



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110901653 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911231911.4

(22)申请日 2019.12.03

(71)申请人 安徽江淮汽车集团股份有限公司

地址 230000 安徽省合肥市肥西县经开区
始信路669号

(72)发明人 朱路生 朱俊峰 宋誓利 吴立慧
于夫足

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 魏兰

(51)Int.Cl.

B60W 40/13(2012.01)

B60P 5/00(2006.01)

B60K 28/08(2006.01)

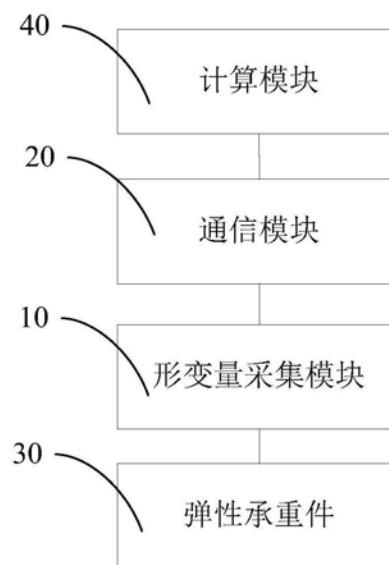
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

汽车载荷检测装置、系统和方法

(57)摘要

本发明提供了一种汽车载荷检测装置、系统及方法,包括弹性承重件、形变量采集模块以及通信模块,待测车辆的每个轮毂上各设有一个弹性承重件;形变量采集模块用于获取待测车辆承载货物时弹性承重件的形变量信息;通信模块用于将形变量信息发送至计算模块,以使得计算模块根据形变量信息计算待测车辆的实际载荷量。本发明技术方案通过在待测车辆的轮毂上设置弹性承重件,以在待测车辆上建立动态垂向载荷模型,并通过形变量采集模块以检测弹性承重件的形变量信息,从而计算出待测车辆的实际载荷量大小。弹性承重件结构简单易于安装,且能够适应不同的检测环境,从而提高汽车载荷检测装置的可靠性。



1. 一种汽车载荷检测装置,其特征在于,所述汽车载荷检测系统包括:
弹性承重件,待测车辆的每个轮毂上各设有一个所述弹性承重件;
形变量采集模块,用于获取所述待测车辆承载货物时所述弹性承重件的形变量信息;
通信模块,用于将所述形变量信息发送至计算模块,以使得所述计算模块根据所述形变量信息计算所述待测车辆的实际载重量。
2. 根据权利要求1所述的汽车载荷检测装置,其特征在于,所述形变量采集模块包括:
拉线位移传感器,用于获取所述弹性承重件的形变量长度;
形变量计算单元,用于根据所述弹性承重件的弹性系数函数、所述形变量长度以及预设形变量长度计算所述形变量信息。
3. 根据权利要求1所述的汽车载荷检测装置,其特征在于,每个所述弹性承重件分别连接一个所述形变量采集模块。
4. 一种汽车载荷检测系统,其特征在于,所述汽车载荷检测系统包括:
弹性承重件,待测车辆的每个轮毂上各设有一个所述弹性承重件;
形变量采集模块,用于获取所述待测车辆承载货物时所述弹性承重件的形变量信息;
通信模块以及计算模块,所述通信模块用于将所述形变量信息发送至所述计算模块,所述计算模块用于接收所述通信模块发送的所述形变量信息,并根据所述形变量信息计算所述待测车辆的实际载重量。
5. 根据权利要求4所述的汽车载荷检测系统,其特征在于,所述计算模块包括:
轮毂计算单元,用于根据所述形变量信息计算所述待测车辆的轮毂的轮毂载重量,还用于根据所述轮毂载重量计算所述待测车辆的当前载重量;
载荷计算单元,用于根据所述待测车辆的当前载重量以及所述待测车辆的预设载重量计算所述待测车辆的实际载重量。
6. 根据权利要求4所述的汽车载荷检测系统,其特征在于,所述汽车载荷检测系统还包括:
报警模块;
控制器,与所述报警模块以及计算模块电连接,用于接收所述轮毂载重量;
其中,当所述轮毂载重量大于预设轮毂载重量时,所述控制器控制所述报警模块发出警报。
7. 根据权利要求6所述的汽车载荷检测系统,其特征在于,所述控制器还用于接收所述实际载重量,当所述实际载重量大于预设载重量时,控制所述报警模块发出警报。
8. 一种汽车载荷检测方法,其特征在于,所述汽车载荷检测方法包括以下步骤:
获取弹性承重件的形变量信息;
根据所述形变量信息与预设计算方式计算待测车辆的实际载重量。
9. 根据权利要求8所述的汽车载荷检测方法,其特征在于,所述获取弹性承重件的形变量信息的步骤具体包括:
获取所述弹性承重件的形变量长度;
根据所述弹性承重件的弹性系数函数、所述形变量长度以及预设形变量长度计算所述形变量信息。
10. 根据权利要求8所述的汽车载荷检测方法,其特征在于,所述根据所述形变量信息

计算待测车辆的实际载荷量的步骤具体包括：

根据所述形变量信息计算所述待测车辆的轮毂的轮毂载荷量，根据所述轮毂载荷量计算所述待测车辆的当前载荷量；

根据所述待测车辆的当前载荷量以及所述待测车辆的预设载荷量计算所述待测车辆的实际载荷量。

汽车载荷检测装置、系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车载荷测量技术领域,特别涉及一种汽车载荷检测装置、一种汽车载荷检测系统以及一种汽车载荷检测方法。

背景技术

[0002] 现有法规已经开始对汽车的超载现象和轴荷超标现象进行约束,确保道路行驶安全。在检测车辆是否存在超载现象和轴荷超标现象时,通常采用静态称重的方式进行检测,例如通过地磅或者轮荷仪等进行测量,采用静态称重的方式无法实时检测车辆是否存在超载现象和轴荷超标现象,无法实现全面监管。

[0003] 现有技术中,通常采用激光或超声波的方式实现对汽车进行动态称重,然而的采用激光或超声波的装置检测比较复杂且安装所需的空間较大,因此会对装置汽车的应用范围要求较苛刻,且超声波的发生接收对环境的要求比较高,在环境比较恶劣的情况下,无法保证装置的正常运行,降低设备的可靠性。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提供一种汽车载荷检测装置、系统及方法,旨在解决现有技术中对汽车进行动态称重时,检测设备的可靠性较低的技术问题。为实现上述目的,本发明提出一种汽车载荷检测装置,包括弹性承重件、形变量采集模块以及通信模块,待测车辆的每个轮毂上各设有一个所述弹性承重件;所述形变量采集模块用于获取所述待测车辆承载货物时所述弹性承重件的形变量信息;所述通信模块用于将所述形变量信息发送至计算模块,以使得所述计算模块根据所述形变量信息计算所述待测车辆的实际载重量。

[0005] 可选地,所述形变量采集模块包括拉线位移传感器以及形变量计算单元,所述拉线位移传感器用于获取所述弹性承重件的形变量长度;所述形变量计算单元用于根据所述弹性承重件的弹性系数函数、所述形变量长度以及预设形变量长度计算所述形变量信息。

[0006] 可选地,每个所述弹性承重件分别连接一个所述形变量采集模块。

[0007] 此外,为解决上述问题,本发明还提出一种汽车载荷检测系统,所述汽车载荷检测系统包括弹性承重件、形变量采集模块、通信模块以及计算模块,待测车辆的每个轮毂上各设有一个所述弹性承重件;所述形变量采集模块用于获取所述待测车辆承载货物时所述弹性承重件的形变量信息;所述通信模块用于将所述形变量信息发送至所述计算模块;所述计算模块用于接收所述通信模块发送的所述形变量信息,并根据所述形变量信息计算所述待测车辆的实际载重量。

[0008] 可选地,所述计算模块包括轮毂计算单元、载荷计算单元,所述轮毂计算单元用于根据所述形变量信息计算所述待测车辆的轮毂的轮毂载重量,还用于根据所述轮毂载重量计算所述待测车辆的当前载重量;所述载荷计算单元用于根据所述待测车辆的当前载重量以及所述待测车辆的预设载重量计算所述待测车辆的实际载重量。

[0009] 可选地,所述汽车载荷检测系统还包括报警模块以及控制器,所述控制器与所述

报警模块以及计算模块电连接,所述控制器还用于接收所述轮毂载荷量;其中,当所述轮毂载荷量大于预设轮毂载荷量时,所述控制器控制所述报警模块发出警报。

[0010] 可选地,所述控制器还用于接收所述实际载荷量,当所述实际载荷量大于预设载荷量时,控制所述报警模块发出警报。

[0011] 此外,为解决上述问题,本发明还提出一种汽车载荷检测方法,所述汽车载荷检测方法包括以下步骤:

[0012] 获取弹性承重件的形变量信息;

[0013] 根据所述形变量信息与预设计算方式计算待测车辆的实际载荷量

[0014] 可选地,所述获取弹性承重件的形变量信息的步骤具体包括:

[0015] 获取所述弹性承重件的形变量长度;

[0016] 根据所述弹性承重件的弹性系数函数、所述形变量长度以及预设形变量长度计算所述形变量信息。

[0017] 可选地,所述根据所述形变量信息计算待测车辆的实际载荷量的步骤具体包括:

[0018] 根据所述形变量信息计算所述待测车辆的轮毂的轮毂载荷量,根据所述轮毂载荷量计算所述待测车辆的当前载荷量;

[0019] 根据所述待测车辆的当前载荷量以及所述待测车辆的预设载荷量计算所述待测车辆的实际载荷量。

[0020] 本发明技术方案通过在所述待测车辆的轮毂上设置所述弹性承重件,以在所述待测车辆上建立动态垂向载荷模型,并通过所述形变量采集模块以检测所述弹性承重件的形变量信息,从而计算出所述待测车辆的所述实际载荷量大小。所述弹性承重件结构简单易于安装,且能够适应不同的检测环境,从而提高所述汽车载荷检测装置的可靠性。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例,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示出的结构获得其他的附图。

[0022] 图1为本发明汽车载荷检测装置的结构示意图;

[0023] 图2为本发明汽车载荷检测系统的结构示意图;

[0024] 图3为本发明汽车载荷检测方法第一实施例的流程示意图;

[0025] 图4为本发明汽车载荷检测方法第二实施例的流程示意图;

[0026] 图5为本发明汽车载荷检测方法第三实施例的流程示意图;

[0027] 图6为本发明汽车载荷检测装置中所述弹性承重件的弹性特性比例图。

[0028] 附图标号说明:

[0029]

标号	名称	标号	名称
10	形变量采集模块	11	形变量计算单元
12	拉线位移传感器	20	通信模块
30	弹性承重件	40	计算模块
41	轮毂计算单元	42	载荷计算单元

50	控制器	60	报警模块
----	-----	----	------

[0030] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0031] 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的一部分实施例，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作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。

[0032] 本发明提供了一种汽车载荷检测装置，请参照图1，所述汽车载荷检测装置包括弹性承重件30、形变量采集模块10以及通信模块20，待测车辆的每个轮毂上各设有一个所述弹性承重件30；所述形变量采集模块10用于获取所述待测车辆承载货物时所述弹性承重件30的形变量信息；所述通信模块20用于将所述形变量信息发送至计算模块40，以使得所述计算模块40根据所述形变量信息计算所述待测车辆的实际载荷量。所述通信模块20用于实现所述形变量采集模块10以及所述计算模块40之间的通讯连接。其中，所述计算模块40可设置在所述待测车辆上，所述通讯模块20与所述计算模块40之间通过有线或者无线的方式通讯连接，以将所述形变量信息发送至所述计算模块40进行计算；所述通讯模块20再以无线通讯的方式，将所述计算模块40得出的所述待测车辆的实际载荷量的数据上传至云端进行保存，以便于实现对所述待测车辆实是否超载进行实施监控。

[0033] 此外，还可以将所述计算模块40设置在云端，所述通讯模块20与所述计算模块40通过无线的方式通讯连接，以将所述形变量信息发送至所述计算模块40进行计算，所述计算模块40直接将得出的所述待测车辆的实际载荷量的数据保存在云端。

[0034] 所述弹性承重件30可以是所述待测车辆上悬架弹性元件，也可以是额外设置在所述待测车辆的轮毂上的弹性件，例如线性弹簧或者复式弹簧等。本领域技术人员可以理解，图1中所述汽车载荷检测装置的结构并不构成对本发明所述汽车载荷检测装置的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

[0035] 本发明技术方案通过在所述待测车辆的轮毂上设置所述弹性承重件30，以在所述待测车辆上建立动态垂向载荷模型，并通过所述形变量采集模块10以检测所述弹性承重件30的形变量信息，从而计算出所述待测车辆的所述实际载荷量大小。所述弹性承重件30结构简单易于安装，且能够适应不同的检测环境，从而提高所述汽车载荷检测装置的可靠性。

[0036] 具体的，所述形变量采集模块10包括拉线位移传感器12以及形变量计算单元11，所述拉线位移传感器12用于获取所述弹性承重件30的形变量长度；所述形变量计算单元11用于根据所述弹性承重件30的弹性系数函数、所述形变量长度以及预设形变量长度计算所述形变量信息。

[0037] 在本实施例中，所述拉线位移传感器12可通过支架安装在所述待测车辆的壳体上，其测量端与所述弹性承重件30连接。所述弹性承重件30发生形变时，带动所述拉线位移传感器12的测量端移动，所述拉线位移传感器12根据移动的大小从而实现测量所述弹性承重件30的形变量信息。需要说明的是，由于所述待测车辆本身具有一定重量，其空载时所述弹性承重件30也会产生形变，也即所述预设形变量长度，因此，所述拉线位移传感器12在对所述待测车辆进行检测之前，需要对所述预设形变量长度进行测量。测量所述预设形变量

长度的过程具体为:设所述预设形变量长度为C,当车辆空载静止时获取所述拉线位移传感器12的读数H,并检测所述弹性承重件30在所述待测车辆空载时的变形量 ΔM ,所述 ΔM 可通过实际测量获得。通过公式 $C=H-\Delta M$ 即可获得所述预设形变量长度。

[0038] 在实际运用中,由于市场上的弹性承重件型号、规格各不相同,其弹性特性也不相同,请参照图6,对于已知型号的所述弹性承重件30,可通过试验标定的变形量 ΔX ,也即所述形变量长度,与所述弹性承重件30的载荷量F之间的映射关系 $F=f(\Delta X)$,也即所述弹性系数函数,通过所述弹性系数函数即可计算出所述弹性承重件30上的载荷量F。需要说明的是,所述形变量长度 ΔX 为所述拉线位移传感器12的读数H与所述预设形变量长度C之间的差值,也即 $\Delta X=H-C$,其中所述预设形变量长度C可通过上述公式计算得出,所述预设形变量长度C为常数。

[0039] 具体的,每个所述弹性承重件30分别连接一个所述形变量采集模块10。每个所述形变量采集模块10各自对应测量一个所述弹性承重件,从而分别单独获取到所述待测车辆上每个轮毂的轮毂载荷量,进而通过每个所述轮毂上的所述轮毂载荷量计算出所述待测车辆的实际载荷量,从而提高所述汽车载荷检测装置的检测精度。

[0040] 此外,为解决上述问题,本发明还出了一种汽车载荷检测系统,请参照图2,所述汽车载荷检测系统包括弹性承重件30、形变量采集模块10、通信模块20以及计算模块40,待测车辆的每个轮毂上各设有一个所述弹性承重件30;所述形变量采集模块10用于获取所述待测车辆承载货物时所述弹性承重件30的形变量信息;所述通信模块20用于将所述形变量信息发送至所述计算模块40;所述计算模块40用于接收所述通信模块20发送的所述形变量信息,并根据所述形变量信息计算所述待测车辆的实际载荷量。

[0041] 所述通信模块20用于实现所述形变量采集模块10以及所述计算模块40之间的通讯连接。其中,所述计算模块40可设置在所述待测车辆上,所述通讯模块20与所述计算模块40之间通过有线或者无线的方式通讯连接,以将所述形变量信息发送至所述计算模块40进行计算;所述通讯模块20再以无线通讯的方式,将所述计算模块40得出的所述待测车辆的实际载荷量的数据上传至云端进行保存,以便于实现对所述待测车辆是否超载进行实施监控。

[0042] 此外,还可以将所述计算模块40设置在云端,所述通讯模块20与所述计算模块40通过无线的方式通讯连接,以将所述形变量信息发送至所述计算模块40进行计算,所述计算模块40直接将得出的所述待测车辆的实际载荷量的数据保存在云端。

[0043] 所述弹性承重件30可以是所述待测车辆上悬架弹性元件,也可以是额外设置在所述待测车辆的轮毂上的弹性件,例如线性弹簧或者复式弹簧等。本领域技术人员可以理解,图1中所述汽车载荷检测装置的结构并不构成对本发明所述汽车载荷检测装置的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0044] 本发明技术方案通过在所述待测车辆的轮毂上设置所述弹性承重件30,以在所述待测车辆上建立动态垂向载荷模型,并通过所述形变量采集模块10以检测所述弹性承重件30的形变量信息,从而计算出所述待测车辆的所述实际载荷量大小。所述弹性承重件30结构简单易于安装,且能够适应不同的检测环境,从而提高所述汽车载荷检测装置的可靠性。

[0045] 具体的,所述计算模块40包括轮毂计算单元41、载荷计算单元42,所述轮毂计算单元41用于根据所述形变量信息计算所述待测车辆的轮毂的轮毂载荷量,还用于根据所述轮

毂载荷量计算所述待测车辆的当前载荷量；所述载荷计算单元42用于根据所述待测车辆的当前载荷量以及所述待测车辆的预设载荷量计算所述待测车辆的实际载荷量。

[0046] 在本实施例中，所述轮毂计算单元41用于计算所述轮毂载荷量，根据上述内容可知，所述弹性承重件30上的载荷量F，也即所述轮毂载荷量，可通过所述弹性系数函数、所述形变量长度以及所述预设形变量长度计算得出，其具体计算公式为： $F=f(\Delta X)=f(H-C)$ ；其中， $f(\Delta X)$ 为所述弹性系数函数，H为所述拉线位移传感器12的读数，C为所述预设形变量长度， ΔX 为所述形变量长度。需要说明的是，本实施例为了提高所述计算模块40的计算精度，通过分别测量所述待测车辆上每个轮毂的所述轮毂载荷量，再通过所述轮毂载荷量计算所述待测车辆的当前载荷量，本实施例中的所述待测车辆以四轮车为例，设左前轮、右前轮、左后轮以及右后轮上的所述轮毂载荷量分别为 F_1 、 F_2 、 F_3 以及 F_4 ，设所述待测车辆的当前载荷量为 M_n ，则所述待测车辆的当前载荷量 $M_n=F_1+F_2+F_3+F_4$ 。

[0047] 所述轮毂计算单元41计算出所述待测车辆的当前载荷量之后，将所述待测车辆的当前载荷量发送至所述载荷计算单元42，所述载荷计算单元42用于计算所述待测车辆的实际载荷量。由于所述待测车辆本身具有一定重量，其空载时也会具有一定载荷，也即所述待测车辆的预设载荷量，在本实施例中，设所述待测车辆的预设载荷量为 M_0 ，设所述待测车辆的实际载荷量为M，则所述待测车辆的实际载荷量 $M=M_n-M_0$ 。并根据上述内容可推出以下公式：

$$[0048] \quad M = \frac{f(\Delta X_1)+f(\Delta X_2)+f(\Delta X_3)+f(\Delta X_4)}{g} - M_0;$$

$$[0049] \quad M = \frac{f(H_1-C_1)+f(H_2-C_2)+f(H_3-C_3)+f(H_4-C_4)}{g} - M_0$$

[0050] 其中：

[0051] M为所述待测车辆的实际载荷量；

[0052] ΔX_1 为所述待测车辆左前轮上所述弹性承重件30的所述形变量长度；

[0053] ΔX_2 为所述待测车辆右前轮上所述弹性承重件30的所述形变量长度；

[0054] ΔX_3 为所述待测车辆左后轮上所述弹性承重件30的所述形变量长度；

[0055] ΔX_4 为所述待测车辆右后轮上所述弹性承重件30的所述形变量长度；

[0056] g为重力加速度；

[0057] H_1 为所述待测车辆左前轮上所述拉线位移传感器12的读数；

[0058] H_2 为所述待测车辆右前轮上所述拉线位移传感器12的读数；

[0059] H_3 为所述待测车辆左后轮上所述拉线位移传感器12的读数；

[0060] H_4 为所述待测车辆右后轮上所述拉线位移传感器12的读数；

[0061] C_1 为所述待测车辆左前轮上所述拉线位移传感器12的所述预设形变量长度；

[0062] C_2 为所述待测车辆右前轮上所述拉线位移传感器12的所述预设形变量长度；

[0063] C_3 为所述待测车辆左后轮上所述拉线位移传感器12的所述预设形变量长度；

[0064] C_4 为所述待测车辆右后轮上所述拉线位移传感器12的所述预设形变量长度，通过上述公式及变量从而计算出所述待测车辆的实际载荷量M，也即所述待测车辆上所装载货物的实际重量。

[0065] 进一步地，所述汽车载荷检测系统还包括报警模块60以及控制器50，所述控制器

50与所述报警模块60以及计算模块40电连接,所述控制器50还用于接收所述轮毂载荷量;其中,当所述轮毂载荷量大于预设轮毂载荷量时,所述控制器50控制所述报警模块60发出警报。在实际运用中,由于所述待测车辆上的货品摆放不均匀,可能造成某一轮毂上的载荷量较高,通过判定所述轮毂载荷量是否大于所述预设轮毂载荷量,当所述轮毂载荷量大于所述预设轮毂载荷量时,则表示该轮毂上的载荷量超标,所述控制器50则控制所述报警模块60发出警报以提示司机及时进行调整处理,避免所述待测车辆在行驶的过程中发生爆胎或者其他事故。

[0066] 此外,在本实施例中,还可以通过组合计算的方式,例如将所述待测车辆上左前轮的轮毂载荷量与右前轮的轮毂载荷量相加,从而得到所述待测车辆前轴上的前轴载荷量,当所述前轴载荷量大于预设前轴载荷量时,所述控制器50则控制所述报警模块60发出警报,以提醒司机调整所述待测车辆上的货品位置避免前轴超载。同理,可根据上述方法测量所述待测车辆的后轴载荷量以避免后轴超载。

[0067] 进一步地,所述控制器50还用于接收所述实际载荷量,当所述实际载荷量大于预设载荷量时,控制所述报警模块发出警报。在本实施例中,还可以通过判定所述实际载荷量是否大于所述预设载荷量,所述预设载荷量为所述待测车辆的额定载荷量,当所述实际载荷量大于所述预设载荷量时,则表示所述待测车辆处于超载状态,所述控制器50则控制所述报警模块60发出警报,以提醒司机调整所述待测车辆上的货品数量避免超载,实现对所述待测车辆实是否超载进行实施监控。

[0068] 本实施例优选地,所述待测车辆还可以通过车速传感器得到所述待测车辆的行驶速度 V ,对速度 V 进行求导既可以得到所述待测车辆的加速度 a ,通过实时监测所述待测车辆在不同速度和加速度工况下,其所述实际载荷量的变化情况,以使用作后期的研究数据来源。

[0069] 此外,为解决上述问题,本发明还提出一种汽车载荷检测方法,请参照图3,图3为本发明汽车载荷检测方法提出的第一实施例的流程示意图,所述汽车载荷检测方法包括以下步骤:

[0070] 步骤S10:获取弹性承重件的形变量信息;

[0071] 步骤S20:根据所述形变量信息与预设计算方式计算待测车辆的实际载荷量。

[0072] 所述弹性承重件30可以是所述待测车辆上悬架弹性元件,也可以是额外设置在所述待测车辆的轮毂上的弹性件,例如线性弹簧或者复式弹簧等。通过形变量采集模块10检测所述弹性承重件30的形变量信息,通讯模块20与所述计算模块40之间通过有线或者无线的方式通讯连接,以将所述形变量信息发送至所述计算模块40进行计算;所述通讯模块20再以无线通讯的方式,将所述计算模块40得出的所述待测车辆的实际载荷量的数据上传至云端进行保存,以便于实现对所述待测车辆实是否超载进行实施监控。

[0073] 此外,还可以将所述计算模块40设置在云端,所述通讯模块20与所述计算模块40通过无线的方式通讯连接,以将所述形变量信息发送至所述计算模块40进行计算,所述计算模块40直接将得出的所述待测车辆的实际载荷量的数据保存在云端。

[0074] 本发明技术方案通过在所述待测车辆的轮毂上设置所述弹性承重件30,以在所述待测车辆上建立动态垂向载荷模型,并通过所述形变量采集模块10以检测所述弹性承重件30的形变量信息,从而计算出所述待测车辆的所述实际载荷量大小。所述弹性承重件30结

构简单易于安装,且能够适应不同的检测环境,从而提高所述汽车载荷检测装置的可靠性。

[0075] 进一步地,请参照图4,图4为基于第一实施例本发明汽车载荷检测方法提出的第二实施例的流程示意图,所述步骤S10具体包括:

[0076] 步骤S11:获取所述弹性承重件的形变量长度;

[0077] 步骤S12:根据所述弹性承重件的弹性系数函数、所述形变量长度以及预设形变量长度计算所述形变量信息。

[0078] 所述拉线位移传感器12检测所述弹性承重件30的形变量信息的具体过程为:所述拉线位移传感器12可通过支架安装在所述待测车辆的壳体上,其测量端与所述弹性承重件30连接。所述弹性承重件30发生形变时,带动所述拉线位移传感器12的测量端移动,所述拉线位移传感器12根据移动的大小从而实现测量所述弹性承重件30的形变量信息。需要说明的是,由于所述待测车辆本身具有一定重量,其空载时所述弹性承重件30也会产生形变,也即所述预设形变量长度,因此,所述拉线位移传感器12在对所述待测车辆进行检测之前,需要对所述预设形变量长度进行测量。测量所述预设形变量长度的过程具体为:设所述预设形变量长度为C,当车辆空载静止时获取所述拉线位移传感器12的读数H,并检测所述弹性承重件30在所述待测车辆空载时的变形量 ΔM ,所述 ΔM 可通过实际测量获得。通过公式 $C = H - \Delta M$ 即可获得所述预设形变量长度。

[0079] 在实际运用中,由于市场上的弹性承重件型号、规格各不相同,其弹性特性也不相同,请参照图6,对于已知型号的所述弹性承重件30,可通过试验标定的变形量 ΔX ,也即所述形变量长度,与所述弹性承重件30的载荷量F之间的映射关系 $F = f(\Delta X)$,也即所述弹性系数函数,通过所述弹性系数函数即可计算出所述弹性承重件30上的载荷量F。需要说明的是,所述形变量长度 ΔX 为所述拉线位移传感器12的读数H与所述预设形变量长度C之间的差值,也即 $\Delta X = H - C$,其中所述预设形变量长度C可通过上述公式计算得出,所述预设形变量长度C为常数。

[0080] 进一步地,请参照图5,图5为基于第一实施例本发明汽车载荷检测方法提出的第三实施例的流程示意图,所述步骤S20具体包括:

[0081] 步骤S21:根据所述形变量信息计算所述待测车辆的轮毂的轮毂载荷量,根据所述轮毂载荷量计算所述待测车辆的当前载荷量;

[0082] 步骤S22:根据所述待测车辆的当前载荷量以及所述待测车辆的预设载荷量计算所述待测车辆的实际载荷量。

[0083] 在本实施例中,所述轮毂载荷量可通过轮毂计算单元41计算,根据上述内容可知,所述弹性承重件30上的载荷量F,也即所述轮毂载荷量,可通过所述弹性系数函数、所述形变量长度以及所述预设形变量长度计算得出,其具体计算公式为: $F = f(\Delta X) = f(H - C)$;其中, $f(\Delta X)$ 为所述弹性系数函数,H为所述拉线位移传感器12的读数,C为所述预设形变量长度, ΔX 为所述形变量长度。需要说明的是,本实施例为了提高所述计算模块40的计算精度,通过分别测量所述待测车辆上每个轮毂的所述轮毂载荷量,再通过所述轮毂载荷量计算所述待测车辆的当前载荷量,本实施例中的所述待测车辆以四轮车为例,设左前轮、右前轮、左后轮以及右后轮上的所述轮毂载荷量分别为 F_1 、 F_2 、 F_3 以及 F_4 ,设所述待测车辆的当前载荷量为 M_n ,则所述待测车辆的当前载荷量 $M_n = F_1 + F_2 + F_3 + F_4$ 。

[0084] 所述轮毂计算单元41计算出所述待测车辆的当前载荷量之后,将所述待测车辆的

当前载荷量发送至所述载荷计算单元42,所述载荷计算单元42用于计算所述待测车辆的实际载荷量。由于所述待测车辆本身具有一定重量,其空载时也会具有一定载荷,也即所述待测车辆的预设载荷量,在本实施例中,设所述待测车辆的预设载荷量为 M_0 ,设所述待测车辆的实际载荷量为 M ,则所述待测车辆的实际载荷量 $M=M_n-M_0$ 。并根据上述内容可推出以下公式:

$$[0085] \quad M = \frac{f(\Delta X_1)+f(\Delta X_2)+f(\Delta X_3)+f(\Delta X_4)}{g} - M_0;$$

$$[0086] \quad M = \frac{f(H_1-C_1)+f(H_2-C_2)+f(H_3-C_3)+f(H_4-C_4)}{g} - M_0$$

[0087] 其中:

[0088] M 为所述待测车辆的实际载荷量;

[0089] ΔX_1 为所述待测车辆左前轮上所述弹性承重件30的所述形变量长度;

[0090] ΔX_2 为所述待测车辆右前轮上所述弹性承重件30的所述形变量长度;

[0091] ΔX_3 为所述待测车辆左后轮上所述弹性承重件30的所述形变量长度;

[0092] ΔX_4 为所述待测车辆右后轮上所述弹性承重件30的所述形变量长度;

[0093] g 为重力加速度;

[0094] H_1 为所述待测车辆左前轮上所述拉线位移传感器12的读数;

[0095] H_2 为所述待测车辆右前轮上所述拉线位移传感器12的读数;

[0096] H_3 为所述待测车辆左后轮上所述拉线位移传感器12的读数;

[0097] H_4 为所述待测车辆右后轮上所述拉线位移传感器12的读数;

[0098] C_1 为所述待测车辆左前轮上所述拉线位移传感器12的所述预设形变量长度;

[0099] C_2 为所述待测车辆右前轮上所述拉线位移传感器12的所述预设形变量长度;

[0100] C_3 为所述待测车辆左后轮上所述拉线位移传感器12的所述预设形变量长度;

[0101] C_4 为所述待测车辆右后轮上所述拉线位移传感器12的所述预设形变量长度,通过上述公式及变量从而计算出所述待测车辆的实际载荷量 M ,也即所述待测车辆上所装载货物的实际重量。

[0102] 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、物品或者系统不仅包括那些要素,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、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0103] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0104] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。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如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0105] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本

发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

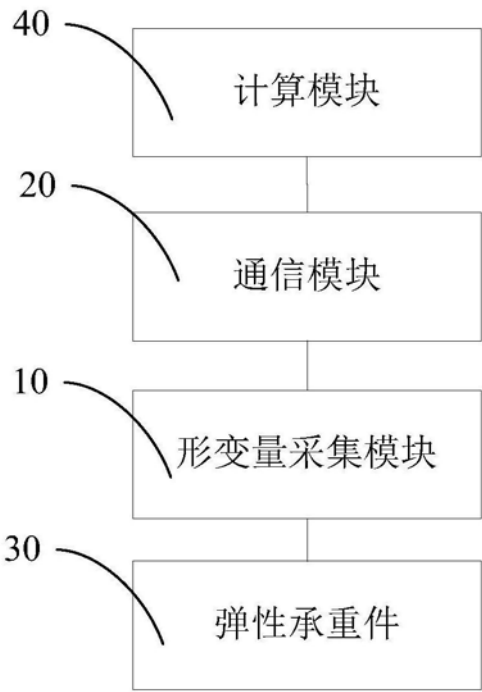


图1

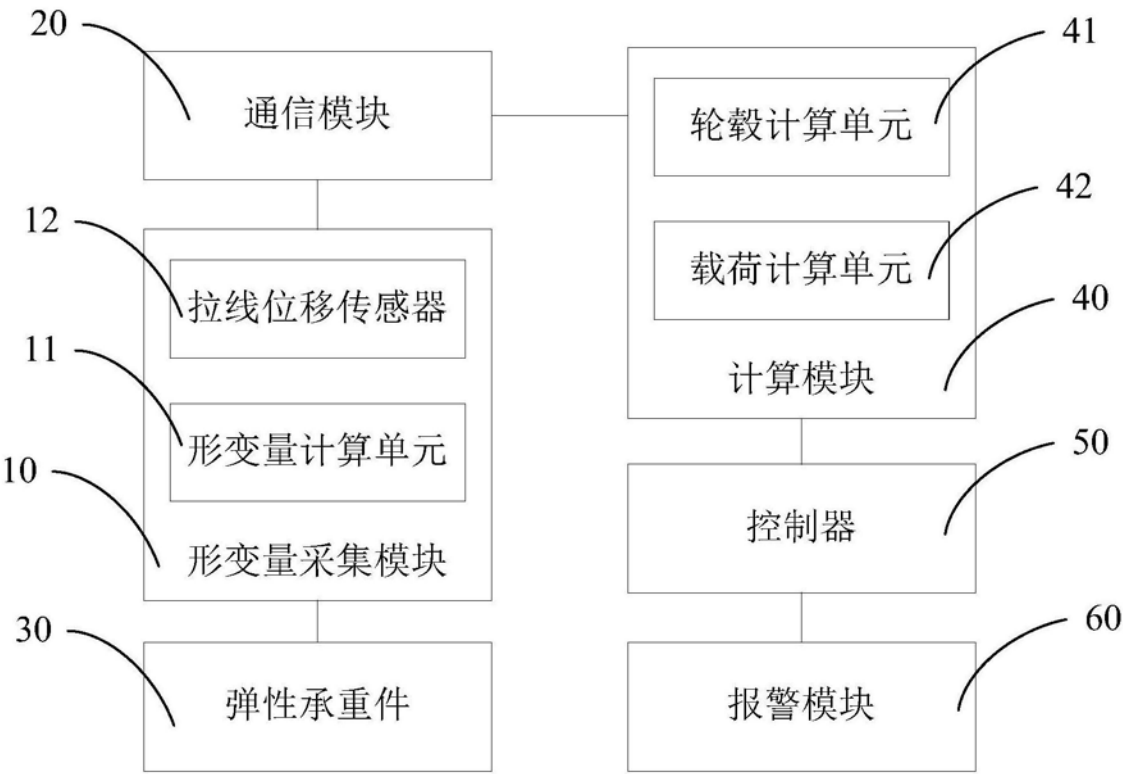


图2

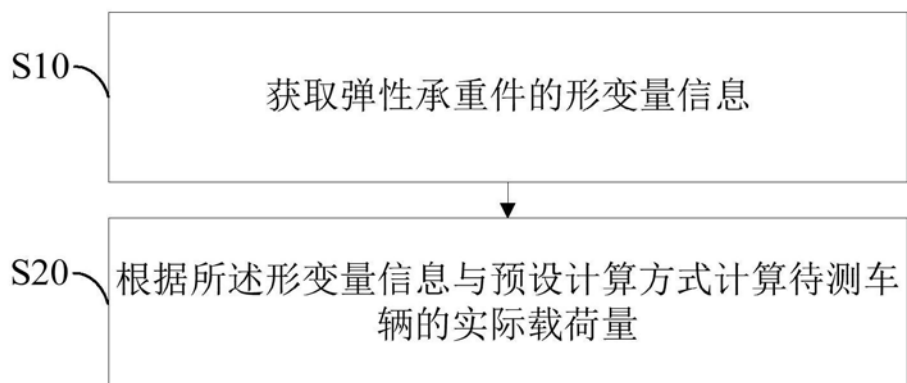


图3

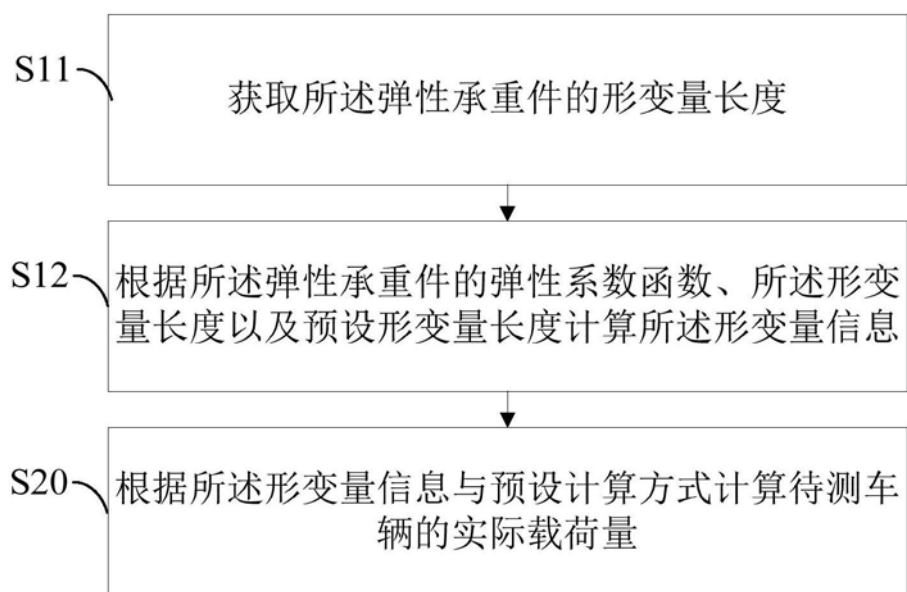


图4

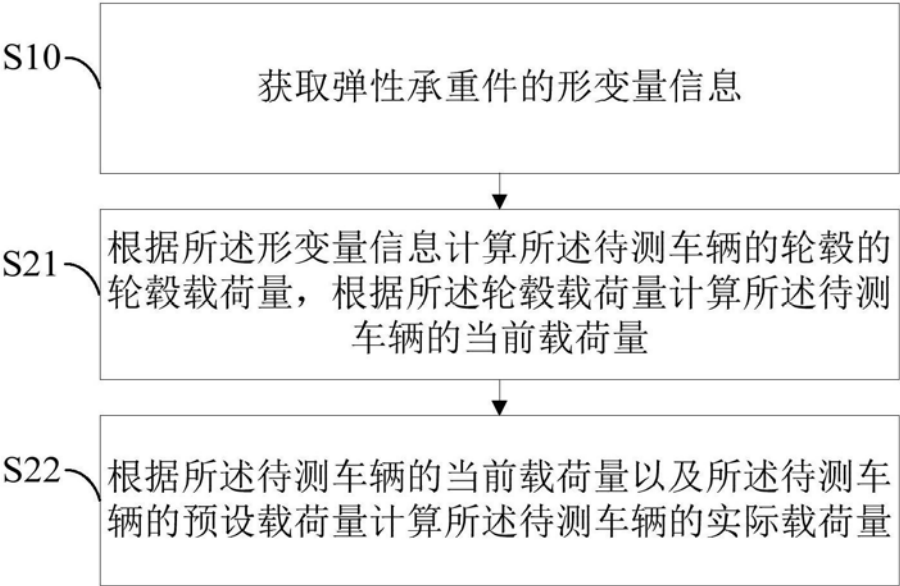


图5

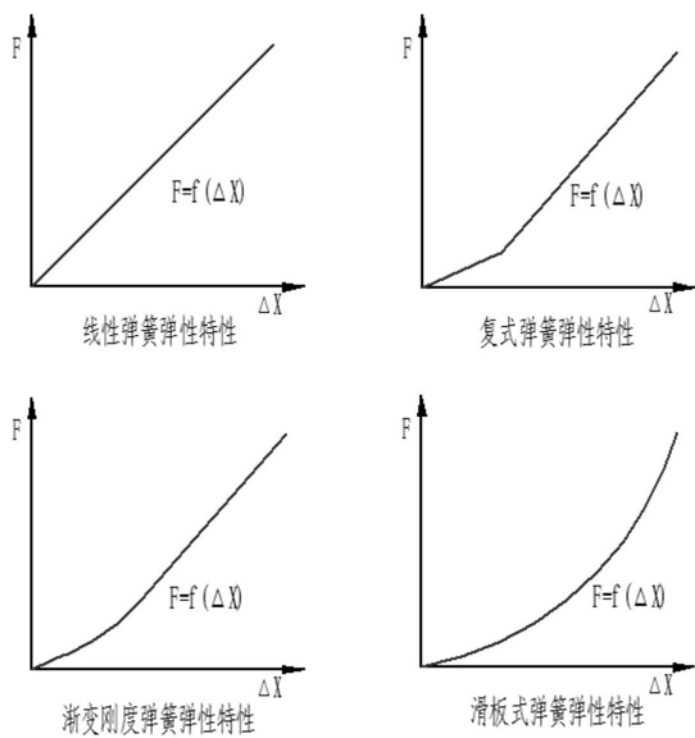


图6