



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112356842 B

(45) 授权公告日 2022.03.18

(21) 申请号 202011309596.5

(22) 申请日 2020.11.20

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112356842 A

(43) 申请公布日 2021.02.12

(73) 专利权人 苏州智加科技有限公司  
地址 215133 江苏省苏州市相城区高铁新城城通路66号领寓商务广场16楼

(72) 发明人 张欣石 吴宗泽 杨帆

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127  
代理人 周达 李雅琪

(51) Int. Cl.  
B60W 40/105 (2012.01)  
B60W 40/107 (2012.01)  
B60W 10/10 (2012.01)

(56) 对比文件

- JP 2018080814 A, 2018.05.24
- CN 1985109 A, 2007.06.20
- CN 109941285 A, 2019.06.28
- CN 109896471 A, 2019.06.18
- CN 103786598 A, 2014.05.14
- CN 104002814 A, 2014.08.27
- CN 108216187 A, 2018.06.29
- CN 103089989 A, 2013.05.08
- KR 20200042991 A, 2020.04.27
- CN 210554769 U, 2020.05.19
- CN 110356415 A, 2019.10.22
- CN 111577882 A, 2020.08.25
- CN 109723813 A, 2019.05.07
- CN 111810624 A, 2020.10.23
- CN 106151493 A, 2016.11.23
- CN 105620465 A, 2016.06.01

审查员 刘宝俊

权利要求书5页 说明书11页 附图2页

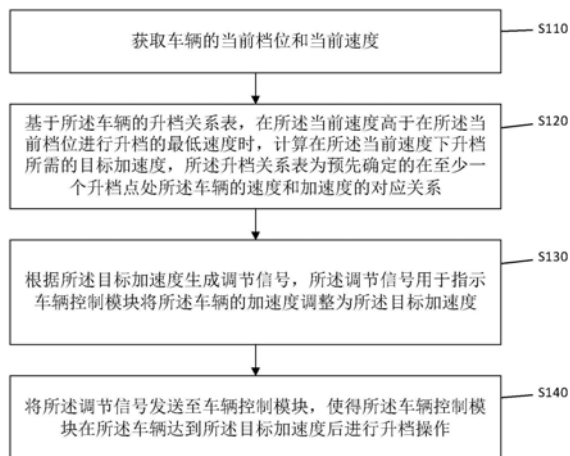
(54) 发明名称

自动驾驶车辆的档位调节方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本说明书实施例提供一种自动驾驶车辆的档位调节方法、装置、设备及存储介质。所述方法包括：获取车辆的当前档位和当前速度；基于所述车辆的升档关系表，在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时，计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度，根据所述目标加速度生成调节信号，所述调节信号用于指示车辆控制模块将所述车辆的加速度调整为所述目标加速度；将所述调节信号发送至车辆控制模块，使得所述车辆控制模块在所述车辆达到所述目标加速度后进行升档操作。上述方法使车辆在高档位以较低的发动机转速行驶，从而减少了车辆油耗，增加了车辆的续航里程，提高了用户的使用体验。

CN 112356842 B



1. 一种自动驾驶车辆的档位调节方法,其特征在于,包括:

获取车辆的当前档位和当前速度;

基于所述车辆的升档关系表,在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时,计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度,所述升档关系表为预先确定的在至少一个升档点处所述车辆的速度和加速度的对应关系;

根据所述目标加速度生成调节信号,所述调节信号用于指示车辆控制模块将所述车辆的加速度调整为所述目标加速度;

将所述调节信号发送至车辆控制模块,使得所述车辆控制模块在所述车辆达到所述目标加速度后进行升档操作。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述目标加速度生成调节信号之前,还包括:

获取所述车辆的当前加速度;

确定所述当前加速度与所述目标加速度之差小于预定的加速度差值阈值。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法用于自动驾驶车辆的加速规划。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述车辆的升档关系表,在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时,计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度之前,还包括:

判断所述当前档位是否达到升档最小档位;

相应的,所述基于所述车辆的升档关系表,在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时,计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度,包括:

在所述当前档位达到升档最小档位的情况下,基于所述当前档位对应的升档点的升档关系表,利用所述当前速度计算目标加速度。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述目标加速度生成调节信号,包括:

获取所述自动驾驶车辆的当前加速度;

在所述目标加速度小于所述当前加速度的情况下,生成空档调节信号;所述空档调节信号用于指示车辆控制模块将档位切换至空档以使发动机不提供输出扭矩。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述车辆的升档关系表,在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时,计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度之前,还包括:

获取所述自动驾驶车辆的发动机转速;

相应的,所述基于所述车辆的升档关系表,在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时,计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度,包括:

在所述发动机转速大于转速经济值的情况下,基于所述当前档位对应的升档点的升档关系表,利用所述当前速度计算目标加速度;所述转速经济值,用于限定对应于发动机油耗水平的转速最大值。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述升档关系表根据以下方式获取:

采集自动驾驶车辆对应于所述至少一个升档点的升档数据;

根据所述升档数据计算对应于每个所述升档点的升档速度和升档加速度;

将所述升档点与对应的所述升档速度、所述升档加速度的组合相关联。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述升档数据包括档位数据、节气门开度、摩擦力矩比例和发动机转速;所述根据所述升档数据计算对应于所述升档点的升档速度和车辆加速度,包括:

根据档位数据和发动机转速确定所述升档速度;

利用所述摩擦力矩比例和节气门开度确定发动机有效输出扭矩;

根据车辆阻力模型计算车辆阻力;

通过所述有效输出扭矩和所述车辆阻力确定发动机有效输出力;

利用所述有效输出力和车辆惯性质量确定所述车辆加速度。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述根据档位数据和发动机转速确定所述升档速度,包括:

利用公式  $v = \frac{er \times r_{tr} \times w_r}{or}$  确定升档速度,式中, $v$ 为升档速度, $er$ 为发动机转速, $r_{tr}$ 为转速至弧度转动转化比率, $w_r$ 为轮胎半径, $or = f_{dr} \times g_r$ ,其中, $or$ 为车辆传动比, $f_{dr}$ 为主减速桥百分比, $g_r$ 为变速器传动比。

10. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述利用所述摩擦力矩比例和节气门开度确定发动机有效输出扭矩,包括:

利用公式  $t = (t_p - f_{tp}) \times m_{rt}$  确定发动机有效输出扭矩,式中, $t$ 为发动机有效输出扭矩, $t_p$ 为节气门开度, $f_{tp}$ 为摩擦力矩比例, $m_{rt}$ 为发动机最大输出扭矩;

相应的,所述计算车辆阻力,包括:

利用公式  $r_f = a_{rf} + r_{rf}$  计算车辆阻力,式中, $r_f$ 为车辆阻力, $a_{rf} = 0.5 \times d_c \times d_{sa} \times a_d \times v^2$ ,其中, $a_{rf}$ 为空气阻力, $d_c$ 为空气阻力系数, $d_{sa}$ 为阻力截面积, $a_d$ 为空气密度, $v$ 为升档速度, $r_{rf} = r_{fc} \times m \times g_a$ ,其中, $r_{rf}$ 为滚动阻力, $r_{fc}$ 为滚动摩擦系数, $m$ 为车辆质量, $g_a$ 为重力加速度;

相应的,所述通过所述有效输出扭矩和车辆阻力求取发动机有效输出力,包括:

利用公式  $f = \frac{t \times or \times t_e}{w_r} - r_f$  求取有效输出力,式中, $f$ 为有效输出力, $t$ 为扭矩, $or$ 为车辆传动比, $t_e$ 为传动效率, $w_r$ 为轮胎半径, $r_f$ 为车辆阻力。

11. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述车辆加速度通过以下方法计算:

利用公式  $m_e = m + i_t / w_r^2$  求取车辆惯性质量,式中, $m_e$ 为车辆惯性质量, $m$ 为车辆质量, $w_r$ 为轮胎半径, $i_t = i_w + i_e \times t_e \times or^2$ ,其中, $i_t$ 为惯性项, $i_w$ 为惯性轮, $i_e$ 为惯性发动机, $t_e$ 为传动效率, $or$ 为车辆传动比;

利用公式  $a = f / m_e$  确定车辆加速度,式中, $a$ 为车辆加速度, $f$ 为所述有效输出力。

12. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述车辆的升档关系表,在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时,计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度,包括:

确定所述升档关系表中与所述当前速度最接近的第一速度值和第二速度值;所述第一速度值小于所述当前速度,所述第二速度值大于所述当前速度;所述第一速度值和第二速度值基于所述升档关系表分别对应第一加速度值和第二加速度值;

利用公式  $acc = a_2 - (v_2 - v_{current}) / (v_2 - v_1) \times (a_2 - a_1)$  计算目标加速度,式中, $acc$ 为目标加

速度,  $a_2$  为第二加速度值,  $v_2$  为第二速度值,  $v_{\text{current}}$  为当前速度,  $v_1$  为第一速度值,  $a_1$  为第一加速度值。

13. 一种自动驾驶车辆的档位调节装置, 其特征在于, 包括:

参数获取模块, 用于获取车辆的当前档位和当前速度;

目标加速度计算模块, 用于基于所述车辆的升档关系表, 在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时, 计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度, 所述升档关系表为预先确定的在至少一个升档点处所述车辆的速度和加速度的对应关系;

调节信号生成模块, 用于根据所述目标加速度生成调节信号; 所述调节信号用于指示车辆控制模块将所述车辆的加速度调整为所述目标加速度;

调节信号发送模块, 用于将所述调节信号发送至车辆控制模块, 使得所述车辆控制模块在所述车辆达到所述目标加速度后进行升档操作。

14. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述参数获取模块还用于获取所述车辆的当前加速度;

所述目标加速度计算模块还用于确定所述当前加速度与所述目标加速度之差小于预定的加速度差值阈值。

15. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述装置用于自动驾驶车辆的加速规划。

16. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述目标加速度计算模块在计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度时, 执行以下步骤:

判断所述当前档位是否达到升档最小档位; 并且在所述当前档位达到升档最小档位的情况下, 基于所述当前档位对应的升档点的升档关系表, 利用所述当前速度计算目标加速度。

17. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述参数获取模块还用于获取所述自动驾驶车辆的当前加速度;

所述调节信号生成模块还用于在所述目标加速度小于所述当前加速度的情况下, 生成空档调节信号; 所述空档调节信号用于指示车辆控制模块将档位切换至空档以使发动机不提供输出扭矩。

18. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述目标加速度计算模块在计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度之前, 还用于执行以下步骤:

获取所述自动驾驶车辆的发动机转速; 并且在所述发动机转速大于转速经济值的情况下, 基于所述当前档位对应的升档点的升档关系表, 利用所述当前速度计算目标加速度; 所述转速经济值, 用于限定对应于发动机油耗水平的转速最大值。

19. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述升档关系表根据以下方式获取:

采集自动驾驶车辆对应于所述至少一个升档点的升档数据;

根据所述升档数据计算对应于每个所述升档点的升档速度和升档加速度;

将所述升档点与对应的所述升档速度、所述升档加速度的组合相关联。

20. 如权利要求19所述的装置, 其特征在于, 所述升档数据包括档位数据、节气门开度、摩擦力矩比例和发动机转速; 所述根据所述升档数据计算对应于所述升档点的升档速度和车辆加速度, 包括:

根据档位数据和发动机转速确定所述升档速度;

利用所述摩擦力矩比例和节气门开度确定发动机有效输出扭矩；  
 根据车辆阻力模型计算车辆阻力；  
 通过所述有效输出扭矩和所述车辆阻力确定发动机有效输出力；  
 利用所述有效输出力和车辆惯性质量确定所述车辆加速度。

21. 如权利要求20所述的装置，其特征在于，所述根据档位数据和发动机转速确定升档速度，包括：

利用公式  $v = \frac{er \times rtr \times wr}{or}$ ，式中，v为升档速度，er为发动机转速，rtr为转速至弧度转动转化比率，wr为轮胎半径，or = fdr × gr，其中，or为车辆传动比，fdr为主减速桥百分比，gr为变速器传动比。

22. 如权利要求20所述的装置，其特征在于，所述利用所述摩擦力矩比例和节气门开度确定发动机有效输出扭矩，包括：

利用公式  $t = (tp - ftp) \times mrt$  确定发动机有效输出扭矩，式中，t为发动机有效输出扭矩，tp为节气门开度，ftp为摩擦力矩比例，mrt为发动机最大输出扭矩；

相应的，所述计算车辆阻力，包括：

利用公式  $rf = arf + rrf$  计算车辆阻力，式中，rf为车辆阻力， $arf = 0.5 \times dc \times dsa \times ad \times v^2$ ，其中，arf为空气阻力，dc为空气阻力系数，dsa为阻力截面积，ad为空气密度，v为升档速度， $rrf = rfc \times m \times ga$ ，其中，rrf为滚动阻力，rfc为滚动摩擦系数，m为车辆质量，ga为重力加速度；

相应的，所述通过所述有效输出扭矩和车辆阻力求取发动机有效输出力，包括：

利用公式  $f = \frac{t \times or \times te}{wr} - rf$  求取有效输出力，式中，f为有效输出力，t为扭矩，or为车辆传动比，te为传动效率，wr为轮胎半径，rf为车辆阻力。

23. 如权利要求20所述的装置，其特征在于，所述车辆加速度通过以下方法计算：

利用公式  $me = m + it / wr^2$  求取车辆惯性质量，式中，me为车辆惯性质量，m为车辆质量，wr为轮胎半径， $it = iw + ie \times te \times or^2$ ，其中，it为惯性项，iw为惯性轮，ie为惯性发动机，te为传动效率，or为车辆传动比；

利用公式  $a = f / me$  确定车辆加速度，式中，a为车辆加速度，f为所述有效输出力。

24. 如权利要求13所述的装置，其特征在于，所述目标加速度计算模块在计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度时，执行以下步骤：

确定所述升档关系表中与所述当前速度最接近的第一速度值和第二速度值；所述第一速度值小于所述当前速度，所述第二速度值大于所述当前速度；所述第一速度值和第二速度值基于所述升档关系表分别对应有第一加速度值和第二加速度值；

利用公式  $acc = a_2 - (v_2 - v_{current}) / (v_2 - v_1) \times (a_2 - a_1)$  计算目标加速度，式中，acc为目标加速度， $a_2$ 为第二加速度值， $v_2$ 为第二速度值， $v_{current}$ 为车辆速度， $v_1$ 为第一速度值， $a_1$ 为第一加速度值。

25. 一种档位调节设备，包括存储器和处理器；

所述存储器，用于存储计算机程序指令；

所述处理器，用于执行所述计算机程序指令以实现以下步骤：获取车辆的当前档位和当前速度；基于所述车辆的升档关系表，在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的

最低速度时,计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度,所述升档关系表为预先确定的在至少一个升档点处所述车辆的速度和加速度的对应关系;根据所述目标加速度生成调节信号,所述调节信号用于指示车辆控制模块将所述车辆的加速度调整为所述目标加速度;将所述调节信号发送至车辆控制模块,使得所述车辆控制模块在所述车辆达到所述目标加速度后进行升档操作。

26. 一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序在被执行时实现如权利要求1-12中任一项所述的方法。

27. 一种自动驾驶车辆,其特征在于,所述自动驾驶汽车配置有如权利要求25所述的设备。

## 自动驾驶车辆的档位调节方法、装置、设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本说明书实施例涉及自动驾驶技术领域,特别涉及一种自动驾驶车辆的档位调节方法、装置及存储介质。

### 背景技术

[0002] 近年来,无人驾驶技术获得了突飞猛进的发展,无人驾驶汽车正在逐步成为现实。在行驶过程中,车辆中的计算模块可以根据行驶路径以及车辆本身的状态,确定车辆的下一状态,并发送相应的控制信号至操作单元以对车辆的油门、档位或刹车进行调节,从而实现车辆的自动行驶。

[0003] 但是,目前在对车辆进行控制时,往往只关注车辆的行驶路径以及行驶状态,而忽略了车辆的油耗控制。例如,在车辆按某一速度进行行驶时,可能被控制为始终在低档位以较高的发动机转速进行移动,而发动机转速的高低直接对于车辆的油耗大小进行影响。在没有及时对车辆档位进行调节的情况下,车辆存在更大的油耗,从而造成了对于资源的不必要的浪费。因此,目前亟需一种能够有效减少自动驾驶车辆的油耗的技术方案。

### 发明内容

[0004] 本说明书实施例的目的是提供一种自动驾驶车辆的档位调节方法、装置、设备及存储介质,以解决如何减少自动驾驶车辆的油耗的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本说明书实施例提出一种自动驾驶车辆的档位调节方法,所述方法包括:获取车辆的当前档位和当前速度;基于所述车辆的升档关系表,在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时,计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度,所述升档关系表为预先确定的在至少一个升档点处所述车辆的速度和加速度的对应关系;根据所述目标加速度生成调节信号,所述调节信号用于指示车辆控制模块将所述车辆的加速度调整为所述目标加速度;将所述调节信号发送至车辆控制模块,使得所述车辆控制模块在所述车辆达到所述目标加速度后进行升档操作。

[0006] 本说明书实施例还提出一种自动驾驶车辆的档位调节装置,包括:参数获取模块,用于获取车辆的车辆档位和车辆速度;目标加速度计算模块,用于基于所述车辆的升档关系表,在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时,计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度,所述升档关系表为预先确定的在至少一个升档点处所述车辆的速度和加速度的对应关系;调节信号生成模块,用于根据所述目标加速度生成调节信号;所述调节信号用于指示车辆控制模块将所述车辆的加速度调整为所述目标加速度;调节信号发送模块,用于将所述调节信号发送至车辆控制模块,使得所述车辆控制模块在所述车辆达到所述目标加速度后进行升档操作。

[0007] 本说明书实施例还提出一种档位调节设备,包括存储器和处理器;所述存储器,用于存储计算机程序指令;所述处理器,用于执行所述计算机程序指令以实现以下步骤:获取车辆的当前档位和当前速度;基于所述车辆的升档关系表,在所述当前速度高于在所述当

前档位进行升档的最低速度时,计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度,所述升档关系表为预先确定的在至少一个升档点处所述车辆的速度和加速度的对应关系;根据所述目标加速度生成调节信号,所述调节信号用于指示车辆控制模块将所述车辆的加速度调整为所述目标加速度;将所述调节信号发送至车辆控制模块,使得所述车辆控制模块在所述车辆达到所述目标加速度后进行升档操作。

[0008] 本说明书实施例还提出一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序在被执行时实现上述自动驾驶车辆的档位调节方法。

[0009] 本说明书实施例还提出一种自动驾驶车辆,所述自动驾驶汽车配置有上述档位调节设备。

[0010] 由以上本说明书实施例提供的技术方案可见,本说明书实施例在获取到自动驾驶车辆的车辆档位和车辆速度后,可以根据对应于所述车辆档位的升档点的升档关系表,确定当前车辆速度需要进行升档所需要达到的目标加速度,进而生成相应的指示使得所述操作模块调整所述自动驾驶车辆的加速度,进而能够在所述自动驾驶车辆达到所述目标加速度后进行升档,从而使得自动驾驶车辆尽可能地以高档位进行行驶。由于当车辆以相同速度分别基于高档位和低档位进行行驶时,在高档位下车辆的发动机具有相对较低的转速,从而能够直接地减少车辆的油耗,避免了燃料的浪费,提高了车辆的续航里程,提升了用户的使用体验。

## 附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本说明书实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本说明书中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0012] 图1为本说明书实施例一种自动驾驶车辆的档位调节方法的流程图;

[0013] 图2为本说明书实施例一种自动驾驶车辆的档位调节装置的模块图;

[0014] 图3为本说明书实施例一种自动驾驶车辆的档位调节设备的结构图。

## 具体实施方式

[0015] 下面将结合本说明书实施例中的附图,对本说明书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说明书一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本说明书中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本说明书保护的范围。

[0016] 为了解决上述技术问题,本说明书实施例提出一种自动驾驶车辆的档位调节方法。具体的,所述档位调节方法可以由档位调节设备实现。如图1所示,所述自动驾驶车辆的档位调节方法包括以下具体实施步骤。

[0017] S110:获取车辆的当前档位和当前速度。

[0018] 车辆的档位对应于车辆内部的变速器。变速器由多个具有不同传动比的齿轮副所构成。具有较大传动比的齿轮副对应于较大的发动机输出扭矩和较小的速度变化范围,相应的,具有较小传动比的齿轮副对应于较小的发动机输出扭矩和较大的速度变化范围。当



车辆在起步阶段时,车辆具有较大的启动阻力,可以通过切换具有较大传动比的齿轮副进行工作,使车辆具有较高的动力从静止状态开始移动。当车辆完成起步后,需要进一步提高车辆的速度时,可以切换至具有较小传动比的齿轮副进行工作,以使汽车达到较高的行驶速度。

[0019] 不同的车辆档位即对应于变速器中的不同齿轮副,当车辆在某一车辆档位下达到一定的速度时,可以对车辆采取升档操作,由于高档位所对应的齿轮副具有较小的传动比,因此在相同速度时,高档位所对应的发动机转速小于低档位对应的发动机转速;相应的,在车辆减速时,高档位所对应的发动机转速具有更大的下降幅度,为了避免发动机转速小于发动机怠速时的转速而导致车辆熄火,应当采取降档操作,以使发动机正常工作。

[0020] 所述当前档位可以通过在自动驾驶车辆的变速箱上设置相应的传感器进行获取。

[0021] 车辆的速度可以是所述自动驾驶车辆相对于行驶路面的速度。在一些实施方式中,可以在所述自动驾驶车辆的发动机上设置相应的传感器以获取发动机转速,并结合当前档位所对应的齿轮副,确定所述当前速度。

[0022] 实际应用中也可以通过其他方式获取所述当前档位和当前速度,并不限于上述示例,在此不再赘述。

[0023] 在一些实施方式中,所述当前档位和当前速度可以只在自动驾驶车辆启动并行驶的状态下,对车辆的档位和速度进行获取,以避免额外消耗自动驾驶车辆蓄电池电量。

[0024] S120:基于所述车辆的升档关系表,在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时,计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度,所述升档关系表为预先确定的在至少一个升档点处所述车辆的速度和加速度的对应关系。

[0025] 升档关系表为预先确定的用于表示不同的升档点处所述自动驾驶车辆的速度和加速度的对应关系。即,当所述自动驾驶车辆在当前档位需要进行升档时,其速度和加速度均需要满足其中任意一组速度和加速度的对应关系,以使自动驾驶车辆能够顺利完成升档。

[0026] 车辆档位对应的升档点即为比当前档位大一级的升档点,例如,在当前档位为第七档时,当前档位对应的升档点即为第八档,进而获取第八档所对应的升档关系表。

[0027] 对应于同一升档点,自动驾驶车辆可以具有多组速度和加速度的对应关系。相应的,对应于同一升档点,当升档时的速度越大时,加速度越小,反之亦然。

[0028] 如下表1所示,为一个升档关系表的具体示例。例如,当由第6档升至第7档时,车辆本身的速度和加速度需要满足下表1中档位“6th->7th”所对应的任意一组升档关系表。

| 档位       | 升档关系表            |                  |                  |                  |                  |                  |
|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 6th->7th | $v_{11}, a_{11}$ | $v_{12}, a_{12}$ | $v_{13}, a_{13}$ | $v_{14}, a_{14}$ | $v_{15}, a_{15}$ | $v_{16}, a_{16}$ |
| 7th->8th | $v_{21}, a_{21}$ | $v_{22}, a_{22}$ | $v_{23}, a_{23}$ | $v_{24}, a_{24}$ | $v_{25}, a_{25}$ | $v_{26}, a_{26}$ |
| 8th->9th | $v_{31}, a_{31}$ | $v_{32}, a_{32}$ | $v_{33}, a_{33}$ | $v_{34}, a_{34}$ | $v_{35}, a_{35}$ | $v_{36}, a_{36}$ |

[0029] 表1

[0030] 表1  
[0031] 在一些实施方式中,升档关系表可以通过以下方式获取:采集自动驾驶车辆对应于至少一个升档点的升档数据;根据所述升档数据计算对应于所述升档点的升档速度和车辆加速度;利用对应于至少一个升档点的所述升档速度和车辆加速度构建对应于所述升档

点的升档关系表。

[0032] 当车辆处于升档点时,车辆可以采取相应的升档操作。升档点可以是基于预先设定的车速以及发动机输出扭矩进行确定的。当车辆在行驶过程中时,若确定车辆当前的车速及发动机输出扭矩均大于或等于预先设定的车速以及发动机输出扭矩时,可以确定当前状态为升档点。相应的,在车辆的发动机上可以设置相应的传感器,以获取对应于发动机的发动机转速、摩擦力矩百分比以及节气门开度等数据。具体的,可以设置所述升档数据为档位数据、节气门开度、摩擦力矩比例和发动机转速等,并利用相应的方式直接测量得到所述升档数据。

[0033] 下表2即为一个对应于不同升档点所采集的发动机转速的示例。其中,节气门开度为发动机节气门的开启角度。汽车发动机节气门由驾驶员通过加速踏板来操纵,以改变发动机的进气量,从而控制发动机的运转。当设置不同的节气门开度时,采取升档操作时发动机可能具有不同的转速,即车辆可能具有不同的速度和发动机输出扭矩。根据速度和发动机输出扭矩即可确定升档点对应的速度和加速度,进而能够在后续步骤中根据所述升档关系表求取相应的目标加速度。

|        |          | 节气门开度 |          |          |          |          |
|--------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|
|        |          | 30%   | 50%      | 70%      | 90%      |          |
| [0034] | 6th->7th | 发动机转速 | $r_{11}$ | $r_{12}$ | $r_{13}$ | $r_{14}$ |
|        | 7th->8th |       | $r_{21}$ | $r_{22}$ | $r_{23}$ | $r_{24}$ |
|        | 8th->9th |       | $r_{31}$ | $r_{32}$ | $r_{33}$ | $r_{34}$ |

[0035] 表2

[0036] 表2只是对获取发动机转速进行示例性的说明,实际应用中还可以获取摩擦力矩百分比等其他参数,并不限于上述示例,在此不再赘述。

[0037] 在获取到对应于各个升档点的不同的升档数据后,即可根据所述升档数据计算对应于各个升档点的升档速度和升档加速度。

[0038] 其中,在计算升档速度时,可以根据档位数据和发动机转速确定升档速度。

[0039] 具体的,可以是利用公式  $v = \frac{er \times rtr \times wr}{or}$  确定升档速度,式中,v为升档速度(velocity),er为发动机转速(engine rpm),rtr为转速至弧度转动转化比率(rpm to radius per second),wr为轮胎半径(wheel radius),or=fdr×gr,其中,or为车辆传动比(overall ratio),fdr为主减速桥百分比(final drive ratio),gr为变速器传动比(gear ratio)。

[0040] 在计算车辆加速度时,可以先利用所述摩擦力矩比例和节气门开度确定发动机有效输出扭矩,再计算车辆阻力,其中,所述车辆阻力包括空气阻力和滚动阻力。进而通过所述有效输出扭矩和车辆阻力求取发动机有效输出力,最后利用所述有效输出力和车辆质量确定车辆加速度。

[0041] 具体的,可以利用公式  $t = (tp - ftp) \times mrt$  确定发动机有效输出扭矩,式中,t为发动机有效输出扭矩(torque),tp为节气门开度(throttle percentage),ftp为摩擦力矩比例(friction torque percentage),mrt为发动机最大输出扭矩(max reference torque)。

[0042] 同时,在获取到所述升档速度之后,可以利用公式 $rf = arf + rrf$ 计算车辆阻力,式中, $rf$ 为车辆阻力(resistance force), $arf = 0.5 \times dc \times dsa \times ad \times v^2$ ,其中, $arf$ 为空气阻力(air resistance force), $dc$ 为空气阻力系数(drag coefficient), $dsa$ 为阻力截面积(drag section area), $ad$ 为空气密度(air density), $v$ 为升档速度(velocity), $rrf = rfc \times m \times ga$ ,其中, $rrf$ 为滚动阻力(rolling resistance force), $rfc$ 为滚动摩擦系数(rolling resistance coefficient), $m$ 为整车质量(mass), $ga$ 为重力加速度(gravity acceleration)。

[0043] 在获取到所述有效输出扭矩和车辆阻力后,即可求取发动机有效输出力,具体的,可以是利用公式 $f = \frac{t \times or \times te}{wr} - rf$ 求取有效输出力,式中, $f$ 为有效输出力(force), $t$ 为扭矩(torque), $or$ 为车辆传动比(overall ratio), $te$ 为传动效率(transmission efficiency), $wr$ 为轮胎半径(wheel radius), $rf$ 为车辆阻力(resistance force)。

[0044] 在获取到发动机的有效输出力后,即可根据所述有效输出力和车辆的质量确定车辆的加速度。但是,在实际应用中,由于车辆在行驶过程中,车辆中的轮胎和发动机等模块处于运动过程,相应的具备一定的惯性质量,因此,在一些实施方式中,可以求取车辆的惯性质量,并利用所述惯性质量确定车辆的加速度。

[0045] 具体的,所述惯性质量可以是利用公式 $me = m + it / wr^2$ 求取车辆惯性质量,式中, $me$ 为车辆惯性质量(mass\_eq), $m$ 为整车质量(mass), $wr$ 为轮胎半径(wheel radius), $it = iw + ie \times te \times or^2$ ,其中, $it$ 为惯性项(inertia term), $iw$ 为惯性轮(inertia wheels), $ie$ 为惯性发动机(inertia engine), $te$ 为传动效率(transmission efficiency), $or$ 为车辆传动比(overall ratio)。

[0046] 相应的,在计算车辆加速度时可以利用公式 $a = f / me$ 确定车辆加速度,式中, $a$ 为车辆加速度(acceleration), $f$ 为有效输出力(force), $me$ 为车辆惯性质量(mass\_eq)。

[0047] 由于升档关系表中,对应于一个升档点只能记录有限组的速度与加速度,而在实际应用中,所获取到的当前速度可能无法与升档关系表中的速度完全匹配。因此,在一些实施方式中,当所述当前速度在升档关系表中无法获取完全对应的速度时,可以在所述升档关系表中获取与所述当前速度最接近的第一速度值和第二速度值,其中,所述第一速度值小于所述车辆速度,所述第二速度值大于所述车辆速度。所述第一速度值和第二速度值基于所述升档关系表分别对应第一加速度值和第二加速度值。在获取到所述第一速度值、第二速度值、第一加速度值和第二加速度值后,可以利用插值法获取所述车辆速度对应的目标加速度。

[0048] 具体的,可以利用公式 $acc = a_2 - (v_2 - v_{current}) / (v_2 - v_1) \times (a_2 - a_1)$ 计算目标加速度,式中, $acc$ 为目标加速度, $a_2$ 为第二加速度值, $v_2$ 为第二速度值, $v_{current}$ 为当前速度, $v_1$ 为第一速度值, $a_1$ 为第一加速度值。

[0049] 实际应用中也可以通过其他方式计算得到所述目标加速度,例如根据升档关系表中的速度和加速度拟合得到相应的函数,并利用该函数中车辆速度所对应的加速度作为目标加速度,其他用于求取所述目标加速度的方式在此不再赘述。

[0050] 在一些实施方式中,利用所述升档关系表计算目标加速度之前,还可以先判断所述车辆档位是否达到升档最小档位。由于当车辆在起步阶段位于低档位时,车辆行驶所需

要克服的阻力较大,车辆对于动力需求的优先级高于节油需求。若强行对车辆进行提速,则可能需要额外消耗较多的燃油,进而违背了节油的技术目的。因此,可以设置升档最小档位,所述升档最小档位即用于限定可以通过升档来达到节油效果的最小档位。

[0051] 当获取到车辆档位之后,可以将所述车辆档位与所述升档最小档位进行比较,并在所述车辆档位不小于所述升档最小档位的情况下,基于所述车辆档位对应的升档点的升档关系表,利用所述车辆速度计算目标加速度;当车辆档位小于所述升档最小档位时,则按照原有的规划对车辆进行控制,从而避免燃油的额外消耗。

[0052] 具体的对于所述升档最小档位的设置过程可以基于实际应用情况进行设置,例如根据不同车辆的特性以及实际测试过程进行设置,在此不再赘述。

[0053] 在一些实施方式中,利用所述升档关系表计算目标加速度之前,还可以先获取所述自动驾驶车辆的发动机转速,并判断所述发动机转速是否大于转速经济值。所述转速经济值可以是用于限定发动机油耗水平的转速最大值。当所述发动机转速不大于所述转速经济值时,若强制进行升档操作,可能需要较大地对速度和加速度进行提高,从而在升档的过程中大大增加了车辆的油耗,进而违背了减少油耗的技术目的。

[0054] 因此,可以在判断发动机转速大于转速经济值后,再基于所述车辆档位对应的升档点的升档关系表,利用所述车辆速度计算目标加速度,并进一步实施后续的步骤。若发动机转速小于转速经济值,则不必要对车辆采取升档操作,以避免额外的油耗,并保证车辆行驶的安全性。

[0055] S130:根据所述目标加速度生成调节信号,所述调节信号用于指示车辆控制模块将所述车辆的加速度调整为所述目标加速度。

[0056] 在确定所述目标加速度后,即可根据所述目标加速度生成相应的调节信号。所述调节信号用于指示车辆控制模块将所述自动驾驶车辆的加速度调整为所述目标加速度。所述调节信号可以是被车辆控制模块读取的电信号使得车辆控制模块能够在接收到所述调节信号后对车辆的加速度进行调节。

[0057] 具体的调节方式例如可以是调节节气门开度进而改变发动机的输出扭矩以实现加速度的调节。当目标加速度小于当前的加速度时,也可以通过刹车提供额外阻力的方式减小当前的加速度。实际应用中可以根据需求采取其他方式将所述自动驾驶车辆的加速度调整为所述目标加速度。

[0058] 在一些实施方式中,所述自动驾驶车辆对应有速度规划。所述速度规划可以是自动驾驶车辆中的规划模块根据外界环境、当前路况以及用户需求等情况所做出的速度规划,具体的可以是提高当前速度的加速规划、降低当前速度的减速规划以及维持当前速度的匀速规划等。

[0059] 由于当进行升档操作时,车辆一般处于加速的状态,因此,在根据所述目标加速度生成调节信号之前,还可以判断当前的速度规划是否为加速规划。在所述速度规划为加速规划的情况下,根据所述目标加速度生成调节信号。

[0060] 而在所述速度规划为减速规划或匀速规划时,车辆的速度并不会增加,强行进行升档可能会违背相应的速度规划,因此可以避免执行生成调节信号的步骤。

[0061] 基于上述实施方式,优选的,所述速度规划中还可以包含加速度规划数据,即所规划的车辆的加速度。在获取到所述加速度规划数据,可以比较所述加速度规划数据与所述

目标加速度,在在所述速度规划为加速规划,且所述加速度规划数据与所述目标加速度之间的差值小于加速度差值阈值的情况下,再根据所述目标加速度生成调节信号。

[0062] 加速度差值阈值可以是一个预先设定的固定值,当所述加速度规划数据与所述目标加速度之间的差值小于加速度差值阈值时,对车辆的加速度所进行的调控不会对车辆的燃油消耗造成较大的影响。而在加速度规划数据与目标加速度之间的差值不小于加速度差值阈值时,改变所规划的加速度可能与原本的目标存在较大的偏差,进而既增加了燃油消耗,也增加了安全隐患。因此,可以只在所述加速度规划数据与所述目标加速度之间的差值小于加速度差值阈值时,根据所述目标加速度生成调节信号。

[0063] 在一些实施方式中,可能存在目标加速度为一个较小的负值的情况,例如当前车速已经过大,需要稍微减少一定的速度才能完全符合升档关系表。在这种情况下,可以获取自动驾驶车辆的惯性加速度,所述惯性加速度可以是在发动机空转的情况下车辆的加速度,相应的也是一个负值。在所述目标加速度小于所述惯性加速度的情况下,可以生成空档调节信号,使发动机不对外做功,即不提供输出扭矩,而是凭借车辆自身的惯性加速度完成对车辆速度和加速度的调控,从而减少油耗,进一步地节约燃油的使用。

[0064] S140:将所述调节信号发送至车辆控制模块,使得所述车辆控制模块在所述车辆达到所述目标加速度后进行升档操作。

[0065] 在生成所述调节信号后,即可将所述调节信号发送至对应的车辆控制模块。车辆控制模块在控制车辆达到所述目标加速度之后,即可采取升档操作提高当前档位,进而使得当前车辆以较低的发动机转速在高档位进行行驶,降低车辆的油耗。

[0066] 由于实际操作中,车辆将自身的加速度提高或降低到所述目标加速度存在一个过程,而一般情况下车辆自身的加速度均为正值,当车辆的加速度达到所述目标加速度时,在正的加速度的作用下,车辆本身的速度一般会大于原本的车辆速度值,相应的也大于升档关系表中目标加速度所对应的速度值,使得车辆符合升档操作的速度及加速度的要求,可以顺利地完成相应的升档操作。

[0067] 基于上述自动驾驶车辆的档位调节方法的实施例的介绍可以看出,所述档位调节方法在获取到自动驾驶车辆的车辆档位和车辆速度后,可以根据对应于所述车辆档位的升档点的升档关系表,确定当前车辆速度需要进行升档所需要达到的加速度,进而生成相应的指示使得所述操作模块调整所述自动驾驶车辆的加速度,进而能够在所述自动驾驶车辆达到该加速度后进行升档,从而使得自动驾驶车辆尽可能地以高档位进行行驶。由于当车辆以相同速度分别基于高档位和低档位进行行驶时,在高档位下车辆的发动机具有相对较低的转速,从而能够直接地减少车辆的油耗,避免了燃料的浪费,提高了车辆的续航里程,提升了用户的使用体验。

[0068] 基于上述自动驾驶车辆的档位调节方法,本说明书实施例还提出一种自动驾驶车辆的档位调节装置。所述自动驾驶车辆的档位调节装置可以设置于所述档位调节设备。如图2所示,所述自动驾驶车辆的档位调节装置可以包括以下具体模块。

[0069] 参数获取模块210,用于获取车辆的当前档位和当前速度。

[0070] 目标加速度计算模块220,用于基于所述车辆的升档关系表,在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时,计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度,所述升档关系表为预先确定的在至少一个升档点处所述车辆的速度和加速度的对应关系。

[0071] 调节信号生成模块230,用于根据所述目标加速度生成调节信号,所述调节信号用于指示车辆控制模块将所述车辆的加速度调整为所述目标加速度。

[0072] 调节信号发送模块240,用于将所述调节信号发送至车辆控制模块,使得所述车辆控制模块在所述车辆达到所述目标加速度后进行升档操作。

[0073] 在一些实施方式中,所述参数获取模块还用于获取所述车辆的当前加速度;所述目标加速度计算模块还用于确定所述当前加速度与所述目标加速度之差小于预定的加速度差值阈值。

[0074] 在一些实施方式中,所述装置用于自动驾驶车辆的加速规划。

[0075] 在一些实施方式中,所述目标加速度计算模块在计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度时,执行以下步骤:判断所述当前档位是否达到升档最小档位;并且在所述当前档位达到升档最小档位的情况下,基于所述当前档位对应的升档点的升档关系表,利用所述当前速度计算目标加速度。

[0076] 在一些实施方式中,所述参数获取模块还用于获取所述自动驾驶车辆的当前加速度;所述调节信号生成模块还用于在所述目标加速度小于所述当前加速度的情况下,生成空档调节信号;所述空档调节信号用于指示车辆控制模块将档位切换至空档以使发动机不提供输出扭矩。

[0077] 在一些实施方式中,所述目标加速度计算模块在计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度之前,还用于执行以下步骤:获取所述自动驾驶车辆的发动机转速;并且在所述发动机转速大于转速经济值的情况下,基于所述当前档位对应的升档点的升档关系表,利用所述当前速度计算目标加速度;所述转速经济值,用于限定对应于发动机油耗水平的转速最大值。

[0078] 在一些实施方式中,所述升档关系表根据以下方式获取:采集自动驾驶车辆对应于所述至少一个升档点的升档数据;根据所述升档数据计算对应于每个所述升档点的升档速度和升档加速度;将所述升档点与对应的所述升档速度、所述升档加速度的组合相关联。

[0079] 基于上述实施方式,优选的,所述升档数据包括档位数据、节气门开度、摩擦力矩比例和发动机转速;所述根据所述升档数据计算对应于所述升档点的升档速度和升档加速度,包括:根据档位数据和发动机转速确定所述车辆速度;利用所述摩擦力矩比例和节气门开度确定发动机有效输出扭矩;根据车辆阻力模型计算车辆阻力;通过所述有效输出扭矩和所述车辆阻力确定发动机有效输出力;利用所述有效输出力和车辆惯性质量确定所述车辆加速度。

[0080] 基于上述实施方式,优选的,所述根据档位数据和发动机转速确定车辆速度,包括:利用公式  $v = \frac{er \times rtr \times wr}{or}$ , 式中,  $v$  为车辆速度,  $er$  为发动机转速,  $rtr$  为转速至弧度转动转化比率,  $wr$  为轮胎半径,  $or = fdr \times gr$ , 其中,  $or$  为车辆传动比,  $fdr$  为主减速桥百分比,  $gr$  为变速器传动比。

[0081] 基于上述实施方式,优选的,所述利用所述摩擦力矩比例和节气门开度确定发动机有效输出扭矩,包括:利用公式  $t = (tp - ftp) \times mrt$  确定发动机有效输出扭矩, 式中,  $t$  为发动机有效输出扭矩,  $tp$  为节气门开度,  $ftp$  为摩擦力矩比例,  $mrt$  为发动机最大输出扭矩;相应的,所述计算车辆阻力,包括:利用公式  $rf = arf + rrf$  计算车辆阻力, 式中,  $rf$  为车辆阻力,

$arf = 0.5 \times dc \times dsa \times ad \times v^2$ , 其中, arf 为空气阻力, dc 为空气阻力系数, dsa 为阻力截面积, ad 为空气密度, v 为车辆速度,  $rrf = rfc \times m \times ga$ , 其中, rrf 为滚动阻力, rfc 为滚动摩擦系数, m 为车辆质量, ga 为重力加速度; 相应的, 所述通过所述有效输出扭矩和车辆阻力求取发动机有效输出力, 包括: 利用公式  $f = \frac{t \times or \times te}{wr} - rf$  求取有效输出力, 式中, f 为有效输出力, t 为扭矩, or 为车辆传动比, te 为传动效率, wr 为轮胎半径, rf 为车辆阻力。

[0082] 基于上述实施方式, 优选的, 所述车辆加速度通过以下方法计算: 利用公式  $me = m + it / wr^2$  求取车辆惯性质量, 式中, me 为车辆惯性质量, m 为车辆质量, wr 为轮胎本经,  $it = iw + ie \times te \times or^2$ , 其中, it 为惯性项, iw 为惯性轮, ie 为惯性发动机, te 为传动效率, or 为车辆传动比; 利用公式  $a = f / me$  确定车辆加速度, 式中, a 为车辆加速度, f 为所述有效输出力。

[0083] 在一些实施方式中, 所述目标加速度计算模块在计算所述当前速度下升档所需的目标加速度时, 执行以下步骤: 确定所述升档关系表中与所述车辆速度最接近的第一速度值和第二速度值; 所述第一速度值小于所述车辆速度, 所述第二速度值大于所述车辆速度; 所述第一速度值和第二速度值分别对应有第一加速度值和第二加速度值; 利用公式  $acc = a_2 - (v_2 - v_{current}) / (v_2 - v_1) \times (a_2 - a_1)$  计算目标加速度, 式中, acc 为目标加速度,  $a_2$  为第二加速度值,  $v_2$  为第二速度值,  $v_{current}$  为车辆速度,  $v_1$  为第一速度值,  $a_1$  为第一加速度值。

[0084] 基于上述自动驾驶车辆的档位调节方法, 本说明书实施例还提供一种自动驾驶车辆的档位调节设备。如图3所示, 所述档位调节设备可以包括存储器和处理器。

[0085] 在本实施例中, 所述存储器可以按任何适当的方式实现。例如, 所述存储器可以为只读存储器、机械硬盘、固态硬盘、或U盘等。所述存储器可以用于存储计算机程序指令。

[0086] 在本实施例中, 所述处理器可以按任何适当的方式实现。例如, 处理器可以采取例如微处理器或处理器以及存储可由该(微)处理器执行的计算机可读程序代码(例如软件或固件)的计算机可读介质、逻辑门、开关、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器的形式等等。所述处理器可以执行所述计算机程序指令实现以下步骤: 获取车辆的当前档位和当前速度; 基于所述车辆的升档关系表, 在所述当前速度高于在所述当前档位进行升档的最低速度时, 计算在所述当前速度下升档所需的目标加速度, 所述升档关系表为预先确定的在至少一个升档点处所述车辆的速度和加速度的对应关系; 根据所述目标加速度生成调节信号, 所述调节信号用于指示车辆控制模块将所述车辆的加速度调整为所述目标加速度; 将所述调节信号发送至车辆控制模块, 使得所述车辆控制模块在所述车辆达到所述目标加速度后进行升档操作。

[0087] 本说明书还提供计算机存储介质的一个实施例。所述计算机存储介质包括但不限于随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、缓存(Cache)、硬盘(Hard Disk Drive, HDD)、存储卡(Memory Card)等等。所述计算机存储介质存储有计算机程序。在所述计算机程序在被执行时实现本说明书图1所对应实施例中的程序指令。

[0088] 本说明书实施例还提出一种自动驾驶车辆, 所述自动驾驶车辆上可以设置有图3所对应的档位调节设备。

[0089] 虽然上文描述的过程流程包括以特定顺序出现的多个操作, 但是, 应当清楚了解,

这些过程可以包括更多或更少的操作,这些操作可以顺序执行或并行执行(例如使用并行处理器或多线程环境)。

[0090] 虽然上文描述的过程流程包括以特定顺序出现的多个操作,但是,应当清楚了解,这些过程可以包括更多或更少的操作,这些操作可以顺序执行或并行执行(例如使用并行处理器或多线程环境)。

[0091] 本申请是参照根据本说明书实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0092] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0093] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0094] 在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0095] 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

[0096] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定,计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0097] 本领域技术人员应明白,本说明书的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此,本说明书实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本说明书实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0098] 本说明书实施例可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述,



例如程序模块。一般地,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本说明书实施例,在这些分布式计算环境中,由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[0099] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本说明书实施例的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0100] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

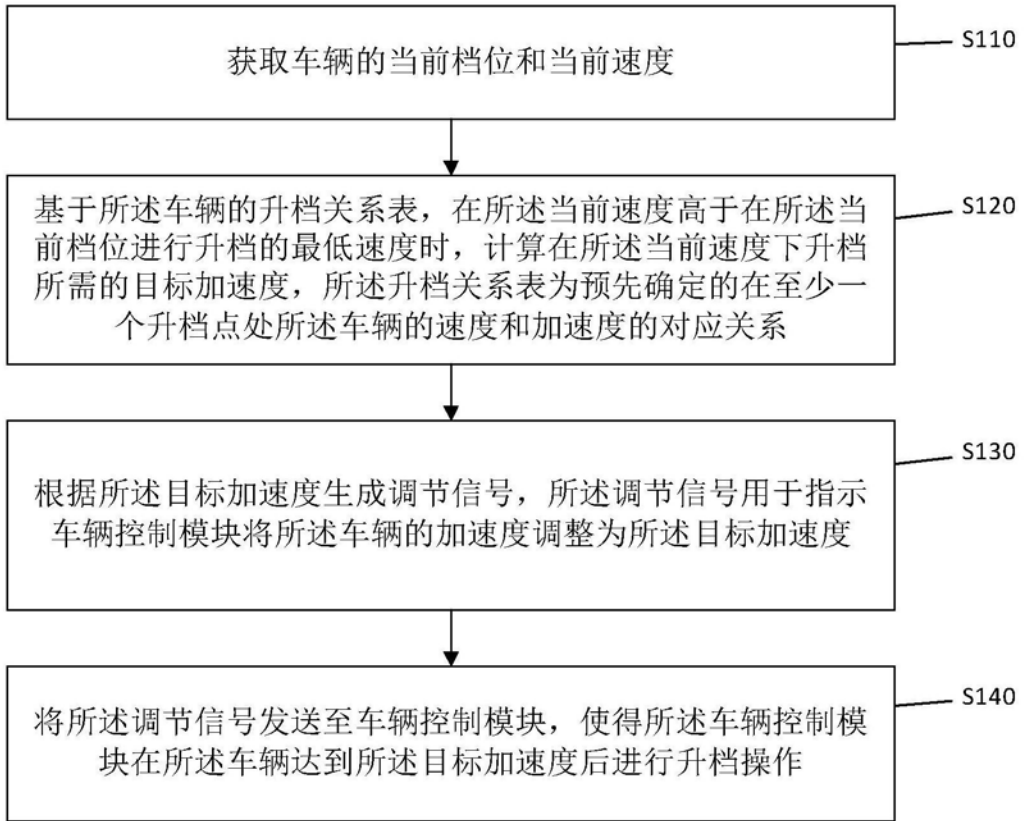


图1

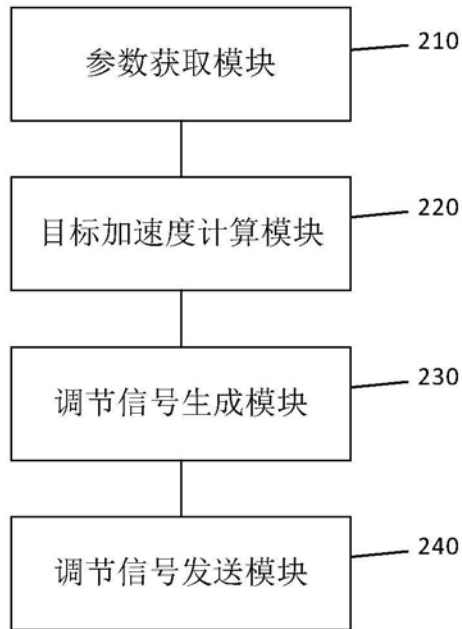


图2

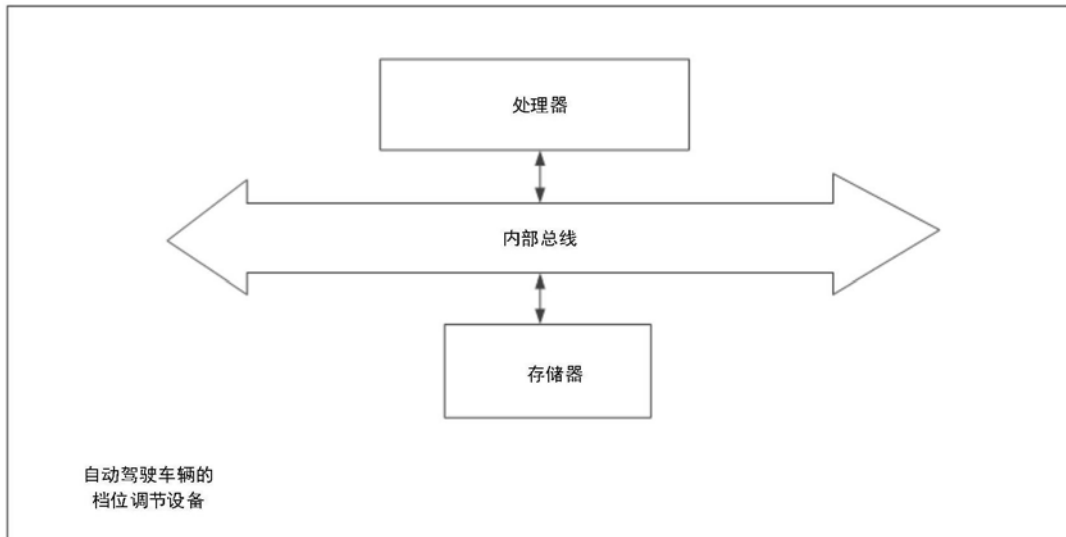


图3