



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201799111 U

(45) 授权公告日 2011. 04. 20

(21) 申请号 201020225822. 7

(22) 申请日 2010. 06. 13

(73) 专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环中段

(72) 发明人 韩毅 郭绪娜 富子丞 贾培峰

(74) 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务
所 61216

代理人 李郑建

(51) Int. Cl.

A63H 17/395 (2006. 01)

A63H 17/00 (2006. 01)

A63H 29/22 (2006. 01)

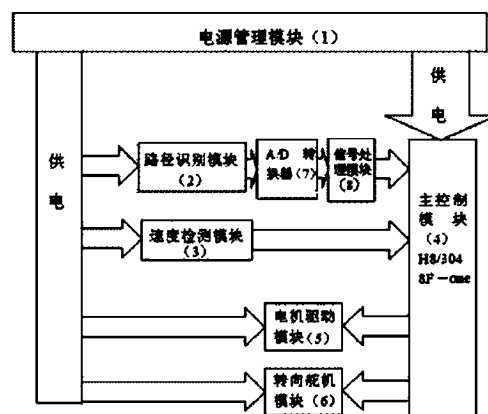
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

基于单片机的自主循迹模型车

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于单片机的自主循迹模型车,包括模型车和控制器,控制器包括电源控制模块、路径识别模块、速度检测模块、主控制模块、电机驱动模块和转向舵机模块,模型车上设置有转向舵机,模型车前端还安装有红外传感器,工作时,由车体前端安装的红外传感器采集检测赛道信号(赛道是由黑色底板和赛道中央的狭窄且线型不断变化的白线组成)中的白线信息,并将采集到的赛道白线信息传送到 H8/3048F-one 单片机,再由单片机控制前轮舵机左右转向以及后轮驱动电机转动,从而实现寻迹模型车始终沿着赛道中线型不断变化的白线高速行驶。



1. 一种基于单片机的自主循迹模型车，包括模型车和控制器，其特征在于，所述的控制器包括电源控制模块(1)、路径识别模块(2)、速度检测模块(3)、主控制模块(4)、电机驱动模块(5)和转向舵机模块(6)，其中，路径识别模块(2)通过A/D转换器(7)和信号处理模块(8)与主控制模块(4)连接，速度检测模块(3)、电机驱动模块(5)和转向舵机模块(6)分别与主控制模块(4)连接，由电源控制模块(1)分别给路径识别模块(2)、速度检测模块(3)、主控制模块(4)、电机驱动模块(5)和转向舵机模块(6)提供电源；在所述的模型车上设置有转向舵机，模型车前端还安装有红外传感器，红外传感器将采集到的路径和速度信号经A/D转换器(7)传入信号处理模块(8)，信号处理模块(8)处理后传入控制器上的主控制模块(4)，主控制模块(4)对信号进行判断处理后，发出PWM波对转向舵机进行控制，完成智能车的转向；速度检测模块(3)将采集车轮速度的脉冲信号传到主控制模块(4)，由主控制模块(4)使用PID控制算法处理，并将处理后的控制量去改变电机驱动模块(5)的PWM波占空比，控制智能车的行驶速度。

2. 如权利要求1所述的基于单片机的自主循迹模型车，其特征在于，所述的主控制模块(4)选择H8/3048F-one单片机。

3. 如权利要求1所述的基于单片机的自主循迹模型车，其特征在于，所述的转向舵机选择HS-425BB型转向舵机。

4. 如权利要求1所述的基于单片机的自主循迹模型车，其特征在于，所述的红外传感器采用反射式光电传感器。

5. 如权利要求1所述的基于单片机的自主循迹模型车，其特征在于，所述的路径识别模块(2)采用单光束反射取样式光电传感器ST188芯片。

6. 如权利要求1所述的基于单片机的自主循迹模型车，其特征在于，所述的红外传感器为8个。

基于单片机的自主循迹模型车

技术领域

[0001] 本实用新型属于自动控制、模式识别、传感技术、电子、电气、计算机应用、机械与汽车等多个专业学科领域，涉及一种模型车，尤其涉及到一种基于单片机的自主循迹模型车。

背景技术

[0002] 随着汽车智能化、电子化的高速发展，汽车的智能化已经成为行业发展的必然趋势，以智能汽车为研究背景的科技创意制作，智能模型车是一种具有探索性的工程实践活动。自主循迹是智能模型车的关键技术，路径识别是实现智能车自主沿赛道运行的信息基础，随着控制技术的进一步发展和完善，再加上新的更先进的制造工艺的不断产生，从而使得模型车发生了极大的变化，进一步推动了模型车朝着自动化，智能化的方向发展。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种基于单片机的自主循迹模型车，该模型车电路简单、成本低、受环境光影响小的能够自主循迹，能够在遇到直角弯道、错道时自动调节车速并且能自主实现倒车入库的动作。

[0004] 为了实现上述任务，本实用新型采取如下的技术方案予以实现：一种基于单片机的自主循迹模型车，包括模型车和控制器，其特征在于，所述的控制器包括电源控制模块、路径识别模块、速度检测模块、主控制模块、电机驱动模块和转向舵机模块，其中，路径识别模块、速度检测模块通过 A/D 转换器和信号处理模块与主控制模块连接，速度检测模块、电机驱动模块和转向舵机模块分别与主控制模块连接，由电源控制模块分别给路径识别模块、速度检测模块、主控制模块、电机驱动模块和转向舵机模块提供电源；在所述的模型车上设置有转向舵机，模型车前端还安装有红外传感器，红外传感器将采集到的路径和速度信号经 A/D 转换器处理后传入信号处理模块，信号处理处理后传入模块控制器上的主控制模块，主控制模块对信号进行判断处理后，发出 PWM 波对转向舵机进行控制，完成智能车的转向；速度检测模块将采集车轮速度的脉冲信号传到主控制模块，由主控制模块使用 PID 控制算法处理，并将处理后的控制量去改变电机驱动模块的 PWM 波占空比，控制智能车的行驶速度。

[0005] 本实用新型是其它一些特点是：所述的主控制模块选择 H8/3048F-one 单片机。

[0006] 所述的转向舵机选择 HS-425BB 型转向舵机。

[0007] 所述的红外传感器采用反射式光电传感器，红外传感器为 8 个。

[0008] 所述的路径识别模块采用单光束反射取样式光电传感器 ST188 芯片。

[0009] 本实用新型的基于单片机的自主循迹模型车，工作时，由车体前端安装的红外传感器采集检测赛道信号（赛道是由黑色底板和赛道中央的狭窄且线型不断变化的白线组成）中的白线信息，并将采集到的赛道白线信息传送到 H8/3048F-one 单片机，再由单

片机控制前轮舵机左右转向以及后轮驱动电机转动，从而实现寻迹机器人始终沿着赛道中线型不断变化的白线高速行驶。

附图说明

[0010] 图 1 为本智能模型车的跑道示意图。其中，图 1（a）是直道，从中间往两边分别为白色、灰色、黑色和白色，直道的宽度为 300mm，中间的白色区域 20mm，两边灰色区域各是 10mm，两边上的白色区域 30mm；图 1（b）是直角弯道，直角弯道的行进方向上画有白色区域 20mm、灰色区域 10mm 和白色区域 20mm，从第一个白色区域至弯道的距离为 500mm~1000mm；图 1（c）为变线区域，变线区域长为 600mm，车行方向同样画有白色区域 20mm、灰色区域 10mm 和白色区域 20mm，从第一个白色区域至变线区域的距离为 200mm~1000mm，变线区域的两个方向的宽为 300mm；

[0011] 图 2 为本实用新型的结构示意图。

[0012] 图 3 为电源模块的结构示意图。

[0013] 图 4 为路径识别模块原理图。

[0014] 图 5 为“H”桥驱动电路原理图。

[0015] 图 6 为电机操纵原理图。

[0016] 图 7 为主程序流程图。

[0017] 以下结合附图对本实用新型作进一步的详细说明。

具体实施方式

[0018] 参照图 1，所用跑道为黑色底板路面，其中央设置有线型不断变化的白线信息，黑白中间有灰色过渡颜色，所述传感器采用反射式光电传感器，采集赛道信息为白线信息。

[0019] 跑道由直道（图 1a）、直角弯道（图 1b）和变线区域（图 1c）构成。由白、黑、灰三色组成，从中间往两边分别为白色、灰色、黑色和白色，直道的宽度为 300mm，中间的白色区域 20mm，两边灰色区域 10mm，两边上的白色区域 30mm；直角弯道的行进方向上画有白色区域 20mm、灰色区域 10mm 和白色区域 20mm，从第一个白色区域至弯道的距离为 500mm~1000mm；变线区域长为 600mm，车行方向同样画有白色区域 20mm、灰色区域 10mm 和白色区域 20mm，从第一个白色区域至变线区域的距离为 200mm~1000mm，变线区域的两个方向的宽为 300mm；当模型车在跑道上行驶时，光传感器边感应赛道中心的白线边向前行驶，当光传感器检测到直角弯道前方的横线时，会将这一信息传送给专门程序，从而在到达直角弯道处时拐弯。

[0020] 参照图 2，本实用新型的基于单片机的自主循迹模型车，包括模型车和控制器，控制器包括电源控制模块 1、路径识别模块 2、速度检测模块 3、主控制模块 4、电机驱动模块 5 和转向舵机模块 6，其中，路径识别模块 2 通过 A/D 转换器 7 和信号处理模块 8 与主控制模块 4 连接，速度检测模块 3、电机驱动模块 5 和转向舵机模块 6 分别与主控制模块 4 连接，由电源控制模块 1 分别给路径识别模块 2、速度检测模块 3、主控制模块 4、电机驱动模块 5 和转向舵机模块 6 提供电源；在所述的模型车上设置有转向舵机，模型车前端还安装有红外传感器，红外传感器将采集到的路径和速度信号经 A/D 转换器 7 传

入信号处理模块 8，经信号处理模块 8 处理后传入控制器上的主控制模块 4，主控制模块 4 对信号进行判断处理后，发出 PWM 波对转向舵机进行控制，完成智能车的转向；速度检测模块 3 将采集车轮速度的脉冲信号传到主控制模块 4，由主控制模块 4 使用 PID 控制算法处理，并将处理后的控制量去改变电机驱动模块 5 的 PWM 波占空比，控制智能车的行驶速度。

[0021] 本实施例的主控制模块 4 选择日本瑞萨公司的 8 位单片机 H8/3048F-one；该单片机主要特点是片内硬件资源非常丰富、高速、低耗、大容量、易于拓展、支持 C 语言编程。针对本实施例的模型车，单片机 I/O 资源分配如下：P7 口读取红外传感器检测信号；PB0 用于启动开关信号输入；PB1 控制模型车左侧电机 PWM 输出；PB2 控制模型车左侧电机转向控制；PB3 控制模型车右侧电机 PWM；PB4 控制模型车电机右侧转向控制；P60～P63 控制电机正反转信号输出；PB5 控制伺服舵机 PWM 信号输出；PA5 用于车速检测信号的输入。软件设计基于 Resenas Hi-performance Embedded Workshop 编程环境开发和调试，使用 C 语言实现。

[0022] 参照图 3，本实施例中，电源控制模块 1 采用 8 节 5 号电池 (2000mAh) 作为控制器的主电源。使用稳压芯片 LM2940 给单片机、路径识别模块 2 以及速度检测模块 3 供给 5V 电压。同时使用稳压芯片 LM350 作为 6V 电压给转向舵机供电。而对于直流电机驱动模块 5，将电源电压 9.6V 直接用于直流电机驱动。

[0023] 图 4 则是路径识别模块 2 的原理图，路径识别模块 2 包括单光束反射取样式光电传感器 ST188 芯片，ST188 的第 1 脚通过 5k 电阻连接到 5V 电压上，第 2 脚接地，第 3 脚则直接连接在 5V 电压上，第 4 脚则是通过一个 10k 电阻接地。

[0024] 信号处理模块 8 由比较器 LM324 和 20K 可调电阻组成，20K 可调电阻输出比较电压到比较器 LM324 的第 5 脚，光电传感器的第 4 脚连接比较器的第 6 脚，比较器的第 7 脚连接至单片机，单片机接收计数脉冲，然后根据设定的程序计算出模型车速度。使用一个可变电阻可以调节红外线的发射量，因为跑道上有灰色的部分，通过调节可变电阻的敏感度，可以使灰色区域探测出来的结果是白色或者是黑色的。对于本实施例的程序设计，把灰色区域设计为探测出来的结果是白色的。

[0025] 参照图 5 和图 6，本实施例的模型车采用四轮驱动方式，对于本车的电机驱动的控制采用了基于“H”桥驱动电路的 PWM 控制原理。电机驱动模块 5 选用 2SJ530、2SK2869 效应管作为 H 桥开关元件。2SJ530、2SK2869 场效应管具有输入阻抗高、噪声低、热稳定性好、功耗小以及便于集成化等优点。可以通过控制电机两端的电压来控制模型车的转向，如图 6，当 1 接地 2 接正极的时候电机控制模型车向前行驶，当 1 接地 2 接正极的时候电机控制模型车反向行驶，当 1 和 2 同时接地时电机控制模型车刹车。

[0026] 参照图 7 知道，工作时，首先进行初始化，然后根据红外传感器采集到的数据信息经过 A/D 转换和信号处理模块 8 的处理，得到目前模型车的所在位置；同时，速度检测模块 3 测得当前模型车的速度并反馈给单片机；最后，单片机综合利用当前模型车的位置以及车速作出相应的判断，由电机驱动模块 5 和转向舵机模块 6 控制电机的转速以及转向舵机的角度，以保证模型车按照特定的跑道进行平稳的寻迹行驶。

[0027] 综合以上，模型车在直线跑道上时，稳定性特别好，能保持高速行驶。直角转弯时，距弯道前 500-1000mm 有两条宽 20mm、间隔为 30mm 的垂直于赛道的白线。这表

明在直角转弯前处传感器将经历两次全检测到白线的状态。当传感器检测到第一条白线时，舵机不转向，这时忽略第二条白线，模型车减速行驶，当以模型车中心线为对称轴的一边 4 个传感器同时检测到白线时，控制舵机输出转角 θ 为 45° ，顺利通过直角弯。若模型车转过直角弯后，传感器只检测到一条宽 20mm 的垂直于赛道的白线，那么传感器把信号传达给单片机，控制单元则会控制模型车倒车。

[0028] 变线区域时，距变线区域前 200mm ~ 1000mm 有两条宽 20mm、间隔为 30mm 的垂直于赛道的单侧白线。这表明变线区域前传感器将经历两次 4 个全检测到单侧白线的状态。当传感器检测到第一条半侧白线时，舵机不转向，这时我们忽略第二条单侧白线，模型车减速行驶，当 8 个检测器全检测到黑线时，控制舵机输出转角 θ 为 20° 使模型车通过变线区域。

[0029] 本实用新型成本低廉，所用元器件都是通用性器件，电路简单，可靠性能好，在跑道上行驶时能准确检测路面信息并作出正确判断，顺利快速的跑完预定跑道。

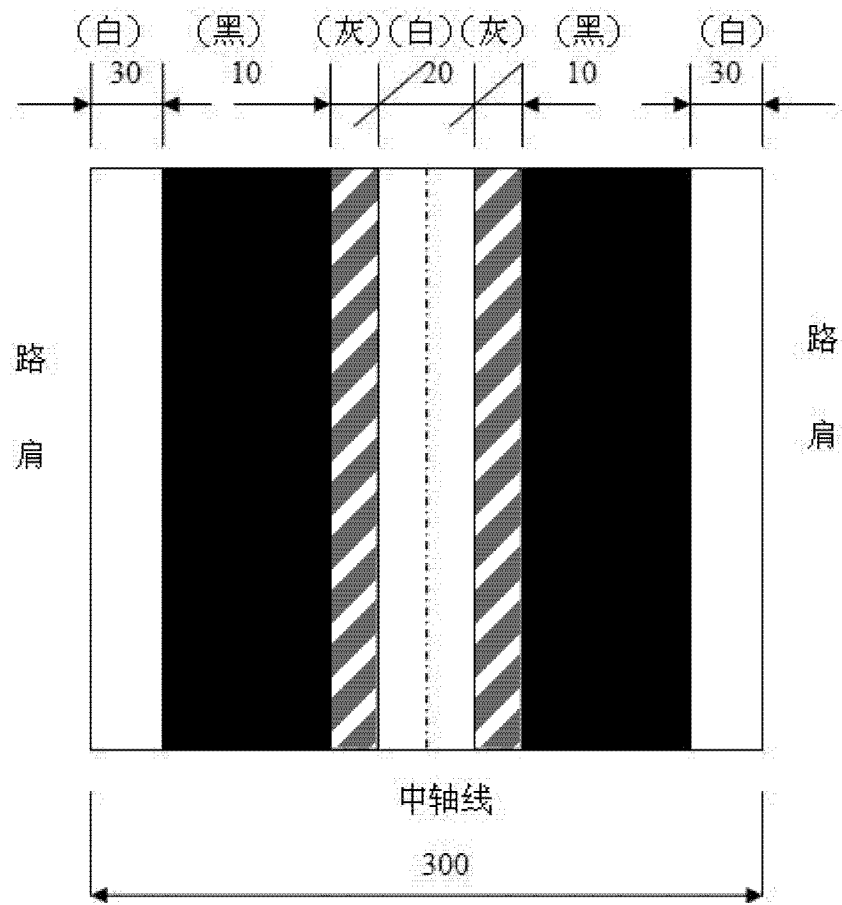


图 1 (a)

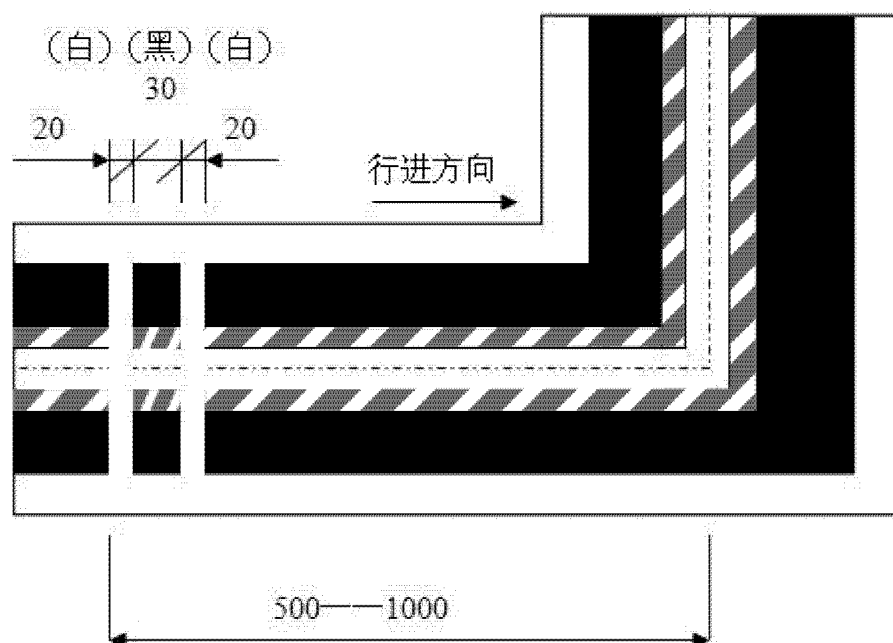


图 1(b)

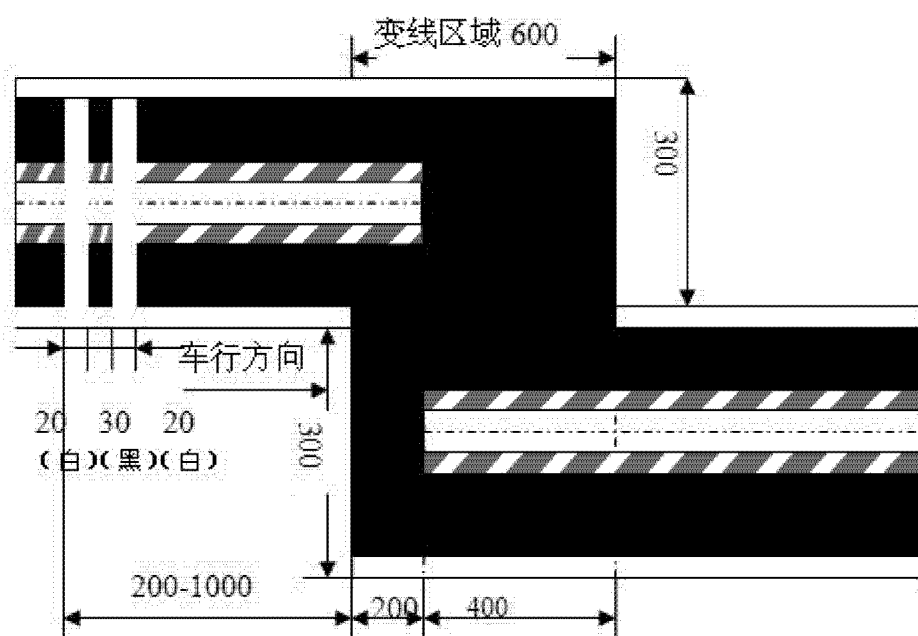


图 1(c)

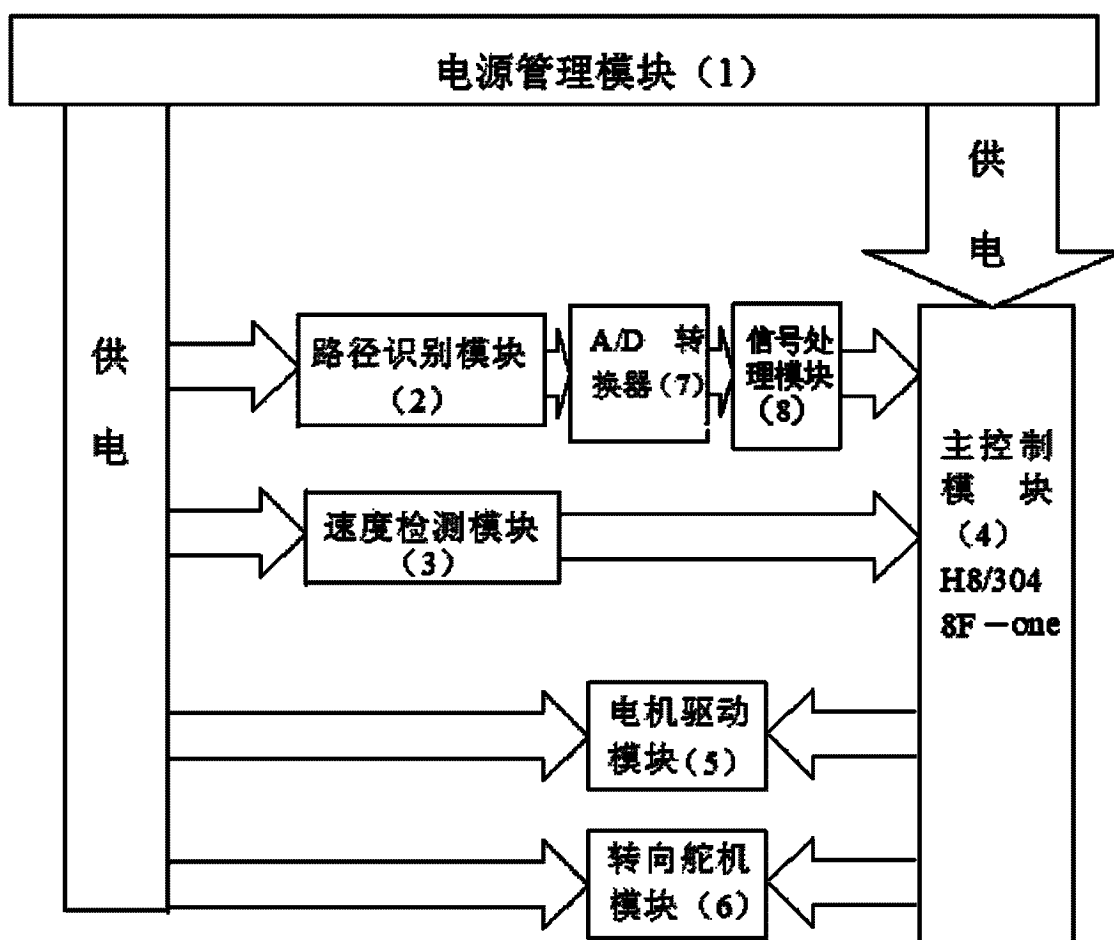


图 2

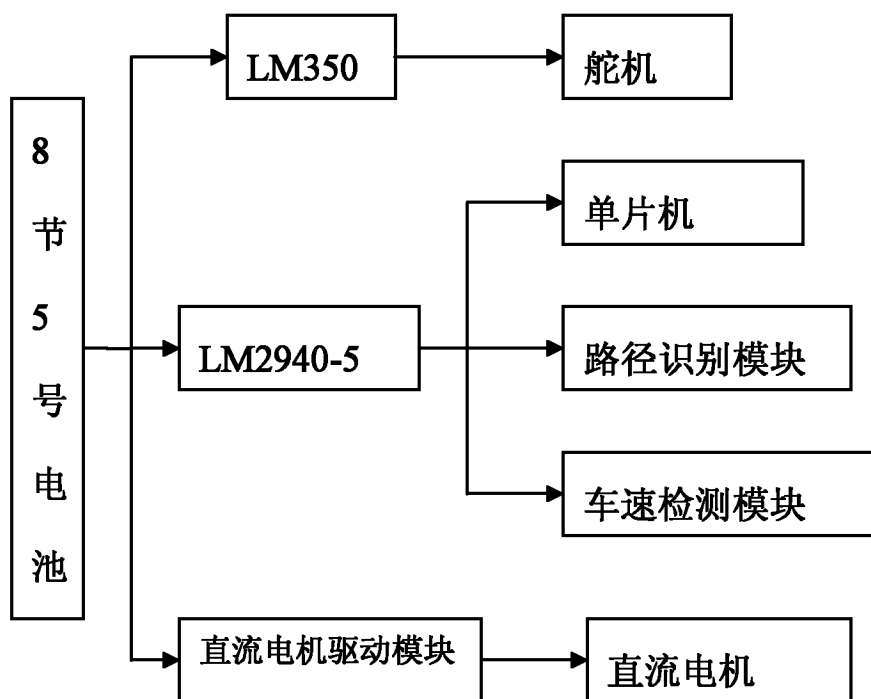


图 3

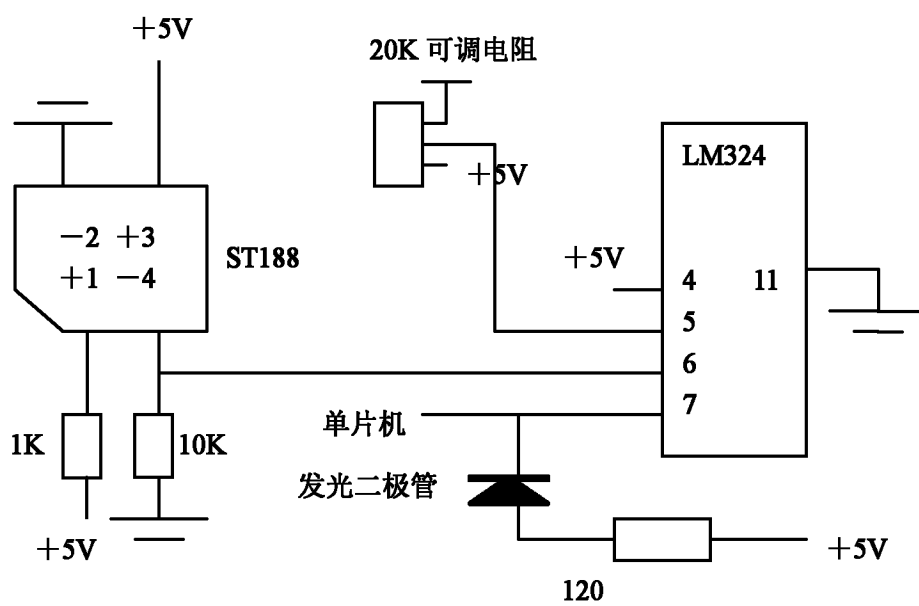


图 4

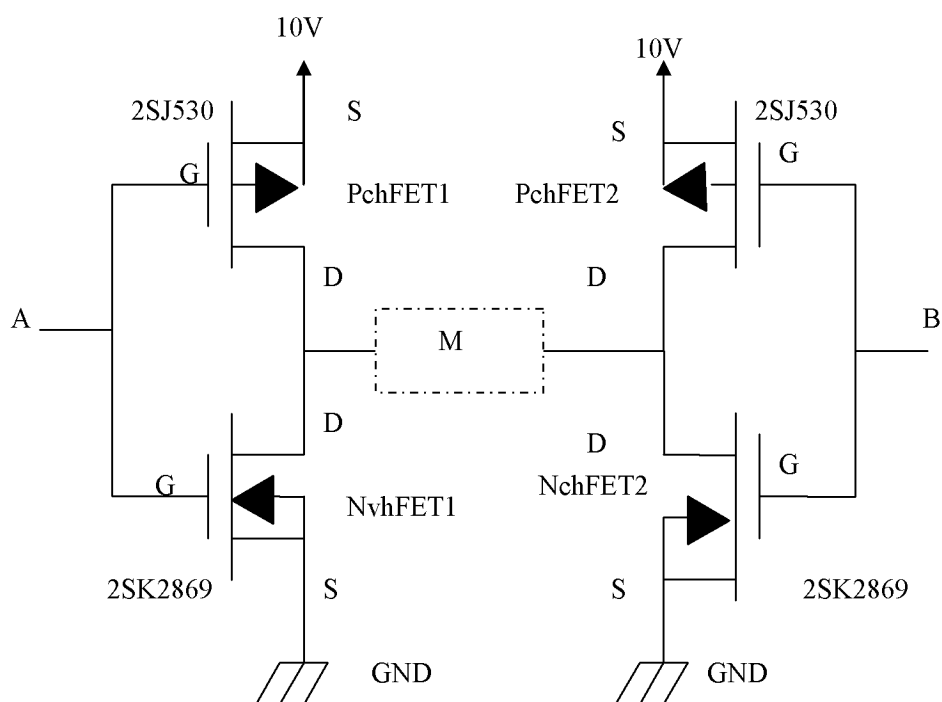


图 5

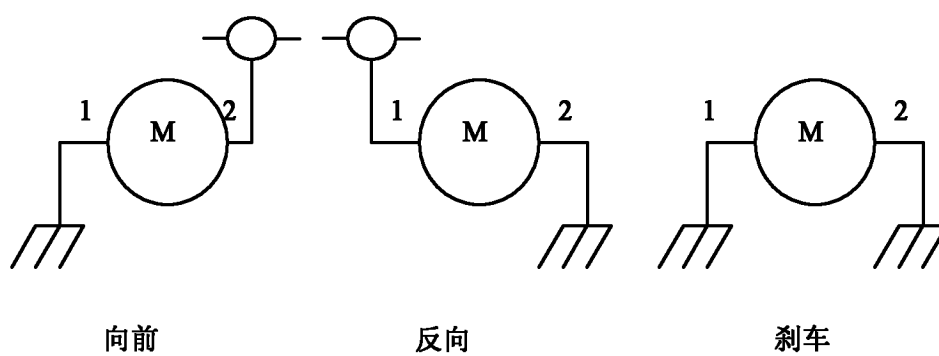


图 6

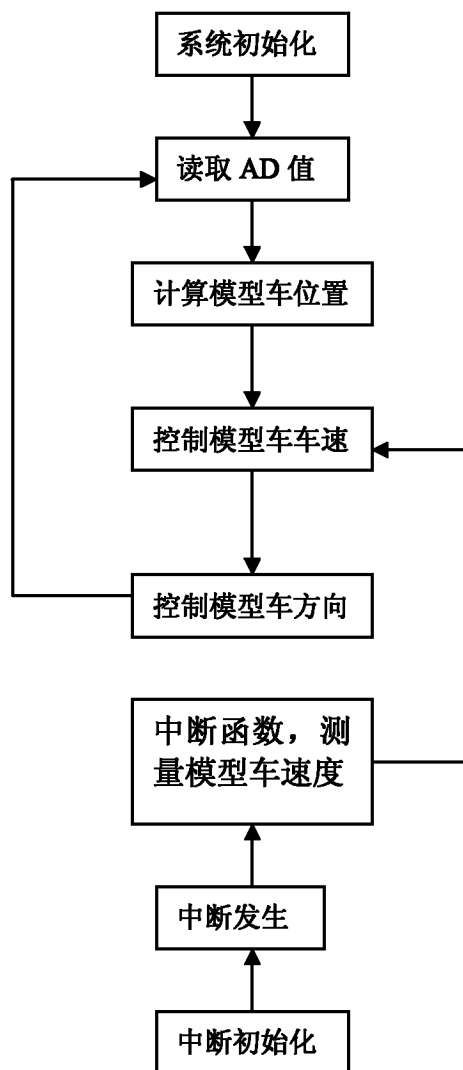


图 7