

基于运动控制卡的步进电机控制系统

周志明

(同济大学 中德学院, 上海 200092)

摘要: 设计了步进电机的控制系统。该系统中通过运动控制卡产生脉冲和方向信号。通过用 Microsoft Visual Basic 编辑界面程序,调用控制卡中的运动函数库,动态改变脉冲频率,控制电机的转向和转速,从而在开环控制状态下实现对步进电机的控制。这既提高了实时性和快速性,又方便实用。

关键词: 步进电机; 运动控制卡; 开环控制

中图分类号: TP23

文献标识码: A

1 引言

运动控制系统的上位控制方案一般有单片机系统、专业运动控制 PLC、专用控制系统和“PC + 运动控制卡”。采用单片机系统来实现运动控制,成本较低,但开发难度较大,周期长。这种方案一般适用于产品批量较大、控制系统功能较简单、有单片机系统开发经验的用户。许多品牌的 PLC 都可选配定位控制模块,有些 PLC 的 CPU 单元本身就具有运动控制功能(如松下 FPO)。这种方案一般适用于运动过程比较简单、运动轨迹固定的设备,如送料器、自动

焊机等。专用控制系统一般是针对专用设备或专用行业,比如西门子的车床数控系统。铣床数控系统等。“PC + 运动控制卡”的方案随着 PC (Personal Computer) 的普及越来越多,将是运动控制系统一个主要的发展趋势。这种方案可充分利用计算机资源,用于运动过程、机械轨迹都比较复杂,而且柔性比较强的机器设备。比如目前很热门的开放式数控系统大多采用了这种方案。

本文介绍的控制系统采用的就是“PC + 运动控制卡”方案,这也是本文的主要内容。

(3) 程序的几点说明

程序有 2 种执行方式:当转换开关扳到自动开关位置时,执行自动循环方式,即喷完一个零件后接着喷下一个零件;当转换开关扳到单循环开关位置时,执行单循环方式,即喷完一个零件后就停下,需再次按下启动按钮才能喷第 2 个零件。

夹紧和松开零件都需要有一定时间, T_1 、 T_2 分别是夹紧和松开零件的时间定时器,定时时间可调整,这里设为 5 s。

喷枪上、下移动 1 次后,零件转动 1/3 周,计时 1 次, $C1$ 为计时器。当计数为 3 时,一个零件就全部喷完。零件每次转动的角度也可根据零件具体情况自行调整。

4 结语

由于喷漆作业工作环境恶劣,采用 PLC 对喷漆

系统进行自动控制,操作方便、生产效率高、产品质量好,还可大大地减轻工人劳动强度及环境对人体的危害。PLC 有较高的可靠性和较强的抗干扰能力,其编程较为简单,而且功能容易扩展,对从事该行业的其他喷漆作业有一定的参考价值。

参考文献:

[1] 王也仿. 可编程控制器应用技术[M]. 北京:机械工业出版社, 2002.

作者简介:夏静(1965-),女,江苏连云港人,讲师,毕业于扬州大学机制及自动化专业,在读研究生,现主要从事机电一体化、自动控制等方面的教学与研究。Tel: 0518-5506675, E-mail: xjyhq@sina.com.

收稿日期:2003-12-11

The PLC control system of a small - demesne parts 'spraying - paint process

XIA Jing, HAN Fu-shan

(Donggang University Huaihai Institute of Technology, Lianyungang 222069, China)

Abstract: It is aimed at spraying paint process's labor intensity greatly. Productivity is lower, and the quality is not easily guaranteed and it does harm to the human body. Proposes that use the PLC's control system to control the spraying - paint process. Analyzes this automatic control system's situation on the spot, and programmes it's stepping function chart.

Key words: spraying - paint manufacture; programmable controller(PLC); stepping function chart

2 系统组成及硬件介绍

图1即为本系统的硬件组成框图。采用了德国百格拉三相混合式步进电机 VRDM3910/LHA 及其配套驱动器 D921。控制卡使用的是成都步进机电有限公司生产的 MPC02 运动控制卡。下面是一些硬件的介绍。

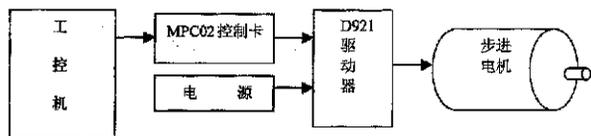


图1 硬件组成框图

Fig. 1 Hardware form chart

(1) 驱动器 D921 的面板图及其功能设置如见图 2 所示。

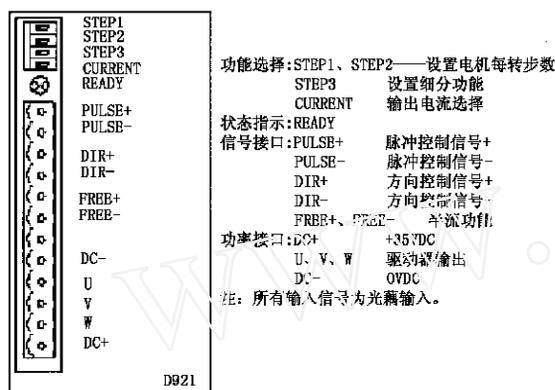


图2 D921 的面板图

Fig. 2 Face-plate diagram of D921

(2) 运动控制卡 MPC02 的结构示意图如图 3 所示。

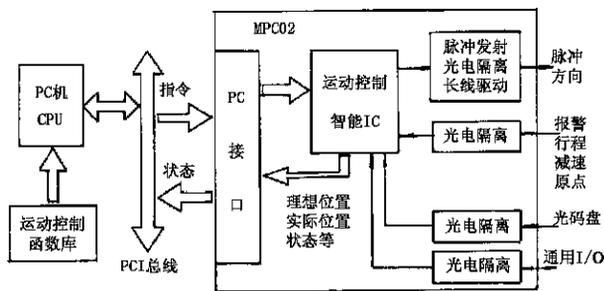


图3 MPC02 结构示意图

Fig. 3 Structure diagram of MPC02

该卡插在 PC 机 PCI 扩展槽内使用;MPC02 卡完成运动控制的所有细节(包括脉冲和方向信号的输出、自动升降速的处理、原点和限位信号的检测等等)。它采用先进的专用控制芯片,具有梯形及 S 形升降速曲线。使用 68 芯 SISC 接口,外接线可采用屏蔽线缆,以提高控制卡的抗干扰能力。其信号接口定义如下:

脉冲量信号 脉冲/方向(编号 17~28);编码器反馈(35~52);光隔电源(29,30)。

开关量信号 限位(55,56,60,61,65,66);减速(53,54,58,59,63,64);原点(57,62,67);伺服使能(9,11,13);偏差清零(10,12,14);外部报警(68);通用输入(31~34);通用输出(1~8);光隔电源(15,16)。

3 运动控制系统的软件开发

3.1 控制卡的软件介绍

(1) 在函数库中使用的单位和函数返回值通常约定如下:

单位 位移或距离的单位为 P(Pulse),即脉冲数;速度的单位是 PPS(Pulse/sec),即脉冲/s;加速度和减速度的单位是 PPSS(Pulse/sec²),即脉冲/s²。

函数返回值 运动库中的大多数函数是整型函数,它们的返回意义如下:

0 函数执行正确;-1 函数执行错误。

(2) 在函数库中使用的函数有如下几种:

控制卡和轴设置函数、独立运动和插补运动函数、制动函数、位置和状态的设置和查询函数、I/O 口操作函数、错误代码函数和一些其他函数。这些函数实现的运动有 6 种基本类型:

con_pmve 以常速移动指定距离(见图 4(a)):

fast_pmve 以梯形速度移动指定距离(见图 4(b));

con_vmve 以指定的常速连续运动(见图 4(c));

fast_vmve 加速后保持在指定高速的连续运动(见图 4(d));

con_hmove 以常速运动到原点(见图 4(e)):

fast_hmove 加速后快速移至原点位置(见图 4(f))。

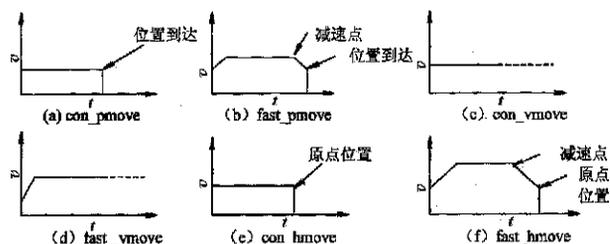


图4 运动基本类型

Fig. 4 Motion basic type

带有升/降速控制的运动函数称之为快速(fast)运动函数,如:fast-pmve,fast-vmve 和 fast-hmove,而常速运动函数则称之为常速(con)运动函数,如 con-pmve,con-vmve,con-hmove。

3.2 软件程序框图

软件程序框图如图 5 所示。

文章编号:1003-0794(2004)03-0097-02

一种新型迁车台

郭铁桥

(华北电力大学 机械工程学院, 河北 保定 071003)

摘 要: 分析了折返式翻车机卸车线中的迁车台上的导轨与地面基础上的导轨对不准的原因,从控制系统和结构两方面提出了改进措施。实践表明,改进后的迁车台对轨准确、运行可靠。

关键词: 翻车机卸车线; 迁车台; 对轨

中图分类号: TH237

文献标识码: B

1 前言

翻车机是一种大型高效率的机械化卸车设备,适用于洗煤厂、冶金厂、火力发电厂和港口等大中型企业翻卸铁路敞车所装载的煤炭、矿石和精矿等散状物料。它具有卸车能力大、设备简单、维修方便、工作可靠、节约能源、无损车辆和占地少等优点。

翻车机必须配辅助设备才能完成卸车作业,翻车机与辅助设备构成翻车机卸车线。翻车机卸车线有贯通式和折返式2种,折返式卸车线布置紧凑、占地少。

典型的折返式卸车线如图1所示。其工作程序是:

- (1) 拨车机牵引重列车前进到第1辆车的4个轮对全部位于摘钩平台上后停止;
- (2) 摘钩平台一端升起实现摘钩;

(3) 拨车机将从重列车上摘下的车厢牵入翻车机中,摘钩并抬臂后返回,再牵引重车,将车厢牵入翻车机的同时可将翻车机中的空车推到迁车台上;

(4) 翻车机翻卸的同时,迁车台向空车线移动,直到迁车台上的导轨与地面基础上的导轨对准后停止;

(5) 空车推车机将迁车台上的空车推到空车线上。

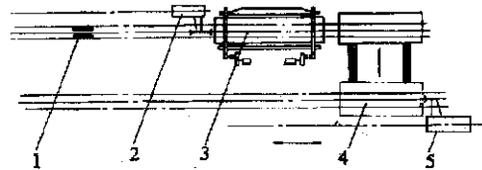


图1 折返式卸车线

Fig. 1 Folding type unload line

1. 夹轮器 2. 拨车机 3. 翻车机 4. 迁车台 5. 空车推车机

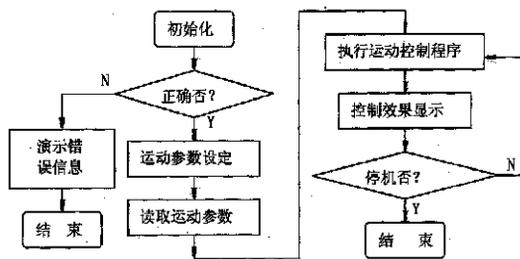


图5 控制系统的程序流程图

Fig. 5 Procedure chart of control system

运动参数设定包括轴号、初速度、最高速度、加速度和移动距离等;运动控制程序包括急停、缓停、清零、常速和快速等;控制效果显示包括位置和速度等。程序略。

4 结语

以专用运动控制芯片为主控芯片的运动控制

卡,其运动控制功能由硬件电路实现,集成度高,可靠性比较好;它只需从微机接收控制命令,然后自己完成与运动有关的控制,几乎不占用微机CPU时间,而且使用非常方便,不仅可以大大地缩短研制和开发周期,还能实现更完善的运动控制系统,能够满足对步进电机的控制要求。

参考文献:

- [1] 宋伟,吴建国,等. 中文 Visual Basic 6.0 高级编程[M]. 北京:清华大学出版社,1999.
- [2] 刘宝延,程树康,等. 步进电动机及其驱动控制系统[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,1997.

作者简介:周志明(1978-),辽宁沈阳人,2001年毕业于郑州纺织工学院电气自动化专业,现在同济大学读硕士。

收稿日期:2003-12-25

Step-by-step motor control system based on motion control card

ZHOU Zhi-ming

(Zhongde College of Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: A control system of step - motor is designed in the paper. In the system signals of pulse and direction are produced through control - card. We can program the interface in Visual Basic Language, use movement function library in control - card, and alter pulse frequency dynamically, control the direction and the velocity of the motor, so that we can realize the control to step - motor in opening loop state. It not only enhance the real time property and the speediness property, but also is convenient and applied.

Key words: step - motor; movement control - card; opening loop control