

FMS系统的上料机械手单片机控制

雷登峰¹ 李祥阳²

(西安航空学院电气工程系¹, 机械工程系², 西安 710077)

摘要 FMS系统中的上料机械手是通过单片机控制程序来实现自动控制的。因此,其单片机程序的设计尤为重要。首先介绍了FMS系统的上料机械手。进而编写了AT89C51控制程序。经过验证达到了预期效果。

关键词 FMS 机械手 PLC控制

中图分类号 TP241.2; **文献标志码** A

1 FMS系统的上料机械手

FMS系统的上料机械手^[1,2]——柔性制造系统的上料机械手,其主要功能是根据不同的控制要求从料槽中抓取装配主体送入数控铣床单元或将铣床单元加工后的产品转送下一个单元。上料机械手的主体结构组成如图1所示,包括扬臂同步带传动机构,旋转行星齿轮传动机构、水平移动支架及其齿轮齿条传动机构、托盘直线传送单元、托盘转向从动单元、轨道等^[3,4]。



图1 工件主体上料单元

2 上料机械手的控制部分硬件组成

上料机械手的控制部分的硬件是由检测元件、执行机构、控制元件组成。其中,检测元件即传感器部分,它们的输出作为AT89C51的输入信号;执行机构的作用是完成具体的机械动作^[5]。上料机械手的检测元件、执行机构、控制元件一览表如表1

所示。

3 上料机械手的控制部分软件设计

3.1 控制系统的输入输出映像关系表

上料机械手是通过单片机控制程序来实现自动控制的,本文采用AT89C51单片机对机械手进行控制。控制系统的输入输出映像关系表如表2所示。

3.2 上料机械手的AT89C51控制程序

上料机械手的AT89C51控制程序中的机械臂上扬及下降的单片机程序如下:

```
#include <reg51.h>          sbit lrun = 0x92;
#define on 0                sbit rrun = 0x93;
#define off 1               sbit frun = 0x94;
sbit urun = 0x90;          sbit revrun = 0x95;
sbit drun = 0x91;         sbit valve = 0x96;
sbit relay = 0x97;        sbit start = 0xA1;
sbit ustop = 0xB0;        sbit stop = 0xA2;
sbit dstop = 0xB1;        char status = 0;
sbit lstop = 0xB2;        void delay(void)
sbit rstop = 0xB3;        {
sbit fstop = 0xB4;        int i;
sbit revstop = 0xB5;      int j;
sbit vset = 0xB6;         for(i=0; i<100; i++)
sbit vreset = 0xB7;       for(j=0; j<200; j++)
sbit reday = 0xA0;        }
```

3.3 机械臂上扬的单片机程序

```
while(ustop! = 0) //等待机械臂上扬到位或按下停止按钮
{if(stop = = 1) //如果按下停止按钮,电机将停转,再次按下启动按钮继续运行,直到触碰限位开关
```

2012年2月27日收到

第一作者简介:雷登峰,男,陕西西安人,研究方向:电气自动化。E-mail:lxgygl@163.com。

表 1 检测元件、执行机构、控制元件一览表

类别	序号	编号	名称	功能	安装位置
检测元件	1	SQ1	微动开关	确定扬臂下行位置	两支撑侧板顶部型材
	2	SQ2	微动开关	确定扬臂上行位置	两支撑侧板顶部型材
	3	SQ3	微动开关	确定扬臂顺转位置	圆盘
	4	SQ4	微动开关	确定扬臂90°旋转位置	圆盘
	5	SQ5	微动开关	确定扬臂逆转位置	圆盘
	6	SQ6	微动开关	确定扬臂左行位置(铣床方向)	圆盘左面支撑型材
	7	SQ7	微动开关	确定扬臂右行位置(下料方向)	圆盘右面支撑型材
	8	SQ8	微动开关	工件吸持检测	电磁铁上
	9	S1	磁性接近开关	确定气缸初始位置	气缸
	10	S2	磁性接近开关	确定气缸伸出位置	气缸
	11	S3	光电传感器	检测工件槽工件	工件槽侧面
执行机构等	1	M5	直流电机	驱动扬臂旋转	圆盘
	2	M4	步进电机	驱动扬臂升降	两支撑侧板中间
	3	M1	直流电机	驱动上料单元行进	滑轨支撑板
	4	M2	直流电机	驱动直线 I 传送带	直线单元
	5	M3	直流电机	驱动直线 II 传送带	升降梯旁直线单元
	6	YM	直流电磁吸铁	控制扬臂电磁铁吸放工件	扬臂
	7	C	直动气缸	驱动扬臂顶端电磁铁升降	扬臂
	8	HL	工作指示灯	显示工作状态	两支撑侧板顶部型材
	9	HA1	蜂鸣器	事故报警	控制板
	10	HA2	蜂鸣器	事故报警	控制板
控制元件等	1	KM1	继电器	扬臂左行控制	直线单元内侧
	2	KM2	继电器	扬臂右行控制	直线单元内侧
	3	KM3	继电器	控制二同步电机选择切换	直线单元内侧
	4	YV	电磁阀	直动气缸伸缩控制	两支撑侧板中间

表 2 控制系统的输入输出映像关系表

形式	序号	名称	与上位机 对应表	单片机 引脚	上位 通讯	
输入	1	上限位	I16.2	P1.0	26.2	
	2	下限位	I16.4	P1.1	26.4	
	3	左限位	I16.5	P1.2	26.5	
	4	右限位	I16.6	P1.3	26.6	
	5	正转限位		P1.4	26.7	
	6	反转限位		P1.5	26.3	
	7	止动气缸至位		P1.6	28.0	
	8	止动气缸复位		P1.7	28.1	
	9	备料检测	I16.7	P2.0	28.2	
	12	启动按钮	M16.4	P2.1	25.1	
	13	停止按钮	M16.5	P2.2	25.2	
	输出	1	上行电机	I17.0	P0.0	27.0
		2	下行电机	I17.1	P0.1	27.1
3		左行电机	I17.2	P0.2	27.3	
4		右行电机	I17.3	P0.3	27.3	
5		正行电机	I17.4	P0.4	27.4	
6		反行电机	I17.5	P0.5	27.5	
7		止动气缸	I17.6	P0.6	27.6	
8		直流电磁吸铁	I17.7	P0.7	27.7	

delay();

if(stop == 1)

break;

}

}

for(i=0;i<10;i++)

delay(); //扬臂不够,电机需多转一会儿,再断电

urun = off;

if(stop == 0)

status = 3;

else

status = 2;

// P1 = 0x7F;

}

3.4 机械臂下降的单片机程序

```
void ArmDown()
{
    urun = off;
    drun = on; //上下电机下行,机械臂下降
    while(dstop! = 0) //等待机械臂下降到位
```

urun = off;

drun = on; //上下电机下行,机械臂下降

while(dstop! = 0) //等待机械臂下降到位

```

} if( stop = = 1)
{
delay();
if( stop = = 1) break;
}
}
delay();
drun = off;
if( stop = = 0)
status = 0;
else
status = 7;
}

```

4 调试、验证

调试时用开关模拟机械手的状态信号,按机械手的动作控制模拟输入,观察输入接口板的状态指示和输出接口板的继电器动作情况,待功能与机械

手的控制要求吻合时,再实际连接机械手的输入和输出信号,程序设计上,对电机的正转和反转要进行互锁,以免短路电源。经调试、验证:由 AT89C51 单片机对机械手进行控制的结果与事先预期的情况一致,完全能达到实际应用的目的。

参 考 文 献

- 1 张明峰. PLC 单片机入门与实践. 北京:北京航空航天大学出版社, 2004
- 2 刘和平. PIC18Fx x x 单片机程序设计与应用. 北京:北京航空航天大学出版社, 2005
- 3 王佳庆,王富东. 一种通用机器人单片机控制器. 苏州丝绸工学院学报, 2001;(2): 40—45
- 4 公茂法,马宝甫. 单片机人机接口实例集. 北京:北京航空航天大学出版社,2000
- 5 黄海松. 基于单片机的物料搬运机械手的控制系统研究. 机电控制技术,2007;11:34—36

The MCU Control of Feeding Robot in FMS System

LEI Deng-feng¹, LI Xiang-yang²

(Xi'an Aerotechnical College Electrical Engineering¹, Xi'an Aerotechnical College Department of Mechanical Engineering², Xi'an 710077, P. R. China)

[**Abstract**] The Manipulator in the FMS system to achieve automatic control is controlled by microprocessor control program. Therefore, the design of the microcontroller program is particularly important. The manipulator of FMS system is first introduced. And then AT89C51 control procedures is writed. It is tested and verified to achieve the expected results.

[**Key words**] FMS Manipulator PLC control