PLC在自动压蜡型机上的应用*

薛 浩
(盐城工学院 计算机工程系,江苏 盐城 224003)

摘 要:可编程序控制器是以微处理器为基础,综合了计算机技术与自动化技术而开发的新一代工业控制器。介绍利用它的状态元件和状态转移图对自动压蜡机的控制进行设计和编程,代替了传统的电子线路控制,取得了非常好的效果。

关键词:可编程序控制器(PLC); 控制; 流程; 梯形图
分类号:TP368.2 **文献标识码**:C **文章编号**:1008-5092(2000)03-0028-03

可编程控制器(简称PLC)是以微处理器为基础,综合了计算机技术与自动化技术而开发的新一代工业控制器,具有可靠性高、模块化组合灵活、功能强、编程方便、安装维护简单等特点,广泛应用于各种生产过程控制领域。自动压蜡型机是生产精密铸造蜡型的自动化生产设备。本文介绍的是制造自行车中接头模具——五通的自动压蜡型机。整个系统分为组合模具(包括上模、下模、三孔模、顶模等)、取蜡型机械手、注蜡系统、冷却系统等部分,其控制方式为逻辑型顺序控制方式。原先自动压蜡型机采用电子电路加矩阵开关进行控制,虽然成本低[1,2],但灵活性差,工作可靠性也很差,且维修不方便。笔者利用PLC的状态元件和状态转移图对自动压蜡型机的控制进行设计和编程,使整个系统电耗低、自动化程度高、开停车方便、调整、维修方便,改变工艺灵活,成为现代化的生产机械。下面根据已做过的实际工作,对自动压蜡型机的控制加以阐述。

1 自动压蜡型机的生产工艺与要求

1.1 自动压蜡型机的基本动作

生产过程中要求压蜡型机完成以下基本动作:上模和顶模下降到位后,三孔模伸进模具、注蜡,停止注蜡,蜡冷却后三孔模退出,上模抬起,顶模上升顶出蜡型,取蜡型机械手前伸,抓紧蜡型后退出原位,将蜡型放落在水模中。各运动部件的动作都是气动,全机共有8个气缸,气缸由电磁阀控制。各机械动作、气缸动作及电磁阀的配合如下表1所示:

表1 各机械动作、气缸动作及电磁阀的配合情况

Table 1 Coordination of mechanical actions, cylinder, and electromagnetic valve

机械动作	气缸动作	电磁阀通电情况
上模顶模下降	1号前进6号后退	DT1通电 DT6断电
上模顶模上升	1号后退6号前进	DT1断电 DT6通电
三孔模前进	2、3、4号前进	DT2~DT4通电 DT2~DT4断电
三孔模后退	2、3、4号后退	DT2~DT4断电 DT2~DT4通电
蜡模注蜡	5号前进	DT5通电
蜡模停蜡	5号停止	DT5断电
机械手前进	7号前进	DT7通电 DT7断电
机械手后退	7号后退	DT7通电 DT7断电
机械手抓紧	8号前进	DT8通电
机械手放松	8号停止	DT8通电

收稿日期:2000-04-29
作者简介:薛 浩(1965-),男,江苏盐城市人,讲师,从事自控及物理学教学及研究。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1.2 工艺要求

生产过程中压蜡型机除完成上述的基本动作外,各动作之间必须适当,具体应满足下列要求:(1)上模、顶模下降到位后,三孔模才能移动;(2)组合模具结合好后才能注蜡,且注蜡时间约30 s;停止注蜡后需5 s时间冷却;(3)三孔模退出后,上模、顶模才能上升,且升到位后停止;(4)取蜡型机械手前伸,抓紧蜡型(经2 s延时)后,退回原位才能放松。

2 PLC控制方式及编程

2.1 PLC的控制方式

利用FX2-48MR型可编程控制器对压蜡型机进行控制时,要求具备以下两种控制方式:(1)手动控制方式:即由操作面板分别手动控制压蜡型机的各种动作;(2)自动控制方式:即各动作自动连续地完成。并利用FX2系列PLC的特点,使程序能实现单周期和连续及回原点三种运行方式。其动作流程如图1所示:

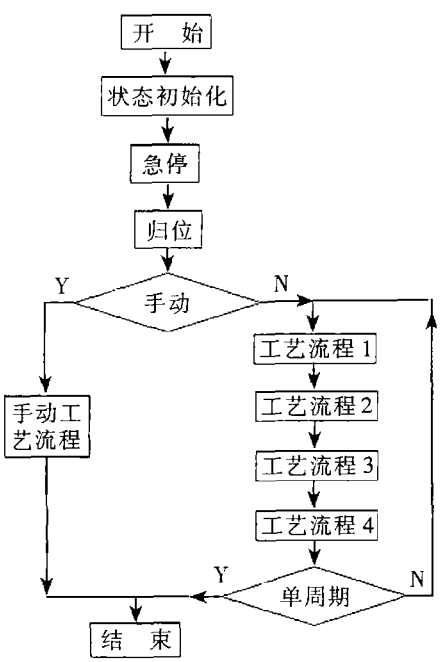

图1　流程图

Fig.1　Flow diagram

2.2 PLC I/O点的分配

由于系统运行方式有手动、单周期、连续运行三种,而机器只能运行在一种方式下,所以用波段开关作工作方式的选择开关;手动控制方式下,各动作由控制面板的按钮开关控制操作,部分I/O点的分配如表2所示。

动作器件的电磁阀的选用如下:上升/下降、前进/后退的控制分别使用双螺线管的电磁阀,其功能是在某方向的驱动线圈失电时,能保持在原位置上,只有驱动反方向的线圈才能反方向运动;抓紧用的电磁阀使用单螺线管电磁阀,即只有在电磁通电时才能夹紧。另外,控制1号气缸前进和6号气缸后退的线圈均由Y0输出控制,1号气缸后退和6号气缸前进的电磁线圈均由Y1输出控制。

表2　部分I/O点的分配表

Table 2　Some of the distribution charts of I/O

输　入		输　出	
X0	上模下降限位	Y0、Y1	上模顶模下降
X1	三孔模前进限位	Y0、Y1	上模顶模上升
X2	三孔模后退限位	Y2、Y3	三孔模进退
X3	上模上升限位	Y4	蜡模注模
X4	机械手前进限位	Y5、Y6	机械手进退
X5	机械手后退限位	Y7	机械手松紧

2.3 控制系统的梯形图

利用FX2系列PLC功能指令IST自动设定与手动、单周期、连续回原点等运行方式相对应的初始状态的功能。画出系统初始化电路的梯形图,如图2所示。在执行功能指令IST时,下面的初始状态及相应特殊辅助继电器就自动被指令为如下功能:

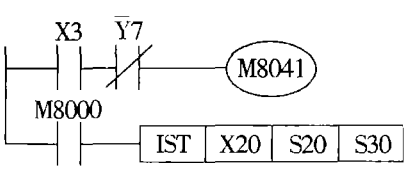

图2　初始化电路

Fig.2　Initial circuit

S0:手动初始状态

S1:原点初始状态

S2:自动运行初始状态

M8040:禁止转移

M8041:开始转移

M8042:启动脉冲

M8047:STL监控有效

根据生产工艺流程,分别绘出手动控制梯形图、回原点控制梯形图和自动控制梯形图如图3所示。

为了使PLC能自动识别周期运行与连续运行方式,控制中利用波段开关的选择性,避免了电路的复杂化,实现单周/连续工作时,自动程序共享。利用特殊辅助继电器M100的首位/复位,控制实

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

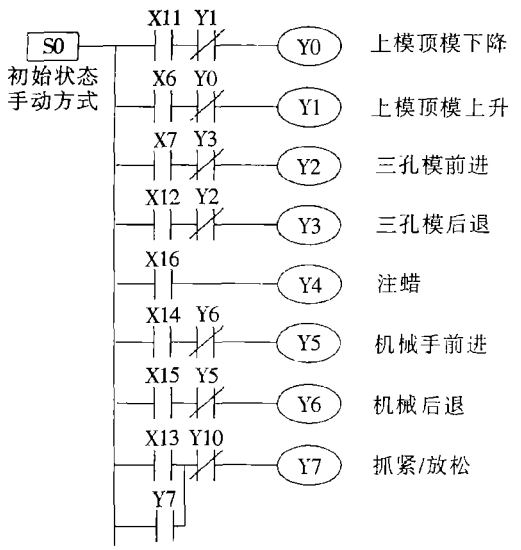

图 3(a) 手动方式初始状态转移图

Fig.3(a) Transferring diagram of the initial state of manual method

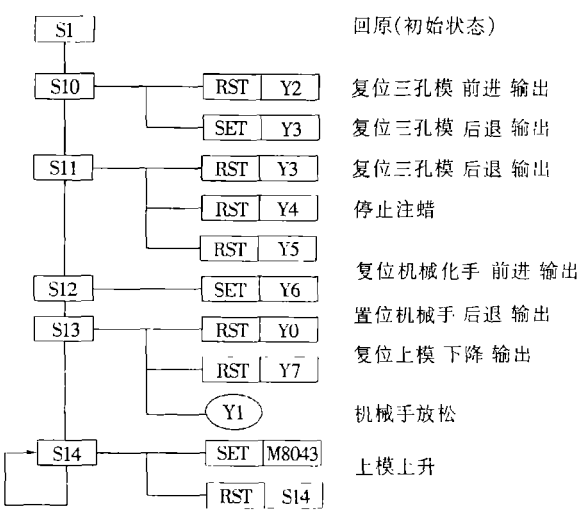

图 3(b) 回原点状态转移图

Fig.3(b) Diagram of transferring of state to the original point

现运行方式的选择。单周期运行方式下，即 X21 接通，一个工作周期完成后，M100 在状态 S30 下，由于 **X21** 接通而复位，以便下一周期不能连续进

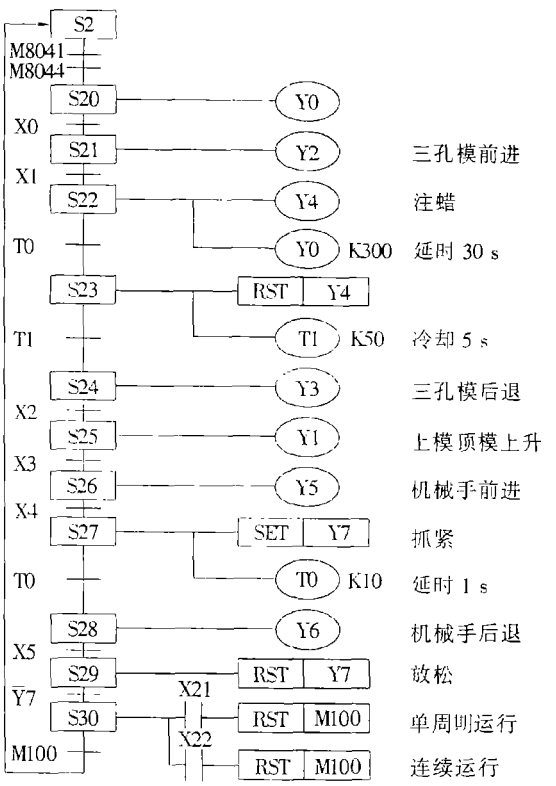

图 3(c) 单周期/自动连续运行

Fig.3(c) Single period/automatic continuous operation

行；而在连续工作方式时，X20 接通，在状态 S30 下，X22 接通，M100 复位，保证了程序由状态 S30 向状态 S2 转移，实现了连续工作方式的控制。

读者可依据梯形图写出相应的指令程序，此处不再详细说明。

3 结论

状态元件的使用，使动作流程复杂的机械设备的控制变得简明扼要简单直观，既便于分析又便于编程。由于在程序设计中发挥了 PLC 内部指令的特殊功能，使设计大大简化，且操作方便，经半年多连续工作的实践，系统运行可靠，操作灵活，成为用 PLC 进行设备改造的又一实例。

参考文献：

[1] 赵明.工厂电气控制设计[M].北京：机械工业出版社，1985.

[2] 钟肇新，彭侃编译.可编程控制器原理及应用[M].第二版.武汉：华南理工大学出版社，1992.

(下转第 52 页)

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3 总结

(1)概念上,确定理论正确尺寸是给形位公差下定义的前提,两者不能混为一谈。

(2)理论正确尺寸单独使用无任何意义,必须和相应的被测要素的形位公差项目一起使用。

(3)理论正确尺寸用来确定被测要素的方向或(和)位置,是设计者对被测要素的理想要求,它不存在任何误差。

(4)理论正确尺寸的理论正确并非高精度高要求,只是在标定相应的公差之前,给被测要素确定一个理想的形状、方向和位置。

(5)若被测要素采用理论正确尺寸定位,则其公差带的位置是固定的。

参考文献:

[1] 中国标准出版社.中国国家标准分类汇编机械卷[S].北京:中国标准出版社,1993.

[2] 潘宝俊.互换性与测量技术基础[M].北京:中国标准出版社,1997.

[3] 刘庚寅.公差测量基础与应用[M].北京:机械工业出版社,1996.

Simple Analysis of Theoretical Exact Size

YU Jian-ye

(Department of Students of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC)

Abstract: The text gives a brief analysis on theoretical exact size from two aspects: the concept and its application on setting the theoretical condition, direction and location of the measured factors. It comes to a conclusion on solving the problems occurred during teaching and production.

Keywords: theoretical exact size; form; direction; place

(上接第 30 页)

Application of PLC In Auto-wax pattern Machine

XUE Hao

(Department of Computer Engineering of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC)

Abstract: Programmable logical controller is a new kind of industrial controller which is developed on the bases of micro-processor and synthesizes computer and automation technology. By means of its state elements and state transferring diagrams, this paper designs and programs the control of automatic wax presser in place of conventional electric circuit control, and satisfactory results have been obtained.

Keywords: Programmable Logical Controller(PLC); Control; Technological process; Ladder diagram

(上接第 44 页)

Quality Culture of Colleges and Universities and its Significance

LIU De-fang

(Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC)

Abstract: Because of its parficular meaning and effect on the formation of education quality, the quality cultune of colleges and universities is not only the main content of education quality ensuring system of colleges and universities, but the foundation of quality control of colleges and universities as well. Attaching importance to the construction of colleges and universities' quality culture is the inevitable law to follow in comprehensively promoting morden quality control

Keywords: colleges and universities; Qulity Culture; significance; meaning

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net