



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207473087 U

(45)授权公告日 2018.06.08

(21)申请号 201721427368.1

(22)申请日 2017.10.31

(73)专利权人 上海捷崇科技有限公司

地址 201500 上海市金山区山阳镇浦卫公
路16393号1幢二层C229室

(72)发明人 戴冲

(51)Int.Cl.

G01S 7/481(2006.01)

G01S 17/88(2006.01)

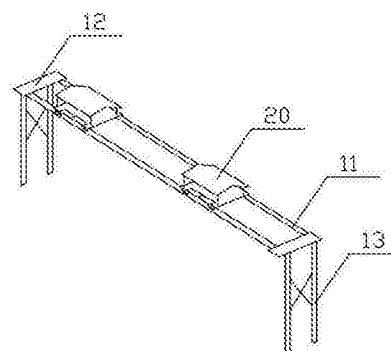
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种公路车辆激光扫描装置

(57)摘要

一种公路车辆激光扫描装置,可通信地连接地面显控终端,其特征在于,该公路车辆激光扫描装置包括:龙门架,横跨公路车道,其上横梁上设有横向的导轨;车架,活动安装于所述龙门架的导轨上并可沿导轨横向移动;稳定平台,吊装于车架底盘下侧,具有方位和俯仰两个方向的伺服调节功能;以及激光雷达装置,吊装于稳定平台下侧,对公路车辆进行扫描检测。本实用新型提供的公路车辆激光扫描装置可对激光雷达装置的横向位置和扫描角度进行动态调整,实现多种扫描检测工作模式的灵活切换。



1. 一种公路车辆激光扫描装置,可通信地连接地面显控终端,其特征在于,该公路车辆激光扫描装置包括:

龙门架,横跨公路车道,其上横梁上设有横向的导轨;

车架,活动安装于所述龙门架的导轨上并可沿导轨横向移动;

稳定平台,吊装于车架底盘下侧,具有方位和俯仰两个方向的伺服调节功能;以及

激光雷达装置,吊装于稳定平台下侧,对公路车辆进行扫描检测。

2. 根据权利要求1所述的公路车辆激光扫描装置,其特征在于,所述车架为四轮车架,其包括制动电动机、减速器、车轮传动轴、第一联轴器和第二联轴器,车架底盘上设有供减速器穿过的开口,所述减速器输入轴位于车底盘上方,所述减速器的输出轴位于车底盘下方,所述制动电动机固定安装于底盘上侧并通过第一联轴器连接减速器的输入轴,所述减速器的输出轴通过第二联轴器连接车轮传动轴。

3. 根据权利要求2所述的公路车辆激光扫描装置,其特征在于,所述车架还包括位于其顶部的防雨盖板以及连接所述防雨盖板和车架底盘的立柱。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的公路车辆激光扫描装置,其特征在于,所述稳定平台包括上下依次连接的水平运动框架和俯仰运动框架、驱动传动机构、姿态传感器以及伺服控制装置,所述驱动传动机构包括驱动水平运动框架的第一直流力矩电机和驱动俯仰运动框架的第二直流力矩电机。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的公路车辆激光扫描装置,其特征在于,所述龙门架横跨2条车道,所述车架为2部,每部车架安装有一套稳定平台和一套激光雷达装置。

一种公路车辆激光扫描装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于智能交通技术领域,具体涉及一种车辆的检测装置。

背景技术

[0002] 车辆激光扫描装置采用激光雷达作为车辆探测源,以此来测量车辆速度、三维轮廓等各类车辆参数。激光雷达是以发射激光束探测目标的位置、速度等特征量的雷达系统。从工作原理上讲,与微波雷达没有根本的区别:向目标发射探测信号(激光束),然后将接收到的从目标反射回来的信号(目标回波)与发射信号进行比较,经适当处理后,就可获得目标的有关信息。由于激光雷达因为具备很强的抗干扰性、更好的测量精度以及更长的使用寿命和稳定性,其应用前景广泛。

[0003] 本说明书中所提及的激光雷达均表示单扫描面的雷达设备。同时,把车辆前进方向定为纵向,在车辆运动平面内垂直于纵向的方向称为横向,垂直于运动平面的方向称为垂向。

[0004] 现有车辆激光扫描装置大都采用两部激光雷达。中国专利申请CN 104361752A 公开了一种自由流收费的激光扫描车型识别方法,其中一台激光雷达扫描平面平行于车道方向,进行车辆纵向扫描;另一台激光雷达的扫描平面与车道方向成一定夹角,进行与纵向呈一定夹角的斜向的扫描。基于该方法,如在每条车道上部署两部激光雷达,即可测得较为精确地获得车辆纵向位移信息。但是如果车道数目较多,要对每条车道上的车辆进行较为精确的检测,需要部署更多的激光雷达,造成硬件成本的上升。

[0005] 目前,也有单车道仅使用一部激光雷达进行车辆扫描的解决方案。中国专利申请CN1605033A就公开了一种基于一部激光雷达,针对车辆行驶方向上中显著的纵向位置在一定时间的位置改变来计算车辆的速度的方法。如每条车道部署一部激光雷达,可在少量部署激光雷达的基础上,实现对每条车道上车辆等属性的测量。但是,同时存在测量检测精度不高等不足。

[0006] 此外,目前车辆激光扫描装置中的激光雷达均采用固定连接方式安装与龙门架上,缺少对激光雷达位置和扫描方向进行动态调整的有效手段。而如能实现对激光雷达的位置和扫描方向动态调整,即可基于多部激光雷达灵活演绎出多种车辆扫描方法,便于车辆检测领域的灵活应用。

实用新型内容

[0007] 本实用新型针对现有的技术问题作出改进,即实用新型所要解决的技术问题是提供一种公路车辆激光扫描装置,可对激光雷达的横向位置和扫描角度进行动态调整。

[0008] 针对上述技术问题,本实用新型提供的技术方案为:

[0009] 一种公路车辆激光扫描装置,可通信地连接地面显控终端,其特征在于,该公路车辆激光扫描装置包括:龙门架,横跨公路车道,其上横梁上设有横向的导轨;车架,活动安装于所述龙门架的导轨上并可沿导轨横向移动;稳定平台,吊装于车架底盘下侧,具有方位和

俯仰两个方向的伺服调节功能;以及激光雷达装置,吊装于稳定平台下侧,对公路车辆进行扫描检测。

[0010] 进一步,所述车架为四轮车架,其包括制动电动机、减速器、车轮传动轴、第一联轴器和第二联轴器,车架底盘上设有供减速器穿过的开口,所述减速器输入轴位于车底盘上方,所述减速器的输出轴位于车底盘下方,所述制动电动机固定安装于底盘上侧并通过第一联轴器连接减速器的输入轴,所述减速器的输出轴通过第二联轴器连接车轮传动轴。

[0011] 进一步,所述车架还包括位于其顶部的防雨盖板以及连接所述防雨盖板和车架底盘的立柱。

[0012] 进一步,所述稳定平台包括上下依次连接的水平运动框架和俯仰运动框架、驱动传动机构、姿态传感器以及伺服控制装置,所述驱动传动机构包括驱动水平运动框架的第一直流力矩电机和驱动俯仰运动框架的第二直流力矩电机。

[0013] 进一步,所述龙门架横跨2条车道,所述车架为2部,每部车架安装有一套稳定平台和一套激光雷达装置。

[0014] 基于上述公路车辆激光扫描装置,通过可横向移动的车架、可进行方位俯仰调节的两轴稳定平台,实现了所挂载的激光雷达装置的方位和姿态的灵活调节,具有硬件简易、成本低廉、工程上容易实施等特点。

附图说明

[0015] 图1为实用新型提供的公路车辆激光扫描装置的龙门架和车架示意图。

[0016] 图2为实用新型提供的车架沿轨道方向视角的二维示意图。

[0017] 图3为实用新型提供的稳定平台和激光雷达装置的安装示意图。

[0018] 图4为基于本实用新型所进行的激光扫描的第一种工作模式示意。

[0019] 图5为基于本实用新型所进行的激光扫描的第二种工作模式示意。

[0020] 图6为基于本实用新型所进行的激光扫描的第三种工作模式示意。

具体实施方式

[0021] 以下描述用于揭露本实用新型以使本领域技术人员能够实现本实用新型。以下描述中的优选实施例只作为举例,本领域技术人员可以想到其他显而易见的变型。

[0022] 如图1至图3所示,本实用新型提供的公路车辆激光扫描装置包括龙门架10、安装于龙门架轨道上可横向移动的车架20、安装于车架底盘下侧的稳定平台30以及吊装于稳定平台下侧的激光雷达装置40。

[0023] 龙门架10高度约为6米,横跨2条车道。龙门架10包括主梁11、位于主梁端部的一对端梁12、对端梁进行竖向支撑的立柱13。主梁11为一对供两辆车架横向运动的导轨,两导轨的端部通过端梁12固定连接。

[0024] 车架20为四轮车结构,共两部,活动安装于一主梁11即导轨上,并可沿导轨的方向进行横向的移动。车架20还包括制动电动机23、减速器25、车轮传动轴27。车架20的底盘29上侧安装有制动电动机23。制动电动机23为全封闭自扇冷式鼠笼型具有附加圆盘型直流制动器的三相异步电动机,自带电机控制器,具备快速停止和准确定位功能。车架底盘29纵向的中心部设有供减速器穿过的开口29a,减速器25的输入轴25a位于车底盘29上方,减速器

的输出轴25b位于车底盘29下方。制动电动机23通过第一联轴器 24连接减速器的输入轴25a,减速器的输出轴25b通过一对第二联轴器26分别连接一对车轮传动轴27。每部车轮传动轴27连接一个车轮28。工作状态下,电机控制器控制制动电动机23驱动减速器25,进一步驱动传动轴27和车轮28的转动,实现车架20沿龙门架上的导轨进行横向移动。上述车架20为两驱车架,即横向靠近减速器25一侧的两个车轮为驱动轮,远离减速器25一侧的两个车轮为从动轮。车架20上还通过车周边的支撑柱 22安装有防雨结构21,该防雨结构21为伞状的盖板。

[0025] 每部车架底盘29下侧通过法兰盘结构形式固定安装有一套稳定平台30。稳定平台30选用现有成熟的两轴稳定平台,其包括平台框架、驱动传动机构、姿态传感器以及伺服控制装置。平台框架包括上下连接的水平运动框架和俯仰运动框架。水平运动框架可使得其下方的稳定平面沿方位轴进行一定角度范围内旋转运动,而俯仰运动框架可使得其下方的挂载绕俯仰轴在一定角度范围内旋转运动。鉴于稳定平台30所搭载的激光雷达装置重量较轻,这里采用直流力矩电机直接驱动平台框架的方式,避免了减速器回差的问题,因而具备了较高的驱动调节精度。姿态传感器包括与水平运动框架固定连接的水平姿态传感器、与俯仰框架固定连接的俯仰姿态传感器。姿态传感器向伺服控制装置输出姿态信息。伺服控制装置根据姿态传感器传送的稳定平台姿态信息,计算出直流力矩电机的驱动信号,进而直流力矩电机控制整个稳定平台的姿态,调节其下部的激光雷达装置40指向所设定的角度。

[0026] 每部稳定平台30下挂载一套激光雷达装置40。激光雷达装置40为现有公知的车辆激光雷达检测仪,其集成了包括发射与接收系统、光电转换系统以及数据采集卡等设备。发射与接收系统用于向目标发射并接收激光信号,光电转换系统用于将接收到的光信号转换为电信号,完成信号的放大和输出。数据采集卡实现测量信号数据的采集。本实施例中,稳定平台的方位旋转角度限定于180度以内,并不进行方位方向的连续旋转设计,避免激光雷达装置40的供电、通信线缆因方位转动而发生线缆的扭结。

[0027] 工作状态下,车辆激光扫描装置连接公路检测现场或者远端的显控终端(计算机系统)。即电机控制器、伺服控制装置、数据采集卡分别可通信的连接该显控终端,结合显控终端的计算机软件,可实现对稳定平台30以及车架20的智能控制,同时实现激光雷达测量信号数据的存储、调用和分析,获得最终测量结果的显示。

[0028] 基于上述车辆激光雷达探测系统,由于车架20活动安装于龙门架轨道11上,并可沿该轨道11沿横向进行移动,即可实现稳定平台30以及激光雷达装置40横向位置的调节。通过两轴稳定平台30的方位和俯仰调节,实现其挂载的激光雷达装置40指向方位的调节。如图4至图6,下面介绍基于本实用新型提供的公路车辆激光扫描装置的几种工作模式。

[0029] 工作模式一:

[0030] 每条车道对应一部车架,每部车架上的激光雷达扫描平面大致垂直于地面,向下扫描车道。激光雷达扫描平面与车道横截面(与车辆行驶方向垂直的平面)设定一定夹角 α (称为扫描偏移角),角度可自由设置。扫描偏移角 α 的范围建议设定为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间,过小或过大的角度可能会导致误差增加。激光雷达扫描平面与地面垂直。基于上述斜置激光雷达扫描平面,其提供的测量数据可进行车速测量和车辆尺寸的测量,同时近似认为车辆匀速通过激光雷达扫描平面。具体的测量方法为现有技术,这里不再赘述。该模式适用于对每

条车道上的车辆属性进行粗测的工作需求。

[0031] 工作模式二：

[0032] 两部车架均部署于同一车道例如快车道。一激光雷达扫描平面平行于车道方向，进行车辆纵向扫描；另一激光雷达扫描平面与车道方向成一定夹角，进行与纵向呈一定夹角的斜向的扫描。该模式可对该特定车道上的车辆进行更为精确的属性参数的测量，同时放弃慢车道的车辆测量。

[0033] 工作模式三：

[0034] 两部车架均部署于同一车道。两部激光雷达的扫描平面与车道横截面（与车辆行驶方向垂直的平面）设定同样的夹角 α 。可通过两部激光雷达对同一车辆进行测量，确保测量结果的准确性，同时适用于单个激光雷达检测准确度的校核。

[0035] 当然，基于上述公路车辆激光扫描装置，可演变出更多的本领域普通技术人员能够想到的工作模式，这里不再详述。

[0036] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解，本实用新型不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是本实用新型的原理，在不脱离本实用新型精神和范围的前提下本实用新型还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型的范围内。本实用新型的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

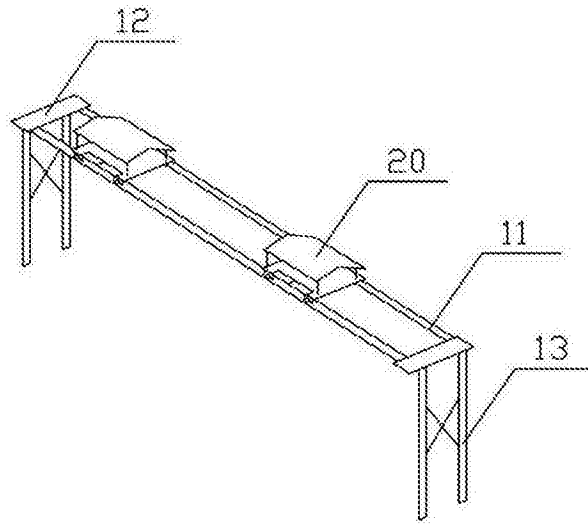


图1

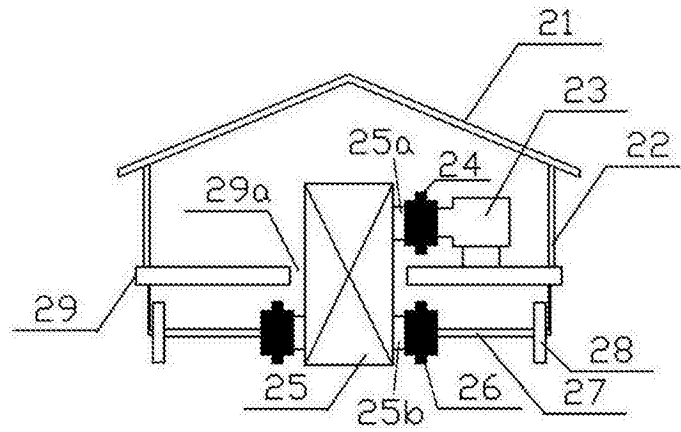


图2

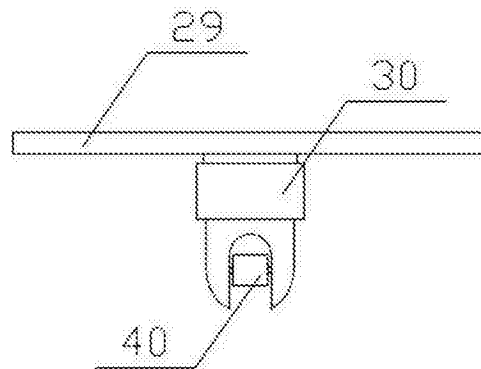


图3

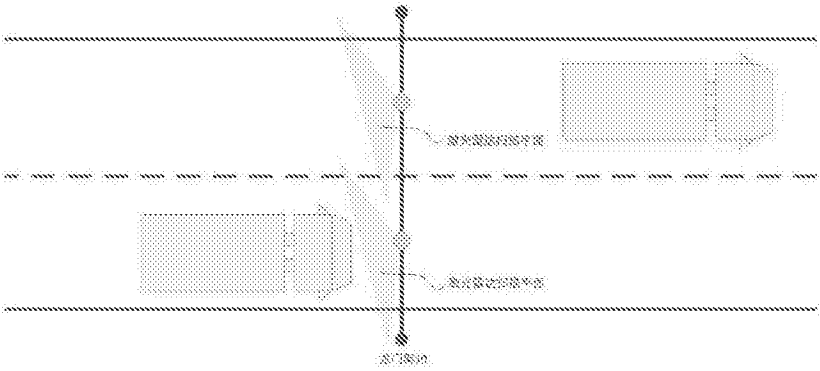


图4

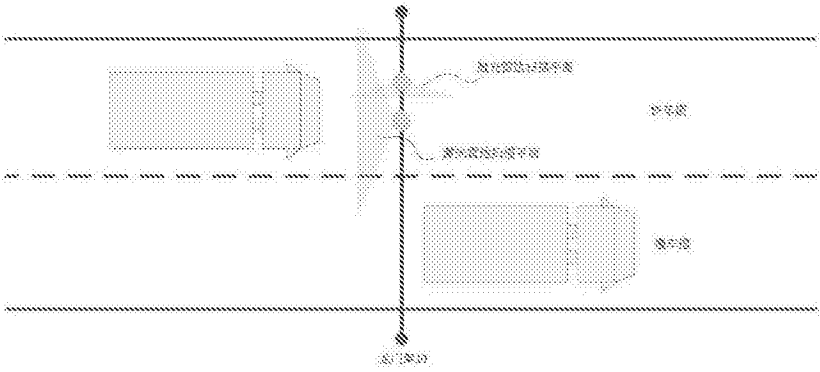


图5

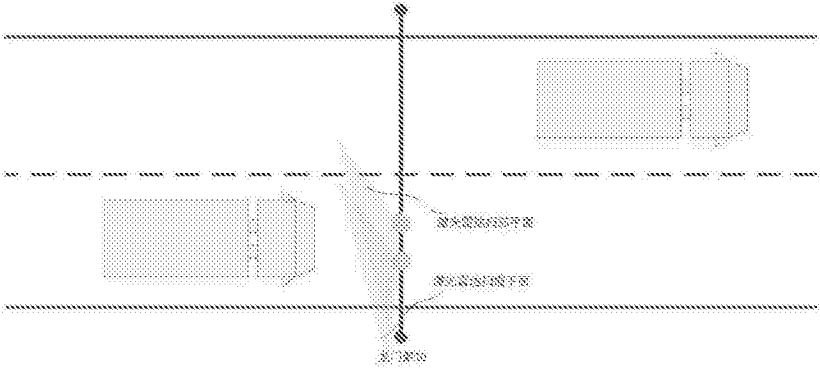


图6