



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105691393 B

(45)授权公告日 2018.01.19

(21)申请号 201410685603.X

B60W 40/00(2006.01)

(22)申请日 2014.11.25

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105691393 A

CN 101454171 A, 2009.06.10, 全文.

EP 2085280 A2, 2009.08.05, 全文.

CN 101855116 A, 2010.10.06, 全文.

(43)申请公布日 2016.06.22

CN 102781708 A, 2012.11.14, 权利要求1,

(73)专利权人 广州汽车集团股份有限公司

说明书第[0031]-[0062]段,附图1-10.

地址 510030 广东省广州市越秀区东风中

CN 102862570 A, 2013.01.09, 全文.

路448-458号成悦大厦23楼

审查员 田莉莉

(72)发明人 王明明 董彦文 刘新波 陈友辉

(74)专利代理机构 深圳众鼎专利商标代理事务

所(普通合伙) 44325

代理人 谭果林 朱业刚

(51)Int. Cl.

B60W 30/14(2006.01)

B60W 40/076(2012.01)

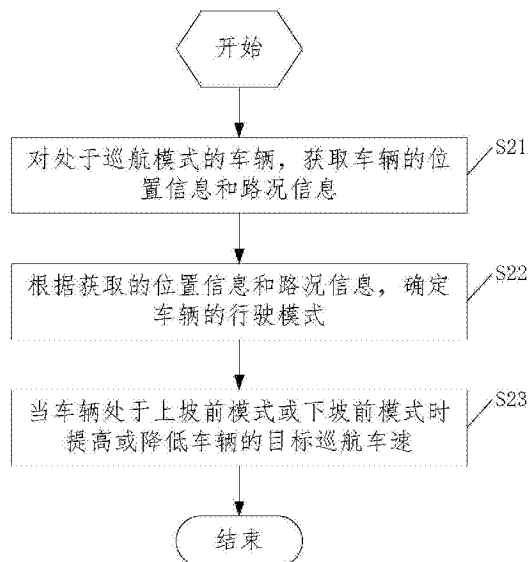
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

基于实时路况的车辆智能巡航控制方法及装置

(57)摘要

为了解决现有技术中车辆巡航在坡道路况时的节油效果不理想的问题,本发明实施例提出了一种基于实时路况的车辆智能巡航控制方法及装置,其中方法包括:对处于巡航模式的车辆,获取车辆的位置信息和路况信息,所述路况信息包括:坡度信息;根据所述获取的位置信息和路况信息,确定所述车辆的行驶模式,所述行驶模式包括:上坡前模式或下坡前模式;当确定到所述车辆处于上坡前模式或下坡前模式时,对应的提高或降低所述车辆的目标巡航车速。



1. 一种基于实时路况的车辆智能巡航控制方法,其特征在于:所述方法包括:

对处于巡航模式的车辆,获取路况信息和车辆的位置信息,其中所述路况信息包括:坡度信息;

根据所述路况信息和车辆的位置信息,确定所述车辆的行驶模式,所述行驶模式包括:上坡前模式或下坡前模式;

当确定到所述车辆处于上坡前模式或下坡前模式时,对应的提高或降低所述车辆的目标巡航车速;

所述根据所述路况信息和车辆的位置信息,确定所述车辆的行驶模式,包括:

根据所述路况信息和车辆的位置信息,确定所述车辆的当前位置、所述车辆行驶方向上最近的坡道的坡度和所述当前位置与所述最近的坡道之间的距离;

若所述最近的坡道的坡度大于上坡坡度阈值,且所述当前位置与所述最近的坡道之间的距离小于距离阈值,则判定所述车辆的行驶模式为上坡前模式;

若所述最近的坡道的坡度大于下坡坡度阈值,且所述当前位置与所述最近的坡道之间的距离小于所述距离阈值,则判定所述车辆的行驶模式为下坡前模式。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:所述获取路况信息和车辆的位置信息,包括:

通过所述车辆的车载电脑系统中的定位模块获取所述车辆的位置信息,通过所述车载电脑系统中的通信模块获取所述路况信息;

或者,通过与所述车辆的无线通信模块连接的智能移动终端获取所述路况信息和所述车辆的位置信息。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于:当所述车辆处于上坡前模式或下坡前模式时,对应的提高或降低所述车辆的目标巡航车速,包括:

计算所述车辆以初始设定的目标巡航车速行驶在上坡或下坡路面时,所述车辆中发动机的扭矩;

计算所述车辆在当前档位下,需达到所述初始设定的目标巡航车速时,所述发动机的转速;

根据所述计算的所述发动机的扭矩和转速,并结合预存的所述发动机的油耗曲线,确定所述发动机的扭矩和车速在所述油耗曲线中对应的油耗;

若所述对应的油耗没有处在经济油耗区内,则对应的提高或降低所述车辆的目标巡航车速。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于:所述行驶模式还包括:上坡模式或下坡模式,所述方法还包括:

当所述车辆处于上坡模式或下坡模式,且所述车辆的车速低于所述初始设定的目标巡航车速时,对应的降低或提高所述初始设定的目标巡航车速;

所述上坡模式是指所述车辆的当前位置的坡度大于上坡坡度阈值,所述下坡模式是指所述车辆的当前位置的坡度小于下坡坡度阈值。

5. 一种基于实时路况的车辆智能巡航控制装置,其特征在于:包括:

获取模块,用于对处于巡航模式的车辆,获取车辆的位置信息和路况信息,所述路况信息包括:坡度信息;

确定模块,用于根据所述车辆的位置信息和路况信息,确定所述车辆的行驶模式,所述

行驶模式包括：上坡前模式或下坡前模式；

处理模块，用于当确定到所述车辆处于上坡前模式或下坡前模式时，对应的提高或降低所述车辆的目标巡航车速；

所述确定模块，包括：

第一确定单元，用于根据所述车辆的位置信息和路况信息，确定所述车辆的当前位置、所述车辆行驶方向上最近的坡道的坡度和所述当前位置与所述最近的坡道之间的距离；

模式判定单元，用于当判断到所述最近的坡道的坡度大于上坡坡度阈值，且所述当前位置与所述最近的坡道之间的距离小于距离阈值，则判定所述车辆的行驶模式为上坡前模式；以及

用于当判断到所述最近的坡道的坡度大于下坡坡度阈值，且所述当前位置与所述最近的坡道之间的距离小于所述距离阈值，则判定所述车辆的行驶模式为下坡前模式。

6. 如权利要求5所述的装置，其特征在于：所述获取模块，具体用于通过所述车辆的车载电脑系统中的定位模块获取所述车辆的位置信息，通过所述车载电脑系统中的通信模块获取所述路况信息；或者，通过与所述车辆的无线通信模块连接的智能移动终端获取所述车辆的位置信息和路况信息。

7. 如权利要求5或6所述的装置，其特征在于：所述处理模块，包括：

第一计算单元，用于计算所述车辆以初始设定的目标巡航车速行驶在上坡或下坡路面时，所述车辆中发动机的扭矩；

第二计算单元，用于计算所述车辆在当前档位下，需达到所述初始设定的目标巡航车速时，所述发动机的转速；

油耗确定单元，用于根据所述计算的所述发动机的扭矩和转速，并结合预存的所述发动机的油耗曲线，确定所述发动机的扭矩和车速在所述油耗曲线中对应的油耗；

处理单元，用于当所述对应的油耗没有处在经济油耗区内，则对应的提高或降低所述车辆的目标巡航车速。

8. 如权利要求7所述的装置，其特征在于：所述行驶模式还包括：上坡模式或下坡模式，所述处理模块还用于当所述车辆处于上坡模式或下坡模式，且所述车辆的车速低于所述初始设定的目标巡航车速时，对应的降低或提高所述初始设定的目标巡航车速；

所述上坡模式是指所述车辆的当前位置的坡度大于上坡坡度阈值，所述下坡模式是指所述车辆的当前位置的坡度小于下坡坡度阈值。

## 基于实时路况的车辆智能巡航控制方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆巡航控制技术领域,尤其涉及一种基于实时路况的车辆智能巡航控制方法及装置。

### 背景技术

[0002] 作为一种自动驾驶车辆的技术,车辆巡航控制技术已在乘用车中普遍应用,其按照功能可以划分为定速巡航和自适应巡航,所谓定速巡航可以是指控制发动机使车速稳定在设定的巡航车速的巡航方式,所谓自适应巡航可以是指控制发动机使车速稳定在设定的巡航车速的同时,通过测量与前方车辆的距离,以基于该距离控制车速从而使车辆与前方车辆保持安全距离的巡航方式。

[0003] 现有的车辆巡航控制技术中,巡航控制的过程一般没有考虑实际路况(例如:上坡路况、下坡路况等等),因此巡航时的节油效果不理想。例如:当车辆在上坡路况上行驶时,需要增加动力才能保持设定的巡航车速,这样就需要对车辆进行降档,但是这时的降档操作可能导致发动机的转速脱离最佳油耗区域,从而引起油耗损失;一般当发动机的转速位于最佳油耗区域时,能够带来好的节油效果,如图1所示为典型的发动机油耗万有特性图,其横轴 $n$ 为发动机转速,纵轴 $P_e$ 为发动机有效功率,图示中曲线表示等油耗曲线,分析图1可知, $n$ 在2400转附近且发动机处于较低负荷条件(例如: $P_e < 20\text{Kw}$ (千瓦))下时,油耗较低,随着 $n$ 的升高,油耗增加(特别是在较低负荷时);除此之外,换档操作本身也会消耗油耗;因此,现有的巡航方式由于没有考虑实际路况,在巡航时难以保证发动机不偏离最佳油耗区域,从而导致节油效果不佳。

[0004] 另外,现有也有考虑路况因素的巡航控制方式;例如:在一些车辆巡航控制方式中,可以首先利用陀螺仪和转速传感器分别采集车辆的倾斜度信息和发动机的转速信息,然后根据采集的信息,结合保存的地图信息和外部的交通信息等,分析车辆当前的行驶路况(上坡、下坡、转弯、减速坎等),然后再根据车辆的具体路况控制汽车行驶速度,比如当由车辆倾斜度信息和地图信息判断到汽车行驶在上坡路况时,增加发动机转速。但是,此种方式在控制时,车辆已经驶于上坡路况或下坡路况,因此此种控制方式具有滞后性,其节油效果也不佳。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例公开了一种基于实时路况的车辆智能巡航控制方法及装置,可以提高车辆巡航时的节油效果。

[0006] 本发明实施例为解决上述技术问题提供的技术方案如下:

[0007] 一种基于实时路况的车辆智能巡航控制方法,所述方法包括:

[0008] 对处于巡航模式的车辆,获取车辆的位置信息和路况信息,所述路况信息包括:坡度信息;

[0009] 根据所述获取的位置信息和路况信息,确定所述车辆的行驶模式,所述行驶模式

包括：上坡前模式或下坡前模式；

[0010] 当确定到所述车辆处于上坡前模式或下坡前模式时，对应的提高或降低所述车辆的目标巡航车速。

[0011] 其中，所述获取车辆的位置信息和路况信息，包括：

[0012] 通过所述车辆的车载电脑系统 (Telematics 设备) 中的定位模块获取所述车辆的位置信息，通过所述车载电脑系统中的通信模块获取所述路况信息；

[0013] 或者，通过与所述车辆的无线通信模块连接的智能移动终端获取所述车辆的位置信息和路况信息。

[0014] 其中，所述根据所述获取的位置信息和路况信息，确定所述车辆的行驶模式，包括：

[0015] 根据所述获取的位置信息和路况信息，确定所述车辆的当前位置，所述车辆行驶方向上最近的坡道的坡度，和所述当前位置与所述最近的坡道之间的距离；

[0016] 若所述最近的坡道的坡度大于上坡坡度阈值，且所述当前位置与所述最近的坡道之间的距离小于距离阈值，则判定所述车辆的行驶模式为上坡前模式；

[0017] 若所述最近的坡道的坡度大于下坡坡度阈值，且所述当前位置与所述最近的坡道之间的距离小于所述距离阈值，则判定所述车的行驶模式为下坡前模式。

[0018] 其中，当所述车辆处于上坡前模式或下坡前模式时，对应的提高或降低所述车辆的目标巡航车速，包括：

[0019] 计算所述车辆以初始设定的目标巡航车速行驶在所述上坡或下坡路面时，所述车辆中发动机的扭矩；

[0020] 计算所述车辆在当前档位下，需达到所述初始设定的目标巡航车速时，所述发动机的转速；

[0021] 根据所述计算的所述发动机的扭矩和转速，并结合预存的所述发动机的油耗曲线，确定所述发动机的扭矩和车速在所述油耗曲线中对应的油耗；

[0022] 若所述对应的油耗没有处在经济油耗区内，则对应的提高或降低所述车辆的目标巡航车速。

[0023] 其中，所述行驶模式还包括：上坡模式或下坡模式，所述方法还包括：

[0024] 当所述车辆处于上坡模式或下坡模式，且所述车辆的车速低于所述初始设定的目标巡航车速时，对应的降低或提高所述初始设定的目标巡航车速。

[0025] 一种基于实时路况的车辆智能巡航控制装置，包括：

[0026] 获取模块，用于对处于巡航模式的车辆，获取车辆的位置信息和路况信息，所述路况信息包括：坡度信息；

[0027] 确定模块，用于根据所述获取的位置信息和路况信息，确定所述车辆的行驶模式，所述行驶模式包括：上坡前模式或下坡前模式；

[0028] 处理模块，用于当确定到所述车辆处于上坡前模式或下坡前模式时，对应的提高或降低所述车辆的目标巡航车速。

[0029] 其中，所述获取模块，具体用于通过所述车辆的车载电脑系统中的定位模块获取所述车辆的位置信息，通过所述车载电脑系统中的通信模块获取所述路况信息；或者，通过与所述车辆的无线通信模块连接的智能移动终端获取所述车辆的位置信息和路况信息。

[0030] 其中,所述确定模块,包括:

[0031] 第一确定单元,用于根据所述获取的位置信息和路况信息,确定所述车辆的当前位置,所述车辆行驶方向上最近的坡道的坡度,和所述当前位置与所述最近的坡道之间的距离;

[0032] 上坡前模式判定单元,用于当判断到所述最近的坡道的坡度大于上坡坡度阈值,且所述当前位置与所述最近的坡道之间的距离小于距离阈值,则判定所述车辆的行驶模式为上坡前模式;

[0033] 下坡前模式判定单元,用于当判断到所述最近的坡道的坡度大于下坡坡度阈值,且所述当前位置与所述最近的坡道之间的距离小于所述距离阈值,则判定所述车的行驶模式为下坡前模式。

[0034] 其中,所述处理模块,包括:

[0035] 第一计算单元,用于计算所述车辆以初始设定的目标巡航车速行驶在所述上坡或下坡路面时,所述车辆中发动机的扭矩;

[0036] 第二计算单元,用于计算所述车辆在当前档位下,需达到所述初始设定的目标巡航车速时,所述发动机的转速;

[0037] 油耗确定单元,用于根据所述计算的所述发动机的扭矩和转速,并结合预存的所述发动机的油耗曲线,确定所述发动机的扭矩和车速在所述油耗曲线中对应的油耗;

[0038] 处理单元,用于当所述对应的油耗没有处在经济油耗区内,则对应的提高或降低所述车辆的目标巡航车速。

[0039] 其中,所述行驶模式还包括:上坡模式或下坡模式,所述处理模块还用于当所述车辆处于上坡模式或下坡模式,且所述车辆的车速低于所述初始设定的目标巡航车速时,对应的降低或提高所述初始设定的目标巡航车速。

[0040] 本发明实施例的有益效果是:

[0041] 本发明实施例,在巡航车辆驶入上坡或下坡之前,提前对车辆加速或减速,从而使车辆可以利用上坡或下坡惯性进行上、下坡,以避免不必要的升降档,保护发动机工作在经济油耗区域,以提高节油量,实现燃油经济性。

## 附图说明

[0042] 图1是典型的发动机油耗万有特性图;

[0043] 图2是本发明的智能巡航控制系统的实施例的结构示意图;

[0044] 图3是本发明提供的基于实时路况的车辆智能巡航控制方法的第一实施例的流程示意图;

[0045] 图4是图3中的步骤S23的实施例的流程示意图;

[0046] 图5是本发明提供的基于实时路况的车辆智能巡航控制方法的第二实施例的流程示意图;

[0047] 图6是本发明的基于实时路况的车辆智能巡航控制装置的实施例的结构示意图;

[0048] 图7是图6中的确定模块的实施例的结构示意图;

[0049] 图8是图6中的处理模块的实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

[0050] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0051] 如图2所示,是本发明的智能巡航控制系统的实施例的结构示意图。该智能巡航控制系统200可以包括:智能巡航控制器201、EMS (Engine Management System,引擎管理系统,也可以称为“发动机控制器”) 202以及通信模块203。

[0052] 其中,智能巡航控制器201、EMS202和通信模块203之间通过总线连接,以互相交互信息,该总线可以是本领域技术人员熟悉的CAN (Controller Area Network,控制局域网络) 总线。

[0053] 其中,智能巡航控制器201可以如图所示与EMS202分离,也可以将智能巡航控制器201集成于EMS202中;本发明实施例的智能巡航控制主要由智能巡航控制器201执行。

[0054] 其中,通信模块203可以是Telematics设备,Telematics一般是指应用了无线通信技术的车载电脑系统,其一般含移动通信(如3G) 模块和GPS (Global Positioning System,全球定位系统) 模块,利用该Telematics设备,该智能巡航控制系统可以直接获取实时交通信息和位置信息等。

[0055] 其中,通信模块203也可以是无线通信模块,例如:WI-FI (无线保真) 模块或蓝牙模块。当通信模块203是无线通信模块时,其可能首先与用户的智能手机(带移动通信和定位功能) 建立WI-FI或蓝牙连接,然后通过智能手机获取实时交通信息和位置信息等。

[0056] 其中,该智能巡航控制系统200除了包括以上部件之外,还可以包括:均连接于总线上的TCU (Transmission Control Unit,自动变速箱控制单元)、防抱死系统和ICM (Instrument Cluster Module,车辆组合仪表) 中一个或多个。

[0057] 请参考图3,是本发明的基于实时路况的车辆智能巡航控制方法的第一实施例的流程示意图。该方法包括:

[0058] 步骤S21、对处于巡航模式的车辆,获取路况信息和车辆的位置信息。

[0059] 其中,步骤S21中获取路况信息和车辆的位置信息的方式可以根据车辆的实际配置情况而言。

[0060] 例如:对于配置有Telematics设备的车辆,可以通过该Telematics设备获取路况信息和车辆的位置信息;例如:利用Telematics设备的GPS模块对车辆进行定位,以获取其当前位置;利用Telematics设备的3G或4G模块从路况服务器中实时获取路况信息。又例如:对于配置有无线通信(如WI-FI或蓝牙) 模块的车辆,可以首先在该无线通信模块和用户的诸如智能手机等终端之间建立无线连接,然后利用该终端获取路况信息和车辆的位置信息,然后通过建立的无线连接将获取的信息提供至无线通信模块。

[0061] 其中,步骤S21中车辆的位置信息包括:车辆的当前经纬度信息。而路况信息包括:地理位置点的经纬度信息和对应的坡度信息,此处的路况信息相当于构建了一张含有各个地理位置的坡度的道路交通图。由于路况信息包含坡度信息,因此获取车辆的地理位置之后,结合路况信息可以得到车辆所处位置的坡度信息,从而可以判断车辆行驶的路面情况(平坦路面、上坡路面或下坡路面),另外还可以根据车辆所处位置,查询车辆前方道路的坡

度信息。

[0062] 步骤S22、根据获取的路况信息和位置信息,确定车辆的行驶模式。

[0063] 其中,步骤S22中车辆的行驶模式包括:上坡前模式或下坡前模式。其中确定车辆的行驶模式的过程可以包括:首先,确定车辆当前在道路中所处的位置;然后以车辆在道路中的当前位置为基准,查找前方(车辆行驶方向)的最近的坡道,并得到它的坡度,并得到当前位置与该最近的坡道之间的距离。然后,若前方坡道的坡度大于设定的上坡坡度阈值并且当前位置与该坡道之间的距离小于设定的距离阈值,则确定车辆的行驶模式为上坡前模式。若前方坡道的坡度大于下坡坡度阈值并且当前位置与该坡道之间的距离小于距离阈值,则确定车辆的行驶模式为下坡前模式。举例而言,车辆通过定位技术获取车辆当前的位置,然后将该位置结合路况信息发现前方道路上最近的一个坡道的坡度大于上坡坡度阈值G(如坡度 $>5$ 度)并且当前位置与坡道的起始位置距离差小于阈值L1(如距离 $<100$ m),则控制系统进入上坡前模式。

[0064] 步骤S23、当确定到车辆处于上坡前模式或下坡前模式时,对应的提高或降低车辆的目标巡航车速。

[0065] 其中,当确定为上坡前模式时,可以在上坡之前,将目标巡航车速在允许的范围内提高,例如:提高10%。需要说明的是,允许的范围是指车速在此范围内变化时,不会导致车辆换挡,该允许的范围可以根据坡道的坡度和坡道长度(坡道长度可以包含在路况信息中)而定。

[0066] 其中,当确定为下坡前模式时,可以在下坡之前,将目标巡航车速在允许的范围内降低,例如:降低10%。

[0067] 本实施例,在巡航车辆驶入上坡或下坡之前,提前对车辆加速或减速,从而使得车辆可以利用上坡或下坡惯性进行上、下坡,以避免不必要的升降档,保护发动机工作在经济油耗区域,以提高节油量,实现燃油经济性

[0068] 在该实施例的扩展中,步骤S21中处于巡航模式的车辆可以是指满足巡航条件的车辆,一般的在步骤S21之前,可以先判断巡航条件是否满足,若巡航条件满足,则车辆处于巡航模式,其中巡航条件可以包括:巡航设定开关处于按下状态、当前车速处于允许车速范围内、发动机转速处于允许转速范围内、车辆不处于ABS(Anti-lock Braking System,防抱死制动系统)/ESP(Electronic Stability Program,车身电子稳定系统)激活条件、和车辆无任何系统故障。另外,车辆进入巡航状态后,以下条件车辆将退出巡航控制,回到巡航使能状态:刹车、换挡(针对手动挡车型)、巡航设定开关关闭、车辆遇到紧急工况使得ABS、ESP等车身稳定系统自动激活或实际车速与巡航设定车速偏差过大(差值 $>10$ Km/h)。另外以下条件,车辆由巡航使能状态或者激活状态直接进入巡航关闭状态:巡航开关关闭或者车辆发生巡航系统相关故障(如发动机故障、车速传感器故障等)。

[0069] 在该实施例的扩展中,步骤S23的详细实施例的流程示意图可以如图4所示,其包括:

[0070] 步骤S31、当确定到车辆处于上坡前模式或下坡前模式时,计算车辆以初始设定的目标巡航车速行驶在上坡或下坡路面时,车辆中发动机的扭矩。

[0071] 此处,经由汽车动力学方程(公式1)可以计算出在设定巡航车速下发动机的扭矩。



$$[0072] \quad \frac{T_{tq} i_g i_0 \eta_r}{r} = Gf \cos \alpha + \frac{C_D A}{21.15} u_\alpha^2 + G \sin \alpha + \delta m \frac{du}{dt} \quad (\text{公式1})$$

[0073] 其中,  $T_{tq}$  为发动机所需扭矩,  $i_g$  为变速器各档位传动比,  $i_0$  为主减速比,  $\eta_r$  为机械传动效率,  $r$  为车轮半径,  $G$  为作用于车辆上的重力,  $f$  为滚动阻力系数,  $\alpha$  为道路坡道角,  $C_D$  为空气阻力系数,  $A$  为迎风面积, 即汽车行驶方向的投影面积,  $u_\alpha$  为行驶车速,  $G$  为汽车质量换算系数,  $m$  为汽车质量,  $\frac{du}{dt}$  为汽车行驶加速度。

[0074] 步骤S32、计算车辆在当前档位下, 需达到初始设定的目标巡航车速时, 发动机的转速;

[0075] 此处, 在非换挡区间, 变速器可以近似处理为固定传动比的刚性连接, 因此发动机转速可以表达为:

[0076]  $n = V \cdot K$ , 其中  $n$  为发动机转速,  $V$  为设定的目标巡航车速,  $K$  为传动比系数。

[0077] 步骤S33、根据计算的发动机的扭矩和转速, 并结合预存的发动机的油耗曲线, 确定发动机的扭矩和车速在油耗曲线中对应的油耗。

[0078] 步骤S34、若对应的油耗没有处在经济油耗区内, 则对应的提高或降低车辆的目标巡航车速。

[0079] 此处, 若对应的油耗没有处在经济油耗区, 则说明以现在的巡航车速驶入上坡或下坡, 将导致发动机工作于非经济油耗区, 从而增加油耗, 不利于节油, 因此可以在驶入上坡或下坡之前, 对车速进行预控制, 以依靠上坡或下坡惯性进行上坡或下坡, 以使发动机最大限度的能工作在经济油耗区, 例如: 此步骤中, 若车辆当前处于上坡前模式, 且对应的油耗没有处在经济油耗区时, 可以提高目标巡航车速10%, 若车辆当前处于下坡前模式, 且对应的油耗没有处在经济油耗区时, 可以降低目标巡航车速10%。此处, 当目标巡航车速提高或降低后, 车辆的发动机控制器将根据提高或降低后的目标巡航车速对发动机进行控制 (例如: 控制节气门的开度、对点火提前角的控制、对喷油量的控制, 等), 使得车辆的车速与提高或降低后的目标巡航车速吻合。

[0080] 请参考图5, 是本发明的基于实时路况的车辆智能巡航控制方法的第二实施例的流程示意图, 其包括:

[0081] 步骤S41、当判断到车辆处于上坡前模式或下坡前模式时, 对应的提高或降低车辆的目标巡航车速。

[0082] 步骤S42、当车辆处于上坡模式或下坡模式, 且车辆的车速低于所述初始设定的目标巡航车速时, 对应的降低或提高初始设定的目标巡航车速。

[0083] 此处, 对于上坡模式 (是指当前位置的坡度大于上坡坡度阈值的情形): 当车速低于原来设定的目标巡航车速时, 可以降低原来设定的巡航车速10%。对于下坡模式 (是指当前位置的坡度大于下坡坡度阈值的情形): 当车速高于原来设定的目标巡航车速时, 可以提高设定的巡航车速10%。

[0084] 步骤S43、当车辆上坡或下坡结束后, 将车辆的目标巡航车速恢复为初始设定值。

[0085] 另外, 本实施例中, 若坡道过长, 在档位不变的前提下, 车速可能无法保持在允许范围内, 则可以允许变档操作, 对于自动档车型, 可以由TCU (Transmission Control Unit, 自动变速箱控制单元) 实现自动降档、升档, 对于手动档车型, 则可以由ICM (Instrument

Cluster Module,组合仪表模块)上做文字或声音提示,提醒驾驶员进行换挡操作。

[0086] 请参考图6,是本发明提供的基于实时路况的车辆智能巡航控制装置的实施例的结构示意图,其包括:

[0087] 获取模块51,用于对处于巡航模式的车辆,获取车辆的位置信息和路况信息。

[0088] 此处,对于获取车辆的位置信息和路况信息的方式可以根据车辆的实际配置情况而言:

[0089] 例如:对于带有Telematics(一种应用了无线通信技术的车载电脑系统)设备的车辆,可以通过车辆的Telematics设备获取车辆的位置信息和路况信息,一般Telematics设备包含GPS(Global Positioning System,全球定位系统)模块和3G或4G模块,GPS模块对车辆进行定位以获取车辆的位置信息,3G或4G模块可以实时从路况服务器获取实时的路况信息。

[0090] 又例如:对于带有无线通信模块的车辆,该无线通信模块可以是蓝牙模块、wifi(无线保真,一种无线互联技术)模块或近距离通信模块等,则可以将该无线通信模块与使用者的智能移动终端连接,该智能移动终端可以是3G或4G手机,从而先由智能移动终端获取车辆的位置信息和路况信息,然后传递至无线通信模块,进而实现车辆位置信息和路况信息的获取。

[0091] 此处,车辆的位置信息包括:车辆的经纬度信息,路况信息包括:地理位置点的经纬度信息和坡度信息,由于路况信息包含坡度信息,因此利用定位技术确定车辆在地理位置之后,利用该地理位置的坡度信息,可以判断车辆行驶的路面情况(例如:平坦路面、上坡路面或下坡路面),另外,还可以根据车辆所处位置,查询车辆前方道路的坡度等信息。

[0092] 此处,处于巡航模式的车辆可以是指满足巡航条件的车辆,一般是在获取车辆的位置信息和路况信息之前,可以先判断巡航条件是否满足,若巡航条件满足,则车辆处于巡航模式,其中巡航条件可以包括:巡航设定开关处于按下状态、当前车速处于允许车速范围内、发动机转速处于允许转速范围内、车辆不处于ABS(Anti-lock Braking System,防抱死制动系统)/ESP(Electronic Stability Program,车身电子稳定系统)激活条件、和车辆无任何系统故障。

[0093] 确定模块52,用于根据获取的位置信息和路况信息,确定车辆的行驶模式。

[0094] 此处,车辆的行驶模式包括:上坡前模式或下坡前模式。

[0095] 此处,确定模块52如图7所示,可以包括:

[0096] 第一确定单元521,用于根据获取的位置信息和路况信息(主要是地理位置点的经纬度信息),确定车辆的当前位置。

[0097] 以当前位置为基准,查找车辆行驶方向上最近的坡道,并获取它的坡度,以及当前位置与该最近的坡道之间的距离。此处针对上坡和下坡,坡度分别为上坡坡度和下坡坡度。

[0098] 模式判定单元522,用于若上坡坡度大于坡度阈值,且当前位置与最近的坡道之间的距离小于距离阈值,则判定车辆的行驶模式为上坡前模式。若下坡坡度大于坡度阈值,且当前位置与最近的坡道之间的距离小于距离阈值,则判定车辆的行驶模式为下坡前模式。

[0099] 例如:车辆通过GPS读取当前车辆位置,通过Telematics设备获取沿车辆前进方向道路上最近的一个坡道起始位置。如果坡道上坡坡度大于阈值G(如坡度 $>5$ 度),两个位置距离差如果小于阈值L1(如距离 $<100$ m),则控制系统进入上坡前模式。

[0100] 处理模块53,用于当确定到车辆处于上坡前模式或下坡前模式时,对应的提高或降低车辆的目标巡航车速。

[0101] 此处,当确定为上坡前模式时,可以在上坡之前,将目标巡航车速在允许的范围提高,例如:提高10%,需要说明的是,允许的范围是指车速在此范围内变化时,不会导致车辆换挡,该允许的范围可以根据坡道的坡度和坡道长度而定。

[0102] 此处,当确定为下坡前模式时,可以在下坡之前,将目标巡航车速在允许的范围降低,例如:降低10%。

[0103] 更具体的,如图8所示,处理模块53包括:

[0104] 第一计算单元531,用于当确定到车辆处于上坡前模式或下坡前模式时,计算车辆以初始设定的目标巡航车速行驶在上坡或下坡路面时,车辆中发动机的扭矩;

[0105] 此处,经由汽车动力学方程(公式1)可以计算出在设定巡航车速下发动机的扭矩。

$$[0106] \quad \frac{T_{tq} i_g i_0 \eta_T}{r} = Gf \cos \alpha + \frac{C_D A}{21.15} u_\alpha^2 + G \sin \alpha + \delta m \frac{du}{dt} \quad (\text{公式1})$$

[0107] 其中, $T_{tq}$ 为发动机所需扭矩, $i_g$ 为变速器各档位传动比, $i_0$ 为主减速比, $\eta_T$ 为机械传动效率, $r$ 为车轮半径, $G$ 为作用于车辆上的重力, $f$ 为滚动阻力系数, $\alpha$ 为道路坡道角, $C_D$ 为空气阻力系数, $A$ 为迎风面积,即汽车行驶方向的投影面积, $u_\alpha$ 为行驶车速, $G$ 为汽车质量换算系数, $m$ 为汽车质量, $\frac{du}{dt}$ 为汽车行驶加速度。

[0108] 第二计算单元532,用于计算车辆在当前档位下,需达到初始设定的目标巡航车速时,发动机的转速;

[0109] 此处,在非换挡区间,变速器可以近似处理为固定传动比的刚性连接,因此发动机转速可以表达为:

[0110]  $n = V \cdot K$ ,其中 $n$ 为发动机转速, $V$ 为设定的目标巡航车速, $K$ 为传动比系数。

[0111] 油耗确定单元533,用于根据计算的发动机的扭矩和转速,并结合预存的发动机的油耗曲线,确定发动机的扭矩和车速在油耗曲线中对应的油耗。

[0112] 处理单元534,用于若对应的油耗没有处在经济油耗区内,则对应的提高或降低车辆的目标巡航车速。

[0113] 此处,若对应的油耗没有处在经济油耗区,则说明以现在的巡航车速驶入上坡或下坡,将导致发动机工作于非经济油耗区,从而增加油耗,不利于节油,因此可以在驶入上坡或下坡之前,对车速进行预控制,以依靠上坡或下坡惯性进行上坡或下坡,以使发动机最大限度的能工作在经济油耗区,例如:此步骤中,若车辆当前处于上坡前模式,且对应的油耗没有处在经济油耗区时,可以提高目标巡航车速10%,若车辆当前处于下坡前模式,且对应的油耗没有处在经济油耗区时,可以降低目标巡航车速10%。此处,当目标巡航车速提高或降低后,车辆的发动机控制器将根据提高或降低后的目标巡航车速对发动机进行控制(例如:控制节气门的开度、对点火提前角的控制、对喷油量的控制,等),使得车辆的车速与提高或降低后的目标巡航车速吻合。

[0114] 本实施例,在处于巡航模式的车辆驶入上坡或下坡之前,提前对车辆加速或减速,从而使得车辆可以利用上坡或下坡惯性进行上、下坡,以避免不必要的升降档动作,使发动机工作在经济油耗区域,以提高节油量,实现燃油经济性。

[0115] 另外,处理模块,还用于当车辆处于上坡模式或下坡模式,且车辆的车速低于所述初始设定的目标巡航车速时,对应的降低或提高初始设定的目标巡航车速。

[0116] 此处,对于上坡模式:当车速低于原来设定的目标巡航车速时,可以降低原来设定的巡航车速10%。对于下坡模式:当车速高于原来设定的目标巡航车速时,可以提高设定的巡航车速10%。

[0117] 以及,用于当车辆上坡或下坡结束后,将车辆的目标巡航车速恢复为初始设定值。

[0118] 另外,本实施例中,若坡道过长,在档位不变的前提下,车速可能无法保持在允许范围内,则可以允许变档操作,对于自动档车型,可以由TCU(Transmissino Control Unit,自动变速箱控制单元)实现自动降档、升档,对于手动档车型,则可以由ICM(Instrument Cluster Module,组合仪表模块)上做文字或声音提示,提醒驾驶员进行换挡操作。

[0119] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)等。

[0120] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

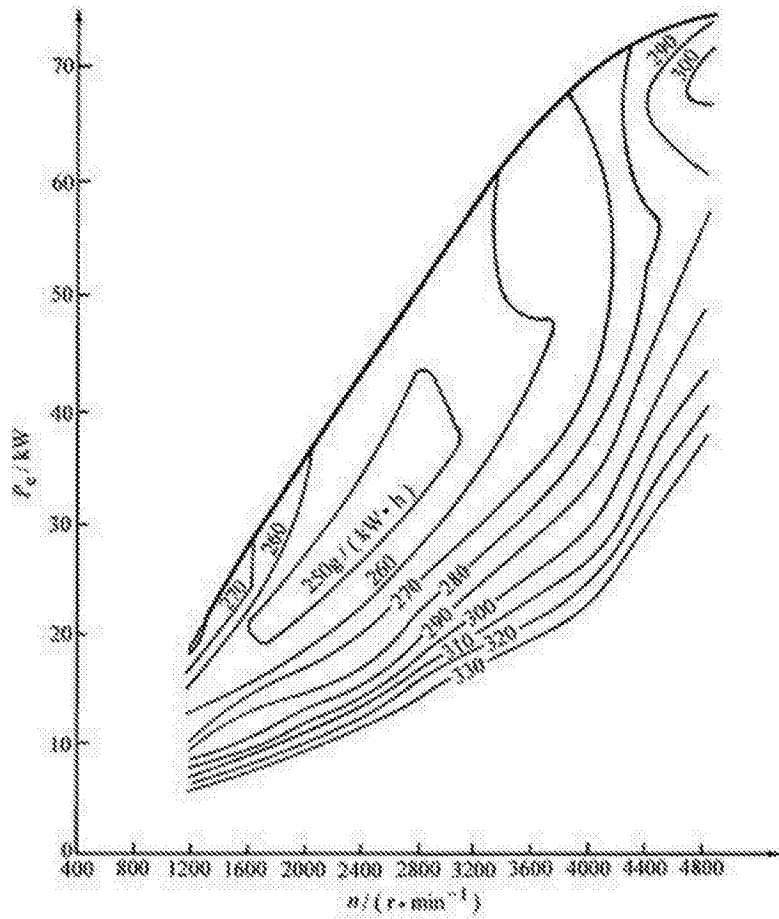


图1

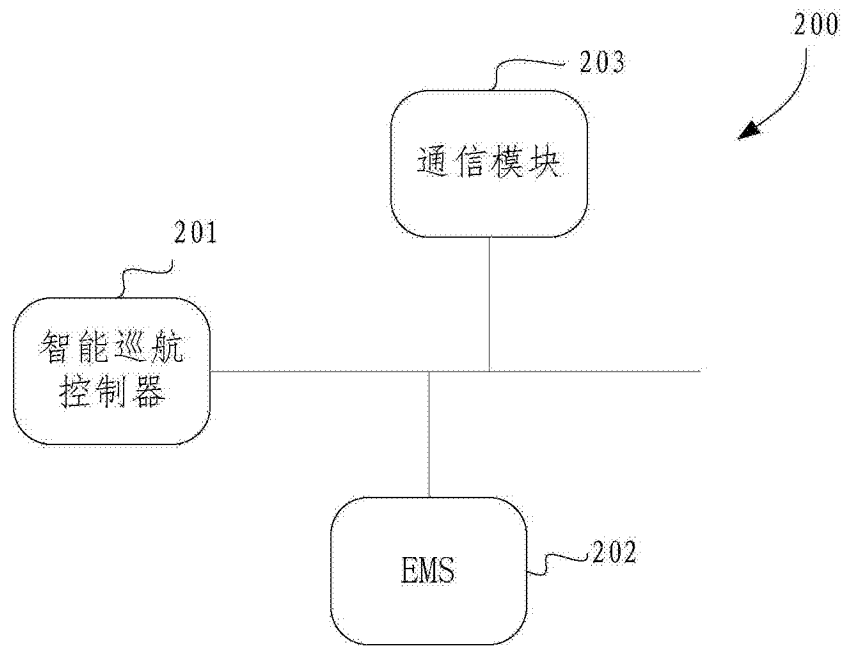


图2

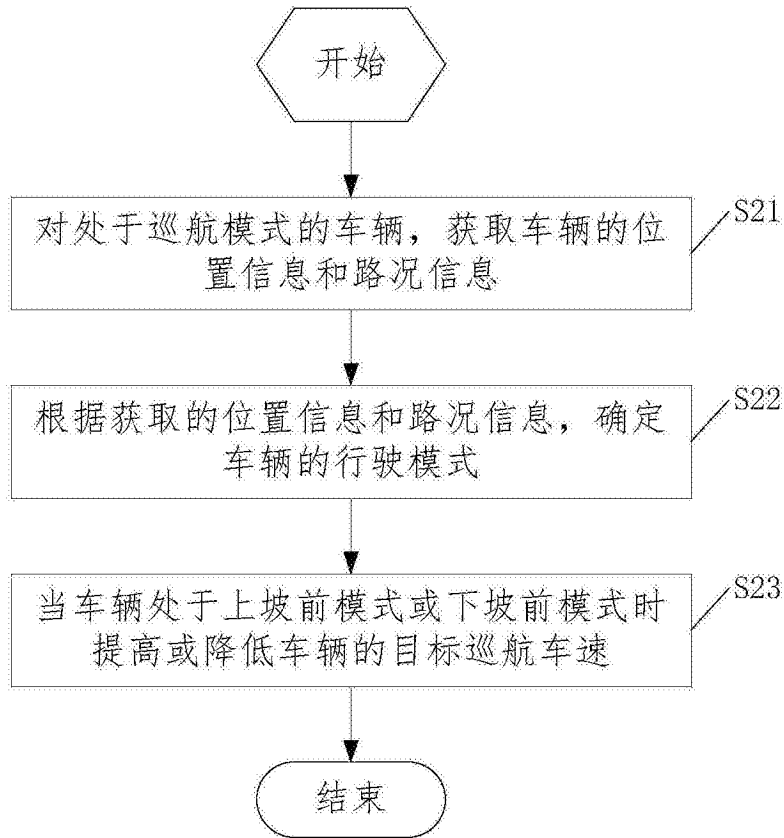


图3

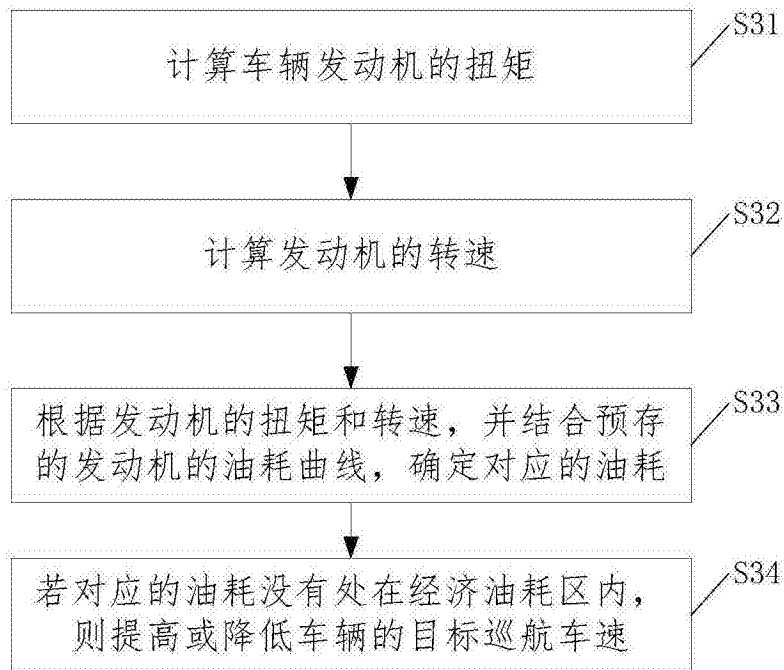


图4

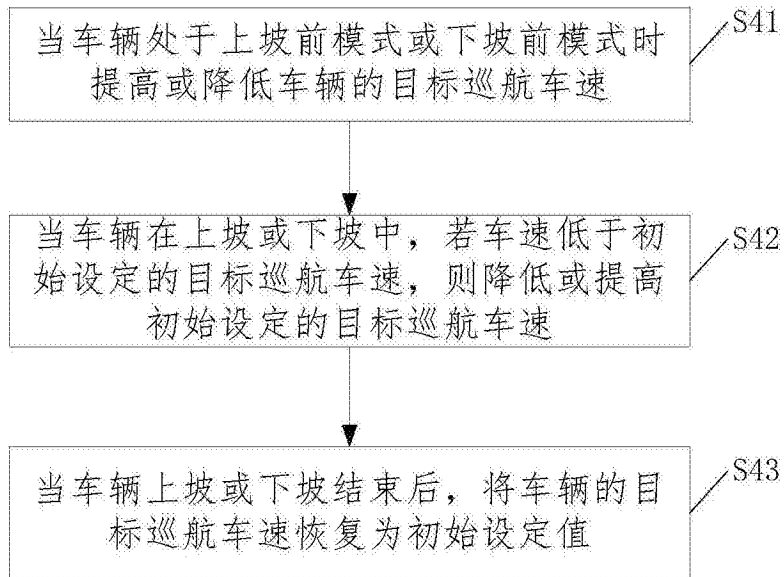


图5

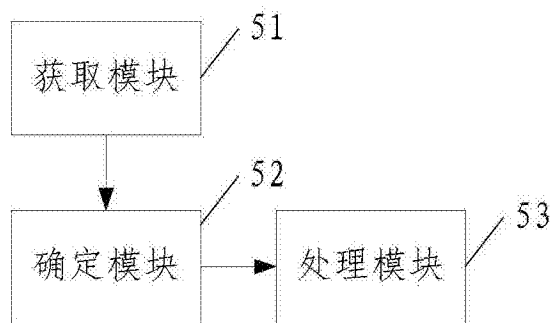


图6

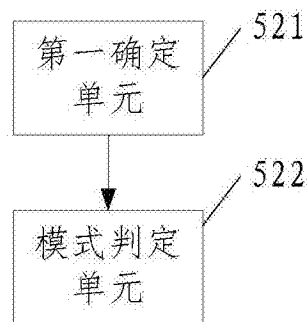


图7

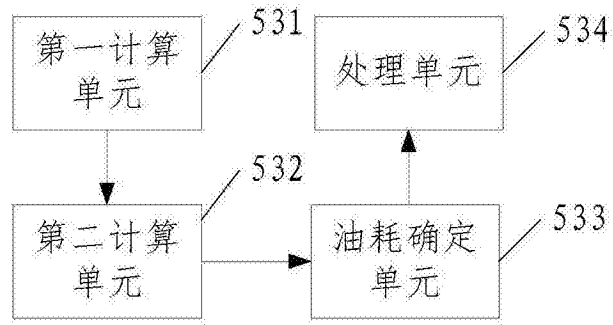


图8