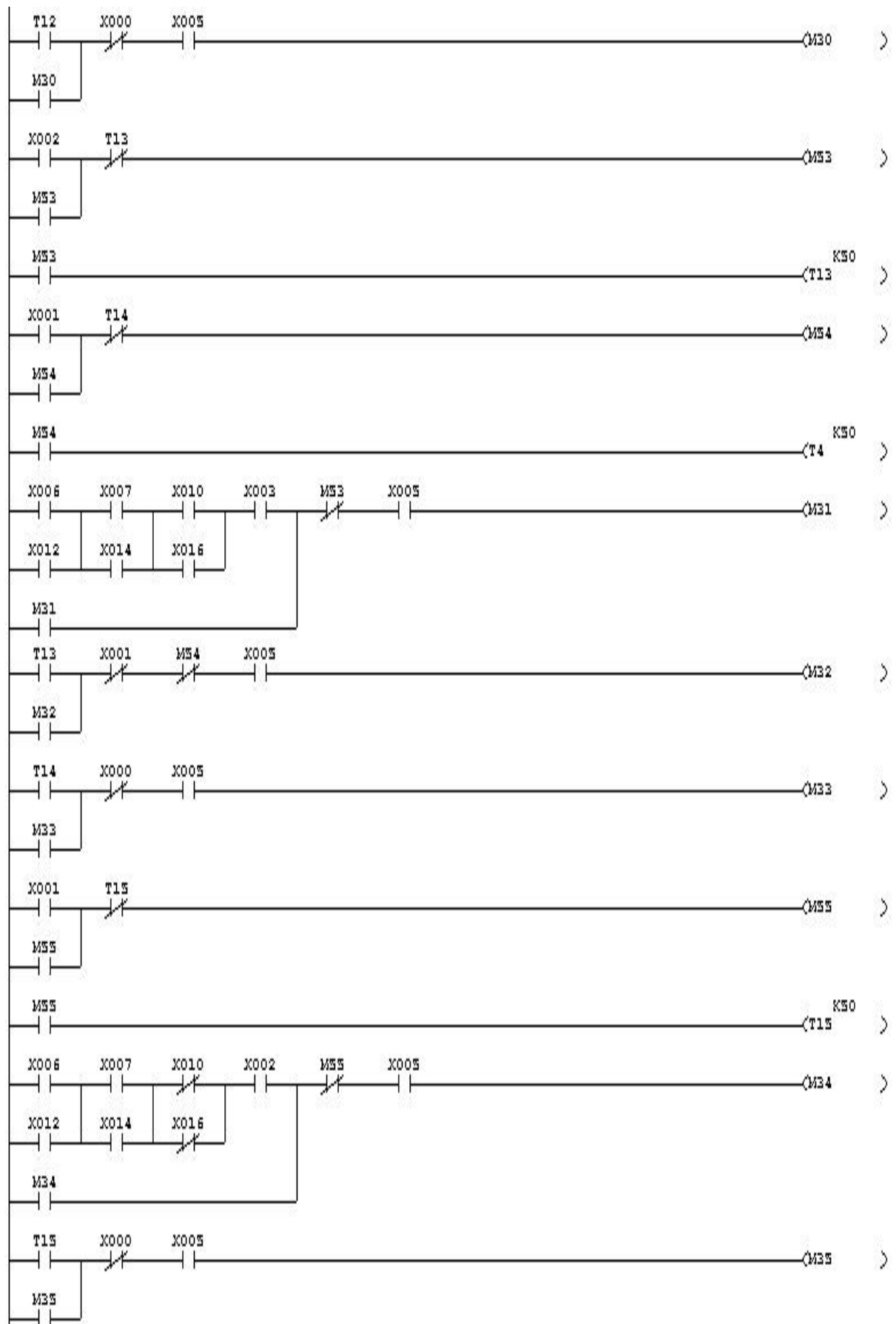
四、梯形图程序

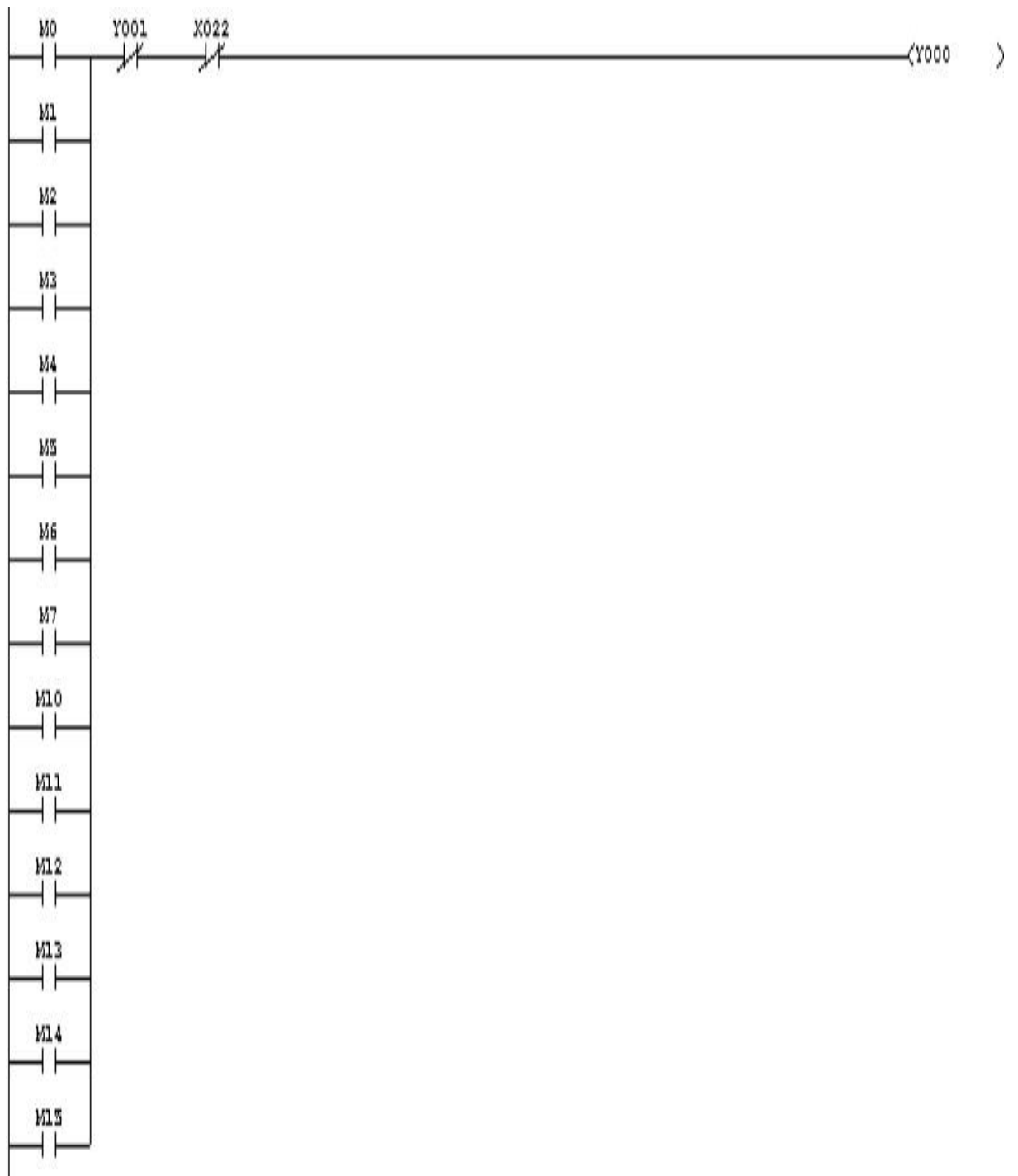


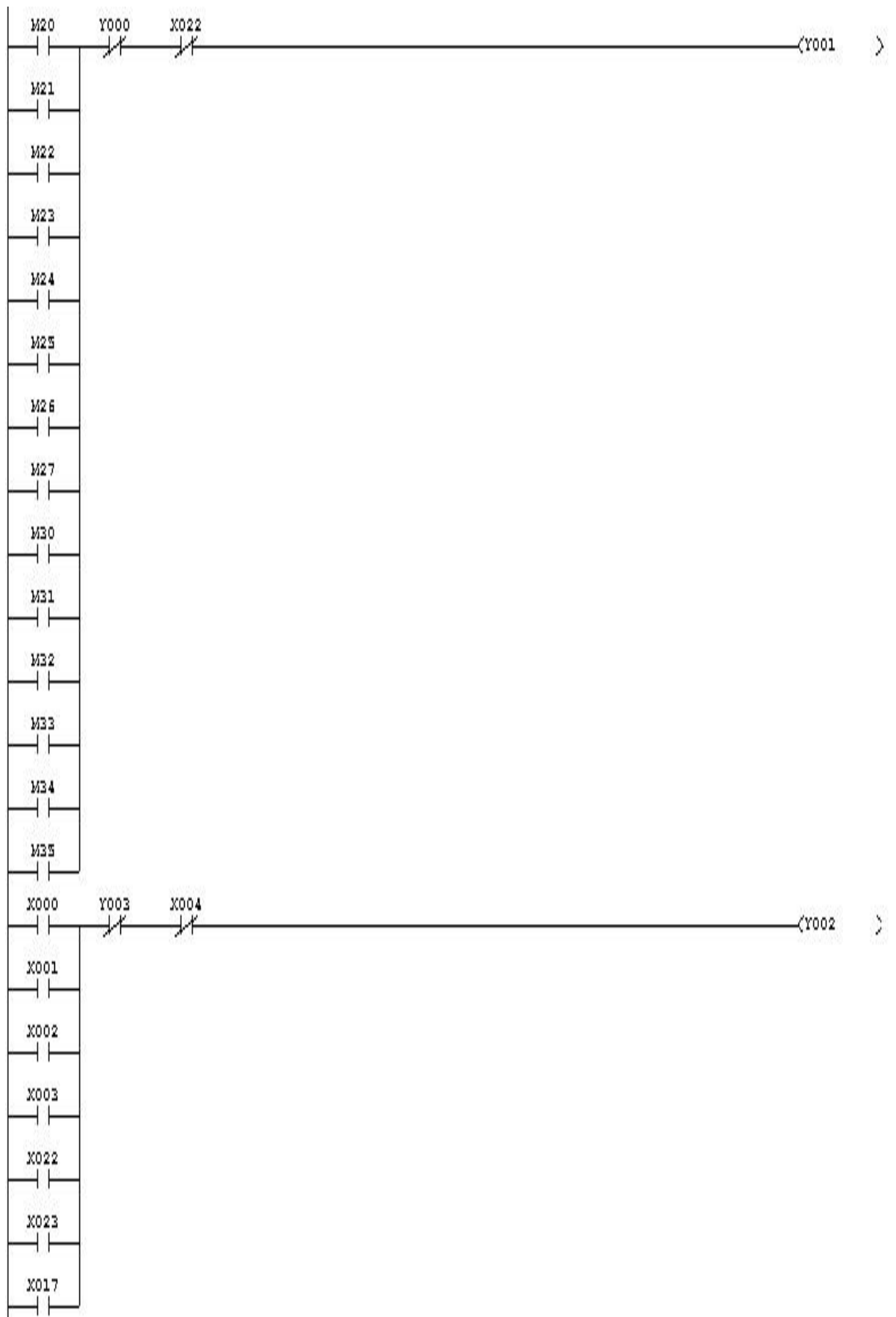


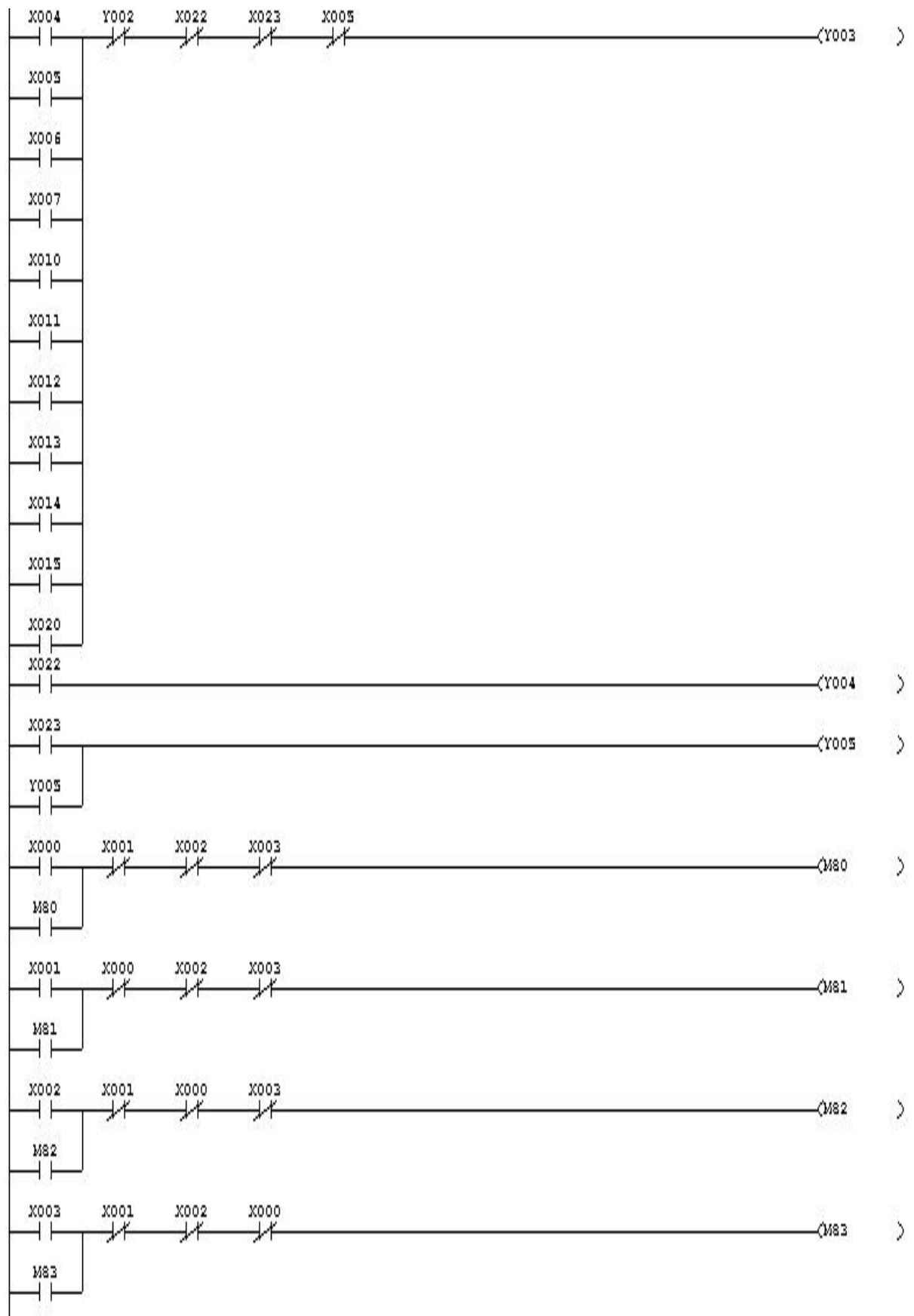


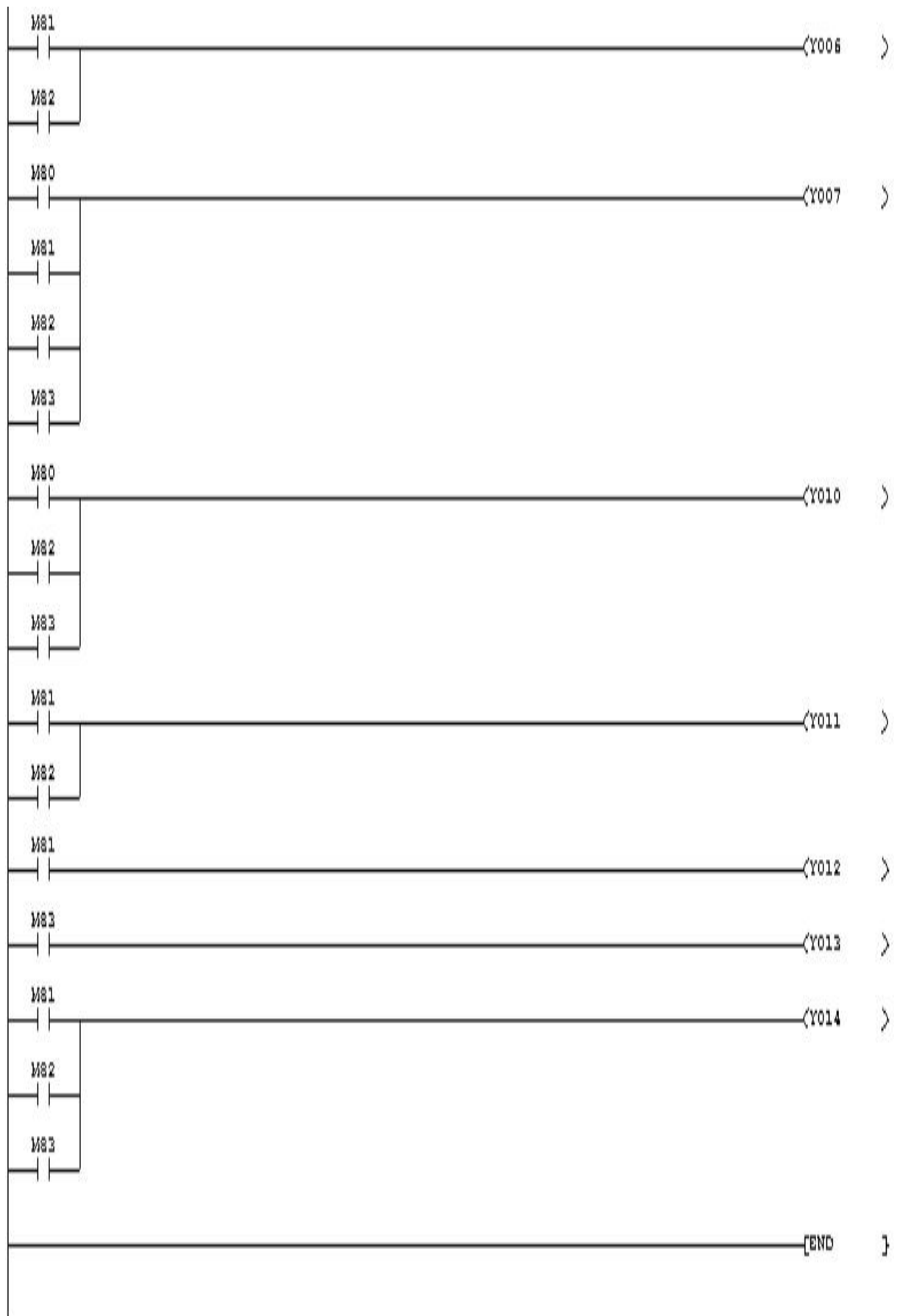












五、成果

本设计基本上达到了最初设计目的。利用 PLC 实现了对电梯的控制，通过合理的设备选型、硬件和软件设计，提高了电梯运行的可靠性。本设计虽然只是针对四层楼设计的电梯系统，但是在我们稍加改进后，可用于更高曾楼的建筑，电梯 PLC 的控制系统主要由信号控制系统和拖动控制系统两部分组成。主要硬件包括 PLC 主机及扩展、机械系统、轿厢操纵盘、厅外呼梯盘、指层器、门机、调速装置与主拖动系统等。系统控制核心为 PLC 主机，操纵盘、呼梯盘、井道及安全保护信号通过 PLC 输入接口送入 PLC，存储在存储器及召唤指示灯等发出显示信号，向拖动和门机控制系统发出控制信号。本设计在电梯控制中采用了 PLC，用软件实现对电梯运行的自动控制，可靠性大大提高。去掉了选层器及大部分继电器，控制系统结构简单，外部线路简化。PLC 可实现各种复杂的控制系统，方便地增加或改变控制功能。PLC 可进行故障自动检测与报警显示，提高运行安全性，并便于检修。用于群控调配和管理，并提高电梯运行效率。更改控制方案时不需改动硬件接线。经过调查，利用 PLC 控制电梯，其费用仅仅是继电器控制电梯费用的三分之一还少，而且从安全这个角度来说更没有继电器控制电梯危险。但是，随着科学技术飞速的发展，电梯控制由硬件化逐步向软件化发展。并且不断在更新控制方式，利用 PLC 控制电梯这种方式将会全面发展到社会各个刚层楼企事业单位。

参考文献

- [1] 邓松. 可编程序控制器综合应用技术[M]. 北京: 机械工程出版社, 2015:22-56.
- [2] 李树雄. 可编程控制器原理与应用及应用教程[M]. 北京航空航天大学出版社, 2015:23-45.
- [3] 宋伯生主编, PLC 编程实用指南[M] 机械工业出版社, 2013:15-27
- [4] 廖常初主编, PLC 应用技术问答[M] 机械工业出版社, 2014: 31-42.
- [5] 陈立定. 电气控制与可编程控制器技术[M]. 北京:北京人民邮电出版社, 2015:18-35.
- [6] 吴国政主编, 电梯原理, 使用与维护[M]. 电子工业出版社, 2018:14-28.
- [7] 张培志主编, 电气控制与可编程序控制器[M]. 化学工业出版社, 2016:22-34.
- [8] 张万忠. 可编程控制器应用技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2018:25-27.
- [9] 杨公源. 可编程控制器 (PLC) 原理与应用[M]. 北京:电子工业出版社, 2013:14-28
- [10] 邱公伟. 可编程序控制器应用[M]. 清华大学出版社, 2017:32-37.
- [11] 余雷声. 电气控制与 PLC 应用[M]. 北京:机械工业出版社, 2014:35-56.

致 谢

在本次毕业设计编写过程中，我得到了彭娟老师的大力支持。从毕业设计的选定、和理性分析到最后的编排，彭老师都给了我许多指导和帮助。在设计开始阶段，也是我最迷茫的阶段，彭老师给了我很多方向上的建议和指导，使我明确了设计目的。毕业设计是一个系统化的工程，在这个过程中我遇到了很多无法靠自己能力以及知识储备来解决的问题，尽管付出了很多努力，但是仍然无法有明显的进展，这使我明白了协同工作的重要性。一个人的知识面永远都是有限的，在接触到一个全新的领域时，都会遇到很多棘手的问题，这是就要不断地想别人请教和咨询。这次的毕业设计不仅是我了解了很多新的知识，更重要的是我检索和获取知识的能力得到了很大的提高，这跟老师们给我的指导也是分不开的。

最后，还要感谢邵阳职业技术学院以及电梯工程学院的所有老师在这大学三年中给我的培养。三年的培育，不仅使我学到了很多新知识，更重要的是，使我建立起了一套完整的科学思考观，正是有了这样科学的分析和思考问题的方式，才能使我解决毕业设计中遇到的一系列问题，同时这在我以后的生活、学习和工作中也将起到举足轻重的作用。