

永城职业学院

项目设计

饮料罐装生产流水线的 PLC 控制

班 级 XXXXX

专 业 XXXXXXXX

学生姓名 XXXXX

指导教师 XXXXXXXX

日 期 2010 年 6 月 10 日

目 录

摘要	- 2 -
1 PLC 简介	- 3 -
2. 控制要求:	- 4 -
3. PLC的基本结构及工作原理	- 4 -
3.1、 循环扫描技术	- 5 -
3.2 PLC 的输入/输出响应时间	- 6 -
4、 PLC控制系统设计原则和设计步骤	- 7 -
4.1 设计原则	- 7 -
4.2 设计步骤	- 7 -
5. 硬件控制设计	- 9 -
5.1 硬件选型	- 9 -
5.1.1 PLC 选型	- 9 -
5.1.2 电动机的选择	- 10 -
5.1.4 热继电器 FR的选择	- 10 -
5.1.5 中间继电器 R0的选择	- 10 -
5.1.6 时间继电器 TM的选择	- 11 -
5.1.7 传感器的选择	- 11 -
5.2 硬件电路的设计	- 11 -
6、 软件控制设计	- 12 -
6.1 编程软件	- 12 -
6.2、 I/O 接线图	- 12 -
6.3、 程序的流程图、构成和相关设置	- 13 -
6.3.1、 系统流程图	- 13 -
6.3.2、 程序的下载、安装和调试	- 14 -
6.4、 全自动洗衣机控制系统 PLC程序	- 15 -
6.5、 源程序	- 15 -
6.6 调试	- 17 -
心得体会	- 18 -
参考文献	- 19 -

饮料罐装生产流水线的 PLC 控制

摘要：文章探讨了如何利用日本松下 PLC FP0——C14 进行饮料灌装生产流水线的控制，重点分析了系统软硬件设计部分，并给出了系统硬件接线图、PLC 控制 I/O 端口分配表以及整体程序流程图等，实现了饮料灌装的自动化，提高了生产效率，降低了劳动强度。

由可编程控制器程序对饮料灌装生产自动和手动的控制流程可知，系统启动，A 电磁阀打空瓶同时传动带电机运行，瓶子到达灌装设备下时，光电红外线传感器检测到瓶子，则空瓶停顿一秒同时主传动系统停止运行，然后 B 电磁阀开启，开始灌装饮料，时间为五秒，同时有指示灯显示，此后压力传感器检测到并接通计数器记录满瓶个数且主传动系统又启动运行，这样可知，A 电磁阀是每隔六秒打一个空瓶到传送带上的，并且打空瓶数量有限，计数器计数打完三万个自动报警，期间可随时手动对计数器进行复位操作，同时系统停止运行，需手动装瓶后再开启系统。

传统的饮料灌装生产线的电气设备控制系统是继电器——接触器控制方式，使用生产效率低且故障率高！而现代自动化生产线在众多领域应用的非常广泛，其控制部分常常采用 PLC 控制，运行更平稳，定位更准确，功能更完善，操作更方便。为适应发展，特提出下面的 PLC 控制技术改造现有生产线，提高自己运用知识解决问题的能力，以更快的速度融入现代制造业的队伍当中！

关键词：PLC 自动化饮料灌装生产线 生产线控制系统 系统硬件接线图

1 PLC 简介

可编程控制器(Programmable Controller) 是计算机家族中的一员,是为工业控制应用而设计制造的。早期的可编程控制器称作可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller) ,简称 PLC,它主要用来代替继电器实现逻辑控制。随着技术的发展,这种装置的功能已经大大超过了逻辑控制的范围,因此,今天这种装置称作可编程控制器,简称 PC。但是为了避免与个人计算机(Personal Computer)的简称混淆,所以将可编程控制器简称 PLC,实质上是一种专用于工业控制的计算机,其硬件结构基本上与微型计算机相同,其基本构成为:中央处理单元(CPU);存储器;电源输入输出接口电路。

PLC是传统的继电器技术和计算机技术相结合的产物,所以在工业控制方面,它具有继电器或通用计算机所无法比拟的特点:

高可靠性。PLC的高可靠性主要表现在硬件和软件两个方面:(1)在硬件方面,由于采用性能优良的开关电源,并且对选用的器件进行严格的筛选,加上合理的系统结构,最后加固、简化安装,因此 PLC具有很强硬的抗振动冲击性能;无触点的半导体电路来完成大量的开关动作,就不会出现继电器系统中的器件老化、脱焊、触点电弧等问题;所有的输入/输出接口都采用光电隔离措施,使外部电路和 PLC内部电路能有效的进行隔离; PLC模块式的结构,可以在其中一个模块出现故障时迅速地判断出故障的模块并进行更换,这样就能尽量的缩短系统的维修时间。(2)在软件方面, PLC的监控定时器可用于监视执行用户程序的专用运行处理器的延迟,保证在程序出现错误和程序调试时,避免因程序错误而出现死循环;当 CPU 电池、I/O 口、通信等出现异常时, PLC的自诊断功能可以检测到这些错误,并采取相应的措施,以防止故障扩大;停电时,后电池和正常工作时一样,进行对用户程序及动态数据的保护,确保信息不丢失。

应用灵活、使用方便。模块化的 PLC设计,使用户能根据自己系统的大小、工艺流程和控制要求等来选择自己所需要的 PLC模块并进行资源配置和 PLC编程。这样,控制系统就不需要大量的硬件装置,用户只需根据控制需要设计 PLC的硬件配置和 I/O 的外部接线即可。

2. 控制要求：

(1) 系统通过开关设定为自动操作模式，一旦启动，则传送带的驱动电机启动并一直保持到停止开关动作或罐装设备下的传感器检测到一个瓶子时停止；瓶子装满饮料后，传送带驱动电机必须自动启动，并保持到又检测到一个瓶子或停止开关动作

(2) 当瓶子定位在罐装设备下时，停顿 1 秒，罐装设备开始工作，罐装过程为 5 秒钟，罐装过程应有报警显示，5 秒后停止并不再显示报警

(3) 用两个传感器和若干个计数器检测并记 满瓶数，一旦系统启动，必须记录空瓶数和满瓶数，设最多不超过 30000 瓶

(4) 可以手动对计数值清零（复位）

3 . PLC的基本结构及工作原理

整个灌装流水线的基本结构如图 1 所示，其有主传动带（三相电动机）、灌装设备（B 电磁阀）、光电（红外线）传感器、压力传感器、打空瓶器（A 电磁阀）、指示灯、报警器、定时器和计数器等组成。电动机启停、A、B 电磁阀动作与停止（打空瓶和灌装饮料）都是由 PLC 控制的。流水线由传感器实时监控，由 PLC 控制，控制准确，自动化程度高。

整个灌装流水线的基本结构如图所示，其有主传动带（三相电动机）、灌装设备（B 电磁阀）、光电（红外线）传感器、压力传感器、打空瓶器（A 电磁阀）、指示灯、报警器、定时器和计数器等组成。电动机启停、A、B 电磁阀动作与停止（打空瓶和灌装饮料）都是由 PLC 控制的。流水线由传感器实时监控，由 PLC 控制，控制准确，自动化程度高。

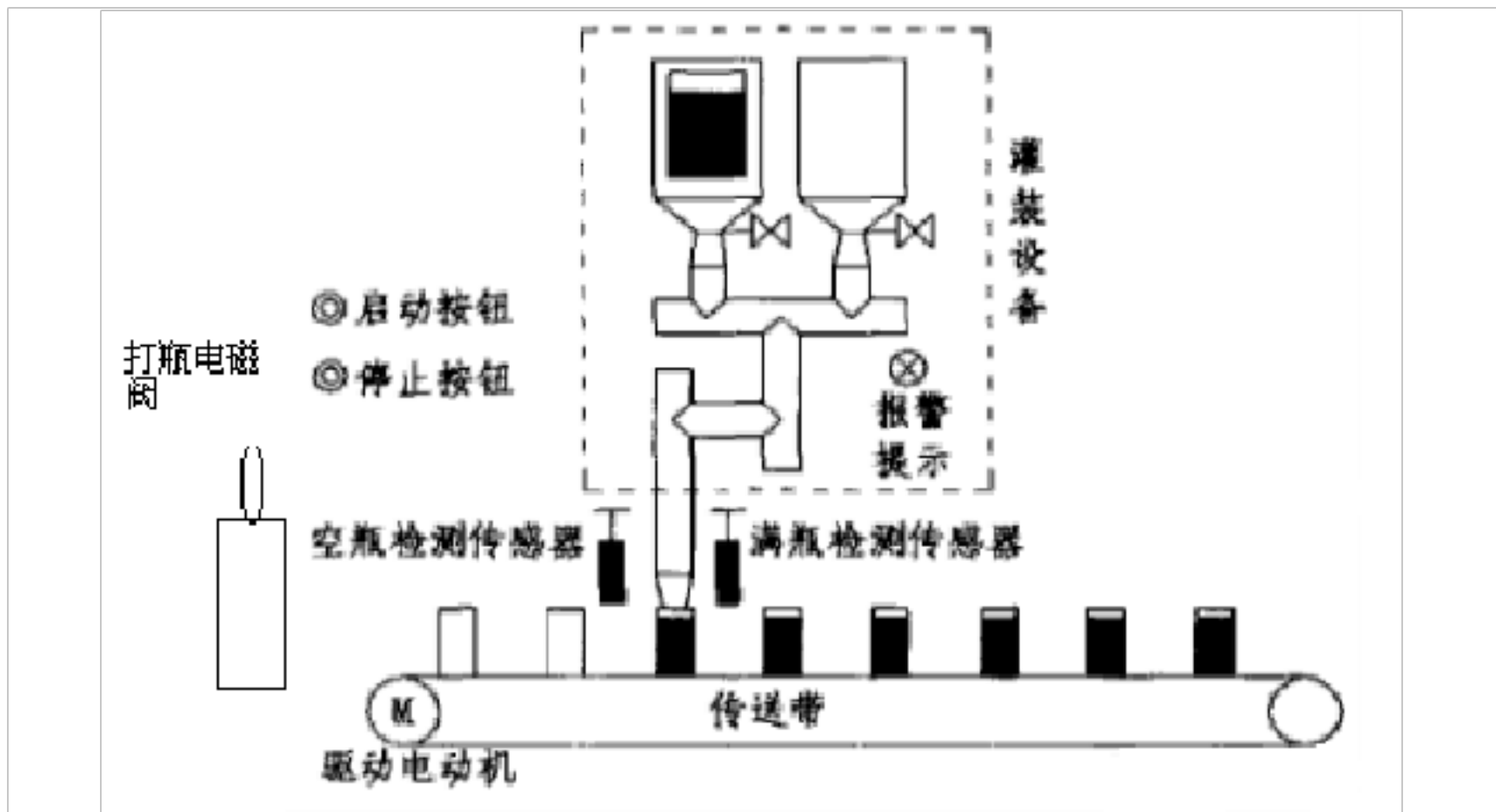


图 3-1 饮料罐装流水线基本结构示意图

饮料罐装流水线的运作是通过电磁阀和电动机来控制的，电磁阀采用比例电磁阀，其原理是利用比例电磁铁的输出电磁力，使液流压力和流量连续的、按比例跟踪控制信号而变化。直动式电磁阀，通电时电磁线圈产生电磁力把关闭件从阀座上提起，阀门打开；断电时，电磁力消失，弹簧把关闭件压在阀座上，阀门关闭。电气 PLC 控制在真空、负压、零压时能正常工作，通径一般不超过 25mm 工作环境要求不高，易满足。

3.1、 循环扫描技术

当 PLC 投入运行后，其工作过程一般分为三个阶段，即输入采样、用户程序执行和输出刷新三个阶段。完成上述三个阶段称作一个扫描周期。在整个运行期间，PLC 的 CPU 以一定的扫描速度重复执行上述三个阶段。输入阶段（将外部输入信号的状态传送到 PLO）、执行程序阶段和输出阶段（将输出信号传送到外部设备）。

（一） 输入采样阶段

在输入采样阶段，PLC 以扫描方式依次地读入所有输入状态和数据，并将它们存入 I/O 映象区中的相应单元内。输入采样结束后，转入用户程序执行和输出刷新阶段。在这两个阶段中，即使输入状态和数据发生变化，I/O 映象区中的相应

单元的状态和数据也不会改变。因此，如果输入是脉冲信号，则该脉冲信号的宽度必须大于一个扫描周期，才能保证在任何情况下，该输入均能被读入。

(二) 用户程序执行阶段

在用户程序执行阶段，PLC总是按由上而下的顺序依次地扫描用户程序(梯形图)。在扫描每一条梯形图时，又总是先扫描梯形图左边的由各触点构成的控制线路，并按先左后右、先上后下的顺序对由触点构成的控制线路进行逻辑运算，然后根据逻辑运算的结果，刷新该逻辑线圈在系统RAM存储区中对应位的状态；或者刷新该输出线圈在I/O映象区中对应位的状态；或者确定是否要执行该梯形图所规定的特殊功能指令。

(三) 输出刷新阶段

当扫描用户程序结束后，PLC就进入输出刷新阶段。在此期间，CPU按照I/O映象区内对应的状态和数据刷新所有的输出锁存电路，再经输出电路驱动相应的外设。这时，才是PLC的真正输出。

3.2 PLC 的输入/输出响应时间

I/O响应时间是指某一输入信号从变化开始到系统相关输出端信号的改变所需要的时间。因为PLC的循环扫描工作方式，所以收到输入信号的时刻不同，响应时间的长短也不同。下面就给出了最短和最长响应时间。

最短响应时间：一个扫描周期刚结束就收到输入信号，即收到这个输入信号与开始下一个扫描周期同时，这样的响应时间最短。

最长响应时间：在一个扫描更完成输入读取后才接到输入信号，这样这个输入信号在该扫描周期将不会发生变化，要等到下个扫描周期才能得到响应。这时响应时间最长。

4、PLC控制系统设计原则和设计步骤

4.1 设计原则

PLC控制系统是为工艺流程服务的,所以它首先要能很好的实现工艺提出的控制要求。PLC控制系统的设计应遵循以下原则:

- (1) 根据工艺流程进行设计,力求设计出来的控制系统能最大限度满足控制要求。
- (2) 在满足控制要求的前题下,尽量减少 PLC系统硬件费用。
- (3) 考虑到以后控制要求的变化,所以控制系统设计时应考虑到 PLC的可扩展性。
- (4) 控制系统使用和维护方便、安全可靠。

4.2 设计步骤

一般 PLC控制系统的设计步骤如图 4-1 所示,具体操作如下:

(1) 控制要求分析

在设计 PLC控制系统之前,必须对工艺流程进行细致的分析,详细了解控制对象和控制要求,这样才能真正明白自己要完成的任务,设计出令人满意的控制系统。

(2) 确定 I/O 设备

根据控制要求选择合理的输入设备(控制按钮、开关、传感器等)和输出设备(接触器、继电器等)。并根据选用的输入/输出设备的类型和数量,确定 PLC的 I/O 点数。

(3) 选择合适的 PLC

确定 PLC的点数后,就根据 I/O 点数、控制要求等来进行 PLC的选择。选择包括机型、存储器容量、输入/输出模块、电源模块和智能模块等。

(4) PLC程序设计

本阶段就是根据控制对象和控制要求对 PLC进行编程。首先把工艺流程分为若干阶段,确定每一阶段的输入信号和输出要控制的设备,还有不同阶段之间的关系,然后画出程序流程图,最后再进行程序编制。

(5) I/O 点数分配

点数分配就是 PLC 的 I/O 端子和输入/输出设备的对应关系，画出 I/O 接线原理图。

(6) 模拟调试

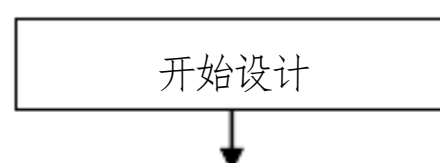
程序编制好后，可以用按钮和开关模拟数字量，电压源和电流源代替模拟量，进行模拟调试，使控制程序基本满足控制要求。

(7) 现场联机调试

现场联机调试就是将 PLC 与现场设备进行调试。在这一步中可以发现程序存在的实际问题，然后经过修正后使其满足控制要求。

(8) 整理技术文件

这一步主要包括整理与设计有关的文档，包括设计说明书、I/O 接线原理图、程序清单和使用说明书等。



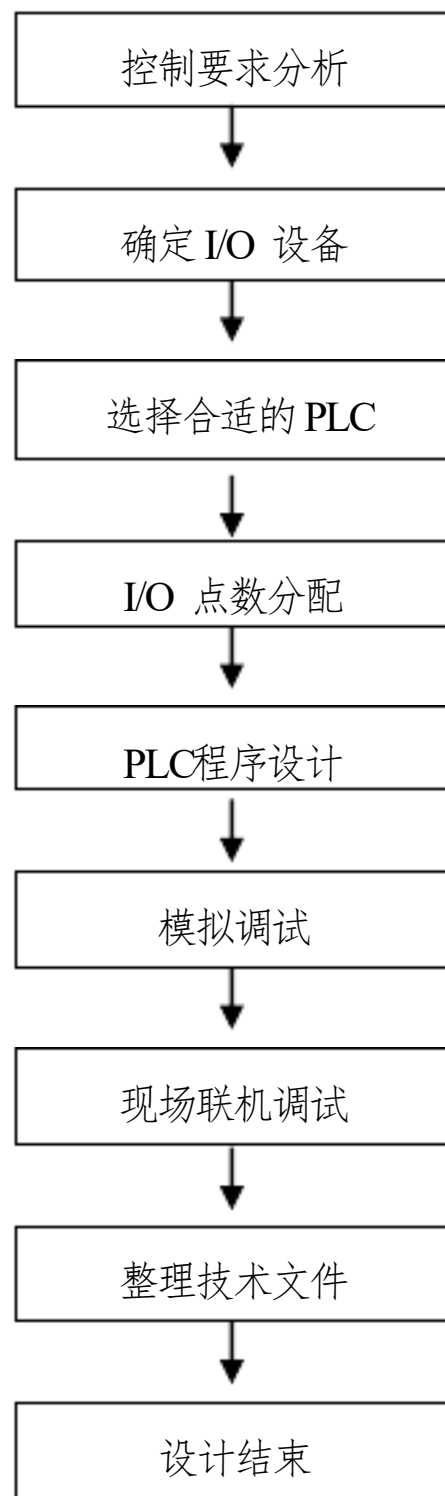


图 4-1 一般 PLC 控制系统的设计步骤

硬件控制设计

5.1 硬件选型

5.1.1 PLC 选型

松下可编程控制器是小型 PLC 中的领跑者，由于其具有以下优点

- ◆ 采用通信模块插件充实通信功能
- ◆ 可以实现最大 100Hz 的位置控制
- ◆ 体现免维护性及考虑数据备份的结构

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/856110140112010200>