

包头轻工职业技术学院

毕业论文

题 目 基于 PLC 的洗衣机控制

班 级 电气自动化 103006 班

姓 名 _____

指导教师 _____

2012 年 3 月 29 日

摘要

随着社会经济的发展和科学技术水平的提高，家用电器全自动化成为必然的发展趋势。全自动洗衣机的产生极大的方便了人们的生活。洗衣机是国内家电业唯一不打价格战的行业，经过几年的平稳发展，国产洗衣机无论在质量上还是功能上都和世界领先水平同步。纵观洗衣机市场，高效节能、省水、省电、环保型洗衣机一直在市场上占主导地位。

本文介绍了利用 S7-200 系列 PLC 对全自动洗衣机控制系统总体控制，阐述了控制方案。实现全自动洗衣机控制系统总体控制有多种，可以采用早期的模拟电路、数字电路或模数混合电路。近年来随着科技的飞速发展，单片机、PLC 的应用不断地走向深入，同时带动传统的控制检测技术的不断更新。本文采用德国西门子公司生产的 S7-200 型 PLC 作为核心控制器进行全自动洗衣机控制系统的设计，并且设计出了系统结构图、程序指令、梯形图以及输入输出端子的分配方案。同时根据全自动洗衣机控制系统总体控制要求和特点，确定 PLC 的输入输出分配，并进行现场调试

关键字：PLC 全自动洗衣机控制系统 PLC 程序设计

关键词：PLC，洗衣机，控制

目 录

第一章 绪论	1
1.1 课题的研究背景	1
1.2 洗衣机的分类	1
1.3 洗衣机发展与现状	2
1.4 本课题研究的主要内容	2
第二章 全自动洗衣机的基本结构	5
2.1 全自动洗衣机的原理和构造	5
2.2 洗涤脱水系统	7
2.3 排水和进水系统	7
第三章 可编程序控制技术	
3.1 PLC 的定义及特点	
3.2 PLC 的工作原理	
3.3 PLC 的应用与发展	
第四章 硬件电路的设计	6
3.1 PLC 的选择	6
3.1.1 输入地址分配表	6
3.1.2 输出地址分配表	6
3.1.3 CPU 功能与结构的选择	6
3.2 PLC 外部接线图	7
3.3 洗衣机示意图	7

第五章 软件的设计.....	9
4.1 PLC 控制顺序功能图	9
4.2 系统梯形图.....	10
4.3 系统指令语句表.....	13
结 论.....	15
致 谢.....	16
参考文献.....	17

第一章 绪论

1.1 课题的研究背景

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 洗衣机的分类

普通洗衣机。其洗涤、漂洗、脱水等功能均须手工转换。

半自动洗衣机。它能在洗涤、漂洗、脱水等功能之间，实现某两个功能的自动转换。

全自动洗衣机。它能自动实现洗涤、漂洗、脱水等所有功能。

2.按结构与洗涤方式分类

波轮式洗衣机。这种洗衣机是在立式洗衣桶底部，安装一个搅动水流的波轮，靠波轮的快速旋转，使衣物不断翻滚、摩擦，从而达到洗涤的目的。我国城乡家庭普遍采用这种洗衣机。其优点是：洗涤时间短（10 分钟左右），洗净度高，结构简单，使用方便，价格低，用电省，占地少；缺点是：用水多，洗衣量（1~5 千克）少，衣物易缠绕，去污不均匀，对短纤维织物磨损大。

滚筒式洗衣机。它是通过滚筒的转动，使衣物随滚筒内的凸筋上升，而后借自重下跌，如此不断翻滚，达到洗涤的目的。其优点是：用水省，洗衣量大（5~20 千克），洗涤剂用量省，对衣物磨损率较低，可用热水洗涤，易实现自动化；缺点是：洗涤时间长（40~60 分钟），耗电量大，洗净度低，结构复杂，噪音大，价格高。因此，这种洗衣机多集体单位使用。

搅拌式洗衣机。它是通过装有搅拌翼的立轴旋转摆动，带动水流和衣物，从而达到洗涤的目的。其优点是：洗涤量大，去污均匀，磨损小；缺点是：洗涤时间长，振动大，占地多，价格高，结构复杂。

喷流式洗衣机。它通过安装在洗衣桶侧壁的波轮的旋转，在桶中形成喷流，使衣物受到水流的冲击，从而达到洗涤的目的。其优点是：洗涤时间短，洗净度高，结构简单，价格便宜；缺点是：对衣物磨损严重（有时甚至会撕裂衣物），去污均匀度差，水和洗涤剂用量大。

喷射式洗衣机。它通过安装在洗衣桶底部的水泵不断抽水冲刷衣物，使衣物在桶内翻滚、转动，从而达到洗涤的目的。其优点是：衣物磨损率低（故尤适于洗涤丝、绢等细软织物），结构简单，价格低；缺点是：洗净度低，洗涤时间长，洗衣量少。

振动式洗衣机。它是通过洗衣桶底部电磁振动板的高速振动，使水产生波浪和翻滚，从而达到洗涤衣物的目的。其优点是：磨损率低，结构简单，价格便宜；缺点是：洗净度低，振动噪音大。

以上六种不同结构和洗涤方式的洗衣机，均有相应的普通型、半自动型和全自动型

1.3 洗衣机发展与现状

从古到今，洗衣服都是一项难于逃避的家务劳动，在洗衣机出现以前，这项劳动并不像田园诗描绘的那样充满乐趣、手搓、脚踩、棒击、冲刷、摔打。这些不断重复的简单的体力劳动，留给人的感受常常是辛苦劳累。世界上第一台洗衣机于 1858 年诞生，但这台洗衣机使用费力，且损伤衣服，因而没被广泛使用，但这却标志了用机器洗衣的开端。1874 年，“手洗时代”受到了前所未有的挑战，美国人发明了木制手摇洗衣机。1880 年，美国发明了蒸气洗衣机，蒸气动力开始取代人力。蒸汽洗衣机之后，水力洗衣机、内燃机洗衣机也相继出现。1910 年，美国试制成功世界上第一台电动洗衣机，电动洗衣机的问世，标志着人类家务劳动自动化的开端。1922 年，美国改造了洗衣机的洗涤结构，把拖动式改为搅拌式，使洗衣机的结构固定下来，这也就是第一台搅拌式洗衣机的诞生。1932 年，美国研制成功第一台前装式滚筒洗衣机。1955 年，在引进英国喷流式洗衣机的基础之上，日本研制出独具风格、并流行至今的波轮式洗衣机。70 年代后期，微电脑控制的全自动洗衣机出现引领新的发展方向，让人耳目一新。90 年代，由于电动机调速技术的提高，洗衣机实现了较宽范围的转速变换与调节，诞生了许多新水流洗衣机。

时地推出了滚筒洗衣机，它最大的优点是磨损率小，但洗净率比波轮式低，价格高。

洗衣机产品可以分三类：普通型、半自动型和全自动型。普通型和半自动型洗衣机，都需要人为参与操作，才能完成洗衣、甩干、排水全过程，而全自动洗衣机在整个洗涤、甩干、排水过程中，无需人为操作和监控。

国内外洗衣机品牌有海尔、小天鹅、荣事达、松下、惠而浦水仙、LG 熊猫、西门子、日立好用。

采用 PLC 控制比继电器控制好的多，我们采用 PLC 来控制。

1、可靠性高，抗干扰能力强，高可靠性是电气控制设备的关键性能。PLC 由于采用现代大规模集成电路技术，采用严格的生产工艺制造，内部电路采取了先进的抗干扰技术，具有很高的可靠性。

2、易学易用，深受工程技术人员欢迎 PLC 作为通用工业控制计算机，是面向工矿企业的工控设备。

3、系统的设计、建造工作量小，维护方便，容易改造，PLC 用存储逻辑代替接线逻辑，大大减少了控制设备外部的接线，使控制系统设计及建造的周期大为缩短，同时维护也变得容易起来。更重要的是使同一设备经过改变程序改变生产过程成为可能。这很适合多品种、小批量的生产场合。

4、体积小，重量轻，能耗低，由于体积小很容易装入机械内部，是实现机电一体化的理想控制设备。

1.4 本课题研究的主要内容

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，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 全自动洗衣机的基本结构

2.1 全自动洗衣机的原理和构造

全自动洗衣机在结构上大致可分为3中类型，即波轮式，滚筒式和搅拌式。我国的洗衣机在结构上主要有波轮式和滚筒式两类，产品的类型以波轮式为主，其他类型为辅。首先做一下比较：

滚筒式洗衣机具有如下性能：

1) 更好的软化衣物纤维，减小洗涤过程中衣物的损伤和变形，并且还可以使洗后的衣物柔软而蓬松。

2) 提高温度来洗涤可充分溶解洗衣粉，加快洗衣粉中弱酸性物质与污物的化学反应速度，提高洗衣粉中酶的活性，同时有利于溶解汗渍，血渍，降低灰尘，油污的粘附作用，从而可在同样的洗净比下大幅度降低洗涤过程对机械力的需求。

3) 温度高有利于污物在水中的扩散。

4) 高温能有效的杀死一些细菌。

没有加温的洗涤的波轮式洗衣机无论怎样的水流，要达到一定的洗净比，都必须有足够的机械力，而机械力对衣物是由损伤的，这就决定了波轮式洗衣机的磨损率大大高于滚筒式洗衣机。

各种新水流基本原理是一样的，就是尽量以紊乱的水流减小衣物的缠绕，增大水流的冲刷力以用于洗涤，与以前依靠衣物与桶壁和衣物相互之间的摩擦方式相比，水流冲刷对衣物的损伤较小。

滚筒式洗衣机有如下特点：

1) 磨损低，没有缠绕，机械传动部分简单可靠，寿命长于波轮式洗衣机。

2) 自动化程度高，可以自动投放洗衣粉，漂白粉等，为不同质地的棉制品，化纤制品，羊毛制品设计了不同的洗涤程序和洗涤温度，使洗涤更为科学。设有防皱浸泡功能，可将洗好的衣物浸泡在清水里，到晾晒前再甩干，避免衣物甩干后不能及时取出晾晒而起皱。

1) 省水,省洗衣粉。滚筒式洗衣机不需要水位高过衣物,从而可节约用水,并可减少洗衣粉的投放量。

2) 高温洗涤有一定的灭菌作用。

3) 洗涤过程噪声小,滚筒式洗衣机属封闭式洗涤,可以有效屏蔽内桶转动声和水流声;而波轮式洗涤的水流声,脱水内桶转动声是不可避免的且刹车装置和电磁阀动作声音也很大。

由于滚筒式洗衣机的价格大大高于波轮式洗衣机,所以波轮式洗衣机仍然受到普遍欢迎。波轮式洗衣机的特点:

1) 水流方面。现在波轮式全自动洗衣机出现了一种新水流的形式。如 LG 的拳击棒,松下的双瀑布,荣事达的网络水流等都采用了这种水流。

2) 程序控制器。新推出的波轮式全自动洗衣机均采用单片机程序控制器,原来的机械式程序控制器基本上已被淘汰。各厂家生产的各种型号的波轮式全自动洗衣机的控制程序有所不同。如在模糊控制的洗衣机中,单片机通过采集水位传感器,布量传感器,光传感器的信号以及电动机的转速,判断出衣物的质地,多少,脏物程度,从而自动调整对衣物进行合理的洗涤。

3) 不锈钢内桶。波轮式洗衣机采用了不锈钢内桶,减小衣物和内桶壁摩擦力,从而减轻衣物的磨损。

4) 同心洗。同心洗是直接把电动机轴与洗衣桶主轴同心安装,直接驱动。使洗涤和脱水时洗衣桶振动减小,噪声降低。

5) 变频波轮式洗衣机可以对不同质地的衣物自动选择不同的电动机转速,从而给不同质地的衣物以恰当的洗涤强度,在保证洗得干净的同时,也最大限度地降低衣物的磨损。同时还可以在脱水甩干时,由慢到快地启动,使衣物在桶内分布均匀,脱水效果好,同时由于衣物均匀分布在洗衣桶的四周,洗衣桶的重心落在轴心上,可以减小振动,降低噪声,但是价格较贵。

波轮式全自动洗衣机通常都采用将洗涤(脱水)桶套装在盛水桶内的同轴套桶式结构,虽然它们各自牌号和型号都不同,但其结构都是由洗涤,脱水系统,进,排水系统,电动机和传动系统,电器控制系统以及支撑机构 5 大部分组成的。支撑机构主要有箱体,吊杆及控制台组成,它除了安装和连接洗衣机的各种零件外,还具有减振及防护,装饰的作用

2.2 洗涤脱水系统

它主要有盛水桶，洗涤桶和波轮组成。盛水桶又称为外桶，主要用来盛放洗涤剂。盛水桶固定在钢制底板上，通过 4 根吊杆悬挂在洗衣机箱体上。电动机，离合器，排水阀等部件都装在桶底下面。洗涤桶又称为脱水桶或者离心桶，也称为内桶，它的主要功能是用来盛放衣物，在洗涤或漂洗时配合波轮完成洗涤或漂洗功能，在脱水时便成为离心式的脱水桶。波轮是全自动洗衣机中对衣物产生机械作用的主要部件。按波轮的形状来分，基本上有小波轮（直径在 160mm 左右）的涡卷式水流和大波轮（直径在 300mm 左右）新水流两类。

2.3 排水和进水系统

波轮式全自动洗衣机的进排水系统都采用了电磁阀控制。为了对桶内的水位进行检测和控制，洗衣机上都安装有水位控制器（水位开关）。波轮式全自动套桶洗衣机使用最多的水位开关是空气压力式开关，主要有气压传感器装置，控制装置及电触点开关 3 部分组成，用来监视水位的高低。此外电磁阀分进水和排水电磁阀，进水电磁阀是洗衣机上的自动进水开关，它受水位开关动断触点的控制。而排水电磁阀是全自动洗衣机上的自动排水装置，同时还起改变离合器工作状态。进水、排水电磁阀是采用电流流过线圈形成磁场的原理，洗衣机电磁阀在进，排水时使用，220V 交流电压与电磁阀线圈接通，形成磁场，电磁线圈吸合。自动打开香蕉阀门，洗衣机里的水就顺着管道流出去了。断电后，电磁阀线圈失去电流，磁场消失，电磁铁松开，橡胶阀门自动关闭，洗衣机里的水就流不出去了。

第三章 可编程序控制技术

3.1 PLC 的定义及特点

3.1.1 PLC 的定义

由于 PLC 在不断发展，因此对它进行确切的定义是比较困难的。国际电工委员会(International Electrical Committee, IEC)在 1987 年的第 3 版中对 PLC 作了如下的定义：

PLC 是一种专门为在工业环境下应用而设计的进行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、定时、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按照易于与工业控制系统形成一个整体和易于扩展其功能的原则而设计。

3.1.2、PLC 的特点

PLC 的迅速发展，除了工业自动化的客观需要外，还因其有许多独特的优点：

编程方法简单易学。

功能强，性能价格比高。

硬件配套齐全，用户使用方便，适应性强。

可靠性高，抗干扰能力强。(平均无故障时间 3--5 万小时)

系统的设计、安装、调试工作量少。

维修工作量小，维修方便。

体积小，能耗低。

价格越来越便宜。

3.2 PLC 的工作原理

3.3 PLC 的应用与发展

3.3.1 PLC 的应用

第四章 硬件电路的设计

4.1 PLC 的选择

4.1.1 输入地址分配表

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/398077010134007005>