



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105459847 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201410653691. 5

(22) 申请日 2014. 11. 17

(71) 申请人 万向电动汽车有限公司

地址 311215 浙江省杭州市萧山经济技术开
发区建设二路 118 号

申请人 万向集团公司

(72) 发明人 刘敢闯 洪亮 杨明

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51) Int. Cl.

B60L 15/20(2006. 01)

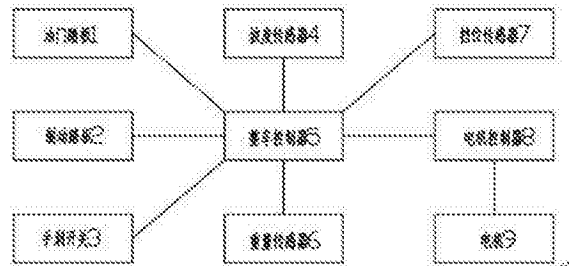
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

电动汽车坡道起步辅助系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种汽车辅助控制设备及其控制方法,特别是涉及一种电动汽车坡道起步辅助系统。包括油门踏板、制动踏板和手刹开关,还包括坡度传感器、整车控制器、重量传感器、挡位传感器、电机控制器和电机,所述油门踏板、制动踏板和手刹开关、坡度传感器、重量传感器和挡位传感器均与所述的整车控制器电连接,所述整车控制器通过所述的电机控制器与所述电机电连接。本发明能降低坡道起步时的溜坡风险,能够防止车辆出现不受控的爬行,提高车辆驾驶的舒适性和操作方便性还能减少电机系统过热损坏。



1. 一种电动汽车坡道起步辅助系统,包括油门踏板、制动踏板和手刹开关,其特征在于:还包括坡度传感器、整车控制器、重量传感器、挡位传感器、电机控制器和电机,所述油门踏板、制动踏板和手刹开关、坡度传感器、重量传感器和挡位传感器均与所述的整车控制器电连接,所述整车控制器通过所述的电机控制器与所述电机电连接。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车坡道起步辅助系统,其特征在于:油门踏板、制动踏板、手刹开关、坡度传感器和挡位传感器与整车控制器采用硬线连接,所述重量传感器与整车控制器采用硬线或CAN线连接,整车控制器与电机控制器采用CAN线连接,电机控制器与电机采用硬线连接。

3. 根据权利要求1所述的电动汽车坡道起步辅助系统,其特征在于:重量传感器为提供车辆重量的ECAS或ESC系统。

4. 一种电动汽车坡道起步辅助系统控制方法,适用于如权利要求1或2或3所述的电动汽车坡道起步辅助系统,其特征在于:

步骤一,车辆停止在上坡坡道上,使用者将手刹拉起或制动踏板踩下,

步骤二,整车控制器接收坡度传感器信号,计算坡道坡度 θ ,接收重量传感器6信号,计算车辆重量 m ,

步骤三,使用者将车辆手刹释放,制动松开,并且挡位在D挡或爬坡挡上,当车速低于终止车速 v_t 时,车辆进入坡道起步辅助功能;

步骤四,当车速 $v \leq 0\text{km/h}$ 时,坡道起步辅助系统执行第一子步骤,否则进入步骤五:

第一子步骤步骤一,整车控制器计算坡道附加扭矩 $T_0 = mgsin\theta \cdot r / (i_g \cdot i_0)$,其中 r 为车轮滚动半径, i_g 为变速箱传动比, i_0 为主减速器传动比;整车控制器采集油门踏板信号 $Gain = S/S_0$,其中 S 为油门踏板踩下的深度, S_0 为油门踏板被踩到底的深度;计算常规扭矩 $T_1 = T_{max} \cdot Gain$,其中 T_{max} 为设定电机可用最大输出扭矩;

第一子步骤步骤二,比较附加扭矩 T_0 和常规扭矩 T_1 的大小,设定给定扭矩为两者较大的,即 $T_t = \max(T_0, T_1)$,并发送给电机控制器,通过电机控制器控制电机运行,之后结束本电动汽车坡道起步辅助系统控制方法;

第一子步骤步骤三,当在预设时间 t_0 内没有检测到油门踏板动作,则退出坡道起步辅助系统,之后结束本电动汽车坡道起步辅助系统控制方法;

步骤五,当车速 $0 < v \leq v_t$ 时,坡道起步辅助系统执行第二子步骤,否则进入步骤六:

第二子步骤步骤一,整车控制器计算坡道附加扭矩 $T_0 = (1-v/v_t) \cdot mgsin\theta \cdot r / (i_g \cdot i_0)$,其中 r 为车轮滚动半径, i_g 为变速箱传动比, i_0 为主减速器传动比;整车控制器采集油门踏板1信号 $Gain = S/S_0$,其中 S 为油门踏板踩下的深度, S_0 为油门踏板被踩到底的深度;计算常规扭矩 $T_1 = T_{max} \cdot Gain$,其中 T_{max} 为设定电机可用最大输出扭矩;

第二子步骤步骤二,比较附加扭矩 T_0 和常规扭矩 T_1 的大小,设定给定扭矩为两者较大的,即 $T_t = \max(T_0, T_1)$,并发送给电机控制器,通过电机控制器控制电机运行;步骤六,当车速 $v > v_t$ 时,当车辆超过 v_t 时,退出坡道起步辅助系统,坡道附加扭矩 $T_0 = 0$,整车控制器按正常行车驱动策略,发送相应指令给电机控制器以控制电机。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车坡道起步辅助系统控制方法,其特征在于:在电动汽车坡道起步辅助系统控制方法中,当车辆重量 m 无法获取时,取 m 为标定值,其值在空载和满载质量之间,并根据车型需求具体设定。

6. 根据权利要求 4 所述的电动汽车坡道起步辅助系统控制方法,其特征在于:在电动汽车坡道起步辅助系统控制方法中,在坡度 θ 小于预定的阈值的时候,取消或降低附加扭矩,靠轮胎滚动阻力等来满足车辆维持在坡道上静止。

7. 根据权利要求 4 所述的电动汽车坡道起步辅助系统控制方法,其特征在于:在坡道起步辅助系统工作期间,如有档位回到空挡,则车辆退出坡道起步辅助系统控制策略。

8. 根据权利要求 4 所述的电动汽车坡道起步辅助系统控制方法,其特征在于:在坡道起步辅助系统工作期间,如驾驶员重新踩下制动或拉起手刹,则车辆退出坡道起步辅助系统控制策略,当松开制动踏板或拉起手刹,则车辆按坡道起步辅助系统按照相应条件重新启动。

电动汽车坡道起步辅助系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车辅助控制设备及其控制方法,特别是涉及一种电动汽车坡道起步辅助系统。

背景技术

[0002] 随着传统能源日益紧张,电动汽车日益受人们重视,电动汽车的发展越来越受到人们的关注,纯电动汽车采用电动机来驱动,在临时停车的情况下,车辆不需要驱动,此时电动机不必像传统发动机一样维持怠速,可以关闭,不需要耗能,从而节省能源,但是该技术系统主要有如下缺陷:由于车辆电机无怠速,在坡道起步时可能会带来溜坡的风险。按油门设置固定初始附加扭矩,可能会导致车辆溜坡或自动爬行,与驾驶员驾驶意图不符。未设置预定时间,长时间的堵转可能导致电机损坏。

[0003] 目前公开的一种用于手动挡汽车起步与上坡辅助机械油门装置有公开号为:CN203727180U 的中国专利“一种用于手动挡汽车起步与上坡辅助机械油门装置”,是由油门踏板、夹板、推杆、手握柄组成,油门踏板连接夹板;夹板连接推杆;推杆的顶端设有手握柄。但是此技术方案与现有技术一样,只能针对一般汽车,对电动汽车的支持不够。

发明内容

[0004] 本发明主要是针对现有技术所存在的由于车辆电机无怠速,在坡道起步时可能会带来溜坡的风险。按油门设置固定初始附加扭矩,可能会导致车辆溜坡或自动爬行,与驾驶员驾驶意图不符。未设置预定时间,长时间的堵转可能导致电机损坏的技术问题,提供一种电动汽车坡道起步辅助系统。

[0005] 本发明的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:一种电动汽车坡道起步辅助系统,包括油门踏板、制动踏板和手刹开关,还包括坡度传感器、整车控制器、重量传感器、挡位传感器、电机控制器和电机,所述油门踏板、制动踏板和手刹开关、坡度传感器、重量传感器和挡位传感器均与所述的整车控制器电连接,所述整车控制器通过所述的电机控制器与所述电机电连接。本发明能降低坡道起步时的溜坡风险,能够防止车辆出现不受控的爬行,提高车辆驾驶的舒适性和操作方便性还能减少电机系统过热损坏。

[0006] 作为优选,油门踏板、制动踏板、手刹开关、坡度传感器和挡位传感器与整车控制器采用硬线连接,所述重量传感器与整车控制器采用硬线或 CAN 线连接,整车控制器与电机控制器采用 CAN 线连接,电机控制器与电机采用硬线连接。

[0007] 作为优选,重量传感器为提供车辆重量的 ECAS 或 ESC 系统。

[0008] 一种电动汽车坡道起步辅助系统控制方法,适用于如权利要求 1 或 2 或 3 所述的电动汽车坡道起步辅助系统,其特征在于:

[0009] 步骤一,车辆停止在上坡坡道上,使用者将手刹拉起或制动踏板踩下,

[0010] 步骤二,整车控制器接收坡度传感器信号,计算坡道坡度 θ ,接收重量传感器 6 信号,计算车辆重量 m ,

[0011] 步骤三,使用者将车辆手刹释放,制动松开,并且挡位在D挡或爬坡挡上,当车速低于终止车速 v_t 时,车辆进入坡道起步辅助功能;

[0012] 步骤四,当车速 $v \leq 0\text{km/h}$ 时,坡道起步辅助系统执行第一子步骤,否则进入步骤五:

[0013] 第一子步骤步骤一,整车控制器计算坡道附加扭矩 $T_0 = mg\sin\theta \cdot r / (i_g \cdot i_0)$,其中 r 为车轮滚动半径, i_g 为变速箱传动比, i_0 为主减速器传动比;整车控制器采集油门踏板信号 $\text{Gain} = S/S_0$,其中 S 为油门踏板踩下的深度, S_0 为油门踏板被踩到底的深度;计算常规扭矩 $T_1 = T_{\max} \cdot \text{Gain}$,其中 T_{\max} 为设定电机可用最大输出扭矩;

[0014] 第一子步骤步骤二,比较附加扭矩 T_0 和常规扭矩 T_1 的大小,设定给定扭矩为两者较大的,即 $T_t = \max(T_0, T_1)$,并发送给电机控制器,通过电机控制器控制电机运行,之后结束本电动汽车坡道起步辅助系统控制方法;

[0015] 第一子步骤步骤三,当在预设时间 t_0 内没有检测到油门踏板动作,则退出坡道起步辅助系统,之后结束本电动汽车坡道起步辅助系统控制方法;

[0016] 步骤五,当车速 $0 < v \leq v_t$ 时,坡道起步辅助系统执行第二子步骤,否则进入步骤六:

[0017] 第二子步骤步骤一,整车控制器计算坡道附加扭矩 $T_0 = (1-v/v_t) \cdot mg\sin\theta \cdot r / (i_g \cdot i_0)$,其中 r 为车轮滚动半径, i_g 为变速箱传动比, i_0 为主减速器传动比;整车控制器采集油门踏板 l 信号 $\text{Gain} = S/S_0$,其中 S 为油门踏板踩下的深度, S_0 为油门踏板被踩到底的深度;计算常规扭矩 $T_1 = T_{\max} \cdot \text{Gain}$,其中 T_{\max} 为设定电机可用最大输出扭矩;

[0018] 第二子步骤步骤二,比较附加扭矩 T_0 和常规扭矩 T_1 的大小,设定给定扭矩为两者较大的,即 $T_t = \max(T_0, T_1)$,并发送给电机控制器,通过电机控制器控制电机运行;步骤六,当车速 $v > v_t$ 时,当车辆超过 v_t 时,退出坡道起步辅助系统,坡道附加扭矩 $T_0 = 0$,整车控制器按正常行车驱动策略,发送相应指令给电机控制器以控制电机。

[0019] 作为优选,在电动汽车坡道起步辅助系统控制方法中,当车辆重量 m 无法获取时,取 m 为标定值,其值在空载和满载质量之间,并根据车型需求具体设定。

[0020] 作为优选,在电动汽车坡道起步辅助系统控制方法中,在坡度 θ 小于预定的阈值的时候,取消或降低附加扭矩,靠轮胎滚动阻力等来满足车辆维持在坡道上静止。

[0021] 作为优选,在坡道起步辅助系统工作期间,如有档位回到空挡,则车辆退出坡道起步辅助系统控制策略。

[0022] 作为优选,在坡道起步辅助系统工作期间,如驾驶员重新踩下制动或拉起手刹,则车辆退出坡道起步辅助系统控制策略,当松开制动踏板或拉起手刹,则车辆按坡道起步辅助系统按照相应条件重新启动。

[0023] 本发明能降低坡道起步时的溜坡风险,能够防止车辆出现不受控的爬行,提高车辆驾驶的舒适性和操作方便性还能减少电机系统过热损坏。

附图说明

[0024] 附图1为本发明的一种结构示意图;

[0025] 附图2为本发明的一种流程示意图。

[0026] 图中:1、油门踏板,2、制动踏板,3、手刹开关,4、坡度传感器,5、整车控制器,6、重

量传感器,7、挡位传感器,8、电机控制器,9、电机。

具体实施方式

[0027] 下面通过实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步具体的说明,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的部分实施例。

[0028] 实施例 1:

[0029] 一种电动汽车坡道起步辅助系统(参见附图 1、2),包括油门踏板 1、制动踏板 2 和手刹开关 3,还包括坡度传感器 4、整车控制器 5、重量传感器 6、挡位传感器 7、电机控制器 8 和电机 9,所述油门踏板、制动踏板和手刹开关、坡度传感器、重量传感器和挡位传感器均与所述的整车控制器电连接,所述整车控制器通过所述的电机控制器与所述电机电连接。油门踏板、制动踏板、手刹开关、坡度传感器和挡位传感器与整车控制器采用硬线连接,所述重量传感器与整车控制器采用硬线或 CAN 线连接,整车控制器与电机控制器采用 CAN 线连接,电机控制器与电机采用硬线连接。重量传感器为提供车辆重量的 ECAS 或 ESC 系统。

[0030] 一种电动汽车坡道起步辅助系统控制方法,适用于实施例所述的电动汽车坡道起步辅助系统,

[0031] 步骤一,车辆停止在上坡坡道上,使用者将手刹拉起或制动踏板踩下,

[0032] 步骤二,整车控制器接收坡度传感器信号,计算坡道坡度 θ ,接收重量传感器 6 信号,计算车辆重量 m ,

[0033] 步骤三,使用者将车辆手刹释放,制动松开,并且挡位在 D 挡或爬坡挡上,当车速低于终止车速 v_t 时,车辆进入坡道起步辅助功能;

[0034] 步骤四,当车速 $v \leq 0\text{km/h}$ 时,坡道起步辅助系统执行第一子步骤,否则进入步骤五:

[0035] 第一子步骤步骤一,整车控制器计算坡道附加扭矩 $T_0 = mgsin\theta \cdot r / (i_g \cdot i_0)$,其中 r 为车轮滚动半径, i_g 为变速箱传动比, i_0 为主减速器传动比;整车控制器采集油门踏板信号 $Gain = S/S_0$,其中 S 为油门踏板踩下的深度, S_0 为油门踏板被踩到底的深度;计算常规扭矩 $T_1 = T_{max} \cdot Gain$,其中 T_{max} 为设定电机可用最大输出扭矩;

[0036] 第一子步骤步骤二,比较附加扭矩 T_0 和常规扭矩 T_1 的大小,设定给定扭矩为两者较大的,即 $T_t = \max(T_0, T_1)$,并发送给电机控制器,通过电机控制器控制电机运行,之后结束本电动汽车坡道起步辅助系统控制方法;

[0037] 第一子步骤步骤三,当在预设时间 t_0 内没有检测到油门踏板动作,则退出坡道起步辅助系统,之后结束本电动汽车坡道起步辅助系统控制方法;

[0038] 步骤五,当车速 $0 < v \leq v_t$ 时,坡道起步辅助系统执行第二子步骤,否则进入步骤六:

[0039] 第二子步骤步骤一,整车控制器计算坡道附加扭矩 $T_0 = (1-v/v_t) \cdot mgsin\theta \cdot r / (i_g \cdot i_0)$,其中 r 为车轮滚动半径, i_g 为变速箱传动比, i_0 为主减速器传动比;整车控制器采集油门踏板 1 信号 $Gain = S/S_0$,其中 S 为油门踏板踩下的深度, S_0 为油门踏板被踩到底的深度;计算常规扭矩 $T_1 = T_{max} \cdot Gain$,其中 T_{max} 为设定电机可用最大输出扭矩;

[0040] 第二子步骤步骤二,比较附加扭矩 T_0 和常规扭矩 T_1 的大小,设定给定扭矩为两者较大的,即 $T_t = \max(T_0, T_1)$,并发送给电机控制器,通过电机控制器控制电机运行;步骤六,

当车速 $v > v_t$ 时,当车辆超过 v_t 时,退出坡道起步辅助系统,坡道附加扭矩 $T_0 = 0$,整车控制器按正常行车驱动策略,发送相应指令给电机控制器以控制电机。

[0041] 在电动汽车坡道起步辅助系统控制方法中,当车辆重量 m 无法获取时,取 m 为标定值,其值在空载和满载质量之间,并根据车型需求具体设定。

[0042] 在电动汽车坡道起步辅助系统控制方法中,在坡度 θ 小于预定的阈值的时候,取消或降低附加扭矩,靠轮胎滚动阻力等来满足车辆维持在坡道上静止。

[0043] 在坡道起步辅助系统工作期间,如有档位回到空挡,则车辆退出坡道起步辅助系统控制策略。

[0044] 在坡道起步辅助系统工作期间,如驾驶员重新踩下制动或手刹,则车辆退出坡道起步辅助系统控制策略,当松开制动踏板或拉起手刹,则车辆按坡道起步辅助系统相应条件重新启动。

[0045] 应理解,上述实施例仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

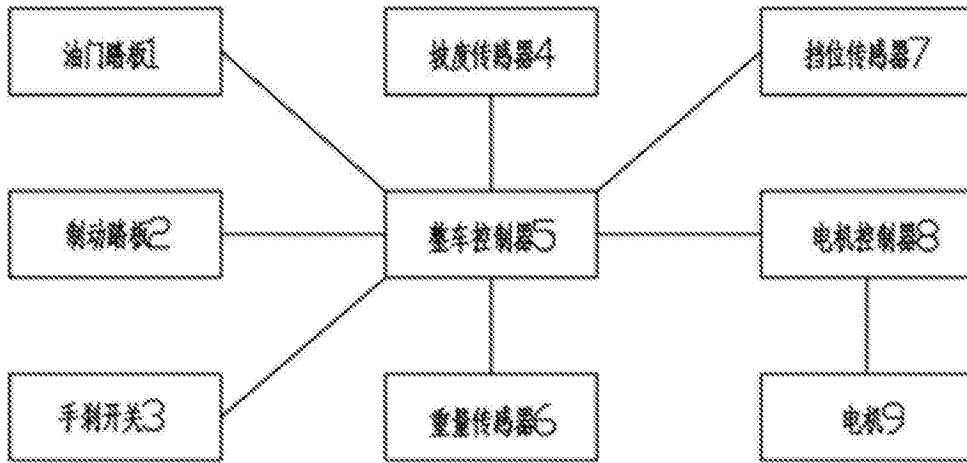


图 1

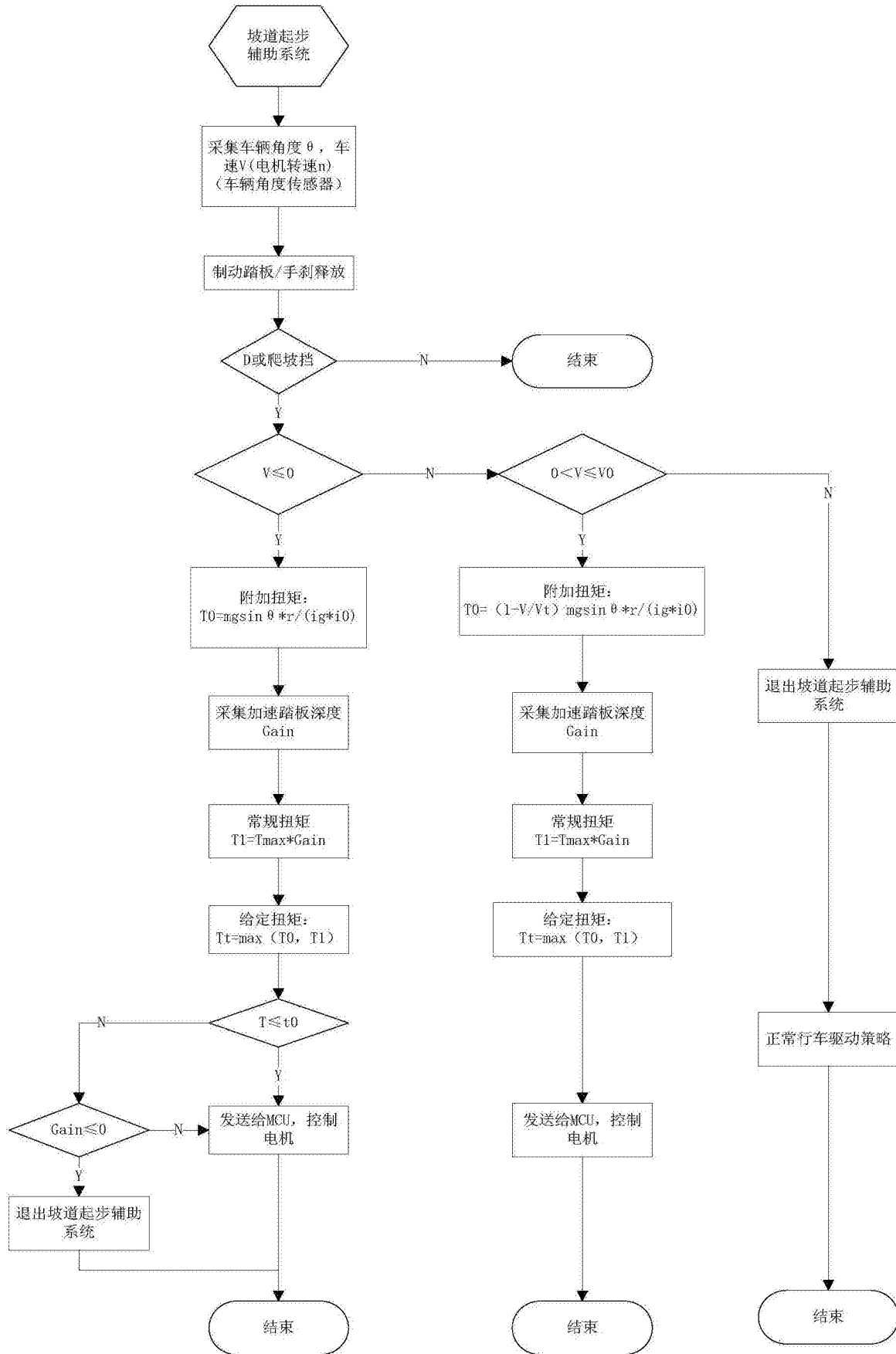


图 2