

PWM 脉宽调制实现电机的恒速驱动

田 华

(西安职业技术学院机电工程系, 陕西西安, 710032)

摘要:现在许多单片机具有 PWM 脉宽调制功能, 结合单片机的定时器、计数器, 我们可以很方便的实现电机的恒速驱动。本文以编码器为反馈信号, 构成了电机恒速转动的闭环系统。

关键词: PWM 脉宽调制; 单片机; 定时器; 计数器; 编码器; 闭环系统

The Driver of Constant Speed Motor Based on PWM Pulse Width Modulation

Tian Hua

(Department of the Electrical and Mechanical Engineering, Xi'an College of career and technology, Xi'an 710032, China)

Abstract: Now many Single Chip Microcomputer with PWM pulse width modulation, combined with Single Chip Microcomputer timer and counter, we can easily achieve the constant speed drive motor. In this paper, encoder acts as feedback signal, constitutes a constant speed motor rotating closed-loop system.

Keywords: PWM(pulse-width modulation; Single Chip Microcomputer; timers; counters; encoder; closed-loop system

0 引言

为了实现电机的恒速转动, 我们不用消耗功率大的线性功率放大器控制, 而采用 PWM 脉宽调制功率放大器控制, 这样消耗功率小, 精度高。

电机的恒速转动是使电机保持给定速度, 且不受负载变化的影响。为此在恒速驱动控制器内部, 设定值不断的和实际值相比较。根据比较获得的误差调节恒速驱动控制器的输出, 通过这种方式减小控制误差。这是一种速度闭环控制。

1 系统工作原理

当启动电机后, 脉冲发生器会产生高频脉冲控制功率放大器, 功率放大器驱动电机的转动, 和电机同轴的编码器以脉冲信号反馈电机的转速, 单片机计数器在单位时间内计数编码器脉冲个数, 和给定速度的值进行比较, 继而调整脉冲发生器的脉宽, 从而达到对电机转速的控制。系统包含有: 电机、编码器、MCU 微控单元、功率放大器。系统功能原理如下图 1:

2 编码器

电机速度的反馈传感器。电机速度的反馈一般有编码器、直流测速机、I_xR 补偿、霍尔传感器, 我们采用编码器反馈方式。双

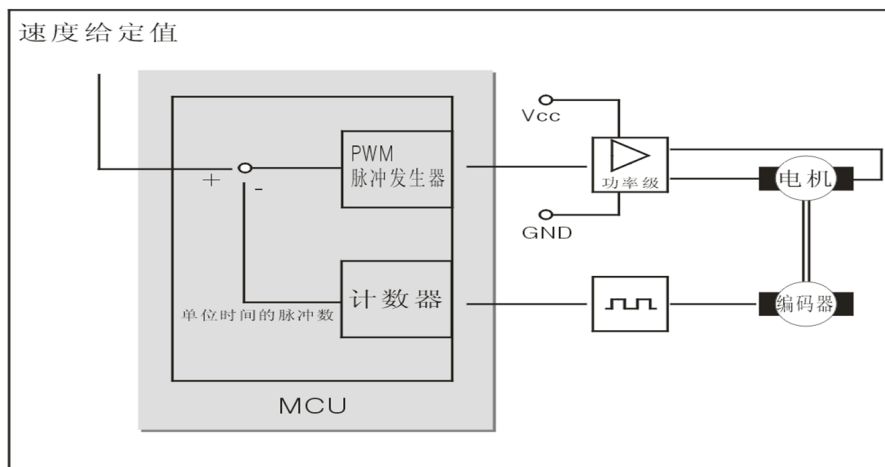
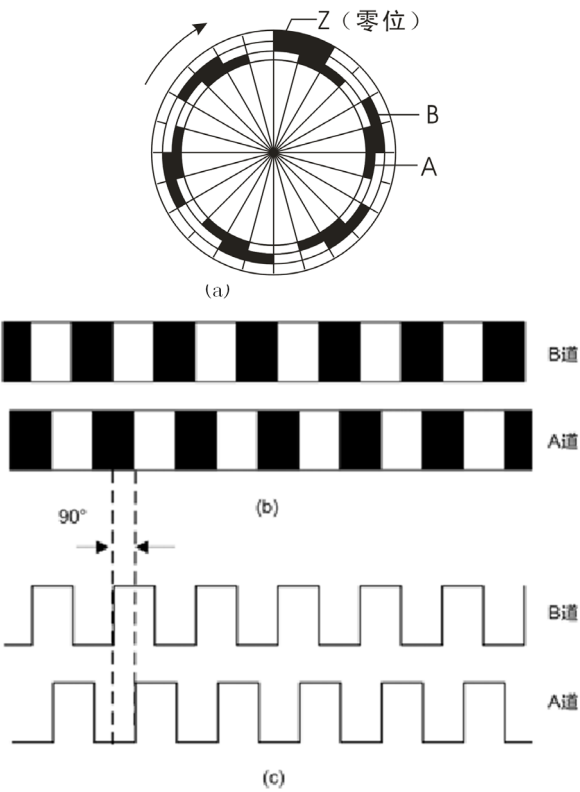


图 1

通道增量式编码器是在一个码盘上只开出了 3 条码道,由内向外分别是 A、B、C,如图(a)所示。在 A、B 码道的码盘上,等距离的开有透光的缝隙,2 条码道上相邻的缝隙互相错开半个缝宽,其展开图如图(b)所示。第三条码道只开出一个缝隙,用来表示码盘的零位。在码盘的两侧分别安装光源和光敏元件,当码盘转动时,光源经过透光和不透光区域,相应地,每条码道将有一系列脉冲从光敏元件输出。码道上有多少缝隙,就会有多少个脉冲输出。将这些脉冲整形后,输出的脉冲信号如图(c)所示。



3 功率放大器

功率放大器脉采用脉宽调制放大输出。控制器以极小的间隔 (高频率) 控制电机开与关,改变占空比,如果关脉冲的时间长,电机会减小速度。起决定性作用的平均电压与开或关的时间有关。原理如下图 2 所示:

4 MCU 控制原理流程图如下图 3

5 实现恒速转动的主要算法

下面是速度给定值算法确定的例子:编码器旋转一周脉冲数:m;给定速度:50 转 / 分钟;定时器定时:10ms;速度给定值 (x) 算法: $x=m*50/6000$

6 结束语

工业中电机的恒速转动应用非常广泛,现在许多价格便宜的

单片机都具有 PWM 脉宽调制功能,我们用此功能实现了电机的恒速驱动,拓展了 PWM 脉宽调制功能的意义,体现了 MCU 单片机在工业控制领域日益占据的重要地位,该设计具有一定的通用性,本文在电机控制方面亦谱写了新的篇章。

参考文献

[1] 许大中,贺益康. 电机控制 [M]. 浙江:浙江大学出版社, 2002.
[2] 周元一. 电机与电气控制 [M]. 北京:机械工业出版社, 2006.
[3] 王久和. 电压型 PWM 整流器的非线性控制 [M]. 北京:机械工业出版社, 2008.
[4] 陈卫兵. 单片机技术与应用基础 [M]. 北京:人民邮电出版社, 2010.

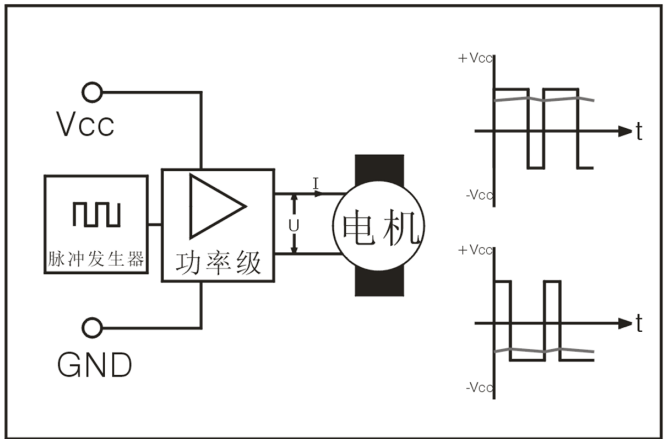


图 2

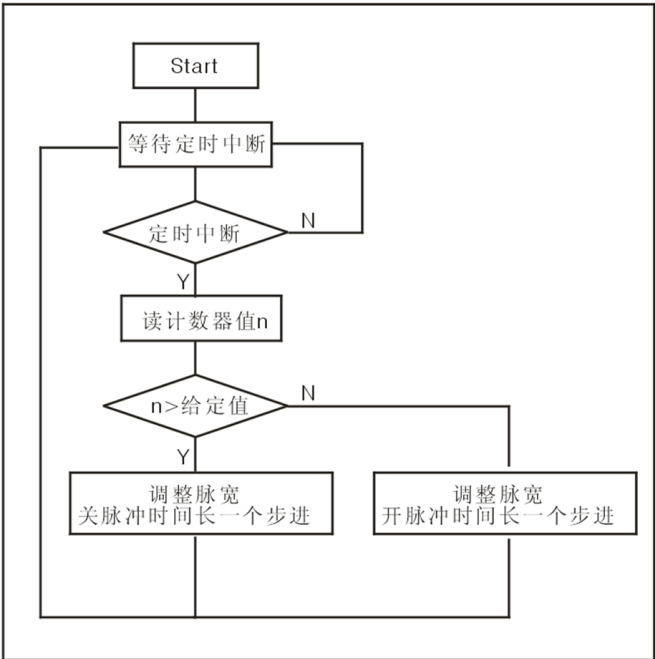


图 3