

基于 S7-200PLC 的自动洗车机控制系统设计

目 录

摘 要.....	1.....
第一章 自动洗车机的介绍.....	2.....
第二章 PLC 概述	3.....
2.1 PLC 简介	3.....
2.2 PLC 的特点	3.....
2.3 PLC 的功能	3.....
2.4 PLC 的结构与工作原理.....	4.....
2.5 PLC 的分类	4.....
第三章 方案设计	5.....
3.1 设计任务与要求.....	5.....
3.2 编程元件地址分配.....	6.....
3.3 外部引脚分布.....	7.....
3.4 控制程序流程图.....	8.....
3.5 控制程序设计思路.....	13.....
3.6 系统控制程序.....	13.....
第四章 系统调试及结果分析.....	24.....
设计心得	31.....
参考文献	31.....

摘 要

随着我国汽车保有量的迅速提高,汽车清洗行业迎来了一个重要的发展机遇,自助洗车机作为洗车工作必不可少的设备,其清洗效果,清洗速度,清洗成本以及对节水和环境保护的要求,成为其开发和生产必须要考虑的内容。

本文主要通过对自助洗车机功能要求和运行分析,确定了自助洗车机的总体设计方案,并主要进行了自助洗车机的驱动和控制系统的的设计,针对自助洗车机的特点,采用自助投币,喷水,洗刷,喷洒清洗剂和风干等过程,应用了可编程控制技术对自助洗车机 PLC 控制系统进行了硬件设计和软件编程。PLC 采用梯形图编程语言对其运行过程实行监控,最终实现了自助洗车机的传动和控制要求。

关键词: 自助洗车机、控制、软件编程、可编程控制器

第一章 自动洗车机的介绍

当今的社会汽车行业发展迅猛，汽车维修保养行业竞争更是愈演愈烈，洗车机由此得以广泛应用。自助洗车机分为龙门往复式和隧道式两种机型，通过对毛刷，水泵，机体行走机构和风机等部件的驱动控制，全自动完成对车辆的刷洗和风干。龙门往复式洗一辆车仅耗时 1.5min~4min，隧道式满负荷运行时每辆车仅耗时 1.5min 左右，避免了手工洗车用水的随意性。洗车机配备专用的水处理设备后，可对洗车污水进行回收净化循环利用，可以节约水资源，是一个很有发展前景的符合现代化建设需要的机电一体化产品。PLC 可靠性高，编程简单且易维护，用作自助洗车机控制系统的核心，更能体现它的这些完美品质。

以下是自助洗车机的优点：

- (1) 使用自助洗车机效率高，能大大减少劳动力、降低劳动强度，节省成本。
- (2) 一般使用新科技研发的自助洗车机清洗与人员手洗比起来更容易吸引客户，在提高整体形象的同时，又能大幅度提高的经济收入。
- (3) 自助洗车机完全可以采用循环水设备，水用量在原有上可减少 1/3，更可有效的合理利用水资源，节能环保。

第二章 PLC 概述

2.1 PLC 简介

PLC (Programmable Logic Controller) 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。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。具有可靠性高,抗干扰能力强;配套齐全,功能完善,适用性强;易学易用,深受工程技术人员欢迎;系统的设计、建造工作量小,维护方便,容易改造;体积小,重量轻,能耗低等特点。广泛应用于钢铁、石油、化工、电力、建材、机械制造、汽车、轻纺、交通运输、环保及文化娱乐等各个行业。

2.2 PLC 的特点

PLC 有如下特点:

- (一) 高可靠性
- (二) 丰富的 I/O 接口模块
- (三) 采用模块化结构
- (四) 编程简单易学
- (五) 安装简单维修方便

2.3 PLC 的功能

现在的 PLC 一般具有如下主要功能:

- (1) 开关量逻辑控制功能
- (2) 定时/计数控制功能
- (3) 数据处理功能
- (4) 监控、故障诊断功能
- (5) 步进控制功能
- (6) A/D、D/A 转换功能
- (7) 停电记忆功能
- (8) 远程 I/O 功能
- (9) 通信连网功能

(10)扩展功能

2.4 PLC 的结构与工作原理

PLC 的基本组成为四部分：中央处理器（CPU）存储器、输入/输出（I/O）模块和电源。

CPU 是 PLC 的神经中枢，是系统的运算、控制中心。它按照系统程序所赋予的功能，完成以下任务：

- (1) 接收并存储用户程序和数据；
- (2) 用扫描的方式接收现场输入设备的状态和数据；
- (3) 诊断电源、PLC 内部电路工作状态和编程过程中得语法错误；
- (4) 完成用户程序中规定的逻辑运算和算术运算任务；
- (5) 更新有关标志位的状态和输出状态寄存器的内容，实现输出控制、制表打印或数据通信等功能。

存储器是 PLC 存放系统程序、用户程序和运行数据的单元。它包括随机存取存储器（RAM）和只读存储器（ROM）。

I/O 模块是 CPU 与现场 I/O 设备或其他外部设备的桥梁。

PLC 配有开关式稳压电源模块，用来给 PLC 的内部电路供电

2.5 PLC 的分类

世界上 PLC 产品可按地域分成三大流派：一个流派是美国产品，一个流派是欧洲产品，一个流派是日本产品。美国和欧洲的 PLC 技术是在相互隔离情况下独立研究开发的，因此美国和欧洲的 PLC 产品有明显的差异性。而日本的 PLC 技术是由美国引进的，对美国的 PLC 产品有一定的继承性，但日本的主推产品定位在小型 PLC 上。美国和欧洲以大中型 PLC 而闻名，而日本则以小型 PLC 著称。

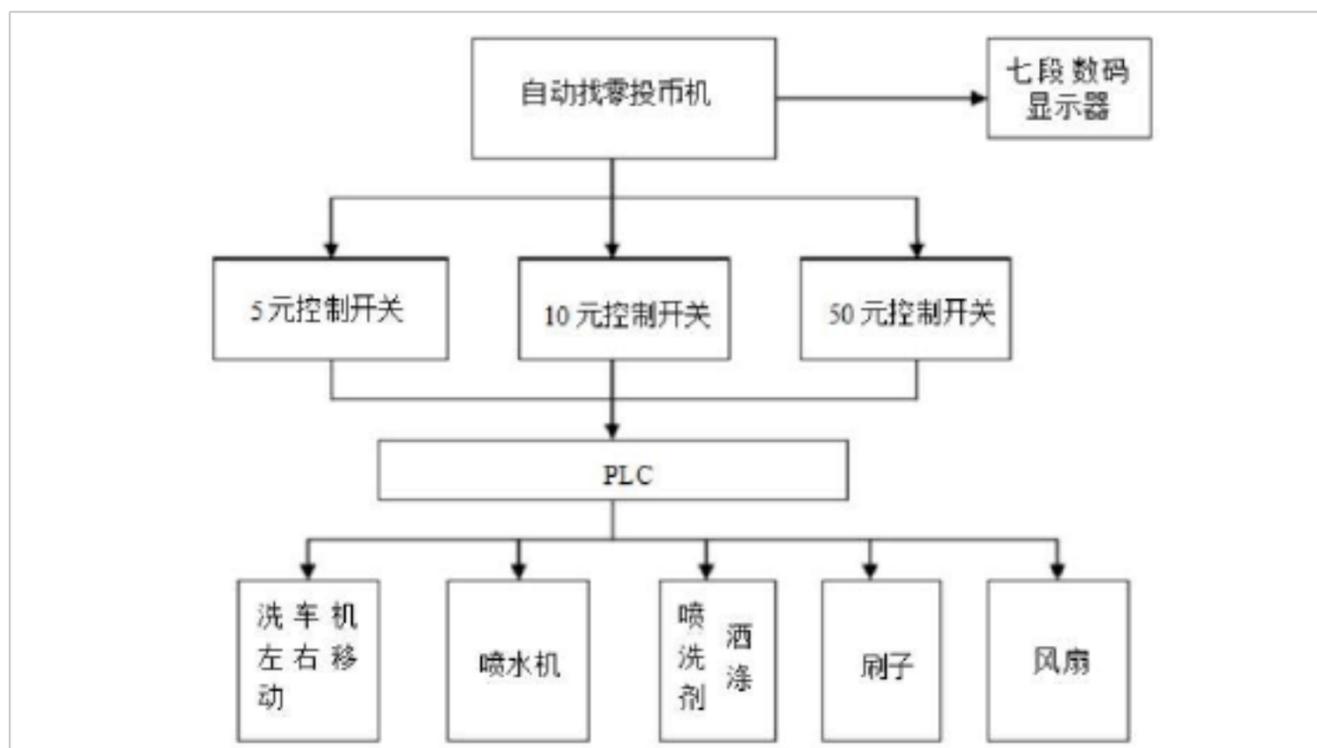
本次课设综合实验台及其性能指标，最后决定采用西门子 PLC S7-200 系列。

西门子 PLC 主要产品是 S5、S7 系列。S7 系列是西门子公司在 S5 系列 PLC 基础上近年推出的新产品，其性能价格比高，其中 S7-200 系列属于微型 PLC、S7-300 系列属于中小型 PLC、S7-400 系列属于中高性能的大型 PLC。

第三章 方案设计

3.1 设计任务与要求

根据要求，本次课程设计将设计投币 100 元的自助洗车机。



有 3 个投币孔，分别为 5 元、10 元及 50 元 3 种，当投币合计 100 元或超过时，按启动开关洗车机才会动作，启动灯亮起。七段数码管会显示投币金额（用 BCD 码），当投币超过 100 元时，可按退币按钮，这时七段数码管会退回零，表示找出余额。

洗车机动作流程：

- 1) 按下启动开关之后，洗车机开始往右移，喷水设备开始喷水，刷子开始洗刷。
- 2) 洗车机右移到达右极限开关后，开始往左移，喷水机及刷子继续动作。
- 3) 洗车机左移到达左极限开关后，开始往右移，喷水机及刷子停止动作，清洁剂设备开始动作——喷洒清洁剂。
- 4) 洗车机右移到达右极限开关后，开始往左移，继续喷洒清洁剂。
- 5) 洗车机左移到达左极限开关后，开始往右移，清洁剂停止喷洒，当洗车机往右移 3s 后停止，刷子开始洗刷。
- 6) 刷子洗刷 5s 后停止，洗车机继续往右移，右移 3s 后，洗车机停止，刷子又开始洗刷 5s 后停止，洗车机继续往右移，到达右极限开关停止，然后往左移。
- 7) 洗车机往左移 3s 后停止，刷子开始洗刷 5s 后停止，洗车机继续往左移 3s 后停止，刷子开始洗刷 5s 后停止，洗车机继续往左移，直到碰到左极限开关后停止，然后往右移。

8) 洗车机开始往右移, 并喷洒清水与洗刷动作, 将车洗干净, 当碰到右极限开关时, 洗车机停止前进并往左移, 喷洒清水及刷子洗刷继续动作, 直到碰到左极限开关后停止, 并开始往右移。

9) 洗车机往右移, 风扇设备动作将车吹干, 碰到右极限开关时, 洗车机停止并往左移, 风扇继续吹干动作, 直到碰到左极限开关, 则洗车整个流程完成, 启动灯熄灭。

10) 若洗车机正在动作时发生停电或故障, 则故障排除后必须使用原点复位, 将洗车机复位到原点, 才能做洗车全流程的动作, 其动作就是按下复位按钮, 则洗车机的右移、喷水、洗刷、风扇及清洁剂喷洒均需停止, 洗车机往左移, 当洗车机到达左极限开关时, 原点复位灯亮起, 表示洗车机完成复位动作。

3.2 编程元件地址分配

本文自动洗车控制系统采用了八个输入信号和九个输出信号, 采用西门子 S7-200 系列的 CPU224, 该 CPU 有 14 点输入、10 点输出, 能够满足需求。各输入输出信号如表 1 所示:

表 1 自动洗车控制系统 I/O 地址分配表

控制信号	信号名称	编程元件	地址编码
输入信号	5 元投币按钮	I0.0	I0.0
	10 元投币按钮	I0.1	I0.1
	50 元投币按钮	I0.2	I0.2
	启动按钮	SB1	I0.3
	退币按钮	SB2	I0.4
	停止复位按钮	SB3	I0.5
	右极限信号	SQ1	I0.6
	左极限信号	SQ2	I0.7
输出信号	启动灯	HL1	Q0.0
	退币动作	KM1	Q0.1
	洗车机右移	KM2	Q0.2
	洗车机左移	KM3	Q0.3
	刷子刷洗	KM4	Q0.4
	喷水动作	KM5	Q0.5
	喷洒清洁剂	KM6	Q0.6
	风扇动作	KM7	Q0.7
	复位灯	HL2	Q1.0

3.3 外部引脚分布

根据 PLC 引脚的分配及引脚的功能，其与外部设备连接引线如下图所示：

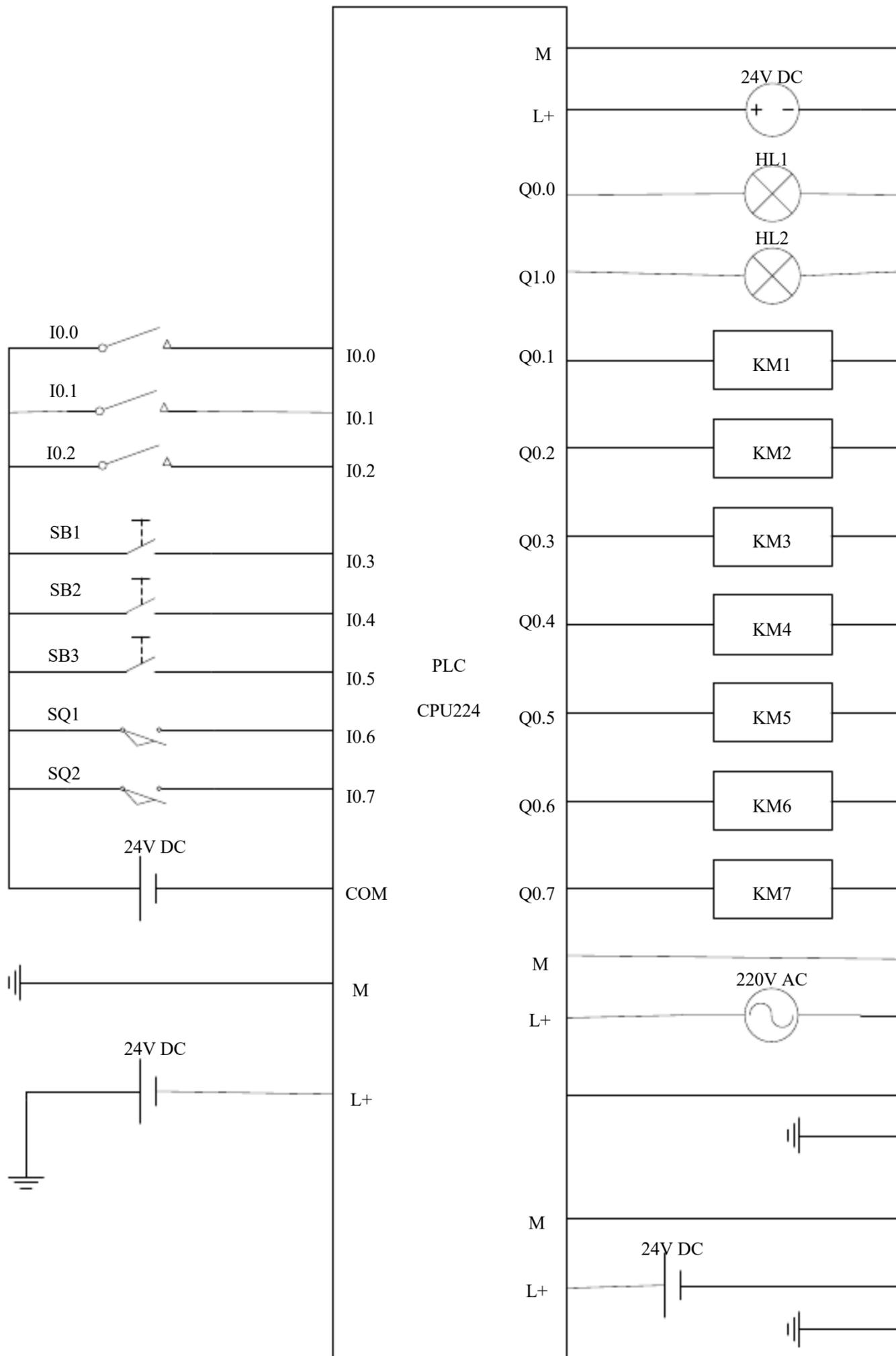
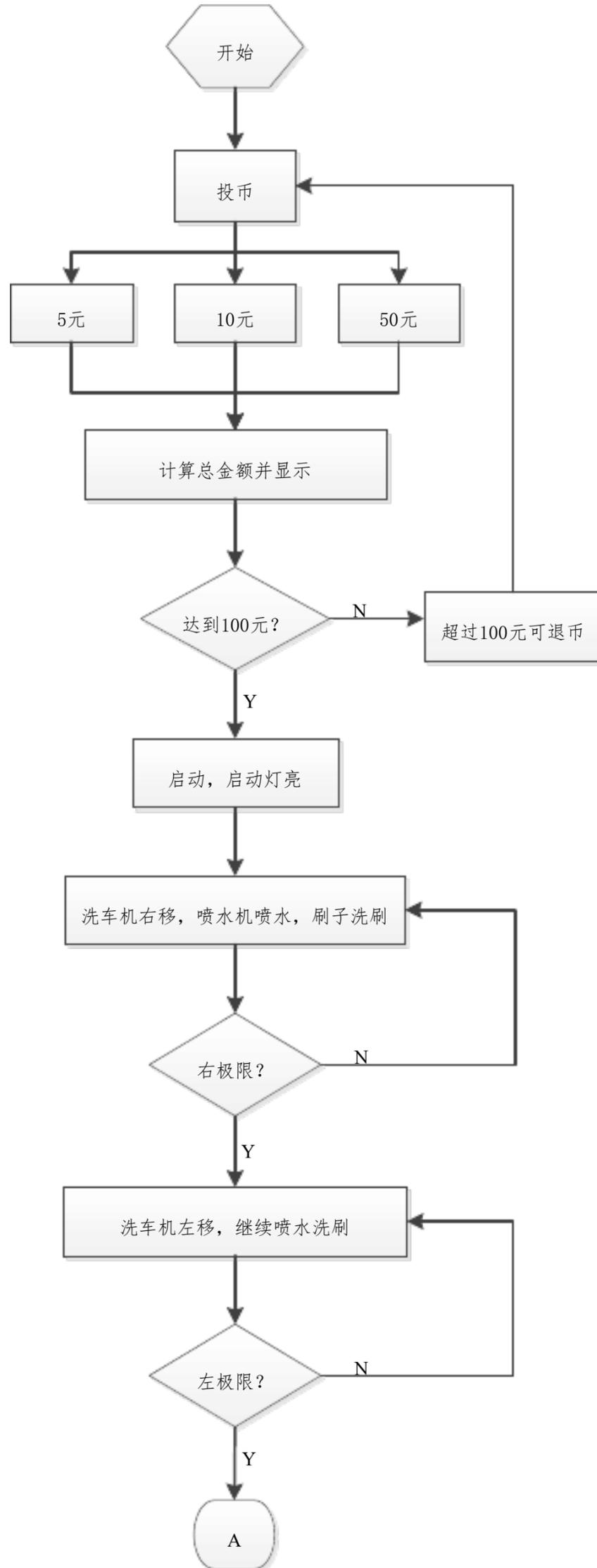
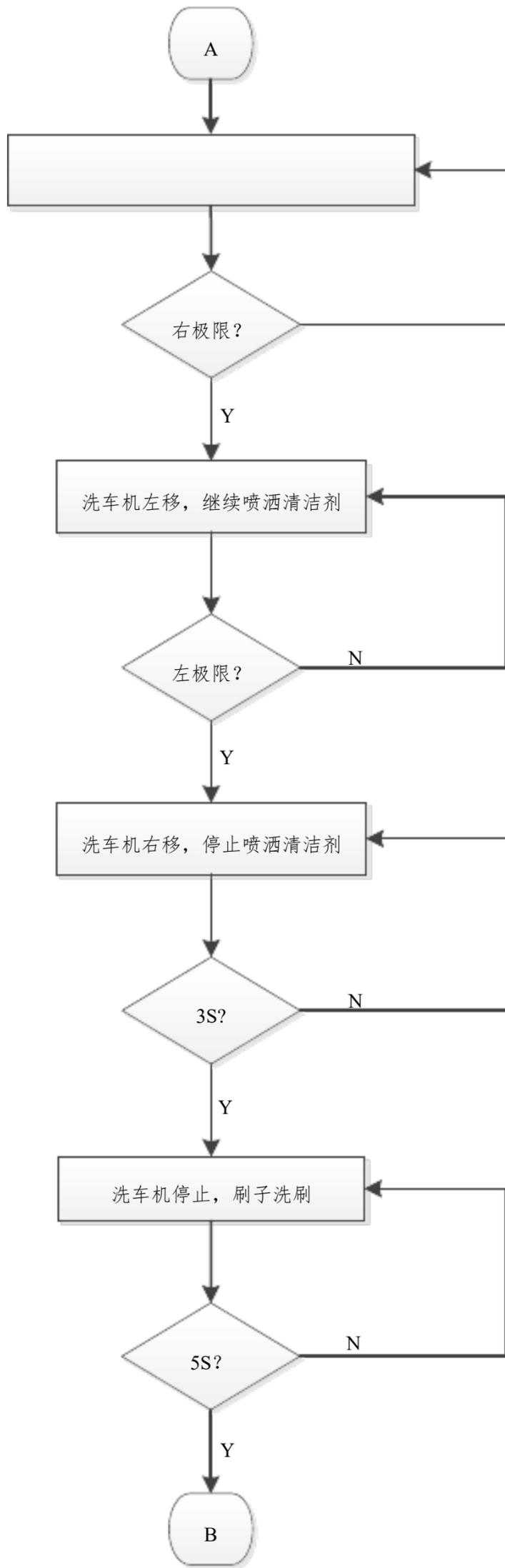


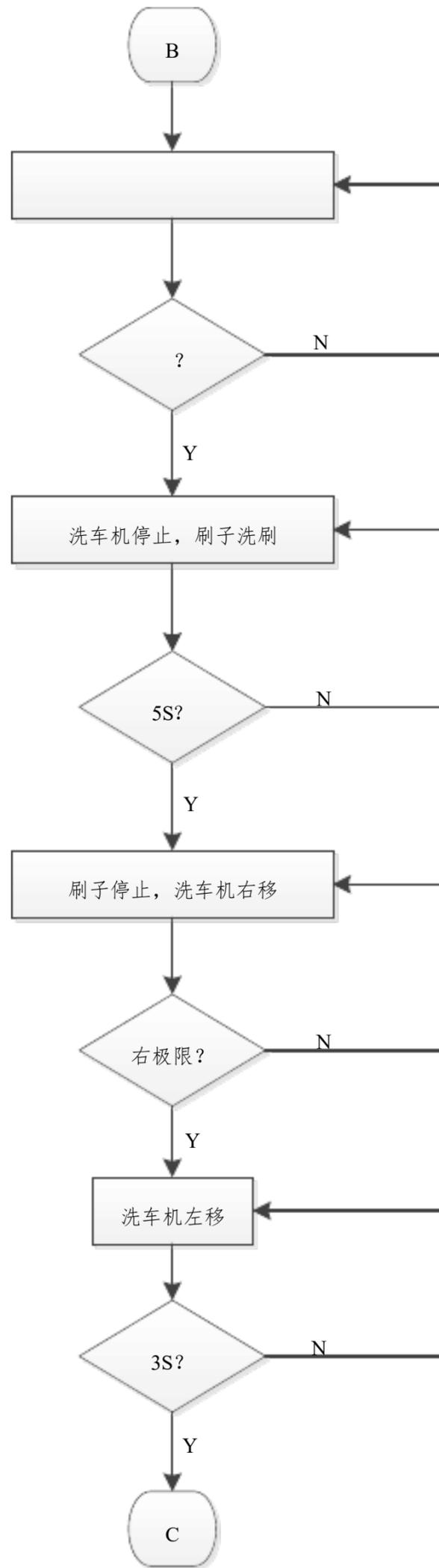
图 1 PLC 引脚分布图

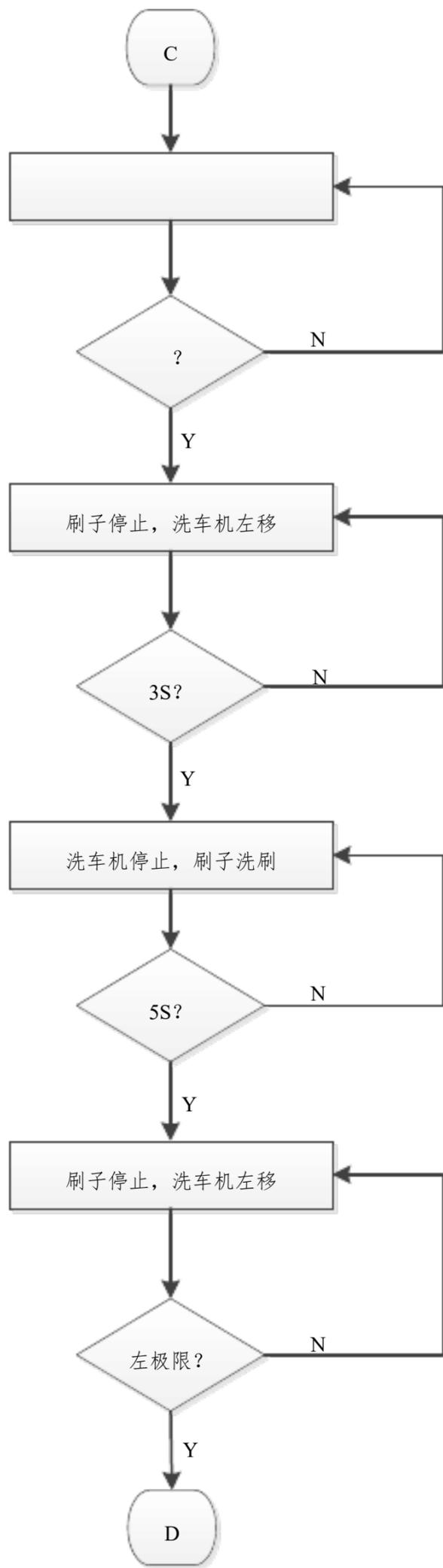
3.4 控制程序流程图

洗车机的总流程图如下图 2 所示：









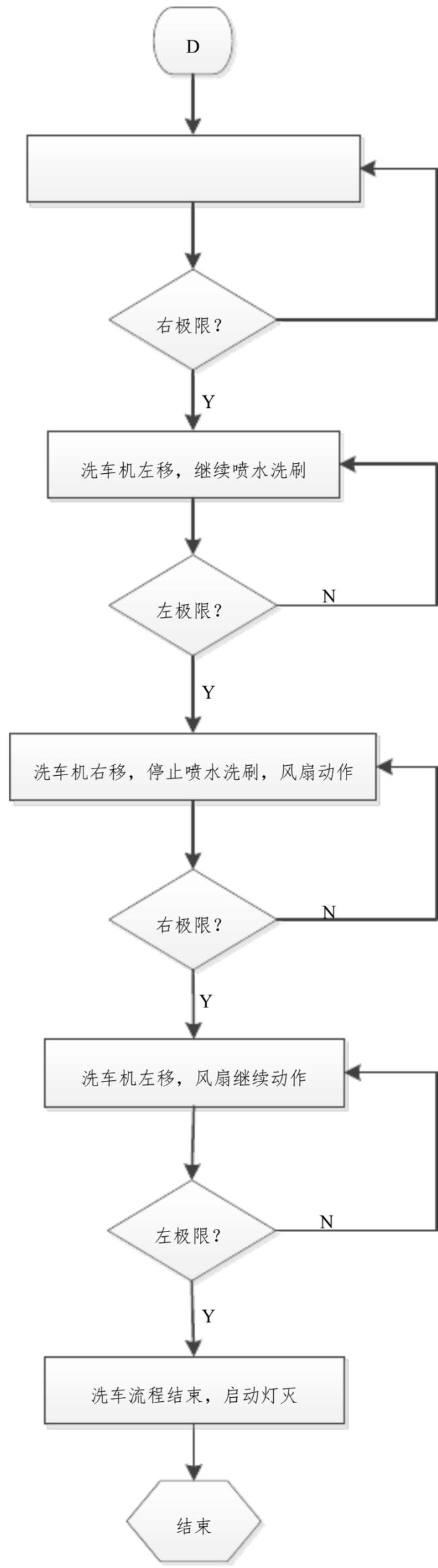
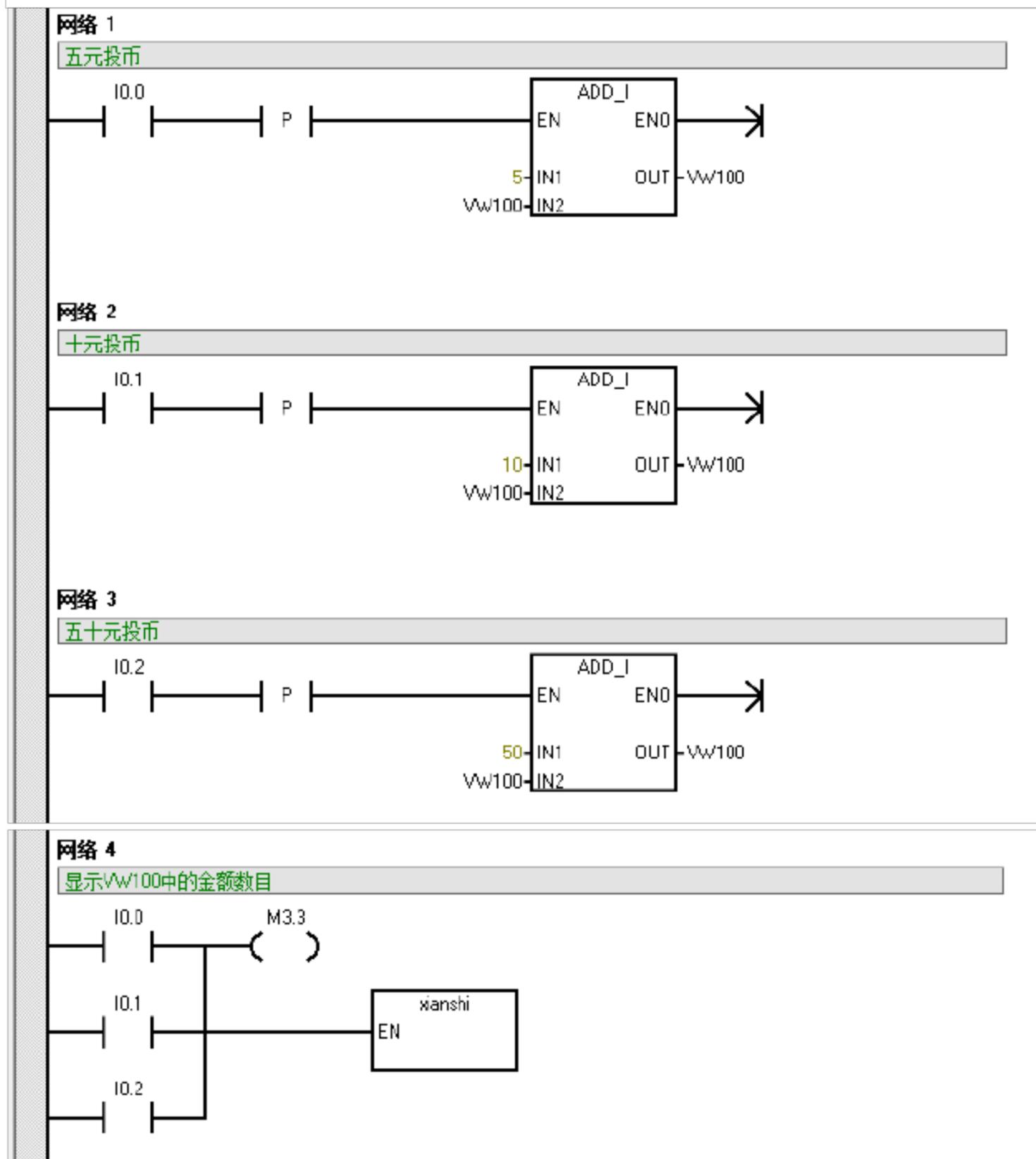


图 2 自动洗车机程序流程图

通过控制要求可知，本程序设计主要分为两部分：投币程序和洗车程序。首先开始投币，当投入的总钱数大于等于 元后才能启动洗车程序，洗车指示灯亮，开始洗车。洗车程序结束，洗车机碰到左极限开关自动停止，洗车指示灯亮熄灭。在洗车过程中，如果出现故障，可按复位按钮，所有动作停止，洗车机复位。排除故障后，洗车机可重新开始运行。

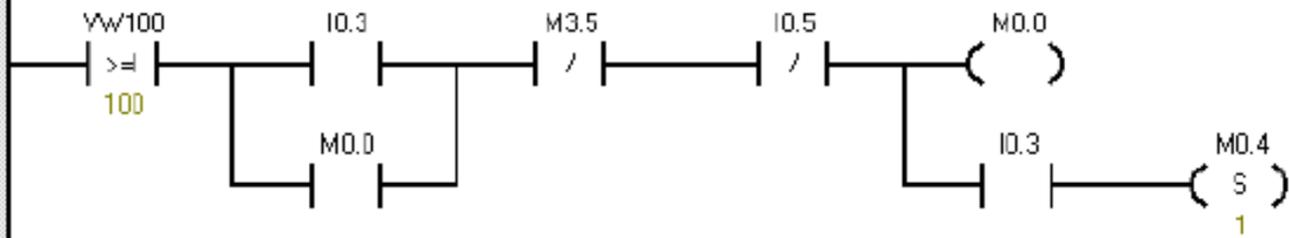
3.6 系统控制程序

主程序梯形图如下：



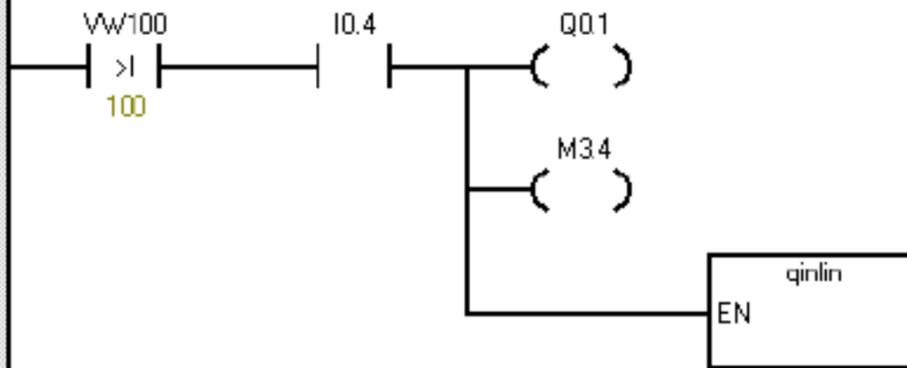
网络 5

达到或超过一百元可以启动



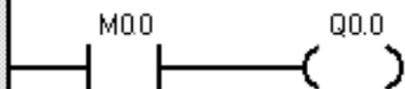
网络 6

多出一百可按键退币并清零



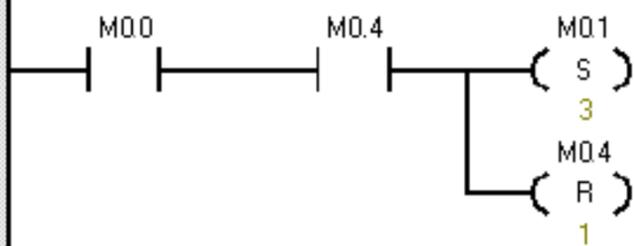
网络 7

启动灯亮，代表正常运行



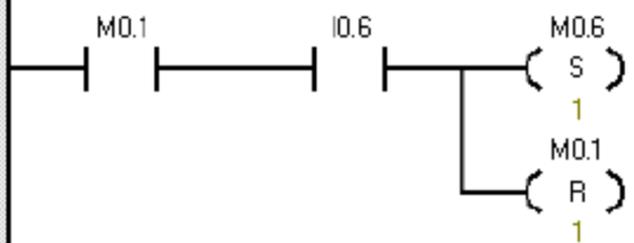
网络 8

1启动，右移，喷水，刷子



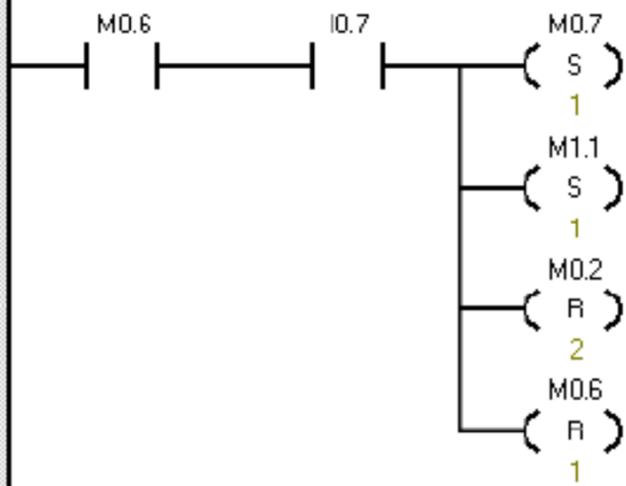
网络 9

2到达右限位开始左移



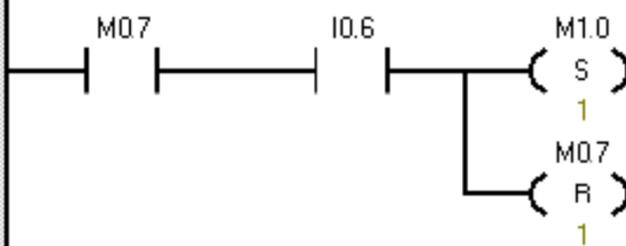
网络 10

3到达左限位开始右移



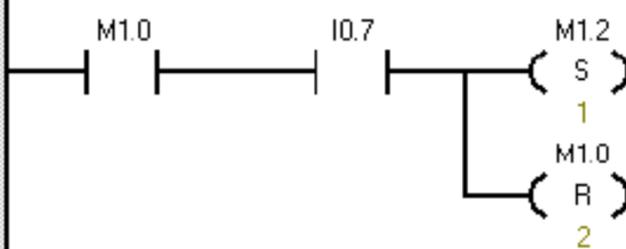
网络 11

4到达右限位开始左移，继续喷清洁剂



网络 12

5到达左限位开始右移，停止喷清洁剂



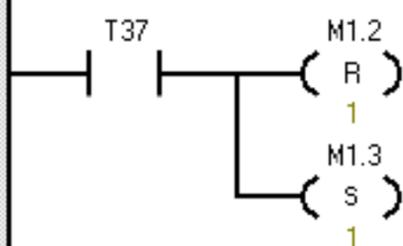
网络 13

右移计时3S

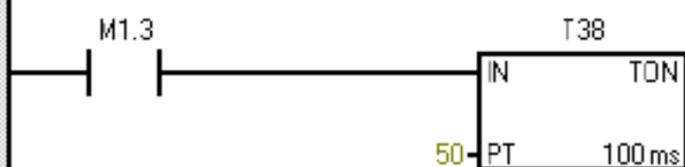


网络 14

3S后停车，开刷

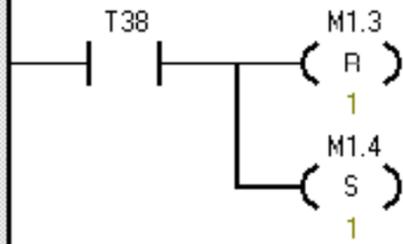


网络 15

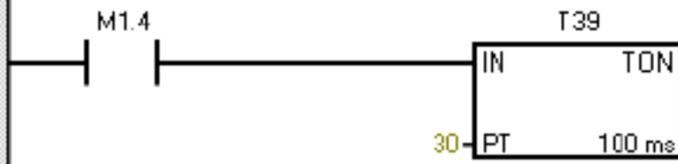


网络 16

5s后刷子停止，开始右移

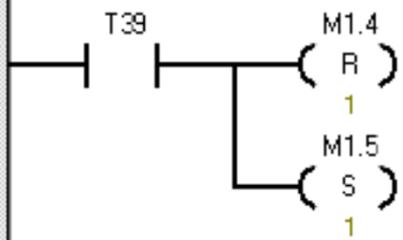


网络 17



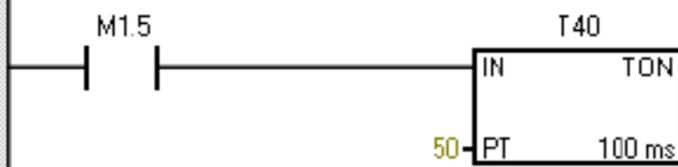
网络 18

右移3S后，停车，开刷



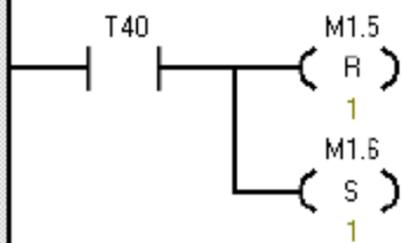
网络 19

刷子计时5S



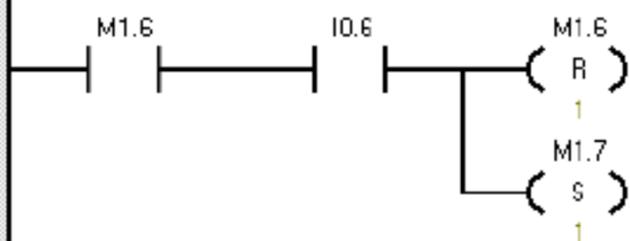
网络 20

5S后，停刷，右移



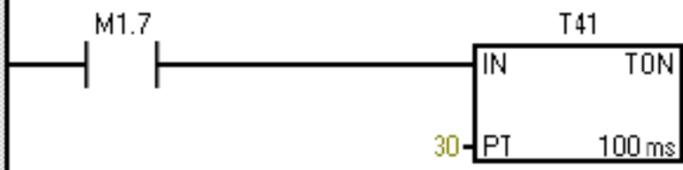
网络 21

6到右极限开关，左移



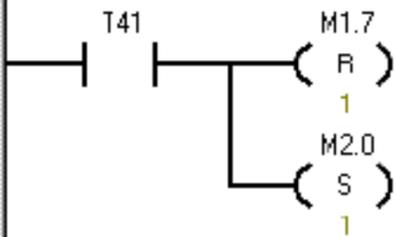
网络 22

7左移3S计时



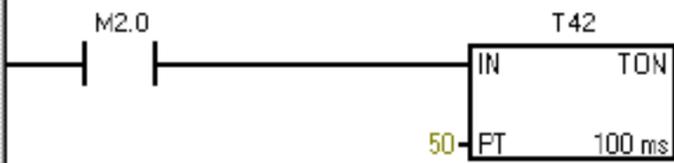
网络 23

3S后停车, 开刷



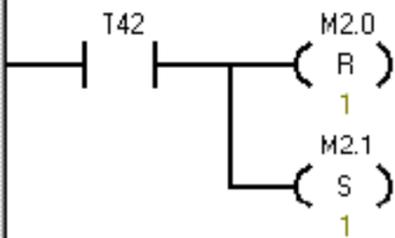
网络 24

刷子计时5S



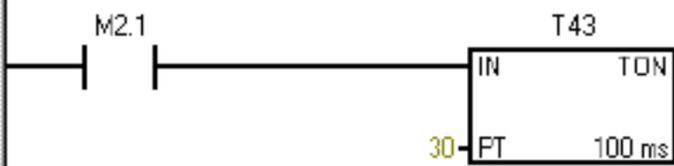
网络 25

5S后, 停刷, 左移



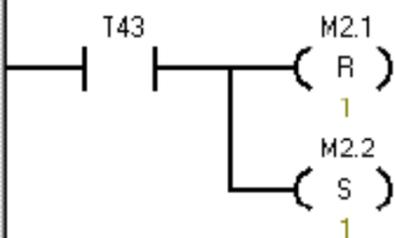
网络 26

左移计时3S



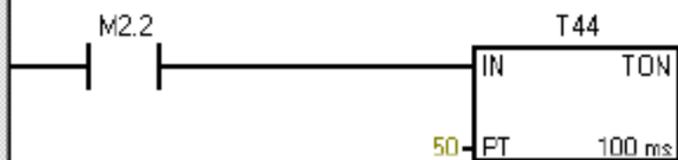
网络 27

3S后, 停车, 开刷



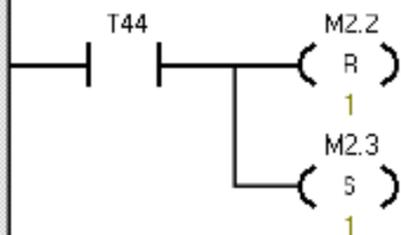
网络 28

刷子计时5S



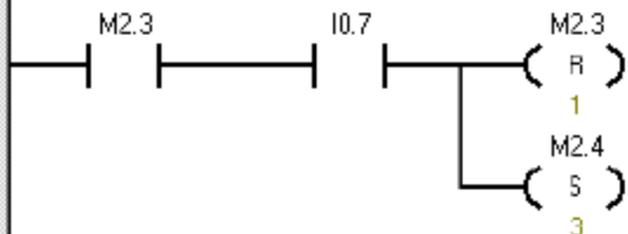
网络 29

停刷，继续左移



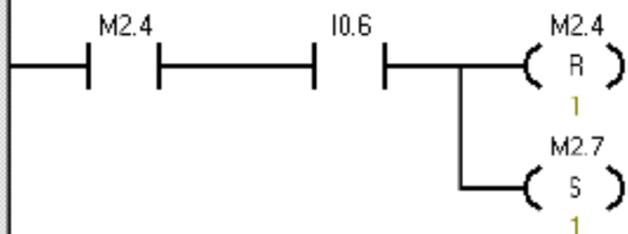
网络 30

碰到左限位开关，右移，并喷水洗刷



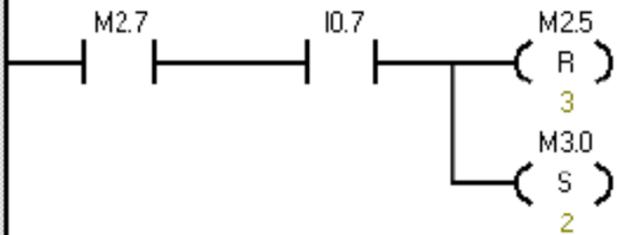
网络 31

碰到右限位开关，左移，继续喷水洗刷



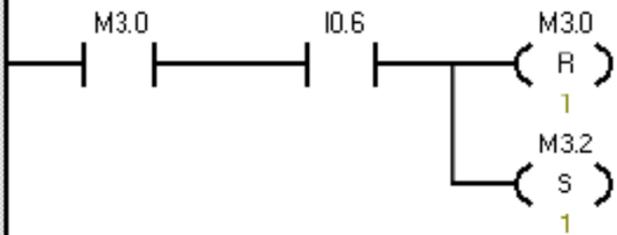
网络 32

碰到左限位开关，右移，停止喷水洗刷，风扇动作



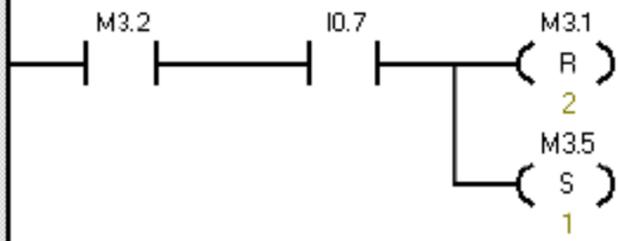
网络 33

左移，风扇继续



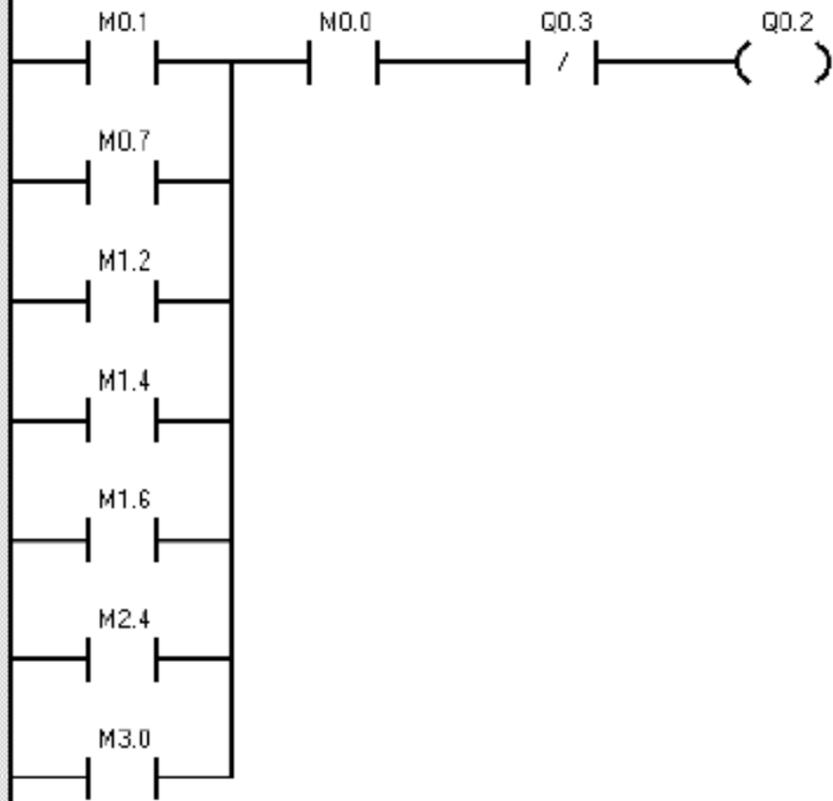
网络 34

碰到左极限开关，停止，熄灭启动灯



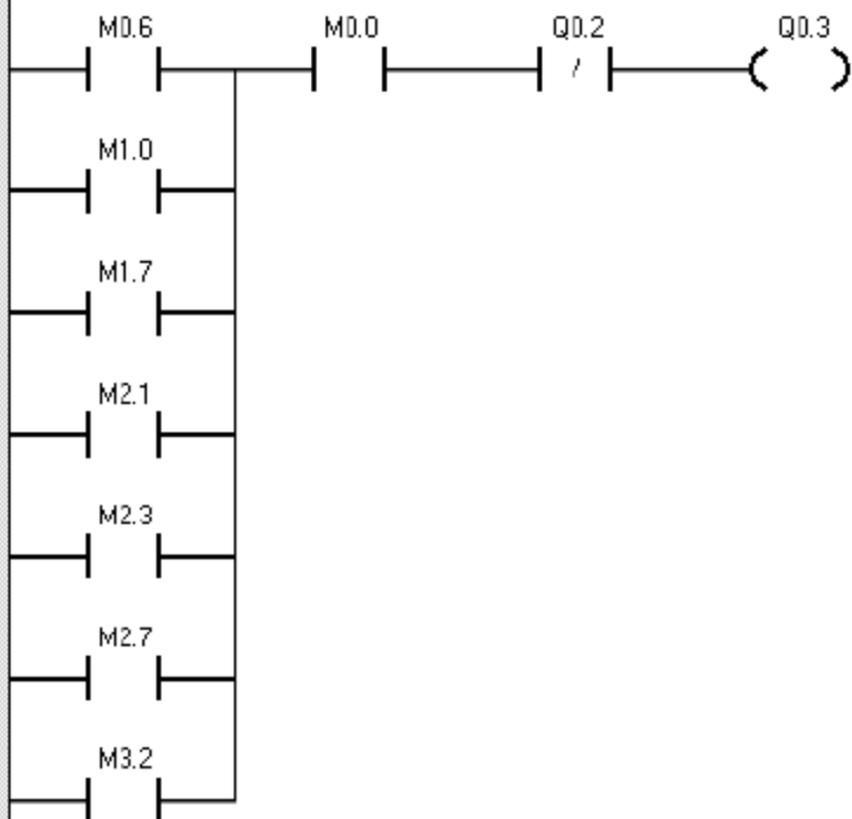
网络 35

右移动作



网络 36

左移动作



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/858022101031006044>