



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110108458 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 22

(21) 申请号 201910352387.X

(22) 申请日 2019.04.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110108458 A

(43) 申请公布日 2019.08.09

(73) 专利权人 沈阳大学
地址 110044 辽宁省沈阳市大东区望花南街21号
专利权人 沈阳市建设工程质量检测中心有限公司

(72) 发明人 侯东序 马焱 徐驰 杨振国
姜峰 汪清海 王野

(74) 专利代理机构 沈阳铭扬联创知识产权代理
事务所(普通合伙) 21241
专利代理师 吕敏

(51) Int.Cl.

G01M 13/00 (2019.01)

(56) 对比文件

- CN 103134700 A, 2013.06.05
- CN 108387453 A, 2018.08.10
- CN 108535007 A, 2018.09.14
- CN 109115609 A, 2019.01.01
- CN 206038442 U, 2017.03.22
- CN 209559488 U, 2019.10.29
- US 6557420 B1, 2003.05.06

审查员 王金爽

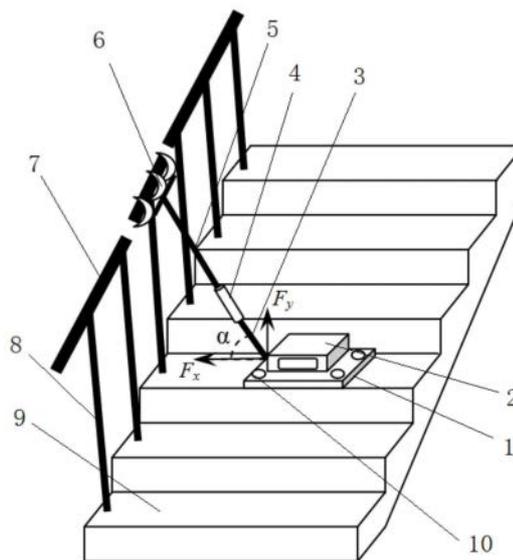
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种栏杆扶手安全性检测仪及检测方法

(57) 摘要

一种栏杆扶手安全性检测仪及检测方法,属于检测仪器技术领域。所述检测仪包括检测主机、底座及施力装置,所述检测主机连接于底座之上,检测主机通过施力装置连接待测栏杆扶手;所述施力装置包括推杆、连接杆和施力机构,所述施力机构两端分别连接推杆和连接杆的一端,连接杆的另一端连接检测主机,推杆的另一端与待测栏杆接触,通过施力机构施力伸长使推杆对待测栏杆施加推力,测定待测栏杆的承受力。本发明可以保证在现场进行检测时,可以方便、简捷且有效的对建筑栏杆扶手承载力进行测定。该发明原理简单、造价低廉且方便实用。



1. 一种栏杆扶手安全性检测仪,其特征在于:包括检测主机、底座、施力装置,所述检测主机连接于底座之上,检测主机通过施力装置连接待测栏杆扶手;所述施力装置包括推杆、连接杆和施力机构,所述施力机构两端分别连接推杆和连接杆的一端,连接杆的另一端连接检测主机,推杆的另一端与待测栏杆接触,通过施力机构施力伸长使推杆对待测栏杆施加推力,测定待测栏杆的承受力;所述推杆、连接杆和施力机构连接成一直线,与水平线间的夹角 α 为 $45-60^\circ$;所述检测主机包括角度测量器、力传感器、计算模块和显示屏,所述角度测量器为激光角度测量器,位于连接所述连接杆的主机一端,测量推杆的施力角度;所述力传感器位于推杆安装施力推手的端部,主机同时测量每时刻推杆的角度及推杆端部的力传感器传回的反作用力,传送至计算模块,根据计算模块的计算公式完成每时刻水平及竖直方向的力的计算;检测主机通过显示屏同时显示推杆施力角度、水平及竖向反作用力数值。

2. 根据权利要求1所述栏杆扶手安全性检测仪,其特征在于:所述推杆端部还带有施力推手。

3. 根据权利要求2所述栏杆扶手安全性检测仪,其特征在于:所述施力推手与待测栏杆接触端为与待测栏杆的扶手相配合的结构。

4. 根据权利要求3所述栏杆扶手安全性检测仪,其特征在于:所述施力推手与待测栏杆接触端为弧形结构。

5. 根据权利要求3所述栏杆扶手安全性检测仪,其特征在于:所述施力推手包括多个并列连接的弧形叉结构。

6. 根据权利要求1所述栏杆扶手安全性检测仪,其特征在于:所述施力机构为千斤顶。

7. 根据权利要求1所述栏杆扶手安全性检测仪,其特征在于:所述施力机构为液压油缸。

8. 如权利要求1所述栏杆扶手安全性检测仪的检测方法,其特征在于:现场检测时,先在楼梯台阶上设置底座及检测主机;然后,采用切割设备切割待测栏杆,使切割后的待测栏杆段通过1个支撑杆支撑在楼梯台阶上;将施力推杆上连接的施力推手放置于待测栏杆段的扶手上;打开连接推杆的施力机构开关,施力机构伸长推动推杆运动,通过检测主机显示屏分别显示待测栏杆段破坏或极限位移状态下水平及竖向两个方向推力分力 F_x 和 F_y 。

一种栏杆扶手安全性检测仪及检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于检测仪器技术领域,特别是涉及一种可以准确测定市政桥梁及民用建筑栏杆扶手安全性的检测仪及检测方法。

背景技术

[0002] 栏杆扶手是一种重要的工程防护类附属构件,被广泛使用于平台上部及楼梯侧面,用以防止坠落事故发生,保障人群生命安全。近代个别建筑栏杆扶手材质为砂石结构,现代建筑栏杆扶手材质多为铸铁或不锈钢,个别为木质或铝塑。栏杆与扶手之间通常采用焊接或螺栓连接形式进行连接。栏杆扶手底端一般采用深埋或螺栓锚固于平台或台阶之内,以起到防护作用。

[0003] 但在实际工程中,多方面因素都可能影响栏杆扶手的承载能力。首先,无论栏杆扶手采用何种材质,都存在耐久性问题,栏杆扶手在潮湿或反复冻融环境条件下,栏杆根部都可能会出现锈蚀、腐烂等现象。其次,由于栏杆属于附属构件,施工质量通常被忽视,栏杆底部与结构构件连接部位及栏杆与扶手之间连接部位很可能出现施工质量缺陷。另外,栏杆扶手设计选材不当,刚度不足,也有可能导致栏杆扶手顶端变形过大。上述因素都可能导致其栏杆扶手承载能力与安全保障能力的丧失。

[0004] 栏杆扶手承载能力的退化或丧失可能直接导致坠落事故的发生,尤其是对 于人流量较大的学校、幼儿园等教育场所或大型商场及天桥等设施,该类事故 的发生会导致更为严重的后果。

[0005] 目前,国家针对栏杆扶手的建筑行业标准规定主要有《民用建筑设计通则》GB50352-2005,《住宅设计规范》GB50096-1999,《中小学校设计规范》GB50099-2011,《幼儿园、托儿所建筑设计规范》JGJ39-2016等。这些标准规范中都对栏杆扶手高度宽度尺寸、高度及细部做法进行了详细的要求。在《建筑结构荷载规范》GB50009-2012中,也对栏杆荷载以强制性条文形式进行了明确规定。

[0006] 然而,栏杆扶手承载能力如此重要的参数,目前为止还无法通过工程检测手段获知,未见有效检定栏杆扶手承载能力的方法存在,也并未见有可准确检定栏杆扶手承载能力的仪器设备。

发明内容

[0007] 针对上述存在的技术问题,为了可以准确检定栏杆扶手承载能力,进而判断栏杆扶手围护性能。本发明提供一种栏杆扶手安全性检测仪及检测方法,该检测仪可以准确测定栏杆扶手承载能力及防护能力,且原理简易、制作成本低廉、便携易操作。

[0008] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0009] 本发明一种栏杆扶手安全性检测仪,包括检测主机、底座、施力装置,所述检测主机连接于底座之上,检测主机通过施力装置连接待测栏杆扶手;所述施力装置包括推杆、连接杆和施力机构,所述施力机构两端分别连接推杆和连接杆的一端,连接杆的另一端连接

检测主机,推杆的另一端与待测栏杆接触,通过施力机构施力伸长使推杆对待测栏杆施加推力,测定待测栏杆的承受力。

[0010] 优选地,所述推杆、连接杆和施力机构连接成一直线,与水平线间的夹角 α 为45-60°。

[0011] 优选地,所述推杆端部还带有施力推手。

[0012] 优选地,所述施力推手与待测栏杆接触端为与待测栏杆的扶手相配合的结构。

[0013] 优选地,所述施力推手与待测栏杆接触端为弧形结构。

[0014] 优选地,所述施力推手包括多个并列连接的弧形叉结构。

[0015] 优选地,所述施力机构为千斤顶。

[0016] 优选地,所述施力机构为液压油缸。

[0017] 优选地,所述检测主机包括角度测量器、力传感器、计算模块和显示屏,所述角度测量器为激光角度测量器,位于连接所述连接杆的主机一端,测量推杆的施力角度;所述力传感器位于推杆安装施力推手的端部,主机同时测量每时刻推杆的角度及推杆端部的力传感器传回的反作用力,传送至计算模块,根据计算模块的计算公式完成每时刻水平及竖直方向的力的计算;检测主机通过显示屏同时显示推杆施力角度、水平及竖向反作用力数值。

[0018] 本发明所述的检测方法如下:在现场检测时,先在楼梯台阶上设置底座及检测主机;然后,采用切割设备切割待测栏杆,使切割后的待测栏杆段通过1个支撑杆支撑在楼梯台阶上;将施力推杆上连接的施力推手放置于待测栏杆段的扶手上;打开连接推杆的施力机构开关,施力机构伸长推动推杆运动,通过检测主机显示屏分别显示待测栏杆段破坏或极限位移状态下水平及竖向两个方向推力分力 F_x 和 F_y 。

[0019] 本发明的有益效果为:

[0020] 1.本发明通过施力装置推动推杆使待测栏杆扶手受力,通过测得破坏或极限位移状态下水平及竖向两个方向推力 F_x 和 F_y ,判断栏杆扶手的安全性,结构简单,可控性强,测得的结果准确度高。

[0021] 2.本发明的施力机构可以采用千斤顶或液压油缸,操作方便,容易实现,传力效果好。

[0022] 3.本发明可以保证在现场进行检测时,可以方便、简捷且有效的对建筑栏杆扶手承载力进行测定。该发明原理简单、造价低廉且方便实用。

附图说明

[0023] 图1是本发明的结构示意图。

[0024] 图2是图1中检测主机的结构框图。

[0025] 图中:1.底座,2.检测主机,3.连接杆,4.施力机构,5.推杆,6.施力推手,7.栏杆,8.支撑杆,9.台阶,10.螺栓。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细描述。

[0027] 实施例:如图1所示,一种栏杆扶手安全性检测仪,包括检测主机2、底座1、施力装置,所述检测主机2连接于底座1之上,检测主机2通过施力装置连接待测栏杆扶手;所述施

力装置包括推杆5、连接杆3和施力机构4,所述施力机构4两端分别连接推杆5和连接杆3的一端,连接杆3的另一端连接检测主机2,推杆5的另一端与待测栏杆7接触,通过施力机构6施力伸长使推杆5对待测栏杆7施加推力,测定待测栏杆7的承受力。

[0028] 所述推杆5、连接杆3和施力机构4连接成一直线,与水平线间的夹角 α 为45-60°。

[0029] 所述推杆5端部还带有施力推手6。

[0030] 所述施力推手6与待测栏杆7接触端为与待测栏杆7的扶手相配合的结构,具体为弧形结构。本例所述施力推手6包括多个并列连接的弧形叉结构。

[0031] 所述施力机构4为千斤顶。也可以采用液压油缸或者机械传动伸长结构,如丝杠螺母结构。

[0032] 如图2所示,本发明采用的检测主机包括角度测量器、力传感器、计算模块和显示屏,所述角度测量器为激光角度测量器,位于连接所述连接杆3的主机一端,测量推杆5的施力角度;所述力传感器位于推杆5安装施力推手6的端部,主机同时测量每时刻推杆5的角度及推杆5端部的力传感器传回的反作用力,传送至计算模块,根据计算模块的计算公式完成每时刻水平及竖直方向的力的计算。检测主机通过显示屏同时显示推杆施力角度、水平及竖向反作用力数值。所述计算模块的水平及竖直方向的力的计算公式为:

$$[0033] \quad F_x = \int F(t) \cdot \cos\alpha \cdot d\alpha$$

$$[0034] \quad F_y = \int F(t) \cdot \sin\alpha \cdot d\alpha$$

[0035] 其中所述括角度测量器、力传感器和显示屏均为现有结构。

[0036] 本发明在现场检测时,先在对应带测栏杆7的楼梯台阶9上设置底座1及检测主机2,可以通过膨胀螺栓10固定底座1;然后,采用切割设备切割待测栏杆7,使切割后的待测栏杆段通过1个支撑杆9支撑在楼梯台阶上;将推杆5上连接的施力推手6放置于待测栏杆段的扶手上;打开连接推杆5的施力机构4开关,施力机构4伸长推动推杆5运动,通过检测主机2显示屏分别显示待测栏杆段破坏或极限位移状态下水平及竖向两个方向推力分力 F_x 和 F_y 。

[0037] 两个推力分力的计算公示如下:

$$[0038] \quad F_x = \int F(t) \cdot \cos\alpha \cdot d\alpha$$

$$[0039] \quad F_y = \int F(t) \cdot \sin\alpha \cdot d\alpha$$

[0040] 根据测得的推力判断栏杆扶手的安全性。

[0041] 根据《建筑结构荷载规范》GB50009-2012中5.2.2款规定,住宅、宿舍、办公楼、旅馆、医院、托儿所、幼儿园,栏杆顶部水平荷载不小于1.0kN/m;学校、食堂、剧场、电影院、车站、礼堂、展览馆或体育场,栏杆顶部水平荷载不小于1.0kN/m,竖向荷载不小于1.2kN/m。

[0042] 当经测量计算的楼梯栏杆水平或竖向承载力不满足规范要求限值时,认为该楼梯栏杆存在安全隐患,应进行加固处理。

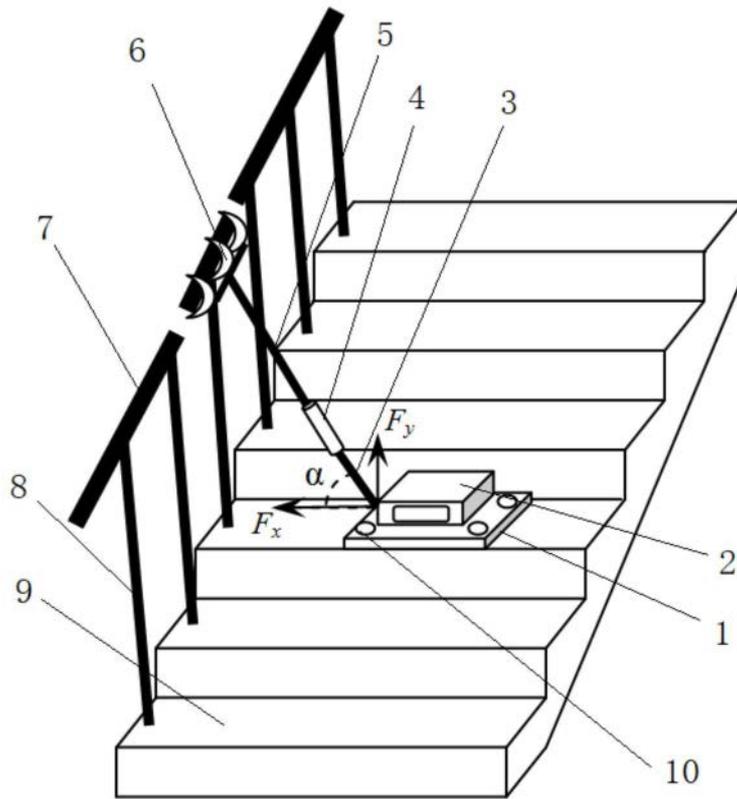


图1



图2