

计算机·PLC应用

PLC 触摸屏直接控制伺服电机程序设计

闫 妮,陈忠提,赵 安 (河南新机股份有限公司,453000)

摘要:以三菱公司的 FX_{3U}-48MT-ES-A 作为控制元件,GT1155-QFBD-C 作为操作元件直接控制三菱伺服电机的具体程序设计。

关键词:PLC; 触摸屏; 伺服电机

中图分类号:TM571.6⁺1;TM383.4

文献标识码:B

文章编号:1004-0420(2009)04-0037-02

伺服电机又称执行电机,它是控制电机的一种。它是一种用电脉冲信号进行控制的,并将脉冲信号转变成相应的角位移或直线位移和角速度的执行元件。根据控制对象的不同,由伺服电机组成的伺服系统一般有三种基本控制方式,即位置控制、速度控制、力矩控制。本系统我们采用位置控制。

PLC 在自动化控制领域中,应用十分广泛。尤其是近几年 PLC 在处理速度、指令及容量、单轴控制方面得到飞速的发展,使得 PLC 在控制伺服电机方面也变得简单易行。

1 控制系统中元件的选型

1.1 PLC 的选型

因为伺服电机的位移量与输入脉冲个数成正比,伺服电机的转速与脉冲频率成正比,所以我们需要对电机的脉冲个数和脉冲频率进行精确控制。且由于伺服电机具有无累计误差、跟踪性能好的优点,伺服电机的控制主要采用开环数字控制系统,通常在使用时要搭配伺服驱动器进行控制,而伺服电机驱动器采用了大规模集成电路,具有高抗干扰性及快速的响应性。在使用伺服驱动器时,往往需要较高频率的脉冲,所以就要求所使用的 PLC 能产生高频率脉冲。三菱公司的 FX_{3U} 晶体管输出的 PLC 可以进行 6 点同时 100 kHz 高速计数及 3 轴独立 100 kHz 的定位功能,并且可以通过基本指令 0.065 μs、PCMIX 值实现了以 4.5 倍的高速度,完全满足了我们控制伺服电机的要求,所以我们选用 FX_{3U}-48MT-ES-A 型 PLC。

1.2 伺服电机的选型

在选择伺服电机和驱动器时,只需要知道电机驱动负载的转矩要求及安装方式即可,我们选择额定转矩为 2.4 N·m,额定转速为 3 000 r/min,每转为 131

072 p/rev 分辨率的三菱公司 HF-KE73W1-S100 伺服电机,与之配套使用的驱动器我们选用 MR-E-70A-KH003 伺服驱动器。三菱的此款伺服系统具有 500 Hz 的高响应性,高精度定位,高水平的自动调节,能轻易实现增益设置,且采用自适应振动抑止控制,有位置、速度和转矩三种控制功能,完全满足要求。

同时我们采用三菱 GT1155-QFBD-C 型触摸屏,对伺服电机进行自动操作控制。

2 PLC 控制系统设计

我们需要伺服电机实现正点、反点、原点回归和自动调节等动作,另外为确保本系统的精确性我们增加编码器对伺服电机进行闭环控制。PLC 控制系统 I/O 接线图如图 1。

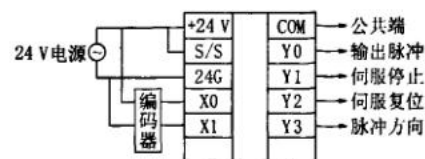


图 1 I/O 接线图

上图中的公共端的电源不能直接接在输入端的 24 V 电源上。根据控制要求设计了 PLC 控制系统梯形图如图 2。

M806 控制伺服急停,M801 控制伺服电机原点回归,M802 控制伺服正点,M803 控制伺服反点,M804 为自动调节,M805 为压力校正即编码器的补偿输入。在电机运行前需要首先进行原点回归,以确保系统的准确性和稳定性,当 M50 和 M53 同时接通时,伺服电机以 2 kHz 的速度从 Y0 输出脉冲,开始做原点回归动作,当碰到近点信号 M30 = ON 时,变成寸动速度 1 kHz,从 Y0 输出脉冲直到 M30 = OFF 后停止。M30 是

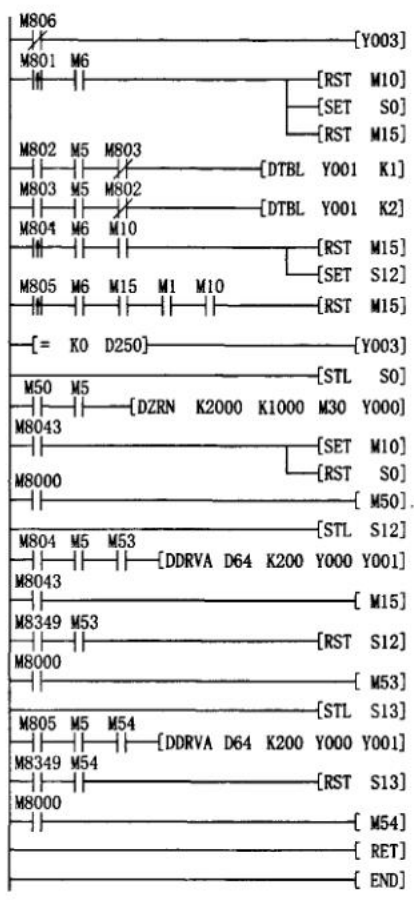


图2 梯形图

在自动调节时,电机转动的角度与零点相等时为 ON。

电机在进行正反点时,我们采用 FX_{3U} 具有的专用表格定位指令 DTBL S1 S2;在使用表格定位之前,我们首先要在梯形图左边的 PLC parameter(PLC 参数)中进行定位设定。正反点控制我们采用指令 DRVA S1 S2 D1 D2 绝对定位指令。在自动运行时,我们利用 PLC 内强大的浮点运算指令,根据系统的多方面参数进行计算;在操作时,我们只需要在触摸屏上设定参数,伺服电机便根据程序里的运算公式转化成为脉冲信号输出到驱动器,驱动器给电机信号运转。在伺服电机运行的过程中为确保电机能达到我们需要的精度,我们采用增量式编码器与伺服电机形成闭环控制,我们把计算到的角度与编码器实际测量角度进行比较,根据结果调整伺服电机的脉冲输出,从而实现高精度定位。整个程序我们采用步进指令控制(也可以采用一般指令控制),简单方便。

3 伺服系统设置

3.1 伺服驱动器的接线

伺服系统的接线很简单,我们只需要按照规定接

入相对应的插头即可。将三相电源线 L₁, L₂, L₃ 插头接入 CPN₁,将伺服电机插头接入 CN₂,将编码器插头接入 CNP₂,控制线插头接入 CN₁。我们在调试程序时需要用伺服电机的专用软件,通过 RS422 接口接到伺服系统的 CN₃ 上即可。

对于 CN₁ 控制线接法如表 1。

表 1 控制线接法

名称	VIN	OPC	RES	EMG	ALM	SG	PP	NP
引脚号	1	2	3	8	9	13	23	25
接线	110	110	Y2	Y1	60	0	Y0	Y3

注:上表中 110 和 0 作为伺服驱动器的 24 V 电源,60 和 0 作为伺服故障控制。

3.2 伺服驱动器的参数设定

系统采用定位控制。三菱 MR-E 系列的伺服驱动器,主要有两组参数,一组为基本参数,另一组为扩展参数,根据本系统要求,我们主要设定基本参数,主要有 NO. 0, NO. 1, NO. 2, NO. 3, NO. 4, NO. 5, NO. 7, NO. 18, NO. 19, 扩展参数要根据具体情况进行设定。

同时我们也可以通过伺服设置软件 SETUP221E 进行参数设置。我们在伺服电机进行调试过程中建议先设为速度模式,进行伺服电机的点动测试。

4 触摸屏程序设计

建立初始画面,在画面上分别设置按钮开关,在开关上分别写上,压力+、压力-、原点回归、自动调节、压力校正、伺服急停等字样,其中继电器的对应情况如上所写。控制画面如图 3 和图 4。

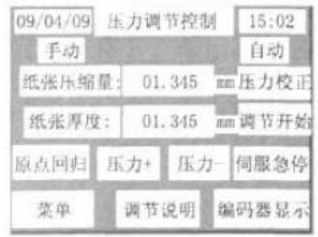


图3 画面设置



图4 参数显示

(下转 41 页)

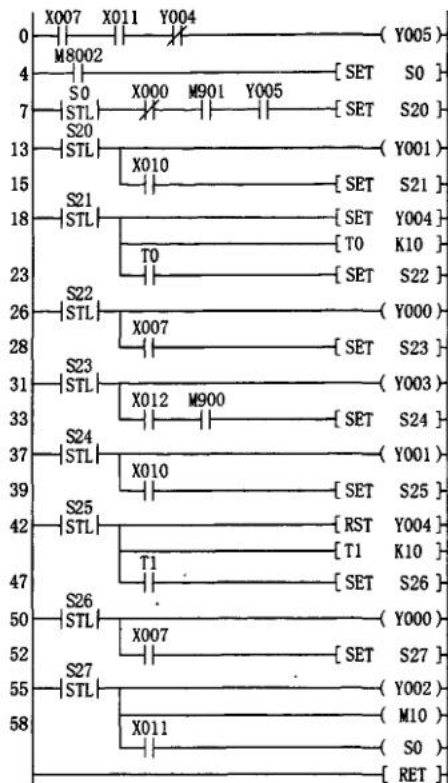


图6 自动运行梯形图

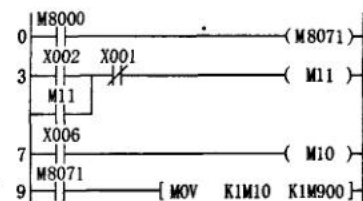


图7 数据通信梯形图

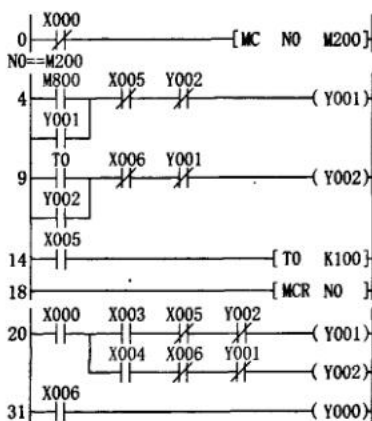


图8 运行控制梯形图

3 结束语

自动传送系统中采用 PLC 控制使机械设备更灵活有效、动作准确、易于维护,劳动生产率大大提高。各种操作方式可以自由切换,满足生产需求。若将其

做成教学模型对学生的机、电、气等各项知识深化和综合运用能力的培养都有重要的意义。

参考文献:

- [1] 陈琳. 可编程控制器应用技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [2] 丁炜, 魏孔平. 可编程控制器在工业控制中的应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [3] 宋建成. 可编程控制器原理与应用[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [4] 王小玲. 工业机械手的 PLC 控制[J]. 机电工程技术, 2004, 33(9).

收稿日期: 2008-04-15

作者简介: 张桂玉, 助教, 主要从事工厂电气控制方面的教学与科研工作。

(上接 38 页) 本系统同时还设置有手动调节功能, 确保在自动调节出现问题时及时补救。触摸屏上我们设置了指示灯, 可显示此时的工作状态。同时我们在手动和自动指示灯的中间部分, 设置了脉冲的输出指示, 即伺服电机的运转指示, 当有脉冲输出时, 会有“脉冲输出中”的红色指示灯出现。当无红色指示灯显示时, 即表示电机有故障, 此时操作者需根据伺服驱动器上显示的异常字母进行故障查询, 简单方便。

5 总结

利用 PLC 可以直接对伺服电机进行位置和速度控制, 无需增加定位模块, 节约成本。PLC 的处理速度快, 输出脉冲的频率也很高, 而且指令也很简单, 在系统联机的情况下也可方便地进行所有指令的修改工作。

本系统通过触摸屏进行调节控制, 使操作简单, 也减少了在运行过程中的故障查找环节, 大大提高了工作效率。

系统运用一年多来, 从未出现故障, 稳定性好, 且定位精确, 为用户节约很多时间。

参考文献:

- [1] 三菱微型可编程控制器编程手册[Z]. 2005.
- [2] FX3U. FX3UC 系列用户手册[Z]. 2005.
- [3] 三菱 ME-R 系列伺服驱动器设置手册[Z]. 2005.
- [4] 三菱人机界面手册 GOT1000[Z].
- [5] 许晓峰. 电机及拖动[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.

收稿日期: 2009-04-10

PLC触摸屏直接控制伺服电机程序设计

作者: [闫妮](#), [陈忠提](#), [赵安](#)
作者单位: [河南新机股份有限公司, 453000](#)
刊名: [机床电器](#)
英文刊名: [MACHINE TOOL ELECTRIC APPARATUS](#)
年, 卷(期): 2009, 36(4)
被引用次数: 0次

参考文献(5条)

1. [三菱微型可编程控制器编程手册](#) 2005
2. [FX3U FX3UC系列用户手册](#) 2005
3. [三菱ME-R系列伺服驱动器设置手册](#) 2005
4. [三菱人机界面手册GOT1000](#)
5. [许晓峰 电机及拖动](#) 2004

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [罗敏, LUO Min 基于PLC和触摸屏的纸厂污水控制系统 -机电工程技术2009, 38\(11\)](#)
着重研究如何使用PLC和触摸屏对纸厂污水处理进行控制. PLC采用S7-300系列(CPU314). 针对污水处理中构筑物(格栅、调节沉淀池、提升泵、加药装置和SBR反应池等)的作用和运行特点, 确定需要检测的水质参数和设备运行状态, 提出系统控制的方案. 根据方案用流程图介绍自动控制的工艺流程. 分析系统如何使用PIC进行控制污水处理的控制. 触摸屏采用Easy-Builder500. 应用触摸屏集中显示分散在现场的PLC点和仪表所采集的各种工艺数据. 根据现场设备运行状况及工艺要求, 使用触摸屏发出主控指令传达到现场.
2. 期刊论文 [吴霆, 陆平, 李芳, 凌大鹏, 陈宁, WU Ting, LU Ping, LI Fang, LING Da-peng, CHEN Ning PLC和触摸屏相结合的控制系统在检测仪器中的应用 -舰船科学技术2008, 30\(z2\)](#)
介绍了如何利用PLC(可编程控制器)和触摸屏相结合, 对自动采集系统进行控制. 简单介绍了PLC和触摸屏, 阐述了系统组成以及PLC和触摸屏的软件、算法设计. 本文基于CODer(水质化学耗氧量)在线检测仪器的设计, 选用艾默生EC10系列PLC和Eview触摸屏, 实现了仪器的自动采集、手动设定、故障报警、纪录、上传历史数据及通讯等功能, 并具有友好的人机交互界面.
3. 期刊论文 [杜韦辰, 张世俊 基于PLC与触摸屏的恒压供水系统的设计 -兰州石化职业技术学院学报2010, 10\(2\)](#)
给出了一种由触摸屏与PLC、变频器组成的恒压供水系统. 论述了设计思想、系统组成、系统功能、工作原理和安全措施, 以及PLC的主要程序设计, 变频器的设置, 通过触摸屏为系统提供良好的人机界面, 使得操作更加简洁.
4. 期刊论文 [褚渊博, 唐云龙, Chu Yuanbo, Tang Yunlong PLC、触摸屏仿真软件在交通信号灯系统设计中的应用 -石家庄铁道学院学报2010, 23\(1\)](#)
以交通道口信号灯控制系统的开发为例, 论述了PLC、触摸屏仿真软件在控制系统开发中的应用. 采用三菱公司的GX Developer软件编写PLC控制程序、GX Simulator仿真软件测试PLC控制程序、触摸屏软件GT Designer2设计人机对话窗口、触摸屏仿真软件GT Simulator2检验人机对话窗口, 并将其与PLC程序连接, 对整个控制系统进行联机通讯仿真. 经实验证明, 该虚拟仿真方法开发控制系统方便灵活、危险性低、可重复操作性强, 不但能够大大地缩短系统研发周期, 还可以有效降低系统研发成本. 可应用于高等院校实践教学、现代化企业的人员培训.
5. 期刊论文 [刘广萍, 翟润平, LIU Guangping, ZHAI Runping 交通信号PLC控制触摸屏动态显示系统 -世界科技研究与发展2008, 30\(6\)](#)
本文基于可编程逻辑控制器(PIC)和触摸屏, 设计了一个城市道路交通信号动态显示系统. 该系统的特点是组合应用了PLC和触摸屏, 采用PLC对交通信号进行控制, 同时将交通信号的实时状态显示在触摸屏上, 并具有在线修改信号配时参数的功能. 该系统能对不同相位的信号交叉口的信号进行控制, 同时具有信号的协调控制功能. 文章介绍了系统的设计过程, 论述了交通信号PLC控制程序的设计步骤以及相应的触摸屏界面的制作方法, 并给出了典型的PLC控制子程序.
6. 期刊论文 [张晓杰, 王君艳, ZHANG Xiao-jie, WANG Jun-yan 基于触摸屏、PLC及伺服驱动器的伺服系统 -微特电机2010, 38\(3\)](#)
介绍了一种由触摸屏、PLC及伺服驱动器构成的伺服电机控制系统, 该控制系统采用空间矢量脉宽调制和CANOpen总线通信, 保证了系统的高速、高精确定性.
7. 期刊论文 [谢英 基于触摸屏和PLC的发射机控制系统 -信息化研究2009, 35\(11\)](#)
PLC(可编程逻辑控制器)与触摸屏的组合应用为发射机控制提供了一个全新、方便可靠、功能完善的软硬件平台. 文中介绍了GE公司新推出的Proficy ME 5.80软件的使用和开发, 描述了该软件的集成开发环境和开发工具, 在此基础上分别介绍了该发射机控制系统的硬件和软件设计, 给出了PLC模块配置图和控制程序流程图, 阐述了触摸屏IC754VSL12CTD的程序和显示界面设计, 以及该发射机控制系统的通信特点.
8. 期刊论文 [张还, 张后国, 唐菊兰, Zhang Huan, Zhang Houguo, Tang Julian PLC和触摸屏技术在真空玻璃生产线控制系统中的应用 -玻璃2009, 36\(7\)](#)
通过对真空玻璃生产线工作机理和工艺流程的分析, 设计了基于三菱FX<, 2N>系列PLC和上海步科EVIEW触摸屏的真空玻璃线电气控制系统. 该控制系统可以实现进料、清洗干燥、检查、定位、待料、板压、翻转等全过程的自动化生产, 大大地提高了真空玻璃生产的自动化水平和生产效率.
9. 期刊论文 [韩满林, HAN Manlin 用触摸屏和PLC实现四人抢答器的控制设计 -电子工程师2007, 33\(12\)](#)

用触摸屏和PLC(可编程逻辑控制器)实现控制是现代工业控制中的一种新方法.文中基于三菱F940GOT-LWD-C型触摸屏和FXOS-30MR型PLC,提出了4路抢答器控制系统.描述了触摸屏的工作原理及特点,阐述了控制系统硬件与软件设计方案,实现了对四路抢答器的监控.系统软件设计包括触摸屏端的画面运行系统的设计和基于顺序功能图的控制程序设计.实际应用表明,该系统具有运行稳定、可靠性高、实用性强等特点.

10. 期刊论文 王飞, 侯力, 舒畅, 雷唐, WANG Fei, HOU Li, SHU Chang, LEI Tang PLC和触摸屏在爆炸喷涂设备改造中的应用 -机电工程技术2007, 36(11)

应用PLC和触摸屏控制改造爆炸喷涂设备,利用模拟量模块采集压力和流量值代替原设备的控制卡,再通过触摸屏将流量与压力值显示出来;当流量与压力符合工艺参数要求的条件,操作触摸屏控制按钮控制完成喷涂流程.由于PLC自身的在工业控制中的稳定性以及触摸屏组态的良好用户界面,完全可以取代原计算机控制系统.实践证明该系统能够实现高频率的爆炸喷涂过程,并且性能可靠,操作方便.

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_jcdq200904012.aspx

授权使用: 武汉工程大学(whgc), 授权号: 29b99f7b-1472-40ba-8d2b-9e1f012dc330

下载时间: 2010年10月30日