

文章编号:1671 - 251X(2006)03 - 0083 - 03

# 电机群变频调速的同步控制

贺海清, 李红英

(河北能源职业技术学院机电系,河北唐山 063004)

**摘要:**文章主要介绍了利用单片机和变频器之间的通信实现多台电机在自动化生产流水线中的同步控制。描述了控制的硬件配置和软件编程。采用 AT89S51 单片机为控制器、国产佳灵 JP6C 型变频器为执行器来控制电机,在实际应用中能够很好地满足生产的需要。

**关键词:**电机群; 同步控制; 变频器; 单片机

**中图分类号:** TP39 **文献标识码:** B

## The Synchronous Control of Frequency-conversion Speed Regulating for Motors

HE Hai-qing, LI Hong-ying

(Dept. of Electromechanic of Hebei Energy Institute of Vocation & Technology, Tangshan 063004, China)

**Abstract:** This paper mainly introduced the realization of synchronous control for motors in automatic production assembly line by the communication between the single-chip microcomputer and converter, and described the hardware design and software programing. The motors were controled by the controller of AT89S51 single-chip microcomputer and the executor of JP6C converter. It can satisfy the demands of production in the actual application.

**Key words:** motors, synchronous control, converter, single-chip microcomputer

### 0 引言

随着交流调速技术的不断改善,变频技术的不断发展,利用变频器进行调速被越来越多的厂家选用。这种调速方式机械特性硬、调速平滑性好、调速范围广且能节约电能,属于绿色调速。一条生产流水线往往由多个电机拖动,但由于机械传动比不一样,电机的特性不一致,要保持电机拖动的流水线步调一致,要求各电机拖动的转轮线速度一样,这给调速带来很大的困难。本文介绍利用变频器的通信方式进行同步控制,方便地调节整条流水线的运行速度且能始终保持整条流水线的步调一致。

本文采用 AT89S51 单片机为控制器、国产佳灵 JP6C 型变频器为执行器来控制电机,配置按键和液晶显示。运行过程中,单片机程序按输入比例运算出各电机的运行频率,由单片机与各变频器通信来

传递并控制各电机的运行频率。

### 1 硬件设计

本系统硬件主要由变频器、单片机、液晶显示和通信等部分组成,如图 1 所示。

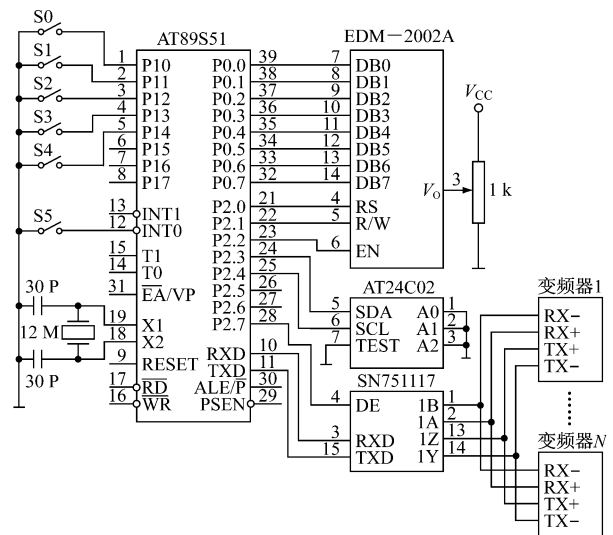


图 1 系统硬件框图

收稿日期:2006 - 01 - 16

**作者简介:**贺海清(1978 - ),男,湖南娄底人,大学本科,助教,河北能源职业技术学院机电系教师,主要研究方向为自动化、智能控制。

(1) 变频器

变频器采用价格相对便宜的国产佳灵 JP6C 型变频器。该变频器采用第四代 IGBT、PIM 模块、16 位单片机及转矩矢量控制技术,具有高输出转矩、低噪音、内置 PID 控制功能、通信控制模式、可自动节能运行、单片机与之通信控制非常方便等优点。

(2) 单片机

采用 AT89S51 单片机,该芯片是一种低功耗、高性能、低价格的 CMOS 8 位单片机,内含 4 KB 可反复擦写的 Flash 只读程序存储器,器件采用 ATMEL 公司高密度、非易失性存储技术制造,兼容标准 MCS-51 指令系统及 80C51 引脚结构。芯片内集成了通用 8 位中央处理器和 ISP Flash 存储单元,128 B 的随机存取数据存储器,32 个外部双向输入/输出(I/O)口,5 个中断优先级 2 层中断嵌套中断,2 个 16 位可编程定时计数器,2 个全双工串行通信口,看门狗(WDT)电路,片内时钟振荡器。因而系统硬件设计简单,软件设计十分方便。

(3) 显示

液晶显示器采用 EDM-2002A 字符点阵液晶显示器组件,该组件可显示 2 行信息,每行包含 20 个字符。上一行显示时间和主电机的设定频率,下一行显示各电机的比例系数。

液晶显示器组件与单片机的连接通过 I/O 口实现。P0.0~P0.7 提供数据信号,P2.0~P2.2 提供控制信号,液晶显示器组件与单片机的时序配合由软件完成。

(4) 存储器

为了存放修改的比例系数和对生产线的参数管理与查询,采用美国 ATMEL 公司的 AT24C02 芯片,该芯片是低功耗 CMOS 串行 E<sup>2</sup>PROM 芯片,内含 256 × 8 位存储空间,具有工作电压宽(2.5~5.5 V)、擦写次数多(大于 10 000 次)、写入速度快(小于 10 ms)、两线通信等特点。与单片机的通信时序由软件完成。

(5) 键盘

键盘采用 6 个键,第 1 个键用来控制电机的运行或停止,其余 5 个键分别定义为加、减、左移、确认、返回,配合显示运行频率和功能控制等。

2 软件设计

硬件设计好后,把变频器的通信协议写入单片机,显示和按键作为输入输出界面,通过单片机程序

运算,以通信方式和各变频器交换数据,达到控制各变频器的运行频率,从而控制整条生产线的速度。

2.1 变频器通信协议

(1) 读写数据格式

读写数据格式如表 1 所示。

表 1 读写数据格式表

机号	0XA8(读)	功能码	低字节	高字节
	0X15(写)			

(2) 通信参数

波特率为 9 600 bps,8 位数据位,1 位停止位,无奇偶校验位。

(3) 功能代码

功能代码如表 2 所示。

表 2 功能代码表

功能代码	含义	访问属性
CD101	频率设定	R/W
CD128	运行	W
CD102	停止	W
CD103	复位	W
CD104	运行频率	R

(4) 变频器通信参数设定

采用通信控制,须把频率设定为计算机通信方式,设定好对应变频器的机号。变频器的机号设定好以后,变频器只响应通信协议中与本机号一致的频率设定。因此,定义的变频器机号一定要和单片机中定义的机号一致,以免造成不响应或误响应。

2.2 单片机的部分软件

软件设计主要由主程序、中断服务程序和多个子程序组成。其中主程序框图如图 2 所示,修改比例系数子程序框图如图 3 所示。

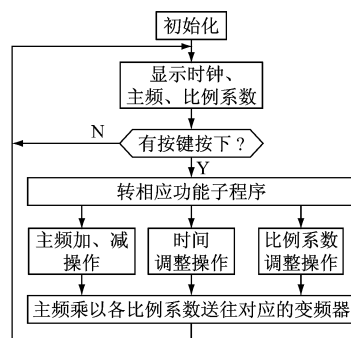


图 2 主程序框图

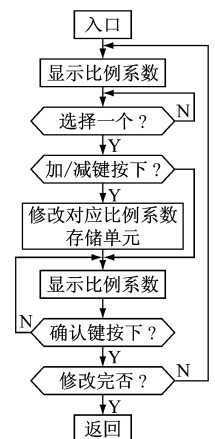


图 3 修改比例系数子程序框图

文章编号:1671 - 251X(2006)03 - 0085 - 03

# 消弧线圈在配电网中的应用分析

刘 军<sup>1</sup>, 张放鸣<sup>2</sup>, 张昌征<sup>1</sup>, 王 林<sup>3</sup>

(1. 邳州供电公司,江苏 邳州 221000; 2. 贾汪供电公司,江苏 徐州 221000;  
3. 中国矿业大学信电学院,江苏 徐州 221008)

**摘要:**分析了消弧线圈的原理,提出了消弧线圈容量选择的方法,阐述了接地变压器和调谐方式,并提出了消弧线圈在配电网应用中的选型方法。

**关键词:**消弧线圈;配电网;接地变压器;调谐方式

**中图分类号:**TM55 **文献标识码:**B

## 0 引言

目前,10 kV 配电网中大多采用中性点不接地的方式。早期供电网络结构比较简单,系统不大,输电线以架空线为主,由于雷击、树木和大风等因素的影响,单相接地故障是配电网中出现概率最大的一种故障,并且往往是可恢复性的故障,因此发生单相接地后,允许维持 2 h 左右的运行时间,不至于引起用户断电,对供电的可靠性起到了积极作用,这是这种电网的一大优点。但随着配电网的扩大,电缆线路的增多,系统对地电容电流增大到一定数值后,上述优点就不再明显,并带来以下一系列问题:

收稿日期:2006 - 03 - 03

## 3 抗干扰措施

变频器工作时,对外有电磁辐射。故在硬件及软件方面均考虑了抗干扰问题,从而提高了系统的稳定性和可靠性。

### (1) 硬件抗干扰措施

通信线采用质量好的 4 芯屏蔽线,保证信号的可靠传输,在通信线的末端接入 120  $\Omega$  的电阻。布线时,通信线与大电流线路平行时相距 0.1 m,交叉时采用垂直交叉方式,并有良好的接地。控制器盒采用镀有金属膜的塑料外壳,以屏蔽对外电磁场。

### (2) 软件抗干扰措施

单片机发送完数据后,再读出各变频器的数据与发送的数据进行比较,以校对接收是否正确,不对时重写数据。因为变频器的频率设定对生产影响最大,是重点校对的对象。变频器从运行频率变到设

(1) 当配电网发生单相接地时,接地电流较大,电弧很难熄灭,可能发展成相间短路,造成用户停电和设备损坏事故。

(2) 当发生断续性弧光接地时,会引起较高的弧光接地过电压,一般为 3 ~ 5 倍相电压,波及整个配电网使绝缘薄弱的地方放电击穿,引起设备损坏和停电等严重事故。

(3) 配电网长时间谐振过电压现象比较普遍,这种铁磁谐振过电压幅值并不高,但持续时间长,以低频摆动,引起绝缘闪络或避雷器爆炸,或在互感器中出现过电流引起熔断器熔断等。

(4) 在架空线与电缆头下方有靠近线路的树木时,则在刮风、下雨引起单相接地,导致相间短路、跳闸、停电事故相当频繁。

定频率需要一定的时间,即电动机从现在运行的转速变化到所需的转速需要一定的时间。在这段时间中足够校验写入的频率是否有误,对生产不会产生影响。

## 4 结语

本同步控制器已经在电池隔板生产线上装车使用,实现了预定的目标。在生产过程当中,实现了对生产线运行速度的调节,且能方便地调节成各种速度。生产各种厚度规格的产品,没有出现产品拉细、变粗等现象,极大地提高了生产效率和产品质量。本控制器具有配线简单、精度高、可读参数较多、便于扩展进行集中控制和管理等优点。

### 参考文献:

- [1] 沈德金,陈粤初. MCS - 51 单片机接口电路与应用程序实例[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,1990.