

单片机PWM信号控制智能小车的实现方法

游雨云 丁志勇

上饶职业技术学院 江西上饶 334109

摘要:本文介绍了使用51单片机的输出端口产生四路占空比可调的PWM信号,驱动四轮两路智能小车的软件实现方法。程序中T0定时器采用中断的方式控制PWM信号的频率,T1定时器采用查询的方式控制PWM信号的占空比;并通过单片机自带的串行口接收主机传输过来的控制智能小车运动方向和速度(即占空比)的信号,方便、及时、可靠、简洁地控制智能小车的运动状态。

关键词:PWM信号 占空比 中断 查询 串行口

doi:10.3969/j.issn.1006-8554.2009.12.021

1. 引言

智能的出现,为生活和生产带来了巨大便利,是未来的发展方向。智能是指可以按照预先设定的模式在一定的环境里自行运作,而不需要人的干预,可广泛应用于科学勘探、工业控制、家用电器等领域。智能小车就是智能的一个简单应用,通常具备自动避障、寻迹功能、趋光功能、检测路面状况和计算并显示行使的路程与时间等功能。智能小车大多数使用直流电机驱动,因为直流电机可方便地使用PWM(Pulse Width Modulation,脉宽调制)技术进行速度控制。产生驱动智能小车的PWM信号的电路和方法有很多,如**专用集成电路、通用数字组合电路、分立元器件组成电路、单片机系统控制电路、CPLD系统等**。本文提供一种国内应用相当广泛的51单片机软件实现PWM调速的方法。

2. PWM基本原理及实现方法

PWM信号可以这样来解释:将直流电压通过一个可频繁通断的开关,输出端将产生脉冲信号,改变开关通断的频率,则可改变脉冲信号的占空比。在PWM直流电机调速系统中,通过改变直流电机两端电压的占空比来改变输出电压的有效值,从而达到控制电机转速的目的。51单片机产生PWM信号则是使用定时器T0控制PWM信号的**频率**,定时器T1控制PWM信号的**占空比**。程序中,T0工作于方式1,因为方式1能够通过修改定时器初值得到较宽频率范围的信号,T0定时器初值的计算公式如下:

$$X_0 = 65536 - f_{osc} / (12 * f_{k0}) \quad (1)$$

上式中 f_{osc} 为单片机晶振频率, f_{k0} 为PWM信号的频率。假设单片机系统采用12M晶振,要产生5KHz的驱动信号,通过(1)式可得 $X_0=65336$ 转换成十六进制得 $X_0=0FF38H$ 。

使用定时器T1控制PWM信号的占空比,采用查询方式嵌套在T0定时中断服务子程序中,在T1定时器时段使输出端口为高电平,其它时段输出低电平。T1定时器初值的计算公式如下:

$$X_1 = 65536 - f_{osc} * D_w / (12 * f_{k0}) \quad (2)$$

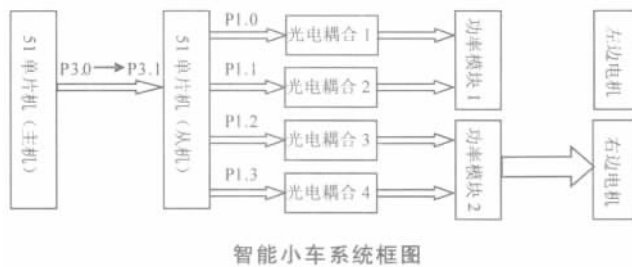
(2)式中 D_w 为占空比。假设要得到占空比为80%的5KHz的PWM信号,由(2)式可得:

$X_1=65376$ 转换成十六进制得 $X_1=0FF60H$ 。

单片机采用上述定时法产生驱动智能小车的PWM控制信号,会占用整个CPU资源,无法再使用此单片机完成智能小车诸如避障、寻迹、趋光、金属探测等功能。解决的办法是采用**双CPU工作模式**,完成避障、寻迹、趋光、金属探测等功能的单片机称为主机,专门产生PWM驱动信号的单片机称为从机(实际使用时,可使用相对便宜的AT89C2051),它们之间通过自带的串行口进行通讯。主机与从机之间的通讯是单工形式的,主机主动发送数据,从机采用中断方式接收数据。从机程序中将串行中断的优先级设置为高,将定时器T0的中断优先级设置为低,增强数据接收的及时性和可靠性,防止因执行T0中断服务子程序,而串行中断无法响应,导致数据丢失的情形。

3. 硬件设计

通过P1口的四位端口,分别为P1.0、P1.1、P1.2、P1.3输出四路PWM信号,其中P1.0、P1.1分别控制智能小车的左轮(左边前后轮电机并联在一起,统称为左轮,右轮亦是如此。)正转和反转,P1.2、P1.3分别控制右轮的正转和反转。输出的PWM信号经过光电耦合器隔离送至电机功率驱动模块。硬件设计并不难,在此只画出系统框图,如下图。



4. 软件设计

先将从机程序列出,仍假设使用12M晶振,产生5KHz的PWM信号,其它部分程序中都有详细的注释。软件的设计要根据电机的特性,选择最佳的驱动信号频率,尽可能地减少噪声,延长电机的使用寿命,该参数可从相关手册中查询获得。

使用串行通信特别需要注意的是:主机和从机的通讯模式和波特率应一致,如此才能确保数据传输的正确性和可靠性。

探讨卷圆类冲件毛坯展开尺寸计算及模具设计应用

苏 君

河南工业职业技术学院 河南南阳 473009

摘要:在冲压工艺设计中,对于成型工序来说,计算毛坯的尺寸是必要的环节,生产实际中,常采用经验公式法来进行计算。特别是卷圆类冲件毛坯展开尺寸的精确计算及在模具中的一次弯曲成形,具有一定的难度,无法计算出毛坯的精确尺寸,只能初步计算,在通过试模后,再进行修正。

关键词:卷圆 毛坯 模具

doi:10.3969/j.issn.1006-8554.2009.12.022

0. 引言

冲压件由板料、条料或带料经冲压成形而获得,因此,首先必须将冲压件展平,获得其毛坯形状,才能确定选用合适的板料、条料或带料尺寸。由于冲压成形过程中材料的塑性变形情况较复杂,且塑性变形过程本身是不可逆的,很难找到精确的毛坯计算方法,通常都是采用经验公式或经验方法进行近似计算,然后通过试模确定精确的毛坯尺寸。对形状较复杂冲压件的毛坯形状则可采用有限元法计算获得。下面仅讨论弯曲中卷圆的近似展开计算方法。

1. 毛坯展开尺寸计算

1.1 中性层半径 r 的确定

卷圆的计算和压弯的计算相似,首先确定中性层的位置,见图1和图2。

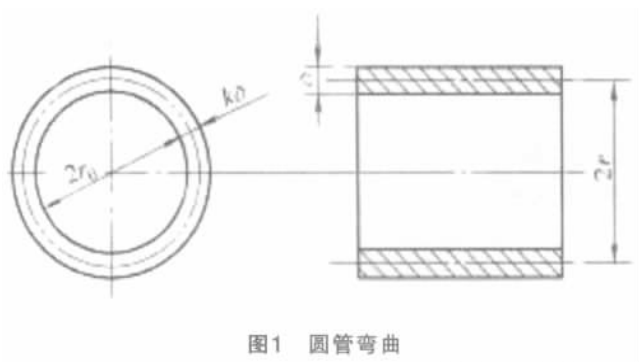


图1 圆管弯曲

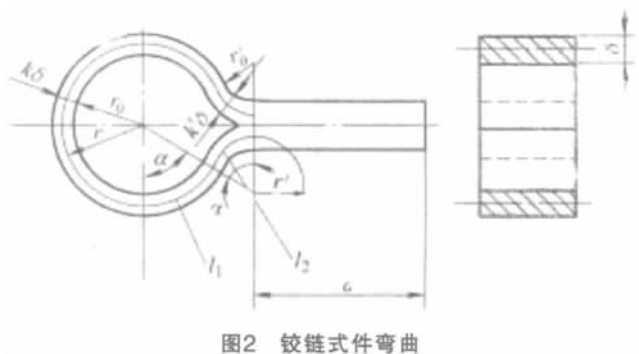


图2 铰链式件弯曲

卷圆部分的中性层位置由中性层半径 r 来确定。 r 按下式计算:

$$r=r_0+k\delta$$

式中 r_0 ——内圆半径,mm;

δ ——料厚,mm;

k ——中性层位移系数。中性层位移系数 k ,见表1。

表1 卷边时中性层位移系数 χ 值

| r/δ | >0.5~0.6 | >0.6~0.8 | >0.8~1 | >1~1.2 | >1.2~1.5 | >1.5~1.8 | >1.8~2 | >2~2.2 | >2.2 |
|------------|----------|----------|--------|--------|----------|----------|--------|--------|------|
| χ | 0.76 | 0.73 | 0.7 | 0.67 | 0.64 | 0.61 | 0.58 | 0.54 | 0.5 |

2. 毛坯展开长度计算公式

1) 圆筒件弯曲见图1。

$$L=2\pi r=2\pi(r_0+k\delta)$$

2) 铰链式弯曲见图2。

5. 结语

上述程序中,占空比是有误差的,并非精确的0%~100%,因为在T1定时器置初值前有判断指令和置位指令,但并不会影响对于占空比精度要求不高的电机正常运转。利用定时中断法可方便得到各种频率和占空比的PWM信号,以适应各种不同的直流电机,可以根据具体情况,将对应的接口,如SPI、I2C、1-WIRE的驱动程序打包嵌入程序中,制作成模块化产品。实践证明,51单片机产生PWM信号驱动智能小车是可行的,小车运转稳定、可靠。

参考文献:

- [1] 毕万新.单片机原理与接口技术[M].大连理工大学出版社,2005.
- [2] 夏继强,沈德金,邢春香.单片机实验与实践教程[M].北京航空航天大学出版社,2006.
- [3] 于永,戴佳,常江.51单片机C语言常用模块与综合系统设计实例精讲[M].电子工业出版社,2007.
- [4] 石文华,刘金平,黄丹辉.单片机原理及应用[M].中国电力出版社,2005.