



(21) 申请号 202011338117.2

G01M 13/00 (2019.01)

(22) 申请日 2020.11.25

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 213986011 U, 2021.08.17

申请公布号 CN 112393983 A

CN 211576810 U, 2020.09.25

(43) 申请公布日 2021.02.23

CN 110068505 A, 2019.07.30

CN 206038442 U, 2017.03.22

(73) 专利权人 成都理工大学

审查员 卞骏一

地址 610059 四川省成都市成华区二仙桥
东三路1号

(72) 发明人 薛小强 徐焱强 郭燕培 谭丙炎
王一航 郭紫熙

(74) 专利代理机构 成都方圆聿联专利代理事务
所(普通合伙) 51241

专利代理师 李鹏

(51) Int. Cl.

G01N 3/12 (2006.01)

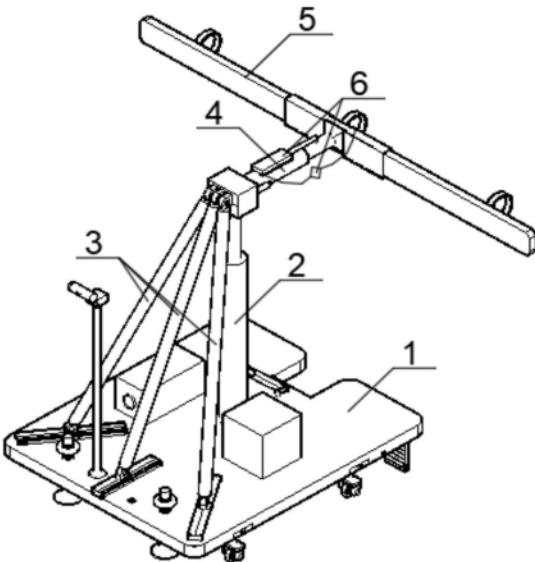
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备
及检测方法

(57) 摘要

本发明提供了一种半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备及其检测方法,其中,所述设备包括底座平台、主支撑、副支撑、水平力加载装置、接触装置、数据采集处理装置,本发明通过液压油缸控制装置检测高度,伺服液压油缸进行水平力分级加载,与底座及副支撑、接触、数据采集处理装置协同工作,不仅可以检测桥梁人行道及人行天桥水平栏杆承载力,而且可以进行人行天桥上下楼梯栏杆承载力检测,不仅可以单点加载检测也可以两点加载检测,整体仪器移动方便,对交通影响小,结构相对简洁,可以实现半自动检测。



1. 半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备,其特征在于,包括:

底座平台;

主支撑,其固定安装在所述底座平台上;

副支撑,其与主支撑和底座平台相连成整体;

水平力加载伸缩装置,其垂直安装在所述主支撑的伸缩末端;

接触装置,其固定在所述水平力加载伸缩装置的伸缩头部,所述接触装置用于接触栏杆;

数据采集处理装置,其包括位移传感器和压力传感器,所述位移传感器固定在所述水平力加载伸缩装置上,以用于检测水平力加载伸缩装置的位移量,所述压力传感器固定在所述接触装置上,以用于检测栏杆承载力;

所述底座平台由钢板整体开洞制成;

所述底座平台前端下部可转动设有两个前勾板,所述底座平台设有用于控制前勾板开关的拉式半自动球形控制器,所述前勾板后部在底座平台下部焊接有楔形限位块,所述底座平台后端设有两个后地支撑,所述后地支撑包括底端万向底盘,所述底端万向底盘上端固定设有可旋式螺丝杆,所述可旋式螺丝杆穿过底座平台,且在底座平台的上下端均设有与其螺纹配合的螺帽;

所述底座平台下部设有四个可隐藏式万向轮,所述底座平台前端中部开一个贯通方形孔,所述底座平台后端上部埋置一个管水准气泡,所述底座平台上设有移动扶手,所述移动扶手包括与底座平台固定的钢杆、以及固定在钢杆上端的钢管扶手;

所述主支撑包括液压油缸,所述液压油缸下端固定于底座平台,其上端伸缩杆固定有连接块;

所述水平力加载伸缩装置包括伺服液压油缸,伺服液压油缸后端可用螺丝固定于连接块上,所述伺服液压油缸的升降杆前端连接有连接头和角度转换器;

所述接触装置包括两个高强度抗弯钢板、两个固定钢套板、连接头、滑动轨、三个接触块和三个固定环,所述抗弯钢板中部开槽,且通过螺丝固定在固定钢套板上,所述滑动轨固定在抗弯钢板中部槽上,所述连接头固定在固定钢套板中部,中部的所述接触块固定在连接头上,两端所述接触块滑动设置在滑动轨上,两端接触块可在滑动轨上滑动并且可以固定于检测位置,所述固定环固定接触块底部,固定环可以随着接触块位置变化而变化;

所述数据采集处理装置还包括信号采集卡、激光水准仪和计算机,所述信号采集卡用于收集压力传感器和位移传感器数据并传给计算机,所述计算机进行数据收集和处理,所述激光水准仪安装于主支撑的连接块上,其用于指导升降油缸使接触块水平对准栏杆扶手;

所述检测装置还包括副支撑,所述副支撑包括后副支撑和前副支撑,所述后副支撑包括三个不可伸缩钢杆,所述三个不可伸缩钢杆底部均设有可滑动钢制轨道槽以及可滑动限位块,所述不可伸缩钢杆与主支撑的连接块通过连接环铰接,所述三个不可伸缩钢杆在底座平台上部沿主支撑中心呈45、0、-45度角分布,所述不可伸缩钢杆与可滑动钢制轨道槽通过勾环铰接,所述前副支撑包括支撑钢杆,所述支撑钢杆一端通过可拆勾环连接在主支撑上,其另一端通过勾环与底座平台焊接的固定块相连;

其中,半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备的检测方法,包括如下步骤:

步骤1:底座平台1调平;

①单点检测:拧动螺丝取下接触装置的两个抗弯钢板,推动扶手使底座平台前端插入栏杆下侧桥梁人行道外缘或人行天桥楼梯道板外缘使前勾板整体露出,观察伺服液压油缸的调节平台位置,使水平力加载伸缩装置对准检测点,之后拉动两个前勾板球形控制器使前勾板打开,拉动扶手使底座平台后移,使前勾板接触人行道板外缘或人行天桥楼梯道板外缘,收起可隐藏式万向轮,将后地支撑的万向底盘平放在人行道板或梯步平台上,最后调整后地支撑高度使管水准气泡居中;

②两点检测:安装固定接触装置的两个抗弯钢板,取下中间接触块及固定环,收起可隐藏式万向轮,将检测设备整体放置在检测部位,使底座平台前端插入桥梁人行道外缘或人行天桥楼梯道板外缘使前勾板整体露出,观察伺服液压油缸调节底座平台位置,使水平力加载伸缩装置对准栏杆中间立柱,调节两个接触块位置,使接触块对准检测栏杆中点,拉动两个前勾板球形控制器使前勾板打开,拉动扶手使底座平台后移,让前勾板接触桥梁人行道外缘或人行天桥楼梯道板外缘,将后地支撑的万向底盘平放在人行道板或梯步平台上,调整后地支撑高度使管水准气泡居中;

步骤2:检测高度调节;

打开激光水准仪,松开后副支撑的可滑动限位块,计算机启动液压油缸,控制主支撑升降高度,使激光点对准栏杆中部后停止主支撑升降,最后通过旋紧限位块,固定把手固定后副支撑可滑动限位块;

步骤3:接触装置调节;

单点检测:打开固定环,计算机启动水平伺服液压油缸,使接触块与栏杆接触后停止油缸伸长,微调接触块位置,将固定环关闭使固定环紧握栏杆;

两点检测:松动角度转换器,将接触装置旋转到与栏杆平行后锁定角度转换器,打开两个固定环,计算机启动水平伺服液压油缸控制器,使两个接触块与栏杆接触后停止油缸伸长,微调接触块位置,对准检测点,将两个固定环关闭使固定环紧握栏杆;

步骤4:数据采集处理装置的连接;

将位移传感器、压力传感器连接到信号采集卡上,信号采集卡连接到计算机,记录初始数据;

步骤5:承载力检测;

计算机控制伺服液压油缸加载,加载力大小和加载过程按规范《城市桥梁设计规范》CJJ11-2011 10.0.7条和《建筑用玻璃与金属护栏》JG/T 342-2012中B.3节承载力检测程序实施;

步骤6:检测完成;检测完成后,拆卸或移动装置按检测安装方式反向操作即可。

半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备及检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于栏杆承载力检测技术领域,尤其涉及一种桥梁人行道栏杆或人行天桥护栏水平推力承载力检测装置及检测方法。

背景技术

[0002] 随着城市建设、道路连通的快速发展,越来越多的中小桥梁和人行天桥建设投入到城市路网中,使得行人出行更加便捷。中小桥梁的人行道和城市人行天桥的建设,对于提高车辆流通速度、实现人车分流、提高城市步行质量等有良好的交通和社会效益。所以对桥梁人行栏杆和人行天桥栏杆安全状况的正确检测及评价,以保证行人出行安全,对提高社会服务质量是至关重要的。

[0003] 目前国内桥梁栏杆承载力检测装置的研究并不多,现场栏杆检测靠后重物(多为重型车)作为后支反力,影响交通,移动笨拙,并且需要多人辅助协同工作,效率低。同时北京市政研究院、湖北中精衡建筑检测技术有限责任公司等发明了天桥栏杆检测装置和建筑栏杆检测装置,在一定程度上改进了栏杆检测方式,但也有上述缺陷。基于目前栏杆检测装置的研发现状,考虑到装置适用性、经济高效、移动方便、减小交通影响等多方面因素,有必要发明一种更自动化、移动便捷,对交通影响小的栏杆水平承载力检测装置。

发明内容

[0004] 本发明公开了一种半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备及检测方法,以解决现有技术的不足。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0006] 半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备,包括:

[0007] 底座平台;

[0008] 主支撑,其固定安装在所述底座平台上;

[0009] 副支撑,其与主支撑和底座平台相连成整体;

[0010] 水平力加载伸缩装置,其垂直安装在所述主支撑的伸缩末端;

[0011] 接触装置,其固定在所述水平力加载伸缩装置的伸缩头部,所述接触装置用于接触栏杆;

[0012] 数据采集处理装置,其包括位移传感器和压力传感器,所述位移传感器固定在所述水平力加载伸缩装置上,以用于检测水平力加载伸缩装置的位移量,所述压力传感器固定在所述接触装置上,以用于检测栏杆承载力。

[0013] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0014] 所述底座平台包括底座平台,所述底座平台由钢板整体开洞制成。

[0015] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0016] 所述底座平台前端下部可转动设有两个前勾板,所述底座平台设有用于控制前勾板开关的拉式半自动球形控制器,所述前勾板后部在底座平台下部焊接有楔形限位块,所

述底座平台后端设有两个后地支撑,所述后地支撑包括底端万向底盘,所述底端万向底盘上端固定设有可旋式螺丝杆,所述可旋式螺丝杆穿过底座平台,且在底座平台的上下端均设有与其螺纹配合的螺帽。

[0017] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0018] 所述底座平台下部设有四个可隐藏式万向轮,所述底座平台前端中部开一个贯通方形孔,所述底座平台后端上部埋置一个管水准气泡,所述底座平台上设有移动扶手,所述移动扶手包括与底座平台固定的钢杆、以及固定在钢杆上端的钢管扶手。

[0019] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0020] 所述主支撑包括液压油缸,所述液压油缸下端固定于底座平台,其上端伸缩杆固定有连接块。

[0021] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0022] 所述副支撑包括后副支撑和前副支撑,所述后副支撑包括三个不可伸缩钢杆,所述三个不可伸缩钢杆底部均设有可滑动钢制轨道槽以及可滑动限位块,所述不可伸缩钢杆与主支撑的连接块通过连接环铰接,所述三个不可伸缩钢杆在底座平台上沿主支撑中心呈45、0、-45度角分布,所述不可伸缩钢杆与可滑动钢制轨道槽通过勾环铰接,所述前副支撑包括支撑钢杆,所述支撑钢杆一端通过可拆勾环连接在主支撑上,其另一端通过勾环与底座平台焊接的固定块相连。

[0023] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0024] 所述水平力加载伸缩装置包括伺服液压油缸,伺服液压油缸后端可用螺丝固定于连接块上,所述伺服液压油缸的升缩杆前端连接有连接头和角度转换器。

[0025] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0026] 所述接触装置包括两个高强度抗弯钢板、两个固定钢套板、连接头、滑动轨、三个接触块和三个固定环,所述抗弯钢板中部开槽,且可通过螺丝固定在固定钢套板两端内部,所述滑动轨固定在抗弯钢板中部槽上,所述连接头固定在固定钢套板中部,中部的所述接触块固定在连接头上,两端所述接触块设置在滑动轨上,两端接触块可在滑动轨上滑动并且可以固定于检测位置,所述固定环固定接触块底部,固定环可以随着接触块位置变化而变化。

[0027] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0028] 所述数据采集处理装置还包括信号采集卡、激光水准仪和计算机,所述信号采集卡用于收集压力传感器和位移传感器数据并传给计算机,所述计算机进行数据收集和处理,所述激光水准仪安装于主支撑的连接块上,其用于指导升降油缸使接触块水平对准栏杆扶手。

[0029] 根据上述的半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备的检测方法,包括如下步骤:

[0030] 步骤1:底座平台1调平;

[0031] ①单点检测:拧动螺丝取下接触装置的两个抗弯钢板,推动扶手使底座平台前端插入栏杆下侧桥梁人行道外缘或人行天桥楼梯道板外缘使前勾板整体露出,观察伺服液压油缸的调节平台位置,使水平力加载伸缩装置对准检测点,之后拉动两个前勾板球形控制器使前勾板打开,拉动扶手使底座平台后移,使前勾板接触人行道板外缘或人行天桥楼梯

道板外缘,收起可隐藏式万向轮,将后地支撑的万向底盘平放在人行道板或梯步平台上,最后调整后地支撑高度使管水准气泡居中。

[0032] ②两点检测:安装固定接触装置的两个抗弯钢板,取下中间接触块及固定环,收起可隐藏式万向轮,将检测设备整体放置在检测部位,使底座平台前端插入桥梁人行道外缘或人行天桥楼梯道板外缘使前勾板整体露出,观察伺服液压油缸调节底座平台位置,使水平力加载伸缩装置对准栏杆中间立柱,调节两个接触块位置,使接触块对准检测栏杆中点,拉动两个前勾板球形控制器使前勾板打开,拉动扶手使底座平台后移,让前勾板接触桥梁人行道外缘或人行天桥楼梯道板外缘,将后地支撑的万向底盘平放在人行道板或梯步平台上,调整后地支撑高度使管水准气泡居中;

[0033] 步骤2:检测高度调节;

[0034] 打开激光水准仪,松开后副支撑的可滑动限位块,计算机启动液压油缸,控制主支撑升降高度,使激光点对准栏杆中部后停止主支撑升降,最后通过旋紧限位块,固定把手固定后副支撑可滑动限位块;

[0035] 步骤3:接触装置调节;

[0036] 单点检测:打开固定环,计算机启动水平伺服液压油缸,使接触块与栏杆接触后停止油缸伸长,微调接触块位置,将固定环关闭使固定环紧握栏杆。

[0037] 两点检测:松动角度转换器,将接触装置旋转到与栏杆平行后锁定角度转换器,打开两个固定环,计算机启动水平伺服液压油缸控制器,使两个接触块与栏杆接触后停止油缸伸长,微调接触块位置,对准检测点,将两个固定环关闭使固定环紧握栏杆;

[0038] 步骤4:数据采集处理装置的连接;

[0039] 将位移传感器、压力传感器连接到信号采集卡上,信号采集卡连接到计算机,记录初始数据;

[0040] 步骤5:承载力检测;

[0041] 计算机控制伺服液压油缸加载,加载力大小和加载过程按规范《城市桥梁设计规范》CJJ11-2011(2019年版)10.0.7条和《建筑用玻璃与金属护栏》JG/T 342-2012中B.3节承载力检测程序实施;

[0042] 步骤6:检测完成;检测完成后,拆卸或移动装置按检测安装方式反向操作即可。

[0043] 本发明具有如下有益效果:

[0044] 本发明通过液压油缸控制装置检测高度,伺服液压油缸进行水平力分级加载,与底座及副支撑、接触、数据采集处理装置协同工作,不仅可以检测桥梁人行道及人行天桥水平栏杆承载力,而且可以进行人行天桥上下楼梯栏杆承载力检测,不仅可以单点加载检测也可以两点加载检测,整体仪器移动方便,对交通影响小,结构相对简洁,可以实现半自动检测。

附图说明

[0045] 图1为本发明公开的半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备的整体结构示意图;

[0046] 图2为本发明公开的半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备的底座平台结构示意图;

[0047] 图3为本发明公开的半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备的主支撑结构示意图;

[0048] 图4为本发明公开的半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备的副支撑结构示意图;

[0049] 图5为本发明公开的半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备的水平力加载伸缩装置和数据采集处理装置结构示意图;

[0050] 图6为本发明公开的半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备的接触装置结构示意图;

[0051] 图7为本发明公开的半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备的球形控制器结构示意图;

[0052] 图8为本发明公开的半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备的楔形限位块结构示意图;

[0053] 图9为本发明公开的半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备的副支撑结构中限位块固定把手结构示意图。

[0054] 附图标记:1-底座平台;1-1-前勾板;1-2-球形控制器;1-2-1-拉头;1-2-2-拉杆;1-2-3-挡板;1-2-4-弹簧;1-2-5-球形头;1-3-底端万向底盘;1-4-螺帽;1-5-移动扶手;1-6-可隐藏式万向轮;1-8-管水准气泡;1-9-楔形限位块;2-主支撑;2-1-普通液压油缸;2-2-连接块;2-3-勾环;2-4-勾环;3-副支撑;3-1-不可伸缩钢杆;3-2-支撑钢杆;3-3-轨道槽;3-4-可滑动限位块;3-5-连接环;3-6-固定块;3-7-固定块固定把手;4-水平力加载伸缩装置;4-1-伺服液压油缸;4-2-角度转换器;5-接触装置;5-1-抗弯钢板;5-2-钢套板;5-3-连接头;5-4-滑动轨;5-5-接触块;5-6-固定环;6-数据采集处理装置;6-1-位移传感器;6-2-压力传感器;6-3-信号采集卡;6-4-激光水准仪;6-5-计算机。

具体实施方式

[0055] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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。

[0056] 如图1所示,半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备,包括底座平台1、主支撑2、副支撑3、水平力加载伸缩装置4、接触装置5、数据采集处理装置6;所述主支撑2固定安装在所述底座平台1上;所述副支撑3分别与底座平台1和主支撑2铰接;所述水平力加载伸缩装置4垂直安装在所述主支撑2的伸缩末端;所述接触装置5固定在所述水平力加载伸缩装置4的伸缩头部,所述接触装置5用于接触栏杆;所述数据采集处理装置6包括位移传感器6-1和压力传感器6-2,所述位移传感器6-1固定在所述水平力加载伸缩装置4上,以用于检测水平力加载伸缩装置的位移量,所述压力传感器6-2固定在所述接触装置5上,以用于检测栏杆承载力。

[0057] 在本实施例中,所述底座平台1包括底座平台,所述底座平台由钢板整体开洞制成;所述底座平台前端下部可转动设有两个前勾板1-1,所述底座平台设有用于控制前勾板1-1开关的拉式半自动球形控制器1-2,拉式半自动球形控制器1-2包括1-2-1-拉头、1-2-2-

拉杆、1-2-3-挡板、1-2-4弹簧、1-2-5-球形头,前勾板1-1通过拉动半自动球形控制器1-2的拉头1-2-1,使拉杆1-2-2带动球形头1-2-5向外移动而放下工作,半自动球形控制器的拉头1-2-1是作为螺丝帽结构和拉杆1-2-2固定在一起、拉杆1-2-2和球形头1-2-5焊接成整体,挡板1-2-3焊接在孔道中部,弹簧1-2-4作为弹性结构有预先施加弹性力的作用使拉动的杆体可以回弹到原来位置,所述前勾板1-1后部在底座平台下部焊接有楔形限位块1-9,楔形限位块1-9用于阻止前挡板1-1工作时向后弯曲,所述底座平台后端设有两个后地支撑,所述后地支撑包括底端万向底盘1-3,所述底端万向底盘1-3上端固定设有可旋式螺丝杆,所述可旋式螺丝杆穿过底座平台,且在底座平台的上下端均设有与其螺纹配合的螺帽1-4;所述底座平台下部设有四个可隐藏式万向轮1-6,所述底座平台前端中部开一个贯通方形孔1-7,所述底座平台后端上部埋置一个管水准气泡1-8,所述底座平台上设有移动扶手1-5,所述移动扶手包括与底座平台固定的钢杆、以及固定在钢杆上端的钢管扶手。在现场检测安装时要使平台水平,各个组成部分分工协作,发挥底座承载整体结构,作为基础的作用。

[0058] 在本实施例中,所述主支撑2包括普通液压油缸2-1,所述普通液压油缸2-1下端固定于底座平台,其上端伸缩杆固定有连接块2-2,所述连接块2-2前部设有和水平力加载伸缩装置4后端相连的开洞及固定激光水准仪6-4的孔,连接块2-2后部焊接有与后副支撑顶部连接的勾环2-3,普通液压油缸2-1下部有与前副支撑连接的勾环2-4。

[0059] 在本实施例中,所述水平力加载伸缩装置4包括伺服液压油缸4-1,伺服液压油缸4-1后端可用螺丝固定于连接块2-2上,所述伺服液压油缸4-1的升缩杆前端连接有连接头和角度转换器4-2,用于和接触装置5连接为整体并可转换角度,以使接触装置的抗弯钢板5-1平行于检测栏杆。

[0060] 在本实施例中,所述接触装置5包括两个高强度抗弯钢板5-1、两个固定钢套板5-2、连接头5-3、滑动轨5-4、三个接触块5-5和三个固定环5-6,所述抗弯钢板5-1中部开槽,且可通过螺丝固定在固定钢套板5-2上,所述滑动轨5-4固定在抗弯钢板5-1中部槽上,所述连接头5-3固定在两个固定钢套板5-2中部,中部的所述接触块5-5固定在连接头5-3上,两端所述接触块5-5滑动设置在滑动轨5-4上,两端接触块5-5可在滑动轨上滑动并且固定于检测位置,所述固定环5-6固定接触块5-5底部,固定环5-6可以随着接触块5-5位置变化而变化。

[0061] 在本实施例中,所述数据采集处理装置6还包括信号采集卡6-3、激光水准仪6-4和计算机6-5,所述信号采集卡6-3用于收集压力传感器6-2和位移传感器6-1数据并传给计算机6-5,所述计算机6-5进行数据收集和处理,所述激光水准仪6-4安装于主支撑2的连接块2-2上,其用于指导升降油缸使接触块5-5水平对准栏杆扶手。

[0062] 在本实施例中,所述检测设备还包括副支撑3,所述副支撑3包括后副支撑和前副支撑,所述后副支撑包括三个不可伸缩钢杆3-1,所述三个不可伸缩钢杆3-1底部均设有可滑动钢制轨道槽3-3、可滑动限位块3-4以及固定块固定把手3-7,通过固定块固定把手3-7,以固定后副支撑3的可滑动限位块3-4,所述不可伸缩钢杆3-1与主支撑的连接块2-2通过连接环3-5铰接,所述三个不可伸缩钢杆3-1在底座平台上沿主支撑2中心呈45、0、-45度角分布,所述不可伸缩钢杆3-1与可滑动钢制轨道槽3-3通过勾环铰接,所述前副支撑包括支撑钢杆3-2,所述支撑钢杆3-2一端通过可拆勾环连接在主支撑2的普通液压油缸2-1上,其另一端通过勾环与底座平台焊接的固定块3-6相连,副支撑3发挥主要承担水平反向推力的作

用,在主支撑2调整到检测高度后,固定后副支撑于限位点,防止后副支撑检测时滑脱。

[0063] 一种根据上述的半自动、便携移动栏杆承载力无损检测设备的检测方法,应用于所述的桥梁人行道栏杆和人行天桥水平栏杆承载力无损检测设备,其具体检测步骤如下:

[0064] 步骤1:底座平台1调平;

[0065] ①单点检测:拧动螺丝取下接触装置5的两个抗弯钢板5-1,推动扶手1-5使底座平台前端插入栏杆下侧桥梁人行道外缘或人行天桥楼梯道板外缘使前勾板1-1整体露出,观察伺服液压油缸4-1调节平台位置,使水平力加载伸缩装置4对准检测点,之后拉动两个前勾板球形控制器1-2使前勾板1-1打开,拉动扶手使底座平台后移,使前勾板1-1接触人行道板外缘或人行天桥楼梯道板外缘,收起可隐藏式万向轮1-6,将后地支撑的万向底盘平放在人行道板或梯步平台上,最后调整后地支撑高度使管水准气泡1-8居中。

[0066] ②两点检测:安装固定接触装置5的两个抗弯钢板5-1,取下中间接触块5-5及固定环5-6,收起可隐藏式万向轮1-6,将设备整体放置在检测部位,使底座平台前端插入桥梁人行道外缘或人行天桥楼梯道板外缘使前勾板1-1整体露出,观察伺服液压油缸4-1调节平台位置,使水平力加载伸缩装置5对准栏杆中间立柱,调节两个接触块5-5位置,使接触块对准检测栏杆中点,拉动两个前勾板球形控制器使前勾板1-1打开,拉动扶手使底座平台后移,让前勾板1-1接触桥梁人行道外缘或人行天桥楼梯道板外缘,将后地支撑的万向底盘1-4平放在人行道板或梯步平台上,调整后地支撑高度使管水准气泡1-8居中;

[0067] 说明:以上单点检测和两点检测使用范围:就当前设计来说当两相邻栏杆中心距离超过2米时优先选择单点检测,距离小于2米时优先选用两点检测,但具体实施方法要根据实际装置尺寸和检测环境变化。

[0068] 步骤2:检测高度调节;

[0069] 打开激光水准仪6-4,松开后副支撑可滑动限位块3-4,计算机启动液压油缸2-1,控制主支撑2升降高度,使激光点对准栏杆中部后停止主支撑2升降,最后通过旋紧副支撑3的固定块固定把手3-7,以固定后副支撑3的可滑动限位块3-4;

[0070] 步骤3:接触装置5调节;

[0071] 单点检测:打开固定环5-6,计算机启动水平伺服液压油缸4-1,使接触块5-5与栏杆接触后停止油缸伸长,微调接触块5-5位置,将固定环5-6关闭使固定环紧握栏杆。

[0072] 两点检测:松动角度转换器4-2,将接触装置旋转到与栏杆平行后锁定角度转换器4-2,打开两个固定环5-6,计算机启动水平伺服液压油缸控制器,使两个接触块5-5与栏杆接触后停止油缸伸长,微调接触块5-5位置,对准检测点,将两个固定环5-6关闭使固定环紧握栏杆;

[0073] 步骤4:数据采集处理装置的连接;将位移传感器6-1、压力传感器6-2连接到信号采集卡6-3上,信号采集卡连接到计算机6-5,记录初始数据;

[0074] 步骤5:承载力检测;计算机控制伺服液压油缸加载,加载力大小和加载过程按规范《城市桥梁设计规范》CJJ11-2011(2019年版)10.0.7条和《建筑用玻璃与金属护栏》JG/T 342-2012中B.3节承载力检测程序实施;

[0075] 步骤6:检测完成;检测完成后,拆卸或移动装置按检测安装方式反向操作即可。

[0076] 本具体实施方式通过将底座平台、主支撑、副支撑、水平力加载伸缩装置、接触装置、数据采集处理装置组装成整体工作,该检测设备不仅可以无损检测桥梁人行道和人行

天桥水平栏杆承载力,而且可以检测人行天桥上下楼梯栏杆承载力,并且有结构简洁,移动便捷,检测时对交通影响小的优点。

[0077] 最后应说明的是: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,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,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。

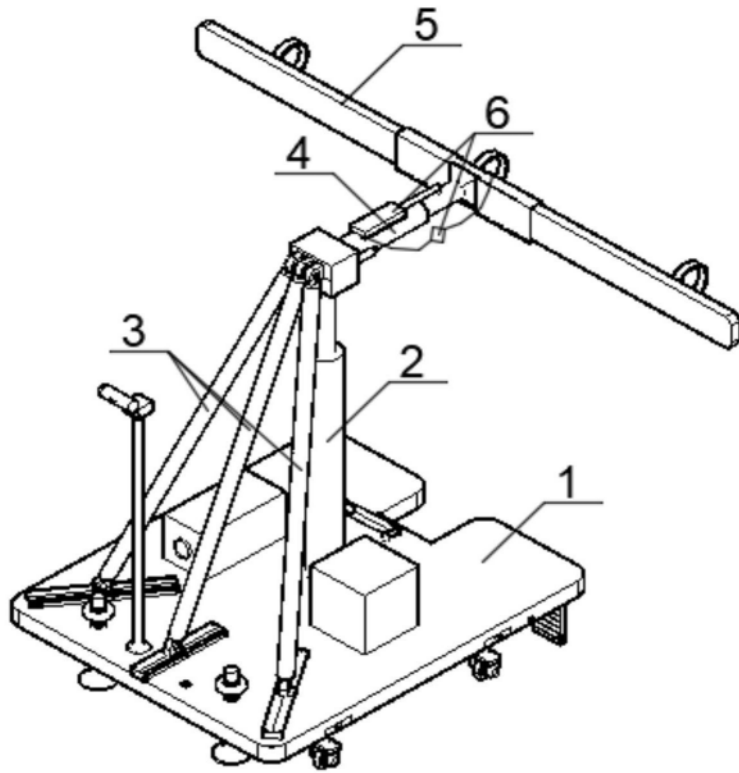


图1

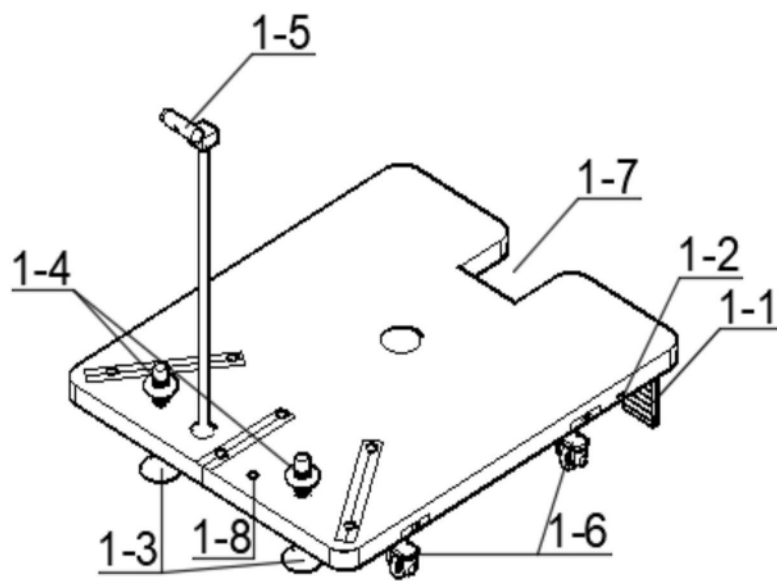


图2

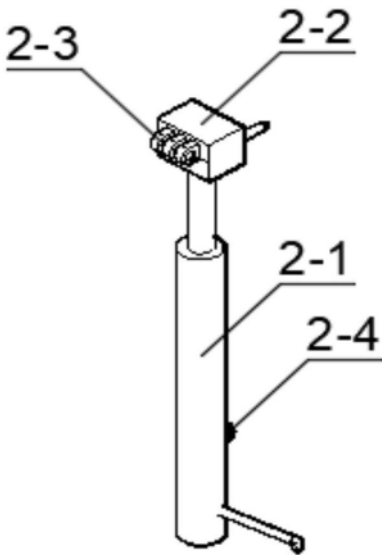


图3

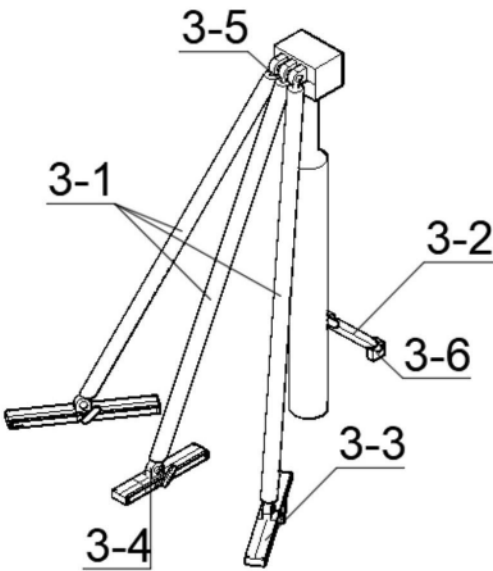


图4

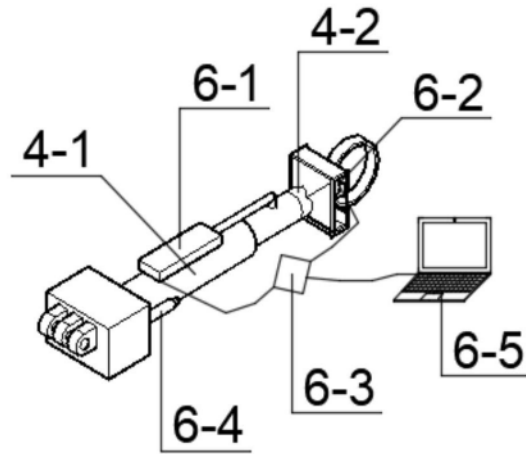


图5

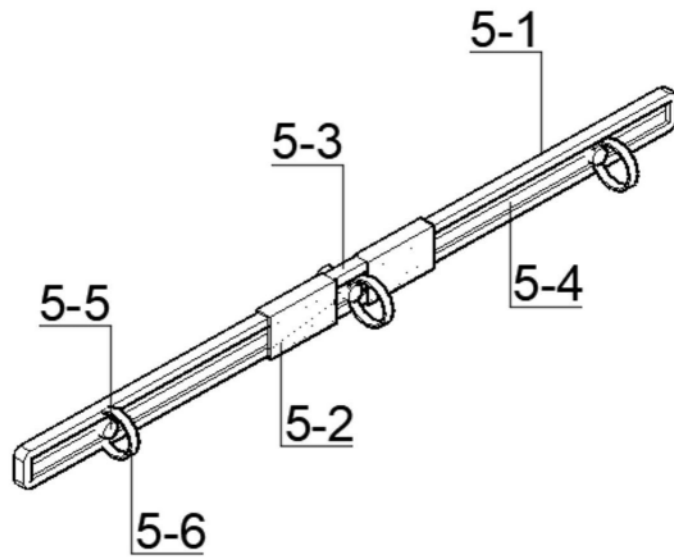


图6

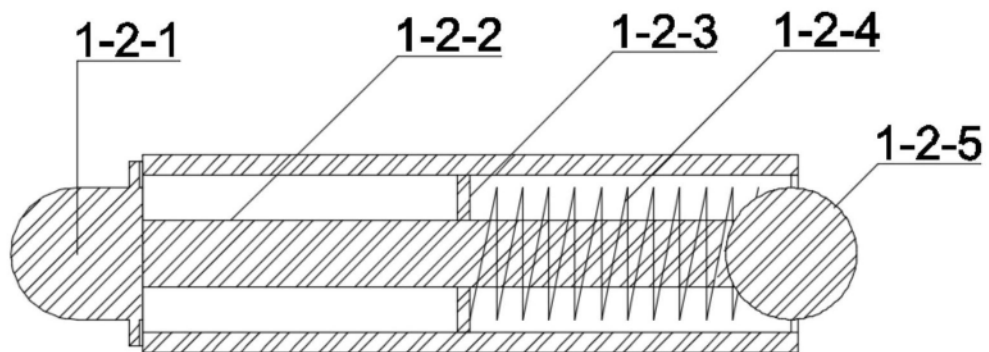


图7

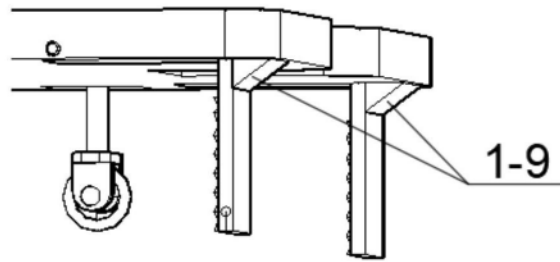


图8

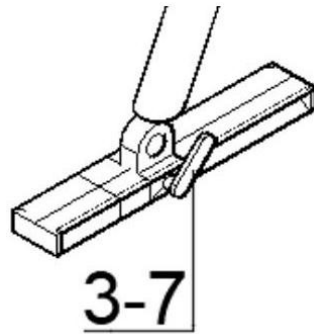


图9