



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102434301 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201110339572. 9

CN 1173216 A, 1998. 02. 11, 全文.

(22) 申请日 2011. 11. 01

US 5819703 A, 1998. 10. 13, 全文.

(73) 专利权人 联合汽车电子有限公司

CN 101025123 A, 2007. 08. 29, 全文.

地址 201206 上海市浦东新区榕桥路 555 号

审查员 张广宇

(72) 发明人 田良云 习纲 景晓勇

(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司
31211

代理人 王江富

(51) Int. Cl.

F02D 41/30 (2006. 01)

F02D 29/02 (2006. 01)

F02D 43/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 5-225496 A, 1993. 09. 03, 全文.

CN 1145159 A, 1997. 03. 19, 全文.

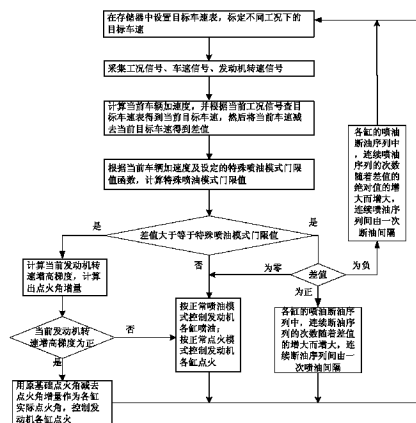
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

电喷车车速控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电喷车车速控制方法, 根据车速信号计算当前车辆加速度, 并根据当前工况得到当前目标车速, 然后将当前车速减去当前目标车速得到差值; 据当前车辆加速度计算特殊喷油模式门限值; 如果差值大于等于特殊喷油模式门限值, 当差值为负时, 各缸的喷油断油序列中, 连续喷油序列的次数随着差值的绝对值的增大而增大, 连续喷油序列间由一次断油间隔; 当差值为零时, 各缸的喷油断油序列为正常喷油模式; 当差值为正时, 各缸的喷油断油序列中, 连续断油序列的次数随着差值的增大而增大, 连续断油序列间由一次喷油间隔。本发明的电喷车车速控制方法, 能有效限制单缸及多缸发动机电喷车的车速, 并且车速波动小。



1. 一种电喷车车速控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

一. 在存储器中设置目标车速表,所述目标车速表,用于标定不同工况下的目标车速;

二. 发动机控制单元采集工况信号、车速信号;

三. 发动机控制单元根据采集的车速信号计算当前车辆加速度,并根据采集的当前工况信号,查目标车速表得到当前目标车速,然后将当前车速减去当前目标车速得到差值;

四. 发动机控制单元根据当前车辆加速度及设定的特殊喷油模式门限值函数,计算特殊喷油模式门限值;

所述特殊喷油模式门限值函数,特殊喷油模式门限值随着车辆加速度的增大而减小;

五. 如果差值大于等于特殊喷油模式门限值,则进行步骤六,否则进行步骤七;

六. 发动机控制单元根据差值,按以下喷油断油序列,控制发动机各缸喷油:

当差值为负时,各缸的喷油断油序列中,连续喷油序列的次数随着差值的绝对值的增大而增大,连续喷油序列间由一次断油间隔;

当差值为零时,各缸的喷油断油序列为正常喷油模式;

当差值为正时,各缸的喷油断油序列中,连续断油序列的次数随着差值的增大而增大,连续断油序列间由一次喷油间隔;

七. 发动机控制单元按正常喷油模式控制发动机各缸喷油;

正常喷油模式下,发动机各缸喷油各缸的喷油断油序列是一次喷油同一次断油相互间隔。

2. 根据权利要求1所述的电喷车车速控制方法,其特征在于,所述工况包括档位状态、驱动模式状态,所述目标车速表中,档位状态为倒档时对应的目标车速标定为倒档需要限制的车速,档位状态为前进档时对应的目标车速标定为前进档需要限制的车速,驱动模式为四驱锁止状态时对应的目标车速标定为四驱锁止需要限制的车速。

3. 根据权利要求1所述的电喷车车速控制方法,其特征在于,所述特殊喷油模式门限值函数,特殊喷油模式门限值随着车辆加速度的增大而减小,并且当车辆加速度为正时,特殊喷油模式门限值为负。

4. 根据权利要求1到4任一项所述的电喷车车速控制方法,其特征在于,

步骤二中,发动机控制单元还采集发动机转速信号;

步骤六中,发动机控制单元还根据采集的发动机转速计算当前发动机转速增高梯度,发动机转速增高梯度,即相同采集时间间隔的后一发动机转速减去前一发动机转速的差,然后根据设定的点火角增量控制函数,计算出点火角增量并进行低通滤波;

所述点火角增量控制函数,点火角增量随着发动机转速增高梯度的增大而增大,并且当发动机转速增高梯度为正数时,点火角增量也为正数;

如果当前发动机转速增高梯度为正数,则发动机控制单元用原基础点火角减去点火角增量作为各缸实际点火角,控制发动机各缸点火;

步骤七中,发动机控制单元还按正常点火模式控制发动机各缸点火,正常点火模式下,是以原基础点火角作为各缸实际点火角。

电喷车车速控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机技术,特别涉及一种电喷车车速控制方法。

背景技术

[0002] 电喷车在发动机上使用多点喷射的电子燃油喷射控制系统,电子燃油喷射控制系统以一个发动机控制单元(ECU)为控制中心,利用安装在发动机不同部位上的各种传感器,测得发动机的各种工作参数,按照发动机控制单元(ECU)中设定的控制程序,通过控制喷油器控制喷油量,控制方法灵活,能够实现发动机空燃比的精确控制,使发动机在各种工况下都能获得最佳浓度的混合气。

[0003] 车速限制是车辆安全的重要保证,在不同的国家及应用领域均有不同的要求,对于非公路摩托车更是如此,例如美国EPA(U.S Environmental Protection Agency,美国环保署)对于四轮农用摩托车有限速40Km/h的需求;对于车辆处于倒档位置,或者四驱锁止位置时,出于安全的考虑,也需要严格限制车辆行驶速度。

[0004] 常见的限制车速的方法,一种是增加机械装置,限制节气门体阀片开度,从而限制发动机功率,但这种方法在车辆处于不同档位时,或者根据工况有不同需求时,无法做到限制不同需求的车速,因此一般仅限于满足功率限制的需求;另一种是通过检测车速传感器信号,当车速到达目标限制车速时,电子燃油喷射控制系统根据车速超过的限值分别控制一个或多个缸断油,当车速下降到目标车速以下时恢复各缸供油,从而达到限制车速的目的,但这种断油方法,无法对具体一缸的供油进行精确控制,对单缸发动机而言,断油意味着全部动力切断,恢复时全部动力恢复,会导致动力输出不连续,车速波动很大,无法满足车速控制时的驾驶性需求。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种电喷车车速控制方法,能有效限制单缸及多缸发动机电喷车的车速,并且车速波动小。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的电喷车车速控制方法,包括以下步骤:

[0007] 一. 在存储器中设置目标车速表,所述目标车速表,用于标定不同工况下的目标车速;

[0008] 二. 发动机控制单元采集工况信号、车速信号;

[0009] 三. 发动机控制单元根据采集的车速信号计算当前车辆加速度,并根据采集的当前工况信号,查目标车速表得到当前目标车速,然后将当前车速减去当前目标车速得到差值;

[0010] 四. 发动机控制单元根据当前车辆加速度及设定的特殊喷油模式门限值函数,计算特殊喷油模式门限值;

[0011] 所述特殊喷油模式门限值函数,特殊喷油模式门限值随着车辆加速度的增大而减小;

- [0012] 五. 如果差值大于等于特殊喷油模式门限值,则进行步骤六,否则进行步骤七;
- [0013] 六. 发动机控制单元根据差值,按以下喷油断油序列,控制发动机各缸喷油;
- [0014] 当差值为负时,各缸的喷油断油序列中,连续喷油序列的次数随着差值的绝对值的增大而增大,连续喷油序列间由一次断油间隔;
- [0015] 当差值为零时,各缸的喷油断油序列为正常喷油模式;
- [0016] 当差值为正时,各缸的喷油断油序列中,连续断油序列的次数随着差值的增大而增大,连续断油序列间由一次喷油间隔;
- [0017] 七. 发动机控制单元按正常喷油模式控制发动机各缸喷油。
- [0018] 正常喷油模式下,发动机各缸喷油各缸的喷油断油序列可以是一次喷油同一次断油相互间隔。
- [0019] 所述工况可以包括档位状态、驱动模式状态,所述目标车速表中,档位状态为倒档时对应的目标车速标定为倒档需要限制的车速,档位状态为前进档时对应的目标车速标定为前进档需要限制的车速,驱动模式为四驱锁止状态时对应的目标车速标定为四驱锁止需要限制的车速。
- [0020] 所述特殊喷油模式门限值函数,可以是特殊喷油模式门限值随着车辆加速度的增大而减小,并且当车辆加速度为正时,特殊喷油模式门限值为负。
- [0021] 步骤二中,发动机控制单元还可以采集发动机转速信号;
- [0022] 步骤六中,发动机控制单元还可以根据采集的发动机转速计算当前发动机转速增高梯度,发动机转速增高梯度,即相同采集时间间隔的后一发动机转速减去前一发动机转速的差,然后根据设定的点火角增量控制函数,计算出点火角增量并进行低通滤波;
- [0023] 所述点火角增量控制函数,点火角增量随着发动机转速增高梯度的增大而增大,并且当发动机转速增高梯度为正数时,点火角增量也为正数;
- [0024] 如果当前发动机转速增高梯度为正数,则发动机控制单元用原基础点火角减去点火角增量作为各缸实际点火角,控制发动机各缸点火;
- [0025] 步骤七中,发动机控制单元还按可以正常点火模式控制发动机各缸点火,正常点火模式下,是以原基础点火角作为各缸实际点火角。
- [0026] 本发明电喷车车速控制方法,车速接近目标车速时,可以提前减速,缓和地接近目标车速,车速一直保持在目标车速附近仅进行微小的波动,使得车辆平稳的前进,从而实现车速控制及驾驶性的双重需求,特别适用于采用机械式节气门体的单缸汽油发动机摩托车。

附图说明

- [0027] 图 1 是本发明电喷车车速控制方法第一实施例示意图;
- [0028] 图 2 是本发明电喷车车速控制方法一实施方式的喷油和断油控制规律曲线示意图;
- [0029] 图 3 是本发明电喷车车速控制方法一实施方式的喷油和断油控制序列示意图;
- [0030] 图 4 是本发明电喷车车速控制方法第二实施例示意图;
- [0031] 图 5 是本发明电喷车车速控制方法一实施方式的点火角增量控制函数示意图。

具体实施方式

[0032] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,都属于本申请保护的范围。

[0033] 本发明电喷车车速控制方法,第一实施例如图 1 所示,包括以下步骤:

[0034] 一. 在存储器中设置目标车速表;

[0035] 所述目标车速表,用于标定不同工况下的目标车速,各工况分别对应于相应的目标车速;例如,所述工况包括档位状态、驱动模式状态,所述目标车速表中,档位状态为倒档时对应的目标车速标定为倒档需要限制的车速,档位状态为前进档时对应的目标车速标定为前进档需要限制的车速,驱动模式为四驱锁止状态时对应的目标车速标定为四驱锁止需要限制的车速;

[0036] 二. 发动机控制单元 (ECU) 采集各工况信号、车速传感器的车速信号;

[0037] 三. 发动机控制单元 (ECU) 根据采集的车速信号计算当前车辆加速度,并根据采集的当前工况信号,查目标车速表得到当前目标车速,然后将当前车速减去当前目标车速得到差值 dvs_w_ua ,当差值 dvs_w_ua 为负时,说明当前车速低于当前目标车速,当差值 dvs_w_ua 为正时,说明当前车速高于当前目标车速;

[0038] 四. 发动机控制单元 (ECU) 根据当前车辆加速度及设定的特殊喷油模式门限值函数,计算特殊喷油模式门限值;

[0039] 所述特殊喷油模式门限值函数,特殊喷油模式门限值随着车辆加速度的增大而减小;较佳的,特殊喷油模式门限值随着车辆加速度的增大而减小,并且当车辆加速度为正时,特殊喷油模式门限值为负;

[0040] 五. 如果差值 dvs_w_ua 大于等于特殊喷油模式门限值,则进行步骤六,否则进行步骤七;

[0041] 六. 发动机控制单元 (ECU) 根据差值 dvs_w_ua ,按以下喷油断油序列,控制发动机各缸喷油:当差值 dvs_w_ua 为负时,各缸的喷油断油序列中,连续喷油序列的次数随着差值 dvs_w_ua 的绝对值的增大而增大,连续喷油序列间由一次断油间隔;当差值 dvs_w_ua 为零时,各缸的喷油断油序列为正常喷油模式,即各缸的喷油断油序列中,一次喷油同一次断油相互间隔;当差值 dvs_w_ua 为正时,各缸的喷油断油序列中,连续断油序列的次数随着差值 dvs_w_ua 的增大而增大,连续断油序列间由一次喷油间隔。具体的喷油和断油控制规律曲线如图 2 所示,图中横坐标为差值 dvs_w_ua ,纵坐标为连续喷油或者连续断油的次数,实际的喷油和断油控制序列如图 3 所示,图中 B_vfzgc_ua 为允许断油控制标志位, B_vfzgc_ua 等于 1 时断油; B_vfzgc_ua 等于 0 时喷油;

[0042] 然后进入步骤二;

[0043] 七. 发动机控制单元 (ECU) 按正常喷油模式控制发动机各缸喷油,正常喷油模式下,发动机各缸喷油各缸的喷油断油序列是一次喷油同一次断油相互间隔;

[0044] 然后进入步骤二。

[0045] 本发明电喷车车速控制方法第二实施例如图 4 所示,包括以下步骤:

[0046] 一. 在存储器中设置目标车速表;

[0047] 所述目标车速表,用于标定不同工况下的目标车速,各工况分别对应于相应的目标车速;

[0048] 二. 发动机控制单元 (ECU) 采集各工况信号、车速信号、发动机转速信号;

[0049] 三. 发动机控制单元 (ECU) 根据采集的车速信号计算当前车辆加速度,并根据采集的当前工况信号,查目标车速表得到当前目标车速,然后将当前车速减去当前目标车速得到差值 dvs_w_ua ;

[0050] 四. 发动机控制单元 (ECU) 根据当前车辆加速度及设定的特殊喷油模式门限值函数,计算特殊喷油模式门限值;

[0051] 所述特殊喷油模式门限值函数,特殊喷油模式门限值随着车辆加速度的增大而减小;较佳的,特殊喷油模式门限值随着车辆加速度的增大而减小,并且当车辆加速度为正时,特殊喷油模式门限值为负;

[0052] 五. 如果差值 dvs_w_ua 大于等于特殊喷油模式门限值,则进行步骤六,否则进行步骤七;

[0053] 六. 发动机控制单元 (ECU) 根据差值 dvs_w_ua ,按以下喷油断油序列,控制发动机各缸喷油:当差值 dvs_w_ua 为负时,各缸的喷油断油序列中,连续喷油序列的次数随着差值 dvs_w_ua 的绝对值的增大而增大,连续喷油序列间由一次断油间隔;当差值 dvs_w_ua 为零时,各缸的喷油断油序列为正常喷油模式,即各缸的喷油断油序列中,一次喷油同一次断油相互间隔;当差值 dvs_w_ua 为正时,各缸的喷油断油序列中,连续断油序列的次数随着差值 dvs_w_ua 的增大而增大,连续断油序列间由一次喷油间隔;

[0054] 发动机控制单元 (ECU) 根据采集的发动机转速计算当前发动机转速增高梯度(发动机转速增高梯度,即相同采集时间间隔的后一发动机转速减去前一发动机转速的差),然后根据设定的点火角增量控制函数,计算出点火角增量并进行低通滤波,如图 5 所示,所述点火角增量控制函数,点火角增量随着发动机转速增高梯度的增大而增大,并且当发动机转速增高梯度为正数时,点火角增量也为正数;

[0055] 如果当前发动机转速增高梯度为正数,则发动机控制单元 (ECU) 用原基础点火角减去点火角增量作为各缸实际点火角,控制发动机各缸点火;

[0056] 然后进入步骤二;

[0057] 七. 发动机控制单元 (ECU) 按正常喷油模式控制发动机各缸喷油,正常喷油模式下,发动机各缸喷油各缸的喷油断油序列是一次喷油同一次断油相互间隔;

[0058] 发动机控制单元 (ECU) 按正常点火模式控制发动机各缸点火,正常点火模式下,是以原基础点火角作为各缸实际点火角;

[0059] 然后进入步骤二。

[0060] 本发明电喷车车速控制方法,实际行驶过程中,当驾驶员加大油门,使得车辆加速,当前车辆加速度大于 0,发动机控制单元 (ECU) 根据当前车速以及当前车辆加速度,确定特殊喷油模式门限值,并进一步根据当前车速及档位状态等工况确定是否进入特殊喷油模式,如进入特殊喷油模式则在车辆达到最高限制车速之前控制喷油断油序列,使得车辆平缓地向最高限制车速过渡并稳定在最高车速附近;当驾驶员减小油门,降低车速,当前车辆加速度小于 0,发动机控制单元 (ECU) 根据当前车速以及当前车辆加速度,确定特殊喷油模式门限值,并进一步根据当前车速及档位状态等工况确定是否退出特殊喷油模式,如退

出特殊喷油模式,则进入正常的喷油控制模式,从而对发动机每工作循环的断油和喷油进行实时控制。同时,当进入特殊喷油模式时,发动机控制单元(ECU)根据发动机转速增加梯度的大小,对点火角进行动态增量控制,该增量的大小为发动机转速增加梯度的函数,由点火角增量控制函数控制,发动机转速增加越快,则增量越大,发动机转速增加越慢,则增量越小,增量经过低通滤波后在原基础点火角上减除,对发动机每工作循环的点火进行实时控制,使得当发动机转速大幅上升时,实际点火角小于原基础点火角,当车速处于稳定控制时,发动机转速的变化较慢,增量对点火角影响也相对较小,从而对发动机扭矩进行动态的辅助控制,平稳地控制扭矩输出。

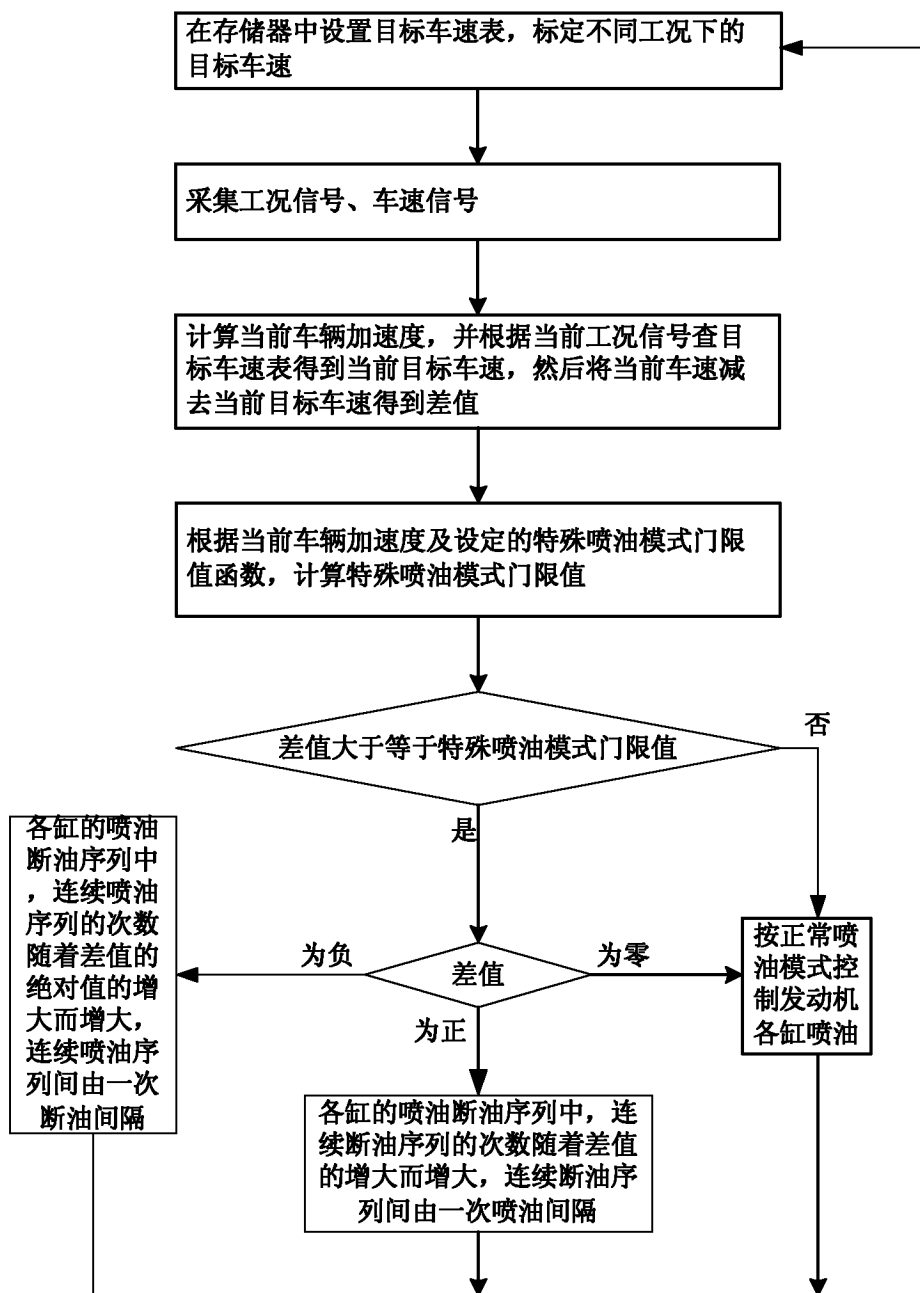


图 1

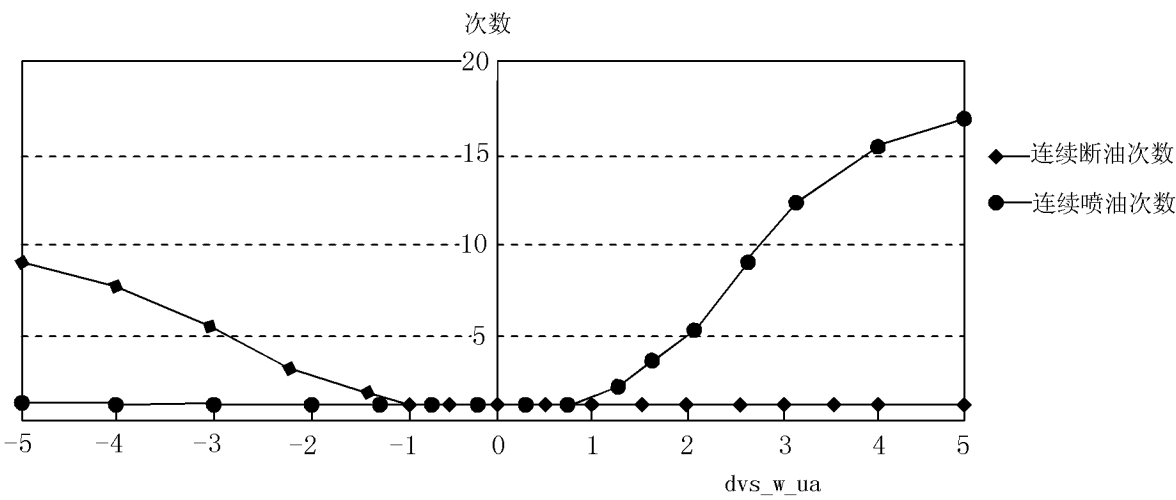


图 2

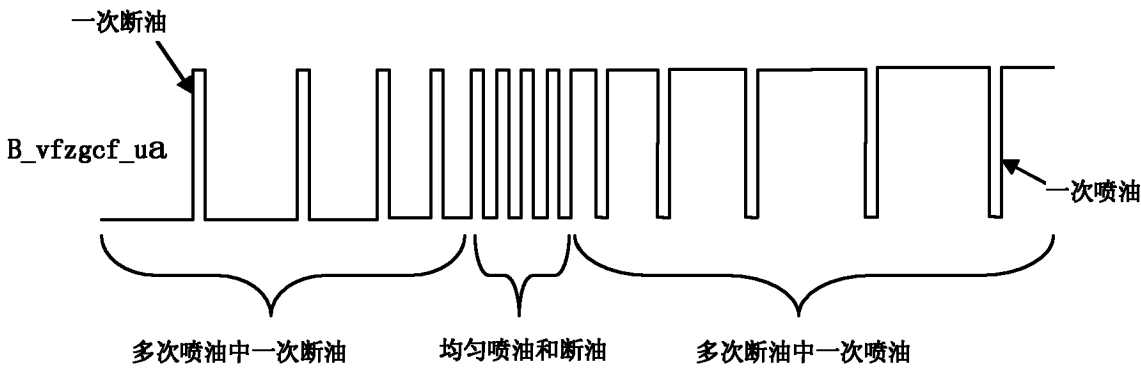


图 3

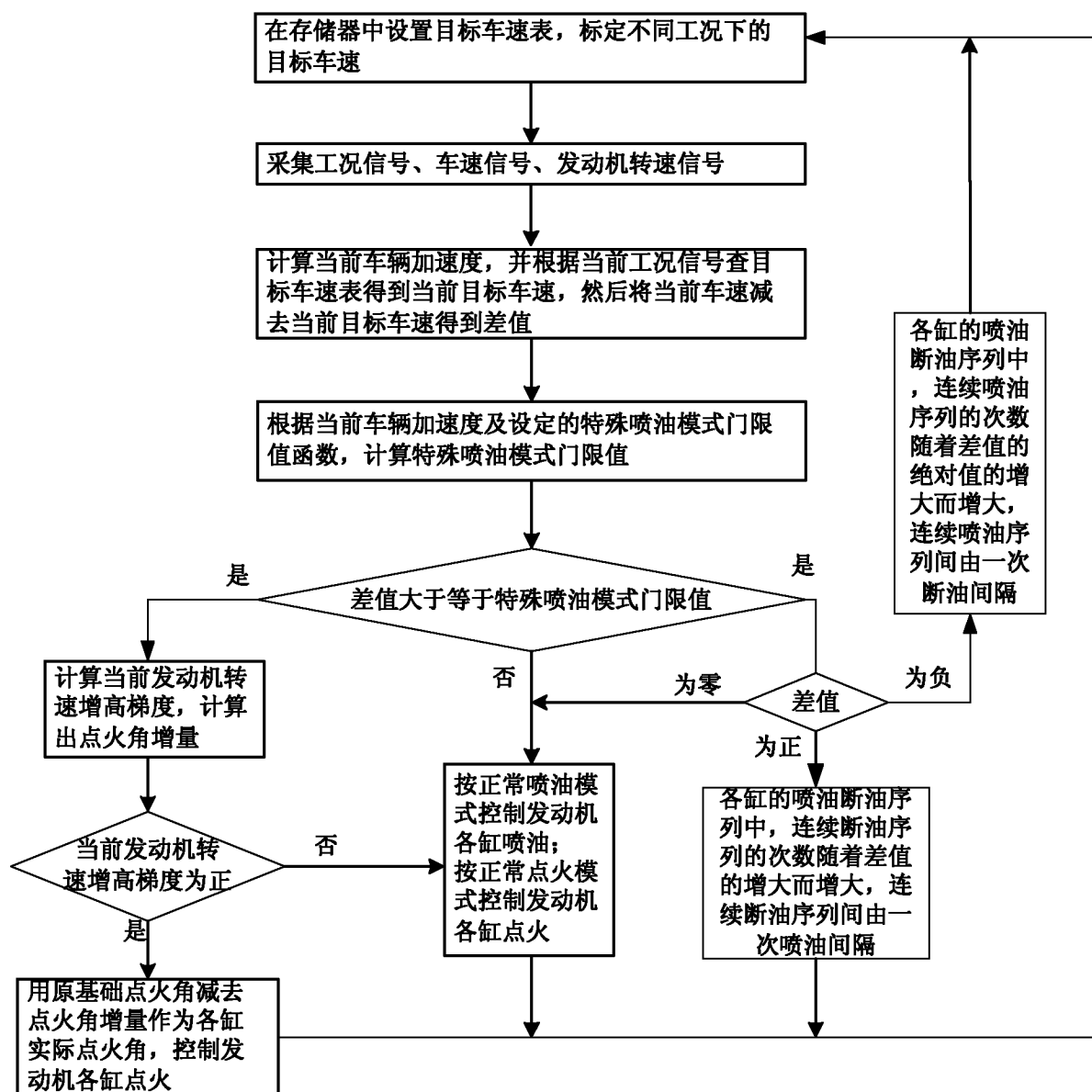


图 4

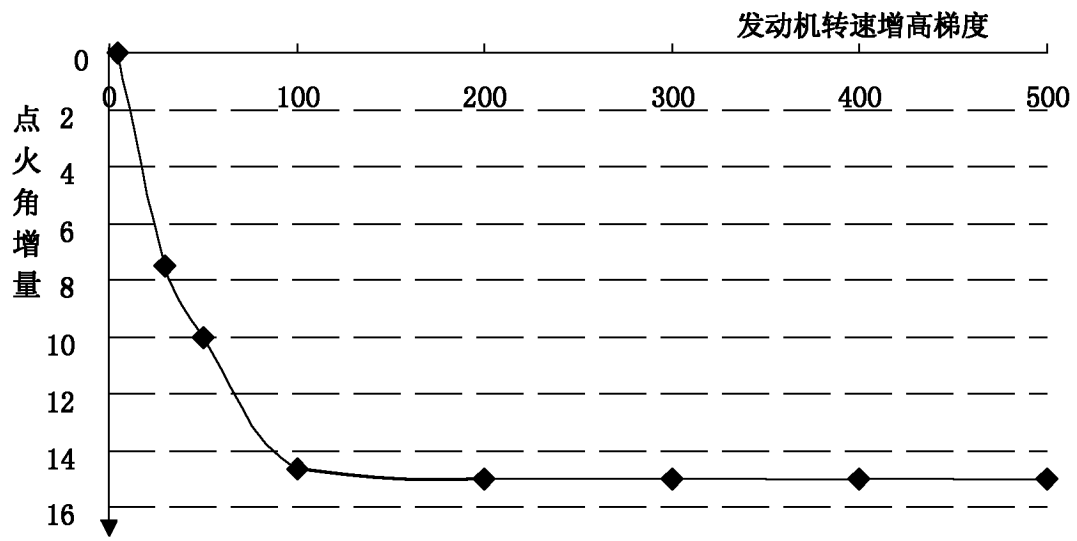


图 5