



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104852648 B

(45)授权公告日 2017.07.11

(21)申请号 201410397790.1

(22)申请日 2014.08.13

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104852648 A

(43)申请公布日 2015.08.19

(73)专利权人 北汽福田汽车股份有限公司  
地址 102206 北京市昌平区沙河镇沙阳路

(72)发明人 李琰 左从兵 艾名升

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250  
代理人 寇海侠

(51)Int.Cl.  
H02P 8/14(2006.01)

(56)对比文件

- CN 101867340 A, 2010.10.20,
- JP H1014291 A, 1998.01.16,
- JP S58198197 A, 1983.11.18,
- EP 0087812 A2, 1983.09.07,
- CN 103860204 A, 2014.06.18,
- CN 102386825 A, 2012.03.21,
- TW 200917643 A, 2009.04.16,

审查员 舒红芳

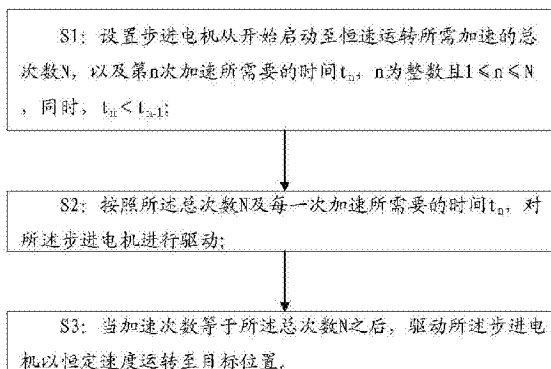
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

驱动步进电机转动的方法和系统

(57)摘要

本发明提供的驱动步进电机转动的方法和系统,设置步进电机从开始启动至恒速运转所需加速的总次数 $N$ ,以及第 $n$ 次加速所需要的时间 $t_n$ , $n$ 为整数且 $1 \leq n \leq N$ ,同时, $t_n < t_{n-1}$ ;按照所述总次数 $N$ 及每一次加速所需要的时间 $t_n$ ,对步进电机进行驱动;当加速次数等于所述总次数 $N$ 之后,驱动电机以恒定速度运转。采用这种控制方法驱动步进电机工作时,只需包括加速和恒速的过程,使得控制过程简单,同时,由于所需加速的总次数 $N$ 和第 $n$ 次加速所需要的时间 $t_n$ 均可调,这有利于控制步进电机运行的稳定即保证了步进电机平稳快速的转动至恒速区。



1. 一种驱动步进电机转动的方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1: 设置步进电机从开始启动至恒速运转所需加速的总次数N,以及第n次加速所需要的时间 $t_n$ ,n为整数且 $1 \leq n \leq N$ ,同时, $t_n < t_{n-1}$ ;

S2: 按照所述总次数N及每一次加速所需要的时间 $t_n$ ,对所述步进电机进行驱动,对所述步进电机进行驱动的具体步骤如下:

获得正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的分步数F;

获得所述驱动脉冲信号上与所述步进电机当前位置 $M_a$ 相对应的分步位置 $A_d$ , $A_d = M_a \% F$ ;

根据所述分步位置获取正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的占空比:

$\text{Sin\_table} = \text{Sin}(2\pi \times A_d / F)$ ;

$\text{Cos\_table} = \text{Cos}(2\pi \times A_d / F)$ ;

输出相应占空比的驱动脉冲信号驱动所述步进电机转动一个步长;

S3: 当加速次数等于所述总次数N之后,驱动所述步进电机以恒定速度运转至目标位置。

2. 根据权利要求1所述的驱动步进电机转动的方法,其特征在于,所述步骤S1中,设置步进电机第n次加速所需要的时间 $t_n$ 的具体过程为:

设定基准时间 $t_0$ ;

设置加速数组,所述加速数组中包括 $a_1, a_2 \cdots a_{n-1}, a_n$ 共N个数组元素,其中, $(a_n - a_{n-1}) \times t_0 = t_n, a_n - a_{n-1} < a_{n-1} - a_{n-2}$ 。

3. 一种驱动步进电机转动的系统,其特征在于,包括:

数据设置模块,用于设置电机从开始启动至恒速运转所需加速的总次数N,以及第n次加速所需要的时间 $t_n$ ,n为整数且 $1 \leq n \leq N$ ,同时, $t_n < t_{n-1}$ ;

加速驱动信号输出模块,用于按照所述总次数N及每一次加速所需要的时间 $t_n$ ,对电机进行驱动,对所述步进电机进行驱动的具体步骤如下:

获得正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的分步数F;

获得所述驱动脉冲信号上与所述步进电机当前位置 $M_a$ 相对应的分步位置 $A_d$ , $A_d = M_a \% F$ ;

根据所述分步位置获取正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的占空比:

$\text{Sin\_table} = \text{Sin}(2\pi \times A_d / F)$ ;

$\text{Cos\_table} = \text{Cos}(2\pi \times A_d / F)$ ;

输出相应占空比的驱动脉冲信号驱动所述步进电机转动一个步长;

恒速驱动信号输出模块,用于当加速次数等于所述总次数N之后,驱动电机以恒定速度运转至目标位置。

4. 根据权利要求3所述的一种驱动步进电机转动的系统,其特征在于,所述数据设置模块中具体包括:

基准时间设置子模块,用于设置所述步进电机加速的基准时间 $t_0$ ;

加速数组设置子模块,用于设置加速数组,所述加速数组中包括 $a_1, a_2 \cdots a_{n-1}, a_n$ 共N个数组元素,其中, $(a_n - a_{n-1}) \times t_0 = t_n, a_n - a_{n-1} < a_{n-1} - a_{n-2}$ 。

5. 一种利用数字仪表中的中央处理单元驱动步进电机转动的方法,其特征在于:

所述中央处理单元利用权利要求1或2所述的驱动步进电机转动的方法输出驱动脉冲信号驱动步进电机。

6. 根据权利要求5所述的利用数字仪表中的中央处理单元驱动步进电机转动的方法, 其特征在于:

所述中央处理单元为MC9S12H256芯片, 其具有24个PWM输出端口, 其中4个PWM输出端口作为驱动脉冲信号的输出端与一个待驱动的步进电机的定子磁场线圈的电压输入端连接。

## 驱动步进电机转动的的方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电机驱动技术领域,具体地说涉及一种驱动步进电机转动的的方法和系统。

### 背景技术

[0002] 目前汽车上的仪表普遍采用数字化仪表,仪表由指针式仪表盘,报警指示灯,故障诊断显示屏,轻触式按键等组成,其中指针式仪表盘通过步进电机转动指针指示车辆工作参数,如:发动机转速、车速、水温、油量等,为了指针式仪表盘能正确显示车辆的工作参数,则需要对步进电机进行驱动。步进电机是一种将电脉冲信号转变为机械角位移或线位移的执行元件,步进电机驱动器的主要功能是将接收到的脉冲信号按照一定顺序和分配方式分配给步进电机各相绕组,使其按照要求的时间和顺序通、断电,从而实现对步进电机的调速、启停以及正反转控制等。

[0003] 电机从静止到开始转动,转动过程中,转动到停止整个过程中,所需要的驱动力是不相同的,特别是从静止到启动时,过快变化输出的PWM波信号,将会导致电机无法转动;过慢变化输出的PWM信号,又会导致电机整个运行过程中转动过慢,控制好电机从静止到启动的过程,是保证电机平稳快速转动的关键,也是保证指针式仪表盘能正确反应发动机转速等车辆状态的实现变化的关键。现有技术中驱动电机工作时,在控制策略上常采用加速,恒速和减速的控制方法,以驱动电机正常转动。加速即变化PWM输出信号的时间间隔从慢到快,恒速即以相同的时间间隔PWM输出信号,减速与加速正好相反,即变化PWM输出信号的时间间隔从快到慢。此种方法需要设置加速、恒速和减速三个过程,使得控制过程复杂,不利于步进电机平稳且快速的过渡到恒速区。

### 发明内容

[0004] 为此,本发明所要解决的技术问题在于电机从静止到开始转动的过程中,驱动方法复杂,不利于步进电机平稳且快速的过渡到恒速区。从而提出一种驱动步进电机转动的的方法和系统。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案如下:

[0006] 一种驱动步进电机转动的方法,包括如下步骤:

[0007] S1:设置步进电机从开始启动至恒速运转所需加速的总次数N,以及第n次加速所需要的时间 $t_n$ ,n为整数且 $1 \leq n \leq N$ ,同时, $t_n < t_{n-1}$ ;

[0008] S2:按照所述总次数N及每一次加速所需要的时间 $t_n$ ,对所述步进电机进行驱动;

[0009] S3:当加速次数等于所述总次数N之后,驱动所述步进电机以恒定速度运转至目标位置。

[0010] 所述的驱动步进电机转动的方法,所述步骤S1中,设置步进电机第n次加速所需要的时间 $t_n$ 的具体过程为:

[0011] 设定基准时间 $t_0$ ;

[0012] 设置加速数组,所述加速数组中包括 $a_1, a_2 \cdots a_{n-1}, a_n$ 共 $N$ 个数组元素,其中,  $(a_n - a_{n-1}) \times t_0 = t_n, a_n - a_{n-1} < a_{n-1} - a_{n-2}$ 。

[0013] 所述的驱动步进电机转动的方法,所述步骤S2中,对所述步进电机进行驱动的具体步骤如下:

[0014] S21:实时获取所述步进电机的当前位置,并根据所述当前位置获得每一路驱动脉冲信号的占空比;

[0015] S22:输出相应占空比的驱动脉冲信号驱动所述步进电机转动一个步长。

[0016] 所述的数字仪表步进电机的驱动方法,所述步骤S21中具体包括如下步骤:

[0017] S211:获得正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的分步数 $F$ ;

[0018] S212:获得所述驱动脉冲信号上与所述步进电机当前位置 $Ma$ 相对应的分步位置 $Ad, Ad = Ma \% F$ ;

[0019] S213:根据所述分步位置获取正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的占空比:

[0020]  $\text{Sin\_table} = \text{Sin}(2\pi \times Ad/F)$ ;

[0021]  $\text{Cos\_table} = \text{Cos}(2\pi \times Ad/F)$ 。

[0022] 一种驱动步进电机转动的系统,包括:

[0023] 数据设置模块,用于设置电机从开始启动至恒速运转所需加速的总次数 $N$ ,以及第 $n$ 次加速所需要的时间 $t_n, n$ 为整数且 $1 \leq n \leq N$ ,同时,  $t_n < t_{n-1}$ ;

[0024] 加速驱动信号输出模块,用于按照所述总次数 $N$ 及每一次加速所需要的时间 $t_n$ ,对电机进行驱动;

[0025] 恒速驱动信号输出模块,用于当加速次数等于所述总次数 $N$ 之后,驱动电机以恒定速度运转至目标位置。

[0026] 所述的一种驱动步进电机转动的系统,所述数据设置模块中具体包括:

[0027] 基准时间设置子模块,用于设置所述步进电机加速的基准时间 $t_0$ ;

[0028] 加速数组设置子模块,用于设置加速数组,所述加速数组中包括 $a_1, a_2 \cdots a_{n-1}, a_n$ 共 $N$ 个数组元素,其中,  $(a_n - a_{n-1}) \times t_0 = t_n, a_n - a_{n-1} < a_{n-1} - a_{n-2}$ 。

[0029] 所述的驱动步进电机转动的系统,所述加速驱动信号输出模块具体包括:

[0030] 数据获取处理模块,实时获取所述步进电机的当前位置,并根据所述当前位置获得每一路驱动脉冲信号的占空比;

[0031] 驱动信号输出模块,输出相应占空比的驱动脉冲信号驱动所述步进电机转动一个步长。

[0032] 所述的驱动步进电机转动的系统,所述数据获取处理模块中包括:

[0033] 第一数据获取单元,获得正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的分步数 $F$ ;

[0034] 第二数据获取单元,获得所述驱动脉冲信号上与所述步进电机当前位置 $Ma$ 相对应的分步位置 $Ad, Ad = Ma \% F$ ;

[0035] 占空比获取单元,根据所述分步位置获取正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的占空比:

[0036]  $\text{Sin\_table} = \text{Sin}(2\pi \times Ad/F)$ ;

[0037]  $\text{Cos\_table} = \text{Cos}(2\pi \times Ad/F)$ 。

[0038] 一种利用数字仪表中的中央处理单元驱动步进电机转动的方法,所述中央处理单元利用上述任一所述的驱动步进电机转动的方法输出驱动脉冲信号驱动步进电机。

[0039] 所述的利用数字仪表中的中央处理单元驱动步进电机转动的方法,所述中央处理单元为MC9S12H256芯片,其具有24个PWM输出端口,其中4个PWM输出端口作为驱动脉冲信号的输出端与一个待驱动的步进电机的定子磁场线圈的电压输入端连接。

[0040] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0041] (1) 本发明提供的驱动步进电机转动的方法和系统,设置步进电机从开始启动至恒速运转所需加速的总次数 $N$ ,以及第 $n$ 次加速所需要的时间 $t_n$ , $n$ 为整数且 $1 \leq n \leq N$ ,同时, $t_n < t_{n-1}$ ;按照所述总次数 $N$ 及每一次加速所需要的时间 $t_n$ ,对步进电机进行驱动;当加速次数等于所述总次数 $N$ 之后,驱动电机以恒定速度运转。采用这种控制方法驱动步进电机工作时,只需包括加速和恒速的过程,使得控制过程简单,同时,由于所需加速的总次数 $N$ 和第 $n$ 次加速所需要的时间 $t_n$ 均可调,这有利于控制步进电机运行的稳定即保证了步进电机平稳快速的转动至恒速区。

[0042] (2) 本发明提供的驱动步进电机转动的方法和系统,通过设置加速数组和基准时间,使得步进电机按照预设的加速过程,平稳快速的转动到恒速区,便于对步进电机的加速过程进行控制。

[0043] (3) 本发明提供的驱动步进电机转动的方法和系统,通过在控制流程上实时获取所述步进电机的当前位置,并根据所述当前位置获得每一路驱动脉冲信号的占空比;输出相应占空比的驱动脉冲信号驱动所述步进电机转动一个步长,这便可以实时的确定步进电机的运行状态,控制步进电机的运行过程。

[0044] (4) 本发明提供的利用数字仪表中的中央处理单元驱动步进电机转动的方法,利用中央处理单元输出驱动脉冲信号驱动步进电机。一般的数字步进电机驱动器需外加专门的电机驱动芯片实现对步进电机的驱动,一般一片电机驱动芯片可以驱动两路步进电机,一块数字化仪表上则需要2-3片电机驱动芯片。从产品成本上说,1片电机驱动芯片按照10元计算,2-3片电机驱动芯片则需要20-30元,数字化仪表是批量产品,一块数字化仪表增加20-30元则是不小的成本;从硬件空间上说:在数字化仪表上增加2-3片电机驱动芯片,增大了所需的硬件空间,不利于数字化仪表的小型化。采用中央控制单元直接驱动步进电机,降低了成本,节省了硬件空间,有利于数字化仪表的小型化。

[0045] (5) 本发明提供的利用数字仪表中的中央处理单元驱动步进电机转动的方法,中央处理单元为MC9S12H256芯片,其具有24个PWM输出端口,其中4个PWM输出端口作为驱动脉冲信号的输出端与一个待驱动的步进电机的定子磁场线圈的电压输入端连接。这便可以同时驱动6个步进电机,能很好的满足数字化仪表中指针式仪表盘上所需驱动的电机的数目。

## 附图说明

[0046] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0047] 图1是本发明一个实施例中驱动步进电机转动的方法的流程图;

[0048] 图2是本发明一个实施例中驱动步进电机转动的方法的加速和恒速时序图;

[0049] 图3是本发明一个实施例中驱动步进电机转动的方法的程序流程图;

[0050] 图4是本发明一个实施例中驱动步进电机转动的系统的结构框图；

[0051] 图5是本发明一个实施例中MC9S12H256芯片与步进电机的电路连接示意图。

## 具体实施方式

[0052] 实施例1

[0053] 本实施例提供一种驱动步进电机转动的方法,参见图1所示,包括如下步骤:

[0054] S1:设置步进电机从开始启动至恒速运转所需加速的总次数N,以及第n次加速所需要的时间 $t_n$ ,n为整数且 $1 \leq n \leq N$ ,同时, $t_n < t_{n-1}$ 。其中N的取值越大,步进电机的加速过程越平缓,但是综合考虑到所要求到达恒速运转所需的时间以及驱动步进电机加速过程的处理器的内存,N的取值一般为: $5 \leq N \leq 10$ 。设置 $t_n < t_{n-1}$ 保证了随着步进电机加速的进行,n越接近N时,第n次加速所需要的时间 $t_n$ 越短。

[0055] S2:按照所述总次数N及每一次加速所需要的时间 $t_n$ ,对所述步进电机进行驱动。

[0056] S3:当加速次数等于所述总次数N之后,驱动所述步进电机以恒定速度运转至目标位置。

[0057] 本实施例提供的一种驱动步进电机转动的方法,在控制流程上只设置加速和恒速的控制过程,使得控制过程简单,同时,由于所需加速的总次数N和第n次加速所需要的时间 $t_n$ 均可调,这便保证了步进电机运行的稳定性即保证了步进电机平稳快速的转动至恒速区。

[0058] 在上述方案的基础上,所述步骤S1中,设置步进电机第n次加速所需要的时间 $t_n$ 的具体过程为:设定基准时间 $t_0$ ;设置加速数组,所述加速数组中包括 $a_1, a_2 \cdots a_{n-1}, a_n$ 共N个数组元素,其中, $(a_n - a_{n-1}) \times t_0 = t_n, a_n - a_{n-1} < a_{n-1} - a_{n-2}$ 。n-1、n-2的取值均落入小于等于N,大于等于1的范围内。通过设置加速数组和基准时间,使得步进电机按照预设的加速过程,平稳快速的转动到恒速区,便于对步进电机的加速过程进行控制。

[0059] 基准时间 $t_0$ 同时影响步进电机在加速区和恒速区的运行速度,基准时间 $t_0$ 的数值加大,步进电机在加速区和恒速区的速度都减慢,基准时间 $t_0$ 可为驱动步进电机运转的芯片的PWM中断周期的2-16倍,根据选择的驱动步进电机运转的芯片的型号,可以得知所要求的PWM中断周期。一般情况下PWM中断周期是一个范围,在实际应用时,可以选择中断周期范围内的最大值即可。

[0060] 所述加速数组中N个数组元素 $a_1, a_2 \cdots a_{n-1}, a_n$ 的选取,需满足当n等于N时, $a_N - a_{N-1} = 1$ ,即保证了步进电机在恒速区驱动一步的时间等于基准时间 $t_0$ ,在加速区驱动一步的时间等于基准时间 $t_0$ 乘以加速数组中两个相邻元素的差值。但是对于n不为N的情况下, $a_n - a_{n-1}$ 的值可以为1,也可以为根据电机运转的实际情况所选择的其他值。

[0061] 例如,用 $\text{acc\_array}[n]$ 表示所述加速数组,图2给出了一种具体实现步进电机加速和恒速运行时序图,当 $N=6$ 时,则加速数组中共有6个元素,此处设置 $\text{acc\_array}[1]=6, \text{acc\_array}[2]=11, \text{acc\_array}[3]=15, \text{acc\_array}[4]=18, \text{acc\_array}[5]=20, \text{acc\_array}[6]=21$ ,则表示第一次加速所需要的时间为: $t_1 = (a_1 - a_0) \times t_0 = (6 - 0) \times t_0 = 6t_0$ ,其中 $a_0$ 设置为零,即:间隔6倍的基准时间驱动第1步,间隔5倍的基准时间驱动第2步,间隔4倍的基准时间驱动第3步,依次类推,驱动5步后,步进电机从加速区进入恒速区,步进电机进入恒速区后始终以基准时间为运行周期,驱动步进电机转动指定的步数到目标位置。作为其他实

现方式,加速数组的元素取值可以为不同组合,需满足 $(a_n - a_{n-1}) \times t_0 = t_n$ ;  $a_N - a_{N-1} = 1$ , 而 $a_2 - a_1, a_3 - a_2 \cdots a_{N-1} - a_{N-2}$ 可以为其他组合的递减数值即可。图3给出了一种具体实现本实施例上述方案的流程图,其中acc\_cycle定义为步进电机目前所处的状态值,设置acc\_cycle初始值等于零,当每一次基准时间到时,将acc\_cycle加1后与加速数组中最后一个元素值即acc\_array [6] = 21的大小进行比较,若大于等于21,则表示步进电机已经加速完成,进入恒速区运转至目标位置;若小于21,则表示步进电机仍处于加速区中,此时比较acc\_cycle是否等于加速数组中任一元素值,即是否等于6、11、15、18和20,若等于,则说明需要对步进电机进行加速,若不等于,说明此时还不到对步进电机进行下一次加速的时间。

[0062] 本实施例中选择数字化仪表使用的步进电机为例,其为一种多磁极,90度相位差的精密微型步进电机,其将数字信号直接作为模拟的角度显示输出。这种步进电机需要两路逻辑脉冲信号驱动,可工作于5V-10V的驱动脉冲下,输出轴的步距角最小可达1/12度,最大角速度为600度/秒。一般选择正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号对步进电机进行驱动。本实施例中以分步模式驱动为例进行说明。

[0063] 所述步骤S2中,对所述步进电机进行驱动的具体步骤如下:

[0064] S21:实时获取所述步进电机的当前位置,并根据所述当前位置获得每一路驱动脉冲信号的占空比。

[0065] S22:输出相应占空比的驱动脉冲信号驱动所述步进电机转动一个步长。

[0066] 本实施例提供的驱动步进电机转动的方法可以实时的确定步进电机的运行状态,控制步进电机的运行过程,运用于指针式仪表盘上时,能实时准确的反应车辆的工作状态。

[0067] 在上述方案的基础上,所述步骤S21中具体包括如下步骤:

[0068] S211:获得正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的分步数F。

[0069] S212:获得所述驱动脉冲信号上与所述步进电机当前位置Ma相对应的分步位置Ad,  $Ad = Ma \% F$ , (%为取余数的运算符)。

[0070] S213:根据所述分步位置获取正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的占空比:

[0071]  $\text{Sin\_table} = \text{Sin}(2\pi \times Ad / F)$ ;

[0072]  $\text{Cos\_table} = \text{Cos}(2\pi \times Ad / F)$ 。

[0073] 例如,当F=8即采用8分步驱动模式,则 $Ad = Ma \% F$ 的结果可以为0, 1, 2, ……7, 相应的占空比为: $\text{Sin\_table} = \{\text{Sin}0, \text{Sin}(\pi/4), \text{Sin}(\pi/2), \text{Sin}(3\pi/4), \text{Sin}\pi, \text{Sin}(5\pi/4), \text{Sin}(3\pi/2), \text{Sin}(7\pi/4)\}$ , 即 $\text{Sin\_table} = \{0, 0.707, 1, 0.707, 0, 0.707, 1, 0.707\}$ 。设步进电机当前位置Ma为第二步,则所述驱动脉冲信号上与所述步进电机当前位置Ma相对应的分步位置 $Ad = 2 \% 8 = 2$ ;则根据所述分步位置获取正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的占空比: $\text{Sin\_table} = \text{Sin}(2\pi \times 2/8) = 1$ ;  $\text{Cos\_table} = \text{Cos}(2\pi \times 2/8) = 0$ 。

[0074] 实施例2

[0075] 本实施例提供了一种驱动步进电机转动的系统,参见图4所示,包括:

[0076] 数据设置模块,用于设置电机从开始启动至恒速运转所需加速的总次数N,以及第n次加速所需要的时间 $t_n$ , n为整数且 $1 \leq n \leq N$ ,同时,  $t_n < t_{n-1}$ ;

[0077] 加速驱动信号输出模块,用于按照所述总次数N及每一次加速所需要的时间 $t_n$ ,对电机进行驱动;



[0078] 恒速驱动信号输出模块,用于当加速次数等于所述总次数N之后,驱动电机以恒定速度运转至目标位置。

[0079] 作为一种优选的方案在上述方案的基础上,所述数据设置模块中具体包括:基准时间设置子模块和加速数组设置子模块,其中,基准时间设置子模块,用于设置所述步进电机加速的基准时间 $t_0$ ;加速数组设置子模块,用于设置加速数组,所述加速数组中包括 $a_1, a_2 \cdots a_{n-1}, a_n$ 共N个数组元素,其中,  $(a_n - a_{n-1}) \times t_0 = t_n, a_n - a_{n-1} < a_{n-1} - a_{n-2}$ 。 $n-1, n-2$ 的取值均落入小于等于N,大于等于1的范围内。

[0080] 作为一种优选的方案,在上述方案的基础上,所述加速驱动信号输出模块具体包括:数据获取处理模块和驱动信号输出模块,其中,数据获取处理模块,实时获取所述步进电机的当前位置,并根据所述当前位置获得每一路驱动脉冲信号的占空比;驱动信号输出模块,输出相应占空比的驱动脉冲信号驱动所述步进电机转动一个步长。

[0081] 在上述方案的基础上,本实施例中,所述数据获取处理模块中包括:第一数据获取单元,获得正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的分步数F;第二数据获取单元,获得所述驱动脉冲信号上与所述步进电机当前位置 $M_a$ 相对应的分步位置 $A_d, A_d = M_a \% F$ ;占空比获取单元,根据所述分步位置获取正弦波驱动脉冲信号和余弦波驱动脉冲信号的占空比:

[0082]  $\text{Sin\_table} = \text{Sin}(2\pi \times A_d / F)$ ;

[0083]  $\text{Cos\_table} = \text{Cos}(2\pi \times A_d / F)$ 。

[0084] 实施例3

[0085] 本实施例提供一种利用数字仪表中的中央处理单元驱动步进电机转动的方法,所述中央处理单元利用实施例1所述的驱动步进电机转动的方法输出驱动脉冲信号驱动步进电机。其中所述中央处理单元为MC9S12H256芯片,其具有24个PWM输出端口,其中4个PWM输出端口作为驱动脉冲信号的输出端与一个待驱动的步进电机的定子磁场线圈的电压输入端连接,这便可以同时驱动6个步进电机,能很好的满足数字化仪表中指针式仪表盘上所需驱动的电机的数目。

[0086] 如图5给出了MC9S12H256芯片与步进电机的电路连接示意图。

[0087] 图5所示的M0C0M/PU0, M0C0P/PU1, M0C1M/PU2, M0C1P/PU3为第一组,其与第一步进电机定子磁场线圈的电压输入端连接。同理M1C0M/PU4, M1C0P/PU5, M1C1M/PU6, M1C1P/PU7为第二组,……M5C0M/PW4, M5C0P/PW5, M5C1M/PW6, M5C1P/PW7为第六组。具体的连接关系根据实际情况设定,当有六个步进电机时,按照图5所示的连接关系将MC9S12H256芯片的24个端口分别与六个步进电机连接。对于只有四个步进电机的情况,则可以选择其中四组端口分别于四个步进电机连接。芯片MC9S12H256的其他引脚的连接关系,与本发明的发明点无关,在此不做详细说明,保持其原有连接关系即可。

[0088] 一般的数字步进电机驱动器需外加专门的电机驱动芯片实现对步进电机的驱动,一般一片电机驱动芯片可以驱动两路步进电机,一块数字化仪表上则需要2-3片电机驱动芯片。从产品成本上说,1片电机驱动芯片按照10元计算,2-3片电机驱动芯片则需要20-30元,数字化仪表是批量产品,一块数字化仪表增加20-30元则是不小的成本;从硬件空间上说:在数字化仪表上增加2-3片电机驱动芯片,增大了所需的硬件空间,不利于数字化仪表的小型化。本实施例采用中央控制单元直接驱动步进电机,降低了成本并且有利于数字化

仪表的小型化。本实施例采用中央控制单元输出脉冲驱动信号直接驱动步进电机,无需外设专门的电机驱动芯片,降低了成本,节省了硬件空间,有利于数字化仪表的小型化。

[0089] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

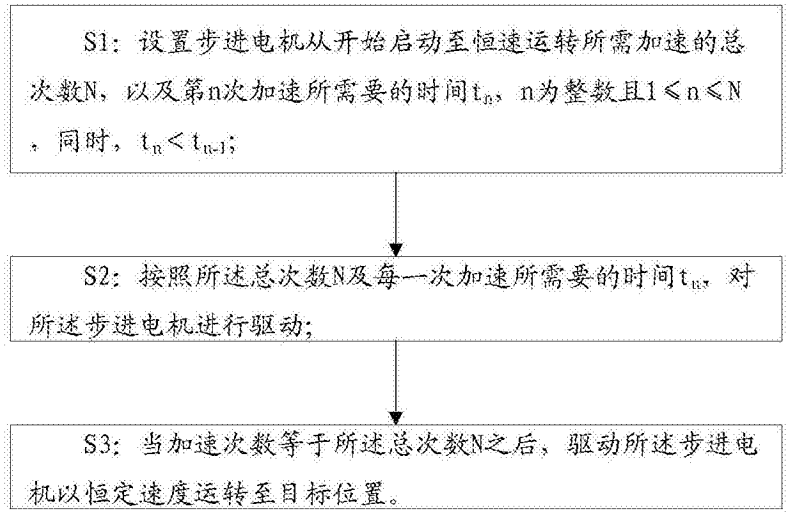


图1

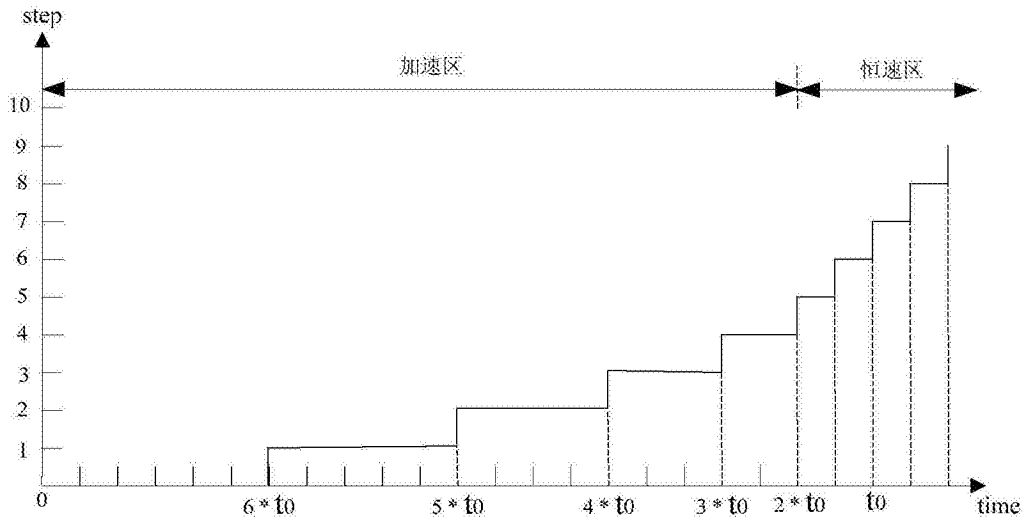


图2

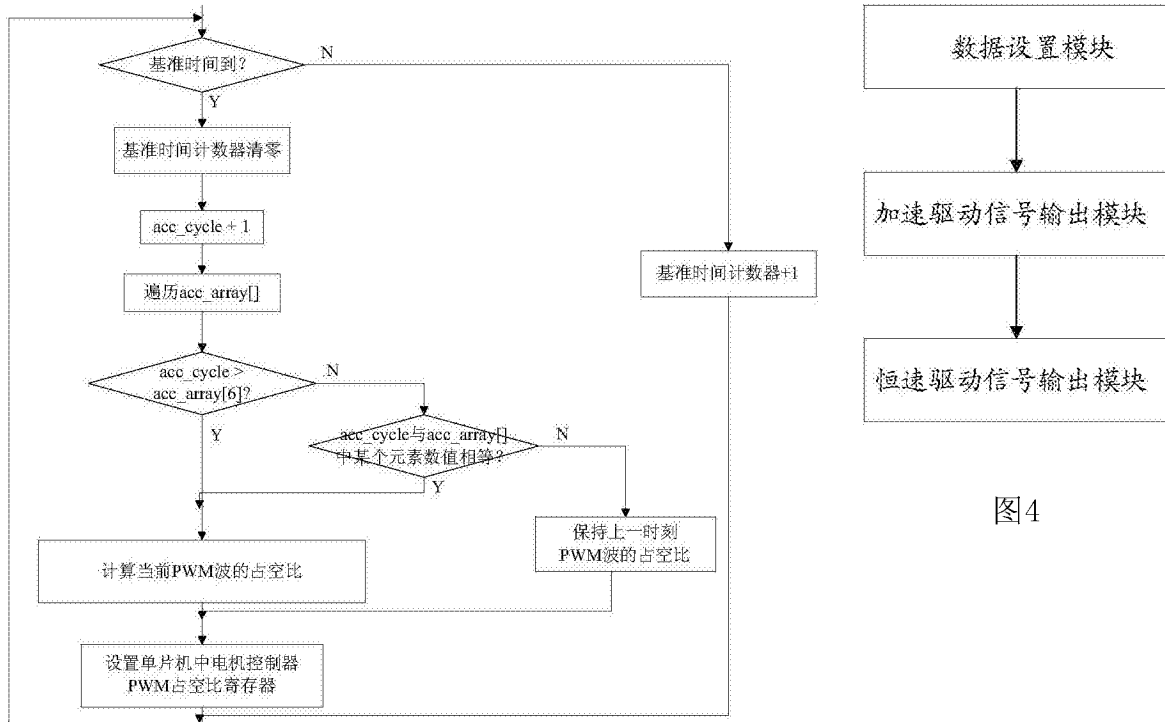


图3

图4

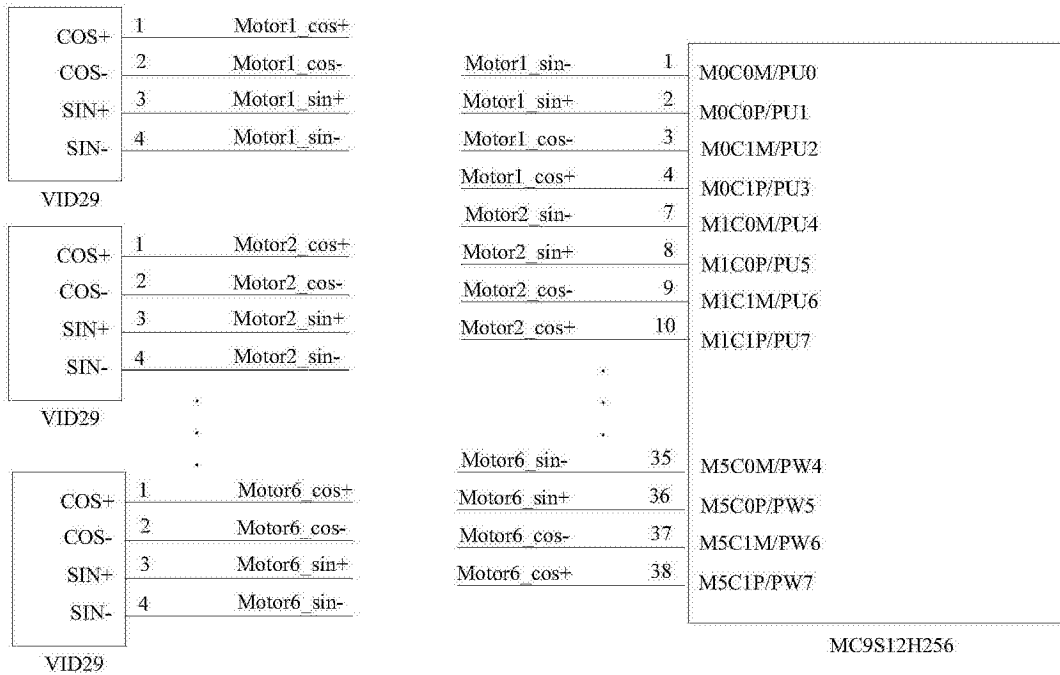


图5