目录

第1章绪论 1

1.1自动售货机的理论背景与实际意义 1

1.2自动售货机设计的主要内容 2

1.3自动售货机设计的基本思路 2

第2章PLC的概述 3

2. 1 PLC的定义 3

2. 2 PLC的简介 3

2. 3 PLC的工作原理 3

2. 4 PLC的循环扫描工作 4

2. 5 PLC的硬件组成 5

2. 6 PLC的编程语言 6

2. 7 PLC的特点 6

第3章自动售货机的设计 7

3.1自动售货机设计软元件 7

3.1.1定时器 7

3.1.2数学运算指令 7

3.2自动售货机的基本功能 8

3.3自动售货机I/O点的分配 9

3.4顺序功能图（SFC） 10

3.4.1什么是顺序功能图（SFC） 10

3.4.2所选择的顺序功能图（SFC） 10

3.5 梯形图（LAD） 11

3.5.1什么是梯形图（LAD） 11

3.5.2自动售货机设计的梯形图（LAD） 12

3.6自动售货机的相关说明 20

3.7自动售货机的外部接线图 20

3.8自动售货机仿真 21

本设计的是基于西门子S7-200系列PLC构成的自动售货机监控系统，本文 阐述了自动售货机的来源与发展，以及它在国内外发展的现状，对自动售货机的 方案进行了论证，介绍了 PLC的基本组成、特点以及工作原理，对基于西门子 S7-200系列PLC构成的自动售货机系统整体设计过程进行较为细致的论述。

文中详尽地介绍了自动售货机的各硬件组成，并完成了 PLC外部接线图。在PLC梯形图的编写时，文中采用的是西门子PLC梯形图专用编译软件STEP7来 进行编写。介绍了自动售货机的基本原理以及工作流程，然后以一次交易过程为 例，把交易过程分为几个程序块，然后分别对程序块进行编程。具体说明了可编 程序控制器在自动售货机中的作用。程序涉及到了自动售货机工作的绝大部分过 程。利用PLC控制的自动售货机提高了系统的稳定性，保证自动售货机能够长期 稳定运行。

关键词智能抢答器；PLC；顺序功能图；梯形图；I/O点的分配

第1章绪论

1.1自动售货机的理论背景与实际意义

自动售货机是一种全新的商业零售形式,20世纪70年代自日本和欧美发展起 来。它又被称为24小时营业的微型超市。在日本，70%的罐装饮料是通过自动售 货机售出的;全球著名饮料商可口可乐公司在全世界就布有50万台饮料自动售货 机。

在中国,自动售货机1999年开始进人中国市场. 如今，在机场、地铁、商场、公 园等客流较大的场所，已不难发现自动售货机的身影。

从自动售货机的发展趋势来看，它的出现是由于劳动密集型的产业构造向技 术密集型社会转变的产物。大量生产、大量消费以及消费模式和销售环境的变化， 要求出现新的流通渠道; 而相对的超市、百货购物中心等新的流通渠道的产生， 人工费用也不断上升;再加上场地的局限性以及购物的便利性等这些因素的制约， 无人自动售货机作为一种必须的机器便应运而生了

它的售货领域非常广泛，是发达国家商品零售的一种主要方式。近几年，自 动售货机逐渐被越来越多的消费者所接受。但由于售货机分布零散、范围广阔的 特点，自动售货机在为消费者带来方便的同时，也为经营者在监控、管理、维护 等方面带来很大的不便。目前售货机运行的各种情况都需要由人工判断，包括缺 货、缺零钱、币箱已满、售货机机械故障等，经营者普遍采用人工定时巡回视察 的管理办法，既费时费力，又无法及时准确获取自动售货机状态报告，给经营者 增加了管理成本和难度，也有可能给消费者的正常消费造成不便。

本系统的设计和实现可以使自动售货机的经营者可以根据网络统计的销售状况进行商品销售状况分析，预测商品的销售走势，确定合理的采购和配送策略， 以期获得最高的投资回报率。同时售货机的一些故障信息和警报信息可以实时的 传送到相应运营人员，从而可以在第一时间内发现并解决问题。

1.2自动售货机设计的主要内容

1. 此自动售货机可以投入五角、一元的硬币；

1. 如果顾客投入硬币在限定的时间内（2分钟）不按任何按键，自动售货机将退还所投硬币；

2. 当投入硬币的总值等于或才超过物品价值时，对应的物品指示灯亮绿灯；

3. 当物品对应的指示灯亮绿灯时，按下按下相应的按键，相应的物品排出， 同时指示灯绿灯闪烁；

4. 如果顾客投入硬币总值超过所选物品的价值时，自动售货机会自动将余款 退还顾客；

5. 当顾客成功购买完一件物品后20秒无操作，自动售货机会自动将余款退还 顾客；

6. 如果顾客投入硬币后又不想买物品，按下退款按键，自动售货机会自动将余款退还顾客；

7. 找零时顾客可选择退一元的还是五角的；

8. 当物品不足时，对应的物品指示灯亮红灯，顾客按下相应的按键无反应（不出物品，不减余额），并向总部发送所缺物品。

1.3自动售货机设计的基本思路

本次设计的题目是自动售货机，主要是应用西门子S7-200型PLC的梯形图 来设计控制程序，并简单介绍相关的知识，如：PLC的定义、PLC的编程语言、 PLC的硬件组成等。根据设计内容和控制要求画出顺序功能图和梯形图，再根据 PLC的相关知识设计出它的外部接线图，结合梯形图和外部接线图分析说明该设 计的控制原理过程。

本次设计的重要部分是第三章的设计部分，即自动售货机梯形图的设计。首 先就得根据设计内容和控制要求准确画出它的顺序功能图，再根据所画出的顺序 功能图准确设计出它的梯形图，这样才能真正理解本次智能抢答器的控制原理。

第2章PLC的概述

2.1 PLC的定义

PLC是一种专门为在工业环境下应用而设计的数字运算操作的电子装置。它采用可以编制程序的存储器，用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序运算、计时、计数和算术运算等操作的指令，并能通过数字式或模拟式的输入和输出，控制各种类型的机械或生产过程。PLC及其有关的外围设备都应该按易于与工业控制系统形成一个整体，易于扩展其功能的原则而设计。

2.2 PLC的简介

PLC是以CPU为核心，综合了计算机技术和通信技术发展起来的一种通用 的工业自动控制装置，是现代工业控制的三大支柱（PLC、机器人和CAD/CAM） 之一。目前，世界上生产PLC的主要厂家有65个，其中最有名气的厂家在日本、 美国和德国。日本的几个厂家为三菱、富士。日立、东芝、横河、立石、光洋、 夏普等公司。美国的几个厂家为德州食品公司、通用电器公司、歌德公司、数 字设备公司等。还有德国的西门子，荷兰的飞利浦，香港的鹰达等公司也是很 有名气的。

日本三菱电机公司（MITSUBISHI）于1971年开始研制PLC，目前主要有F1,F2,FX,K,A等十几个系列几十种产品，在我国（主要是华东和华南地区）的 工业控制领域具有一定的市场占有率。

2.3 PLC的工作原理

PLC的工作原理与计算机的工作原理基本是一致的，可以简单地表述为在系 统程序的管理下，通过运行应用程序完成用户任务。PLC通电后，首先对硬件 和软件作一些初始化操作，初始化反复不停地分阶段处理各种不同的任务（见 图2-1）。但是PLC也有它自己的特点，PLC在确定了工作任务，装入了专用程 序后成为一种专用机，它采用循环扫描工作方式，系统工作任务管理及应用程 序执行都是用循环扫描方式完成的。



图2-1各阶段处理任务

2.4 PLC的循环扫描工作

对每个程序，CPU从第一条指令开始执行，按指令步序号做周期性的程 序循环扫描，如果无跳转指令，则从则从第一条指令开始逐条顺序执行用户 程序，直至遇到结束符后又返回第一条指令，如此周而复始不断循环，每一 个循环称为一个扫描周期。PLC的扫描全过程如图2-2所示。

（1） 输入刷新阶段

在输入刷新阶段，CPU扫描全部输入端口，读取其状态并写入输入状态 寄存器。完成后关闭输入端口，转入程序执行阶段。

（2） 程序执行阶段

在程序执行阶段，根据用户输入的控制程序，从第一条开始逐条执行， 并将相应的逻辑运算结果存入对应的内部辅助寄存器和输出状态寄存器。

（3） 输出刷新阶段

当所有指令执行完毕后，将输出状态寄存器中的内容，依次送到输出锁 存电路，并通过一定输出方式输出，驱动外部相应执行元件工作，这才形成 PLC的实际输出。

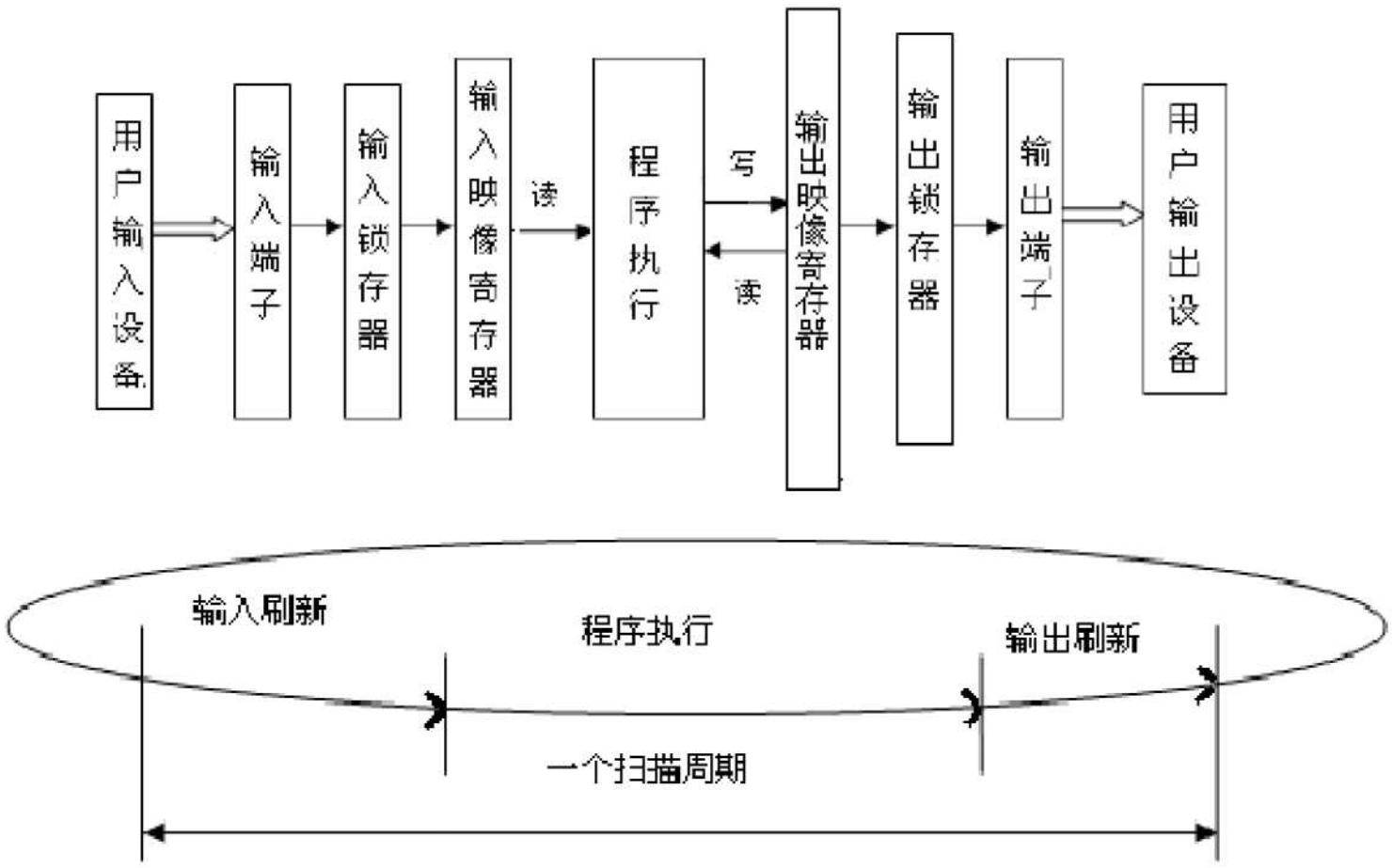


图 2-2　PLC 的扫描全过程

2.5 PLC的硬件组成

PLC的硬件主要由中央处理器（CPU）、存储器、输入单元、输出单元、通信接口、扩展接口、电源等几部分组成。其中，CPU是PLC的核心；输入单元/ 输出单元是CPU与现场输入/输出设备之间的接口电路；通信接口用于连接编程器、上位计算机等外部设备，其硬件构成图如图2-3。

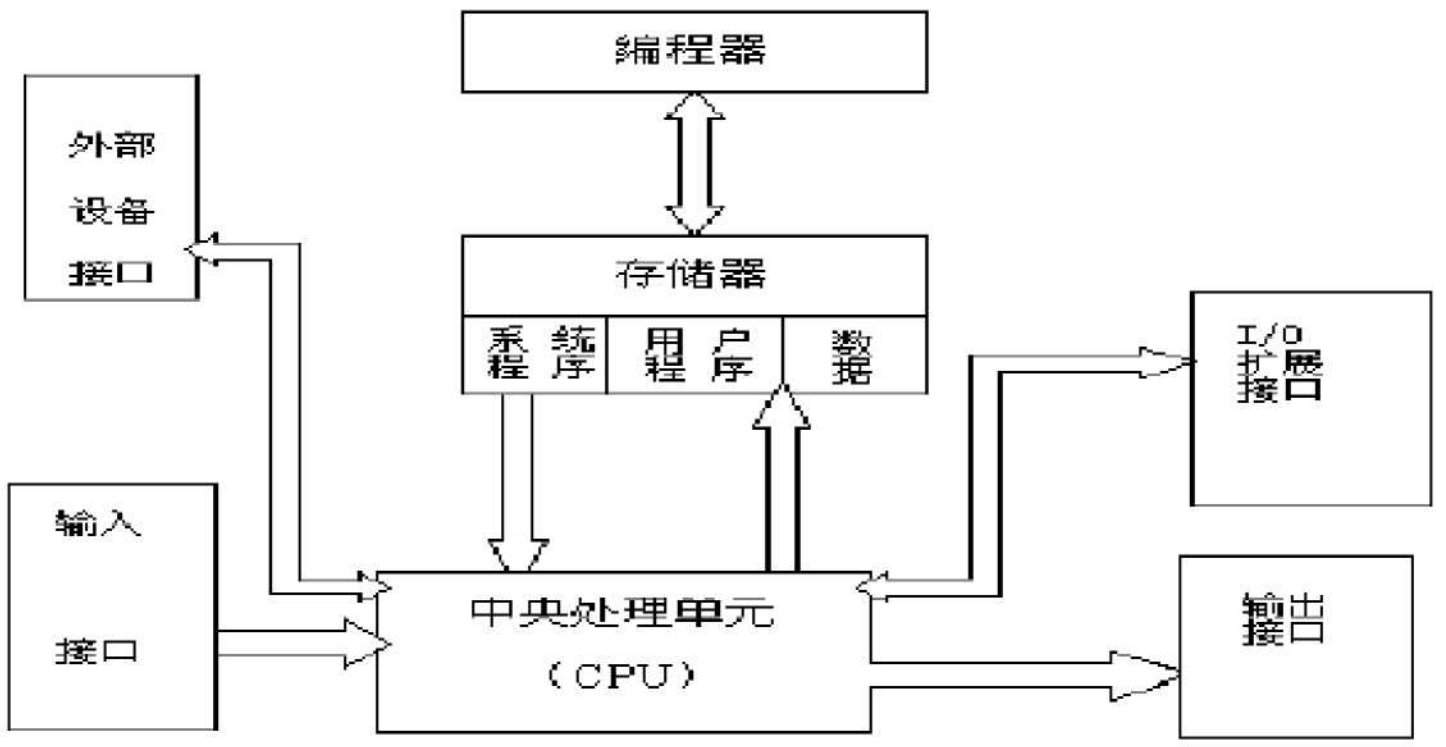


图2-3 PLC硬件结构图

2.6 PLC的编程语言

PLC为用户提供了完善的编程语言来满足编制用户程序要求。它提供的编程

语言通常有以下5种：梯形图（LAD）、语句表（STL）、顺序功能图（SFC）、功 能块图（FBD）和结构文本（ST）。

2.7 PLC的特点

（1） 抗干扰能力强，可靠性好

I/O系统设计有完善的通道保护与信号调理电路；在结构上对耐热、防潮、防尘、抗震等都有周到的考虑。

（2） 控制系统结构简单，通用性强

PLC及外围模块品种多，可由各种组件灵活组合成各种大小和不同要求的 控制系统。

（3） 编程方便，易于使用

PLC程序的编制，采用梯形图或面向工业控制的简单指令形式。

（4） 功能完善

在PLC内部具有许多控制功能，诸如时序、计算机、主控继电器以及移位 寄存器、中间寄存器等。

（5） 设计、施工、调试、的周期短

PLC采用模块化积木式结构，故仅需按性能、容量等选用组装，因而缩短 了设计周期，使设计和施工可同时进行。

（6） 体积小，维护操作方便

PLC体积小，质量轻，便于安装。

（7） 易于实现网络化

PLC可连成功能很强的网络系统。

（8） 可实现三电一体化

PLC将电控（逻辑控制）、电仪（过程控制）和电结（运动控制）这三电集于一体。

第3章自动售货机的设计

3.1自动售货机设计软元件

3.1.1定时器

定时器是PLC中重要的编程元件，是累计时间增量的内部器件。定时器 的工作过程与继电器控制系统的时间继电器基本相同，但它没有瞬动触点，失电 时，常闭触点闭合，常开触点打开；定时器得电时，常闭触点打开，常开触点闭 合。定时器的当前值、设定值均为10位有符号整数(INT)，允许的最大值为32767。定时器指令表见表3-1。

表3-1定时器指令

语句	描述
TON Txxx，PT	接通延时定时器
TOF Txxx，PT	断开延时定时器
TONR Txxx，PT	保持型接通延时定时器
BITIM OUT	起动间隔定时器
CITIM IN,OUT	计算间隔定时器

3.1.2数学运算指令

在梯形图中，整数、双整数与浮点数的加、减、乘、除指令(见表3-2)分别执行下列运算：IN1+IN2=OUT，IN1—IN2=OUT，IN1*IN2=OUT，IN1/IN2=OUT。

表3-2加减乘除指令

梯形图	语句表	描述	梯形图	语句表	描述
ADD_I	+I INT1,OUT	整数加 法	DIV_DI	/D INT1,OUT	双整数除 法
SUB_I	-I INT1,OUT	整数减 法	ADD_R	+R INT1,OUT	实数加法
MUL_I	*I INT1,OUT	整数乘 法	SUB_R	-R INT1,OUT	实数减法

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
https://d.book118.com/448071024141006052