
本科生毕业设计说明书（毕业论文）

题 目：基于 PLC 的全自动洗衣机控
制系统设计

学生姓名：

学 号：20

专 业：电气工程及其自动化

班 级：电气 1 班

基于 PLC 的全自动洗衣机控制系统

摘要

本文是利用可编程控制器 PLC 实现了对洗衣机的全自动控制，且说明了 PLC 控制的原理方法，优点和特点及控制洗衣机的特色。本文在介绍了洗衣机结构的同时，又对全自动洗衣机的控制系统进行了非常全面分析，并在此基础上提出基于 PLC 的全自动洗衣机控制方案，且对实施方案进行了论证，根据洗衣机的工作原理从而对程序及其流程进行了设计，该系统具有智能化程度高、安全可靠和运行稳定等特点。对电磁阀，按钮，开关等其它一些输入/输出点进行控制，从而实现了洗衣过程的自动化，并实现了多台控制。由于每遍的洗涤、排水、脱水的时间由 PLC 内定时器控制，所以只要改变定时器参数就可以改变相应的控制时间。

关键词：可编程序控制器（PLC）；自动控制；变频器；洗衣机

PLC in the application of full-automatic washing machine

Abstract

This paper is the use of programmable controller PLC realizes the automatic control of the washing machine, but you ask clear the principle of PLC control method, the advantages and characteristics and the control characteristic of the washing machine. This article introduces the structure of the washing machine at the same time, and fully automatic washing machine control system for the very comprehensive analysis, and on the basis of fully automatic washing machine control scheme based on PLC is put forward, and the implementation plan, according to the washing machine working principle and application and its process of design, the system has a high intelligent degree, safe and reliable and stable operation, etc. Some of solenoid valves, buttons, switches and other input/output point to control, so as to realize the automation of the washing process, and many sets of control could be achieved. Because every time wash, drainage and dehydration time timer control by PLC, so just change the timer parameters can control time accordingly.

Key words: programmable controller (PLC); The automatic control; The inverter; The washing machine

目 录

摘要.....	I
Abstract	II
第一章 绪论.....	5
1.1 课题背景与意义.....	5
1.2 全自动洗衣机简介.....	6
1.3 全自动洗衣机控制技术的现状与发展.....	8
1.4 本文主要的工作.....	9
第二章 概述.....	10
2.1 PLC 的控制特点.....	10
2.2 控制系统框图.....	11
2.3 控制系统对应设备及功能.....	12
第三章 硬件的设计.....	13
3.1 外部设备的选择.....	13
3.2 变频器.....	14
3.3 电动机.....	16
3.4 可编程控制器的选择.....	18
3.5 PLC 外部接线图.....	19
第四章 软件的设计.....	25
4.1 I/O 分配表.....	25
4.1.1 输入地址分配表.....	25
4.1.2 输出地址分配表.....	26

4.1.3 内部元件地址分配表	27
4.2 系统流程图	28
4.2.1 强制停止流程图	28
4.2.2 正常运行流程图	28
4.2.3 去抖动程序流程图	30
4.3 程序设计	30
4.3.1 PLC 控制顺序功能图	30
4.3.2 系统梯形图	31
4.3.3 系统指令语句表	39
第五章 程序运行过程分析	45
第六章 总结与展望	46
6.1 总结	46
6.2 全自动洗衣机的展望	47
参考文献	49
课程设计体会	50

第一章 绪论

1.1 课题背景与意义

自 19 世纪中叶，美国人史密斯研制出世界上首台洗衣机至今，洗衣机的发展已经历了一个多世纪。1910 年世界上第一台电动洗衣机问世，标志着人类家务劳动自动化的开始。1922 年世界上第一台搅拌式洗衣机在美国诞生。1937 年世界上第一台全自动滚筒式洗衣机投放市场。1957 年三洋公司推出世界上第一台涡流式波轮洗衣机。从此，确立了搅拌式、滚筒式和波轮式三种工作方式洗衣机三足鼎立天下的局面。

20 世纪 60 年代以后，洗衣机在一些发达国家的普及率迅速上升。70 年代，日本生产出波轮式套桶全自动洗衣机。70 年代后期，日本又生产出微电脑控制型波轮式套桶全自动洗衣机。80 年代后，“模糊控制”开始应用于洗衣机，生产出智能型模糊控制洗衣机，使洗衣机的功能更加完善，其洗衣程序更随人意，其使用操作更简单化。进入 90 年代，由于电机调速技术的提高，实现了洗衣机宽范围大调速比的转速变换与调节，诞生了各种新水流洗衣机。20 世纪末到 21 世纪初，变频洗衣机问世，使洗衣机的功能更具人性化，实现了真正意义上的智能化控制。以往以单片机为中心控制系统工作的全自动洗衣机中，存在着一些本身不能克服的缺点。首先由于单片机的指令系统相对复杂，编写洗涤、脱水程序也相对复杂；其次，在设计控制系统硬件时，要有多种电路保护装置，如电流保护、电压保护、过载保护、过热保护及欠压保护等等，这样不但增加了硬件的复杂性，而且隐含较高的故障率，还无形地增加了维修成本费用。如果在全自动洗衣机的控制系统中采用 PLC 来控制将能克服单片机的这些缺点。因为它是整体模块，集中了驱动电路、检测电路和保护电路以及通讯联网功能。所以在使用中，硬件相对简单，编程语言也相对简单，并且测试容易，维修方便，更可以提高控制系统的设计的灵活性及控制系统的可靠性。本文在 PLC 控制系统设计中，主要增加了水位选择、工作流程选择和工作模式，并且在电机正反转以及转速方面运用了西门子 M440 变频器控制，这样既提高了系统的稳定性又实现了节能措施。本次设计基于 PLC 的全自动洗衣机控制，本文的课题源于市场上洗衣机产品。采用 PLC 控制开发的周期短，开发成本低，可以直接用于工业现场控制。PLC 控制具有实时性、信号处理时间短、速度快、更能满足各个领域大、中、小型工业控制项目，可靠性高，丰富的 I/O 卡件，质优价廉，

性价比高，安装简单，维修方便，PLC 控制能在高粉尘、高噪声、强电磁干扰和温度变化剧烈的环境下正常工作。因为它是整体模块，集中了驱动电路、检测电路和保护电路以及通讯联网功能，所以在使用中，硬件相对简单，编程语言也相对简单，并且测试容易，维修方便，更可以提高控制系统设计的灵活性及控制系统的可靠性。本设计以操作简单、使用可靠、维护修理方便作为主要设计方向。

1.2 全自动洗衣机简介

全自动洗衣机的工作过程一般包括启动、进水、洗涤、排水和脱水等功能。本文所设计为有水位选择、工作流程选择、工作模式以及温度选择的全自动洗衣机，这样用 PLC 控制的全自动洗衣机的洗涤动作控制程序要求增加洗涤水位选择、控制方式选择等。在实现控制过程中，各种采样信息都是通过控制中心进行各种判断、比较和选择，再经信息线路反馈给洗衣机各控制执行机构，决定洗衣机的工作状态。PLC 在系统中是处于中心位置，水位开关是 PLC 的输入信号控制开关，进水阀、排水阀和电机是洗衣机各种动作的执行机构，其中进水阀和排水阀由 PLC 给定信号来决定其工作状态；电机的工作状态也由控制中心 PLC 给定信号送给变频器来决定的，而电机的正反转状态直接决定了洗衣机的洗涤状态和脱水状态。

全自动洗衣机的工作过程包括启动、进水、浸泡、洗涤、排水和脱水等功能。在实现控制过程中，各种采样信息都是通过控制中心进行各种判断、比较和选择。再经信息线路反馈给洗衣机各控制执行机构，决定洗衣机的工作状态。如图 1.1 所示，由 PLC 控制洗衣机各种动作典型的系统控制图 1.1:

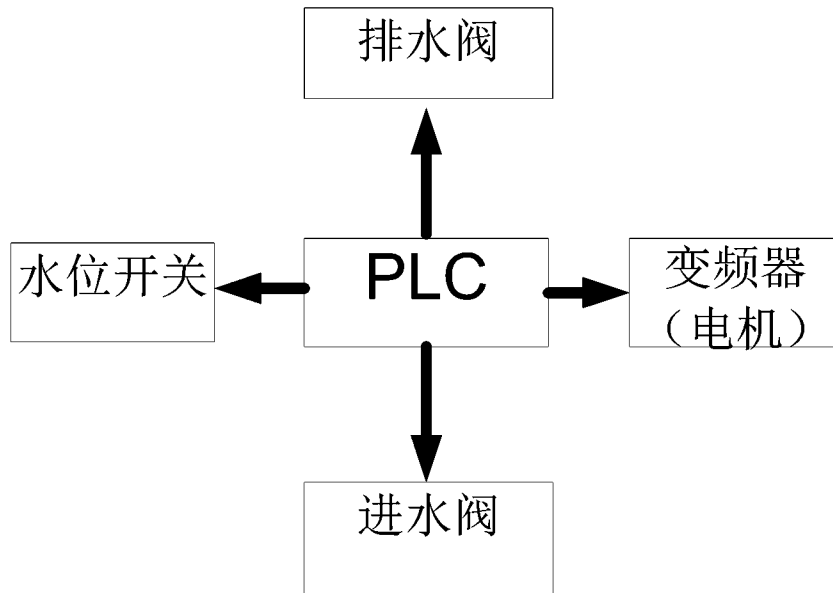


图 1.1

由图可知，按下启动按钮，PLC 上电。然后依次选择工作流程、洗衣模式、温度等，PLC 便通过设定的程序运行，PLC 在系统中是处中心位置，水位开关是 PLC 的输入信号控制开关。进水阀、排水阀和电机是洗衣机各种动作的执行机构。其中进水阀和排水阀由 PLC 给定信号来决定其工作状态；电机的工作状态也由控制中心 PLC 给定信号送给变频器来决定的，而电机的工作转状态直接决定了洗衣机的洗涤状态和脱水状态。洗衣机的应用现在比较普遍。全自动洗衣机的实物示意图如下图 1.2 所示。全自动洗衣机的洗衣桶（外桶）和脱水桶（内桶）是以同一中心安放的。外桶固定，作盛水用。内桶可以旋转，作脱水（甩水）用。内桶的四周有很多小孔，使内外桶的水流相通。该洗衣机的进水和排水分别由进水电磁阀和排水电磁阀来执行。进水时，通过电控系统使进水阀打开，经进水管将水注入到外桶。排水时，通过电控系统使排水阀打开，将水由外桶排出到机外。洗衣机水温通过调整蒸汽阀开度来控制，利用热电偶传感器检测水温，运用 PID 算法保持恒温。洗涤正转、反转由洗涤电动机驱动波盘正、反转来实现，此时脱水桶并不旋转。脱水时，通过电控系统将离合器合上，由洗涤电动机带动内桶正转进行甩干。高、中、低水位开关分别用来检测高、中、低水位。启动按钮用来启动洗衣机工作。停止按钮用来实现手动停止进水、排水、脱水及报警。

全自动洗衣机是通过水位开关与电磁进水阀配合来控制进水、排水以及电机的通断：从而实现自动控制的。电磁进水阀起着通、断水源的作用。当电磁线圈断电时，移动铁芯

在重力和弹簧力的作用下，紧紧顶在橡胶膜片上，并将膜片的中心小孔堵塞，这样阀门关闭，水流不通。当电磁线圈通电后，移动铁芯在磁力作用下上移，离开膜片，并使膜片的中心小孔打开，于是膜片上方的水通过中心小孔流入洗衣桶内。由于中心小孔的流通能力大于膜片两侧小孔的流通能力，膜片上方压强迅速减小，膜片将在压力差的作用下上移，闭门开启，水流导通。水位开关实际上是一个压力开关。气室的入口与洗衣桶中的贮气室相联接。当水注入洗衣桶后，贮气室口很快被封闭，随水位上升，贮气室的水位也上升，被封闭的空气压强亦增大，水位开关中的波纹膜片受压而胀起，推动顶杆运动而使触点改变，从而实现自动通断。

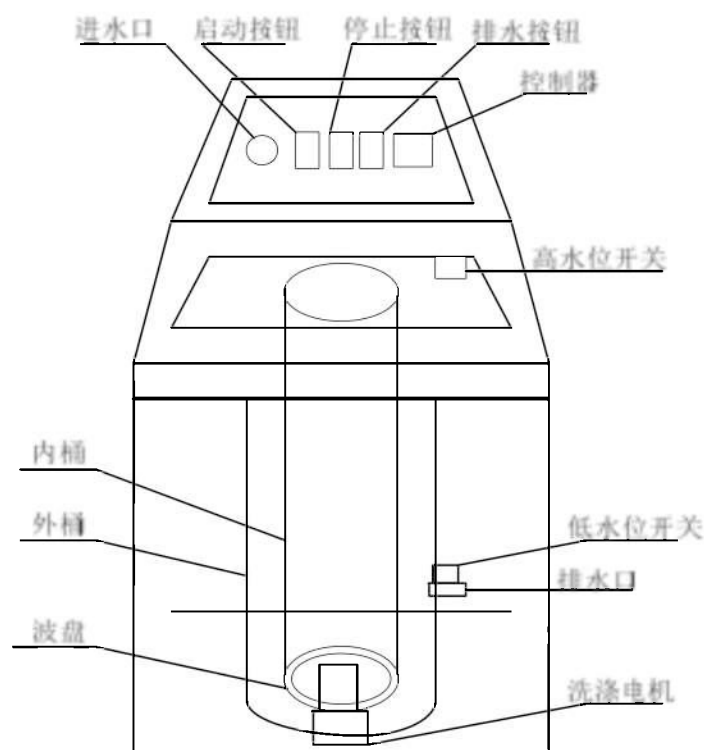


图 1.2 全自动洗衣机系统结构图

1.3 全自动洗衣机控制技术的现状与发展

在洗衣机控制方面，在 PLC 问世之前，工业控制领域中是继电器占主导地位。但继电器控制领域有着十分明显的缺点：体积大、耗电多、可靠性、寿命短、运行速度慢、适应性差、尤其当生产工艺发生变化时，就必须重新设计、重新安装，造成时间和资金的严重浪费。为了改变这一现状，PLC 控制系统产生了。继 1969 年美国数字设

备公司研制出世界第一台 PLC，并在通用汽车公司自动装配线上试用，获得了成功，从而开创了工业控制新时期，从此，可编程控制器这一新的控制技术迅速发展起来了。在许多领域都有广泛的应用。

PLC 的优点是：可靠性高，耗电少，适应性强，运行速度快，寿命长等，为了提高全自动洗衣机的功能和性能，避免传统控制的一些弊端，就提出了用 PLC 来控制全自动洗衣机这个课题。

1.4 本文主要的工作

本课题需研制出可靠性高、易于操作的全自动洗衣机控制方法，该系统采用 PLC 控制，主要包括电动机正反转控制、变频器控制、进排水电磁阀控制、循环控制、保护和联锁。

研究的具体内容包括：

- (1) 深入了解洗衣机的发展、结构及控制要求。
- (2) 控制系统设计。包括硬件设计，PLC 的选择，变频器的选择，各硬件模块的介绍，软件设计，编程方法。
- (3) 对编写好的编译程序进行实际调试。

第二章 概述

2.1 PLC 的控制特点

PLC 系统的特点:

1) 可靠性高, PLC 作为一种通用的工业控制器, 它必须能够在各种不同的工作环境中正常工作。对工作的环境要求较低, 抗外部干扰能力强, 平均无故障时间长。

2) 使用方便灵活, PLC 采用了基本单元扩展或者是模块化的结构形式, 因此, 输入/输出信号的数量, 形式, 驱动能力等都可以根据实际控制要求进行选择与确定, 而且在需要时可以随时更换, 近年来, PLC 的特殊模块增多这些可以满足不同的控制要求, 使 PLC 的使用更加灵活与多变。

3) 编程简单, PLC 的优越性主要体现在它采用了独特的, 多种面向广大工程设计人员的编程语言, 如指令表, 梯形图, 逻辑功能图, 顺序功能图等, 程序简洁, 明了适合各类技术人员的传统习惯, 即使是没有计算机知识的人员也很统一掌握, 特别是梯形图与逻辑功能图, 形象直观, 动态监测效果逼真, 且与计算机控制容易。

单片机系统的缺点:

1) 要求环境, 单片机对环境的适应能力较低, 可靠性差。

2) 编程和 PLC 相比难以学习, 主要是单片机采用汇编语言或者是 C 语言, 这些高级语言和 PLC 语言相比, 难以学习。

3) 功能单一只具有使用中所需要的功能。

典型的 PLC 控制系统的硬件组成框图如图 2.1 所示:

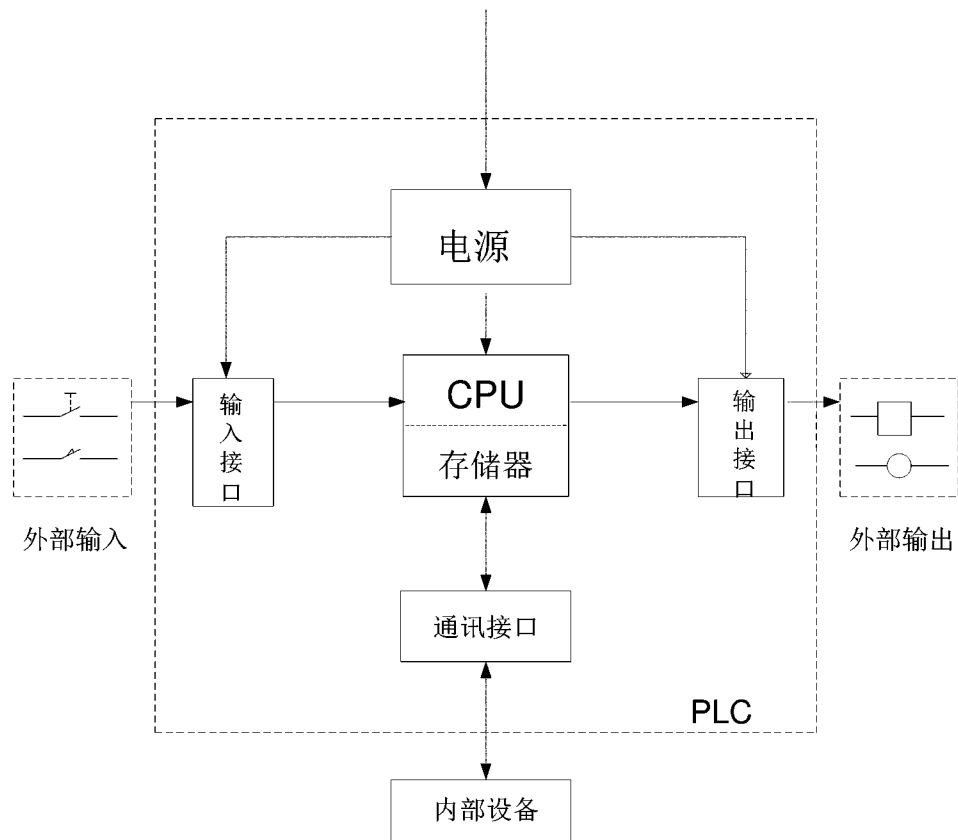


图 2.1 典型的 PLC 控制系统的硬件组成框图

2.2 控制系统框图

此次设计根据全自动洗衣机的工作原理，洗衣机的工作流程由进水，洗衣，排水，和脱水四个过程组成。在半自动洗衣机中，这四个过程分别用相应的按钮开关来控制。利用可编程控制器 PLC 实现控制,用于说明 PLC 控制的原理方法,特点及工作特色。此次全自动洗衣机控制系统设计利用了西门子 S7-200 系列 PLC 的特点,对按钮,电磁阀,开关等其他一些输入/输出点进行控制,实现了洗衣机洗衣过程的自动化。根据以上要求 PLC 的控制系统框图如下图 2.2。

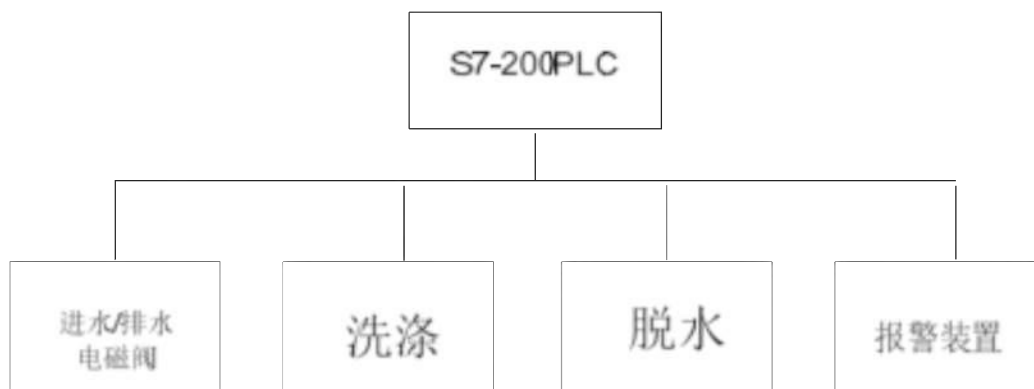


图 2.2

2.3 控制系统对应设备及功能

根据控制过程中的进水、洗涤、脱水、报警等控制要求，对控制所需的外部设备初步设计如下

对应外部设备	对应输出设备
启动按钮	进水电磁阀
停止按钮	排水电磁阀
水位选择开关(高水位)	洗涤电动机正转
水位选择开关(中水位)	洗涤电动机反转
水位选择开关(低水位)	脱水桶
手动排水开关	报警器
手动脱水开关	
高水位传感器	
中水位传感器	
低水位传感器	
水排空传感器	
去抖开关	

第三章 硬件的设计

3.1 外部设备的选择

本系统是一个通过 PLC 控制实现的全自动系统，需要用到的传感器或控制阀如下：

(1) 水位传感器

水位检测的精度直接影响洗净度、水流强度、洗涤时间等参数。对于PLC控制的洗衣机,要求水位的检测必须是连续的,谐振式水位传感器是利用电磁谐振电路LC 作为传感器的敏感元件,将被测物体的变化转变为LC 参数的变化,最终以频率参数输出。其工作原理是将水位的高低通过导管转换成一个测试内腔气体变化的压力,驱动内腔上方的一块隔膜移动,带动隔膜中心的磁芯在某线圈内移动,从而线圈电感发生变化。由此引起谐振电路的固有频率随水位变化。故常采用谐振式水位传感器。

(2) 进水阀、排水阀

进水电磁阀是安装在自动洗衣机上的水源控制开关。洗衣机多用具有一定压力的自来水为水源,所以使用的进水电磁阀通常为动作式电磁阀。当线圈不通电时,金属阀芯在弹簧弹力的作用下,将橡皮膜片中心孔紧紧堵住,这时水经橡皮膜片上的平衡小孔进入金属阀芯侧气室形成水压,而使橡皮膜压住出水口,使阀处于关闭状态;当线圈通电时,产生的电磁力克服弹簧力而使金属阀芯离开橡皮膜,这时膜的中心孔开通,又因中心孔远大于平衡小孔,因此金属阀芯侧气室水压低于进水压力,在该压力差的作用下,橡皮膜向阀芯方向移动,打开出水口,进水阀则处于开通状态。排水电磁阀与其类似。通过水位开关与电磁进水阀配合来控制进水、排水以及电机的通断:从而实现自动控制的。电磁进水阀起着通、断水源的作用。当电磁线圈断电时,移动铁芯在重力和弹簧力的作用下,紧紧顶在橡胶膜片上,并将膜片的中心小孔堵塞,这样阀门关闭,水流不通。当电磁线圈通电后,移动铁芯在磁力作用下上移,离开膜片,并使膜片的中心小孔打开,于是膜片上方的水通过中心小孔流入洗衣桶内。由于中心小孔的流通能力大于膜片两侧小孔的流通能力,膜片上方压强迅速减小,膜片将在压力差的作用下上移,闭门开启,水流导通。

水位开关实际上是一个压力开关

(3) 去抖开关

洗衣机工作过程中抖动通常原因:洗涤的衣物分布不均匀。去抖控制原理:当洗

衣机运行出现震动时，去抖开关闭合，停止运行并开始排水，水排空后重新进水到设定水位，重新运行。

(4) 报警器

3.2 变频器

本系统采用西门子 M440 变频器。M440 变频器具有默认的工厂设置参数，它是众多简单的电动机控制系统选择的理想变频驱动装置，由于 M440 变频器具有全面而完善的控制功能，包括 U/F 控制、二次方 U/F 控制、可编程多点设定 U/F 控制、磁通电流控制、无测速矢量控制，在设置相关参数以后它也可用于更高级的电动机控制系统。M440 变频器既可用于单机驱动系统，也可集成到自动化系统中。

M440 变频器主要特性：

- (1) 易于安装、调试；
- (2) 牢固的 EMC 设计；
- (3) 可由 IT 中性点不接地电源供电，且电缆连接简便；
- (4) 对控制信号的响应是快速和可重复的；
- (5) 易于参数设置，参数设置的范围很广，可对广泛的应用对象进行配置；
- (6) 具有多个继电器输出，多个模拟量输出（0~20mA）；
- (7) 6 个带隔离的数字输入，并可切换为 NPN/PNP 接线；
- (8) 2 个模拟输入：AIN1（0~10V，0~20mA 和 -10~10V）和 AIN2（0~10V，0~20mA）；
2 个模拟输入可以作为第 7 和第 8 个数字输入；
- (9) BiCo（二进制互联连接）技术；
- (10) 模块化设计，配置非常灵活；
- (11) 脉宽调制的频率高，因而电动机运行的噪声低；
- (12) 详细的变频器状态信息和全面的信息功能；
- (13) 有多种供用户选用的可选件，包括与 PC 通信的通信模块、基本操作面板（BOP）、高级操作面板（AOP）以及与现场总线的 PROFIBUS 通信模块。

M440 变频器的性能特征：

- (1) 具有矢量控制功能，包括无传感器矢量控制（SLVC）和带编码器的矢量控制（VC）；
- (2) 具有 U/F 控制性能：磁通电流控制（FCC）改善了动态响应和电动机的控制特性多

点 U/F 特性；

- (3) 具有快速电流限制（FCL）功能，避免运行中不应有的跳闸；
- (4) 内置的直流注入制动以及复合制动功能改善了制动特性；
- (5) 对于外形尺寸为 A~F 的 M440 变频器，具有内置的制动单元；
- (6) 加速/减速斜坡特性具有可编程的平滑功能，包括起始和结束段带平滑圆弧，及起始和结束段不带平滑圆弧；
- (7) 具有比例、积分和微分（PID）控制功能的闭环控制；
- (8) 各组参数的设定值可以相互切换，包括电动机数据组、命令数据组和设定值信号源；
- (9) 具有自由功能块；
- (10) 具有动力制动的缓冲功能，定位控制的斜坡下降曲线。

保护特性：

- (1) 具有过电压/欠电压保护；
- (2) 具有变频器过热保护；
- (3) 具有接地故障保护；
- (4) 具有短路保护，以及 I^2t 电动机过热保护；
- (5) PTC/KTY 电动机保护。

变频器控制参数设置表 3.1 和 3.2

表 3.1 控制端口开关操作控制参数

参数号	出厂值	设置值	说明
P0003	1	1	用户访问标准级
P0004	0	7	命令和数字I/O
P0700	2	2	命令源选择端子排输入
P0003	1	2	用户访问扩展级
P0701	1	1	数字输入端1通,正转
P0702	1	2	数字输入端2通,反转
P0703	1	17	选择固定频率
P0704	1	17	选择固定频率
P0705	1	17	选择固定频率
P0003	1	1	用户访问标准级
P0004	0	10	设定值通道,斜坡函数发生器
P1000	2	3	选择固定频率设定值
P1001	0	10	设置固定频率1
P1002	5	30	设置固定频率2
P1003	10	50	设置固定频率3
P1120	10	5	斜坡上升时间
P1121	10	5	斜坡下降时间

3.3 电动机

电机是全自动工业洗衣机的执行元件,其作用不言而喻,电机的选择和设备的要求相关,对于全自动工业洗衣机,选择电机主要看两个方面:

1 转速要求

全自动工业洗衣机对转速要求比较高,洗涤-均布-中脱-高脱.电机的极数就是其转速

最好的反应.极数反映出电动机的同步转速,2 极同步转速是 3000r/min,4 极同步转速时 1500r/min,6 极同步转速是 1000r/min,8 极同步转速是 750r/min.而全自动工业洗衣机的最高转速是 630r/min.所以极数并不存在问题,而如果转速要求在 1000r/min 以上的话,那么 8 极的电机就不合适了.

2 扭力的要求

全自动洗衣机对扭力的要求比较高,不同容量的洗衣机,其扭力要求也不同,通俗一点讲,扭力就是电动机的力量.在所有的型号当中,100KG 全自动工业洗衣机所承载的衣物和水是最多的,当然扭力也是最大的,而 15KG 的扭力是最低的.

从以上可以看出,在转速没有太大问题下,如何选择最合理的电机来保证扭力就是要考虑的问题了.

转速公式: $n=60f/p$

(n =转速, f =电源频率, p =磁极对数)

扭矩公式: $T=9550p/n$

T 是扭矩,单位 $N \cdot m$

p 是输出功率,单位 kW

n 是电机转速,单位 r/min

扭矩公式: $T=973*p1/n$

T 是扭矩,单位 $kg \cdot m$

$P1$ 是输出功率,单位 kW

n 是电机转速,单位 r/min

将两个公式进行综合一下,可以得出: $T=931*p1*p/f$ ($p1$ 是电机输出功率, p 是极数, n 是电源频率)

在保持扭矩不变的情况下,输出功率和电机极数成反比.

表 3.2 设置电动机参数

参考号	出厂值	设置值	说明
P0003	1	1	用户访问级标准级
P0010	0	1	快速调试
P0100	0	0	功率kW,频率50HZ
P0304	230	380	电动机额定电压
P0305	3.25	1.05	电动机额定电流
P0307	0.75	0.37	电动机额定功率
P0310	50	50	电动机额定频率
P0311	0	1400	电动机额定转速

3.4 可编程控制器的选择

I/O 点数是 PLC 的一项重要指标。合理选择 I/O 点数既可使系统满足控制要求，又可使系统总投资最低。PLC 的输入输出总点数和种类应根据被控对象所需控制的模拟量、开关量、输入输出设备情况来确定，一般一个输入输出元件要占用一个输入输出点。考虑到今后的调整和扩充，一般应在估计的总点数上再加上 20%—30%的备用量。[〔]该系统有 12 个数字输入点 6 个数字输出点，PLC 常用的内存有 EPROM、EEPROM 和带锂电池供电的 RAM。一般微型和小型 PLC 的存储容量是固定的，介于 1—2KB 之间。用户应用程序占用多少内存与许多因素有关，如 I/O 点数、控制要求、运算处理量、程序结构等。因此在程序设计之前只能粗略地估算。根据经验，每个 I/O 点及有关功能元件占用的内存量大致如下：

开关量输入元件：10—20B/点

开关量输出元件：5—10B/点

定时器/计数器：2B/个

模拟量：100—150B/个

通信接口：一个接口一般需要 300B 以上

根据上面算出的总字节数再考虑增加 25%左右的备用量，就可估算出用户程序所需的内存容量，从而选择合适的 PLC 内存。该系统有 17 个数字输入点 13 个数字输出点，

需内存 400B，有定时器 6 个，计时器 2 个，需内存 16B，考虑余量后需要内存 520B。

PLC 的功能日益强大，一般 PLC 都具有开关量逻辑运算、定时、计数、数据处理等基本功能，有些 PLC 还可扩展各种特殊功能模块，如通信模块、位置控制模块等，选型时可考虑以下几点：功能与任务相适应，PLC 的处理速度应满足实时控制的要求、PLC 结构合理、机型统一、在线编程和离线编程的选择。全自动洗衣机控制所要求的控制功能简单，小型 PLC 就能满足要求了。

该控制系统 CPU 模块可采用 CPU-224 (AC/DC/继电器) 模块，它可控制整个系统按照控制要求有条不紊地进行。任何一种控制系统都是为了实现被控对象的工艺要求，以提高生产效率和产品质量。因此，在设计 PLC 控制系统时，应遵循以下基本原则：充分发挥 PLC 的功能，最大限度地满足被控对象的控制要求，是设计 PLC 控制系统的首要前提，这也是设计中最重要的一条原则。这就要求设计人员在设计前就要深入现场进行调查研究，收集控制现场的资料，收集相关先进的国内、国外资料。同时要注意和现场的工程管理人员、工程技术人员、现场操作人员紧密配合，拟定控制方案，共同解决设计中的重点问题和疑难问题。保证 PLC 控制系统能够长期安全、可靠、稳定运行，是设计控制系统的重要原则。这就要求设计者在系统设计、元器件选择、软件编程上要全面考虑，以确保控制系统安全可靠。例如：应该保证 PLC 程序不仅在正常条件下运行，而且在非正常情况下（如突然掉电再上电、按钮按错等），也能正常工作。一个新的控制工程固然能提高产品的质量和数量，带来巨大的经济效益和社会效益，但新工程的投入、技术的培训、设备的维护也将导致运行资金的增加。因此，在满足控制要求的前提下，一方面要注意不断地扩大工程的效益，另一方面也要注意不断地降低工程的成本。这就要求设计者不仅应该使控制系统简单、经济，而且要使控制系统的使用和维护方便、成本低，不宜盲目追求自动化和高指标。由于技术的不断发展，控制系统的要求也将会不断地提高，设计时要适当考虑到今后控制系统发展和完善的需要。这就要求在选择 PLC、输入/输出模块、I/O 点数和内存容量时，要适当留有裕量，以满足今后生产的发展和工艺的改进。

综上所述此次设计选用西门子 S7-200 型 PLC。

3.5 PLC 外部接线图

根据全自动洗衣机的控制要求，对系统控制的 I/O 点数进行了统计和 PLC 型号进行

了选择，现根据以上的统计和选择对控制系统 PLC 的外部接线设计如下图

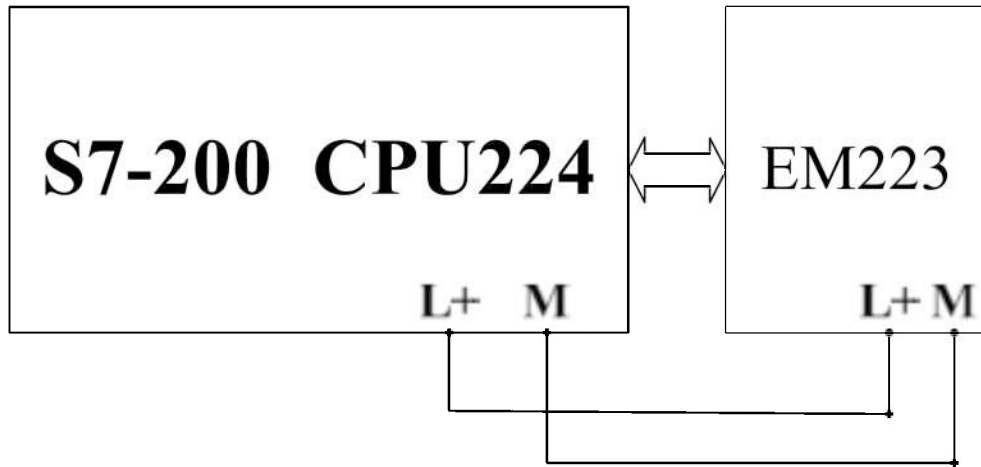


图 3.5 模块连接图

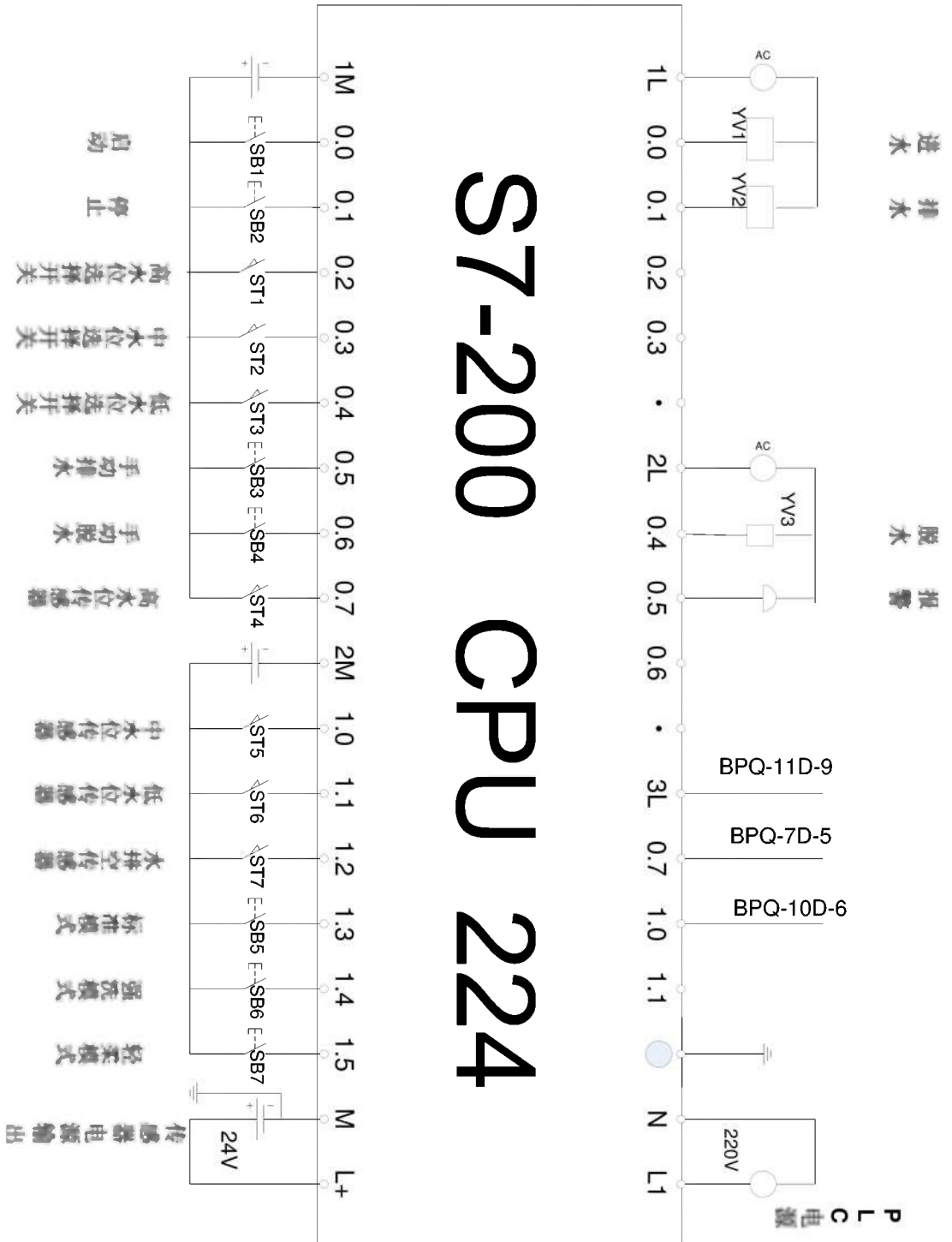


图 3.1 接线原理图(1)

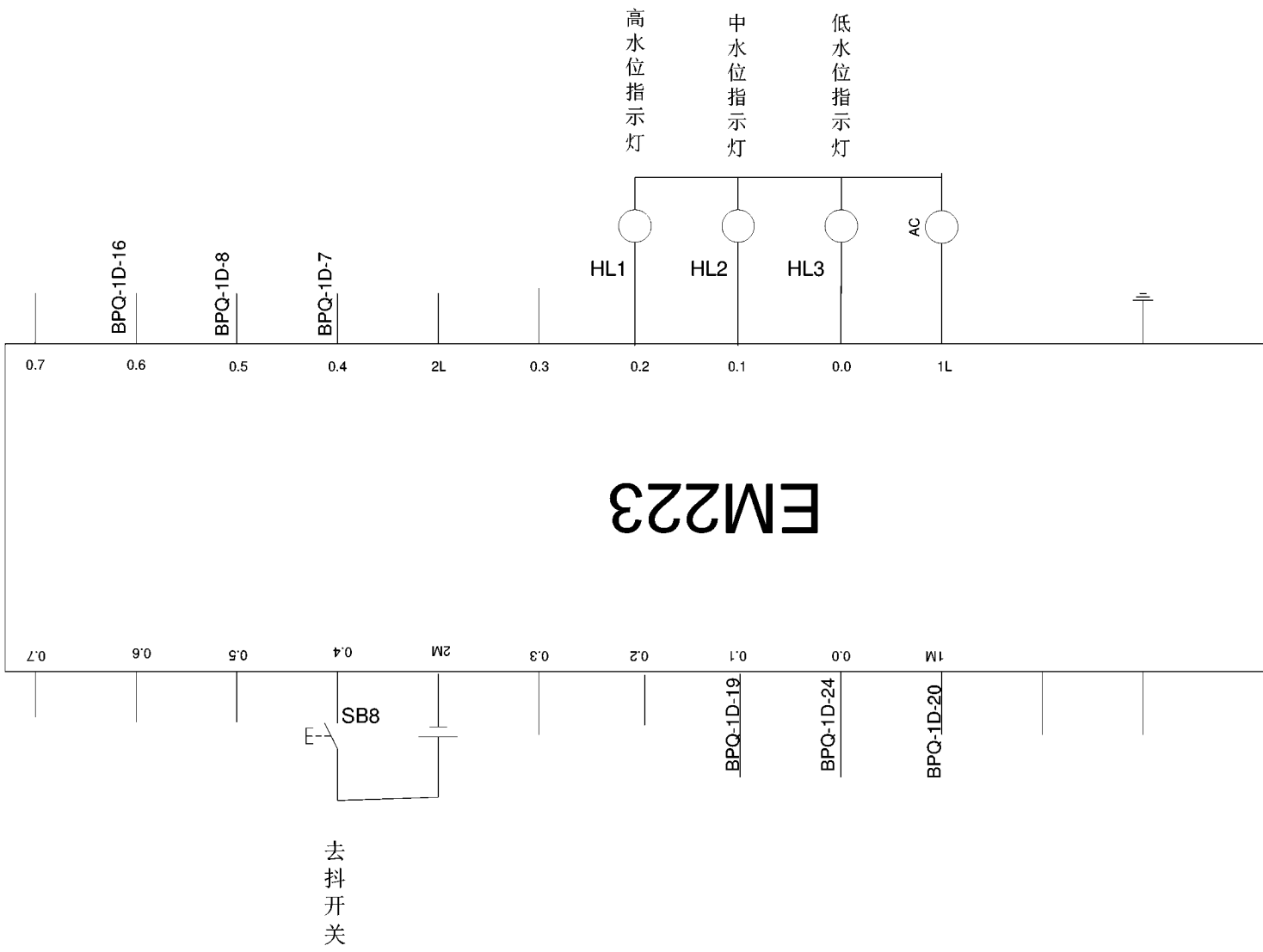


图 3.2 接线原理图(2)

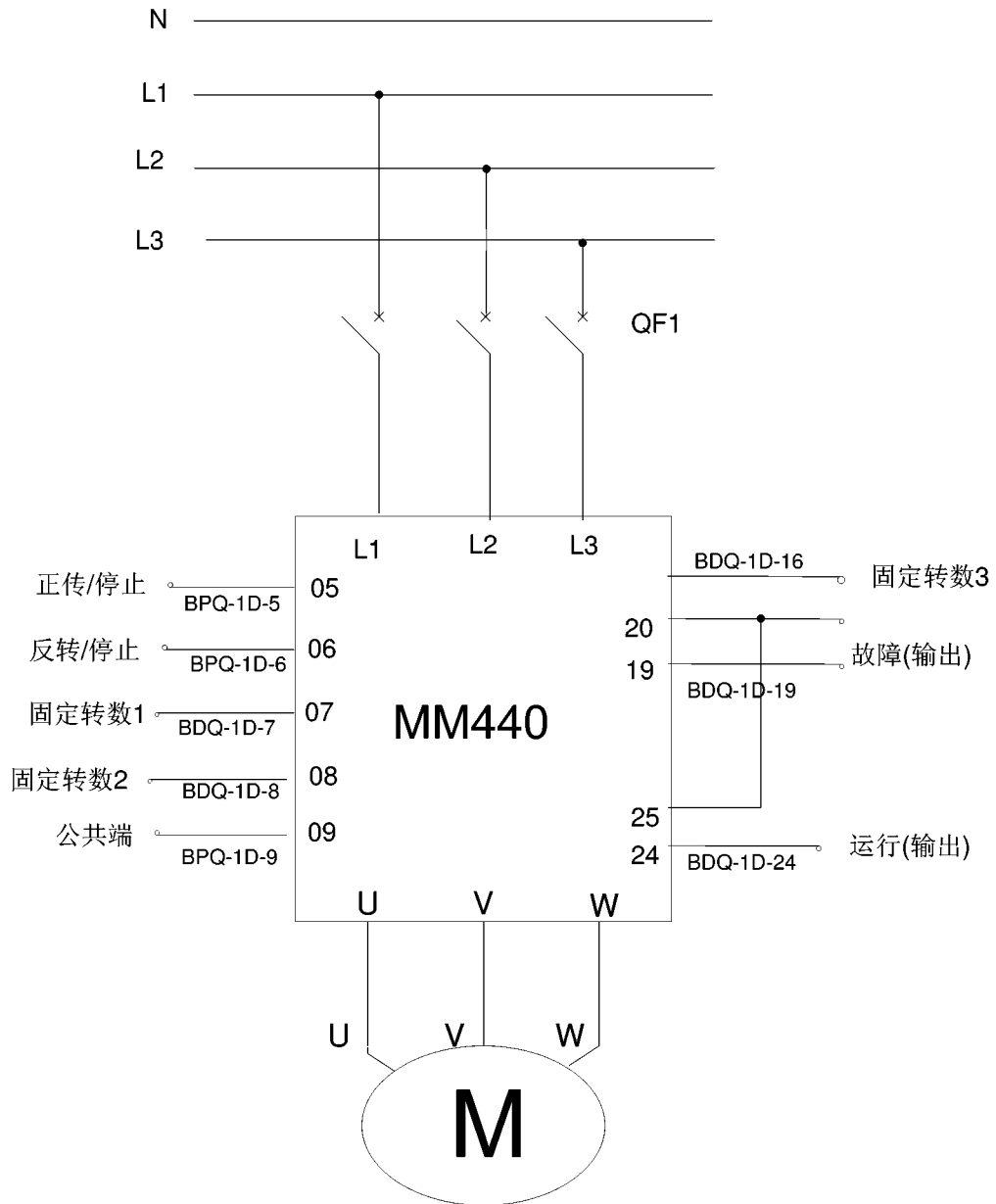


图 3.3 主回路图

如图3.4所示为洗衣机示意图，在图中ST4为高水位传感器，ST5为中水位传感器，ST6为低水位传感器，ST7位水排尽传感器，当选择好水位后，YV1打开开始进水，当水位到达相应水位时，相应的传感器送出ON信号否则为OFF，只有当水上升到与选择水位相开关一致时，YV1关闭停止进水，开始洗衣。全自动洗衣机工作原理：全自动洗衣机的洗衣桶(外桶)和脱水桶(内桶)是以同一中心安放的。外桶固定，作盛水用。内桶可以旋转，作脱水(甩水)用。内桶的四周有很多小孔，使内外桶的水流相通。该洗衣机的进水和排水分别由进水电磁阀和排水电磁阀来执行。进水时，通过电动控制系统，使进水阀打开，经进水管将水注入到外桶。排水时，通过电控系统使排水阀打开，将水由外桶排

出到机外。洗涤正转、反转由洗涤电动机驱动波盘正、反转来实现，此时脱水桶并不旋转。脱水时，通过电控系统将离合器合上，由洗涤电动机带动内桶正转进行甩干。高、低水位开关分别用来检测高、低水位。启动按钮用来启动洗衣机工作。停止按钮用来实现手动停止进水、排水、脱水及报警。排水按钮用来实现手动排水。

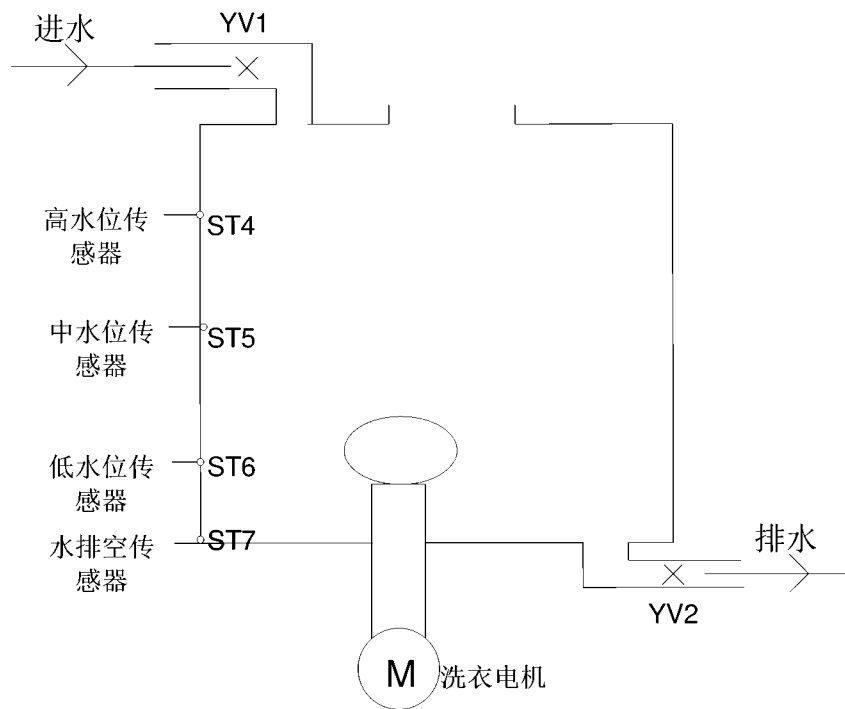


图 3.4 洗衣机示意图

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/578076105021006102>