



湖南工程學院

HUNAN INSTITUTE OF ENGINEERING

课 程 设 计

课程名称 **电气控制与 PLC 课程设计**

课题名称 **工业自动清洗机的控制系统设计**

专 业 **测控技术**

班 级 **1301**

学 号 **201301200120**

姓 名 **郭鹏**

指导老师 **刘星平, 赖指南, 谭梅, 沈细群**

2016年6月17日

电气信息学院

课程设计任务书

课题名称 工业自动清洗机的控制系统设计
姓 名 郭鹏 专业 测控技术 班级 1301 学号 20
指导教师 沈细群
课程设计时间 2016年6月6日~2016年6月17日(第15~16周)
教研室意见 同意开题。 审核人：汪超 林国汉

一.任务及要求

设计任务：

以 PLC 为核心，设计一个工业自动清洗机的控制系统，为此要求完成以下设计任务：

- 1.根据工业自动清洗机的基本结构、工艺过程和控制要求，确定控制方案。
- 2.配置电器元件，选择 PLC 型号。
- 3.绘制工业自动清洗机的控制线路原理图和 PLC I/O 接线图。设计 PLC 梯形图程序，

列出指令程序清单。

- 4.上机调试程序。
- 5.编写设计说明书。

设计要求

1.一般要求：

(1) 所选控制方案应合理，所设计的控制系统应能够满足双面站的工艺过程要求，并且技术先进，安全可靠，操作方便。

(2) 所绘制的设计图纸符合国家标准局颁布的 GB4728—84《电气图用图形符号》、GB6988—87《电气制图》和 GB7159—87《电气技术中的文字符号制定通则》的有关规定。

(3) 所编写的设计说明书应语句通顺，用词准确，层次清楚，条理分明，重点突出。

2.具体要求：

(1) 课题简介

在工业现场有一种自动清洗机，工作时将需要清洗的部件放在小车上，按启动按钮后小车自动进入清洗池指定位置 A，首先加入酸性洗料，小车再继续前行到另一位置 B,然后返回到位置 A，打开排酸阀门将酸性洗料放出，完成一次酸洗后。再加入碱性洗料，清洗过程同酸洗。等碱性洗料完全放出后，小车从位置 A 回到起始位置，等待下次启动信号。

(2) 控制要求

该清洗设备的小车前进后退通过电动机的正反转控制，酸性洗料和碱性洗料通过两个

泵分别注入，通过打开电磁阀排放洗料，在这里洗料的注入和放出都通过时间控制，实际的清洗也可以用液位开关控制。

二.进度安排

1.第一周星期一：布置课程设计任务，讲解设计思路和要求，查阅设计资料。

2.第一周星期二～星期四：详细了解双面站的基本组成结构、工艺过程和控制要求。

确定控制方案。配置电器元件，选择 PLC 型号。绘制双面站拖动电机的控制线路原理图和双面站液压拖动控制系统的 PLC I/O 接线图。设计 PLC 梯形图程序，列出指令程序清单。

3.第一周星期五：上机调试程序。

4.第二周星期一：指导编写设计说明书。

5.第二周星期二～星期四：编写设计说明书。

6.第二周星期五：答辩。

三. 参考文献

[1] 刘星平.PLC 原理及工程应用[M].北京：中国电力出版社，2014 年。

[2] 廖常初.S7-200 PLC 编程及应用[M].北京：机械工业出版社，2014 年。

[3] 王阿根.西门子 S7-200 PLC 编程实例精解[M].北京：电子工业出版社，2013 年。

[4] 赖指南.PLC 原理与应用补充教材（内部使用），本校自编教材，2010 年。

目录

第 1 章 工业自动清洗机的控制系统	1
1.1 引言	1
1.2 工业自动清洗机的控制系统简设计要求	1
1.3 工业自动清洗机的控制系统的控制要求	1
1.4 PLC 的概述	1
第 2 章 控制方案设计	2
2.1 设计目的	2
2.2 分析控制要求、确定设计方案	2
2.3 确定输入、输出及 PLC 机型	2
第 3 章 控制系统硬件设计	3
3.1 I/O 地址分配	3
3.2 PLC 的外部硬件接线图	3
3.3 顺序功能图	4
3.4 设计梯形图程序	5
第 4 章 PLC 程序调试	9
4.1 调试方法与结果	9
4.2 程序调试运行图	9

第 5 章 设计心得与体会	12
参考文献	13
附录	14

第1章 工业自动清洗机的控制系统

1.1 引言

自动清洗机是各生产线上重要的后道工序处理设备,主要生产汽车发动机内部产品,产品在经过车,铣,钻等多道工序后,表面附着大量的切削液铝屑等脏物,这类脏物须清理干净后才能组装和包装,如果利用人工清理会产生效率低,劳动强度大,不能实现自动化生产,以及产品划伤,甚至报废等。由于清洗机属于专用机床,市场上没有现成品可买,如设备厂定做,将出现交货时间长,影响新产品投放市场,价格高,不能很好满足工况要求等限制,综上所述及种种条件制约下决定自己制造自动清洗机。

1.2 工业自动清洗机的控制系统简设计要求

在工业现场有一种自动清洗机,工作时将需要清洗的部件放在小车上,按启动按钮后小车自动进入清洗池指定位置A,首先加入酸性洗料,小车再继续前行到另一位置B,然后返回到位置A,打开排酸阀门将酸性洗料放出,完成一次酸洗后。再加入碱性洗料,清洗过程同酸洗。等碱性洗料完全放出后,小车从位置A回到起始位置,等待下次启动信号。

1.3 工业自动清洗机的控制系统的控制要求

该清洗设备的小车前进后退通过电动机的正反转控制,酸性洗料和碱性洗料通过两个泵分别注入,通过打开电磁阀排放洗料,在这里洗料的注入和放出都通过时间控制,实际的清洗也可以用液位开关控制。

1.4 PLC 的概述

英文全称Programmable Logic Controller 中文全称为可编程逻辑控制器,定义是:一种数字运操作的电子系统,专为在工业环境应用设计的。它采用一类可编程的存储器,用于其内部存储程序,执行逻辑运算,顺序控制,定

时，计数与算术操作等面向用户的指令，并通过数字或模拟式输入/输出控制各种类型的机械或生产过程，本次课题将采用西门子公司S7-200系列小型PLC。

第2章 控制方案设计

2.1设计目的

通过试验了解和熟悉 FX 系列 PLC 的结构和外部接线方法，了解实际程序的调试方法、断电保持辅助继电器的应用,了解 PLC 的几种编程。明白 PLC 的特点，知道自己学习的不足。

2.2 分析控制要求、确定设计方案

1.动作顺序

装完需要清洗的工件，按下启动按钮，小车前进进入清洗池，到达 A 位置加入酸性洗料 5 秒钟，小车继续前进，到达 B 位置后小车后退，当到达 A 位置放出酸性洗料 5 秒钟，再加入碱性洗料 5 秒钟，小车又前进到达 B 位置，然后小车后退至 A 位置，放出碱性洗料 5 秒钟，小车后退至起始位置，完成一个清洗周期。

2.动作要求：

该清洗设备的小车前进后退通过电机正反转控制，酸性洗料和碱性洗料通过两个泵分别注入，通过打开电磁阀排放洗料，在这里洗料的注入和放出都是通过时间控制的。

3.经过分析本程序为单序列运行程序，确定用以转换为中心的编程方法设计。

2.3 确定输入、输出及 PLC 机型

1.输入：

5 个，分别为启动按钮、A 点限位开关、B 点限位开关、放酸阀（碱阀）开关、回到起始按钮位置。

2.输出：

5 个，电动机正转、电动机反转、加酸泵工作、加碱泵工作、放酸（碱）泵工作。

第3章 控制系统硬件设计

3.1 I/O 地址分配

确定系统的输入设备和输出设备，进行 PLC 的 I/O 分配，画出 I/O 口地址分配表。

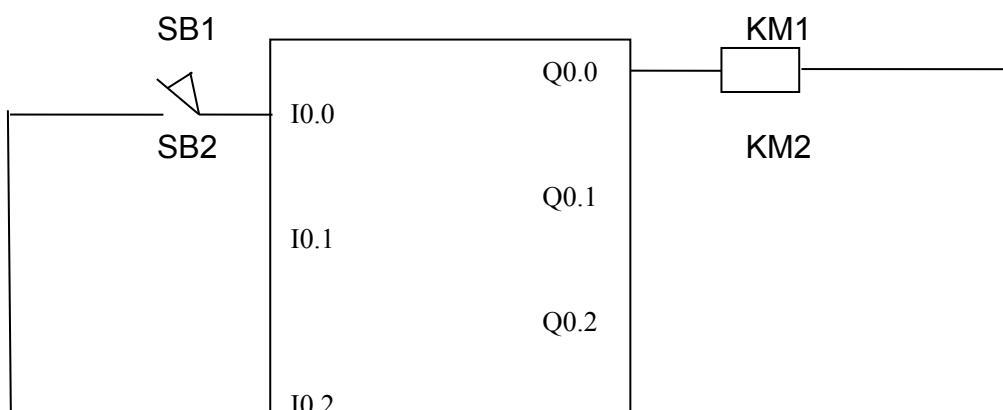
表 1 I/O 口地址分配表

类别	开关元件	PLC 元件	功能
输入	SB1	I0.0	启动开关
	SB2	I0.1	A 点限位开关
	SB3	I0.2	B 点限位开关
输出	KM1	Q0.0	电机正转

	KM2	Q0.1	电机反转
	KM3	Q0.2	加酸泵工作
	KM4	Q0.3	加碱泵工作
	KM5	Q0.4	放酸、碱泵工作

3.2 PLC 的外部硬件接线图

了解和熟悉被控制设备的工艺控制和机械的动作情况，根据继电器电路图分析和掌握控制系统的工作原理，这样才能做到在设计和调试控制系统时心中有数。在分析 PLC 控制系统的功能时，可以将他想像成一个继电器控制系统中的控制系统，其外部接线图描述了这个控制箱的外部接线。画出 PLC 的外部接线图后，同时也确定了 PLC 的个输入信号和输出负载对应的输入继电器和输出继电器的元件号。



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/286100045215010154>