



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209727042 U

(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201920892894.8

(22)申请日 2019.06.12

(73)专利权人 烟台大学

地址 264005 山东省烟台市莱山区清泉路  
32号

(72)发明人 孙海卫 赵泰宇 毕远伟 马文明  
阎维青 潘庆先

(51)Int.Cl.

G01B 11/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

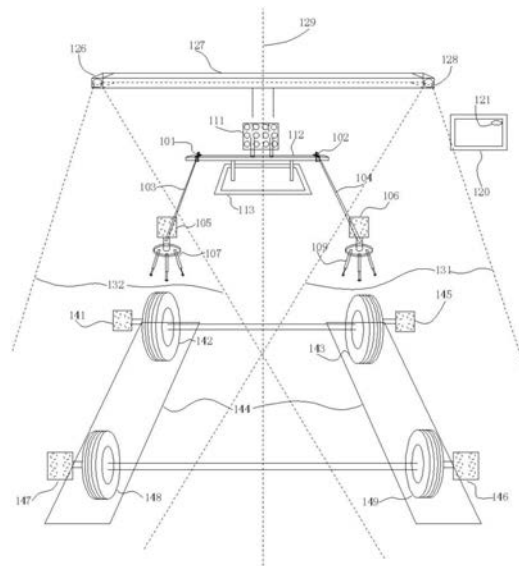
权利要求书1页 说明书11页 附图4页

## (54)实用新型名称

一种用于定位ADAS标定目标板放置位置的装置

## (57)摘要

本专利公开了一种用于定位ADAS标定目标板放置位置的装置和定位方法。所述装置具体为一种使用车轮定位仪辅助,扩展车轮定位仪的功能,利用车轮定位仪获取的车辆空间位置信息,按照规范标准将ADAS标定板放置在相对车辆准确的位置上辅助ADAS标定的装置。所述方法为使用上述装置获得相对相机的待标定车辆中心线的空间位置 $P_{11}$ 、待标定车辆中心线平面的空间位置 $P_{f2}$ 、ADAS标定板的空间位置 $P_{c111}$ 以及ADAS标定设备支撑架横梁的空间位置 $P_{14}$ ,即确定ADAS标定板111放置在相对待标定车辆的准确位置。该方法操作简单、标定方便、准确度高,而且提高了工作效率迅速便捷。



1. 一种辅助ADAS标定装置,其特征在于包括固定端子(101、102),连接杆(103、104),定位目标板(105、106),ADAS标定板(111),支撑架横梁(112),车轮定位仪的相机(126、128),车轮定位仪的目标板(141、145、146、147),以及工作主机(120);

ADAS标定板(111)放置于车头前方,

所述ADAS标定板(111)固定于支撑架横梁(112)的中间位置,通过移动对所述支撑架横梁(112)调整所述ADAS标定板(111)的放置位置,

连接杆(103、104)一端分别与定位目标板(105、106)固定连接,另一端分别通过固定端子(101、102)与所述支撑架横梁(112)活动连接,而且,所述固定端子(101、102)相对于所述ADAS标定板(111)水平中心对称安装在所述支撑架横梁(112)上,

所述定位目标板(105、106)位于车轮定位仪的相机(126、128)的视域(132、131)内,

固定在车轮轮毂上的车轮定位仪的目标板(141、145、146、147)处于车轮定位仪的相机(126、128)的视域(132、131)内,

工作主机(120)与车轮定位仪连接。

2. 根据权利要求1所述的一种辅助ADAS标定装置,其特征在于所述连接杆(103、104)长度可调。

3. 根据权利要求1所述的一种辅助ADAS标定装置,其特征在于所述定位目标板(105、106)分别放置于对应的定位目标板支撑架(107、109)上,并且所述定位目标板支撑架(107、109)能够移动、高度可调。

4. 根据权利要求1所述的一种辅助ADAS标定装置,其特征在于一组功能组件,即包括固定端子(101)、连接杆(103)、定位目标板(105)、车轮定位仪的相机(126)。

## 一种用于定位ADAS标定目标板放置位置的装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种ADAS标定目标板放置到相对车辆准确位置的装置,具体为一种通过车轮定位仪实时测量来将标定ADAS时所用的标定目标板放置到相对车辆的合适位置上的装置。

### 背景技术

[0002] 现在的ADAS(Advanced Driver Assistant Systems,高级驾驶辅助系统)主要是利用摄像头、雷达等传感器来获取路况信息。因此在安装ADAS以及在ADAS使用过程中,对其进行标定是非常必要的。这关系着ADAS能否为驾驶员提供正确的帮助。ADAS标定主要是通过ADAS标定板,来对摄像头、雷达等传感器进行标定。在标定过程中,ADAS标定板摆放相对于车辆的位置是有要求的。在放置标准的前提下进行ADAS标定,才能准确地调整ADAS中摄像头等传感器的参数。同时,在对ADAS进行标定之前,要保证正确的车轮定位参数,确保车辆的行驶方向。所以,往往要先进行车轮定位参数的检查,然后再进行ADAS标定。

[0003] 目前ADAS标定板摆放的方法有两大类,一类是由ADAS标定设备直接提供的方法,另一类是由车轮定位仪设备提供的方法:

[0004] 由ADAS标定设备直接提供的方法,其主要优势是不必依赖具体的车轮定位仪,可以独立完整摆放,但下面会分析,其缺点也比较明显。下面是这类解决方案的主要的两种ADAS标定板摆放方法:

[0005] 卷尺测量方式。该方法借助固定在ADAS标定板横梁上固定位置的卷尺手工测量。停放好车辆之后,将ADAS标定装置放置在车辆前方的大致位置,然后借助卷尺调整ADAS标定板的位置,使其离车辆的距离在规定的范围内,正对车辆中央。这种方法的最大缺点是误差较大,由于手动操作会有很多不可控因素,所以会产生累计误差,最终影响标定。

[0006] 在车轮上安装辅助装置。这种方式需要在车轮上通过夹具安装额外的辅助设备,例如激光器、摄像头等,另外还需要在ADAS标定设备横梁上加装刻度尺或者目标板等,通过光学手段配合调整ADAS标定板摆放位置。这种方法虽然能够在一定程度上消除部分人为误差,但是却有以下缺点:首先,操作较为麻烦,做完车轮定位后要拆卸车轮定位仪的目标板,然后再在车轮上安装新的夹具及设备;第二是轮辋变形或夹具的安装误差可能会带来测量误差,虽然车轮定位仪的夹具安装也不能排除误差,但其测量过程进行过动态补偿,所以这些因素都可以被修正而不会对测量产生影响。

[0007] 正是由于以上原因,生产定位仪设备的厂家也开始提出自己的解决方案,在对ADAS进行标定之前,进行车轮定位参数的检查和调整可以说是前提条件,而定位仪可以精确测量车轮的倾角和位置,同时也能确定车辆的位置,如果在此基础上提供ADAS标定板摆放的支持,可以大大提高精度和工作效率。但由于定位仪、ADAS标定板以及待标定车辆的空间位置限制,定位仪相机并不能直接拍摄到ADAS标定板。目前美国实耐宝(Snapon)公司,在其杰奔(JohnBean)品牌定位仪提供了一种辅助摆放ADAS标定板的方法,具体是增加一个可移动的相机,分别插在ADAS标定板横梁两端,对车轮上的定位仪目标板进行拍摄,从而计算

出ADAS标定板横梁相对车辆的位置,将ADAS标定板摆放的合适的位置上。但是由于相机成本较高,并且多个相机同时采集图像增加了数据的传输和处理负担,所以一般只采用增加一个相机,轮流插在ADAS标定板横梁两端进行调整,调整效率不够高,另一方面由于相机与ADAS标定板横梁间相对位置标定复杂,步骤繁琐,使用起来并不方便。

## 发明内容

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提出了一种定位ADAS标定目标板放置位置的装置和定位方法,即一种用于将ADAS标定目标板放置到相对车辆准确位置的装置和定位方法。进一步具体为一种使用车轮定位仪辅助,扩展车轮定位仪的功能,利用车轮定位仪获取的车辆空间位置信息,按照规范标准将ADAS标定板放置在相对车辆准确的位置上辅助ADAS标定,该方法操作简单、标定方便、准确度高,而且提高了工作效率迅速便捷。

[0009] 本发明的装置和方法的目的在于,ADAS标定之前将ADAS标定设备上的ADAS标定板111放置于待标定车辆前的准确位置。其中,ADAS标定板111的作用仅在于本专利方法标定ADAS标定板111位置之后后续用来标定ADAS摄像头,然后利用ADAS标定板111上的图像信息调整ADAS摄像头的位置和角度等,ADAS标定板111的作用并非本专利的介绍重点,本专利中不做过多赘述。

[0010] 作为进一步的解释,本领域的技术人员一般的将支撑架横梁112和固定在其上的ADAS标定板111整体的统称为ADAS标定设备,其中,ADAS标定板111的作用是用来标定ADAS摄像头,如调整ADAS摄像头的位置和角度等。本发明的装置和定位方法最终目的是确定ADAS标定板111的放置位置,即定位确定ADAS标定板111放置到相对车辆准确位置,根据实际使用场景的设定ADAS标定板111一般固定在ADAS标定设备的支撑架横梁112上,且ADAS标定板111位于支撑架横梁112的中心位置,因此,标定时移动支撑架横梁112即可以使ADAS标定板111放置到相对车辆准确位置。

[0011] 为实现本专利发明目的,提供一种辅助ADAS标定装置,采取以下技术方案:

[0012] 一种辅助ADAS标定装置,包括固定端子101、102,连接杆103、104,定位目标板105、106,ADAS标定板111,支撑架横梁112,车轮定位仪的相机126、128,车轮定位仪的目标板141、145、146、147,以及工作主机120;

[0013] ADAS标定板111放置于车头前方,

[0014] 所述ADAS标定板111固定于支撑架横梁112的中间位置,通过对所述支撑架横梁112调整所述ADAS标定板111的放置位置,

[0015] 连接杆103、104一端分别与定位目标板105、106固定连接,另一端分别通过所述固定端子101、102与所述支撑架横梁112活动连接,而且,所述固定端子101、102相对于所述ADAS标定板111水平中心对称安装在所述支撑架横梁112上,

[0016] 所述定位目标板105、106位于车轮定位仪的相机126、128的视域132、131内,

[0017] 固定在车轮上的车轮定位仪的目标板141、145、146、147处于车轮定位仪的相机126、128的视域132、131内,

[0018] 工作主机120与车轮定位仪连接。

[0019] 优选地,所述连接杆103、104长度可调,即根据不同的ADAS标定设备选择调节连接杆103、104长度,但每次调节连接杆103、104长度后需要重新做定位目标板105、106标定。

[0020] 优选,所述定位目标板105、106分别放置在对应的定位目标板支撑架107、109上,定位目标板支撑架107、109上用于放置支撑对应的定位目标板105、106。

[0021] 而且,本专利所述的辅助ADAS标定装置中包含的两组功能部件减为一组,即一组功能组件包括固定端子101、连接杆103、定位目标板105、车轮定位仪的相机126,具体可见实施例2,即采用左右分时使用的方式,先将一组功能部件安装于ADAS标定设备的左边(或右边),利用车轮定位仪确定ADAS标定设备左边的空间位置,并做好相应调整,然后将该组功能部件拆下,安装在ADAS标定设备的右边(或左边),同样地可以确定并调整好其右边的空间位置。

[0022] 为实现本专利发明目的,提供一种使用上述辅助ADAS标定装置定位ADAS目标板的定位方法。

[0023] 使用上述辅助ADAS标定装置定位ADAS目标板的定位方法:

[0024] 步骤1、辅助ADAS标定装置的自身标定:

[0025] 1.1) 将固定端子端101固定,移动定位目标板105,定位仪相机拍摄到3个以上的不同位置定位目标板105的图像,通过车轮定位仪相机126获取定位目标板105在不同位置相对相机126的多组旋转矩阵 $R_0$ 和 $R_1$ 、平移向量 $T_0$ 和 $T_1$ ,

[0026] 由于在拍摄的多幅图像中固定端子101相对拍摄相机126的相对位置 $P_{c101}$ 不变,将固定端子101相对定位目标板105的相对空间位置 $P_{b101}$ 转换为相对拍摄相机的相对位置 $P_{c101}$ ,

$$[0027] \quad P_{c101} = R_0 P_{b101} + T_0 \quad (1)$$

$$[0028] \quad P_{c101} = R_1 P_{b101} + T_1 \quad (2)$$

[0029] 其中, $P_{b101}$ 是固定端子101通过连接杆103连接的定位目标板105的相对空间位置, $P_{c101}$ 是固定端子101相对拍摄相机的相对位置。

[0030] 通过公式(1)-公式(2)得到公式(3),

$$[0031] \quad (R_0 - R_1) P_{b101} = T_1 - T_0 \quad (3)$$

[0032] 通过公式(3)即得固定端子101通过连接杆103连接的定位目标板105的相对空间位置 $P_{b101}$ ,完成固定端子101的自身标定;

[0033] 1.2) 与固定端子101的自身标定相同步骤对固定端子102自身标定即得 $P_{b102}$ ,其中, $P_{b102}$ 是固定端子102通过连接杆104连接的定位目标板106的相对空间位置。

[0034] 即得到固定端子101、102分别相对定位目标板105、106的空间位置 $P_{b101}$ 、 $P_{b102}$ ,完成对固定端子101、102的自身标定。

[0035] 步骤2、车轮定位仪对待标定车辆车轮定位获取待标定车辆车轮的位置信息及待标定车辆中心线129的中心线平面的空间位置信息,包括如下步骤:

[0036] 2.1) 使固定在车轮上的车轮定位仪的目标板141、145、146、147同时处于车轮定位仪的相机126、128的视域132、131内进行车轮定位,根据车轮定位仪反馈信息调整车轮参数到标准范围内;

[0037] 2.2) 确定待标定车辆的中心线129的空间位置 $P_{11}$ ,

[0038] 车轮定位仪测量待标定车辆车轮142、143、148、149的轮轴中心相对相机126的空间位置 $P_{c11}$ 、 $P_{c12}$ 、 $P_{c13}$ 、 $P_{c14}$ ,

$$[0039] \quad P_{s1} = (P_{c11} + P_{c12}) / 2 \quad (4)$$

[0040]  $P_{c11}$ 和 $P_{c12}$ 代入公式(4)确定车前轮中心点的空间位置 $P_{s1}$ ,

$$[0041] \quad P_{s2} = (P_{c13} + P_{c14}) / 2 \quad (5)$$

[0042]  $P_{c13}$ 和 $P_{c14}$ 代入公式(5)确定车后轮中心点的空间位置 $P_{s2}$ ,

[0043]  $P_{s1}$ 和 $P_{s2}$ 确定待标定车辆的中心线129的空间位置 $P_{11}$ ;

[0044] 2.3)  $P_{c11}$ 和 $P_{c12}$ 确定车前轮轮轴相对相机126的空间位置 $P_{12}$ ,  $P_{c13}$ 和 $P_{c14}$ 确定车后轮轮轴相对相机126的空间位置 $P_{13}$ , 两条直线确定平面进而获得相对相机126的 $P_{12}$ 和 $P_{13}$ 所在的平面的空间位置 $P_{f1}$ ;

[0045] 2.4) 通过步骤2.2) 确定待标定车辆的中心线129的空间位置 $P_{11}$ 和步骤2.3) 相对相机126的 $P_{12}$ 和 $P_{13}$ 所在的平面的空间位置 $P_{f1}$ , 即可确定含中心线129且垂直于 $P_{12}$ 和 $P_{13}$ 相对相机126的中心线平面的空间位置 $P_{f2}$ , 确定ADAS标定板111摆放位置时, 需要将ADAS标定板111的中心位置重合于中心线平面的空间位置 $P_{f2}$ ;

[0046] 步骤3、确定ADAS标定板111摆放位置:

[0047] 3.1) 定位目标板105、106分别位于定位仪相机126、128的视域132、131中, 车轮定位仪分别获得出目标板105相对相机126的旋转矩阵 $R_{101}$ 和平移向量 $T_{101}$ , 以及目标板106相对相机128的旋转矩阵 $R_{102}$ 和平移向量 $T_{102}$ ,

[0048] 将固定端子101相对定位目标板105的相对空间位置转换为相对拍摄相机126的相对位置 $P_{c101}$ ,

$$[0049] \quad P_{c101} = R_{101}P_{b101} + T_{101} \quad (6)$$

[0050] 将 $R_{101}$ 和 $T_{101}$ 代入公式(6)即可求得固定端子101相对拍摄相机126的相对位置 $P_{c101}$ ,

[0051] 3.2) 将固定端子102相对定位目标板106的相对空间位置转换为相对拍摄相机128的相对位置 $P'_{c102}$ ,

$$[0052] \quad P'_{c102} = R_{102}P_{b102} + T_{102} \quad (7)$$

[0053] 将 $R_{102}$ 和 $T_{102}$ 代入公式(7)求得固定端子102相对拍摄相机128的相对位置 $P'_{c102}$ ;

[0054] 定位仪多相机标定求得定位仪相机128空间位置相对相机126的旋转矩阵 $R_{21}$ 和平移向量 $T_{21}$ ;

[0055] 固定端子102相对相机128的空间位置转换到相对相机126的空间位置 $P_{c102}$ ,

$$[0056] \quad P_{c102} = R_{21}P'_{c102} + T_{21} \quad (8)$$

[0057] 3.3) 确定ADAS标定板111相对相机126的水平中心位置 $P_{c111}$ 。

[0058] 确定了固定端子101相对相机126的空间位置 $P_{c101}$ 和固定端子102相对相机128的空间位置 $P'_{c102}$ 转换为相对相机126的空间位置 $P_{c102}$ ,

$$[0059] \quad P_{c111} = (P_{c101} + P_{c102}) / 2 \quad (9)$$

[0060] 通过步骤3.1) 确定固定端子101相对相机126的空间位置 $P_{c101}$ 和步骤3.2) 确定固定端子102相对相机126的空间位置 $P_{c102}$ 即可两点确定ADAS标定板111水平中心相对相机126的空间位置 $P_{c111}$ ,

[0061] 同时, 固定端子101、102相对相机126的空间位置 $P_{c101}$ 和 $P_{c102}$ 即可确定支撑架横梁112相对相机126的空间位置 $P_{14}$ ;

[0062] 3.4) 在步骤2确定待标定车辆的中心线129的空间位置 $P_{11}$ , 移动ADAS标定板111使其水平中心位置 $P_{c111}$ 重合于车辆中心线平面空间位置 $P_{f2}$ , 且使支撑架横梁112相对相机126

空间位置 $P_{14}$ 垂直于车辆中心线空间位置 $P_{11}$ ,即完成ADAS标定板111的准确放置。

[0063] 使用上述辅助ADAS标定装置定位ADAS目标板的原理在于,辅助ADAS标定装置的定位目标板105、106与车轮定位仪中安装在车轮上的目标板141、145、146、147同时处于车轮定位仪相机126和128的视域132和131内,ADAS标定板111标定放置之前需要提前完成车轮定位,使用车轮定位仪获取的车辆的位置信息,从而保证车辆能够按照正常的方向行驶,进而从车轮定位仪中准确获取车辆车轮的位置及待标定车辆中心线129的空间位置信息 $P_{11}$ ;由于辅助ADAS标定装置通过两个固定端子101、102固定在ADAS标定设备的支撑架横梁112的两端,固定端子101、102相对于ADAS标定板111中心呈左右对称分布,并且使辅助ADAS标定装置左右两端的两个定位目标板105和106分别同时处于相机126和128的视域132和131内,通过车轮定位仪得到两个固定端子101、102相对相机126的空间位置 $P_{c101}$ 和 $P_{c102}$ ,进一步可以得到ADAS标定板的中心相对相机126的位置 $P_{c111}$ 和ADAS标定设备支撑架横梁112的空间位置 $P_{14}$ ,最终通过移动ADAS标定设备使空间位置 $P_{14}$ 垂直于中心线空间位置 $P_{11}$ 、空间位置 $P_{c111}$ 重合于中心线平面空间位置 $P_{f2}$ ,即完成所需工作。

[0064] 本专利相对于现有技术的有益效果:

[0065] 首先,通过辅助ADAS标定装置有效减少ADAS标定时由于标定板位置相对待标定车辆位置不准确而产生的标定误差,使ADAS标定完成后ADAS摄像头的位置等参数准确。

[0066] 其次,本装置操作简单,借助车轮定位仪辅助ADAS标定不需要重新在车辆上安装其他的辅助测量设备,仅需要在现有的车轮定位仪中增加相关测量功能即可,再次,本装置增加的部件少、成本低、设备自身标定过程简单。

[0067] 最后,本装置对ADAS标定设备无特殊要求兼容性好,只要ADAS标定设备具备基本的支撑架横梁112和ADAS标定板111,本设备即可通过固定端子连接到ADAS标定设备上辅助其对待标定车辆进行标定。

## 附图说明

[0068] 为举例说明而非限制,在附图中描述了基于两种不同的车轮定位仪,利用辅助ADAS标定设备进行ADAS摄像头标定的实施例。在不同的附图中,相同的标号代表同一部件或功能相同部件。

[0069] 图1为一种辅助ADAS标定装置示意图。

[0070] 图2为坐标系下一种辅助ADAS标定装置与ADAS标定设备连接示意图。

[0071] 图3为一种使用该辅助ADAS标定装置自身标定方法示意图。

[0072] 图4为坐标系下一种辅助ADAS标定装置自身标定方法示意图。

## 具体实施方式

[0073] 下面将参照附图对本发明进行更详细的描述,其中表示了本发明的优选实施例,应该理解本领域技术人员可以修改在此描述的本发明而仍然实现本发明的有益效果。因此,下列描述应当被理解为对于本领域技术人员的广泛知道,而并不作为对本发明的限制。

[0074] 为了清楚,不描述实际实施例的全部特征。在下列描述中,不详细描述公知的功能和结构,因为它们会使本发明由于不必要的细节而混乱。应当认为在任何实际实施例的开发中,必须作出大量实施细节以实现开发者的特定目标。

[0075] 为使本发明的目的、特征更明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明。需要说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比率,仅用于方便、清晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0076] 实施例1、一种辅助ADAS标定装置

[0077] 如图1所示,一种辅助ADAS标定装置,包括固定端子101、102,连接杆103、104,定位目标板105、106,定位目标板支撑架107、109,ADAS标定板111,支撑架横梁112,车轮定位仪的相机126、128,车轮定位仪的目标板141、145、146、147,以及工作主机120;

[0078] ADAS标定板111放置于车头前方,

[0079] 所述ADAS标定板111固定于支撑架横梁112的中间位置,支撑架横梁112通过安放于支撑底座113上实现方便的调整所述ADAS标定板111的放置位置,

[0080] 连接杆103、104的一端分别与定位目标板105、106固定连接,另一端分别通过所述固定端子101、102与支撑架横梁112活动连接,而且,所述固定端子101、102相对于所述ADAS标定板111水平中心对称安装在所述支撑架横梁112上,

[0081] 所述定位目标板105、106位于车轮定位仪的相机126、128的视域132、131内,

[0082] 分别固定在车轮142、143、148、149上的车轮定位仪的目标板141、145、146、147处于车轮定位仪的相机126、128的视域132、131内,

[0083] 工作主机120通过无线信号传输器121与车轮定位仪无线连接传输数据。

[0084] 作为对本实施例的进一步解释:

[0085] ADAS标定设备,是指在进行ADAS标定时包含基本的支撑架横梁112、支撑底座113和ADAS标定板111,ADAS标定板111固定在支撑架横梁112上,支撑架横梁112安放于支撑底座113上,通过对支撑底座113的移动从而能够方便的调整ADAS标定设备的放置位置,即ADAS标定板111的位置。其中,ADAS标定板111的作用并未在本专利的介绍范围之内,用于在专利的方法标定ADAS标定板111位置之后后续用来标定ADAS摄像头,然后利用ADAS标定板111上的图像信息调整ADAS摄像头的位置和角度等。

[0086] 本例中定位目标板105、106区别于ADAS标定板111,定位目标板105、106类似于车轮定位仪中为获取车辆信息而固定在车轮轮辋上的目标板141、145、146、147,定位目标板105、106上印制的图案是事先设计好的,尺寸是固定且已知的;

[0087] 定位目标板105、106需要结合车轮定位仪使用,作用是确定ADAS标定设备相对待标定车辆的放置位置。

[0088] 值得注意的是,固定端子101、102不可在辅助ADAS标定装置使用时相对支撑架横梁112移动,因为定位目标板105、106需要移动,致使连接杆103、104以固定端子101、102为基点发生角度变化,所以连接杆103、104与固定端子101、102之间不应为刚性固定连接。本例中固定端子101、102可以设计成万向节连接结构,万向节的两端分别与连接杆103、104和固定端子101、102连接,因为万向节的两端之间可以在空间上任意转动,所以当ADAS标定设备的位置确定之后,辅助ADAS标定装置可以相对移动,使定位目标板105、106处于车轮定位仪的视域中。

[0089] 本例中包括用于停放车辆的举升机144。

[0090] 本例中所述车轮定位仪,是指采用计算机视觉测量技术的车轮定位仪,如图1所示,有两个相机126、128或多个相机,而且,本例中的车轮定位仪包含必备的相关部件和基

本工作流程,采取这种工作方式的车轮定位仪有相似的功能部件和组合方式,并不针对具体厂家生产的具体设备,所述车轮定位仪具有相似工作原理和工作流程。

[0091] 进一步解释,本例中所述车轮定位仪包括两个相机126、128,相机126、128之间可以采用横梁127固定也可以没有横梁127固定,相机126、128用于采集分别通过夹具固定在车轮轮辋142、143、148、149上的目标板141、145、146、147,以及辅助ADAS标定设备的定位目标板105、106的图像信息;采用计算机视觉测量技术的车轮定位仪通过两个相机126、128拍摄到刚性固定于轮辋上的目标板141、145、146、147的运动图像,然后利用数字图像测量技术得出轮胎的各项角度信息并将其显示在工作主机120屏幕上。

[0092] 操作人员根据相应标准对比车轮的各项参数,调整车辆相关部件使车轮的位置角度达到标准要求,同时也就确定了待标定车辆中心线129(理想状态应与推力线相同)的实际空间位置。

[0093] 本例中还包括工作主机120,工作主机120通过无线信号传输器121与车轮定位仪连接传输数据,用于接收和处理两个或多个相机126和128采集到的图像信息,通过运算得到待标定车辆车轮的前轮前束、车轮外倾角、主销后倾角、主销内倾角等角度信息以及待标定车辆中心线129的位置信息,并且将信息显示在工作主机120的屏幕上,反映车身位置及车轮角度信息。

[0094] 本例可选的,所述连接杆103、104长度可调,即根据不同的ADAS标定设备选择调节连接杆103、104长度,但每次调节连接杆103、104长度后需要重新做辅助ADAS标定装置的自身标定。

[0095] 本例可选的,所述定位目标板105、106分别放置于对应的定位目标板支撑架107、109上,所述定位目标板支撑架107、109能够跟随ADAS标定设备移动,并且高度能够根据ADAS标定设备的需要进行调节,

[0096] 本例进一步可选的,定位目标板支撑架107、109的下半部分可以做成可折合的三角支架形式,同时为方便移动,三角支架的底部可以安装支撑轮。

[0097] 本例可选的,定位目标板支撑架107、109的上半部分可以做成能够上下调节高度的套件,在调节好高度之后将高度固定。

[0098] 实施例2、连接杆、固定端子、定位目标板和定位目标板支撑架单组的辅助ADAS标定装置

[0099] 实施例1中辅助ADAS标定装置中的连接杆、固定端子、定位目标板和定位目标板支撑架的数量都是2个,每一个不同的部件相互连接构成一组,这样辅助ADAS标定装置包含两组功能部件,每一组分别连接于ADAS标定设备横梁的两端,而且辅助ADAS标定装置在与ADAS标定设备相连接时需要将两组功能部件通过固定端子分别衔接于ADAS标定设备的两端。

[0100] 但是,作为本例的其它可能选择的设置方式,本例还可以按照下述进行设置:

[0101] 为节省成本,本专利所述的辅助ADAS标定装置中包含的两组功能部件可以减为一组,包括固定端子、连接杆、定位目标板和定位目标板支撑架相互衔接为一组,然后,采用左右分时使用的方式,先将该组功能部件安装于ADAS标定设备支撑架横梁的左边(或右边),利用车轮定位仪确定ADAS标定设备左边的空间位置,并做好相应调整,然后将该组功能部件拆下,安装在ADAS标定设备支撑架横梁的右边(或左边),同样地可以确定并调整好其右

边的空间位置。

[0102] 实施例3、使用实施例1或2的辅助ADAS标定装置定位ADAS目标板的定位方法

[0103] 所述一种辅助ADAS标定装置放置于待标定车辆的正前方,位于车轮定位仪和待标定车辆的之间,然后采用车轮定位仪摆放ADAS标定设备,使得目标标识(定位目标板105、106和固定在车轮轮辋142、143、148、149上的车轮定位仪的目标板141、145、146、147同时处于车轮定位仪的相机126、128的视域132和131中,这样可以利用车轮定位仪同时测量出待标定车辆中心线129的空间位置和ADAS标定板111的空间位置,为下一步将ADAS标定板111水平中心准确的放置于车辆前与待标定车辆中心线129垂直的合适位置的必备条件。

[0104] 此外,由于ADAS标定设备的摆放位置基本贴近定位仪相机126、128,定位仪相机126、128无法直接拍摄到ADAS标定设备上的目标标识即ADAS标定板111,因此,本发明将定位目标板105、106通过连接杆103、104和固定端子101、102与ADAS标定设备的支撑架横梁112活动连接,固定端子101、102固定在支撑架横梁112与ADAS标定板111水平中心相同距离的位置上,连接杆103、104分别和对应的固定端子101、102的连接端之间可以转动,以调节定位目标板105、106分别到相机126、128视域132、131的适当位置,本发明所述装置和放置ADAS标定板111的核心工作就是通过定位目标板105、106的位置信息进行转化确定固定端子101、102的位置信息进而最终确定ADAS标定板111放置信息。

[0105] 辅助ADAS标定装置与ADAS标定设备支撑架横梁112相连接,其中固定于ADAS标定设备支撑架横梁112两端的固定端子101、102与ADAS标定板111水平中心的距离是相同的,并且两端的固定端子101、102的连线与ADAS标定板111平行,因此,可以通过确定固定端子101、102的位置信息确定ADAS标定设备水平中心的位置信息,最终确定ADAS标定板111的准确放置位置。

[0106] 以上装置的布置设计的最终目的是利用车轮定位仪同时测量出待标定车辆中心线129的空间位置和ADAS标定板111的空间位置,并提示操作人员将ADAS标定板111水平中心放置于车辆前的准确位置。

[0107] 本发明在辅助ADAS标定目标板标定时需要使用车轮定位仪获取的车辆的位置信息,再根据车辆的具体位置信息便捷地调整ADAS标定板相对车辆的放置位置,采取以下技术方案:

[0108] 如图2所示,坐标系下辅助ADAS标定装置与ADAS标定设备连接,使用上述辅助ADAS标定装置定位ADAS目标板的定位方法:

[0109] 步骤1、辅助ADAS标定装置的自身标定,如图3、4所示:

[0110] 1.1) 将固定端子端101固定,移动定位目标板105,定位仪相机拍摄到3个不同位置定位目标板105的图像,通过车轮定位仪相机126获取定位目标板105在不同位置相对相机126的多组旋转矩阵 $R_0$ 和 $R_1$ 、平移向量 $T_0$ 和 $T_1$ ,

[0111] 由于在拍摄的多幅图像中固定端子101相对拍摄相机126的相对位置 $P_{c101}$ 不变,将固定端子101相对定位目标板105的相对空间位置转换为相对拍摄相机的相对位置 $P_{c101}$ ,

$$[0112] \quad P_{c101} = R_0 P_{b101} + T_0 \quad (1)$$

$$[0113] \quad P_{c101} = R_1 P_{b101} + T_1 \quad (2)$$

[0114] 其中, $P_{b101}$ 是固定端子101通过连接杆103连接的定位目标板105的相对空间位置, $P_{c101}$ 是固定端子101相对拍摄相机的相对位置,

[0115] 通过公式(1)-公式(2)得到公式(3),

$$[0116] \quad (R_0-R_1) P_{b101}=T_1-T_0 \quad (3)$$

[0117] 即得固定端子101通过连接杆103连接的定位目标板105的相对空间位置 $P_{b101}$ ;完成固定端子101的自身标定;

[0118] 1.2) 与固定端子101的自身标定相同步骤对固定端子102自身标定即得 $P_{b102}$ ,其中, $P_{b102}$ 是固定端子102通过连接杆104连接的定位目标板106的相对空间位置,

[0119] 即得到固定端子101、102分别相对定位目标板105、106的空间位置 $P_{b101}$ 、 $P_{b102}$ ,完成固定端子101、102的自身标定。

[0120] 步骤2、车轮定位仪对待标定车辆车轮定位获取待标定车辆车轮的位置信息及待标定车辆中心线129的中心线平面的空间位置信息,包括如下步骤:

[0121] 2.1) 使固定在车轮上的车轮定位仪的目标板141、145、146、147同时处于车轮定位仪的相机126、128的视域132、131中进行车轮定位,根据车轮定位仪反馈信息调整车轮参数误差到标准范围内使得车前轮轮轴平行于车后轮轮轴;

[0122] 2.2) 确定标定车辆的中心线129的空间位置 $P_{11}$ 通过固定在车轮轮辋上的目标板获取,

[0123] 车轮定位仪测量待标定车辆车轮轮辋142、143、148、149的轮轴中心相对相机126的空间位置 $P_{c11}$ 、 $P_{c12}$ 、 $P_{c13}$ 、 $P_{c14}$ ,

$$[0124] \quad P_{s1}=(P_{c11}+P_{c12})/2 \quad (4)$$

[0125]  $P_{c11}$ 和 $P_{c12}$ 代入公式(4)确定车前轮中心点的空间位置 $P_{s1}$ ,

$$[0126] \quad P_{s2}=(P_{c13}+P_{c14})/2 \quad (5)$$

[0127]  $P_{c13}$ 和 $P_{c14}$ 代入公式(5)确定车后轮中心点的空间位置 $P_{s2}$ ,

[0128]  $P_{s1}$ 和 $P_{s2}$ 确定待标定车辆的中心线129的空间位置 $P_{11}$ ;

[0129] 2.3)  $P_{c11}$ 和 $P_{c12}$ 确定车前轮轮轴相对相机126的空间位置 $P_{12}$ 、 $P_{c13}$ 和 $P_{c14}$ 确定车后轮轮轴相对相机126的空间位置 $P_{13}$ ,在车轮定位仪调整好车辆车轮的各项参数后,车前轮轮轴平行于车后轮轮轴,即 $P_{12}/P_{13}$ ,因为两条直线确定一个平面,两条直线确定平面进而获得相对相机126的 $P_{12}$ 和 $P_{13}$ 所在的平面的空间位置 $P_{f1}$ ,即 $P_{f1}$ 包含 $P_{11}$ 和 $P_{12}$ 的且相对相机126的空间位置。

[0130] 2.4) 通过步骤2.2) 确定待标定车辆的中心线129的空间位置 $P_{11}$ 和步骤2.3) 相对相机126的 $P_{12}$ 和 $P_{13}$ 所在的平面的空间位置 $P_{f1}$ ,即确定含中心线129且垂直于 $P_{12}$ 和 $P_{13}$ 相对相机126的中心线平面的空间位置 $P_{f2}$ ;

[0131] 确定ADAS标定板111摆放位置时,需要将ADAS标定板111的中心位置 $P_{c111}$ 重合于中心线平面的空间位置 $P_{f2}$ 。

[0132] 步骤3、确定ADAS标定板111摆放位置

[0133] 3.1) 定位目标板105、106分别位于定位仪相机126、128的视域中,车轮定位仪分别计算出目标板105相对相机126的旋转矩阵 $R_{101}$ 和平移向量 $T_{101}$ ,以及目标板106相对相机128的旋转矩阵 $R_{102}$ 和平移向量 $T_{102}$ ,

[0134] 将固定端子101相对定位目标板105的相对空间位置转换为相对拍摄相机126的相对位置 $P_{c101}$ ,

$$[0135] \quad P_{c101}=R_{101} P_{b101}+T_{101} \quad (6)$$

[0136] 将 $R_{101}$ 和 $T_{101}$ 代入公式(6)求得固定端子101相对拍摄相机126的相对位置 $P_{c101}$ ,

[0137] 3.2)将固定端子102相对定位目标板106的相对空间位置转换为相对拍摄相机126的相对位置 $P'_{c102}$ ,

$$[0138] \quad P'_{c102} = R_{102} P_{b102} + T_{102} \quad (7)$$

[0139] 将 $R_{102}$ 和 $T_{102}$ 代入公式(7)求得固定端子102相对拍摄相机128的相对位置 $P'_{c102}$ ,

[0140] 定位仪多相机标定求得定位仪相机128空间位置相对相机126的旋转矩阵 $R_{21}$ 和平移向量 $T_{21}$ ,本例中采用与专利(专利号ZL201410661374.8)“3D汽车车轮定位仪多相机标定系统及多相机标定方法”相同方法即可得旋转矩阵 $R_{21}$ 和平移向量 $T_{21}$ ,

[0141] 固定端子102相对相机128的空间位置转换到相对相机126的空间位置 $P_{c102}$ ,

$$[0142] \quad P_{c102} = R_{21} P'_{c102} + T_{21} \quad (8)$$

[0143] 3.3)确定ADAS标定板111相对相机126的水平中心位置 $P_{c111}$ ,固定端子101通过连接杆103连接的定位目标板105的相对空间位置 $P_{b101}$ 和固定端子102相对相机128的空间位置转换到相对相机126的空间位置 $P_{c102}$

$$[0144] \quad P_{c111} = (P_{c101} + P_{c102}) / 2 \quad (9)$$

[0145] 通过步骤3.1)的固定端子101相对相机126的空间位置 $P_{c101}$ 和步骤3.2)固定端子102相对相机126的空间位置 $P_{c102}$ 即可两点确定ADAS标定板111相对相机126的水平中心空间位置 $P_{c111}$ 。

[0146] 同时,固定端子101、102相对相机126的空间位置 $P_{c101}$ 和 $P_{c102}$ 即确定支撑架横梁112相对相机126的空间位置 $P_{14}$ 。

[0147] 3.4)在步骤2中已经确定了待标定车辆的中心线129的空间位置 $P_{11}$ ,移动ADAS标定板111使其水平中心位置 $P_{c111}$ 重合于车辆中心线平面空间位置 $P_{f2}$ ,且使支撑架横梁112相对相机126空间位置 $P_{14}$ 垂直于中心线空间位置 $P_{11}$ ,即完成ADAS标定板111的准确放置。

[0148] 由于在同一坐标系下,即可以提示操作人员将ADAS标定板111准确地放置于车辆前符合标定要求的准确位置。

[0149] 进一步说明如下,由于待标定车辆中心线129和中心线平面的空间位置 $P_{11}$ 、 $P_{f2}$ 以及车后轮轮轴和车前轮轮轴的空间位置 $P_{12}$ 和 $P_{13}$ 都能够通过步骤2在车轮定位仪中确定,然后通过车轮定位仪能确定两个固定端子101、102的空间位置 $P_{c101}$ 、 $P_{c102}$ ,固定于ADAS标定设备支撑架横梁112上的固定端子101、102相对于ADAS标定板111中心呈左右对称分布,所以在确定两个固定端子101、102的空间位置 $P_{c101}$ 、 $P_{c102}$ 后,即可确定ADAS标定板111的水平中心空间位置 $P_{c111}$ 和ADAS标定设备支撑架横梁112的空间位置 $P_{14}$ ,由于同时获得了相对相机126的待标定车辆中心线129的空间位置 $P_{11}$ 、待标定车辆中心线129平面的空间位置 $P_{f2}$ 、ADAS标定板111的空间位置 $P_{c111}$ 以及ADAS标定设备支撑架横梁112的空间位置 $P_{14}$ ,即可提示操作人员将ADAS标定板111放置在相对待标定车辆的准确位置上。

[0150] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种等同变换,这些等同变换均属于本发明的保护范围。另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公

开的内容。

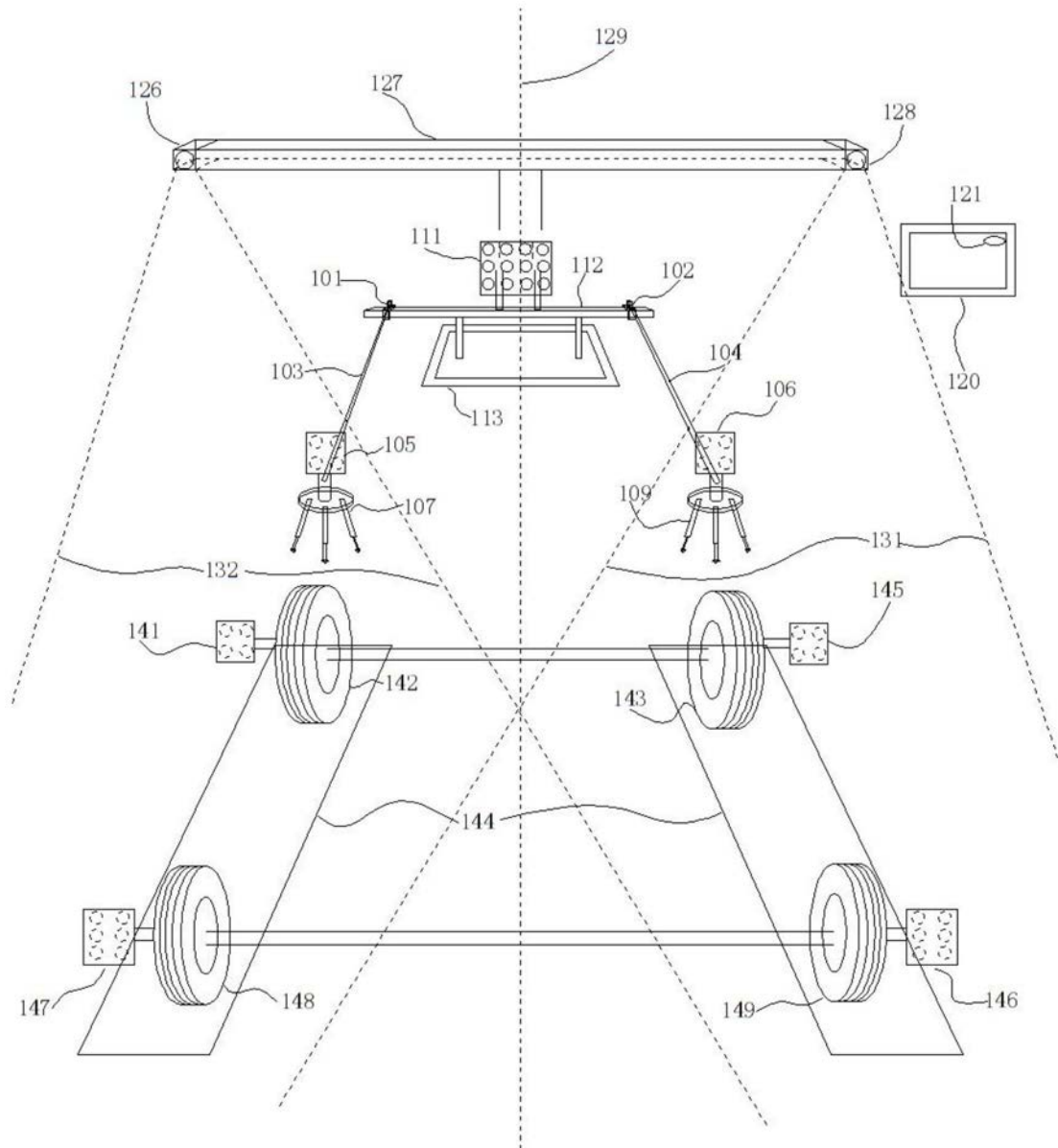


图1



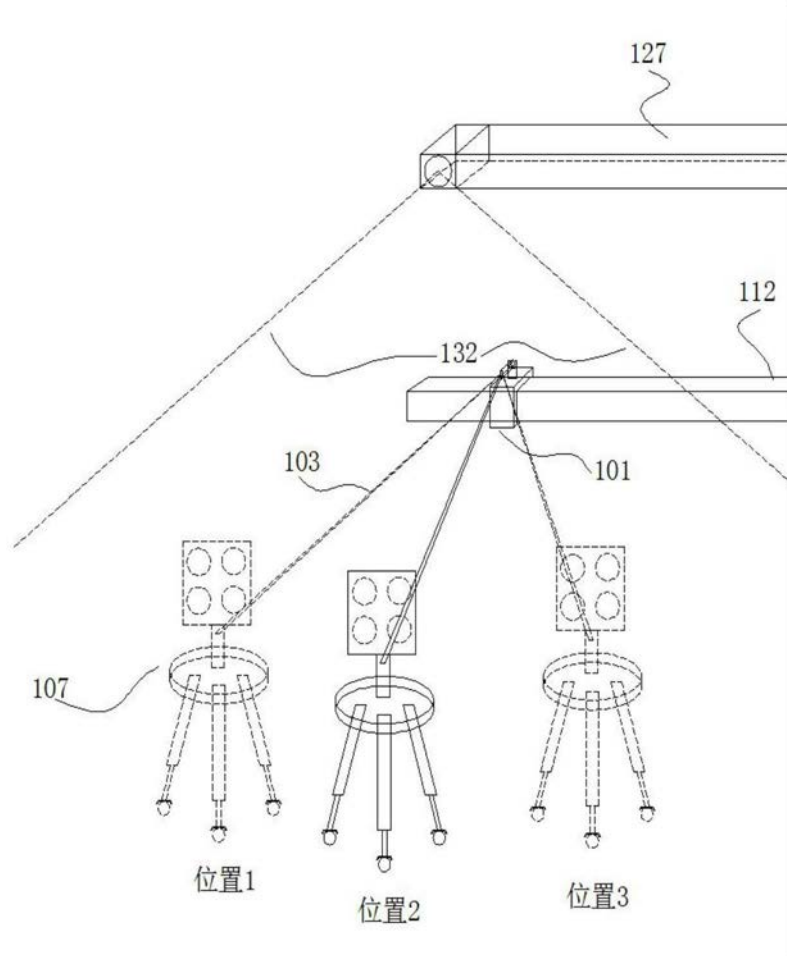


图3

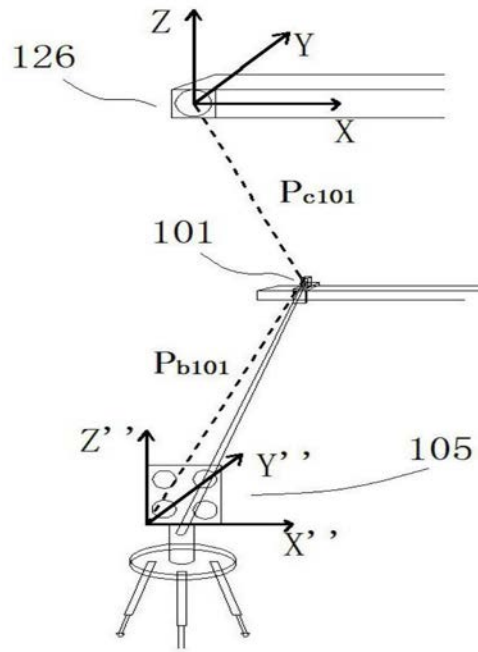


图4