

# 基于 FX2N 控制的气动机械手系统

解玉鉴

(山东临沂师范学院 工程学院, 山东 临沂 276005)

**摘要:** 论述了基于 FX2N 控制的气动机械手的功能、结构、原理; 介绍了 FX2N 与器件的逻辑电路连接及系统的工作原理与软件设计等具体内容。

**关键词:** FX2N; 控制系统; 机械手

**中图分类号:** TP241; TP391.76 **文献标识码:** B **文章编号:** 1671-5276(2007)02-0122-02

## Controlling System about Pneumatic Manipulator Based on FX2N

XIE Yurjian

(Engineering College, Linyi 276005, China)

**Abstract:** The paper presents the function, composition, and principle of the pneumatic manipulator controlled by FX2N. Introduces logic circuit connection between FX2N and components, operational principle of the system and the software design.

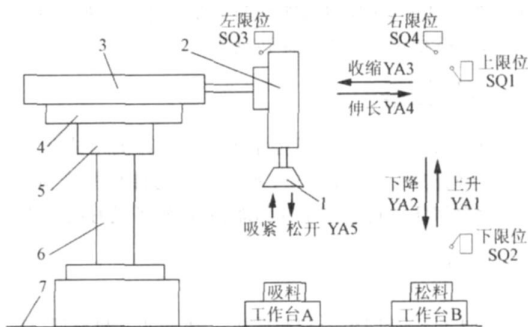
**Key words:** FX2N; control system; manipulator

## 0 引言

气压技术是以压缩空气为介质,以气源为动力的能源传递技术,其工作可靠性高、使用寿命长、对环境没有污染,所以在机械手的驱动系统中常采用气压技术。机械手一般由执行系统、驱动系统、控制系统和人工智能系统组成,主要完成移动、转动、抓取等动作。与其它类型的机械手相比,气动机械手具有结构简单、造价较低、易于控制和维护方便的特点。本系统采用的气动机械手为圆柱坐标式,考虑到机械手工作的稳定性、可靠性以及各种控制元器件连接的灵活性和方便性,本文所述的气动机械手采用以三菱 FX2N 为核心的可编程序控制器,具有可靠性高、抗干扰能力强、编程简单、使用方便和定位精度较高的特点,同时兼顾了低成本和高通用性。目前,机械手控制系统越来越多的由可编程序控制器(即 PLC)来实现。

## 1 系统的基本结构与功能

如图 1 所示,该机械手可将工件从工作台 A 搬到工



1—真空吸盘;2—升降气缸;3—伸縮气缸;4—滑块;  
5—无杆定位气缸;6—支架;7—底座

图 1 气动机械手的结构和动作过程

作台 B,机械手的动作顺序为:起动 机构下降 吸料  
机构上升 伸臂 机构下降 松料 机构上升 缩臂后

退至原位。气动机械手的基本结构由感知部分、控制部分、主机部分和执行部分组成。采集感知信号及控制信号均由智能阀岛来处理,气动伺服定位系统代替了伺服电机或液压伺服系统;气缸、摆动马达完成原来由液压缸或机械所做的执行动作;主机部分采用了标准型材,辅以模块化的装配形式,使得气动机械手能拓展成系列化、标准化的产品。

## 2 电气控制原理

为提高定位精度,系统的控制功能由 SPC100 控制器控制无杆气缸的定位,定位位移是由 PLC 的输出端子控制 SPC100 输入端子的状态来决定,实现多点连续的定位。其它的控制功能由 FX2N 实现。在控制的系统中,有四个行程开关信号、两个按钮开关信号共六个输入点和控制阀岛中三台换向阀的五个输出点。PLC 输入口直接接收由按钮开关及定位无杆气缸传来的动作结束信号,而四个行程开关信号也通过数据传输电缆及 I/O 接线端子分别经内有正负极接线的电缆与阀岛的五个插头相连。具体的原理电路如图 2 所示。

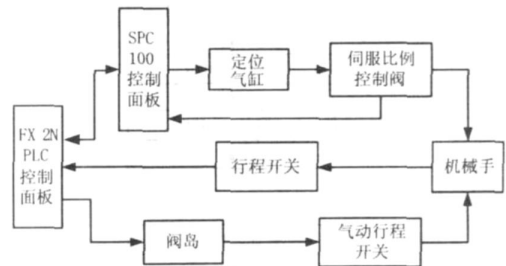


图 2 气动机械手的电气原理电路

## 3 软件设计

气动机械手的 I/O 接口如图 3 所示,SB1 为启动按钮,SB2 为停止按钮,SQ1 ~ SQ4 为行程开关,YA1 ~ YA5 为电磁阀。

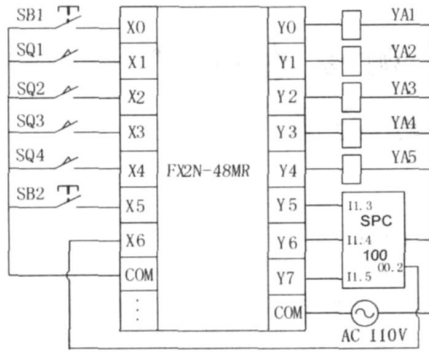


图 3 PLC I/O 接线图

机械手的工作是将工件从 A 点移到 B 点。机械手的全部动作由气缸驱动,而气缸又由相应的电磁阀控制。机械手动作从原点开始,按下启动按钮时,机械手下落;下落到位时,触动行程开关,下降电磁阀断电,下降停止;同时接通吸料电磁阀,机械手吸持工件;吸紧后,上升电磁阀通电,机械手上升;上升到位时,触动行程开关,上升电磁阀断电,上升停止;接通右移电磁阀,机械手右移,并启动无杆气缸同步信号;右移触动行程开关,右移电磁阀断电,同时启动无杆气缸右移定位;到位后,无杆气缸停止,下降电磁阀通电,机械手下落;下落到位时,触动行程开关,下降电磁阀断电,下降停止;同时吸料电磁阀断电,机械手放松;放松后,上升电磁阀通电,机械手上升;上升到位时,触动行程开关,上升电磁阀断电,上升停止。接通左移电磁阀,机械手左移,并启动无杆气缸同步信号;左移触动行程开关,左移电磁阀断电;启动无杆气缸定位;到位后,无杆气缸停止。至此,机械手经过十步动作完成了一个工作周期。气缸系统实现机械手上下、横向移动和对工件的吸紧、放松动作,动作转换由行程开关及 SPC100 控制。自动程序的功能表图见图 4。将此功能表图转换为步进梯形图,就可作为 PLC 的程序,来实现机械手的动作。

### 4 结束语

该机械手的设计充分发挥了气动技术和可编程序控制器技术的优势,控制装置结构紧凑、可靠,借助于气动伺服系统 SPC100 实现了对机械手的精确定位,较好的实现

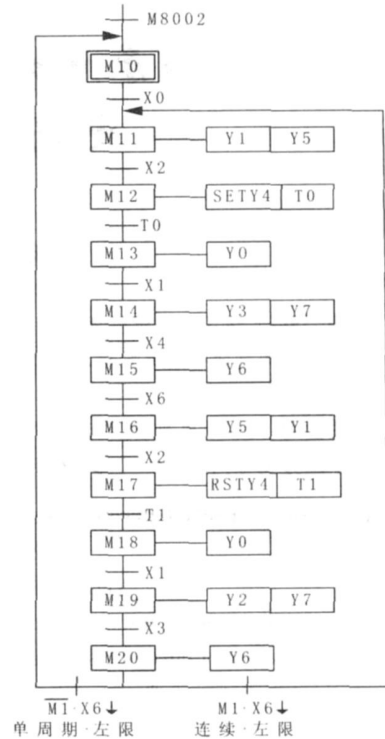


图 4 自动程序功能表图

了机械手的规定动作。设计中机械手主要用于执行低速,中低载任务。

### 参考文献:

- [1] 李建兴. 可编程控制器应用技术[M]. 北京:机械工业出版社,2004.
- [2] 陆鑫盛. 气动自动化系统的优化设计[M]. 上海:上海科学技术文献出版社,2000.
- [3] 肖亚明. 二维气动伺服定位系统的研制[J]. 液压与气动,2003,(6).
- [4] 张万忠. 可编程控制器应用技术[M]. 北京:化学工业出版社,2004.

收稿日期:2006-11-30

(上接第 73 页)

### 3 结论

- 金属型表面涂刷涂料后形成“涂料层”,传热过程主要取决于“涂料层”的物理性质(涂料的性质和涂料层厚度);
- 涂料配制时,氧化锌、石棉粉、二氧化钛、白垩粉和石墨粉等各种粉状耐火材料须进行干燥处理;水玻璃主要起粘结作用,必须严格控制其模数和密度,必须控制溶解水玻璃的水温;
- 在喷刷涂料前,金属型要先进行预热;浇注前,还需对金属型进行预热。

总之,金属型铝合金铸件生产涂料工艺经江苏省无锡市、扬州市和浙江省余姚市三家精铸公司(厂)四年多生产试验,效果良好。实践表明:该工艺能够满足生产合格铝合金铸件的基本要求。

### 参考文献:

- [1] 丁根宝. 铸造工艺学[M]. 北京:机械工业出版社,1988.
- [2] 《铸工技术》编写组. 铸工技术(下)[M]. 北京:国防工业出版社,1974.
- [3] 张明之. 铸造词典[M]. 北京:中国农业机械出版社,1987.

收稿日期:2006-09-26