



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115219138 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 21

(21) 申请号 202210766102.9

(22) 申请日 2022.07.01

(71) 申请人 北京玻璃钢复合材料有限公司
地址 102101 北京市延庆区八达岭经济开发
区康西路261号

(72) 发明人 刘归 孙超明 朱秀迪 马来来
侯鑫 贺靖 牛芳旭 杨晓琳
尹航

(74) 专利代理机构 北京力量专利代理事务所
(特殊普通合伙) 11504
专利代理师 毛雨田

(51) Int. Cl.
G01M 7/08 (2006.01)

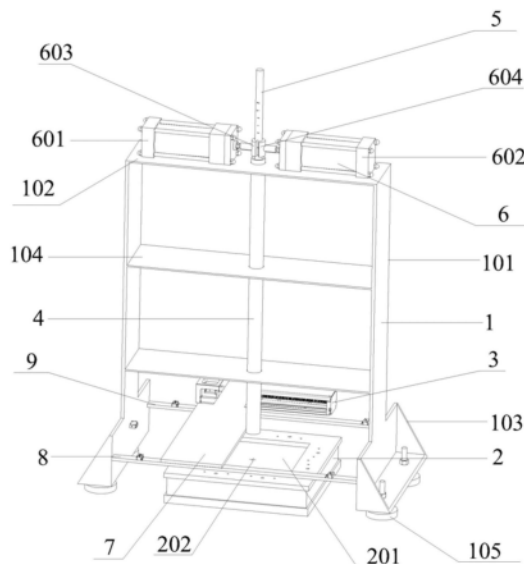
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种航空用复合材料薄板冲击性能测试装置及测试方法

(57) 摘要

本发明涉及一种航空用复合材料薄板冲击性能测试装置及测试方法,包括试样夹持座、横向移动机构和夹持机构;试样夹持座的上方设有导向管,导向管通过支架固定于试样夹持座的上方,导向管内穿装有冲击杆,冲击杆顶部穿出导向管与夹持机构连接,夹持机构固定于支架上,导向管底部与试样夹持座间设有间隙;还包括位于试样夹持座和导向管间隙处的防冲击挡板,防冲击挡板一端延伸出试样夹持座与横向移动机构连接,横向移动机构与试样夹持座间隔设置并沿试样夹持座长度布设;通过航空用复合材料薄板冲击性能测试装置的设计解决现有技术中冲击杆下落时需要人工操作,冲击杆下落后发生二次撞击,测试结果不准确的问题。



1. 一种航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置,其特征在于:

包括试样夹持座(2)、横向移动机构(3)和夹持机构(6);试样夹持座(2)的上方设有导向管(4),导向管(4)通过支架(1)固定于试样夹持座(2)的上方,导向管(4)内穿装有冲击杆(5),冲击杆(5)顶部穿出导向管(4)与夹持机构(6)连接,夹持机构(6)固定于支架(1)上,导向管(4)底部与试样夹持座(2)间设有间隙;

还包括位于试样夹持座(2)和导向管(4)间隙处的防冲击挡板(7),防冲击挡板(7)一端延伸出试样夹持座(2)与横向移动机构(3)连接,横向移动机构(3)与试样夹持座(2)间隔设置并沿试样夹持座(2)长度布设;

还包括总控制开关、计时器、控制器和安装于防冲击挡板(7)上的光电对射器;总控制开关、光电对射器与控制器电连接,夹持机构(6)、计时器和横向移动机构(3)电连接。

2. 根据权利要求1所述的航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置,其特征在于:导向管(4)顶端设有用于光标定位仪卡接的卡环;还包括光标定位仪,光标定位仪通过卡环与导向管(4)连接。

3. 根据权利要求2所述的航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置,其特征在于:试样夹持座(2)顶部设有用于试样固定的安装槽(201),安装槽(201)上设有冲击标记点(202)。

4. 根据权利要求3所述的航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置,其特征在于:支架(1)包括两个间隔设置的立板(101),两立板(101)顶部通过连接板(102)连接于一体,各立板(101)的底部设有支脚(103),连接板(102)上设有用于导向管(4)穿装的穿装孔。

5. 根据权利要求4所述的航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置,其特征在于:两立板(101)之间还沿高度间隔布设有多个加固板(104),各加固板(104)上设有与导向管(4)对应穿装的穿过孔,各穿过孔与穿装孔同轴心设置。

6. 根据权利要求5所述的航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置,其特征在于:试样夹持座(2)和导向管(4)间隙处还设有间隔设置的第一滑轨(8)和第二滑轨(9),第一滑轨(8)和第二滑轨(9)的两端分别与对应的立板(101)连接;防冲击挡板(7)搭接于第一滑轨(8)和第二滑轨(9)上。

7. 根据权利要求6所述的航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置,其特征在于:夹持机构(6)包括分设穿装孔两侧的第一气缸(601)和第二气缸(602),第一气缸(601)和第二气缸(602)的伸缩杆相对设置,第一气缸(601)和第二气缸(602)的伸缩杆端部设有用于夹持冲击杆(5)的第一冲击杆夹持头(603)和第二冲击杆夹持头(604)。

8. 根据权利要求7所述的航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置,其特征在于:第一冲击杆夹持头(603)和第二冲击杆夹持头(604)的圆弧内侧设有凸棱,冲击杆(5)的外壁设有凸棱。

9. 根据权利要求8所述的航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置,其特征在于:冲击杆(5)上设有标线,各支脚(103)底部设有调节脚垫(105)。

10. 一种基于如权利要求3-9中任一项所述的航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置的测试方法,其特征在于:包括如下步骤:

S1:将光标定位仪固定在导向管(4)的卡环上,打开光标定位仪,调整试样夹持座(2)的位置,使得冲击标记点(202)与光标定位仪重合;

S2:关闭并取下光标定位仪,将冲击杆(5)穿装于导向管(4)内,上下调整冲击杆(5)高

度；

S3: 启动总控开关,通过控制器控制夹持机构(6)释放冲击杆(5),并控制计时器开启；

S4: 冲击杆(5)降落撞击试样夹持座(2)后向上反弹时,光电对射器将探测信号发送给控制器,控制器控制横向移动机构(3)带动防冲击挡板(7)移动至试样夹持座(2)上的冲击标记点(202)正上方,并控制计时器停止计时。

一种航空用复合材料薄板冲击性能测试装置及测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冲击性能测试装置领域,尤其是涉及一种航空用复合材料薄板冲击性能测试装置及测试方法。

背景技术

[0002] 随着国产民用航空产业的发展,配套的航空用复合材料研发也迎来了机遇期。其中复合材料的冲击作为一项重要的技术指标,在测试材料性能时遭遇了问题,主要是在研发复合材料蒙皮材料时,由于材料厚度比较薄,只有几毫米,参考国外的冲击试验相关规范时,发现国内的落球冲击、摆锤冲击等冲击试验方法不适用,与之对应的冲击试验装置也存在不适用的问题。

[0003] 专利CN 105259055 A,公开了一种钢化玻璃膜冲击测试装置,包括竖向设置的台架,水平设置在台架上的定位杆,所述定位杆的中部设有穿装孔,所述穿装孔中设有竖向的冲击杆,所述冲击杆的下端连接有冲击头,所述冲击杆的上端连接有牵引线,所述冲击杆上设有刻度;所述冲击头的下方设有钢化玻璃膜定位装置。需要人工控制牵引线,无法对冲击杆自动夹持与释放,影响冲击杆降落,测试结果不准确,而且冲击杆和冲击头自由下落后,撞击定位装置,冲击杆和冲击头会进行反弹,对定位装置进行第二次撞击,无法精确测试冲击性能。

[0004] 因此,针对上述问题本发明急需提供航空用复合材料薄板冲击性能测试装置及测试方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种航空用复合材料薄板冲击性能测试装置及测试方法,通过航空用复合材料薄板冲击性能测试装置的结构设计以解决现有技术中冲击杆下落时需要人工操作,冲击杆下落后发生二次撞击,测试结果不准确的问题。

[0006] 本发明提供的一种航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置,包括试样夹持座、横向移动机构和夹持机构;试样夹持座的上方设有导向管,导向管通过支架固定于试样夹持座的上方,导向管内穿装有冲击杆,冲击杆顶部穿出导向管与夹持机构连接,夹持机构固定于支架上,导向管底部与试样夹持座间设有间隙;

[0007] 还包括位于试样夹持座和导向管间隙处的防冲击挡板,防冲击挡板一端延伸出试样夹持座与横向移动机构连接,横向移动机构与试样夹持座间隔设置并沿试样夹持座长度铺设;

[0008] 还包括总控制开关、计时器、控制器和安装于防冲击挡板上的光电对射器;总控制开关、光电对射器与控制器电连接,夹持机构、计时器和横向移动机构电连接。

[0009] 优选地,导向管顶端设有用于光标定位仪卡接的卡环;还包括光标定位仪,光标定位仪通过卡环与导向管连接。

[0010] 优选地,试样夹持座顶部设有用于试样固定的安装槽,安装槽上设有冲击标记点。

[0011] 优选地,支架包括两个间隔设置的立板,两立板顶部通过连接板连接于一体,各立板的底部设有支脚,连接板上设有用于导向管穿装的穿装孔。

[0012] 优选地,两立板之间还沿高度间隔布设有多个加固板,各加固板上设有与导向管对应穿装的穿过孔,各穿过孔与穿装孔同轴心设置。

[0013] 优选地,试样夹持座和导向管间隙处还设有间隔设置的第一滑轨和第二滑轨,第一滑轨和第二滑轨的两端分别与对应的立板连接;防冲击挡板搭接于第一滑轨和第二滑轨上。

[0014] 优选地,夹持机构包括分设穿装孔两侧的第一气缸和第二气缸,第一气缸和第二气缸的伸缩杆相对设置,第一气缸和第二气缸的伸缩杆端部设有用于夹持冲击杆的第一冲击杆夹持头和第二冲击杆夹持头。

[0015] 优选地,第一冲击杆夹持头和第二冲击杆夹持头的圆弧内侧设有凸棱,冲击杆的外壁设有凸棱。

[0016] 优选地,冲击杆上设有标线,各支脚底部设有调节脚垫。

[0017] 本发明还提供了一种基于如上述中任一项所述的航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置的测试方法,包括如下步骤:

[0018] S1:将光标定位仪固定在导向管的卡环上,打开光标定位仪,调整试样夹持座的位置,使得冲击标记点与光标定位仪重合;

[0019] S2:关闭并取下光标定位仪,将冲击杆穿装于导向管内,上下调整冲击杆高度;

[0020] S3:启动总控开关,通过控制器控制夹持机构释放冲击杆,并控制计时器开启;

[0021] S4:冲击杆降落撞击试样夹持座后向上反弹时,光电对射器将探测信号发送给控制器,控制器控制横向移动机构带动防冲击挡板移动至试样夹持座上的冲击标记点正上方,并控制计时器停止计时。

[0022] 本发明提供的一种航空用复合材料薄板冲击性能测试装置及测试方法与现有技术相比具有以下进步:

[0023] 1、本发明提供了一种航空用复合材料薄板冲击性能测试装置,通过横向移动机构控制防冲击挡板的设计,冲击杆撞击冲击试样后向上反弹,冲击杆越过光电对射器,启动光电对射器,通过横向移动机构、控制器控制冲击挡板,移动至试样夹持座上方,避免了冲击杆对冲击试样的第二次撞击,解决了由于二次冲击导致测试数据不准确的问题。

[0024] 2、本发明提供了一种航空用复合材料薄板冲击性能测试装置,通过夹持机构的设计,调整冲击杆高度,冲击杆夹持头夹紧冲击杆后释放冲击杆,实现冲击杆的自动夹持和释放,解决了冲击杆的对中问题,不需要人工进行操作,自动化控制,测试更加精确。

[0025] 3、本发明提供了一种航空用复合材料薄板冲击性能测试装置,通过试样夹持座的设计,调节试样夹持座的位置,使冲击标记点与光标定位仪的十字光标重合,确保冲击杆下落时撞击到指定位置。

[0026] 4、本发明提供了一种航空用复合材料薄板冲击性能测试装置,通过冲击杆夹持头圆弧内测和冲击杆外壁凸棱的设计,增大了冲击杆夹持头和冲击杆间的摩擦力,起到防滑的作用,同时也减小了冲击杆与导向管内侧之间的摩擦力,解决了冲击杆与导向管摩擦导致冲击能量变小且不可定量计算的问题。

[0027] 5、本发明提供了一种航空用复合材料薄板冲击性能测试装置的测试方法,通过航

空用复合材料薄板冲击性能测试装置的设计,准确定位冲击杆降落位置,实现自动化控制冲击杆,并防止冲击杆对冲击试样的二次冲击,提高了冲击性能测试装置的自动化程度,测试结果更加准确。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为本发明中所述航空用复合材料薄板冲击性能测试装置的结构示意图(前视立体图);

[0030] 附图标记说明:

[0031] 1、支架;2、试样夹持座;3、横向移动机构;4、导向管;5、冲击杆;6、夹持机构;7、防冲击挡板;8、第一滑轨;9、第二滑轨;101、立板;102、连接板;103、支脚;104、加固板;105、调节脚垫;201、安装槽;202、冲击标记点;601、第一气缸;602、第二气缸;603、第一冲击杆夹持头;604、第二冲击杆夹持头。

具体实施方式

[0032] 下面将结合附图对本发明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。

[0033] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0034] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 如图1所示,本实施例提供了一种航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置,包括试样夹持座2、横向移动机构3和夹持机构6;试样夹持座2的上方设有导向管4,导向管4通过支架1固定于试样夹持座2的上方,导向管4内穿装有冲击杆5,冲击杆5顶部穿出导向管4与夹持机构6连接,夹持机构6固定于支架1上,导向管4底部与试样夹持座2间设有间隙;还包括位于试样夹持座2和导向管4间隙处的防冲击挡板7,防冲击挡板7一端延伸出试样夹持座2与横向移动机构3连接,横向移动机构3与试样夹持座2间隔设置并沿试样夹持座2长度布设;还包括总控制开关、计时器、控制器和安装于防冲击挡板7上的光电对射器;总控制开关、光电对射器与控制器电连接,夹持机构6、计时器和横向移动机构3电连接。

[0036] 本发明提供了一种航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置,通过包括试样夹持座2、横向移动机构3和夹持机构6;试样夹持座2的上方设有导向管4,导向管4通过支架1固定于试样夹持座2的上方,导向管4内穿装有冲击杆5,冲击杆5顶部穿出导向管4与夹持机构6连接,夹持机构6固定于支架1上,导向管4底部与试样夹持座2间设有间隙;还包括位于试样夹持座2和导向管4间隙处的防冲击挡板7,防冲击挡板7一端延伸出试样夹持座2与横向移动机构3连接,横向移动机构3与试样夹持座2间隔设置并沿试样夹持座2长度布设;还包括总控制开关、计时器、控制器和安装于防冲击挡板7上的光电对射器;总控制开关、光电对射器与控制器电连接,夹持机构6、计时器和横向移动机构3电连接的设计,夹持机构6释放冲击杆5后,冲击杆5下落撞击试样夹持座2后向上反弹,冲击杆5越过光电对射器,启动光电对射器,通过横向移动机构3、控制器控制冲击挡板5,移动至试样夹持座2上方,避免了冲击杆5对试样夹持座2的第二次撞击,解决了由于二次冲击导致测试数据不准确的问题,实现自动化控制冲击杆,提高了冲击性能测试装置的自动化程度,测试结果更加准确。

[0037] 本发明导向管4顶端设有用于光标定位仪卡接的卡环;还包括光标定位仪,光标定位仪通过卡环与导向管4连接。

[0038] 本发明通过试样夹持座2顶部设有用于试样固定的安装槽201,安装槽201上设有冲击标记点202的设计,调节试样夹持座2的位置,使冲击标记点202与光标定位仪的十字光标重合,确保冲击杆7下落时撞击到指定位置。

[0039] 本发明支架1包括两个间隔设置的立板101,两立板101顶部通过连接板102连接于一体,各立板101的底部设有支脚103,连接板102上设有用于导向管4穿装的穿装孔。

[0040] 本发明两立板101之间还沿高度间隔布设有多个加固板104,各加固板104上设有与导向管4对应穿装的穿过孔,各穿过孔与穿装孔同轴心设置。

[0041] 本发明通过试样夹持座2和导向管4间隙处还设有间隔设置的第一滑轨8和第二滑轨9,第一滑轨8和第二滑轨9的两端分别与对应的立板101连接;防冲击挡板7搭接于第一滑轨8和第二滑轨9上的设计,第一滑轨8和第二滑轨9带动防冲击挡板7移动至试样夹持座2上的冲击标记点202正上方。

[0042] 本发明通过夹持机构6包括分设穿装孔两侧的第一气缸601和第二气缸602,第一气缸601和第二气缸602的伸缩杆相对设置,第一气缸601和第二气缸602的伸缩杆端部设有用于夹持冲击杆5的第一冲击杆夹持头603和第二冲击杆夹持头604的设计,调整冲击杆5高度,冲击杆夹持头夹紧冲击杆5后释放冲击杆5,实现冲击杆5的自动夹持和释放,解决了冲击杆5的对中问题,不需要人工进行操作,自动化控制,测试更加精确。

[0043] 本发明通过第一冲击杆夹持头603和第二冲击杆夹持头604的圆弧内侧设有凸棱,冲击杆5的外壁设有凸棱的设计,增大了冲击杆夹持头和冲击杆5间的摩擦力,起到防滑的作用,同时也减小了冲击杆5与导向管4内侧之间的摩擦力,解决了冲击杆5与导向管4摩擦导致冲击能量变小且不可定量计算的问题。

[0044] 本发明通过冲击杆5上设有标线,各支脚103底部设有调节脚垫105的设计,冲击杆5上的标线便于操作者观察,调整冲击能量对应的标线刻度与导向管4上沿对齐,调节脚垫105可调节支架1,对支架1起到平稳支撑的作用。

[0045] 本发明还提供了一种基于如上述中任一项所述的航空用复合材料薄板的冲击性能测试装置的测试方法,包括如下步骤:

[0046] 将光标定位仪固定在导向管4的卡环上,打开光标定位仪,调整试样夹持座2的位置,使得冲击标记点202与光标定位仪重合;关闭并取下光标定位仪,将冲击杆5穿装于导向管4内,上下调整冲击杆5高度;启动总控开关,通过控制器控制夹持机构6释放冲击杆5,并控制计时器开启;冲击杆5降落撞击试样夹持座2后向上反弹时,光电对射器将探测信号发送给控制器,控制器控制横向移动机构3带动防冲击挡板7移动至试样夹持座2上的冲击标记点202正上方,并控制计时器停止计时。

[0047] 如图1所示,本实施例提供了一种航空用复合材料薄板冲击性能测试装置及测试方法,以冲击杆5自由落体撞击复合材料薄板来测试复合材料薄板的冲击性能为例,步骤如下:

[0048] (1) 取出导向管4内的冲击杆5,从卡环处固定光标定位仪,启动光标定位仪,十字定位光标打在试样夹持座2上,调节试样夹持座2的位置,使十字定位光标与冲击标记点202重合,关闭光标定位仪,取下光标定位仪,放置一旁待用;

[0049] (2) 将冲击杆5从卡环处插入到导向管4内,调节冲击杆5使冲击能量对应的标线刻度与导向管4上沿对齐;

[0050] (3) 启动总控制开关,通过控制器控制夹持机构6,使冲击杆夹持头夹紧冲击杆5,释放冲击杆5,冲击杆5落下完成冲击动作,计时器记录冲击杆5从落下到第一次撞击冲击标记点202的时间;

[0051] (4) 冲击杆5撞击复合材料薄板后开始向上反弹,反弹越过光电对射器后,光电对射器将探测信号发送给控制器,控制器控制横向移动机构(3)带动防冲击挡板(7)移动至试样夹持座(2)上的冲击标记点(202)正上方,防止冲击杆5对复合材料薄板的第二次撞击;

[0052] (5) 取出冲击杆5,启动复位按钮,横向移动机构3返回初始位置,计时器返回初始状态,准备下一测试。

[0053] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

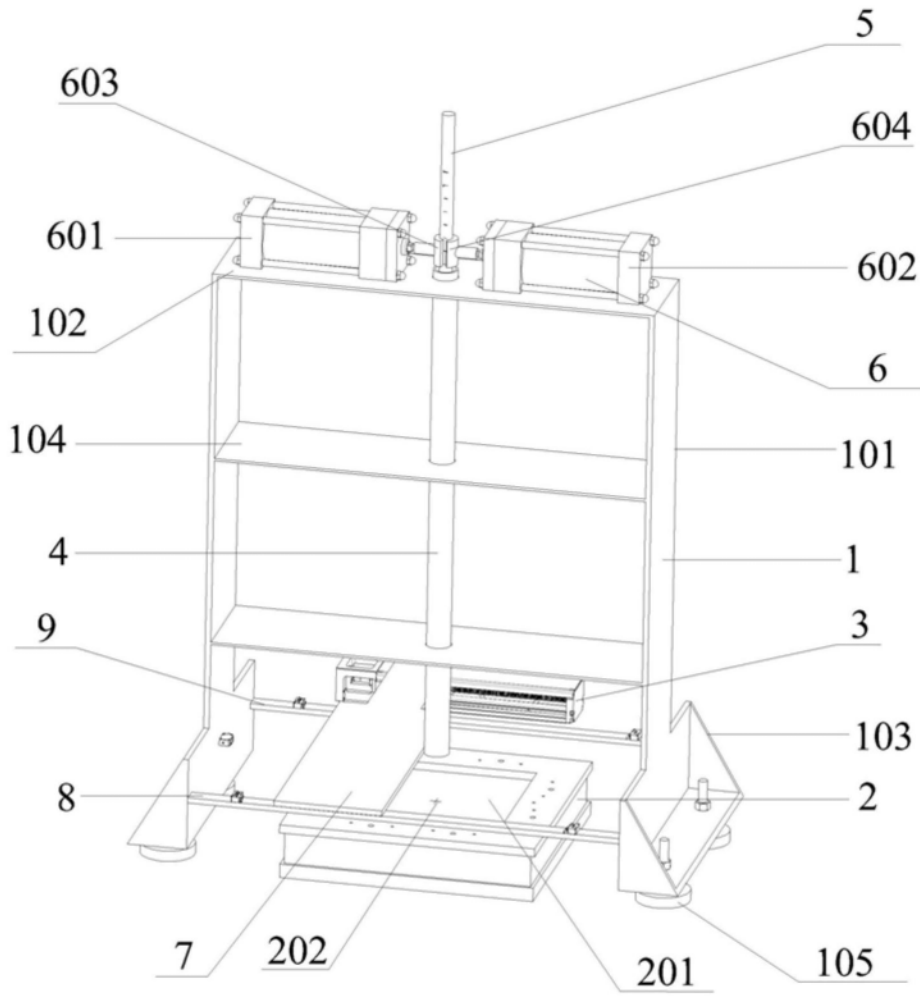


图1