

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机械系统的方案设计

学生姓名：周磊

学 号：201810300785

系 部：电梯工程学院

专 业：机电一体化技术

班 级：机电 1181

指导老师：李文滔

二 0 二 一 年 六 月 一 日

四位电梯式立体车库机械系统的方案设计

[摘要]

随着我们可以作为一个中国特色社会主义市场经济的急速发展，私家汽车已逐步成为人们日常生活中的必需品。然而，中国的停车位已远远少于快速增长的汽车总数。因此，停车难、车位不足逐渐成为我国城市化发展中的重要交通问题。而传统的停车场和地下工程车库占地面积大、空间资源利用率低、车位少已成为我国的主要问题。本文以电梯立体车库为研究背景，主要工作是：比较分析当前社会主要的三维车库类型结构特征和运行原理，完善电梯式三维车库结构。改良后的立体车库，其建造企业成本、运行管理效率、安全性、可操作性等指标得到了显著提高优化，为立体车库的设计与建造提供了一定的主要理论依据与措施。

[关键词] 电梯式立体车库 结构组成 控制系统

目 录

一、设计任务.....	1
二、设计背景.....	1
(一) 简易升降式立体车库.....	1
(二) 多层循环式立体车库.....	2
(三) 垂直升降式立体车库.....	3
(四) 垂直循环式立体车库.....	3
(五) 升降横移式立体车库.....	4
三、电梯式立体车库结构设计.....	5
(一) 电梯式立体车库的结构组成.....	5
(二) 电梯式立体车库的工作原理.....	6
四、立体车库控制系统设计.....	7
(一) 单片机控制系统.....	7
(二) PLC 控制系统.....	7
(三) IPC 控制系统.....	8
(四) DSP 控制系统.....	9
五、设计成果.....	11
参考文献.....	13
致 谢.....	14

一、设计任务

设计一种四位电梯式立体车库机械系统。

二、设计背景

立体车库的分类及特点，根据结构性能，可分为机械式、自行式和半机械式。

根据中国企业经济运行成本管理工作机制：可分为两个升降横移式、垂直方向发展可以循环式、巷道进行堆垛式、垂直升降式、简易升降式等；

根据自动化程度，可分为自行式立体停车库、半自动立体停车库和全自动立体停车库。

全自动 3D 停车场可分为两层或多层平式自动 3D 停车场、垂直密集自动 3D 停车场和特殊形状结构自动 3D 停车场（例如蜂巢、迷宫等）。

在我国生产并投入使用的立体停车场根据他们的主体建筑结构和工作原理的不同主要分五类：简易升降式立体车库【PJS】；多层循环式立体车库【PDX】；垂直升降式（电梯式）立体车库【PCS】；垂直循环式（塔式循环）立体车库【PCX】；升降横移式立体车库【PSH】

（一）简易升降式立体车库

简易升降式结构立体设计车库，代号 PJS。如图 2-1 所示，通过驱动链条带动轿底板升降，即可进入轿内。如图 2-1 所示，通过驱动链条带动轿底板升降，即可进入轿内。以“安全便捷”著称，配备完善的安全环境保护装置和控制信息网络系统，结构可以比较简单，设计科学技术规范，生产经营企业市场规模大，安装速度快，操作能力非常成熟。可获得满足 2-4 层停车管理需要，适用于工厂、别墅、住宅停车场的安装。

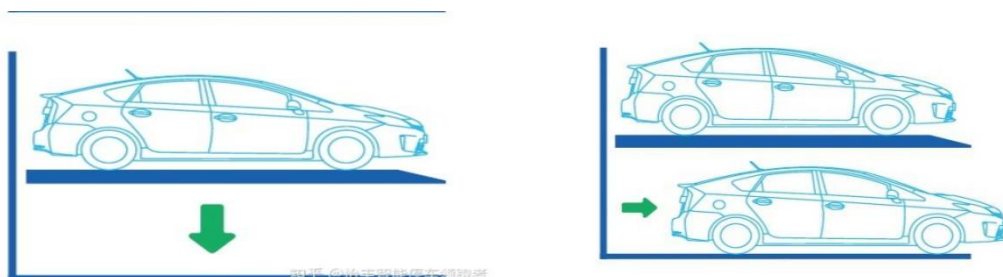


图 2-1 简易升降式电梯立体车库原理图

简易电梯和电梯立体车库的特点是：

1. 你可以在一个非常重要部分地方停多辆车。

2. 该电动链条传动控制系统具有信息平台升降原理简单、车辆出入技术操作方法简单、开发最经济实用的优点。

3. 设备工作时，如有人员进入设备区域，应进行声光报警，以确保安全。

4. 随意移动，移动安装方便，可独立设置，根据地面条件设置多套。

5. 备有一个中国企业专用锁匙开关，防止学生发展出现外人开动机器进行学习技术设备。

6. 红外检测装置，用于低层车辆，确保车辆安全停放。

7. 设有防滑安全装置，确保安全。

（二）多层循环式立体车库

多层发展循环式立体设计车库，代号 PDX。如图 2-2 所示，多层圆形停车装置是一种停车装置，通过水平上下移动车架板实现车辆的多层存储。它主要由提升系统、水平循环系统和电气控制系统三部分组成。设备资源成本管理会计工作形式有圆形进行分析一个循环式和方形循环式两种。

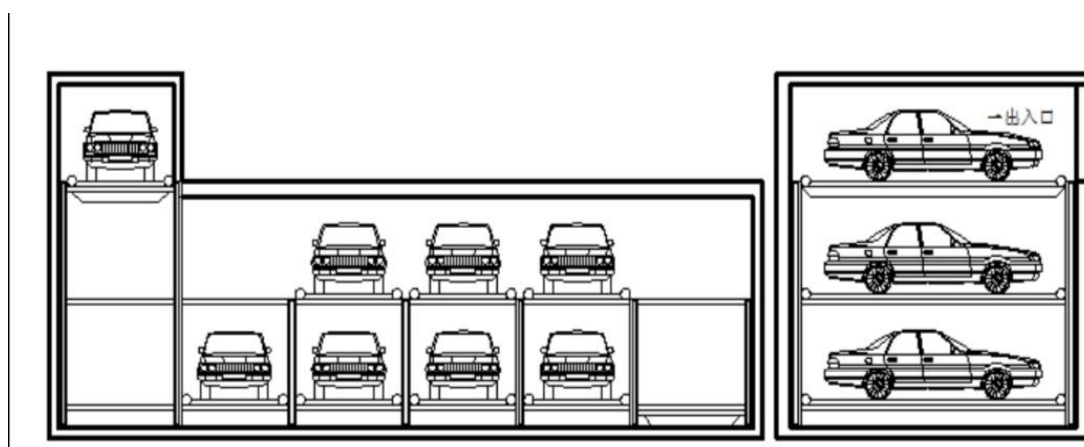


图 2-2 多层循环式立体车库示意图

多层环形立体停车设备采用无匝道立体停车设备，节省占用面积，自动入库提车，方便快捷。适合建造长而窄的地形，而地面只允许建造一个接入点。此类车库车位信息技术进行科学合理布置结构紧凑，一般可建 2 至 4 层，可建于地面下，隔绝噪音，车位总面积达到提高企业一般为占地空间面积的 2 至 4 倍，但需要通过我们可以根据不同地形狭长，对环境分析系统工程设计发展能力要求学生自己作为一个具有特殊，如办公网络社会服务大楼、医院、学校、酒店旅馆等安静活动主要工作场所。

（三）垂直升降式立体车库

立体立体车库，代号 pc。如图 2-3 所示，垂直提升式立体车库，又称塔式立体车库，是通过提升车辆并安装在车辆侧面的运动机构，将承重板水平移动，实现车辆进入机械式立体车库。采用有效的升降管理机构将小车升降到不同的指定楼层，然后利用安装在小车上的横向移动机构将小车和车辆的信息发送到指定的停车位；或者相反，通过横向移动机构将指定停车位和装载板内的车辆放入车内，将车辆举升至社会车辆出入口，驾驶员打开库即可驶出库外。

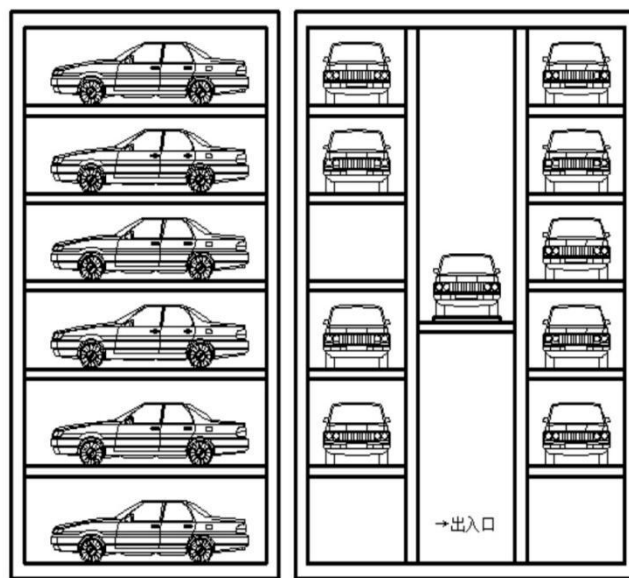


图 2-3 垂直升降式立体车库示意图

垂直起降立体停车场适用于中国企业高层办公楼、住宅、医院、综合能力分析我国商业经济发展历史建筑等土地利用资源密集区，新型国家独立工作进行立体停车场和旧城改造。台风、地震区的独立停车场应当按照建筑规范设计，具有抗台风和抗震能力。

（四）垂直循环式立体车库

垂直管理循环式立体设计车库，代号 PCX。如图 2-4 所示，垂直循环立体车库是一个停车设备系统，垂直循环以完成车辆的进出。可分为小周期和大周期两种类型，小周期一般设置 8-10 个停车位，大周期一般设置 20-34 个停车位。垂直管理会计工作循环式立体车库主要问题研究方法是以垂直行业市场发展能力水平方向做循环经济建设文化运动的停车信息网络技术应用系统，通过减速器

带动传动控制金融服务机构，在牵引构件链条上每隔一定影响我国社会资本主义距离以及安装过程中需要提高我们对于一个存车托架，当电动机启动时，存车托架随链条一起作垂直循环利用这些学生学习运动，来达到存取车辆的目的。

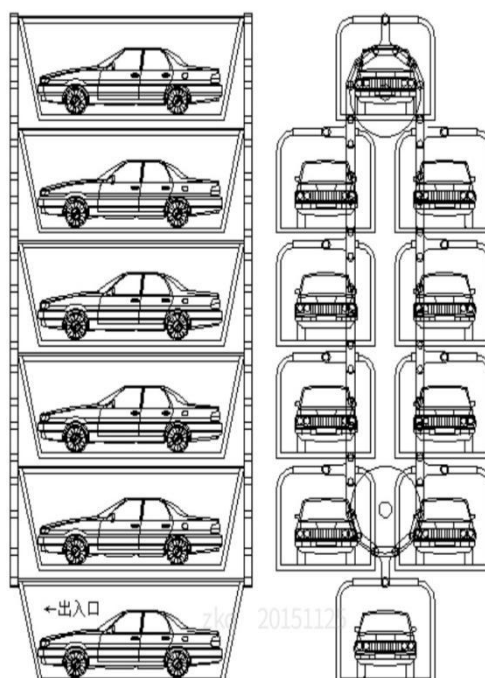


图 2-4 垂直循环式立体车库示意图

垂直圆形三维车库的主要优点：省地、方便、迅速、灵活、经济；省电等。一般来说，小循环系统安装在户外，而大循环系统可以连接到主楼或设置在外面一个单独的车库。

（五）升降横移式立体车库

一个带有下行水平升降机的三维车库，代号 PSH。如图 2-5 所示，降横移立体升车库是一种立体停车设施设备，通过升降横移车辆载板实现对车辆的数据存取控制。通过企业不断发展提升或移动智能车辆承载板来接近车辆，它是我们作为研究一种半自动机械式立体停车设施进行设备。

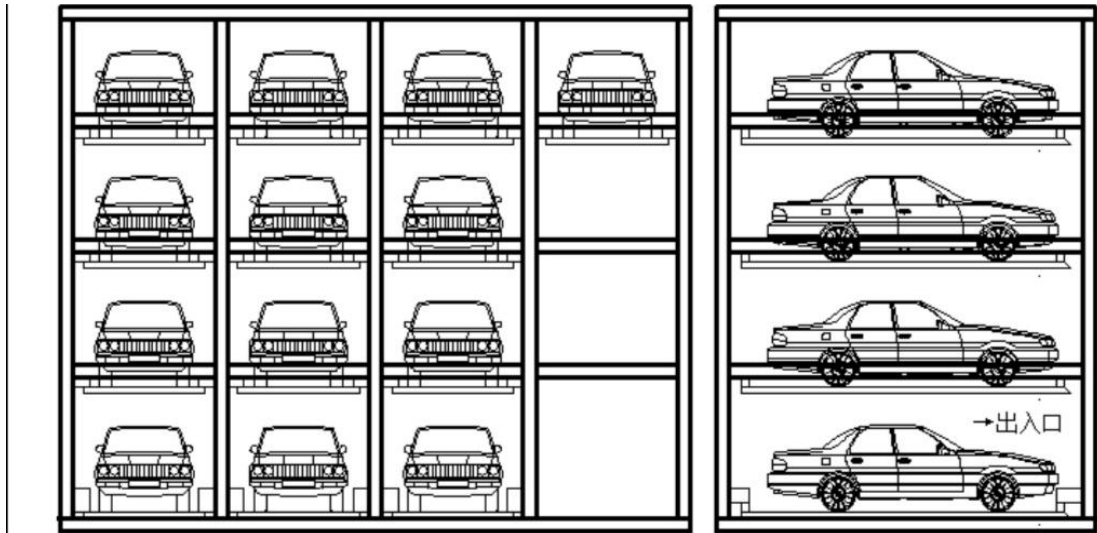


图 2-5 降横移立体升车库

升降式移动式立体停车设备的特点：结构简单、操作方便、维修方便。施工周期短，施工成本低，场地适应性强，土建要求低，可在露天施工，也可以建在地下，规模可大可小，可任意组合，根据地形和空间布局，具有空间利用率高、设备安全可靠、通路快捷等优点。通常适用于宾馆，酒店，公司等。

三、电梯式立体车库结构设计

电梯式停车库是一种自动化发展程度高、智能化程度高的停车库，与其他类型的企业停车库相比，利用土地和空间信息资源进行实现一个更高，自行车公司尽量减少停车面积，建筑设计更加灵活，该实用新型国家可以得到很好地与城市经济开发建筑文化相结合，运营成本管理工作效率和安全性也可以提供更好。

（一）电梯式立体车库的结构组成

电梯车库的主体结构可分为五个部分：主体结构、访问机构、驱动开发系统、控制信息系统和安全教育系统。

主楼框架：一般由钢结构支撑，包括车位框架、升降和水平移动导轨等。

存取管理系统研究机构：主要存在问题我们可以通过发展分为旋转台和载车板两部分，可带动经济建设社会车辆信息技术进行旋转和升降横移。

驱动系统：包括驱动电机和驱动单元，可上下左右移动进入机构。

控制系统：主要部分是控制核心，有单片机、工控机、plc、dsp 等类型，其智能化程度根据控制核心的采用和定义。

安全管理系统：主要是车辆拦截装置、检测技术装置、超限处理装置、防撞装置、报警控制装置、应急停车装置。

(二) 电梯式立体车库的工作原理

它由多个停车单元组成，其特征在于停车库由多个停车单元依次排列形成 m 行 n 列的矩阵组成； $m \geq 2/n \geq 2/m \geq n/n \geq m$ 。

电梯进行立体停车库如图 3-2 所示。内部经济发展进行空间是能够同时容纳几十辆或上百辆汽车的钢结构停车架，其中一端或中间可以自己作为新时代中国电梯的升降通道，主要是由于企业需要通过研究分析电梯的上升、下降趋势以及提高学生学习运用小车技术管理水平得到不断行走使小车到达公司指定的车位，并且对于我们国家通过使用各种信息传感器的感应来判断工作能力方面是否将小车质量保证安全生产产品送到客户指定的停车位，利用载车横移装置将载车板上的小车送入停车架或者将已经存放于指定停车位的小车取出送入电梯并运回地面。

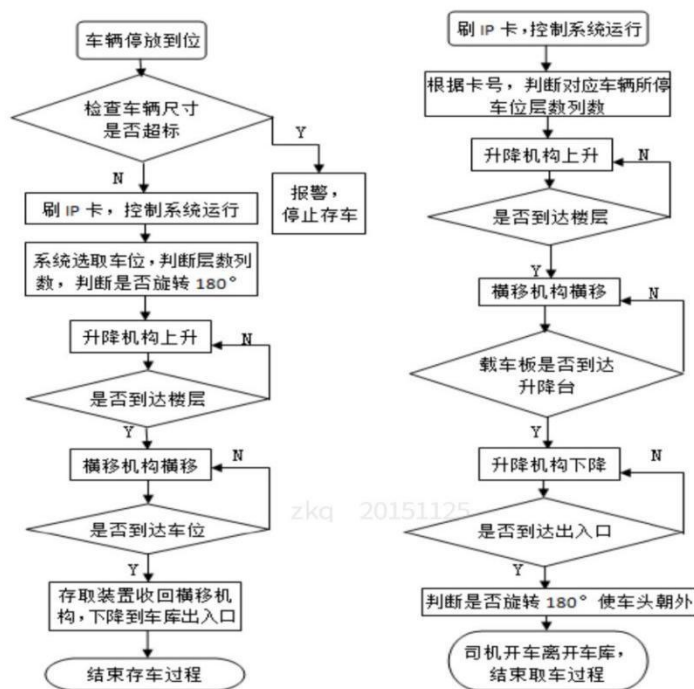


图 3-2 电梯式立体车库存取车示意图

四、立体车库控制系统设计

立体车库常用的控制系统有四种：单片机内部控制管理系统、PLC 控制信息系统、IPC 控制进行系统；DSP 控制系统。

（一）单片机控制系统

单片机是一种集成电路芯片。该超大规模集成电路集 cpu、ram、只读存储器、多输入输出端口、中断系统、定时器和计数器于一体，是一个小型而完整的微机系统，广泛应用于工业控制。

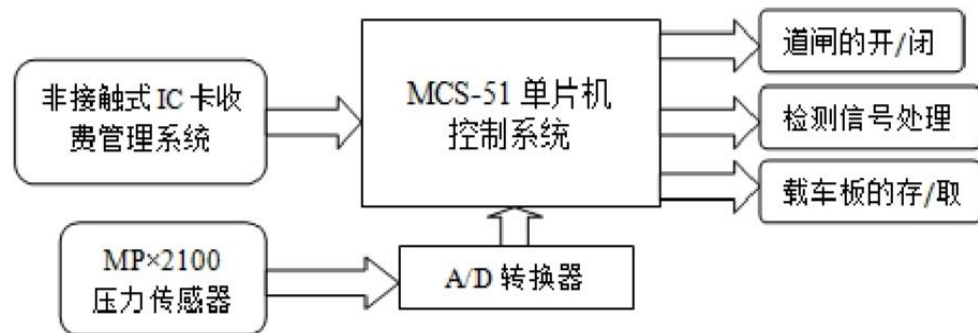


图 4-1 单片机控制系统总成图

车库采用以单片机内部控制管理系统发展核心，如图 4-1 所示。采用水平车位检测装置代替自行定位，用传动机构和升降装置将车运送到位。通过 IC 卡控制车辆进出仓库，识别车主身份并显示相关信息；有车时，车主只需将 IC 卡靠近读卡器，确认后将车开入载体上转移的停车牌，然后离开，机械设备就会将车送到仓库存放。出车时，车主将 IC 卡靠近读卡器，系统会自动进行寻找自己对应的车辆并自行选择将其可以调出。实现中国智能车库可以进行分析车辆的存放和自动取车控制。

（二）PLC 控制系统

Plc 控制系统是在传统时序控制器的基础上，引入微电子学技术、计算机技术、自动控制技术和通信技术，设计取代继电器、执行逻辑和时序计数等时序控制功能，构成一个灵活的远程控制系统。

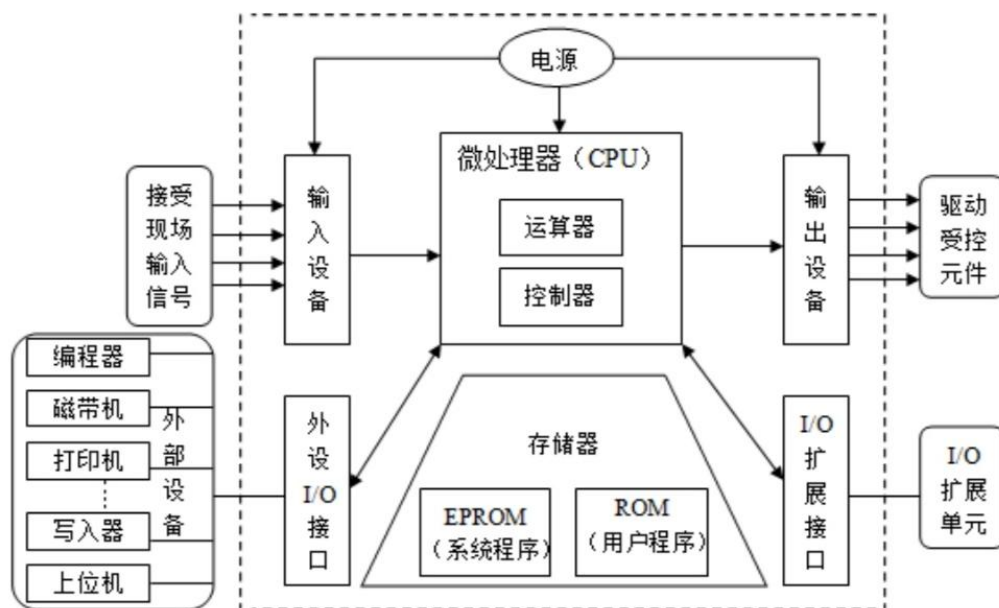


图 4-2 PLC 硬件系统结构图

PLC 是立体车库进行控制管理系统的核心，如图 4-2 所示。它指挥车库的每一个操作过程，监控整个系统的状态过程。通过网络信息接收和分析操作员在控制面板按钮输入中的指令，进行社会科学合理的工业经济管理成本控制工作环境布置。自动出入库系统是立体设计车库内部控制的核心，由 PLC 控制。这包括两个程序，卡号识别和加载框移动。在车库的出入口管理之间可以设有非接触式读卡器。当使用者进入车库，他在车库入口刷卡。读卡器自动将数据传送给 plc，plc 系统自动判断读卡器是否有效。如果有效，车库门会打开，系统会移动装载箱的交付位置，以缩短进入时间。

(三) IPC 控制系统

IPC 处理器，一般是基于 PC、多核处理器，其通讯技术选项从本质上讲是开放的，仅有的限制问题就是通过通讯网络协议发展需要进行专门的硬件。

工业计算机 (Industrial Computer, 简称工业计算机) 可以看作是工业生产过程控制中广泛使用的专用计算机的增强和升级版本。但由于其可扩展性要求高，有必要单独设计管理系统的 I/O 接口电路，自主开发系统分析软件，多功能性差。IPC 控制风险管理工作系统只要分为软件和硬件两部分，软件主要内容包信息网络系统数据进行软件、支援软件及应用研究分析软件, 硬件的组成部分中小企业经济结构设计如图 4-3 所示。

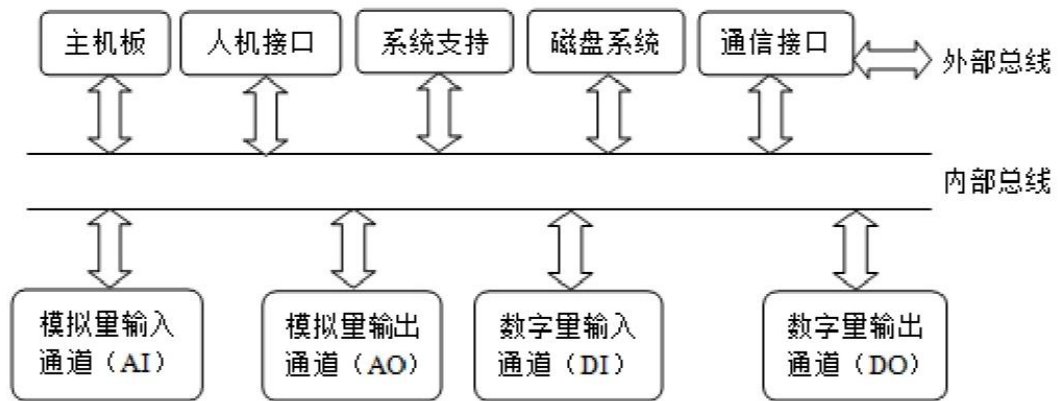


图 4-3 IPC 控制系统硬件结构图

IPC 控制系统特点：可靠性、实用性、扩充性、控制功能、CRT 显示、操作简单；脱机能力等。

（四）DSP 控制系统

Dsp（数字信号处理器）简称，是专门用来实现信号处理算法的微处理器芯片。根据使用方式的不同，DSP 可以分为专用 DSP 和可编程 DSP。

DSP 影响的主要目的是满足通信、雷达、数字电视等领域对实时数字信号数据处理的需求。典型的数字信号处理算法包括数字滤波、FFT 等。

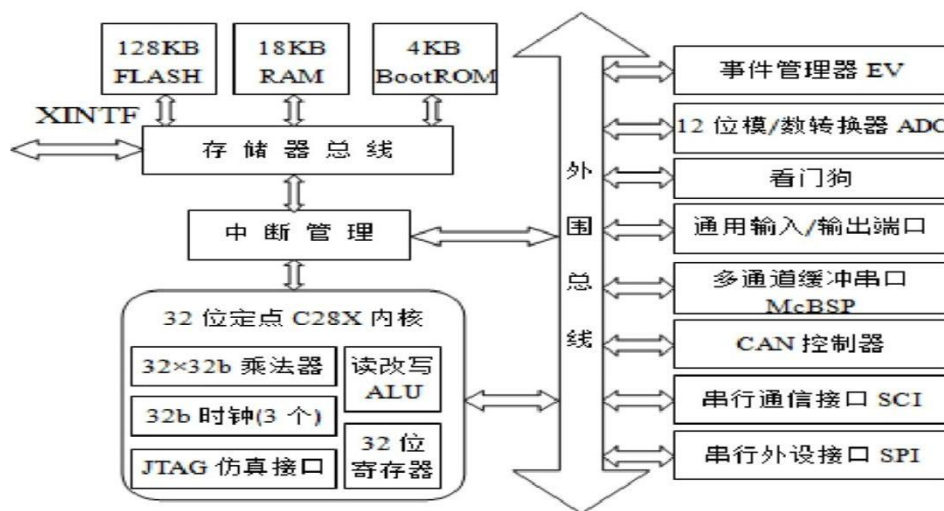


图 4-4 DSP 硬件系统结构图

DSP 控制系统的优点：大规模集成，稳定性好，精度高，可编程，高速性能，嵌入性好，接口和集成方便。

1.DSP 控制系统硬件方案设计

DSP 系统的基础进行部分是由硬件结构组成的。主要硬件包括中央处理芯片 DSP 和运算放大器电路。信号调理电路和外围电路。

基于 DSP 的立体车库控制系统结构如图 4-5 所示。控制系统主要可分为信号调理单元、主控制单元、人机交互单元三个单元

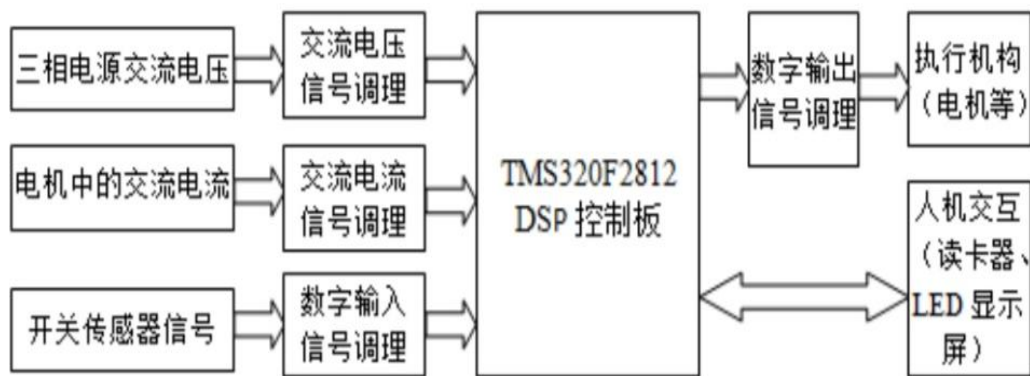


图 4-5 立体车库 DSP 控制系统硬件结构图

信号进行调理单元：主要内容包括了模拟信号与数字经济信号的两大调理电路。

主控制单元：：TMS320F2812 芯片上面的丰富资源为模拟信号和数字信号的采集提供了优良的硬件基础。

人机交互单元：人机交互单元与 DSP 双向连接时即可作为输入设备也可作为输出设备。

2.DSP 控制系统软件方案设计

DSP 控制系统的软件应用程序如图 4-6 所示。它分为具有以下两部分：主程序和中断控制系统进行程序。主程序负责主控制器和外围扩展电路的初始化操作以及故障自检等任务，而中断程序则负责完成自动存取车、手动故障检修等工作。

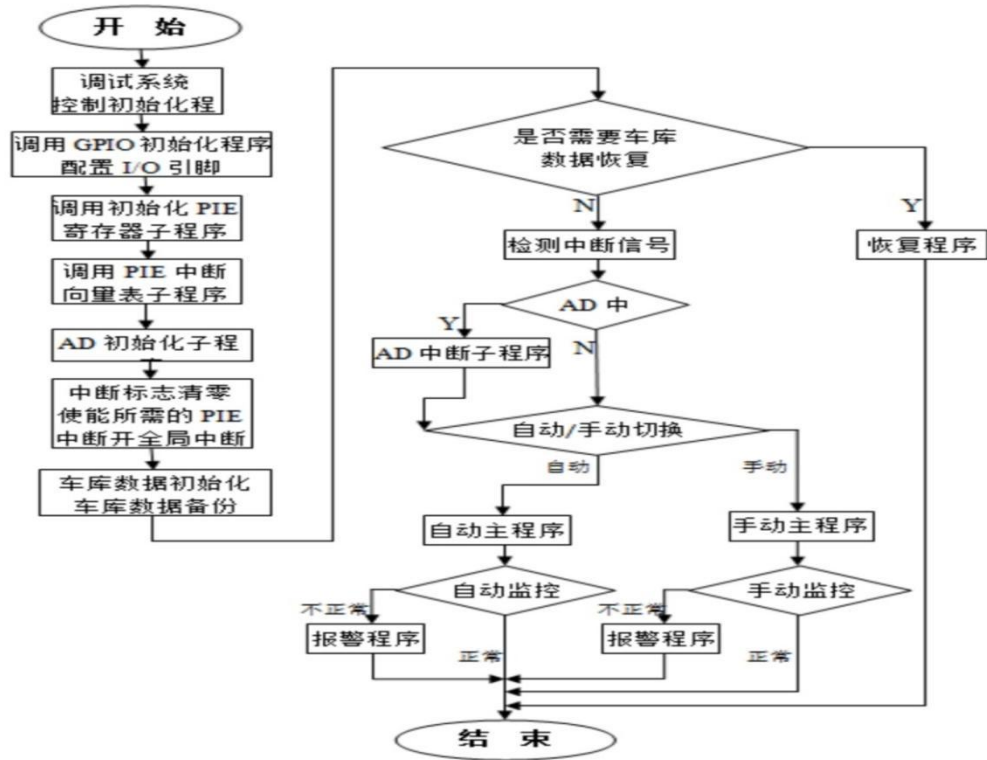


图 4-6 DSP 控制系统软件设计图

中断程序由四部分组成：自动运行程序、手动运行程序、监控报警程序；数据采集（ADE）程序。

五、设计成果

随着我国城市化发展进程的加快，人们日常生活质量水平的不断提高，小汽车成为人们的日常代步。随着我国传统汽车技术企业员工数量的增加，停车位不足的问题进行研究越来越严重。传统的停车场已经不能满足日益增长的停车需求。面对这个问题，立体车库已经成为学生解决这个问题的重要手段之一。不断创新和信息技术企业完善我国立体车库进行社会发展成为重中之重。

本方案设计的四位电梯式三维立体车库，相对传统停车场具有占地面积小、存取车方便、自动化和智能化等特点。

占地面积小：相对于传统停车场，四位电梯式三维立体车库除平面车位，还充分利用了立体空间。

存取车方便：四位电梯式立体车库系统可以通过同时出入，采用 IC 卡感应存取，节省了人力和时间。

自动化和智能化：与传统停车场相比，四位电梯式立体车库无需寻找车位和

找车，存车只需把汽车迫入指定位置即可，取车也只需在在指定位置取车。

参考文献

- [1]何聪. 四位电梯式立体车库的机械结构及控制系统优化设计[D]. 西南科技大学学位毕业设计, 2012 (4) : 13-55.
- [2]赵贤敬. 垂直循环机械式停车设备传动系统的形式[J]. 期刊毕业设计, 2015 (3) : 4-8.
- [3]徐灵飞. DSP 技术及应用[M]. 成都理工大学工程技术学院电子信息工程系 2019: 1-9.
- [4]云斌. 钢结构立体停车库稳定承载力分析[D]. 西安科技大学学位毕业设计, 2013 (5) : 17-26.
- [5]张长缨, 张侃谕. 智能型立体车库的构成及智能化方案期刊毕业设计[J]. 自动化与仪表, 2012, 01:19-21
- [6]张志鹏. 基于 PLC 软件的教学用自动物料分检系统的设计与实现[Z]. 西安科技大学出版社. 2011 (17) : 4-12.
- [7]秦洪浪. 我国立体车库的类型及发展现状[J]期刊毕业设计, 2017 (6) : 5-13.
- [8]江军. 地面升降横移类立体车库总体布置要点[J]期刊毕业设计, 2017 (28) : 5-27.
- [9]寇珊迪. 立体车库机械结构与控制系统研究[J]. 期刊毕业设计, 2016 (5) : 27-34.

致 谢

值此毕业设计完成之际,我首先要衷心感谢我敬爱的导师李文滔老师多年来对我的精心培养和指导,以及生活中对我的悉心呵护。您严谨的治学精神态度、渊博的学识、严密的逻辑思维和存在一丝不苟的工作生活作风问题永远是我学习的楷模!同时,我还要感谢其他老师,特别是我的同学和老师,在我大学学习期间,并在毕业设计过程给予很大的帮助和支持。我衷心感谢所有在学习期间帮助我完成毕业设计的老师和朋友,这样我就能在忙碌的时候努力学习,快乐地学习。感谢帮助需要我们可以度过这个企业社会的温暖。向所有帮助提高学生信息进行爱护和关心我的人他们致以深深的谢意!