



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104459189 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410737840. 6

(22) 申请日 2014. 12. 05

(71) 申请人 四川凌峰航空液压机械有限公司
地址 618300 四川省德阳市广汉市广东路东
二段1号

(72) 发明人 谭久强 夏燕

(74) 专利代理机构 成飞(集团)公司专利中心
51121

代理人 郭纯武 魏池阳

(51) Int. Cl.

G01P 3/64(2006. 01)

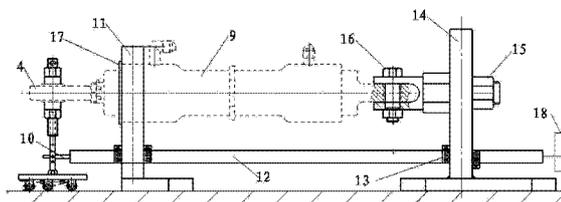
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

作动筒活塞杆任意行程测速装置

(57) 摘要

本发明提出的一种作动筒活塞杆任意行程测速装置,旨在提供一种安装、拆卸方便、通用性强,测试数据可靠,数据可选择性强的测速装置。本发明通过下述技术方案予以实现:作动筒(9) 首端通过螺纹柱大立杆(1)上的大衬套(17),尾端连接在通过第二支撑板(14)水平伸出的U形安装接头(16)上,活塞杆运动端通过螺纹柱大立杆用螺母(2)、垫圈(3)双面夹持后连接小立杆(5),垂直于下端的大平板(7),小立杆(5)通过传感器芯杆(10)连接位移传感器(12),作动筒类产品测速时,活塞杆在液压作用下被推出,带动传感器芯杆同步向前移动;数据采集系统(18)记录位移变化及相对应的时间,计算出作动筒活塞杆任意行程范围内的速度指标。



1. 一种作动筒活塞杆任意行程测速装置,包括定位在作动筒活塞杆上的运动防转机构,以及固定在作动筒首、尾部的通用支撑板,其特征在于:作动筒(9)首端通过螺纹柱大立杆(1)上的大衬套(17),尾端连接在通过第二支撑板(14)水平伸出的U形安装接头(16)上,活塞杆运动端通过一根螺纹柱大立杆(1)用螺母(2)、垫圈(3)双面夹持后连接小立杆(5),垂直于下端的大平板(7),小立杆(5)上固联的固定套(6)开孔平行于活塞杆(4),同时通过传感器芯杆(10)连接位移传感器(12),位移传感器(12)通过相互平行的第一支撑板(11)及第二支撑板(14)尾端连接数据采集系统(18),平行于作动筒;作动筒类产品测速时,活塞杆在液压作用下被推出,在大平板(7)下的滚珠轴承滚轮组(8)导向作用下,带动与运动防转机构连接的传感器芯杆(10)同步向前移动;位移传感器(12)通过数据采集系统(18)记录位移变化及相对应的时间,通过采集的位移及时间曲线计算出作动筒活塞杆任意行程范围内的速度指标。

2. 如权利要求1所述的作动筒活塞杆任意行程测速装置,其特征在于:防转机构包括,杆体上制有径向连接活塞杆(4)的螺纹柱大立杆(1)、位于螺纹柱大立杆(1)下端,通过旋转螺母垂直连接大平板(7)的小立杆(5)和固联在小立杆(5)上的固定套(6),以及位于大平板(7)下方的行走轮机构。

3. 如权利要求2所述的作动筒活塞杆任意行程测速装置,其特征在于:行走轮机构由位于大平板(7)下方的滚珠轴承滚轮组(8)组成。

4. 如权利要求1所述的作动筒活塞杆任意行程测速装置,其特征在于:作动筒(9)筒体右端伸入安装接头(16)U形叉口,通过螺栓连接,安装接头(16)穿入第二支撑板(14)安装孔,由螺母(15)固定。

5. 如权利要求1所述的作动筒活塞杆任意行程测速装置,其特征在于:作动筒(9)筒体左端通过衬套(17)卡入第一支撑板(11)安装孔,作动筒(9)上的轴向活塞杆(4)通过螺纹柱大立杆(1)杆体上的径向孔,由位于径向孔上下端面上的螺母(2)、垫圈(3)夹持固定,将运动防转机构与活塞杆(4)连为一体。

6. 如权利要求1所述的作动筒活塞杆任意行程测速装置,其特征在于:大平板(7)与平台平面的高差通过小立杆(5)轴端上的旋转螺母来调整,使大平板(7)上行走滚轮的四个滚动轴承滚轮与平台平面接触,形成一个运动摩擦力小同时能防止运动过程中活塞杆旋转的滚动大平面。

7. 如权利要求1所述的作动筒活塞杆任意行程测速装置,其特征在于:运动防转机构在活塞杆(4)发生旋转时通过两个相互平行的大、小立杆将偏转力传递到下方大平板(7)上。

8. 如权利要求1所述的作动筒活塞杆任意行程测速装置,其特征在于:轴向连接位移传感器(12)的传感器芯杆(10)通过小立杆(5)上固联的固定套(6)安装孔进行连接。

9. 如权利要求1所述的作动筒活塞杆任意行程测速装置,其特征在于:位移传感器(12)通过第二支撑板(14)和第一支撑板(11)上的安装孔后由固定夹(13)固定。

10. 如权利要求1所述的作动筒活塞杆任意行程测速装置,其特征在于:测试过程中,位移传感器芯杆(10)在运动防转机构的带动下与活塞杆(4)同步位移,通过第二支撑板(14)安装孔的位移传感器(12),经轴向连接的数据采集系统(18)记录位移变化及相对应所用的时间,数据采集系统(18)根据采集记录到的运动位移变化量及时间曲线,利用公式

位移 \div 时间 = 速度, 计算出作动筒活塞杆 (4) 任意行程范围内的速度指标。

作动筒活塞杆任意行程测速装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对液压动筒进行测速，向液压动筒供压后测量液压动筒活塞杆整个运动过程中的速度指标的测速装置。

背景技术

[0002] 目前，由于作动筒类产品数量多，安装位置多样。不管其结构形式如何，作动筒的基本组成大体由筒体、活塞、活塞杆、端盖、密封、进出管道等部件组成。作动筒的工作原理是当筒体固定时，若筒左腔输入工作液体，液体压力升高到足以克服外界负载时，活塞就开始向右运动。若连续不断地供给油液，则活塞以一定的速度连续运动。作动筒工作的物理本质在于：利用液体压力来克服负载（包括摩擦力），利用液体流量维持运动速度。由于双杆液压缸两端的活塞杆直径通常是相等的，因此左右两腔有效面积也相等。当分别向左、右两腔输入压力和流量相同的油液时，液压缸左、右两个方向的推力和速度相等。单杆液压缸由于活塞两端有效面积不等，因此当进油腔和回油腔的压力分别为 P_1 、 P_2 ，输入左、右两腔的流量皆为 q 时，左右两个方向的推力和速度是不同的。如果向单杆液压缸的左右两腔同时通压力油，即成为差动连接，作差动连接的单杆液压缸称为差动液压缸。差动连接时，液压缸的推力比非差动连接时小，速度比非差动连接时大，这种连接方式被广泛应用于组合机床的液压动力滑台和其他机械设备的快速运动中。飞机上的液压作动筒主要有单作用式和双作用式两种基本形式。单作用式作动筒的活塞在液压作用下只能向一个方向运动，然后由弹簧作用返回。压力油从左边通油口进入，油压作用在活塞的端面上，迫使活塞向右运动；当活塞移动时，右边弹簧腔室的空气通过通气小孔排出，弹簧受压；当作用在活塞上的油液压力释压并小于压缩弹簧的张力时，弹簧伸张并推动活塞向左移动；因为活塞的左移，左边腔室油液被挤出通油口，同时空气通过通气孔进入弹簧腔室。双作用式作动筒双向作用式作动筒能利用油液推动部件做往复运动。当高压油液从左边接头进入作动筒时，带杆的活塞在液压作用下向右移动，作动筒右腔内的油液则从右边接头流回油箱；若高压油液从右边接头进入作动筒，则带杆活塞的运动方向与上述相反。双作用式作动筒主要有双向单杆式和双向双杆式两种形式。双向单杆式作动筒也称双向非平衡式作动筒，活塞左右两边受液压作用的有效面积（即有效工作面积）是不相等的，当油液压力相等时，作动筒沿两个方向所产生的传动力并不相等。同样由于该作动筒活塞两端的有效面积不同，当作动筒两端输入流量相同时，活塞往返运动速度不同，活塞伸出速度小于其缩入速度。双向单杆作动筒单杆式作动筒常用于在两个方向上需要不同传动力的地方。如在起落架收放系统，常采用此种形式的作动筒。起落架在收上过程中，由于重力和空气动力的作用，使收上时需要较大的传动力；而在放下起落架过程中，是重力推动起落架放下的，因此不需要很大的传动力，所以起落架收放作动筒常采用双向单杆式作动筒。在起落架收上时，让压力油通到作动筒活塞大面积一边，以获得较大的传动力保证迅速收上起落架。在起落架放下时，让压力油通到作动筒活塞小面积一边，而且有限流单向活门控制压力油流量，以防止起落架放下速度过猛和速度过大而产生撞击。随着液压用户对设备要求的提高，设备动作可靠性越来越引

起用户的极大关注。为保证两个或多个执行器按规定的次序正常动作,可以通过机械装置、逻辑电路或液压回路控制液压缸以及电磁换向阀等液压元件实现系统需求,但这无疑会使系统变得更为复杂,可靠性降低,成本增加。作动筒的主要故障有:活塞杆运动过于迟缓,速度不均匀或有间断现象;钢珠锁和卡环销开锁、上锁不灵活,使开、上锁压力超过规定,上锁不牢靠,甚至不能上锁。(1) 活动杆运动迟缓活动杆运动迟缓的原因,一是作动筒的密封装置损坏漏油,使进入作动筒推动活塞运动的油液流量减小。如活塞上的胶圈损坏,工作腔的高压油液会泄漏到非工作腔去,使工作压力减小,反压力增大,活塞杆运动迟缓。二是外筒内壁、锥形活塞和活塞锈蚀,或活动杆上的铬层脱落,使活动杆运动的摩擦力增大,也会加速密封装置的磨损,使活动杆运动迟缓。如果外筒内壁局部划伤或作动筒局部摩擦力增大,则会使活塞杆运动速度不均匀或有间断现象;如果装配不当,也会引起活塞杆运动迟缓。(2) 开锁、上锁不灵活钢珠锁开锁、上锁不灵活,主要是由于作动筒密封不良或活塞摩擦力过大,还可能是由于钢珠在钢珠孔运动不灵活,或锥形活塞等零件运动不灵活,甚至不能上锁。(3) 上锁不牢靠钢珠锁上锁不牢靠,一般的原因是:钢珠孔和锁槽磨损、撞伤,使钢珠锁的活动间隙过大。因为间隙过大,活塞杆受外力作用时,钢珠锁承受很大的撞击载荷,容易自动脱锁,甚至将锁顶坏。此外,钢珠锁上弹簧疲乏或固定弹簧的螺帽松动,使弹簧张力减小,也会造成上锁不牢靠。

现阶段大多数液压动筒安装时都要考虑到左右同步问题,需要提供液压动筒供压后整个运动过程中的速度指标,防止安装液压动筒后出现左右不同步现象。由于设备限制不具备专门测速设备进行激光测速,故现阶段使用的测速防转机构主要分两种结构:

一、利用电秒表测量活塞杆运动时间,利用卡尺测量其运动行程,利用数学公式(运动行程 \div 运动时间=运动速度)间接得到运动速度指标。但电秒表需通电和断电,测试时运动初始点和结束点被去除掉,故无法准确测量活塞杆整段运动速度,只能以其运动的大部分行程间接测算出平均速度。该类测速防转机构利用弹簧铜片与作动筒类产品尾部连接,利用导电铜棒长度规定行程后,活塞杆行程运动至导电段时电秒表开始计时,脱开导电铜棒后电秒表停止计时。

[0003] 二、依靠光栅尺测量作动筒类产品运动行程,通过 PLC 电脑控制得出运动该距离所用的时间,在通过数学公式(运动行程 \div 运动时间=运动速度)间接得到运动速度指标,该测试方法测试出的平均运动速度比较准确反映液压动筒产品在整个运动过程中的平均速度。但对于目前部分液压动筒产品要求测试首段及尾段缓冲部分运动速度指标则比较困难,无法设置具体参数,即使在 PLC 上标识出具体参数,但液压动筒运动过程中起点和终点可能发生偏移后,测试数据准确性就会出现。该测试方法使用的检测速度机构不能有效防止作动筒类产品运动过程中发生的活塞杆旋转,若出现旋转后很容易影响测试结果,测试过程中需要手动对活塞杆运动轨迹进行校准,否则导向装置产生的摩擦力将影响测试结果。

发明内容

[0004] 本发明为了克服现有的作动筒类产品测速防转机构测试不准确、受操作者校准影响大、导向装置摩擦力大,影响测试结果等不足之处,提供一种结构简单,安装、拆卸方便、通用性强,测试数据可靠,数据可选择性强的作动筒活塞杆任意行程测速装置。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种作动筒活塞杆任意行程测速装置，包括定位在作动筒活塞杆上的运动防转机构，以及固定在作动筒 9 首、尾部的通用支撑板。其特征在于：作动筒 9 首端通过螺纹柱大立杆 1 上的大衬套 17，尾端连接在通过第二支撑板 14 水平伸出的 U 形安装接头 16 上，活塞杆运动端通过一根螺纹柱大立杆 1 用螺母 2、垫圈 3 双面夹持后连接小立杆 5，垂直下端的大平板 7，小立杆 5 上固联的固定套 6 开孔平行于活塞杆，同时通过传感器芯杆 10 连接位移传感器 12，位移传感器 12 通过相互平行的第一支撑板 11 及第二支撑板 14 尾端连接数据采集系统 18，平行于作动筒；作动筒类产品测速时，活塞杆在液压作用下被推出，在大平板 7 下的滚珠轴承滚轮组 8 导向作用下，带动与运动防转机构连接的传感器芯杆 10 同步向前移动；位移传感器 12 通过数据采集系统 18 记录位移变化及相对应的时间，通过采集的位移及时间曲线计算出作动筒活塞杆任意行程范围内的速度指标。

[0006] 本发明相比于现有技术具有如下有益效果。

本发明可以通用于大小各型作动筒类产品测速装置，该作动筒类产品测速装置不仅安装、拆卸方便，测量准确可靠，测试数据量大，测试时不受操作者影响，而且能通用于原作动筒类产品专用工装进行测速工作，不需要再另行考虑工装量具，能准确测试出作动筒类产品运动过程中的各种速度数据指标。

[0007] 结构简单，安装、拆卸方便，安装作动筒时只需将作动筒穿过第一支撑板 11 及第二支撑板 14。将螺纹柱大立杆 1 穿过作动筒活塞杆安装孔后与带滚动轴承滚轮 8 的大平板 7 固定的固定套 6 连接，通过旋转小立杆 5 调整高度，用垫圈 3、螺母 2 固定即可。

[0008] 通用性强，针对各型作动筒外形尺寸的不同可通过更换大衬套 17 及安装接头 16 来满足不同作动筒类产品的支撑需要。

[0009] 测试时不受操作者影响，测试时操作者只需设定产品测速时要求的流量，安装好作动筒类产品后，开启试验台向作动筒类产品供压，活塞杆 4 在液压力作用下会带动运动防转机构作直线运动。运动过程由位移传感器 12 记录时间 - 位移曲线进行速度测算。测试过程中不需要操作者设定运动行程，运动起点和终点，测试过程中无人为影响因素。

[0010] 测试数据可靠且测试数据量大，数据可选择性强，因测试过程不受任何人为因素影响，只需在试验台调定要求的流量后将产品安装在测试机构上，启动试验台即可完成产品测速，固测试数据可靠性较高。测试过程中因产品全行程运动均通过固定套 6 带动位移传感器 12 进行采集，故对产品在整个运动过程中的速度指标均可以通过测试软件记录的时间 - 位移曲线进行选段计算。数据采集量大，数据齐全，运动过程中可根据实际需要选取需要的一段或几段数据进行记录、分析，这一定程度上又提高了测试结果的准确度。

附图说明

[0011] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0012] 图 1 是本发明作动筒活塞杆任意行程测速装置的主视图。

[0013] 图 2 是图 1 运动防转机构放大示意图。

[0014] 图 3 图 1 左端局部放大示意图。

[0015] 图 4 是图 1 右端局部放大示意图。

[0016] 图中：1 大立杆，2 螺母，3 垫圈，4 活塞杆，5 小立杆，6 固定套，7 大平板，8 滚动轴承

滚轮,9 作动筒,10 传感器芯杆,11 第一支撑板,12 位移传感器,13 固定夹,14 第二支撑板,15、螺母,16 安装接头,17 衬套,18 数据采集系统。

具体实施方式

[0017] 参阅图 1-图 2。在以下描述的实施例中,作动筒活塞杆任意行程测速装置包括:定位在作动筒一端固定作动筒的第一支撑板 11 和第二支撑板 14,以及固定在活塞杆上的运动防转机构和数据采集系统、定位在作动筒活塞杆上的运动防转机构,以及固定在作动筒 9 首、尾部的通用支撑板。其中,防转机构包括,杆体上制有径向连接活塞杆 4 的螺纹柱大立杆 1、位于螺纹柱大立杆 1 下端,通过旋转螺母垂直连接大平板 7 的小立杆 5 和固联在小立杆 5 上的固定套 6,以及位于大平板 7 下方的行走轮机构,行走轮机构由位于大平板 7 下方的滚珠轴承滚轮组 8 组成。作动筒 9 首端通过螺纹柱大立杆 1 上的大衬套 17,尾端连接在通过第二支撑板 14 水平伸出的 U 形安装接头 16 上,活塞杆运动端通过一根螺纹柱大立杆 1 用螺母 2、垫圈 3 双面夹持后连接小立杆 5,垂直下端的大平板 7,小立杆 5 上固联的固定套 6 开孔平行于活塞杆,同时通过传感器芯杆 10 连接位移传感器 12,位移传感器 12 通过相互平行的第一支撑板 11 及第二支撑板 14 尾端连接数据采集系统 18,平行于作动筒;作动筒类产品测速时,活塞杆在液压作用下被推出,在大平板 7 下的滚珠轴承滚轮组 8 导向作用下,带动与运动防转机构连接的传感器芯杆 10 同步向前移动;位移传感器 12 通过数据采集系统 18 记录位移变化及相对应的时间,通过采集的位移及时间曲线计算出作动筒活塞杆任意行程范围内的速度指标。

[0018] 具体为参阅图 3、图 4。作动筒 9 筒体右端伸入安装接头 16U 形叉口,通过螺栓连接,安装接头 16 穿入第二支撑板 14 安装孔,由螺母 15 固定。作动筒 9 筒体左端通过衬套 17 卡入第一支撑板 11 安装孔,作动筒 9 上的轴向活塞杆 4 通过运动防转机构螺纹柱大立杆 1 杆体上的径向孔,由位于径向孔上下端面上的螺母 2、垫圈 3 夹持固定,将运动防转机构与活塞杆 4 连为一体。活塞杆 4 运动将带动运动防转机构一并伸出和缩回。固联在螺纹柱大立杆 1 下端的小立杆 5 向下垂直延伸固联在对应该行走滚轮的大平板 7 板体上。大平板 7 与平台平面的高差通过小立杆 5 轴端上的旋转螺母来调整,以保证大平板 7 上行走滚轮的 4 个滚动轴承滚轮 8 与平台平面接触,形成一个运动摩擦力小同时能防止运动过程中活塞杆旋转的滚动大平面。运动防转机构在活塞杆 4 发生旋转时通过两个相互平行的大、小立杆将偏转力传递到下方大平板 7 上。大平板 7 下方由 4 个滚动轴承滚轮 8 组成的行走滚轮平面可有效克服出现的偏转力,同时给出反作用力修正作动筒活塞杆通过螺纹柱大立杆 1 下端的小立杆 5 传递到大平板 7 上的旋转力矩。位移传感器 12 通过第二支撑板 14 和第一支撑板 11 上的安装孔后由固定夹 13 固定。完成后,轴向连接位移传感器 12 的传感器芯杆 10 通过小立杆 5 上固联的固定套 6 安装孔进行连接。连接后即可向作动筒类产品输入液压进行速度测试。测试过程中,位移传感器芯杆 10 在运动防转机构的带动下与活塞杆 4 同步位移,通过第二支撑板 14 安装孔的位移传感器 12,经轴向连接的数据采集系统 18 记录位移变化及相对应所用的时间,数据采集系统 18 根据采集记录到的运动位移变化量及时间曲线,利用公式位移 ÷ 时间 = 速度,计算出作动筒活塞杆 4 任意行程范围内的速度指标。

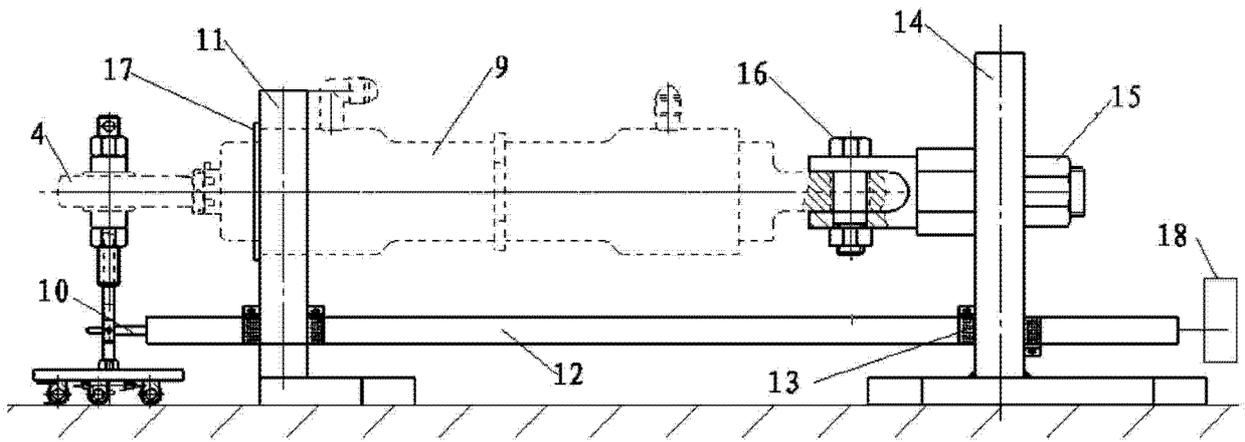


图 1

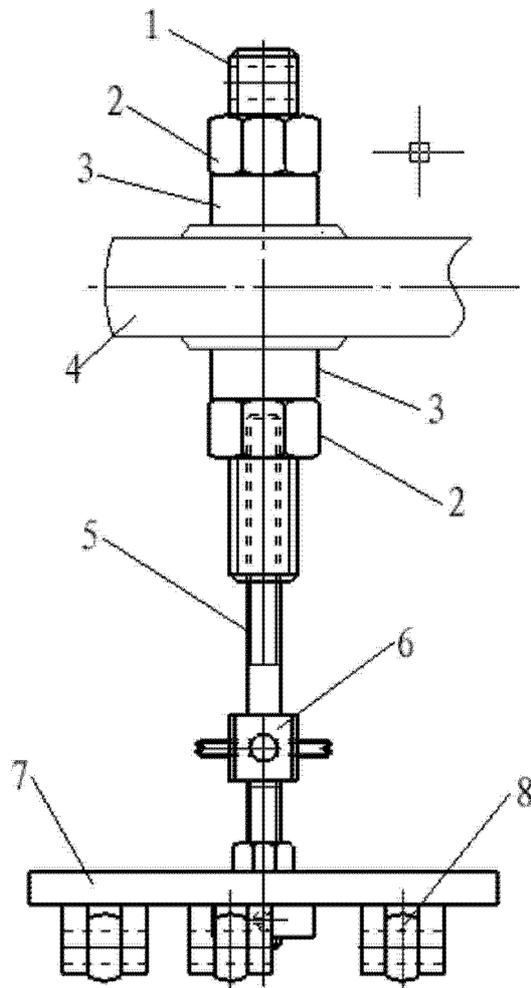


图 2

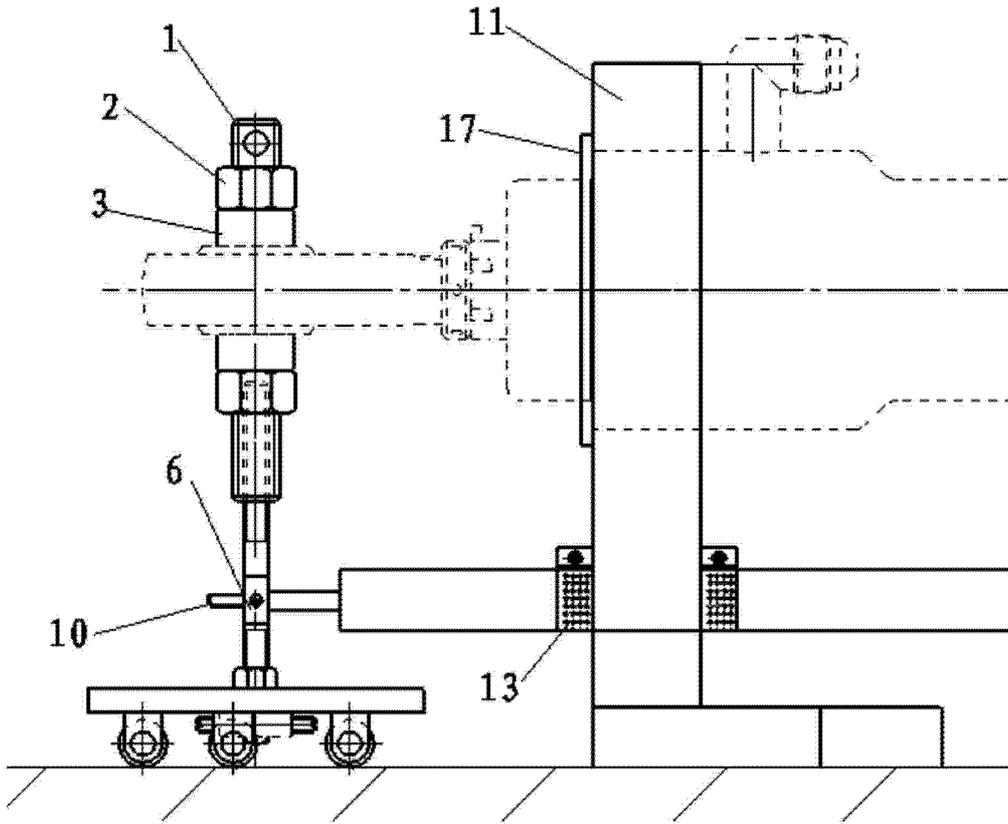


图 3

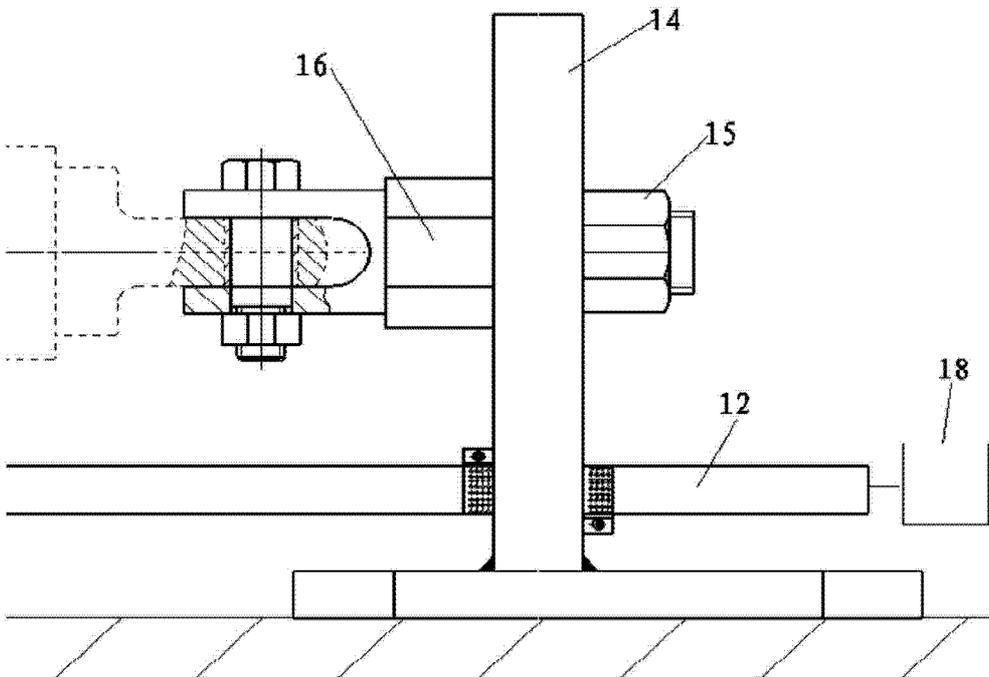


图 4