



(21) 申请号 202110626246.X

(22) 申请日 2021.06.04

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113310453 A

(43) 申请公布日 2021.08.27

(73) 专利权人 安徽合力股份有限公司

地址 230601 安徽省合肥市经开区方兴大道668号

(72) 发明人 孙良山 徐小红 唐陈阳

(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所(普通合伙) 34115

专利代理师 金凯

(51) Int. Cl.

G01B 21/22 (2006.01)

G01B 21/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109425472 A, 2019.03.05

CN 215296214 U, 2021.12.24

审查员 李艳慧

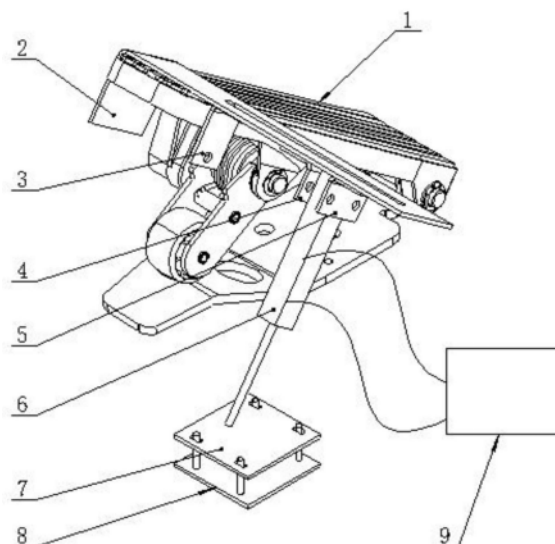
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种叉车加速踏板角度和行程测试方法及测量装置

(57) 摘要

本发明公开了一种叉车加速踏板角度和行程测试方法,包括以下步骤:S1、检测叉车加速踏板在初始状态下的踏板初始角度 α_1 ,计算测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离X1、Y1;S2、踩踏加速踏板,加速踏板绕旋转中心旋转一定角度,检测当前状态下的踏板角度 α_2 ,并计算加速踏板上的测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离X2、Y2;S3、根据S1这种加速踏板初始状态下测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离X1、Y1与S2中当前状态下测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离X2、Y2计算加速踏板的行程变化量Z;本申请解决了目前叉车加速踏板角度和行程测量复杂、传感器使用多、互换性差,测试数据不全的问题。



1. 一种叉车加速踏板角度和行程测试方法,其特征在于,包括加速踏板(1),所述加速踏板(1)后端固定连接有位移传感器(6),所述位移传感器(6)与所述加速踏板(1)垂直连接,所述位移传感器(6)远离所述加速踏板(1)的一端设有水平平板(7),所述位移传感器(6)与所述水平平板(7)水平滑动连接,所述位移传感器(6)与所述加速踏板(1)上的测量点固定连接;

测试方法包括以下步骤:

S1、检测叉车加速踏板(1)在初始状态下的踏板初始角度 α_1 ,并根据踏板初始角度 α_1 计算加速踏板(1)上一测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_1 、 Y_1 ;

S2、踩踏加速踏板(1),加速踏板(1)绕旋转中心旋转一定角度,检测当前状态下的踏板角度 α_2 ,并根据踏板当前角度 α_2 计算加速踏板(1)上的所述测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_2 、 Y_2 ;

S3、根据S1这种加速踏板初始状态下测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_1 、 Y_1 与S2中当前状态下测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_2 、 Y_2 计算加速踏板1的行程变化量 Z ;

所述踏板初始角度 α_1 的测量公式为: $\alpha_1 = \arctan[(L_1 - S_1 + L_2)/L]$,所述当前状态下的踏板角度 α_2 的测量公式为: $\alpha_2 = \arctan[(L_1 - S_2 + L_2)/L]$;

其中, L 为加速踏板测量点在沿加速踏板长度方向到加速踏板旋转轴的距离, L_1 为加速踏板1上位移传感器6伸缩杆的长度, L_2 为位移传感器(6)伸缩杆距离测量点的距离, S_1 、 S_2 为位移传感器(6)伸缩杆的初始伸缩量、当前伸缩量。

2. 根据权利要求1所述的一种叉车加速踏板角度和行程测试方法,其特征在于,所述S1中测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_1 、 Y_1 的计算公式为:

$$X_1 = \cos\alpha_1 * L = \cos\{\arctan[(L_1 - S_1 + L_2)/L]\} * L;$$

$$Y_1 = \sin\alpha_1 * L = \sin\{\arctan[(L_1 - S_1 + L_2)/L]\} * L。$$

3. 根据权利要求1所述的一种叉车加速踏板角度和行程测试方法,其特征在于,所述S2中测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_2 、 Y_2 的计算公式为:

$$X_2 = \cos\alpha_2 * L = \cos\{\arctan[(L_1 - S_2 + L_2)/L]\} * L;$$

$$Y_2 = \sin\alpha_2 * L = \sin\{\arctan[(L_1 - S_2 + L_2)/L]\} * L。$$

4. 根据权利要求1所述的一种叉车加速踏板角度和行程测试方法,其特征在于,所述S3中加速踏板(1)的行程变化量 Z 的计算公式为 $Z = (X^2 + Y^2)^{1/2}$,其中 $X = X_1 - X_2$; $Y = Y_1 - Y_2$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种叉车加速踏板角度和行程测试方法,所述加速踏板(1)上固定连接有支撑板,所述支撑板一端通过第一固定板(2)、第二固定板(3)与所述加速踏板(1)固定连接,所述支撑板靠近所述位移传感器(6)的一端设有用于固定连接所述位移传感器(6)的第三固定板(4)、第四固定板(5)。

6. 根据权利要求1所述的一种叉车加速踏板角度和行程测试方法,其特征在于,所述位移传感器(6)连接有数据采集处理系统(9)。

7. 根据权利要求1所述的一种叉车加速踏板角度和行程测试方法,其特征在于,所述水平平板(7)下方固定连接有底板(8)。

一种叉车加速踏板角度和行程测试方法及测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及叉车加速踏板测量装置,具体是一种叉车加速踏板角度和行程测试方法及测量装置。

背景技术

[0002] 叉车行驶时,主要依靠加速踏板来控制车辆的速度,加速踏板角度和行程对车辆的操控有着重要影响,因此对加速踏板角度和行程的实时测量有着重要意义。

[0003] 现有的加速踏板角度和行程测试装置及方法主要是通过角度传感器、位移传感器以及数据处理设备及相关工装来完成。此方法需要用到角度传感器及位移传感器,成本较高、结构复杂,并且角度和位移传感器安装工装因车辆不同而不同,空间要求高,互换性较差,无法满足现有叉车加速踏板角度和行程的快速测量。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种叉车加速踏板角度和行程测试方法及测量装置,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种叉车加速踏板角度和行程测试方法,包括以下步骤:

[0007] S1、检测叉车加速踏板在初始状态下的踏板初始角度 α_1 ,并根据踏板初始角度 α_1 计算加速踏板上一测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_1 、 Y_1 ;

[0008] S2、踩踏加速踏板,加速踏板绕旋转中心旋转一定角度,检测当前状态下的踏板角度 α_2 ,并根据踏板当前角度 α_2 计算加速踏板上的所述测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_2 、 Y_2 ;

[0009] S3、根据S1这种加速踏板初始状态下测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_1 、 Y_1 与S2中当前状态下测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_2 、 Y_2 计算加速踏板的行程变化量 Z 。

[0010] 作为本发明进一步的方案:所述加速踏板后侧垂直连接有位移传感器,所述位移传感器与所述加速踏板上的测量点固定连接。

[0011] 作为本发明进一步的方案:

[0012] 所述踏板初始角度 α_1 的测量公式为: $\alpha_1 = \arctan[(L_1 - S_1 + L_2)/L]$,所述当前状态下的踏板角度 α_2 的测量公式为: $\alpha_2 = \arctan[(L_1 - S_2 + L_2)/L]$;

[0013] 其中, L_1 为加速踏板1上位移传感器伸缩杆的长度, L_2 为位移传感器伸缩杆距离测量点的距离, S_1 、 S_2 为位移传感器伸缩杆的初始伸缩量、当前伸缩量。

[0014] 作为本发明进一步的方案:所述S1中测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_1 、 Y_1 的计算公式为:

[0015] $X_1 = \cos\alpha_1 * L = \cos\{\arctan[(L_1 - S_1 + L_2)/L]\} * L$;

[0016] $Y_1 = \sin\alpha_1 * L = \sin\{\arctan[(L_1 - S_1 + L_2)/L]\} * L$ 。

[0017] 作为本发明进一步的方案:所述S2中测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离X2、Y2的计算公式为:

[0018] $X2 = \cos\alpha_2 * L = \cos\{\arctan[(L1-S2+L2)/L]\} * L$;

[0019] $Y2 = \sin\alpha_2 * L = \sin\{\arctan[(L1-S2+L2)/L]\} * L$ 。

[0020] 作为本发明进一步的方案:所述S3中加速踏板1的行程变化量Z的计算公式为 $Z = (X^2 + Y^2)^{1/2}$,其中 $X = X1 - X2$; $Y = Y1 - Y2$ 。

[0021] 一种叉车加速踏板角度和行程测量装置,包括加速踏板,所述加速踏板后端固定连接有位移传感器,所述位移传感器与所述加速踏板垂直连接,所述位移传感器远离所述加速踏板的一端设有水平平板,所述位移传感器与所述水平平板水平滑动连接。

[0022] 作为本发明进一步的方案:所述加速踏板上固定连接有支撑板,所述支撑板一端通过第一固定板、第二固定板与所述加速踏板固定连接,所述支撑板靠近所述位移传感器的一端设有用于固定连接所述位移传感器的第三固定板、第四固定板。

[0023] 作为本发明进一步的方案:所述位移传感器连接有数据采集处理系统。

[0024] 作为本发明进一步的方案:所述述水平平板下方固定连接有底板。

[0025] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0026] 1、本申请通过设置位移传感器,然后通过采集位移传感器的数据,通过相应的技术公式,即可获取加速踏板的参数,解决了目前叉车加速踏板角度和行程测量复杂、传感器使用多、互换性差,测试数据不全的问题。

[0027] 2、本申请通过加速踏板角度和行程的准确、全面的测量,为叉车操控特性的研究,提供更全面的数据。

附图说明

[0028] 图1为本实施例加速踏板及测试工装结构示意图;

[0029] 图2为本实施例加速踏板检测位置示意图。

[0030] 图中:1-加速踏板、2-第一固定板、3-第二固定板、4-第三固定板、5-第四固定板、6-位移传感器、7-水平平板、8-底板、9-数据采集处理系统。

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。

[0032] 请参阅图1-2,一种叉车加速踏板角度和行程测试方法,包括以下步骤:

[0033] S1、加速踏板1后侧垂直连接有位移传感器6,位移传感器6与加速踏板1上的测量点固定连接,检测叉车加速踏板1在初始状态下的踏板初始角度 α_1 ,并根据踏板初始角度 α_1 计算加速踏板1上一测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离X1、Y1;踏板初始角度 α_1 的测量公式为: $\alpha_1 = \arctan[(L1-S1+L2)/L]$,当前状态下的踏板角度 α_2 的测量公式为: $\alpha_2 = \arctan[(L1-S2+L2)/L]$;其中,L1为加速踏板1上位移传感器6伸缩杆的长度,L2为位移传感器6伸缩杆距离测量点的距离,S1、S2为位移传感器6伸缩杆的初始伸缩量、当前伸缩

量;

[0034] S1中测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_1 、 Y_1 的计算公式为:

[0035] $X_1 = \cos \alpha_1 * L = \cos \{ \arctan [(L_1 - S_1 + L_2) / L] \} * L$;

[0036] $Y_1 = \sin \alpha_1 * L = \sin \{ \arctan [(L_1 - S_1 + L_2) / L] \} * L$ 。

[0037] S2、踩踏加速踏板1,加速踏板1绕旋转中心旋转一定角度,检测当前状态下的踏板角度 α_2 ,并根据踏板当前角度 α_2 计算加速踏板1上的测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_2 、 Y_2 ;

[0038] S2中测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_2 、 Y_2 的计算公式为:

[0039] $X_2 = \cos \alpha_2 * L = \cos \{ \arctan [(L_1 - S_2 + L_2) / L] \} * L$;

[0040] $Y_2 = \sin \alpha_2 * L = \sin \{ \arctan [(L_1 - S_2 + L_2) / L] \} * L$

[0041] S3、根据S1这种加速踏板初始状态下测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_1 、 Y_1 与S2中当前状态下测量点距离加速踏板旋转中心的水平及竖直距离 X_2 、 Y_2 计算加速踏板1的行程变化量 Z ;S3中加速踏板1的行程变化量 Z 的计算公式为 $Z = (X^2 + Y^2)^{1/2}$,其中 $X = X_1 - X_2$; $Y = Y_1 - Y_2$ 。

[0042] 实施例1

[0043] 加速踏板1上固定连接有支撑板,支撑板一端通过第一固定板2、第二固定板3与加速踏板1固定连接,支撑板靠近位移传感器6的一端设有用于固定连接位移传感器6的第三固定板4、第四固定板5,数据采集处理是通过数据采集处理系统9实现。

[0044] 其中第一固定板2和第二固定板3是通过螺栓进行紧固,以夹紧加速踏板1,其中第一固定板2水平端与加速踏板1上表面夹紧后保持水平;第三固定板4和第四固定板5是通过螺栓进行紧固,以夹紧位移传感器6,第三固定板4和第四固定板5是通过螺栓固定在支撑板上,位移传感器6夹紧后,其固定端与支撑板水平端保持垂直。位移传感器6的外置伸缩杆伸缩端与水平平板7接触,并且位移传感器6在水平平板7上有一定的压缩量。底板8是通过螺栓与水平光滑平板7进行连接及紧固。底板8放置在叉车底板上,底板8与叉车底板通过强力磁铁进行固定。水平光滑平板7上表面与加速踏板1旋转中心保持在同一水平面上。

[0045] 参见图2,加速踏板初始位置时,相关尺寸位置。

[0046] 加速踏板1初始位置时,通过加速踏板1测试工装固定好位移传感器6,位移传感器6安装后需要与加速踏板1表面垂直,位移传感器6的伸缩端固定在水平平板7上,保证位移传感器6伸缩端可在水平平板7上自由移动。此时位移传感器6被压缩,压缩的位移量 S_1 输入到数据采集处理系统9,再通过已知的位移传感器6外置伸缩杆长度 L_1 和工装固定处距位移传感器6外置伸缩杆距离 L_2 及位移传感器6固定处距加速踏板1旋转中心距离 L ,计算得出加速踏板初始状态时的角度 α_1 : $\alpha_1 = \arctan [(L_1 - S_1 + L_2) / L]$;

[0047] 再通过相关三角函数公式计算得出加速踏板1初始状态时测量点的位置:

[0048] 其测量点距离加速踏板1旋转中心水平方向的距离 X_1 :

[0049] $X_1 = \cos \alpha_1 * L = \cos \{ \arctan [(L_1 - S_1 + L_2) / L] \} * L$;

[0050] 其测量点距离加速踏板1旋转中心垂直方向的距离 Y_1 :

[0051] $Y_1 = \sin \alpha_1 * L = \sin \{ \arctan [(L_1 - S_1 + L_2) / L] \} * L$ 。

[0052] 当踩下加速踏板1后,位移传感器6的压缩量 S_1 就会不断变化,当位移传感器6的压缩量变为 S_2 时,根据公式: $\alpha_2 = \arctan [(L_1 - S_2 + L_2) / L]$,就可实时计算得出加速踏板1角度。

[0053] 当加速踏板1踩下后,其测量点行程变化既包括水平方向位移,也包括垂直方向位移以及合成位移,当位移传感器6的压缩量变为S2时;

[0054] 其测量点距离加速踏板1旋转中心水平方向的距离X2:

[0055] $X2 = \cos\alpha_2 * L = \cos\{\arctan[(L1 - S2 + L2) / L]\} * L$;

[0056] 其测量点距离加速踏板1旋转中心垂直方向的距离Y2:

[0057] $Y2 = \sin\alpha_2 * L = \sin\{\arctan[(L1 - S2 + L2) / L]\} * L$;

[0058] 综合上述,加速踏板1在测量点位置处:

[0059] 其在水平方向上的行程变化X: $X = X1 - X2$;

[0060] 其在垂直方向上的行程变化Y: $Y = Y1 - Y2$;

[0061] 其合成总行程变化为Z: $Z = (X^2 + Y^2)^{1/2}$ 。

[0062] 位移传感器6为外置直线位移传感器,外置伸缩杆压缩后可自动复位,在正常状态下不压缩,通过压缩量来分析加速踏板角度及行程。

[0063] 所选用的数据采集处理系统9既可以采集电压输出型模拟量,也可以采集电流输出型模拟量,并可利用相关公式计算角度和位移行程。

[0064] 所选用的水平平板7,需表面平整及润滑处理且高度可调,保证与加速踏板1旋转中心水平。

[0065] 所选用的加速踏板1测试工装,能适应不同厚度的加速踏板且能保证位移传感器6安装后能垂直加速踏板表面。

[0066] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0067] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

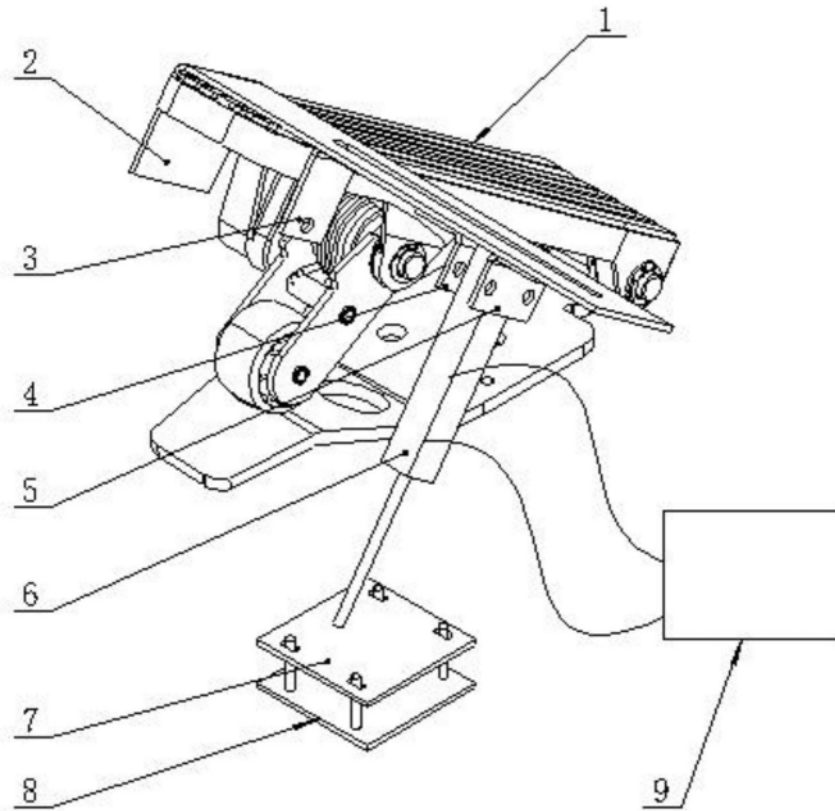


图1

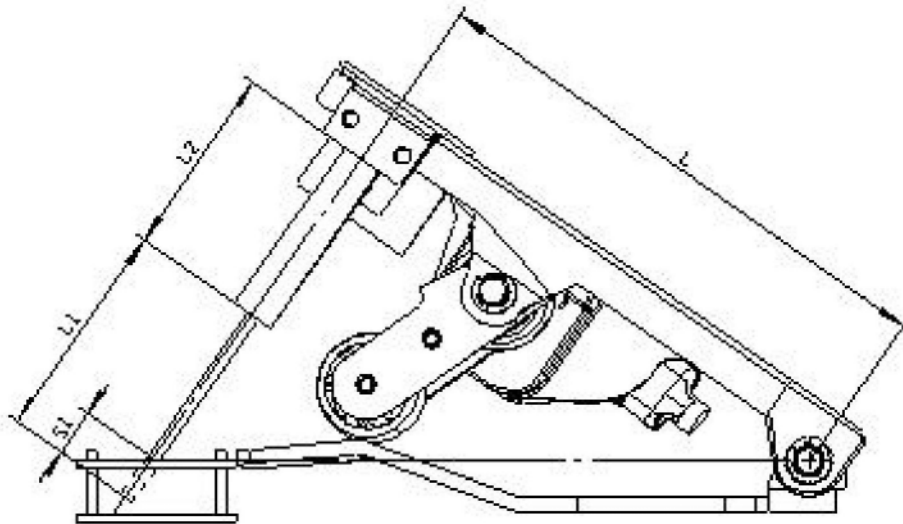


图2