



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113188997 B

(45) 授权公告日 2022.06.14

(21) 申请号 202110476390.X

(22) 申请日 2021.04.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113188997 A

(43) 申请公布日 2021.07.30

(73) 专利权人 华侨大学
地址 361000 福建省泉州市城华北路269号

(72) 发明人 陈嘉林 谷英杰 姜峰

(74) 专利代理机构 厦门智慧呈睿知识产权代理
事务所(普通合伙) 35222
专利代理师 陈晓思

(51) Int.Cl.
G01N 19/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 208078536 U, 2018.11.09

陈书锦等.Cu-Cr-Zr合金连续驱动摩擦焊接头热力演变.《焊接学报》.2015,第36卷(第9期),

审查员 林艳

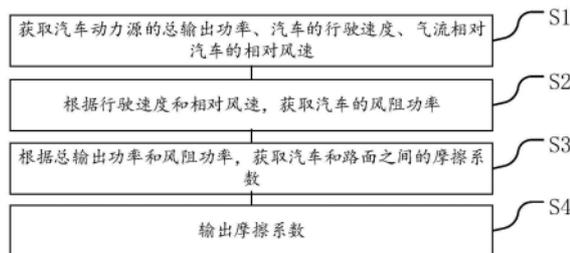
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

一种路面摩擦系数的测量方法、装置、设备和存储介质

(57) 摘要

本发明实施例提供一种路面摩擦系数的测量方法、装置、设备和存储介质,涉及路面检测技术领域。其中,这种测量方法包含如下步骤:S1、获取汽车动力源的总输出功率、汽车的行驶速度、气流相对汽车的相对风速。S2、根据行驶速度和相对风速,获取汽车的风阻功率。S3、根据总输出功率和风电功率,获取汽车和路面之间的摩擦系数。S4、输出摩擦系数。通过安装在汽车上的转速传感器,车速传感器、风速传感器,能够方便的获得汽车的总输出功率、行驶速度和相对风速。基于行驶速度和相对风速,能够获取汽车行驶时的风电功率。基于总输出功率和风电功率计算出汽车和路面之间的摩擦系数,步骤简单,大大节省功率汽车在行驶过程中获取摩擦系数的时间。



1. 一种路面摩擦系数的测量方法,其特征在于,包含:

获取汽车动力源的总输出功率、汽车的行驶速度、汽车的风阻系数,以及气流相对汽车的相对风速;

根据所述风阻系数、所述行驶速度和所述相对风速,获取所述汽车的风阻功率;

根据所述总输出功率和所述风阻功率,获取所述汽车和路面之间的摩擦系数;

输出所述摩擦系数;

所述根据所述总输出功率和所述风阻功率,计算所述汽车和路面之间的摩擦系数,具体包括:

根据所述总输出功率和所述风阻功率,获取摩擦功率;其中,所述摩擦功率 $P_{\text{摩擦}}$ 的计算模型为 $P_{\text{摩擦}} = P_{\text{总}} - P_{\text{传动}} - P_{\text{风阻}}$, $P_{\text{总}}$ 为所述总输出功率, $P_{\text{传动}}$ 为传动损失功率, $P_{\text{风阻}}$ 为所述风阻功率;

根据所述摩擦功率和所述行驶速度,获取所述摩擦系数;其中,所述摩擦系数 μ 的计算

模型为:
$$\mu = \frac{P_{\text{摩擦}}}{V_{\text{车}}} \times \frac{R_{\text{轮胎}}}{G_{\text{车}}}$$
, $P_{\text{摩擦}}$ 为所述摩擦功率, $V_{\text{车}}$ 为所述行驶速度, $R_{\text{轮胎}}$ 为汽车轮胎半径, $G_{\text{车}}$

为汽车轮胎的正压力。

2. 根据权利要求1所述的路面摩擦系数的测量方法,其特征在于,当所述汽车动力源为发动机时,所述获取汽车动力源的总输出功率,具体包括:

获取发动机的转速;

根据所述转速,基于发动机的功率特性曲线,获取所述发动机的总输出功率;

当所述汽车动力源为电动机时,所述获取汽车动力源的总输出功率,具体包括:

获取动力电池的输出电流;

根据所述输出电流,基于动力电池的输出电压,获取所述动力电池的总输出功率。

3. 根据权利要求1所述的路面摩擦系数的测量方法,其特征在于,所述根据所述行驶速度和所述相对风速,计算所述汽车的风阻功率,具体包括:

根据所述行驶速度和所述相对风速,计算气流相对大地的绝对风速 $v_{\text{绝对}}$;

根据所述绝对风速,计算所述汽车受到的风阻功率;其中,风阻功率 $P_{\text{风阻}}$ 的计算模型为

$P_{\text{风阻}} = \gamma \times v_{\text{绝对}}^{1.8}$, γ 为风阻系数, $v_{\text{绝对}}$ 为绝对风速。

4. 根据权利要求3所述的路面摩擦系数的测量方法,其特征在于,所述传动损失功率 $P_{\text{传动}}$ 的计算模型为 $P_{\text{传动}} = 0.049P_{\text{总}} + a\tau^2 + 0.995P_{\text{J}} + 0.975P_{\text{p}}$, $\tau = \rho v$, $P_{\text{总}}$ 为所述总输出功率, a 为合并带排损失项的总系数, ρ 为油液密度, v 为油液运动粘度, P_{J} 为搅油损失, P_{p} 为前泵损失。

5. 根据权利要求1所述的路面摩擦系数的测量方法,其特征在于,所述测量方法还包括:

判断所述摩擦系数是否发生突变;

当判断到所述摩擦系数发生突变时,生成警报信号;

所述输出所述摩擦系数,具体包括:

输出所述摩擦系数至显示器,以显示所述摩擦系数和/或输出所述摩擦系数至扬声器,以播报所述摩擦系数。

6. 一种路面摩擦系数的测量装置,其特征在于,包含:

获取模块,用于获取汽车动力源的总输出功率、汽车的行驶速度、汽车的风阻系数,以

及气流相对汽车的相对风速；

风阻功率模块,用于根据所述风阻系数、所述行驶速度和所述相对风速,获取所述汽车的风阻功率；

摩擦系数模块,用于根据所述总输出功率和所述风阻功率,获取所述汽车和路面之间的摩擦系数；

输出模块,用于输出所述摩擦系数；

所述摩擦系数模块具体包括：

摩擦功率单元,用于根据所述总输出功率和所述风阻功率,获取摩擦功率；其中,所述摩擦功率 $P_{\text{摩擦}}$ 的计算模型为 $P_{\text{摩擦}} = P_{\text{总}} - P_{\text{传动}} - P_{\text{风阻}}$, $P_{\text{总}}$ 为所述总输出功率, $P_{\text{传动}}$ 为传动损失功率, $P_{\text{风阻}}$ 为所述风阻功率；

摩擦系数单元,用于根据所述摩擦功率和所述行驶速度,获取所述摩擦系数；其中,所述摩擦系数 μ 的计算模型为：
$$\mu = \frac{P_{\text{摩擦}}}{V_{\text{车}}} \times \frac{R_{\text{轮胎}}}{G_{\text{车}}}$$
, $P_{\text{摩擦}}$ 为所述摩擦功率, $V_{\text{车}}$ 为所述行驶速度, $R_{\text{轮胎}}$ 为汽车轮胎半径, $G_{\text{车}}$ 为汽车轮胎的正压力。

7. 根据权利要求6所述的一种测量装置,其特征在于,

当所述汽车动力源为发动机时,所述获取模块具体包括：

转速单元,用于获取发动机的转速；

第一总功率单元,用于根据所述转速,基于发动机的功率特性曲线,获取所述发动机的总输出功率；

当所述汽车动力源为电动机时,所述获取模块具体包括：

电流单元,用于获取动力电池的输出电流；

第二总功率单元,用于根据所述输出电流,基于动力电池的输出电压,获取所述动力电池的总输出功率；

所述风阻功率模块具体包括：

绝对风速单元,用于根据所述行驶速度和所述相对风速,计算气流相对大地的绝对风速 $v_{\text{绝对}}$ ；

风阻功率单元,用于根据所述绝对风速,计算所述汽车受到的风阻功率；其中,风阻功率 $P_{\text{风阻}}$ 的计算模型为 $P_{\text{风阻}} = \gamma \times v_{\text{绝对}}^{1.8}$, γ 为风阻系数, $v_{\text{绝对}}$ 为绝对风速。

8. 一种路面摩擦系数的测量设备,其特征在于,包括处理器、存储器,以及存储在所述存储器内的计算机程序；所述计算机程序能够被所述处理器执行,以实现如权利要求1至5任意一项所述的路面摩擦系数的测量方法。

9. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质包括存储的计算机程序,其中,在所述计算机程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行如权利要求1至5任意一项所述的路面摩擦系数的测量方法。

一种路面摩擦系数的测量方法、装置、设备和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及路面检测技术领域,具体而言,涉及一种路面摩擦系数的测量方法、装置、设备和存储介质。

背景技术

[0002] 公路是交通运输的载体,车辆在公路上行驶必然受到公路条件的制约,公路环境作为影响交通安全的重要因素不可忽略。当汽车行驶在不同的路面时,汽车和路面之间的摩擦系数也不同,对应的制动距离也会发生变化。也就是说汽车在不同的道路上行驶,需要制定的不同的行车策略。而这些行车策略均是基于汽车和路面之间的摩擦系数来制定的,因此如何快速的获取汽车和路面之间的摩擦系数显得尤为重要。

[0003] 在先技术中的路面摩擦系数测定仪器普遍只能在低速行驶时才能进行测量,而且测量速度过慢。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种路面摩擦系数的测量方法、装置、设备和存储介质,以改善相关技术中的测量路面摩擦系数速度过慢的问题。

[0005] 第一方面、

[0006] 如图1和图2所示,本发明实施例提供了一种路面摩擦系数的测量方法,其包含如下步骤:

[0007] S1、获取汽车动力源的总输出功率、汽车的行驶速度、气流相对汽车的相对风速。

[0008] S2、根据所述行驶速度和所述相对风速,获取所述汽车的风阻功率。

[0009] S3、根据所述总输出功率和所述风阻功率,获取所述汽车和路面之间的摩擦系数。

[0010] S4、输出所述摩擦系数。

[0011] 可选地,当所述汽车动力源为发动机时,所述获取汽车动力源的总输出功率,具体包括:

[0012] 获取发动机的转速。

[0013] 根据所述转速,基于发动机的功率特性曲线,获取所述发动机的总输出功率。

[0014] 可选地,当所述汽车动力源为电动机时,所述获取汽车动力源的总输出功率,具体包括:

[0015] 获取动力电池的输出电流。

[0016] 根据所述输出电流,基于动力电池的输出电压,获取所述动力电池的总输出功率。

[0017] 可选地,步骤S2具体包括:

[0018] 根据所述行驶速度和所述相对风速,计算气流相对大地的绝对风速 $v_{绝对}$ 。

[0019] 根据所述绝对风速,计算所述汽车受到的风阻功率。其中,风阻功率 $P_{风阻}$ 的计算模型为 $P_{风阻} = \gamma \times v_{绝对}^{1.8}$, γ 为风阻系数, $v_{绝对}$ 为绝对风速。

[0020] 可选地,步骤S3具体包括:

[0021] 根据所述总输出功率和所述风阻功率,获取摩擦阻功率。其中,所述摩擦阻功率 $P_{\text{摩擦阻}}$ 的计算模型为 $P_{\text{摩擦阻}}=P_{\text{总}}-P_{\text{传动}}-P_{\text{风阻}}$, $P_{\text{总}}$ 为所述总输出功率, $P_{\text{传动}}$ 为传动损失功率, $P_{\text{风阻}}$ 为所述风阻功率。

[0022] 根据所述摩擦阻功率和所述行驶速度,获取所述摩擦系数。其中,所述摩擦系数 μ 的计算模型为:
$$\mu = \frac{P_{\text{摩擦阻}}}{V_{\text{车}}} \times \frac{R_{\text{轮胎}}}{G_{\text{车}}}$$
, $P_{\text{摩擦阻}}$ 为所述摩擦阻功率, $V_{\text{车}}$ 为所述行驶速度, $R_{\text{轮胎}}$ 为汽车轮胎半径, $G_{\text{车}}$ 为汽车轮胎的正压力。

[0023] 可选地,所述传动损失功率 $P_{\text{传动}}$ 的计算模型为:

[0024] $P_{\text{传动}}=0.049P_{\text{总}}+a\tau^2+0.995P_{\text{J}}+0.975P_{\text{p}}$

[0025] $\tau=\rho v$, $P_{\text{总}}$ 为所述总输出功率, a 为合并带排损失项的总系数, ρ 为油液密度, v 为油液运动粘度, P_{J} 为搅油损失, P_{p} 为前泵损失。

[0026] 可选地,所述测量方法还包括:

[0027] S5、判断所述摩擦系数是否发生突变。

[0028] S6、当判断到所述摩擦系数发生突变时,生成警报信号。

[0029] 可选地,步骤S4具体包括:

[0030] 输出所述摩擦系数至显示器,以显示所述摩擦系数和/或输出所述摩擦系数至扬声器,以播报所述摩擦系数。

[0031] 第二方面、

[0032] 如图3所示,本发明实施例提供一种路面摩擦系数的测量装置,其包含:

[0033] 获取模块,用于获取汽车动力源的总输出功率、汽车的行驶速度、气流相对汽车的相对风速。

[0034] 风阻功率模块,用于根据所述行驶速度和所述相对风速,获取所述汽车的风阻功率。

[0035] 摩擦系数模块,用于根据所述总输出功率和所述风阻功率,获取所述汽车和路面之间的摩擦系数。

[0036] 输出模块,用于输出所述摩擦系数。

[0037] 可选地,当所述汽车动力源为发动机时,所述获取模块具体包括:

[0038] 转速单元,用于获取发动机的转速。

[0039] 第一总功率单元,用于根据所述转速,基于发动机的功率特性曲线,获取所述发动机的总输出功率。

[0040] 可选地,当所述汽车动力源为电动机时,所述获取模块具体包括:

[0041] 电流单元,用于获取动力电池的输出电流。

[0042] 第二总功率单元,用于根据所述输出电流,基于动力电池的输出电压,获取所述动力电池的总输出功率。

[0043] 可选地,所述风阻功率模块具体包括:

[0044] 绝对风速单元,用于根据所述行驶速度和所述相对风速,计算气流相对大地的绝对风速 $v_{\text{绝对}}$ 。

[0045] 风阻功率单元,用于根据所述绝对风速,计算所述汽车受到的风阻功率。其中,风

阻功率 $P_{\text{风阻}}$ 的计算模型为 $P_{\text{风阻}} = \gamma \times v_{\text{绝对}}^{1.8}$, γ 为风阻系数, $v_{\text{绝对}}$ 为绝对风速。

[0046] 可选地, 所述摩擦系数模块具体包括:

[0047] 摩擦功率单元, 用于根据所述总输出功率和所述风阻功率, 获取摩擦功率。其中, 所述摩擦功率 $P_{\text{摩擦}}$ 的计算模型为 $P_{\text{摩擦}} = P_{\text{总}} - P_{\text{传动}} - P_{\text{风阻}}$, $P_{\text{总}}$ 为所述总输出功率, $P_{\text{传动}}$ 为传动损失功率, $P_{\text{风阻}}$ 为所述风阻功率。所述传动损失功率 $P_{\text{传动}}$ 的计算模型为 $P_{\text{传动}} = 0.049P_{\text{总}} + a\tau^2 + 0.995P_{\text{J}} + 0.975P_{\text{p}}$, $\tau = \rho v$, $P_{\text{总}}$ 为所述总输出功率, a 为合并带排损失项的总系数, ρ 为油液密度, v 为油液运动粘度, P_{J} 为搅油损失, P_{p} 为前泵损失。

[0048] 摩擦系数单元, 用于根据所述摩擦功率和所述行驶速度, 获取所述摩擦系数。其

中, 所述摩擦系数 μ 的计算模型为: $\mu = \frac{P_{\text{摩擦}}}{V_{\text{车}}} \times \frac{R_{\text{轮胎}}}{G_{\text{车}}}$, $P_{\text{摩擦}}$ 为所述摩擦功率, $V_{\text{车}}$ 为所述行驶速度, $R_{\text{轮胎}}$ 为汽车轮胎半径, $G_{\text{车}}$ 为汽车轮胎的正压力。

[0049] 可选地, 测量装置还包含:

[0050] 突变判断模块, 用于判断所述摩擦系数是否发生突变。

[0051] 警报生成模块, 用于当判断到所述摩擦系数发生突变时, 生成警报信号。

[0052] 所述输出模块, 具体用于:

[0053] 输出所述摩擦系数至显示器, 以显示所述摩擦系数和/或输出所述摩擦系数至扬声器, 以播报所述摩擦系数。

[0054] 第三方面、

[0055] 本发明实施例提供一种路面摩擦系数的测量设备, 其包括处理器、存储器, 以及存储在所述存储器内的计算机程序。所述计算机程序能够被所述处理器执行, 以实现如第一方面任一段所说的路面摩擦系数的测量方法。

[0056] 第四方面、

[0057] 本发明实施例提供一种计算机可读存储介质, 所述计算机可读存储介质包括存储的计算机程序, 其中, 在所述计算机程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行如第一方面任一段所说的路面摩擦系数的测量方法。

[0058] 通过采用上述技术方案, 本发明可以取得以下技术效果:

[0059] 通过安装在汽车上的转速传感器, 车速传感器、风速传感器, 能够方便的获得汽车的总输出功率、行驶速度和相对风速。基于行驶速度和相对风速, 能够获取汽车行驶时的风阻功率。基于总输出功率和风阻功率计算得出汽车和路面之间的摩擦系数, 步骤简单, 大大节省功率汽车在行驶过程中获取摩擦系数的时间。

[0060] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂, 下文特举较佳实施例, 并配合所附图, 作详细说明如下。

附图说明

[0061] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案, 下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍, 应当理解, 以下附图仅示出了本发明的某些实施例, 因此不应被看作是对范围的限定, 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相关的附图。

- [0062] 图1是本发明第一实施例提供一种路面摩擦系数的测量方法的流程示意图。
- [0063] 图2是本发明第一实施例提供一种路面摩擦系数的测量方法的原理图。
- [0064] 图3是本发明第二实施例提供一种路面摩擦系数的测量装置的结构示意图。
- [0065] 图中标记:1-获取模块、2-风阻功率模块、3-摩擦系数模块、4-输出模块。

具体实施方式

[0066] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0067] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0068] 应当明确,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0069] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0070] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0071] 取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”或“响应于检测”。类似地,取决于语境,短语“如果确定”或“如果检测(陈述的条件或事件)”可以被解释成为“当确定时”或“响应于确定”或“当检测(陈述的条件或事件)时”或“响应于检测(陈述的条件或事件)”。

[0072] 实施例中提及的“第一\第二”仅仅是是区别类似的对象,不代表针对对象的特定排序,可以理解地,“第一\第二”在允许的情况下可以互换特定的顺序或先后次序。应该理解“第一\第二”区分的对象在适当情况下可以互换,以使这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些内容以外的顺序实施。

[0073] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述:

[0074] 实施例一:

[0075] 请参阅图1,本发明第一实施例提供一种路面摩擦系数的测量方法,其可由安装在汽车上的路面摩擦系数的测量设备来执行。特别地,由测量设备中的一个或者多个处理器来执行,以实现如下步骤:

[0076] S1、获取汽车动力源的总输出功率、汽车的行驶速度、气流相对汽车的相对风速。

[0077] 在本实施例中,汽车动力源为发动机时,获取汽车动力源的总输出功率,具体包括:

[0078] S11a、获取发动机的转速。其中,发动机转速可由配置在汽车上的转速传感器直接测量得到。

[0079] S11b、根据转速,基于发动机的功率特性曲线,获取发动机的总输出功率。具体地,发动机特性曲线记录了每台发动机的特性,通过发动机功率特性曲线能够查询到不同的发动机转速所对应的发动机的输出功率。

[0080] 在其它的实施例中,汽车动力源为电动机时,获取汽车动力源的总输出功率,具体包括:

[0081] S11c、获取动力电池的输出电流。

[0082] S11d、根据输出电流,基于动力电池的输出电压,获取动力电池的总输出功率。具体地,通过直接获取电动汽车的动力电池的输出电压和输出电流来计算整车功率,而不是通过电动机的输出功率来计算整车的输出功率。不仅数据采集更为简单,而且计算过程更快。

[0083] 在本实施例中,不同类型的汽车采用不同类型的方法,从而获取汽车整车的动力输出功率。行驶速度可以由安装在汽车上的车速传感器直接测量得到,相对风速,可以由安装在汽车上的风速传感器直接测量得到。所述测量设备可以是独立加装在汽车上的摩擦系数计算设备,也可以集成在汽车的中控平台中,本发明对测量设备安装在汽车上的形态,不做具体限定。

[0084] S2、根据行驶速度和相对风速,获取汽车的风阻功率。

[0085] 在上述实施例的基础上,本发明一可选实施例中,步骤S2具体包括S21和S22。

[0086] S21、根据行驶速度和相对风速,计算气流相对大地的绝对风速 $v_{\text{绝对}}$ 。

[0087] S22、根据绝对风速,计算汽车受到的风阻功率。其中,风阻功率 $P_{\text{风阻}}$ 的计算模型为:

$$[0088] \quad P_{\text{风阻}} = \gamma \times v_{\text{绝对}}^{1.8}$$

[0089] γ 为风阻系数, $v_{\text{绝对}}$ 为绝对风速。具体地,风阻系数与每辆车的设计息息相关,为不同车型设计的特性。每个车型均具有不同的风阻系数。通过查询汽车出厂参数即可得知。根据车速传感器和风速传感器测量得到的行驶速度和相对风速。通过上述风阻功率计算模型,能够快速计算出来汽车行驶过程中,风阻的功率。

[0090] S3、根据总输出功率和风阻功率,获取汽车和路面之间的摩擦系数。

[0091] 在上述实施例的基础上,本发明一可选实施例中,步骤S3具体包括S31和S32。

[0092] S31、根据总输出功率和风阻功率,获取摩擦功率。其中,摩擦功率 $P_{\text{摩擦}}$ 的计算模型为:

$$[0093] \quad P_{\text{摩擦}} = P_{\text{总}} - P_{\text{传损}} - P_{\text{风阻}}$$

[0094] $P_{\text{总}}$ 为总输出功率, $P_{\text{传损}}$ 为传动损失功率, $P_{\text{风阻}}$ 为风阻功率。

[0095] 具体地,汽车在行驶过程中的能量损耗主要用在克服摩擦力和气体阻力以向前运行,以及汽车内部元器件传动过程中的能量损失。前面两个步骤已经求取了总功率和风阻功率。在本实施例中,为了加快摩擦系数的获取速度,传动损失效率 $P_{\text{传损}}$ 采用经验模型:

$$[0096] \quad P_{\text{传损}} = P_{\text{总}} \times 15\%$$

[0097] $P_{\text{总}}$ 为总输出功率。即,传动损失为总功率的15%。

[0098] 可选地,随着芯片算力的提升,计算速度越来越快。在其它实施例中,也可以采用更为精准的传动损失功率 $P_{\text{传损}}$ 的计算模型为:

$$[0099] \quad P_{\text{传损}} = 0.049P_{\text{总}} + a\tau^2 + 0.995P_j + 0.975P_p$$

[0100] $\tau = \rho v P_{\text{总}}$ 为总输出功率, a 为合并带排损失项的总系数, ρ 为油液密度, v 为油液运动

粘度, P_j 为搅油损失, P_p 为前泵损失。具体地, 合并带排损失项的总系数为汽车的特性参数, 不同车型的系数不同, 通过查询汽车的技术手册可以查到。油液密度和油液运动粘度, 为油液的特性参数, 通过查询油液的信息可以获知。搅油损失和前泵损失的计算过程为现有技术, 本发明在此不再赘述。

[0101] S32、根据摩擦阻功率和行驶速度, 获取摩擦系数。其中, 摩擦系数 μ 的计算模型为:

$$[0102] \quad \mu = \frac{P_{\text{摩擦阻}}}{V_{\text{车}}} \times \frac{R_{\text{轮胎}}}{G_{\text{车}}}$$

[0103] $P_{\text{摩擦阻}}$ 为摩擦阻功率, $V_{\text{车}}$ 为行驶速度, $R_{\text{轮胎}}$ 为汽车轮胎半径, $G_{\text{车}}$ 为汽车轮胎的正压力。

[0104] 具体地, 汽车轮胎的半径为汽车的特性, 为已知参数。汽车轮胎的正压力, 可以通过整车的重量得出, 由于乘客的重量和汽车自身的相差较大。因此, 在本实施例中, 忽略乘客的体重信息, 而直接根据汽车的重量来计算汽车轮胎的正压力。汽车的质量为汽车的特性参数, 查询汽车相关信息就能获得。通过汽车质量求取汽车轮胎的正压力为现有技术, 在此不再赘述。

[0105] S4、输出摩擦系数。

[0106] 具体地, 输出所述摩擦系数至显示器, 以显示所述摩擦系数和/或输出所述摩擦系数至扬声器, 以播报所述摩擦系数。

[0107] 在计算出摩擦系数后, 将摩擦系数输出至车内的显示器或者扬声器, 从而向乘客实时的展示当前的摩擦系数。使得乘客在摩擦系数发生突变时能够及时知道。

[0108] 在其它实施例中, 输出所述摩擦系数至服务器, 以对多个区域的路面状况进行监控, 从而及时的发现路面问题, 以便对路面进行维护。

[0109] 通过安装在汽车上的转速传感器, 车速传感器、风速传感器, 能够方便的获得汽车的总输出功率、行驶速度和相对风速。基于行驶速度和相对风速, 能够获取汽车行驶时的风阻功率。基于总输出功率和风阻功率计算得出汽车和路面之间的摩擦系数, 步骤简单, 大大节省功率汽车在行驶过程中获取摩擦系数的时间。

[0110] 在上述实施例的基础上, 本发明一可选实施例中, 测量方法还包括:

[0111] S5、判断摩擦系数是否发生突变。

[0112] S6、当判断到摩擦系数发生突变时, 生成警报信号。

[0113] 具体地, 当汽车和路面之间的摩擦系数发生较大的变化时, 主动生成警报信号从而通知乘客注意行车安全。以免乘客时刻关注着摩擦系数信息, 反而忽略了行车安全。

[0114] 为便于对本发明的理解, 下面以一个假设的例子来说明本实施例的应用。

[0115] 例如:

[0116] 一辆汽车整备质量约为1550kg,

[0117] 轮胎半径为0.32m,

[0118] 汽车发动机输出功率约为215kw,

[0119] 由风速传感器测得风速为5m/s (逆风行驶),

[0120] 车速为72km/h=20m/s,

[0121] 假设乘客数量为2人, 人均重量为60kg, 车上无重物。求摩擦系数。

[0122] $P_{\text{传损}} = 0.15 \times P_{\text{总}} = 0.15 \times 215 = 32.25\text{kW}$

$$[0123] \quad P_{\text{风阻}} = \gamma \times v_{\text{绝对}}^{1.8} = 0.31 \times 15^{1.8} \approx 40.60 \text{ kW}$$

$$[0124] \quad P_{\text{摩擦}} = P_{\text{总}} - P_{\text{传损}} - P_{\text{风阻}} = 215 - 32.25 - 40.6 \approx 142.15 \text{ kW}$$

[0125] 可得摩擦阻力:

$$[0126] \quad F_{\text{摩擦}} = \frac{P_{\text{摩擦}}}{v_{\text{车}}} = \frac{142.15 \text{ kW}}{20 \text{ m/s}} = 7107.5 \text{ N}$$

$$[0127] \quad G_{\text{人}} = 60 \times 2 \times 10 = 1200 \text{ N}$$

[0128] 可得摩擦系数:

$$[0129] \quad \mu = \frac{F_{\text{摩擦}} R_{\text{轮胎}}}{G_{\text{车}}} = \frac{7107.5 \times 0.32}{1200 + 1550 \times 10} \approx 0.128$$

[0130] 实施例二、

[0131] 本发明实施例提供一种路面摩擦系数的测量装置,其包含:

[0132] 获取模块1,用于获取汽车动力源的总输出功率、汽车的行驶速度、气流相对汽车的相对风速。

[0133] 风阻功率模块2,用于根据行驶速度和相对风速,获取汽车的风阻功率。

[0134] 摩擦系数模块3,用于根据总输出功率和风阻功率,获取汽车和路面之间的摩擦系数。

[0135] 输出模块4,用于输出摩擦系数。

[0136] 通过安装在汽车上的转速传感器,车速传感器、风速传感器,能够方便的获得汽车的总输出功率、行驶速度和相对风速。基于行驶速度和相对风速,能够获取汽车行驶时的风阻功率。基于总输出功率和风阻功率计算得出汽车和路面之间的摩擦系数,步骤简单,大大节省功率汽车在行驶过程中获取摩擦系数的时间。

[0137] 可选地,当汽车动力源为发动机时,获取模块1具体包括:

[0138] 转速单元,用于获取发动机的转速。

[0139] 第一总功率单元,用于根据转速,基于发动机的功率特性曲线,获取发动机的总输出功率。

[0140] 可选地,当汽车动力源为电动机时,获取模块1具体包括:

[0141] 电流单元,用于获取动力电池的输出电流。

[0142] 第二总功率单元,用于根据输出电流,基于动力电池的输出电压,获取动力电池的总输出功率。

[0143] 可选地,风阻功率模块2具体包括:

[0144] 绝对风速单元,用于根据行驶速度和相对风速,计算气流相对大地的绝对风速

$v_{\text{绝对}}$

[0145] 风阻功率单元,用于根据绝对风速,计算汽车受到的风阻功率。其中,风阻功率 $P_{\text{风阻}}$ 的计算模型为 $P_{\text{风阻}} = \gamma \times v_{\text{绝对}}^{1.8}$, γ 为风阻系数, $v_{\text{绝对}}$ 为绝对风速。

[0146] 可选地,摩擦系数模块3具体包括:

[0147] 摩擦功率单元,用于根据总输出功率和风阻功率,获取摩擦功率。其中,摩擦功率 $P_{\text{摩擦}}$ 的计算模型为 $P_{\text{摩擦}} = P_{\text{总}} - P_{\text{传损}} - P_{\text{风阻}}$, $P_{\text{总}}$ 为总输出功率, $P_{\text{传损}}$ 为传动损失功率, $P_{\text{风阻}}$ 为风阻功

率。传动损失功率 $P_{\text{传损}}$ 的计算模型为 $P_{\text{传损}}=0.049P_{\text{总}}+a\tau^2+0.995P_{\text{J}}+0.975P_{\text{p}}$, $\tau=\rho v$, $P_{\text{总}}$ 为总输出功率, a 为合并带排损失项的总系数, ρ 为油液密度, v 为油液运动粘度, P_{J} 为搅油损失, P_{p} 为前泵损失。

[0148] 摩擦系数单元,用于根据摩阻功率和行驶速度,获取摩擦系数。其中,摩擦系数 μ 的

计算模型为:
$$\mu = \frac{P_{\text{摩阻}}}{V_{\text{车}}} \times \frac{R_{\text{轮胎}}}{G_{\text{车}}}$$
 $P_{\text{摩阻}}$ 为摩阻功率, $V_{\text{车}}$ 为行驶速度, $R_{\text{轮胎}}$ 为汽车轮胎半径, $G_{\text{车}}$ 为汽车

轮胎的正压力。

[0149] 可选地,测量装置还包含:

[0150] 突变判断模块,用于判断摩擦系数是否发生突变。

[0151] 警报生成模块,用于当判断到摩擦系数发生突变时,生成警报信号。

[0152] 输出模块4,具体用于:

[0153] 输出摩擦系数至显示器,以显示摩擦系数和/或输出摩擦系数至扬声器,以播报摩擦系数。

[0154] 实施例三、

[0155] 本发明实施例提供一种路面摩擦系数的测量设备,其包括处理器、存储器,以及存储在存储器内的计算机程序。计算机程序能够被处理器执行,以实现如实施例一任一段所说的路面摩擦系数的测量方法。

[0156] 实施例四、

[0157] 本发明实施例提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质包括存储的计算机程序,其中,在计算机程序运行时控制计算机可读存储介质所在设备执行如实施例一任一段所说的路面摩擦系数的测量方法。

[0158] 在本发明实施例所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,也可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置和方法实施例仅仅是示意性的,例如,附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施例的装置、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现方式中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0159] 另外,在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一起形成一个独立的部分,也可以是各个模块单独存在,也可以两个或两个以上模块集成形成一个独立的部分。

[0160] 所述功能如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,电子设备,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步

骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器 (ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0161] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

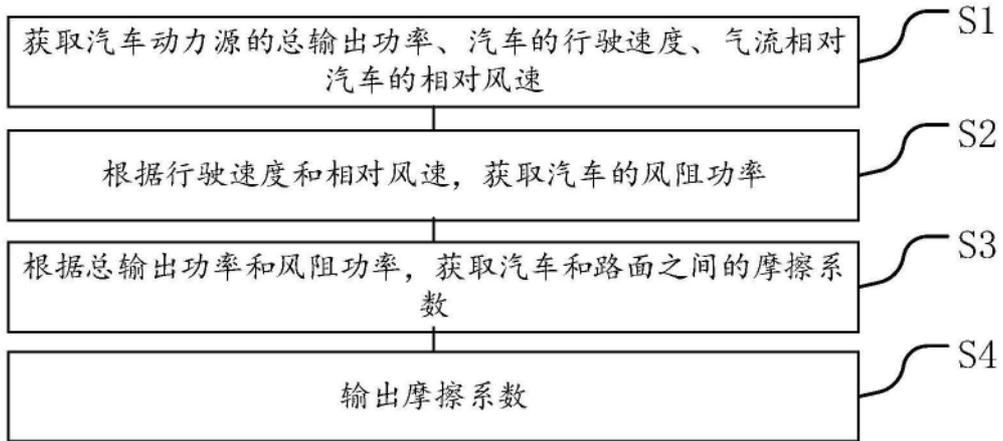


图1

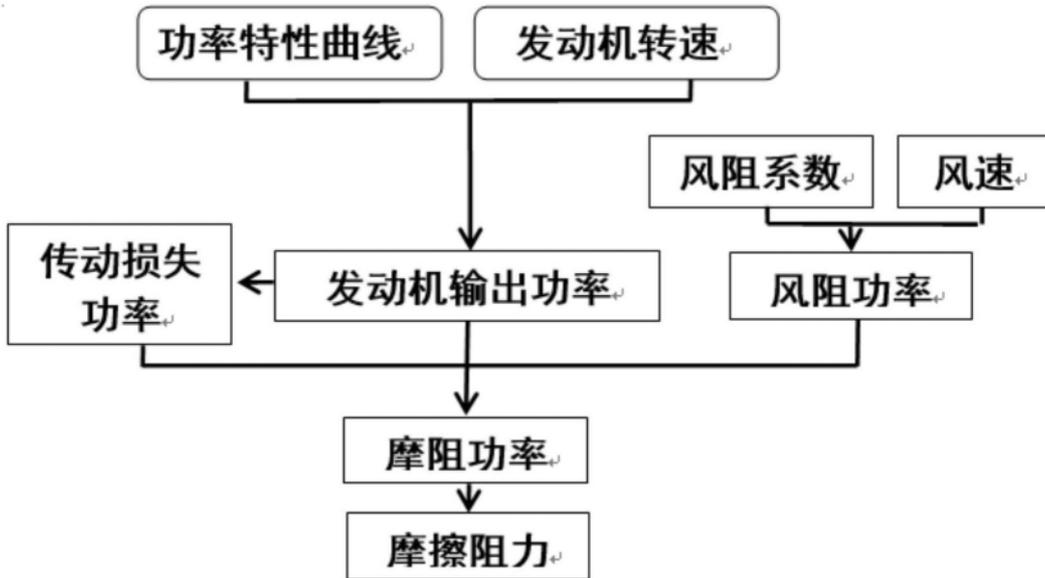


图2

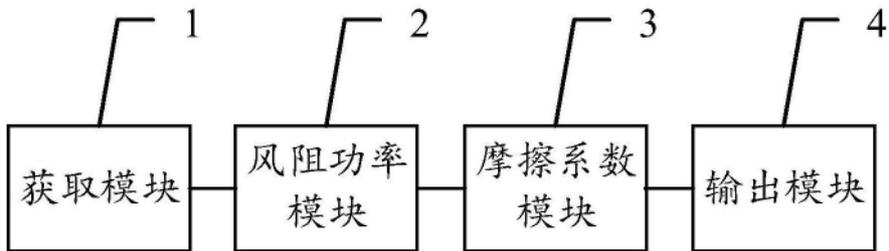


图3