



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114237080 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 25

(21) 申请号 202111258047.4

(22) 申请日 2021.10.27

(71) 申请人 中船九江精达科技股份有限公司
地址 332000 江西省九江市濂溪区长江大道1699号

(72) 发明人 吴昊 任梦晴 陈先梅 王飞
江航 刘海涛 王星星

(74) 专利代理机构 广东奥益专利代理事务所
(普通合伙) 44842

代理人 何国涛

(51) Int. Cl.

G05B 19/042 (2006.01)

H02P 23/00 (2016.01)

H02P 23/04 (2006.01)

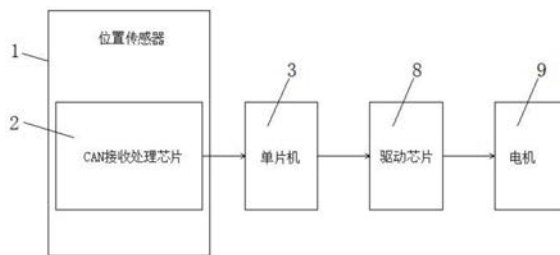
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,涉及力矩电机旋转定位控制技术领域,包括硬件部分和软件部分,所述硬件部分设置有位置传感器、CAN接收处理芯片、单片机、驱动芯片和电机,且位置传感器的内部包含有CAN接收处理芯片,所述CAN接收处理芯片的输出端电性连接有单片机,且单片机的输出端电性连接有驱动芯片,所述驱动芯片的输出端电性连接有电机,所述软件部分设置有主程序模块、串口接收中断模块、串口发送中断模块、软件定时中断模块。本发明的有益效果是:该用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,通过采用PWM脉宽调制控制方式易于实现,抗噪声能力显著提高,且通过RS422接口可以实现双工通讯。



1. 一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,包括硬件部分和软件部分,其特征在于:所述硬件部分设置有位置传感器(1)、CAN接收处理芯片(2)、单片机(3)、驱动芯片(8)和电机(9),且位置传感器(1)的内部包含有CAN接收处理芯片(2),所述CAN接收处理芯片(2)的输出端电性连接有单片机(3),且单片机(3)的输出端电性连接有驱动芯片(8),所述驱动芯片(8)的输出端电性连接有电机(9);

所述软件部分设置有主程序模块(4)、串口接收中断模块(5)、串口发送中断模块(6)、软件定时中断模块(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,其特征在于:所述单片机(3)用于接收角度信息后规划运动曲线,且单片机(3)的型号为:AT90CAN128。

3. 根据权利要求1所述的一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,其特征在于:所述主程序模块(4)运行无时间要求,可以被中断函数打断。

4. 根据权利要求1所述的一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,其特征在于:所述串口接收中断模块(5)主要用于串口数据的接收。

5. 根据权利要求1所述的一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,其特征在于:所述串口发送中断模块(6)主要用于串口数据的发送。

6. 根据权利要求1所述的一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,其特征在于:所述软件定时中断模块(7)主要用于主程序的定时中断,对锁紧装置各种故障进行处理。

7. 根据权利要求1所述的一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,其特征在于:所述驱动芯片(8)的型号为:LMD18200,且驱动芯片(8)用于接收PWM脉宽波。

8. 根据权利要求1所述的一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,其特征在于:所述通过分段设置PID公式,在摇摆环境下不断调节力矩电机的输出力矩,保持定位的精准。

9. 根据权利要求1所述的一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,其特征在于:所述采用PWM脉宽调制方式迅速调节电机旋转速度和旋转方向,同时减少了噪声干扰。

一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及力矩电机旋转定位控制技术领域,具体为一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法。

背景技术

[0002] 力矩电机是一种极数较多的特种电机,可以在电动机低速甚至堵转(即转子无法转动)时仍能持续运转,不会造成电动机的损坏。而在这种工作模式下,电动机可以提供稳定的力矩给负载(故名为力矩电动机)。力矩电动机也可以提供和运转方向相反的力矩(刹车力矩)。力矩电动机的轴不是以恒功率输出动力而是以恒力矩输出动力。

[0003] 现有的力矩电机旋转定位控制方法一般以PID闭环控制方式作为高可靠性的力矩电机伺服控制的常用方法,在越来越多诸如惯组等需要精确角度定位的仪器设备中被采用,而当产品的使用环境较为恶劣,处于剧烈震荡或大幅度摇摆过程中使用传统的伺服控制方法易造成力矩电机在伺服定位时不精准,甚至飞车,在用于海上环境时无法满足其可靠性要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,解决了上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,包括硬件部分和软件部分,所述硬件部分设置有位置传感器、CAN接收处理芯片、单片机、驱动芯片和电机,且位置传感器的内部包含有CAN接收处理芯片,所述CAN接收处理芯片的输出端电性连接有单片机,且单片机的输出端电性连接有驱动芯片,所述驱动芯片的输出端电性连接有电机;

[0006] 所述软件部分设置有主程序模块、串口接收中断模块、串口发送中断模块、软件定时中断模块。

[0007] 可选的,所述单片机用于接收角度信息后规划运动曲线,且单片机的型号为:AT90CAN128。

[0008] 可选的,所述主程序模块运行无时间要求,可以被中断函数打断。

[0009] 可选的,所述串口接收中断模块主要用于串口数据的接收。

[0010] 可选的,所述串口发送中断模块主要用于串口数据的发送。

[0011] 可选的,所述软件定时中断模块主要用于主程序的定时中断,对锁紧装置各种故障进行处理。

[0012] 可选的,所述驱动芯片的型号为:LMD18200,且驱动芯片用于接收PWM脉宽波。

[0013] 可选的,所述通过分段设置PID公式,在摇摆环境下不断调节力矩电机的输出力矩,保持定位的精准。

[0014] 可选的,所述采用PWM脉宽调制方式迅速调节电机旋转速度和旋转方向,同时减少

了噪声干扰。

[0015] 本发明提供了一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,具备以下有益效果:

[0016] 该用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,通过采用PWM脉宽调制控制方式易于实现,抗噪声能力显著提高,且通过RS422接口可以实现双工通讯,可以实时监测到力矩电机旋转定位控制系统的运动状态,通过定时中断模块可以迅速对锁紧装置的故障进行处理,对力矩电机旋转定位控制系统有很好的保护作用,同时,通过多段PID闭环控制方式可以灵活控制电机旋转、定位,在复杂工况和恶劣条件下也能保证定位的精确和稳定。

附图说明

[0017] 图1为本发明一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法的硬件部分流程示意图;

[0018] 图2为本发明一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法的整体流程示意图;

[0019] 图3为本发明一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法的主程序模块流程示意图;

[0020] 图4为本发明一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法的串口接收中断模块示意图;

[0021] 图5为本发明一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法的串口发送中断模块流程示意图;

[0022] 图6为本发明一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法的软件定时中断模块流程示意图。

[0023] 图中:1、位置传感器;2、CAN接收处理芯片;3、单片机;4、主程序模块;5、串口接收中断模块;6、串口发送中断模块;7、软件定时中断模块;8、驱动芯片;9、电机。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0025] 在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”、“前端”、“后端”、“头部”、“尾部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 请参阅图1-6,本发明提供一种技术方案:一种用于摇摆环境下的力矩电机旋转定

位控制方法,包括硬件部分和软件部分,硬件部分设置有位置传感器1、CAN接收处理芯片2、单片机3、驱动芯片8和电机9,且位置传感器1的内部包含有CAN接收处理芯片2,CAN接收处理芯片2的输出端电性连接有单片机3,且单片机3的输出端电性连接有驱动芯片8,单片机3用于接收角度信息后规划运动曲线,且单片机3的型号为:AT90CAN128,驱动芯片8的型号为:LMD18200,且驱动芯片8用于接收PWM脉宽波,驱动芯片8的输出端电性连接有电机9;

[0028] 如图3-6所示,软件部分设置有主程序模块4、串口接收中断模块5、串口发送中断模块6、软件定时中断模块7。

[0029] 如图3所示,主程序模块4运行无时间要求,可以被中断函数打断,当中断处理函数返回时,继主流程运行后依次调用以下各模块:a)硬件初始化模块(mcu_init)、b)电机初始化模块(motor_init)、c)待发送的帧格式规格化(tx_data_init)、d)开机传感器状态读取模块(turn_par_init)、e)CAN初始化模块(CAN_init())、f)运动状态标记turn_flag=10(代表开机状态)、g)turn_flag运动状态标记、h)err_state故障代码。主流程完成初始化后,turn_flag=10,此时进入第一个循环,此时如何伺服控制系统不在零位,发送的状态信息为“开机状态”,且只接受回零指令后跳出循环,如在零位则跳出循环,接受后续指令,第二个循环一直重复检查是否有运动控制指令,如有,当正常完成运动后,继续重复循环。如不能正常完成运动(有故障),则切断电机、发送错误故障代码、进入无限循环(不接受任何运动指令),第三个循环是无限循环,此时因为故障主流程已经不响应运动指令,此时只有断电并根据故障代码对伺服控制系统进行检查、排故后重新启动。

[0030] 如图4所示,串口接收中断模块5主要用于串口数据的接收,当串口接收到一个字符时,MCU挂起当前的主流程,自动调用串口接收中断处理流程,中断处理流程结束后,MCU继续执行主流程,串口的基本参数为:1个起始位,8个数据位,波特率38400bps,该模块主要有三个指令:查询指令、回零指令、定位指令,根据运动标志(turn_flag)和错误标志(err_state)填写串口待发送数据或判断是否响应该指令,发送长度并启动发送中断。

[0031] 如图5所示,串口发送中断模块6主要用于串口数据的发送,当串口发送一个字符后,MCU挂起当前的主流程,自动调用串口发送中断处理流程,中断处理流程结束后,MCU继续执行主流程,发送中断的最小间隔时间与接收中断一样,约为220.8us,串口发送中断处理流程依次执行下列工作:检查已发送指针计数器是否等于需发送长度,如果是则退出;发送指针加1,发送一个字符;退出。

[0032] 如图6所示,软件定时中断模块7主要用于主程序的定时中断,对锁紧装置各种故障进行处理,主流程在检测到运动标志(turn_flag)置位并调用运动控制函数后,会启动软件定时中断,中断周期为5ms,运动方式不同,软件定时中断流程执行的代码也不尽相同,而在解锁、锁紧运动时软件定时中断流程执行以下代码:a.检测驱动芯片相应信号,是否过流;b.超时计数器加1,判断是否超时;c.比较电机控制量,是否达到了设定值?无论是何方式,只要出现过热、过流或超时任一种情况,软件定时中断流程都会将错误标志(err_state)置位,并关闭电机。

[0033] 上述力矩电机旋转定位控制方法采用PWM控制,在不改变电机的前提下,只需要更改占空比就能很方便的改变力矩电机的运行速度和输出力矩,同时减少了噪声干扰。

[0034] 上述力矩电机旋转定位控制方法采用四段PID闭环控制方式,通过对不同工况和输出力矩需求,采用不同数量级的修正参数,不断调整MCU输出的PWM脉宽波占空比,使电机

旋转定位迅速、稳定。

[0035] 综上所述,该用于摇摆环境下的力矩电机旋转定位控制方法,使用时,首先通过位置传感器1对机械台体的位置信息进行读取,通过CAN接收处理芯片2将角度信息反馈给单片机3,单片机3接收到角度信息后规划运动曲线,不断调整对驱动芯片8发送的PWM脉宽波,控制电机9按照运动曲线转动,并在主程序模块4、串口接收中断模块5、串口发送中断模块6和软件定时中断模块7四个模块的软件作用下,用于控制旋转电机的定位动作实现和状态信息的反馈调节,其间,单片机3规划后的运动曲线共分四段,其中第一段和第二段为旋转运动曲线,第一段控制电机9在摇摆环境下匀速运动,在到达目标角度附近时第二段运动曲线迅速控制电机9精确定位,第三段和第四段则是控制力矩电机9定位后电锁的稳定性,第三段控制电机9在目标位置小角度附近保持不动,当出现环境出现剧烈振动时,力矩电机9一旦超出目标位置小角度附近第四段运动曲线会立即将电机9拉回,保持定位稳定。

[0036] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

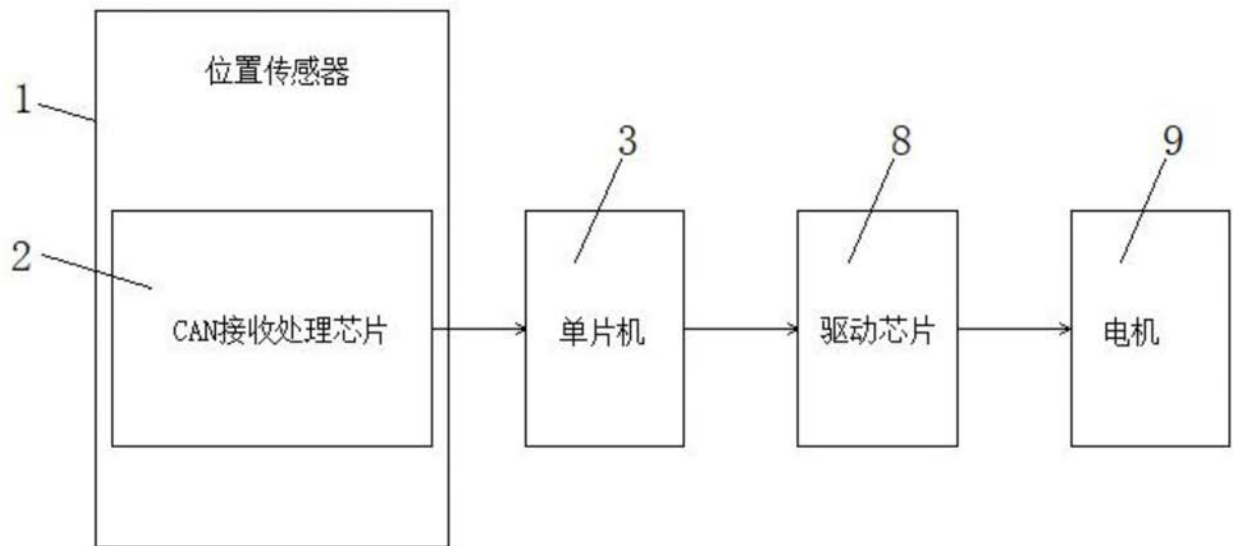


图1

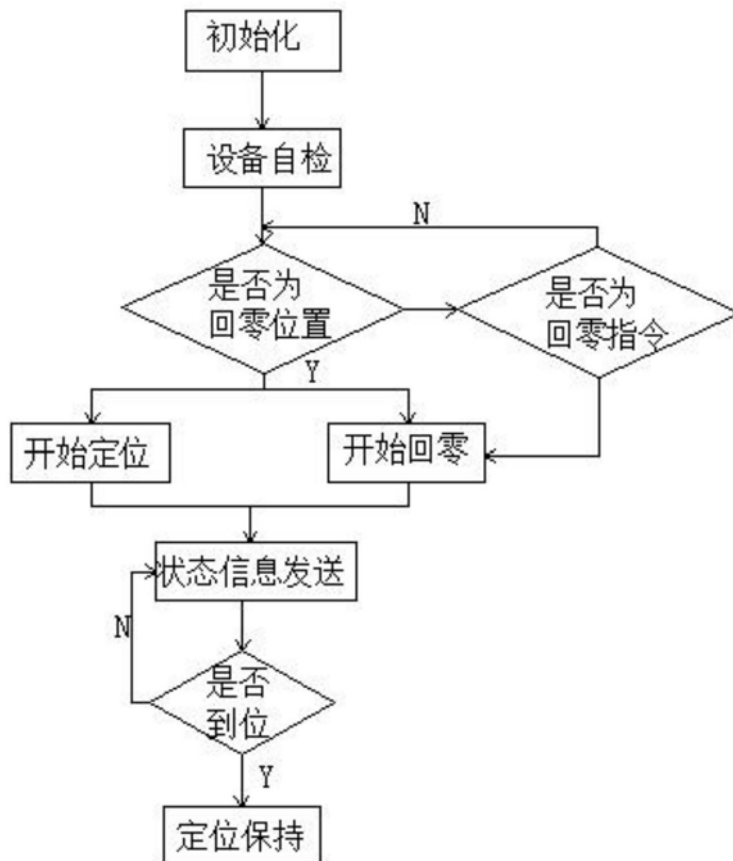


图2

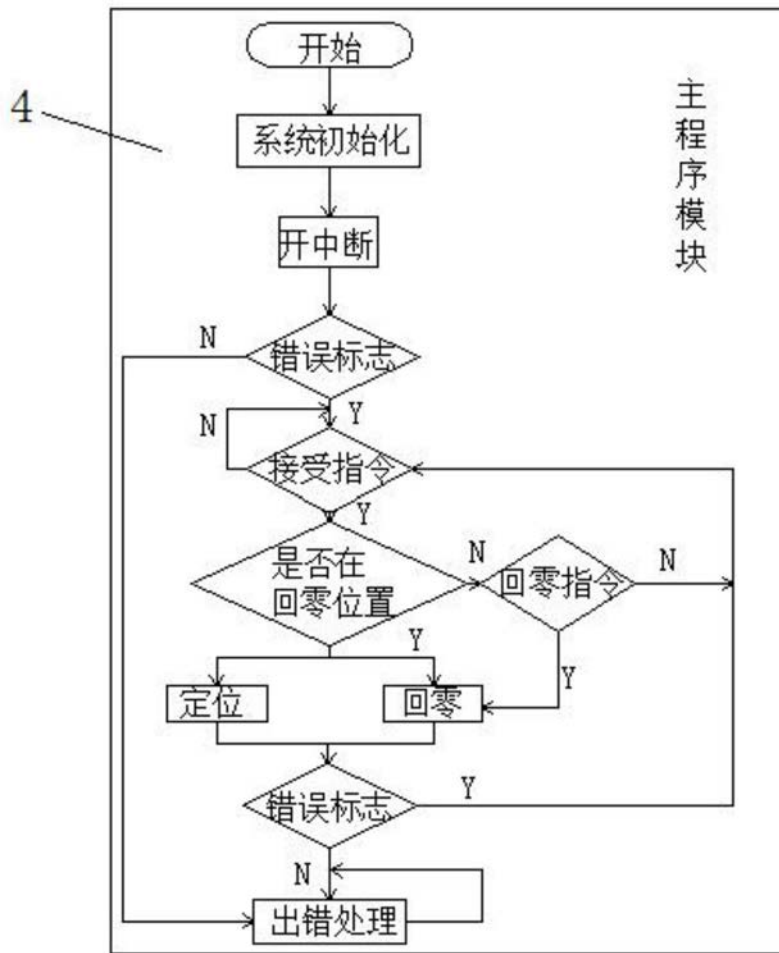


图3

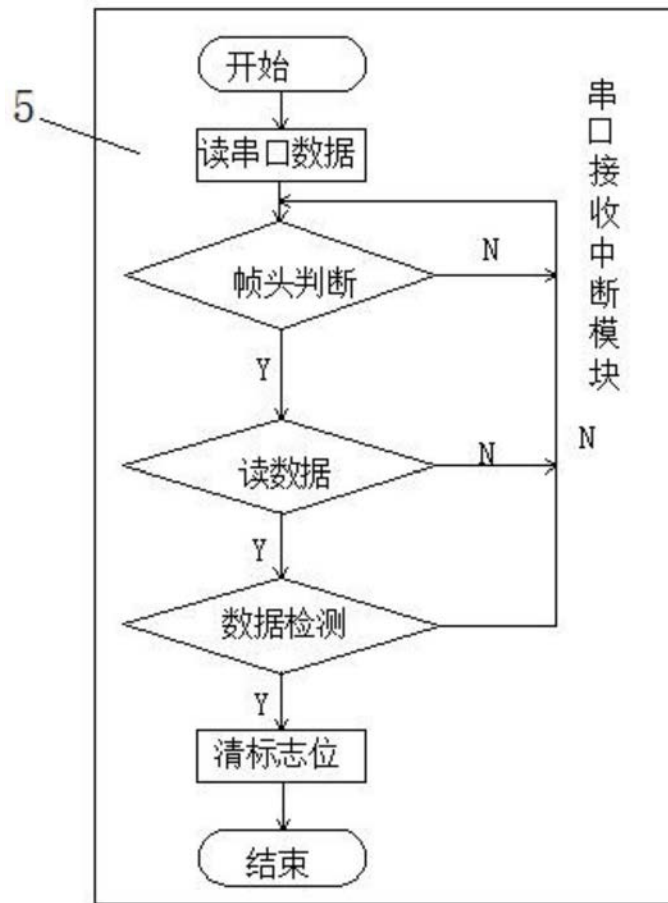


图4

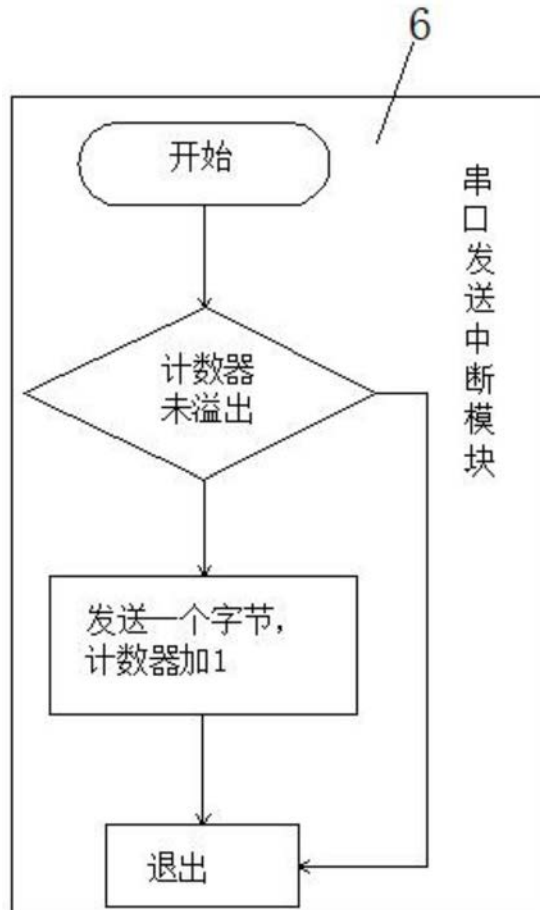


图5

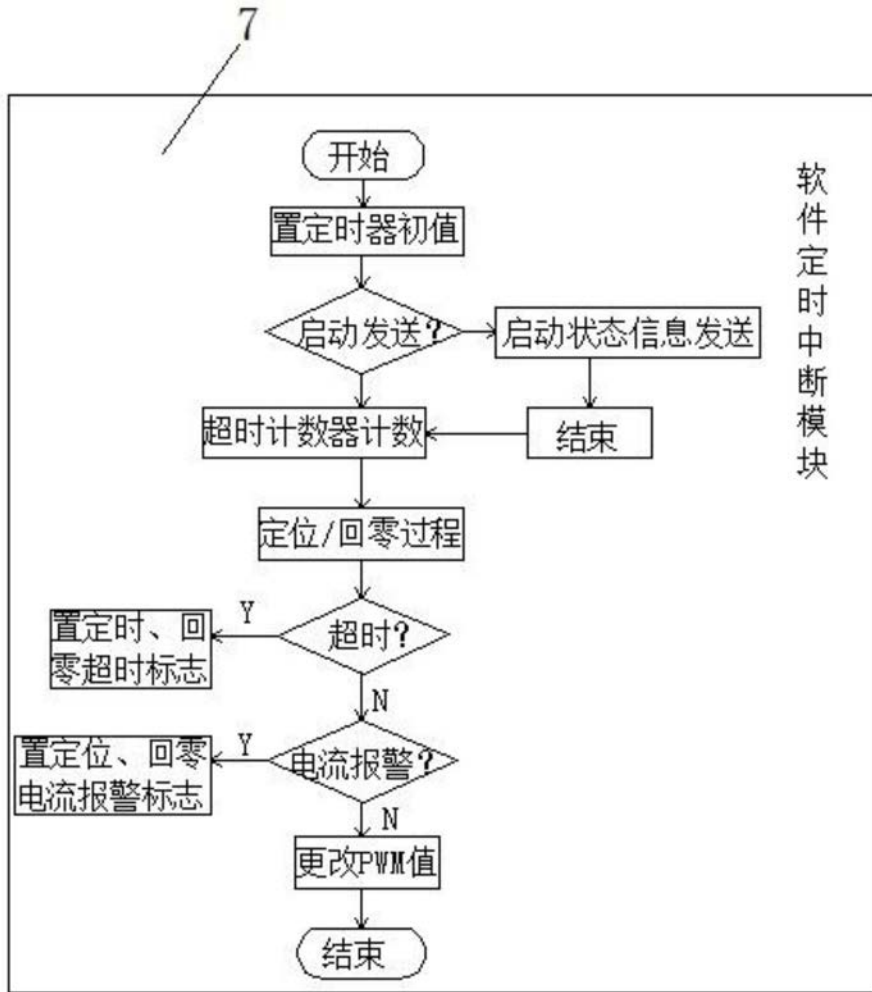


图6