

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： 四位电梯式立体车库的方案设计

学生姓名： 蔡进兴

学 号： 201810300832

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： 李文滔

二 〇 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、方案设计要求.....	2
(一) 设计背景及意义.....	2
(二) 设计目标及内容.....	2
二、总体设计方案.....	4
(一) 立体车库运行原理分析.....	4
(二) 立体车库控制及管理系统总体设计.....	5
三、硬件系统设计.....	7
(一) 硬件设计方案.....	7
(二) 硬件组成及设计.....	8
四、系统软件设计.....	13
(一) 系统的开发环境.....	13
(二) 控制系统流程.....	14
(三) PLC 程序设计.....	15
五、成果.....	19
参考文献.....	20
致谢.....	21

四位电梯式立体车库的方案设计

[摘要]

随着汽车拥有量的不断增加，城市中停车位不足的问题日趋严重，建造立体停车库成为解决该问题的重要途径。本设计以电梯式立体车库为例，重点设计了立体车库的控制及管理系统，并针对目前立体车库管理系统落后、自动化程度低以及效率较低的不足，并结合先进的科学技术，设计了一套运行管理便捷、结构稳定、性能及效率较高的智能化的立体车库控制及管理系统。

[关键词] 立体车库 控制系统 管理系统 PLC

一、方案设计要求

（一）设计背景及意义

随着经济飞速发展，以及人民经济能力及购买力的提高，对于汽车的需求和购买能力随之提高，即使是普通家庭也同样拥有了购买汽车的需求和经济能力。据统计私人汽车购买数量快速增长，从 2003 年的 2400 多万辆一直增长到 2013 年的 1.37 亿辆，截止到 2013 年年底，我国的汽车车辆一路呈上涨趋势，其中机动车的数量超过 2.5 亿。但是随着车辆数量的一路飙升，相应地带来一系列的停车难、交通拥堵、车辆管理困难等问题。我国的各大、中型城市中，大部分拥有超过 100 万辆的汽车数量。大型城市诸如北京、天津、成都、深圳、上海、广州、苏州、杭州等 8 个城市汽车数量超过 200 万辆，北京市汽车超过 500 万辆。私家车为人们的出行带来了极大地便利，但是城市中车辆众多，极易造成停车难、车辆管理难以及交通拥堵等一系列问题。

近年来随着社会经济的快速发展，城市机动车保有量快速增长，停车位的严重短缺问题和越来越多违章停车现象引起了人们的关注，且严重影响正常的交通秩序，“停车难”已经成为困扰城市发展的棘手问题。解决这个问题的有效办法就是实现在有限的土地上尽可能多的停放车辆，就是将停车场向空间拓展或者向地下延伸，建造立体车库切实可行。统计数据显示，到 2013 年，成都市机动车保有量达 340 万辆，其中八成多为个人机动车。2013 年，全市平均每日（工作日）上牌汽车 1874 辆，位列全国副省级城市第一位。然而，成都市中心城区的停车位严重不足，而且主要以院内的停车位为主，占到七成以上。主城区共计约有 63 万个停车位，但依然有 50 多万个车位的缺口，这样就导致了车辆的乱停乱放，致使城市交通“疾病”愈加严重。当前经济条件下，我国关于车库的控制与管理仍然处于传统的人工管理阶段，应用先进技术水平不高，需要停车的车主停车困难，车库运营也存在着一定的问题与困扰。随着科学技术的不断发展以及时代的进步，逐渐发展并建立起来的智能化立体车库具有不可代替的优势。智能立体车库改善了传统停车库管理方式，最大程度上地节约了土地资源，合理利用空间，更加舒适、环保。

（二）设计目标及内容

本次设计制定了上位机监控管理，下位机控制运行的总体方案，采用 PLC 结合编程，设计管理便捷、结构稳定、性能高的立体车库管理控制系统，该系统能够实现车辆自动化存取，并能对车库进行实时监控，同时可以通过管理系统准确地区分月卡和临时卡，收取停车费等。本设计的设计目的是通过以四位电梯式立体车库控制管理为设计背景，设计出一套立体车库控制管理系统，管理人员能利用系统软件监控、管理、控制车库。

主要设计内容如下：

1. 分析现有智能立体车库及其控制管理系统的分类及特点，选用四位电梯式立体停车库作为设计对象，分析其总体框架结构。

2. 实现对立体车库的控制与管理，完成设备间通讯协议的编写，实现上位机与下位机间的通讯。

3. 采用 VisualStudio.NETC#与 PLC 结合编程，实现对立体车库全自动控制、作业管理及相关数据统计、分析等功能。如：全自动存取车、车库基本信息管理、用户基本信息、缴费信息管理、相关信息查询等功能。

4. 运用组态软件，编写对应的组态程序，配置相关通信协议对车库的实际运行状况进行监控，完成组态控制。

5. 运用西门子公司的 S7-PLCSIMSimulatingModules，对控制系统进行仿真，并对系统的及时性进行测试。通过对管理系统软件进行测试，保证管理系统的正确性以及错误发生时的容错与纠错性。

二、总体设计方案

本方案以四位电梯式立体车库为设计背景，通过对车库运行原理及存取车流程分析，以及对管理系统的需求分析，制定出上位机监控管理，下位机控制运行的总体方案，设计出总体设计图，并设计管理控制系统功能模块，最后确定采用组态软件进行监控仿真。

(一) 立体车库运行原理分析

1. 立体车库的运行原理

车位结构为 $N \times M$ 的二维矩阵形式是升降横移立体车库的主要特点，按这个模式可将升降横移立体车库设计为多层、多列的形式，其中 N 为车库的层数， M 为车库的列数。那么由二维矩阵式可以计算车库提供的总的车位数为：

$$P = N \times M - (N - 1) \quad (2-1)$$

式 (2-1) 中：

N ——矩阵的行（车库的层数） M ——矩阵的列（车库的列数） P ——车位数

那么现在假设要设计一个有 20 个车位的 3 层的升降电梯式立体车库，那么由公式 (2-1) 可知， $M=3$ ， $P=20$ ，则 $M \geq 8$ 。升降横移立体车库的运行原理如图 2-1 所示。

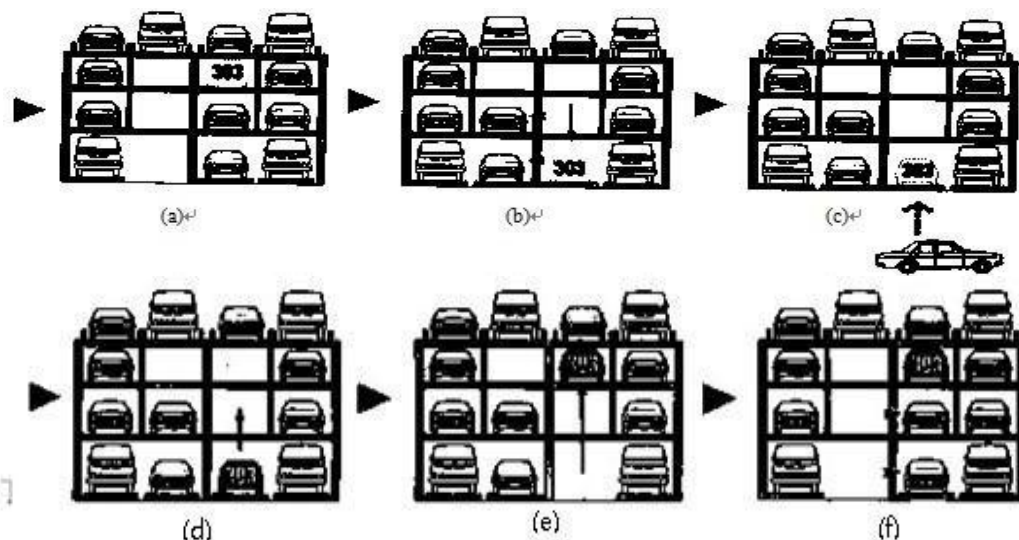


图 2-1 四位电梯式立体车库工作原理

- (a) 寻找待停空位；(b) 使空位托盘下方移空，并下移；(c) 等待停车；
(d) 待停车上升；(e) 待停车就位；(f) 停车位恢复到存车前状态

2. 存取车过程

现在根据四位电梯式立体车库的运行原理，及考虑到存取车的人性化设计和方便存取的原则，现将车库存取车的流程设计如图 2-2、图 2-3 所示。

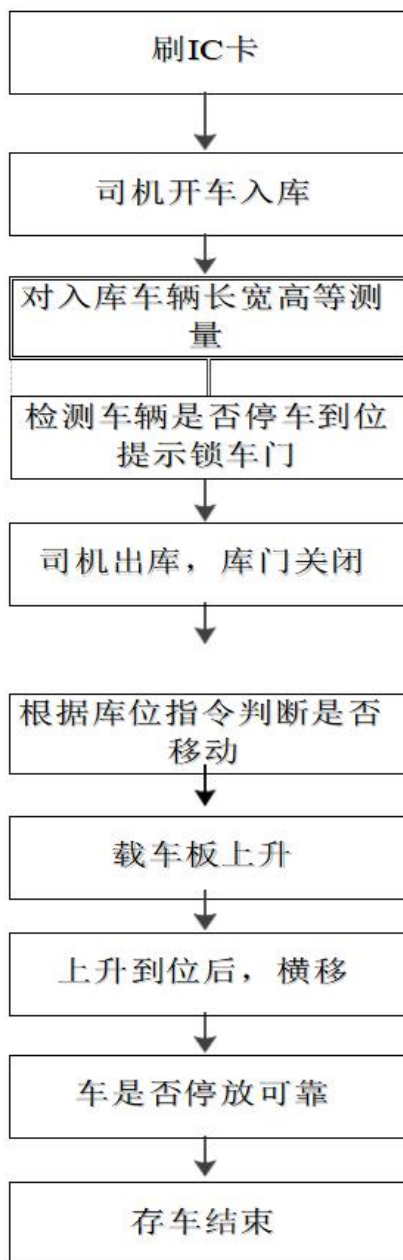


图 2-2 存车流程图

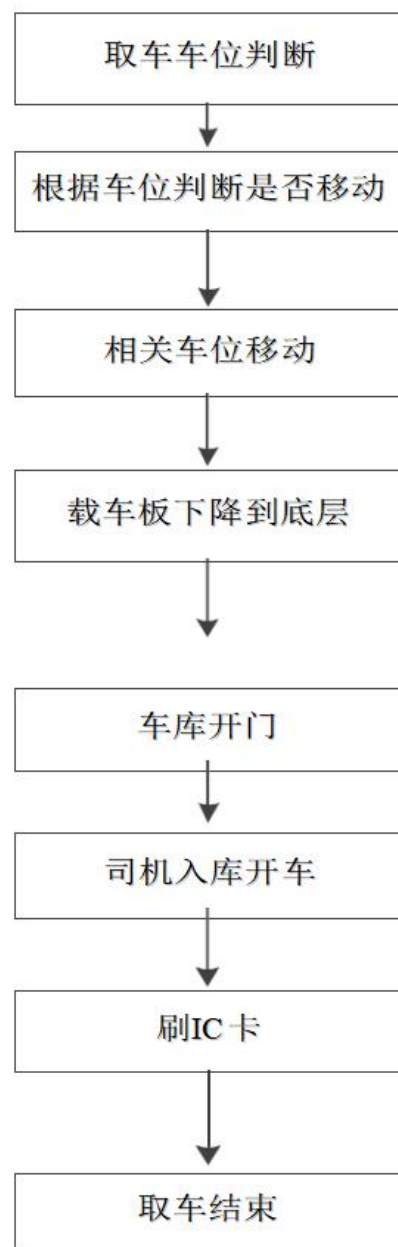


图 2-3 取车流程图

(二) 立体车库控制及管理系统总体设计

立体车库是集计算机、电子技术、通信工程、机械工程等技术于一体的大型多功能设备，根据系统需求分析来设计整个立体车库的控制及管理系统。一般来说立体车库高性能的需求，用 PLC（可编程控制器）的控制系统就能满足和适应。但由于 PLC 控制在显示和文字处理方面相对较差，更没有大型数据处理能力，所以为了更方便的维护和管理，更易于实现与互联网的通信以及网络化管理，系统通过 PC 来实现车库的控制及管理，即车库控制系统的上位机是计算机（PC）、管理软件以及组态软件组成管理监控系统，下位机是可编程控制器（PLC）。两者之间通过 PLC 的串行通信、适配器以及 PC 的

通信接口，通过串行数据线来实现上位机与下位机之间的通信。

整个升降式横移立体车库系统主要由上位机管理系统、PLC 控制系统、检测系统、显示设备、控制执行部分、操作面板以及管理软件等组成。整个车库控制管理系统设计结构图如图 2-4 所示。

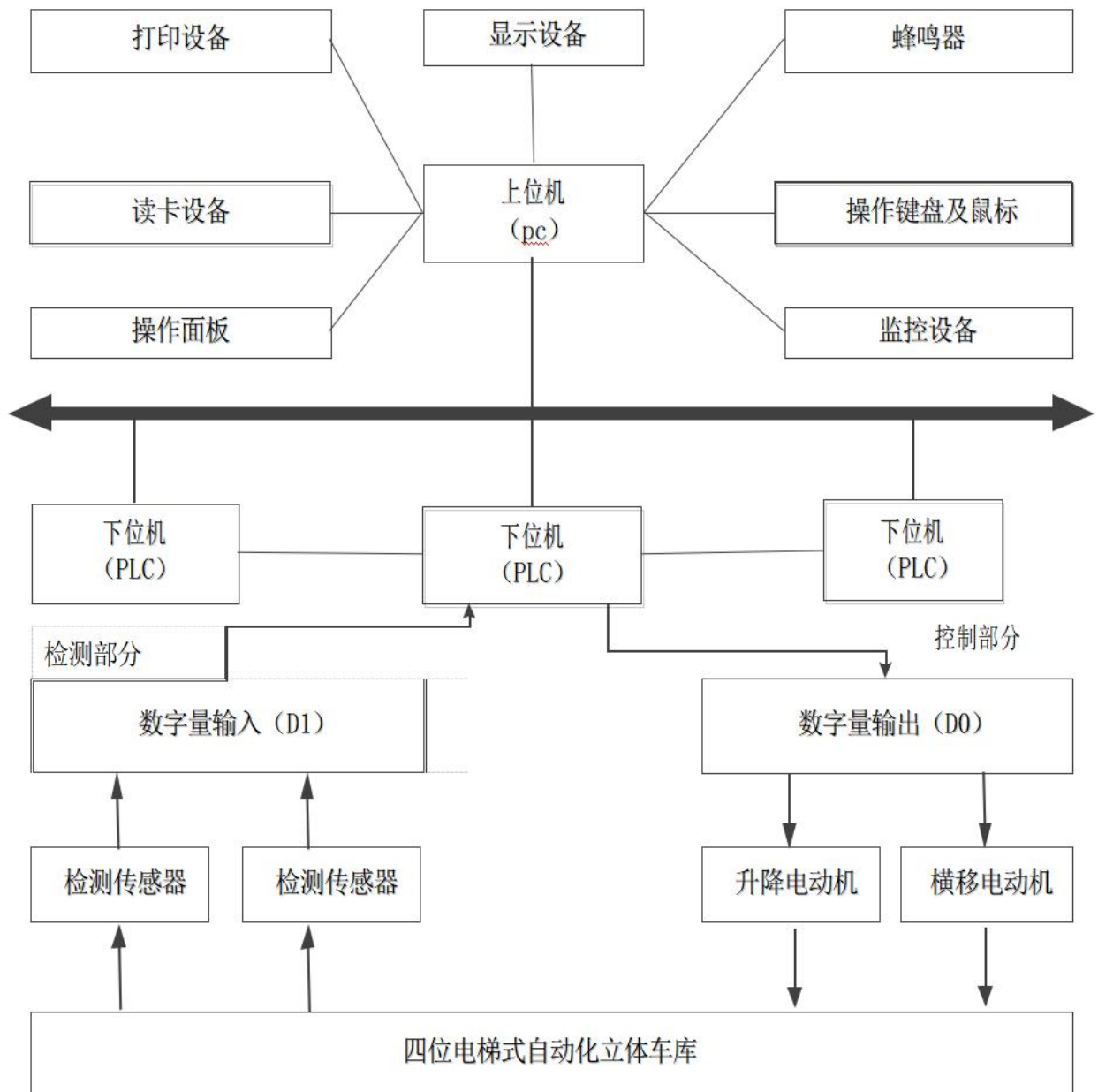


图 2-4 系统总体设计图

三、硬件系统设计

（一）硬件设计方案

1. 可编程控制器简介

立体车库是一种集多学科为一体的大型机电一体化的设备，是集计算机、电子技术、通信工程、机械工程等技术于一体的大型多功能设备。根据第二章控制方式分析可知，本文的终端控制系统选用的是具有智能化、开发周期短、抗干扰能力强等优点的 PLC（可编程控制器）来实现。

可编程控制器即 PLC 工作时具有可循环性、次序性、高效率等优点，主要由 CPU、抗干扰隔离电路、I/O 设备、安全模块等组成。

目前市面上生产 PLC 的厂家主要有西门子、欧姆龙、松下、三菱等公司，三个公司产品各有特色，各有优缺点。在本系统中，根据控制系统的总设计方案以及控制系统功能的需求，我们的控制核心选用西门子公司公司的 PLC S7-200。在数据处理方面有特殊要求以及需要快速处理工作过程的自动化控制系统中极其适合选用 S7-200，它能满足大多数中小型系统的性能需求。

2. 系统硬件选择

本系统选用的是西门子 S7-200 系列中具有新标准的 CPU226，它除了带有 PROFIBUS DP 主/从接口，还能存贮中大规模的程序量，并且拥有分布式的自动化结构以及可扩展的 I/O 口结构。PLC 选择将主要从电源、CPU 以及输入/输出三个模块的选择进行分析：

（1）电源模块

S7-200 能提供 5VDC 和 24VDC 电源，且在任何一个 CPU 中都包含一个 24VDC 的传感器电源，用来为扩展部分、24V 直流用户以及本机系统供电，且为输入点和继电器线圈提供 24V 直流电源。当 24VDC 的电源定额不够时，可以增加一个外部 24VDC 电源供电。

（2）CPU 模块

最新的 CPU 模块按照不同的 I/O 点和配置，可以分为 CPU221、226 等五种类型的 CPU。其中 CPU226 包括 24 个输入/输出，Data 存储容量 10KB，集成 PID 控制器、RS485 通讯端口，集成 PPI、MPI 通信协议。通信终端可以很容易地访问 I/O 端口，具有较高的计算速度和模块的可扩展性。通过比较选择 226 来进行设计。

（3）I/O 模块

输入/输出模块用于外部机械系统和传感器的连接，以及上位机与下位机之间的数据通信和连接，S7-200PLC 与 KingView 组态软件之间的通讯采用 EM277 模块来实现。

（二）硬件组成及设计

1. 硬件系统组成

根据前面系统的总体设计要求，保障立体车库的自动化、智能化以及车库安全可靠的运行，整个控制系统主要由上位机、PLC、升降横移传动部分、检测传感部分以及语音显示部分等组成，具体的硬件控制系统设计如图 3-1 所示。

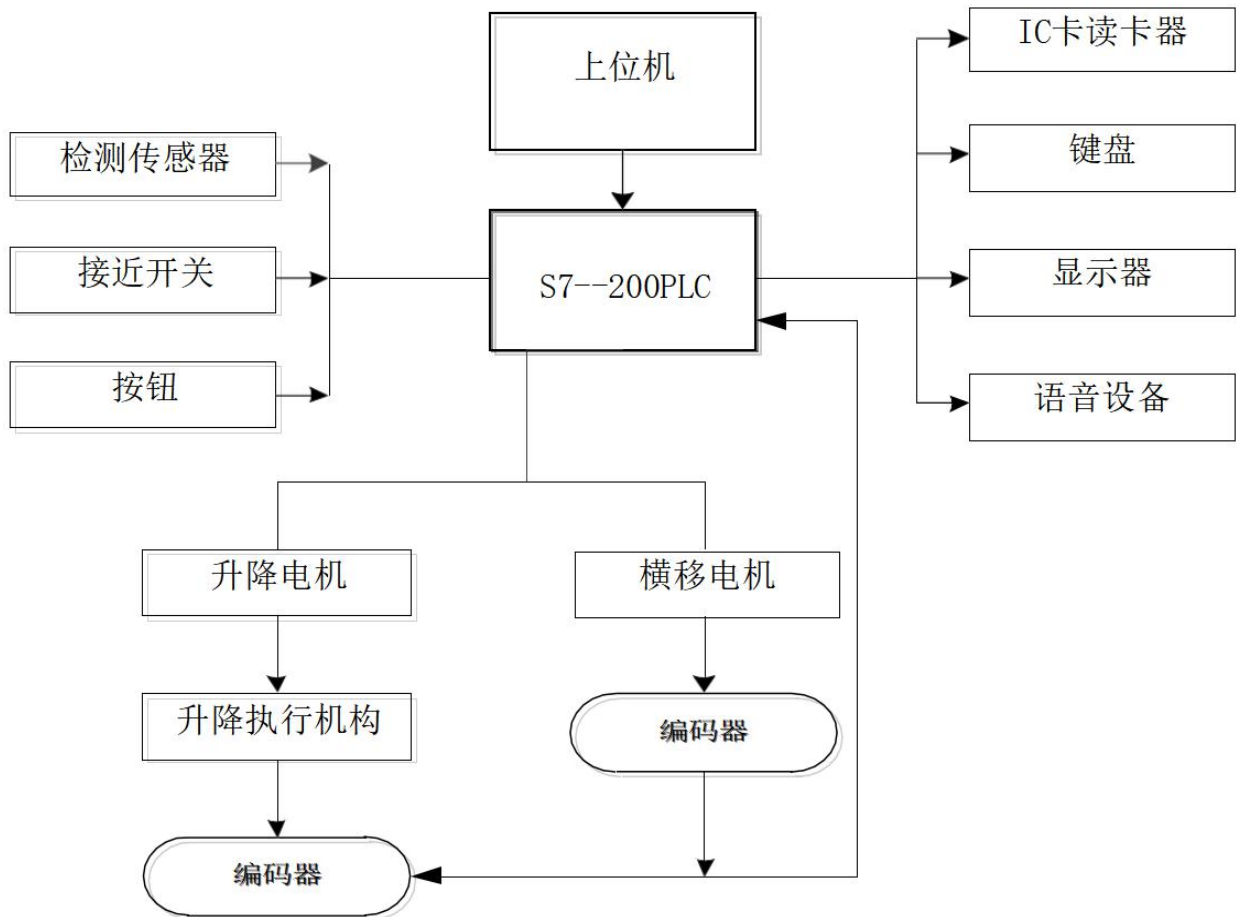


图 3-1 硬件控制系统组成框图

图中可以看到 S7-200PLC 是整个控制系统的核心，是控制中枢，负责与 PC 机的通信，获得各种检测信号，控制电机的移动，继电器的控制切换和外围设备进行数据交换等任务。

在本设计的控制及管理系统中，主要由两个部分组成，一个是上位机，另外一个下位机，上位机是控制及管理系统的核心，与车库控制管理系统的软件同时协同工作，可以对整个车库进行控制操作。下位机是负责执行具体操作的设备，上位机发出的指令，下位机来执行具体的设备操作任务。

升降和横移传动部分。升降传动部分主要包括升降电机、横移电机、载车板、升降执行机构、行程开关、光电开关等组成。升降部分负责车辆的上下运动，它通过电动机的正反转控制链条等升降装置，实现托盘的上下升降移动，从而实现升降存取车。载车

板在横梁上的横向移动由横移传动系统负责。横移部分通常由横移电机、变频器等横移执行机构组成，左右移动时采用专用电机驱动滚轮带动横移栽车板沿导轨横向移动，为上层的载车板升降提供空位。行程开关用于保证载车板能平稳的移到预定的位置以及下降或上升到指定位置。光电开关用于判断载车板上有无车辆。

检测传感部分为 PLC 提供检测到的各种物理量，主要由传感器装置及接近开关等组成。驱动系统的运动情况、车库位置状态、车库内车辆是否停放到位等主要由传感器装置来检测，并将检测到的信号送入 PLC 中，以供控制。

另外根据车库的功能需求可以添加键盘操作、触摸屏输入、语音设备以及 IC 卡读卡器，识别顾客卡号，计时收费等功能设备。

2. I/O 分配

系统以西门子 S7-200PLC 为核心，根据控制任务，立体停车库配有升降大电机和横移小电机、托盘行程开关、横移定位开关、升降定位开关等。车库的监控、检测等工作也需要控制系统来实现，因此必须合理的分配控制系统的 I/O 口，并对其进行设置。而本车库控制系统选用 S7-200 作为控制核心，而 200 系列是可扩展型的非集成式 PLC，只需要选择好 CPU 单元以及 I/O 模块，就可以完成立体停车库的控制任务。本系统部分输入和输出端口组成及具体功能见下表。其中输入如表 3-1、输出如表 3-2 所示。

表 3-1 I/O 分配表之输入表

输入		输入	
I0.0	启动	I3.6	载车板挂钩到位
I0.1	3号载车板呼叫	I3.7	3号车位载车板检测
I0.2	4号载车板呼叫	I4.0	4号车位载车板检测
I0.3	5号载车板呼叫	I4.1	5号车位载车板检测
I0.4	6号载车板呼叫	I4.2	6号车位载车板检测
I0.5	7号载车板呼叫	I4.3	7号车位载车板检测
I0.6	3号载车板平层	I4.4	7号载车板光电开关
I0.7	4号载车板平层	I4.5	一号载车板横移回位
I1.0	5号载车板平层	I4.6	二号载车板横移回位
I1.1	6号载车板平层	I4.7	三号载车板横移回位
I1.2	7号载车板平层	I5.0	四号载车板横移回位
I1.4	3号载车板光电开关	M8.0	五车下降

I1.5	4号载车板光电开关	M8.1	五车位上升
I1.6	5号载车板光电开关	M8.2	六车位上升
I1.7	6号载车板光电开关	M8.3	六车下降
I2.0	载车板横移限位开关	M8.4	七车位上升
I2.1	载车板升降限位开关	M8.5	七车下降
I2.2	门前光电开关	M8.6	三车位上升
I2.3	1号载车板横移到位	M8.7	三车下降
I2.4	2号载车板横移到位	M9.0	四车位上升
I2.5	3号载车板横移到位	M9.1	四车下降
I2.6	4号载车板横移到位	M10.0	自动启动标志
I2.7	手动/自动	M11.0	车位一选择启动
I3.0	上升按钮	M11.1	车位3选择
I3.1	下降按钮	M11.2	车位3选择标志
I3.2	左移按钮	M11.3	车位4选择
I3.3	右移按钮	M11.4	车位5选择
I3.4	1号载车板呼叫	M11.5	车位6选择
I3.5	2号载车板呼叫	M11.6	车位7选择

表 3-2 I/O 分配表之输出表

输出		输出	
Q0.0	3号载车板升降	Q1.5	报警灯
Q0.1	4号载车板升降	Q1.6	3号载车板防坠电磁铁
Q0.2	5号载车板升降	Q1.7	4号载车板防坠电磁铁
Q0.3	6号载车板升降	Q2.0	5号载车板防坠电磁铁
Q0.4	7号载车板升降	Q2.1	6号载车板防坠电磁铁
Q0.5	1号载车板左移	Q2.2	7号载车板防坠电磁铁
Q0.6	1号载车板右移	Q2.3	3号载车板有车
Q0.7	2号载车板左移	Q2.4	4号载车板有车

Q1.0	2号载车板右移	Q2.5	5号载车板有车
Q1.1	3号载车板左移	Q2.6	6号载车板有车
Q1.2	3号载车板右移	Q2.7	7号载车板有车
Q1.3	4号载车板左移	Q3.0	正转
Q1.4	4号载车板右移	Q3.1	反转

3. PLC 硬件接线图

根据上表对立体车库 PLC 的 I/O 口设置，以及系统的硬件组成，设计出整个控制系统的 PLC 硬件接线图如图 3-2、图 3-3 所示：

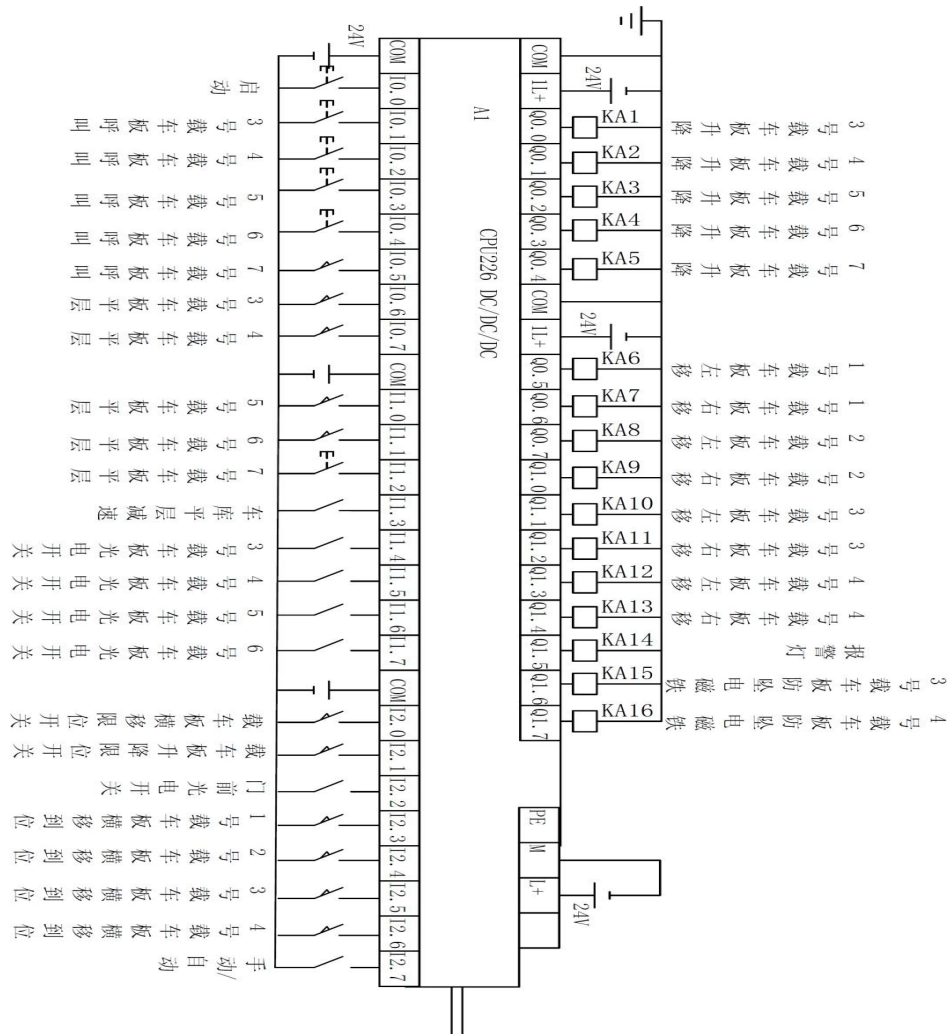


图 3-2 PLC 硬件接线图

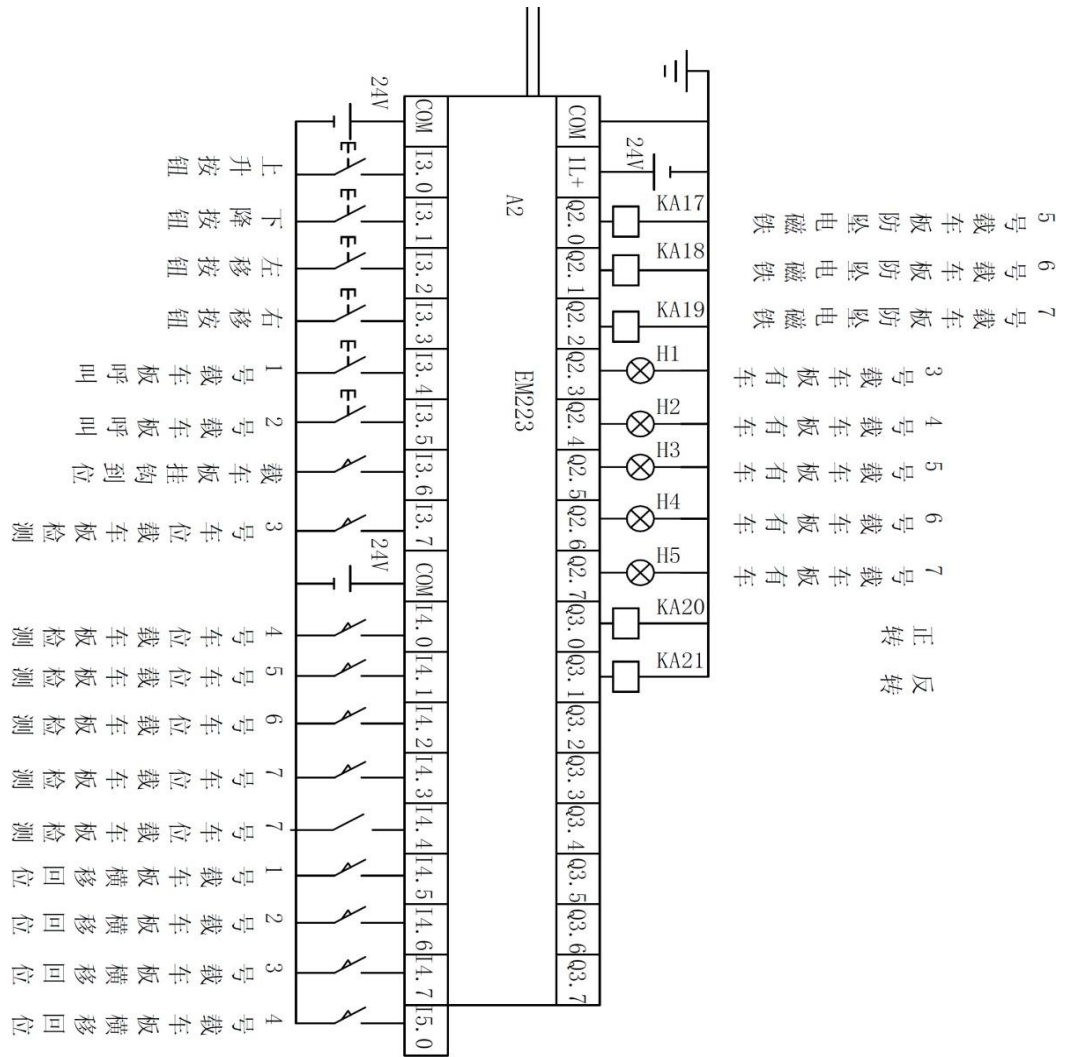


图 3-3 控制系统 PLC 硬件接线图 (2)

其中 QS1 是电路总电源开关 (断路器), 可以通断整台设备电源, 过载时跳闸, 对整台设备起到保护作用, 检修时断开电路, 保护设备和人员安全。

M1 是 1#左右移动电机, 驱动 1#载车板左右移动。KM1 是 1#左移接触器, 启动 1#左移。

KM2 是 1#右移接触器, 启动 1#右移。

QS2 是 1#左右移动回路断路器, 可以通断 1#左右移动电机回路。

FR1 是 1#左右移动过热继电器, 当过载, 过流, 热继电器跳开, 保护电机 M1, 防止烧坏电机。

M2 是 2#左右移动电机, 驱动 2#载车板左右移动。KM3 是 2#左移接触器, 启动 2#左移。

KM4 是 2#右移接触器, 启动 2#右移。

QS3 是 2#左右移动回路断路器，可以通断 2#左右移动电机回路。

FR2 是 2#左右移动过热继电器，当过载，过流，热继电器跳开，保护电机 M2，防止烧坏电机。其他的类似。

四、系统软件设计

（一）系统的开发环境

PLC 即可编程序程控制器，核心为微处理器，是一种工业自动控制设备，结合了先进的通讯技术、自动控制技术和计算机技术，其控制流程如图 4-1 所示。

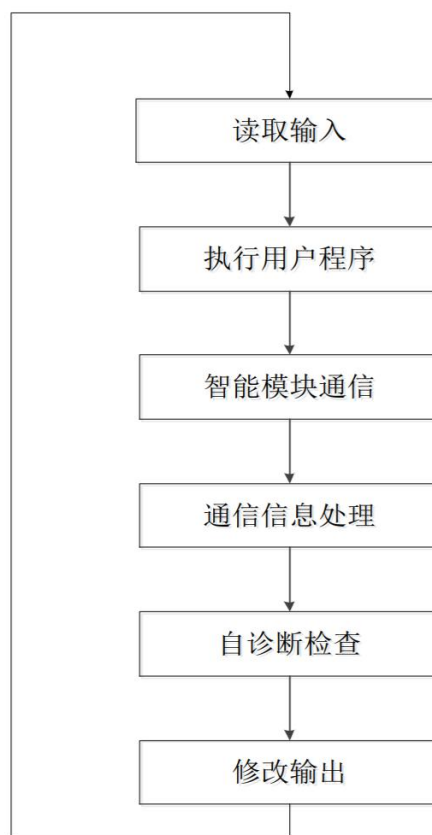


图 4-1 PLC 的控制流程

本设计的控制系统采用西门子的 STEP7 软件来进行编写，通过模块化编程方法来实现控制系统程序的编写。模块化编写将程序按不同的功能分配到不同的模块中，完成不同的功能任务，且在需要的时候才调用相应的功能程序模块，CPU 的效率得到提高。而在编程的时候如果采用线性化的方式来进行编程，在编写的过程中，系统的一个模块中储存了所有的系统指令，在很多时候就会造成很多指令在多数时候没有被执行，且一个扫描周期并不能执行完所有的指令。

(二) 控制系统流程

在对立体车库控制系统进行设计的时候首先对系统要求进行分析。在整个系统设计的过程中，车主首先要发送服务的请求，然后等待服务的到来，等服务的过程完成之后，车主便可以离开。可以将上述的过程总结为输入过程、排队规则、服务机构和运行指标等几个部分。除了根据前面介绍的 PLC 的工作原理、PLC 的接线方式、I/O 口的具体分配、程序使用方法之外还需要程序设计流程图来辅助，根据流程图来编写具体的程序。本设计程序流程图如图 3-4 所示。

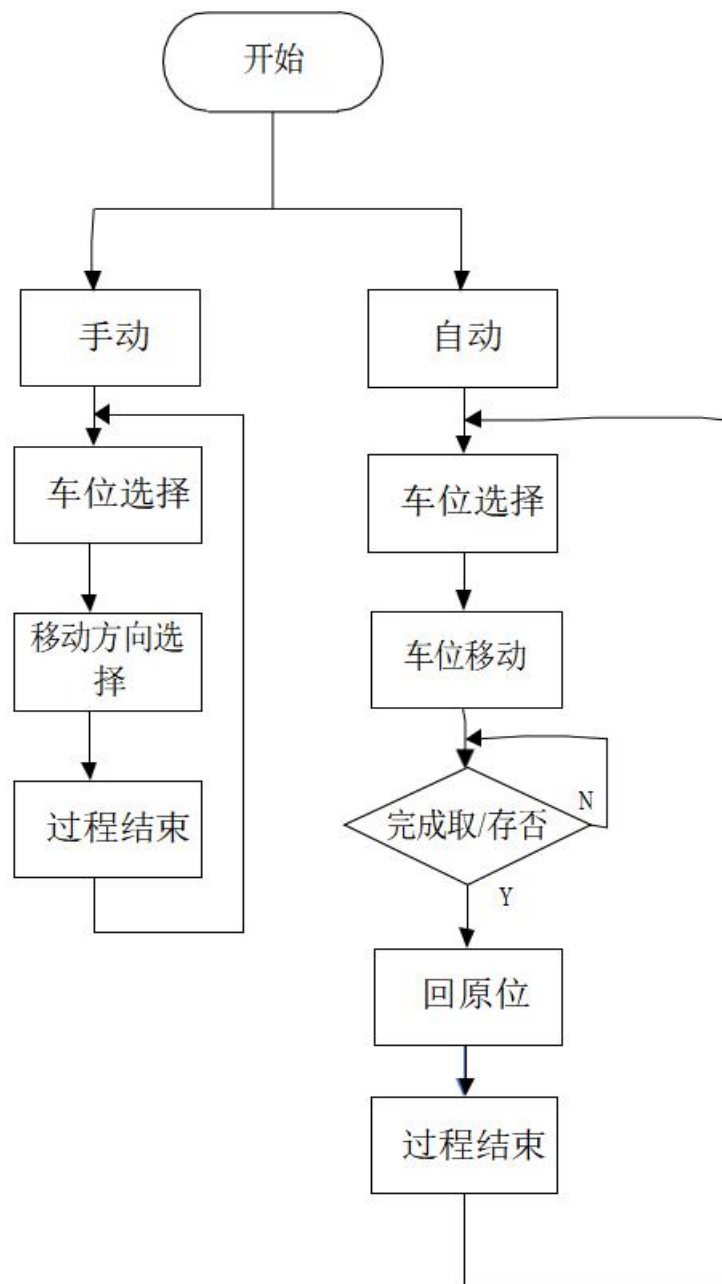


图 4-2 系统流程图

(三) PLC 程序设计

本程序主要由五大部分组成，手动/自动选择、上下左右运行控制、车位存取自动识别、车位选择、微分信号和一些辅助功能组合而成。

本设计的立体车库控制系统具有自动存车和手动存车的功能，当车主选择手动存车的时候，可以在停车位前输入相应的操作指令以及手动控制载车板的移动来完成整个的手动存车过程。同样的，当车主需要取车的时候也有自动取车和手动取车两种方式，自动存取车是用户将自己的停车卡放置到停车位之前进行扫描，扫描完成后系统将按照控制程序自动的将用户的车存入或取出。手动取车是车主输入自己的停车车库的位置和停车号，手动完成载车板的移动，然后取出车辆。

具体车位编号如图 4-3 所示：

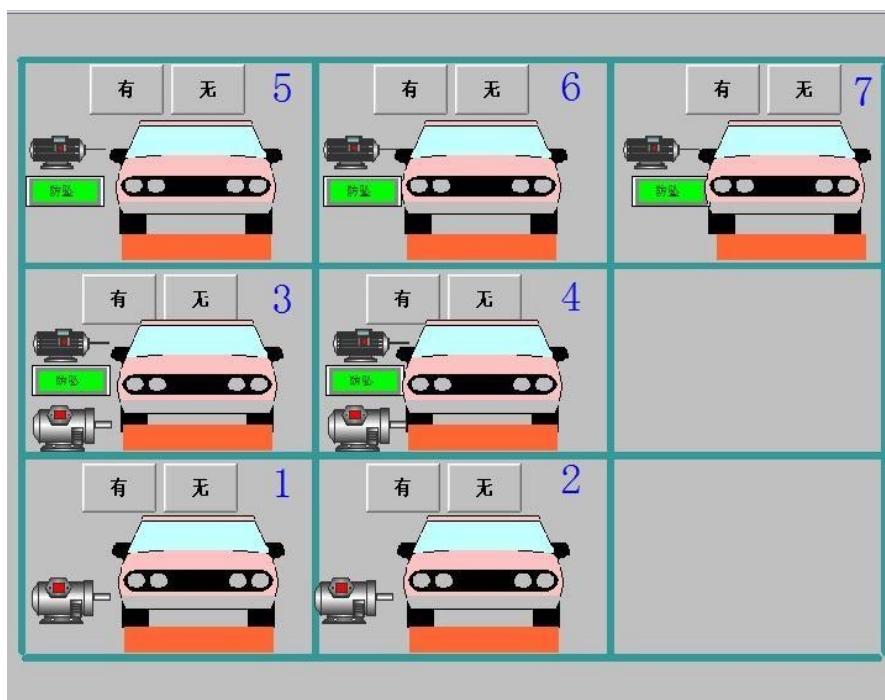


图 4-3 车位编号示意图

下面将结合车位 5 在自动模式下取车的过程来阐述立体车库的控制过程，说明一下程序的实际运行方式以及移动的具体操作。

(1) 程序启动时

选择自动模式，I2.7=0，门前无光电保护，I2.2=0，按启动按钮，I0.0=1，则自动启动标志有效，M10.0=1。

当选择手动模式，I2.7=1 或者门前光电保护动作，I2.2=1，停止自动操作，M10.0=0。如图 4-4 所示。



图 4-4 自动启动

(2) 以车位 5 为例，所以首先选择呼叫车位 5，如果选择的是自动模式，检测到 5 载车板到位，需要 1, 2, 3, 4 车位右移动，让出空位，5 下降。如图 4-5 所示：

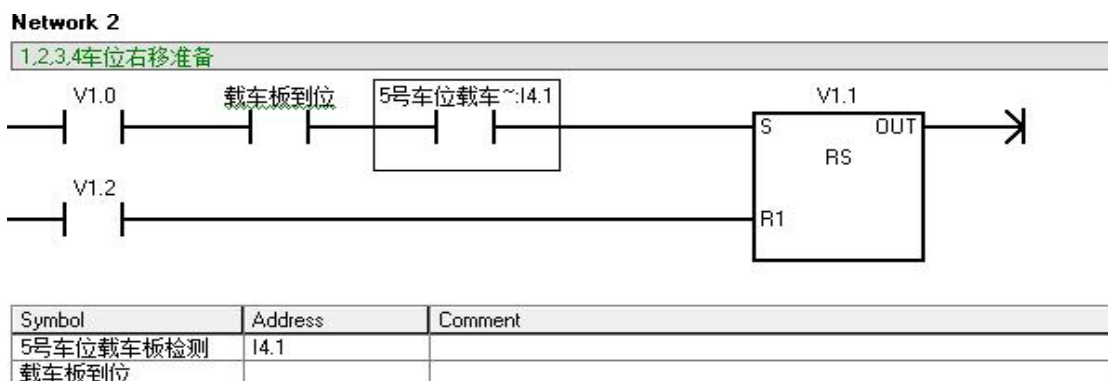


图 4-5 车位选择

(3) 移动方向的选择

选定车位之后就是选择运行方向。分为上、下、左、右四种，由于需要将车位 5 的载车板移出，1、2、3、4 号车位需要右移空出通道。当 5 车位移动到位后，系统执行存车判断载车板上是否有车。如图 4-6 所示：

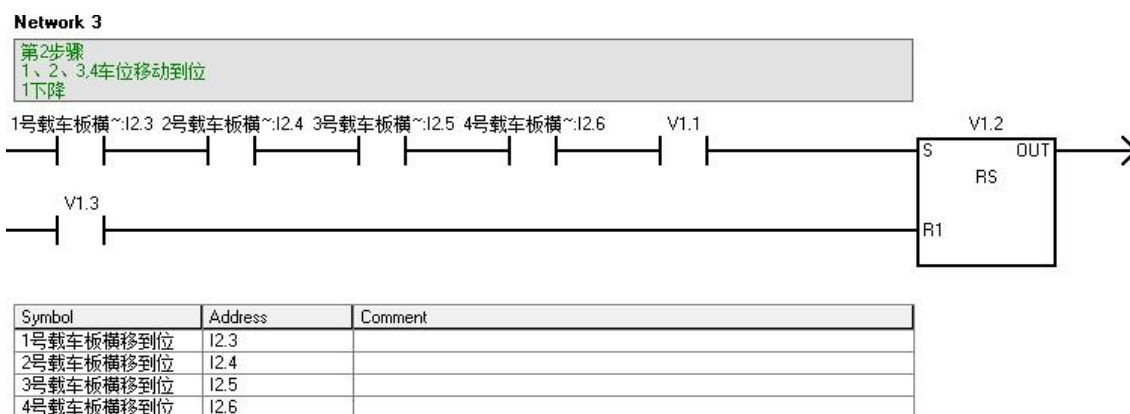


图 4-6 1、2、3、4 号车位右移动



(4) 存取车判断，光电检测上升沿是来车，光电检测下降沿是取车。图 4-7 所示

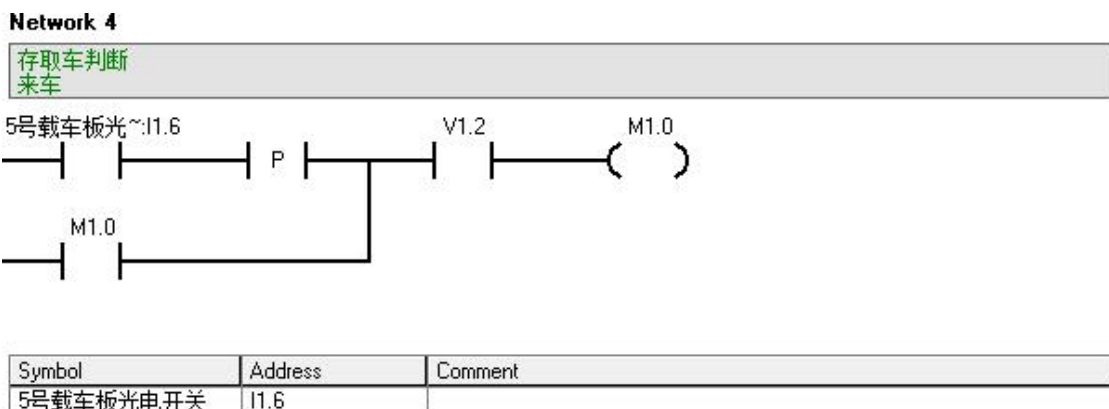


图 4-7 存取车判断

(5) 车位判断结束，完成存取车。

(三) 键盘扫描子程序

由于系统所使用的键盘按键开关为机械弹性开关，开关的通、断由机械触点完成。由于机械开关的触点固有的弹性跳动特性，当按键被按下的瞬间会有连续的抖动。抖动时间的长短由机械触点固有的弹性跳动特性所决定，一般为 5~10ms。这是一个很重要的参数。抖动过程会引起电信号的上下波动，有可能令 CPU 错误的认为是重复按键，从而引起误操作。为保证 CPU 对每次按键动作快速确认，键盘扫描子程序必须清除电信号抖动的影响，从而保证系统得到正确的指令。

系统设计了 3×3 的矩阵式键盘，将具体设定如下：

将 M0.0~M1.0 设置为 0~8 号键，每个键按下为高电平即为“1”，键松开设置为低电平，则为“0”；

键盘的第 0 列、第 1 列、第 2 列，分别为 I0.0、I0.1、I0.2；键盘的第 0 行、第 1 行、第 2 行分别为 Q0.0、Q0.1、Q0.2，“有键按下”标志位为 M1.1；扫描子程序设计流程如图 4-8 所示：

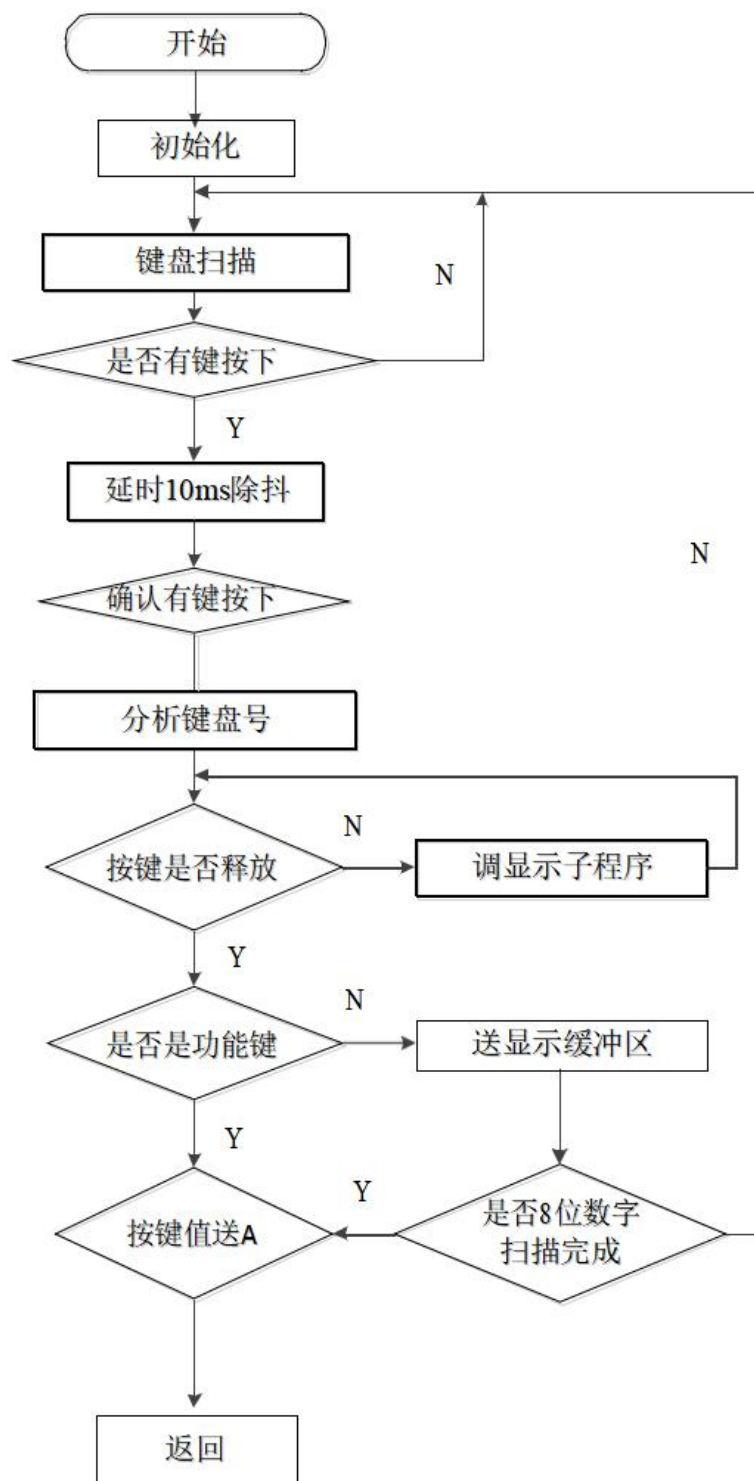


图 4-8 键盘扫描子程序流程图

键盘扫描子程序主要进行键盘扫描延时消抖后进行按键分析，再判断按键是否释放，如没有释放，调用显示子程序等待，如释放，系统判断按下的是功能键还是数据键，若是功能键，保存地址后返回主程序；若是数据键，将相对应的数据送往显示缓冲区，并显示。



五、成果

本设计以四位电梯式立体停车库作为设计背景，设计出一套立体车库控制管理系统，管理人员能利用系统软件监控、管理、控制车库。实现对立体车库全自动控制、作业管理及相关数据统计、分析等功能。本次设计的主要成果如下：

1. 结合本设计立体车库的要求及控制系统要求，详细地设计了立体车库控制及管理系统总体方案；

2. 实现对立体车库的控制与管理，完成设备间通讯协议的编写，实现上位机与下位机间的通讯。

本次完成了智能立体车库的控制及管理系统设计，达到了预想的基本目的，但也还有一些问题有待于进一步的设计和开发。



参考文献

- [1]宋伯生主编,《PLC 编程实用指南》[M] 机械工业出版社, 2020:15-27.
- [2]王瑞刚, 吴成东. 立体停车场的发展现状与趋势[J]. 交通与运输, 2015(2): 20-21.
- [3]任伯淼, 余诚. 机械式立体停车库[M]. 北京: 海洋出版社, 2016:22-30.
- [4]张献峰, 孟祥海. 城市中央商业停车需求发展状况探析[J]. 黑龙江通科技, 2016(9): 3-8.
- [5]张启君. 立体车库的主要形式及技术特点[J]. 机电产品开发与创新, 2019(2): 7-9.
- [6]杨丽英. 四位电梯式智能化立体车库设计与设计[D]. 山东大学, 2010(6): 11-14.
- [7]段文军. 机械式三维立体车库机械结构及控制系统设计[D]. 北京工业大学, 2019:21-22.
- [8]王芳卿. 立体停车库及其控制[J]. 电机传动, 2018:45-52.
- [9]王天奇. 立体车库及其市场前景[J]. 机电一体化, 2016:40-43.
- [10]刘良刚, 喻钢. 国内外电梯式立体停车库产品概况[J]. 中国电梯, 2007, 05: 23-27
- [11]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



致谢

在毕业设计即将完成之际，衷心的感谢给予我关心、帮助和指导的导师、同事、同学、亲人们！

首先由衷的感谢我的指导老师李文滔老师，感谢李老师在您整个毕业设计期间给予我的指导和帮助，从开题到最后完成，给我提出了许多宝贵的意见和修改建议，毕业设计的完成离不开导师的认真辅导和悉心帮助！

在这近一年的毕业设计撰写过程中，电梯工程学院的各位老师和同学给了我很多帮助和支持，在此向他们表示衷心的感谢！

最后我要感谢我的亲人，有了你们的大力支持和无私的帮助，我才能利用空余时间顺利地完成大学的学习，谢谢你们！