



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101941436 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 30

(21) 申请号 201010258952. 5

(22) 申请日 2010. 08. 13

(73) 专利权人 芜湖伯特利汽车安全系统有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区
泰山路 19 号

(72) 发明人 刘兆勇 袁永彬 顾勤冬 张升
刘力平 强玉霖

(74) 专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107

代理人 蒋光恩

(51) Int. Cl.

B60W 10/184 (2012. 01)

B60W 10/06 (2006. 01)

B60W 10/08 (2006. 01)

B60W 10/10 (2012. 01)

B60W 40/10 (2012. 01)

(56) 对比文件

CN 101678832 A, 2010. 03. 24, 说明书具体实施方式部分.

CN 201784619 U, 2011. 04. 06, 权利要求 2、5、6.

CN 1898110 A, 2007. 01. 17, 全文.

CN 101537831 A, 2009. 09. 23, 全文.

审查员 万军伟

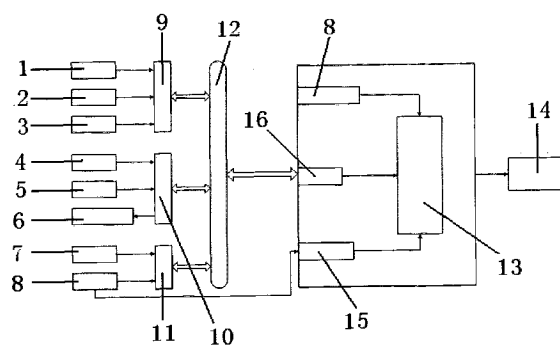
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种应用于机动车的电子驻车制动系统及其辅助起步方法

(57) 摘要

本发明公开了一种应用于机动车的电子驻车制动系统及其辅助起步方法,包括电子驻车制动控制器和执行机构,所述电子驻车制动控制器一端与所述执行机构相连,另一端与车身 CAN 总线相连;发动机控制器、电子稳定装置 (ESP) 控制器、车身控制器通过所述车身 CAN 总线与所述电子驻车制动控制器相连。采用本发明所提供的技术方案,能够有效克服增加成本、离合器位置传感器误差大导致电子驻车制动系统误判断、离合器寿命大大降低等技术问题,同时还具有系统成本低、系统适应性好、不需要定期对离合器进行标定、不再需要操纵驻车制动拉杆即可起步。



1. 一种应用于机动车的电子驻车制动系统,包括电子驻车制动控制器(13)和执行机构(14),所述电子驻车制动控制器(13)一端与所述执行机构(14)相连,另一端与车身 CAN 总线(12)相连;发动机控制器(9)、电子稳定装置(ESP)控制器(10)、车身控制器(11)通过所述车身 CAN 总线(12)与所述电子驻车制动控制器(13)相连,所述电子驻车制动控制器(13)将所述车身 CAN 总线(12)的信息经过逻辑判断后,向所述执行机构(14)发出执行信号,所述电子驻车制动控制器(13)内部设有倒车接口电路(15)、加速度传感器、CAN 通信电路(16)和主控芯片,所述主控芯片分别和倒车接口电路(15)、加速度传感器、CAN 通信电路(16)相连;其特征在于:

a、所述电子驻车制动控制器(13)与车身 CAN 总线(12)相连,获取车辆的发动机转速、发动机扭矩、节气门位置、轮速、制动信号、加速度信号、倒车信号;

所述电子驻车制动控制器(13)中的主控芯片可以通过内部条件判断车辆是否满足起步的条件:

a)、通过计算离合器传递的扭矩,判断是否满足起步所需的扭矩;

通过计算发动机的转速变化率可以得出用于提高转速的扭矩的值,进而可以计算得出离合器传递的扭矩;

当离合器传递的扭矩足以保证不溜坡时,满足起步条件,释放驻车制动;

b)、通过计算车身状态信息的变化,判断车辆是否有起步的趋势;

c)、通过转速及节气门开度,判断车辆是否满足起步条件;

d)、通过测量驱动轮的轮速确定是否满足起步条件;

b、所述电子驻车制动控制器(13)根据内部条件对获得的车辆数据进行处理,判断车辆是否挂档;

c、所述电子驻车制动控制器(13)根据内部条件对获得的车辆数据进行处理,判断车辆离合器是否已经开始结合;

d、所述电子驻车制动控制器(13)根据上述 a、b、c 条件进行判断,是否控制执行机构(14)电机转动,解除制动,释放驻车。

2. 如权利要求 1 所述的一种应用于机动车的电子驻车制动系统,其特征在于,所述发动机控制器(9)连接发动机转速信号传感器(1)、发动机扭矩信号传感器(2)、节气门位置信号传感器(3);电子稳定装置控制器(10)连接轮速信号传感器(4)、制动信号传感器(5)、行车制动管路压力信号传感器(6);车身控制器(11)连接加速度信号传感器(7)、倒车信号传感器(8),所述主控芯片通过倒车接口电路(15)连接倒车信号传感器(8),所述主控芯片直接连接加速度信号传感器(7)。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的一种应用于机动车的电子驻车制动系统,其特征在于,所述执行机构(14)包括电机和减速传动机构,所述减速传动机构将电机的输出扭矩放大,并通过机械连接作用到驻车制动器上,完成驻车 and 驻车释放动作;

a、当制动是由驻车制动系统完成时,在满足起步条件时,电子驻车制动控制器控制执行机构(14)的电机转动,解除制动,释放驻车;

b、当制动是由车辆电子稳定装置控制器(10)完成时,在满足起步条件时,电子驻车制动控制器通过 CAN 通信电路(16)向车辆电子稳定装置发送释放制动管路压力命令,解除制动,释放驻车。

4. 根据权利要求3所述的一种应用于机动车的电子驻车制动系统,其特征在于,所述通过计算车身状态信息的变化,判断车辆是否有起步的趋势的过程如下:

主控芯片对加速度信号进行计算得到车身状态信息,车辆静止未起步时,主控芯片记录下此时的车身状态信息;

当车辆已经挂挡,离合器在结合过程中,发动机的动力传递至前轮,在车轮驱动力逐渐增加的过程中,由于车辆悬架结构的特性,在后轮抱死的情况下,车辆车身状态会发生变化,所述电子驻车制动控制器(13)把当前的车身状态和静止时的车身状态进行比较,计算车辆的车身状态变化率;

当车身状态变化率达到门限时,车辆满足起步条件。

5. 根据权利要求4所述的一种应用于机动车的电子驻车制动系统,其特征在于,所述通过转速及节气门开度,判断车辆是否满足起步条件的过程如下:

发动机的节气门开度一定时,发动机的喷油量基本恒定,发出的功率也恒定;根据如下公式1可知在发动机输出功率不变时,扭矩和转速成反比的关系;当车辆已经挂挡,在离合器逐渐结合的过程中,发动机的转动阻力逐渐增加,需要发动机增加输出扭矩;在节气门开度不变时转速会逐渐下降;发动机的转速低于空档时的转速或离合完全松开;根据这个特征,通过节气门开度数据计算转速阈值,当转速低于该阈值时,且节气门开度大于起步所需的开度时,起步条件满足,释放驻车制动;

$$P_e = T \cdot n_e / 9550 \quad \text{公式 1}$$

P_e 发动机输出功率

T 发动机输出扭矩

n_e 发动机转速。

6. 根据权利要求5所述的一种应用于机动车的电子驻车制动系统,其特征在于,所述通过测量驱动轮的轮速确定是否满足起步条件的过程如下:

当车辆已经挂挡,离合器在结合过程中,发动机的动力传递至驱动轮,当驱动力达到起步所需的驱动力时,驱动轮会产生转动;

通过轮速传感器即可检测到驱动轮转动的方向和大小;

根据驱动轮转动的方向可以判断出驾驶员当前挂入的是前进档位还是后退档位;

根据轮速的大小判断是否达到起步条件,当满足起步条件,释放驻车制动。

一种应用于机动车的电子驻车制动系统及其辅助起步方法

技术领域

[0001] 本发明属于机动车制动系统制造技术领域,具体地说,涉及一种应用于机动车的电子驻车制动系统及其辅助起步方法。

背景技术

[0002] 目前,在机动车制动系统制造技术领域中,所应用的驻车制动系统大多为传统的机械式驻车制动系统。传统的机械式驻车制动系统大多由驻车制动拉杆、拉线、制动器组成。驾驶员手动操纵驻车制动拉杆完成驻车制动或释放。采用传统机械式驻车制动系统,常常给驾驶员带来诸多操作不便。具体表现在:在起步时,驾驶员不仅需要控制转向,还要控制油门和离合器,同时还要释放驻车制动拉杆。这使起步变得非常复杂。这种复杂尤其体现在坡路起步上,这时驾驶员还要选择时机去释放驻车拉杆。如果释放得过早,则会产生溜坡的危险。如释放得太晚,则会使发动机熄火。

[0003] 现有技术中,应用于机动车上的驻车制动系统采用电子驻车制动,电子驻车系统的出现解决了上述传统机械式驻车制动系统的技术问题。

[0004] 电子驻车制动系统包括控制器和执行器等部件,控制器通过接收的信号,来输出执行信号,实现电子驻车制动系统的功能,即自动驻车/自动释放。在电子驻车制动系统中,实现自动释放的条件却比较难以判断,因为释放时要考虑可能出现的安全隐患,不能因为释放过早产生溜坡,也不能因为自动释放过晚使发动机熄火甚至损坏传动系统。要判断是否可以自动释放,关键的条件是,必须得知是否已有动力传动到车轮上且此动力是否足以保证车辆不发生溜坡。

[0005] 为解决上述技术问题,德国卢卡斯汽车股份有限公司先后公开了《驻车制动器及其控制方法》(申请号为 200480038712.7)、《用于操作车辆制动装置的方法》(申请号为 200580003615.9);中国浙江亚太机电股份有限公司公开了《手动变速汽车电控驻车辅助起步控制方法及其系统》(申请号为 200910097642.7),但上述专利公开的技术方案中实现辅助起步控制都需要“离合器位置传感器”和“档位传感器”,或者至少需要“离合器位置传感器”和“一档位置开关”。且系统在实际应用上存在诸多技术问题:

[0006] 1、电子驻车制动系统在无档位传感器和离合器传感器的机动车上,无法得到离合器位置和档位信息,无法得知是否已有动力传动到车轮上。

[0007] 2、电子驻车制动系统在无档位传感器和离合器传感器的机动车上,要确定动力是否传递到车轮上,就需要加装离合器位置传感器和档位传感器获得离合器位置和档位信号。这样不仅会大大增加成本,还需重新设计离合器操纵机构和换档操纵机构用来增加离合器位置传感器和档位传感器。

[0008] 3、若加装离合器位置传感器和档位传感器,也会由于离合器在使用过程中摩擦片会逐渐磨损,其结合点也会不断变化,离合器位置传感器的误差就会越来越大,导致使电子驻车制动系统在判断驾驶员的驶离意图时容易出错,造成溜坡或发动机熄火,长此以往也将大大降低离合器的寿命。

发明内容

[0009] 本发明提供的技术方案所要解决的技术问题是,电子驻车制动系统在无档位传感器和离合器传感器的机动车无法确认是否已有动力传动到车轮上,以及加装离合器位置传感器和档位传感器后增加成本、离合器位置传感器误差大导致电子驻车制动系统误判断、离合器寿命大大降低等技术问题,而提供了一种应用于机

[0010] 动车的电子驻车制动系统及其辅助起步方法。

[0011] 本发明所要提供的技术方案是,一种应用于机动车的电子驻车制动系统的辅助起步方法,所述电子驻车制动系统包括电子驻车制动(EPB)控制器和执行机构,

[0012] a、所述电子驻车制动(EPB)控制器与车身 CAN 总线相连,获取车辆的发动机转速、发动机扭矩、节气门位置、轮速、制动信号、加速度信号、倒车信号;

[0013] 所述电子驻车制动(EPB)控制器中的主控芯片可以通过内部条件判断车辆是否满足起步的条件:

[0014] a)、通过计算离合器传递的扭矩,判断是否满足起步所需的扭矩;

[0015] 所述离合器传递的扭矩是由发动机输出的,所述发动机的输出扭矩一部分经离合器传递向传动系输出,另一部分用于提高发动机的转速;

[0016] 通过计算发动机的转速变化率可以得出用于提高转速的扭矩的值,进而可以计算出离合器传递的扭矩;

[0017] 当离合器传递的扭矩足以保证不溜坡时,满足起步条件,释放驻车制动;

[0018] b)、通过计算车身状态信息的变化,判断车辆是否有起步的趋势;

[0019] c)、通过转速及节气门开度,判断车辆是否满足起步条件;

[0020] d)、通过测量驱动轮的轮速确定是否满足起步条件;

[0021] b、所述电子驻车制动(EPB)控制器根据内部条件对获得的车辆数据进行处理,判断车辆是否挂挡;

[0022] c、所述电子驻车制动(EPB)控制器根据内部条件对获得的车辆数据进行处理,判断车辆离合器是否已经开始结合;

[0023] d、电子驻车制动(EPB)控制器根据上述 a、b、c 条件进行判断,是否控制执行机构电机转动,解除制动,释放驻车。

[0024] 所述电子驻车制动控制器具有解除制动的方式:

[0025] a、当制动是由驻车制动系统完成时,在满足起步条件时,EPB 控制器控制 EPB 执行机构电机转动,解除制动,释放驻车;

[0026] b、当制动是由车辆电子稳定装置(ESP)控制器完成时,在满足起步条件时,EPB 控制器通过 CAN 通信电路向 ESP 系统发送释放制动管路压力命令,解除制动,释放驻车。

[0027] 所述通过计算车身状态信息的变化,判断车辆是否有起步的趋势:

[0028] 所述主控芯片计算车身状态信息的变化率判断车辆是否有起步的趋势的过程如下:

[0029] 主控芯片对加速度信号进行计算得到车身状态信息,车辆静止未起步时,主控芯片记录下此时的车身状态信息;

[0030] 当车辆已经挂挡,离合器在结合过程中,发动机的动力传递至前轮,在车轮驱动力逐渐增加的过程中,由于车辆独特的悬架结构,在后轮抱死的情况下,车辆车身状态会发生

变化,所述电子驻车制动(EPB)控制器把当前的车身状态和静止时的车身状态进行比较计算车辆的车身状态变化率;

[0031] 当车身状态变化率达到门限时,车辆满足起步条件。

[0032] 所述通过转速及节气门开度,判断车辆是否满足起步条件;

[0033] 发动机的节气门开度一定时,发动机的喷油量基本恒定,发出的功率也恒定;根据如下公式 1 可知在发动机输出功率不变时,扭矩和转速成反比的关系;当车辆已经挂挡,在离合器逐渐结合的过程中,发动机的转动阻力逐渐增加,需要发动机增加输出扭矩;在节气门开度不变时转速会逐渐下降;发动机的转速低于空档时的转速或离合完全松开;根据这个特征,通过节气门开度数据计算转速阈值,当转速低于该阈值时,且节气门开度大于起步所需的开度时,起步条件满足,释放驻车制动;

[0034] $P_e = T \cdot n_e / 9550$ 公式 1

[0035] P_e 发动机输出功率

[0036] T 发动机输出扭矩

[0037] n_e 发动机转速。

[0038] 5、根据权利要求 1 所述的一种应用于机动车的电子驻车制动系统的辅助起步方法,其特征在于,所述通过测量驱动轮的轮速确定是否满足起步条件;

[0039] 通过测量轮速信号变化确定是否满足起步条件的过程如下:

[0040] 当车辆已经挂挡,离合器在结合过程中,发动机的动力传递至驱动轮,当驱动力达到起步所需的驱动力时,驱动轮会产生转动;

[0041] 通过轮速传感器即可检测到驱动轮转动的方向和大小;

[0042] 根据驱动轮转动的方向可以判断出驾驶员当前挂入的是前进档位还是后退档位;

[0043] 根据轮速的大小判断是否达到起步条件,当满足起步条件,释放驻车制动。

[0044] 一种应用于机动车的电子驻车制动系统,包括电子驻车制动控制器和执行机构,所述电子驻车制动系统(EPB)控制器一端与所述执行机构相连,另一端与车身 CAN 总线相连;发动机控制器、电子稳定装置(ESP)控制器、车身控制器通过所述车身 CAN 总线与所述电子驻车制动系统(EPB)控制器相连,所述电子驻车制动系统(EPB)控制器通过计算发动机的转速变化率可以得出用于提高转速的扭矩的值,进而可以计算得出离合器传递的扭矩,将所述车身 CAN 总线的信息经过逻辑判断后,向所述执行机构发出执行信号,所述电子驻车制动系统(EPB)控制器内部具有倒车接口电路、加速度传感器、CAN 通信电路和主控芯片组成,所述主控芯片分别和倒车接口电路、加速度传感器、CAN 通信电路相连。

[0045] 所述发动机控制器连接发动机转速信号传感器、发动机扭矩信号传感器、节气门位置信号传感器;电子稳定装置(ESP)控制器连接轮速信号传感器、制动信号传感器、行车制动管路压力信号传感器;车身控制器连接加速度信号传感器、倒车信号传感器,所述主控芯片通过倒车接口电路连接倒车信号传感器,所述主控芯片直接连接加速度信号传感器。

[0046] 所述执行机构包括电机和减速传动机构,所述减速传动机构将电机的输出扭矩放大,并通过机械连接作用到驻车制动器上,完成驻车 and 驻车释放动作。

[0047] 采用本发明所提供的技术方案,能够有效克服电子驻车制动系统在无档位传感器和离合器传感器的机动车无法获得“是否已有动力传动到车轮上”的信号,以及加装离合器

位置传感器和档位传感器后增加成本、离合器位置传感器误差大导致电子驻车制动系统误判断、离合器寿命大大降低等技术问题,并且,本发明还具有如下优点:

- [0048] 1. 系统成本低。系统不再需要离合器传感器和档位传感器,节省了系统的成本。
- [0049] 2、系统适应性好。系统除了需要和机动车总线进行连接外,不需要增加任何外围部件,仅需在控制器的算法上稍作改动即可安装使用。无需对离合器操纵机构和换档机构进行重新设计。
- [0050] 3、具有离合器传感器的电子驻车系统上,随着离合器的磨损,需要定期对离合器传感器进行标定,否则会出现判断错误的现象。本发明由于无离合器传感器则不需要定期对离合器进行标定。
- [0051] 4、机动车在起步时驾驶员不再需要操纵驻车制动拉杆即可起步。仅需控制好离合和加速踏板即可起步简化了驾驶员的工作。且在坡路起步时不会发生溜坡或发动机熄火现象。

附图说明

[0052] 图1为本发明结构示意图。

[0053] 图2为本发明辅助起步控制方法流程图。

[0054] 其中、1为发动机转速信号传感器;2为发动机扭矩信号传感器;3为节气门位置信号传感器;4为轮速信号传感器;5为制动信号传感器;6为行车制动管路压力信号传感器;7为加速度信号传感器;8为倒车信号传感器;9为发动机控制器;10为电子稳定装置(ESP)控制器;11为车身控制器;12为车身CAN总线;13为电子驻车制动系统(EPB)控制器;14为执行机构;15为倒车接口电路;16为CAN通信电路。

具体实施方式

[0055] 在电子驻车制动系统中,实现自动驻车的条件比较容易判断,当车速为零时即可驻车且不会出现任何问题。但实现自动释放的条件却比较难以判断,因为释放时要考虑可能出现的安全隐患,不能因为释放过早产生溜坡,也不能因为自动释放过晚使发动机熄火甚至损坏传动系统。要判断是否可以自动释放,就必须得知是否已有动力传动到车轮上且此动力是否足以保证车辆不发生溜坡。

[0056] 目前在无档位传感器和离合器传感器的机动车上,无法得到离合器位置和档位信息。要确定动力是否传递到车轮上,就需要加装离合器位置传感器和档位传感器获得离合器位置和档位信号。这样不仅增加了成本,还需重新设计离合器操纵机构和换档操纵机构用来增加离合器位置传感器和档位传感器,且离合器在使用过程中摩擦片会逐渐磨损,其结合点也会不断变化,离合器位置传感器的误差就会越来越大,这就会使电子驻车制动系统在判断驾驶员的驶离意图时容易出错,造成溜坡或发动机熄火,长此以往也将大大降低离合器的寿命。

[0057] 本发明的目的是提供一种无离合器位置传感器和档位传感器的电子驻车制动系统及其辅助起步控制方法,以解决现有技术的机动车电子驻车制动系统需要增加离合器位置传感器和档位传感器才能确定动力已经传递到车轮上,否则无法实现自动释放驻车辅助起步的问题。

[0058] 为了达到上述目的,本发明所采用的技术方案为:

[0059] 如图 1 所示,一种应用于机动车的电子驻车制动系统,包括电子驻车制动控制器和执行机构 14,所述电子驻车制动控制器一端与所述执行机构 14 相连,另一端与车身 CAN 总线 12 相连;发动机控制器 9、电子稳定装置(ESP)(Electronic Stability Program,简称 ESP)控制器、车身控制器 11 通过所述车身 CAN 总线 12 与所述电子驻车制动控制器相连,所述电子驻车制动控制器将所述车身 CAN 总线 12 的信息经过逻辑判断后,向所述执行器发出执行信号;所述发动机控制器 9 连接发动机转速信号传感器 1、发动机扭矩信号传感器 2、节气门位置信号传感器 3;电子稳定装置(ESP)控制器 10 连接轮速信号传感器 4、制动信号传感器 5、行车制动管路压力信号传感器 6;车身控制器 11 连接加速度信号传感器 7、倒车信号传感器 8。

[0060] 获取车辆的发动机转速、发动机扭矩、节气门位置、轮速、制动信号、加速度信号、倒车信号。电子驻车制动系统(EPB)控制器 13 根据设定的算法对获得的车辆数据进行处理,判断车辆是否挂档和离合器是否已经开始结合而不通过离合器位置传感器和档位传感器。当已经挂入档位,且离合器已经开始结合时,发动机的动力逐渐传递到驱动轮上。当传递到驱动轮的扭矩足以保证车辆不会溜坡时,电子驻车制动系统(EPB)控制器 13 控制电子驻车制动系统(EPB)执行机构 14 释放驻车或通过车身 CAN 总线 12 向电子稳定装置(ESP)控制器 10 发送释放制动管路压力命令释放行车制动,达到辅助起步的目的。

[0061] 所述电子驻车制动系统(EPB)控制器 13 内部具有倒车接口电路 15、加速度传感器、CAN 通信电路 16 和主控芯片组成。主控芯片分别和倒车接口电路 15、加速度传感器、CAN 通信电路 16 相连。

[0062] 所述的电子驻车制动系统(EPB)控制器 13,主控芯片可以通过倒车接口电路 15 获取车辆的倒车信号。也可通过 CAN 总线和车身控制器 11 通信获取倒车信号。

[0063] 所述的电子驻车制动系统(EPB)控制器 13,主控芯片可以通过加速度传感器获取加速度信号,也可通过 CAN 总线和车辆其它模块(电子稳定装置(ESP)控制器 10、安全气囊)通信获取车辆的加速度信号。

[0064] 所述的电子驻车制动系统(EPB)控制器 13,主控芯片可以通过四种算法判断车辆是否满足起步的条件,这四种算法分别是:(1)计算离合器传递的扭矩,判断是否满足起步所需的扭矩;(2)通过计算车身状态的变化,判断车辆是否有起步的趋势;(3)通过转速及节气门开度,判断车辆是否满足起步条件。(4)通过测量驱动轮的轮速确定是否满足起步条件。

[0065] 所述的电子驻车制动系统(EPB)控制器 13:电子驻车制动系统(EPB)控制器 13 有两种解除制动的方法。当制动是由驻车制动系统完成时,在满足起步条件时,电子驻车制动系统(EPB)控制器 13 控制电子驻车制动系统(EPB)执行机构 14 电机转动,释放驻车。当制动是由车辆电子稳定装置(ESP)系统完成时,在满足起步条件时,电子驻车制动系统(EPB)控制器 13 通过 CAN 通信电路 16 向电子稳定装置(ESP)系统发送释放制动管路压力命令,解除制动。

[0066] 所述的一种无离合器位置传感器和档位传感器的电子驻车制动系统及其辅助起步控制方法:所述的电子驻车制动系统(EPB)执行机构 14 包括电机和减速传动机构,所述减速传动机构将电机的输出扭矩放大,并通过机械连接作用到驻车制动器上,完成驻车和

驻车释放动作。

[0067] 所述的算法(1),发动机的输出扭矩一部分经离合器传递向传动系输出,另一部分用于提高发动机的转速。通过计算发动机的转速变化率可以得出用于提高转速的扭矩的值,进而可以计算得出离合器传递的扭矩。当离合器传递的扭矩足以保证不溜坡时,满足起步条件,释放驻车制动。

[0068] 所述的算法(2),主控芯片计算车身状态信息变化率判断车辆是否有起步的趋势的过程如下:主控芯片对加速度信号进行计算得到车身状态信息。车辆静止未起步时,主控芯片记录下此时的车身状态信息。当车辆已经挂挡,离合器在结合过程中,发动机的动力传递至前轮,在车轮驱动力逐渐增加的过程中,由于车辆独特的悬架结构,在后轮抱死的情况下,车辆车身状态会发生变化,电子驻车制动系统(EPB)控制器 13 把当前的车身状态和静止时的车身状态进行比较计算车辆的车身状态变化率。当车身状态变化率达到门限时,车辆满足起步条件。

[0069] 所述的算法(3),

[0070] 发动机的节气门开度一定时,发动机的喷油量基本恒定,发出的功率也恒定。根据如下公式 2 可知在发动机输出功率不变时,扭矩和转速成反比的关系。当车辆已经挂挡,在离合器逐渐结合的过程中,发动机的转动阻力逐渐增加,需要发动机增加输出扭矩。在节气门开度不变时转速会逐渐下降。发动机的转速低于空档(或离合完全松开)时的转速。根据这个特征,本算法通过节气门开度数据计算转速阈值,当转速低于该阈值时,且节气门开度大于起步所需的开度时,起步条件满足,释放驻车制动。

[0071] $P_e = T \cdot n_e / 9550$ 公式 1

[0072] 发动机输出功率

[0073] 发动机输出扭矩

[0074] 发动机转速。

[0075] 所述的算法(4),其特征在于:通过测量轮速信号变化确定是否满足起步条件的过程如下:当车辆已经挂挡,离合器在结合过程中,发动机的动力传递至驱动轮,当驱动力达到起步所需的驱动力时,驱动轮会产生转动;通过轮速传感器即可检测到驱动轮转动的方向和大小;根据驱动轮转动的方向可以判断出驾驶员当前挂入的是前进档位还是后退档位;根据轮速的大小判断是否达到起步条件,当满足起步条件,释放驻车制动。

[0076] 上述具体实施方式用来解释说明本发明,而不是对本发明进行限制,在本发明的精神和权利要求的保护范围内,对本发明作出的任何修改和改变,都落入本发明的保护范围。

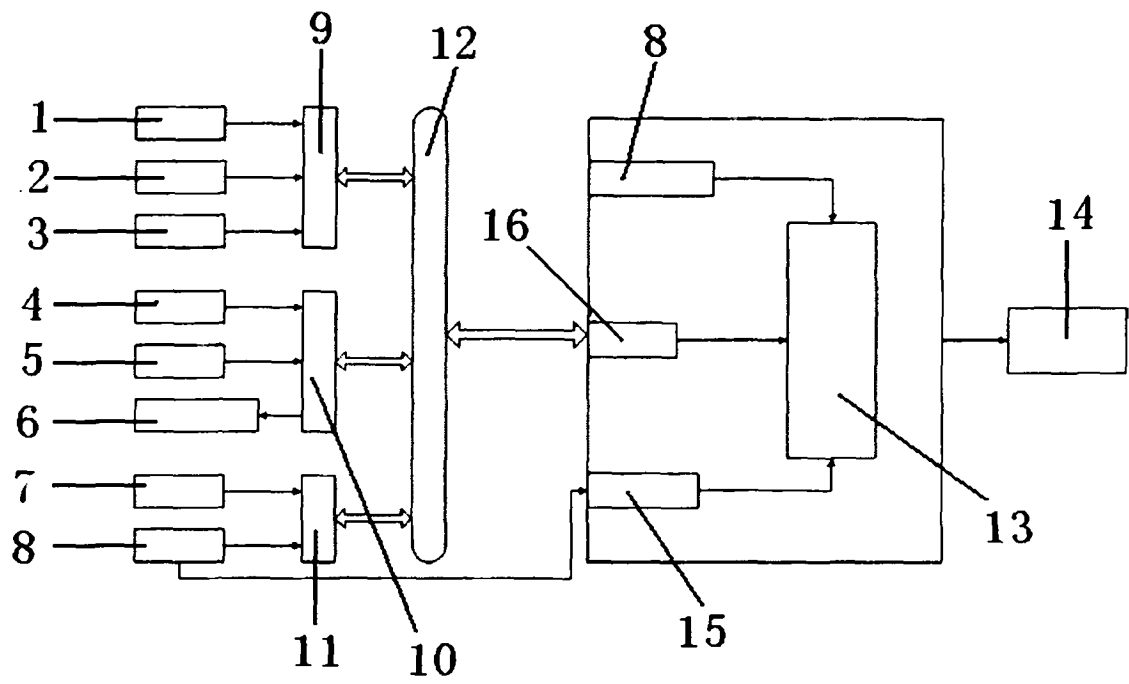


图 1

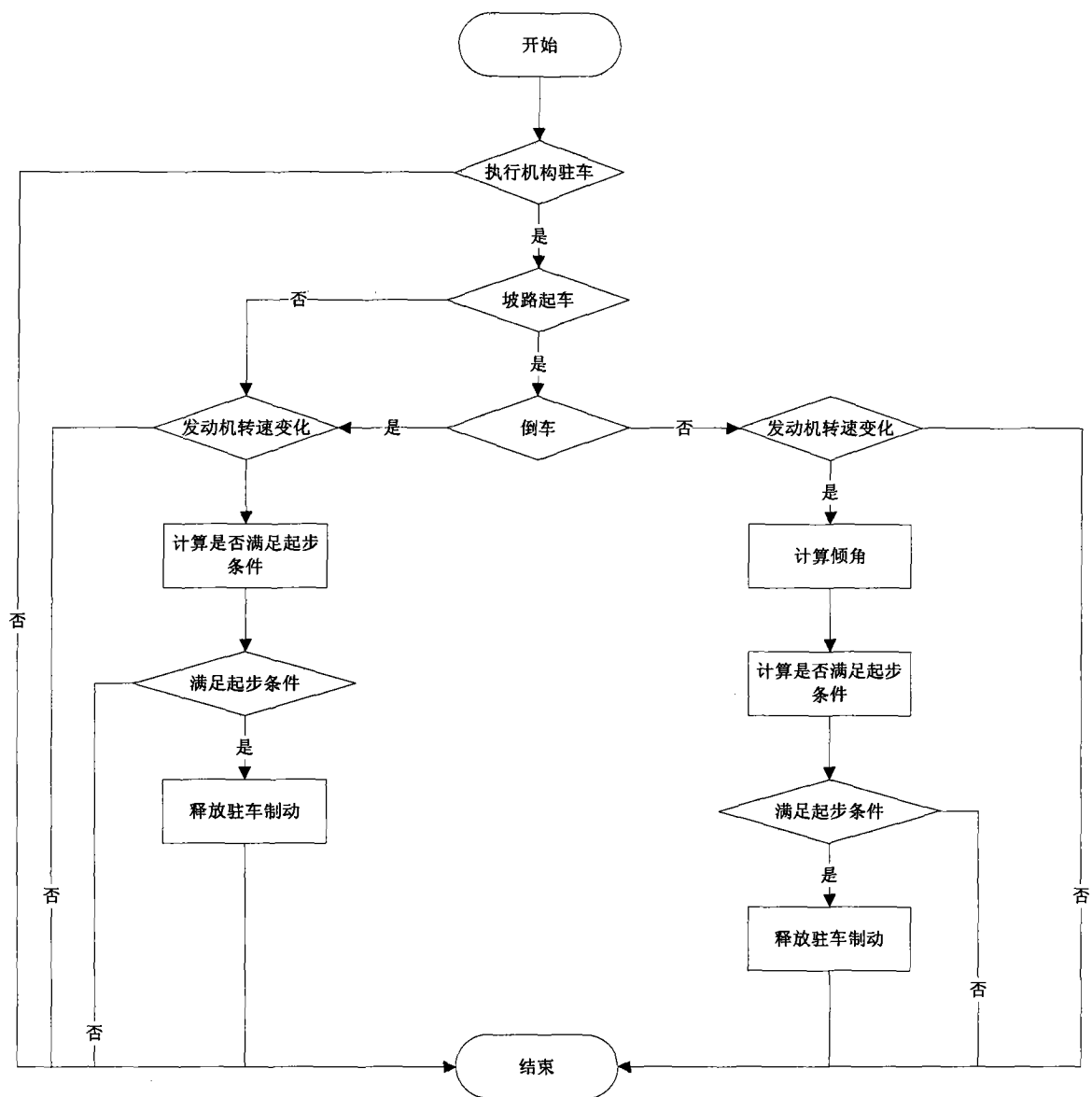


图 2