



基于 PLC 与气动技术的自动盖章机设计

刘书凯

(常州工程职业技术学院 自动化技术系,江苏 常州 213164)

摘 要:对工业生产企业进行调查,掌握了工业生产的需求,依据可编程控制器技术和气动技术,设计了自动盖章机。完成了机械结构设计、气动系统设计以及控制系统设计。可以大大提高劳动生产率,降低操作人员的劳动强度,节约时间和劳动力降低人力成本。

关键词:自动盖章机;PLC;气动技术

中图分类号: TP273.5

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X(2014) 05-0078-03

在工业生产企业中,在每一个产品经过生产、组装、检验合格后,需要进行包装,包装时要放入合格证,合格证上需要加盖检验合格印章,这就需要大量盖好印章的合格证,尤其是产量非常大的产品,有时每天需要几千甚至上万张合格证。在这几千上万张合格证上加盖印章需要大量的人力,要花去很长时间,而这一工作又不需要什么技术含量,本设计就是针对这一问题而提出的,自动盖章机能够自动在合格证上加盖印章,若每分钟可以完成 20 张,每小时就可以完成 1000 张左右,大大节约人力和时间。

一、自动盖章机工作原理

本设计由底座、上料台、平移气缸、垂直气缸、真空吸盘、印章、印台、推出气缸等部件组成,设计中还包括电气控制系统,机械结构如图 1 所示。其工作原理为:首先,手动将合格证添加到上料台 1,在盖章台 9 上放置一张合格证,然后按动启动按钮,垂直气缸 2 的活塞伸出,带动印章 5 向下在印台 6 上蘸取印油,垂直气缸 2 的活塞缩回,带动印章向上移动,到位后平移气缸 3 伸出,带动真空吸盘 4 和印章 5 向左移动,使真空吸盘 4 移动到上料台 1 的上方,印章 5 移动到盖章台 9 的上方,之后垂直气缸 2 伸出,

到位后真空吸盘 4 从上料台 1 上吸取一张合格证,同时印章 5 在盖章台 9 上的合格证上盖章,盖好章后垂直气缸 2 缩回,带动真空吸盘 4 和印章 5 上升,到位后平移气缸 3 缩回,带动真空吸盘 4 和印章 5 向右移动,回到初始位置,同时推出气缸 7 伸出将盖好章的合格证推出,完成一次盖章过程。完成一个盖章过程之后自动进行下一个盖章过程,不需要操作人员参与,直到操作人员按下停止按钮。当上料台 1 中的合格证缺料时,控制系统会提示缺料,并且整个系统会停止工作。

二、气动系统设计

在自动盖章机中主要包括三个气缸和一个真空吸盘,其中平移气缸选用了具有导向功能的导向气缸,选择这种气缸主要是因为它具有导向精度高,抗扭转力矩、承载能力强,工作稳定等特点;垂直气缸选用了双作用直线气缸,它可以由压缩空气来推动活塞的往复运动,带动印章和真空吸盘的上下运动,完成盖章动作;推出气缸也选用了双作用直线气缸;真空吸盘的作用是将合格证从上料台吸起后移动到盖章台。

为了使上述气缸正常工作,需要设计气动回路,

收稿日期:2014-08-27

作者简介:刘书凯(1976-),男,河北丰宁人,常州工程职业技术学院讲师,硕士,研究方向:自动化技术。

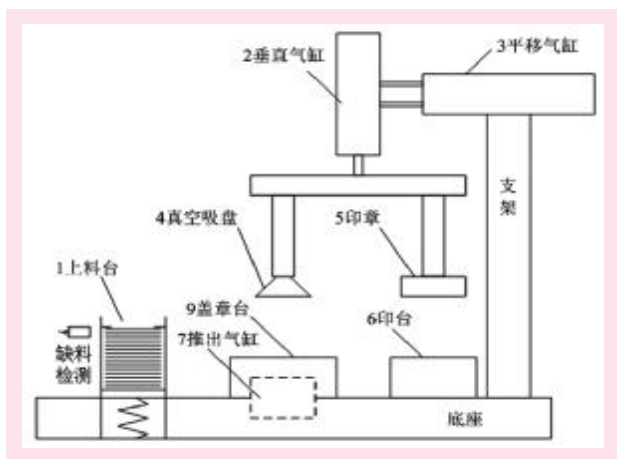


图 1 自动盖章机机械结构图

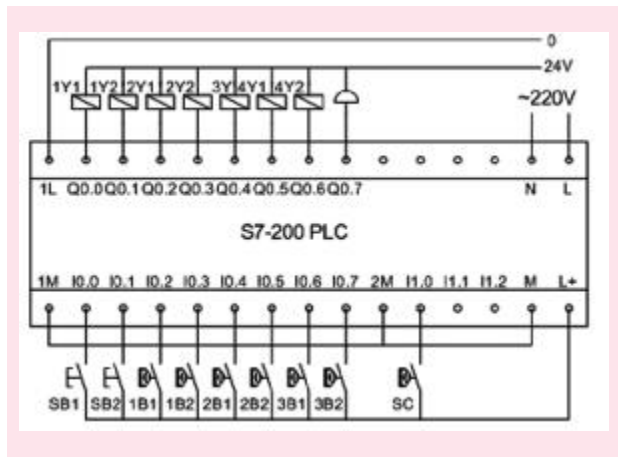


图 3 电气原理图

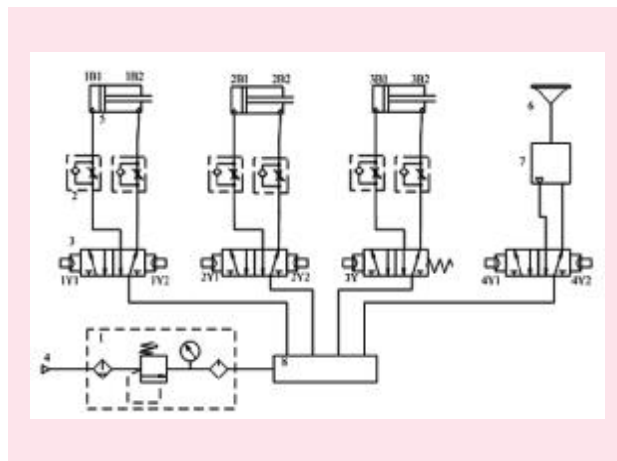


图 2 气动系统回路图

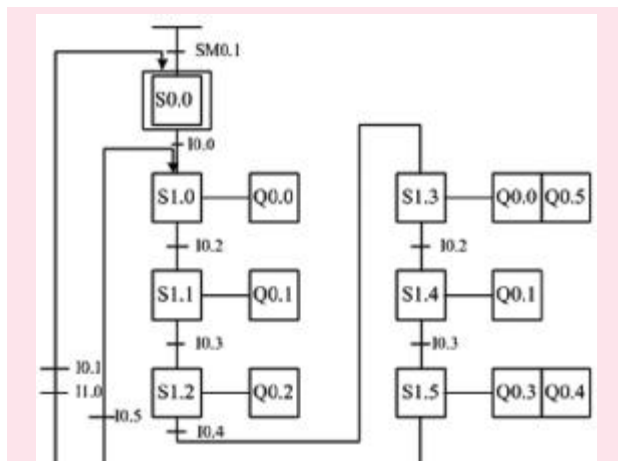


图 4 程序流程图

如图 2 所示。其中 1 为气源处理元件(调压过滤器), 2 为节流阀, 3 为电磁换向阀, 4 为气源, 5 为气缸, 6 为真空吸盘, 7 为真空发生器, 8 为汇流板。

三、电气控制系统设计

(一)硬件设计

为了实现上述控制功能,控制系统必不可少,本

设计使用可编程控制器 PLC 作为系统的控制元件,考虑到系统的控制量主要以开关量控制为主,控制点数不多,其中输入为 9 点,输出为 4 点,故选用西门子 S7-200 系列 PLC 即可实现系统的开发要求。所选可编程控制器 CPU 型号为 CPU224,主机带有的输入输出点数分别为 14 点和 10 点。电气原理图如图 3 所示。

(二)程序设计

输入		输出	
地址	名称	地址	名称
I0.0	启动 SB1	Q0.0	垂直气缸伸出电磁阀 1Y1
I0.1	停止 SB2	Q0.1	垂直气缸缩回电磁阀 1Y2
I0.2	垂直气缸伸出到位 1B1	Q0.2	平移气缸伸出电磁阀 2Y1
I0.3	垂直气缸缩回到位 1B2	Q0.3	平移气缸缩回电磁阀 2Y2
I0.4	平移气缸伸出到位 2B1	Q0.4	推出气缸电磁阀 3Y
I0.5	平移气缸缩回到位 2B2	Q0.5	真空吸盘吸气电磁阀 4Y1
I0.6	推出气缸伸出到位 3B1	Q0.6	真空吸盘放气电磁阀 4Y2
I0.7	推出气缸缩回到位 3B2	Q0.7	报警
I1.0	缺料 SC		

(1) I/O 端口分配

根据设计要求及控制要求,首先对系统的输入输出进行 I/O 端口分配,具体分配见表 1。

(2) 程序设计

程序设计采用步进顺序控制指令,这是因为本设计的控制流程主要是顺序控制,在设计时根据工艺过程,根据输出量的状态变化,将一个工作周期划分为多个顺序相连的步,由转换条件控制系统从当前步进入下一步,系统的开始状态为初始步,此时平移气缸和垂直气缸处于缩回状态,印章位于印台上方,启动按钮(I0.0)为转换条件,条件满足时,系统进入下一步,这时垂直气缸伸出,带动印章在印台上蘸取印油,当气缸活塞伸出到位时传感器 1B1 会自动闭合,作为进入下一步的条件,条件满足时,系统进入下一步,垂直气缸缩回,到位后(1B2)进入下一步,平移气缸伸出,带动印章到达合格证的上方,同时真空吸盘到达上料台的上方,到位后(2B1)进入下一步,垂直气缸再次伸出,完成印章在合格证上盖章的动作,同时真空吸盘吸取一张没有盖章的合格证,到位信号(1B1)满足时,垂直气缸缩回,平移气缸缩回,

回到初始位置,继续下一个周期的工作。当按下停止按钮或者出现缺料时,系统自动回到初始位置,并停止工作。其程序流程设计如图 4 所示。

四、结语

本文设计实现的合格证自动盖章系统采用 PLC 和气动技术,便于实现自动化,同时,结合机械方面的巧妙设计,不但可以大大降低操作人员的劳动强度,提高劳动生产率,降低成本,还可以节约大量的时间,并且系统结构简单、稳定可靠,具有非常好的可维护性和通用性,可以达到较好的控制效果。

参考文献:

- [1] 祝福,陈贵银.西门子 S7-200 系列 PLC 应用技术[M].北京:电子工业出版社,2011.
- [2] 林凯宏,游林儒,阳如坤.基于有限状态机的专用盖章机设计与实现[J].机械设计与制造,2010,(10).
- [3] 徐小东.液压与气动应用技术[M].北京:电子工业出版社,2009.

[责任编辑:詹华西]

Design of Automatic Seal Machine based on PLC and Pneumatic Technology

LIU Shu-kai

(Changzhou Institute of Engineering Technology, Changzhou 21364, China)

Abstract: Investigating industrial production enterprises, we grasp the needs of industrial production. Based on PLC technology and pneumatic technology, we design automatic seal machine. The accomplishment of the mechanical structure design, pneumatic system design and control system design can greatly improve labor productivity, reduce the labor intensity of operators, save time and reduce labor costs.

Key words: automatic seal machine; PLC; pneumatic technology