



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110782767 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201910989570.0

(22)申请日 2019.10.17

(71)申请人 四川华能宝兴河水电有限责任公司
地址 625000 四川省雅安市雨城区青衣江路中段113号

(72)发明人 施德航 郑俊 范超

(74)专利代理机构 成都众恒智合专利代理事务所(普通合伙) 51239

代理人 王育信

(51) Int. Cl.

G09B 25/02(2006.01)

G09B 9/00(2006.01)

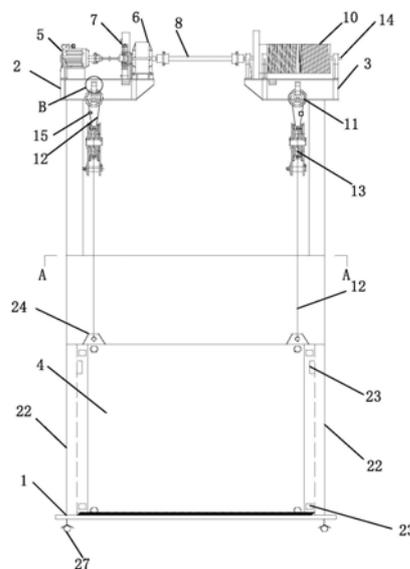
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种卷扬机闸门实验装置

(57)摘要

本发明公开了一种卷扬机闸门实验装置,主要解决现有技术条件下学习困难、影响学习进度的问题。该装置包括底座,设置于底座上的左机架、右机架,设置于左机架、右机架上固定卷扬式启闭机组,与启闭机组相连的平板闸门,以及用于向固定卷扬式启闭机组发送控制信号的电气控制系统。通过上述设计,本发明能够使新进员工更深入、更具体、更明白的理解学习内容,同时,模型的展示还能够提高新进员工的想象空间能力。可进行自主拆卸、组装、模拟闸门动作、闸门故障,并让学习者能全身心参与故障的预防、发现、排除、解决中来,方便使用。因此,具有很高的使用价值和推广价值。



1. 一种卷扬机闸门实验装置,其特征在于,包括底座(1),设置于底座上(1)的左机架(2)、右机架(3),设置于左机架(2)、右机架(3)上固定卷扬式启闭机组,与启闭机组相连的平板闸门(4),以及用于向固定卷扬式启闭机组发送控制信号的电气控制系统;

所述固定卷扬式启闭机组包括设置于左机架(2)上的电机(5),设置于左机架(2)上并与电机(5)相连的减速机(6),设置于左机架(2)上并位于电机(5)与减速机(6)之间的制动器(7),与减速机(6)相连的传动轴(8),设置于左机架(2)上与减速机(6)相连的左提升装置,以及设置于右机架(3)上与传动轴(8)另一端相连的右提升装置。

2. 根据权利要求1所述的一种卷扬机闸门实验装置,其特征在于,所述左提升装置包括设置于左机架(2)上并与减速机(6)相连的齿轮(9),设置于左机架(2)上与齿轮(9)相连的卷筒(10),设置于左机架(2)两侧的定滑轮(11),与卷筒(10)连接并与定滑轮(11)配合使用的钢丝绳(12),设置于钢丝绳(12)下端并使钢丝绳(12)配合绕线连接的动滑轮组(13);其中,穿出动滑轮组(13)的钢丝绳(12)末端与平板闸门(4)相连。

3. 根据权利要求2所述的一种卷扬机闸门实验装置,其特征在于,所述右提升装置与左提升装置结构相同,右提升装置的齿轮(9)与传动轴(8)的另一端相连。

4. 根据权利要求3所述的一种卷扬机闸门实验装置,其特征在于,所述电气控制系统包括人机交互界面,与人机交互界面相连并带有PLC控制器的电气控制柜,与PLC控制器相连设置于右提升装置的卷筒(10)的转轴上的旋转编码器(14),设置于左提升装置和右提升装置的钢丝绳(12)上并与PLC控制器相连的用于测量钢丝绳(12)拉力的两组旁压式张力称重传感器(15),以及设置于左机架(2)和右机架(3)上并与PLC控制器相连用于测量平板闸门重力变化的两组重力检测装置。

5. 根据权利要求4所述的一种卷扬机闸门实验装置,其特征在于,所述重力检测装置包括与左机架(2)或右机架(3)相连的支撑架(16),通过支点(17)与支撑架(16)连接的偏心杠杆(18),与偏心杠杆(18)的支点(17)端相连的拉力架(19),与拉力架(19)连接用于缠绕通过动滑轮组(13)的平衡轮(20),以及设置于支撑架(16)末端用于测量来自偏心杠杆(18)的压力变化的柱式荷重传感器(21);其中,所述柱式荷重传感器(21)与PLC控制器相连。

6. 根据权利要求5所述的一种卷扬机闸门实验装置,其特征在于,所述左机架(2)、右机架(3)下方通过用于平板闸门(4)卡接的闸门支座(22)与底座(1)固定连接,所述闸门支座(22)上端和平板闸门(4)提起后的对应位置下端设置有用用于平板闸门(4)限位固定的槽钢通孔(23)。

7. 根据权利要求6所述的一种卷扬机闸门实验装置,其特征在于,所述平板闸门(4)顶端设置有用用于与钢丝绳(12)相连的吊耳(24),所述平板闸门(4)的前后两侧中一侧设置有侧轮(25)、另一侧设置有定轮(26)。

8. 根据权利要求7所述的一种卷扬机闸门实验装置,其特征在于,所述平面闸门(4)的前面板设置有顶止水水封,所述平面闸门(4)的两个侧面均设置有侧止水水封,所述平板闸门(4)的底部设置有底水封。

9. 根据权利要求8所述的一种卷扬机闸门实验装置,其特征在于,所述底座(1)的下端设置有移动滚轮(27)。

10. 根据权利要求9所述的一种卷扬机闸门实验装置,其特征在于,所述减速机(6)外壳采用透明玻璃材料制作。

一种卷扬机闸门实验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种实验教学装置,具体地说,是涉及一种卷扬机闸门实验装置。

背景技术

[0002] 目前,在水电站金属结构入职教育培训中,金属结构部分的结构及原理大多是到现场观察设备、理论学习或通过一年一度的检修期在现场进行学习。另外市面上也有模型的制作,但均无法模拟各种可能应对的一切故障,仅仅是停留在了解及认识的阶段。模式较死板,想要学习金属结构部分,需要丰富的空间想象能力,极大的扼制了学习积极性和限制了教学模式。

[0003] 在现场观察静态设备,无法了解实际设备动作中可能会遇到的一些故障情况。在平时理论学习中,只能得到一些抽象的知识。同时,检修期时间短,任务重,并不适合现场教学。市面上的模型又太简单,只能模拟设备运行,不能实现设备分解、学习、研究、自主编程、故障模拟、故障分析、事故分析等情况。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种卷扬机闸门实验装置,让学习者在学习过程当中能直观的了解平时所看不到的减速机构动作情况,让其在步入工作岗位前,就能熟悉各种应急情况的发生及应对措施,解决现有技术条件下学习困难、影响学习进度的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种卷扬机闸门实验装置,包括底座,设置于底座上的左机架、右机架,设置于左机架、右机架上固定卷扬式启闭机组,与启闭机组相连的平板闸门,以及用于向固定卷扬式启闭机组发送控制信号的电气控制系统;

[0007] 所述固定卷扬式启闭机组包括设置于左机架上的电机,设置于左机架上并与电机相连的减速机,设置于左机架上并位于电机与减速机之间的制动器,与减速机相连的传动轴,设置于左机架上与减速机相连的左提升装置,以及设置于右机架上与传动轴另一端相连的右提升装置。

[0008] 进一步地,所述左提升装置包括设置于左机架上并与减速机相连的齿轮,设置于左机架上与齿轮相连的卷筒,设置于左机架上两侧的定滑轮,与卷筒连接并与定滑轮配合使用的钢丝绳,设置于钢丝绳下端并使钢丝绳配合绕线连接的动滑轮组;其中,穿出动滑轮组的钢丝绳末端与平板闸门相连。

[0009] 进一步地,所述右提升装置与左提升装置结构相同,右提升装置的齿轮与传动轴的另一端相连。

[0010] 进一步地,所述电气控制系统包括人机交互界面,与人机交互界面相连并带有PLC控制器的电气控制柜,与PLC控制器相连设置于右提升装置的卷筒的转轴上的旋转编码器,设置于左提升装置和右提升装置的钢丝绳上并与PLC控制器相连的用于测量钢丝绳拉力的两组旁压式张力称重传感器,以及设置于左机架和右机架上并与PLC控制器相连用于测量

平板闸门重力变化的两组重力检测装置。

[0011] 进一步地,所述重力检测装置包括与左机架或右机架相连的支撑架,通过支点与支撑架连接的偏心杠杆,与偏心杠杆的支点端相连的拉力架,与拉力架连接用于缠绕通过动滑轮组的平衡轮,以及设置于支撑架末端用于测量来自偏心杠杆的压力变化的柱式荷重传感器;其中,所述柱式荷重传感器与PLC控制器相连。

[0012] 进一步地,所述左机架、右机架下方通过用于平板闸门卡接的闸门支座与底座固定连接,所述闸门支座上端和平板闸门提起后的对应位置下端设置有用用于平板闸门限位固定的槽钢通孔。

[0013] 进一步地,所述平板闸门顶端设置有用用于与钢丝绳相连的吊耳,所述平板闸门的前后两侧中一侧设置有侧轮、另一侧设置有定轮。

[0014] 进一步地,所述平面闸门的前面板设置有顶止水水封,所述平面河门的两个侧面均设置有侧止水水封,所述平板河门的底部设置有底水封。

[0015] 进一步地,所述底座的下端设置有移动滚轮。

[0016] 进一步地,所述减速机外壳采用透明玻璃材料制作。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0018] (1) 本发明能够使新进员工更深入、更具体、更明白的理解学习内容,同时,模型的展示还能够提高新进员工的想象空间能力。可进行自主拆卸、组装、模拟闸门动作、闸门故障,并让学习者能全身心参与故障的预防、发现、排除、解决中来,方便使用。

[0019] (2) 本发明通过设置可拆卸的侧轮与水封能够模拟平板河门的上止水与下止水区别,传统平板河门水封只能根据现场实际情况采用上止水或下止水,不能做对比教学。可拆卸的水封能够随时模拟水封损坏后的更换,传统技术中水封更换只能在检修期进行,增强学员的实际操作技能。

[0020] (3) 本发明的河门采用铝合金制作,其重量可以在很大程度上保护迷你河门实验装置和实验人员的安全,在进行各种故障模拟的时候,不会造成破坏和伤害。

[0021] (4) 本发明的减速机采用透明的玻璃钢制作,模拟减速机内传动齿轮发卡,齿轮油油质不合格等故障时更加清楚直观。

[0022] (5) 本发明的制动系统可以进行拆卸,安装,故障排除等教学,方便学员在进入岗位前就能直观的学习到制动系统的内部构造及原理。

[0023] (6) 本发明通过在河门支座底部设置移动滚轮,让迷你模型不受教学地点的限制,使用方便。

附图说明

[0024] 图1为本发明的整体结构示意图(除去电气控制系统)。

[0025] 图2为本发明的俯视图。

[0026] 图3为图1中A-A方向剖面结构示意图。

[0027] 图4为图1中B部重力检测装置架构示意图。

[0028] 其中,附图标记对应的名称为:

[0029] 1-底座,2-左机架,3-右机架,4-平板河门,5-电机,6-减速机,7-制动器,8-传动轴,9-齿轮,10-卷筒,11-定滑轮,12-钢丝绳,13-动滑轮组,14-旋转编码器,15-旁压式张力

称重传感器,16-支撑架,17-支点,18-偏心杠杆,19-拉力架,20-平衡轮,21-柱式荷重传感器,22-闸门支座,23-槽钢通孔,24-吊耳,25-侧轮,26-定轮,27-移动滚轮。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图说明和实施例对本发明作进一步说明,本发明的方式包括但不限于以下实施例。

[0031] 实施例

[0032] 如图1~4所示,本发明公开的一种卷扬机闸门实验装置,包括底座1,设置于底座上1的左机架2、右机架3,设置于左机架2、右机架3上固定卷扬式启闭机组,与启闭机组相连的平板闸门4,以及用于向固定卷扬式启闭机组发送控制信号的电气控制系统;

[0033] 所述固定卷扬式启闭机组包括设置于左机架2上的电机5,设置于左机架2上并与电机5相连的减速机6,设置于左机架2上并位于电机5与减速机6之间的制动器7,与减速机6相连的传动轴8,设置于左机架2上与减速机6相连的左提升装置,以及设置于右机架3上与传动轴8另一端相连的右提升装置。所述减速机6外壳采用透明玻璃材料制作,模拟减速箱内传动齿轮发卡,齿轮油油质不合格等故障时更加清楚直观。

[0034] 所述制动器7采用电力液压块式制动器,可模拟制动器失灵,制动器打不开等故障,方便探究故障原因,从而寻找解决方法。还可以对制动器的拆卸、安装、抱闸间隙调整、抱闸闸皮更换进行现场教学,方便直观的向学员展示制动器结构和运行原理以及如何对其检修维护。此类制动系统与大多传统固定卷扬式启闭机采用的制动系统类似,但传统技术只能在检修期进行制动器抱闸间隙和闸皮更换,限制了学员的进一步学习。

[0035] 所述左提升装置包括设置于左机架2上并与减速机6相连的齿轮9,设置于左机架2上与齿轮9相连的卷筒10,设置于左机架2上两侧的定滑轮11,与卷筒10连接并与定滑轮11配合使用的钢丝绳12,设置于钢丝绳12下端并使钢丝绳12配合绕线连接的动滑轮组13;其中,穿出动滑轮组13的钢丝绳12末端与平板闸门4相连。所述右提升装置与左提升装置结构相同,不同之处在于右提升装置的齿轮9与传动轴8的另一端相连。

[0036] 所述电气控制系统包括人机交互界面,与人机交互界面相连并带有PLC控制器的电气控制柜,与PLC控制器相连设置于右提升装置的卷筒10的转轴上的旋转编码器14,设置于左提升装置和右提升装置的钢丝绳12上并与PLC控制器相连的用于测量钢丝绳12拉力的两组旁压式张力称重传感器15,以及设置于左机架2和右机架3上并与PLC控制器相连用于测量平板闸门重力变化的两组重力检测装置。

[0037] 其中,重力检测装置主要通过杠杆原理的方式实现,所述重力检测装置包括与左机架2或右机架3相连的支撑架16,通过支点17与支撑架16连接的偏心杠杆18,与偏心杠杆18的支点17端相连的拉力架19,与拉力架19连接用于缠绕通过动滑轮组13的平衡轮20,以及设置于支撑架16末端用于测量来自偏心杠杆18的压力变化的柱式荷重传感器21;其中,所述柱式荷重传感器21与PLC控制器相连。闸门吊起时钢丝绳受力下拉拉力架19,使偏心杠杆右侧一端向下压在柱式荷重传感器21上,由此实现压力检测,从而转换为闸门重力变化检测。

[0038] 闸门开度的获取和转换通过旋转编码器和PLC控制器实现,闸门运行过程中,旋转编码器将闸门机械位移通过电信号传送至PLC控制器,最后在人机交互界面上显示出闸门

实时开度。

[0039] 闸门分别在左路和右路设置两组称重传感器。称重传感器采用旁压式张力称重传感器和柱式荷重传感器。旁压式张力称重传感器安装在钢丝绳上,钢丝绳在受到不同拉力时的张力形变量,通过传感器将电信号传输给PLC系统,最后在人机交互界面上显示出闸门左路和右路的实时荷重。

[0040] 柱压荷重传感器安装在左、右机架上,传感器受到压力后,将压力转换成电信号后传输给PLC系统,最后在人机交互界面上显示出闸门左路和右路的实时荷重。实现闸门的开度模拟教学。

[0041] 之所以采用旁压式张力称重传感器和柱式荷重传感器21两种方式测量闸门重力变化,是为了对比两种测量方式的优缺点,以及一种测量方式技改为另一种方式的可行性及可靠性研习。增强实验装置学习体验。

[0042] 所述左机架2、右机架3下方通过用于平板闸门4卡接的闸门支座22与底座1固定连接,所述闸门支座22上端和平板闸门4提起后的对应位置下端设置有用用于平板闸门4限位固定的槽钢通孔23。闸门提起后,通过向槽钢通孔23内插入工字型槽钢,便可将平板闸门悬空固定,避免钢丝绳长时间受力。

[0043] 所述平板闸门采用铝合金制作,其重量可以在很大程度上保护迷你闸门实验装置和实验人员的安全,在进行各种故障模拟的时候,不会造成破坏和伤害。平板闸门4顶端设置有用用于与钢丝绳12相连的吊耳24,所述平板闸门4的前后两侧中一侧设置有可拆卸式连接的侧轮25、另一侧设置有定轮26。所述侧轮25、定轮26均设置有四个,用于平板闸门提升过程中的导向作用。所述平面闸门4的前面板连接有顶止水水封,所述平面闸门4的两个侧面均设置有侧止水水封,所述平板闸门4的底部设置有底水封。所有水封均与平板闸门4可拆卸连接,所述吊耳对应设置有两个;侧轮25、另一侧设置有定轮26可拆卸的水封能够随时模拟水封损坏后的更换,传统技术中水封更换只能在检修期进行。无法灵活使用。所述顶水封和侧水封一般采用b型水封橡皮,底水封采用板状水封橡皮。

[0044] 为了使整个装置便于移动,让迷你模型不受教学地点的限制,所述底座1的下端设置有移动滚轮27。

[0045] 通过上述设计,本发明能够使新进员工更深入、更具体、更明白的理解学习内容,同时,模型的展示还能够提高新进员工的想象空间能力。可进行自主拆卸、组装、模拟闸门动作、闸门故障,并让学习者能全身心参与故障的预防、发现、排除、解决中来,方便使用。因此,具有很高的使用价值和推广价值。

[0046] 上述实施例仅为本发明的优选实施方式之一,不应当用于限制本发明的保护范围,但凡在本发明的主体设计思想和精神上作出的毫无实质意义的改动或润色,其所解决的技术问题仍然与本发明一致的,均应当包含在本发明的保护范围之内。

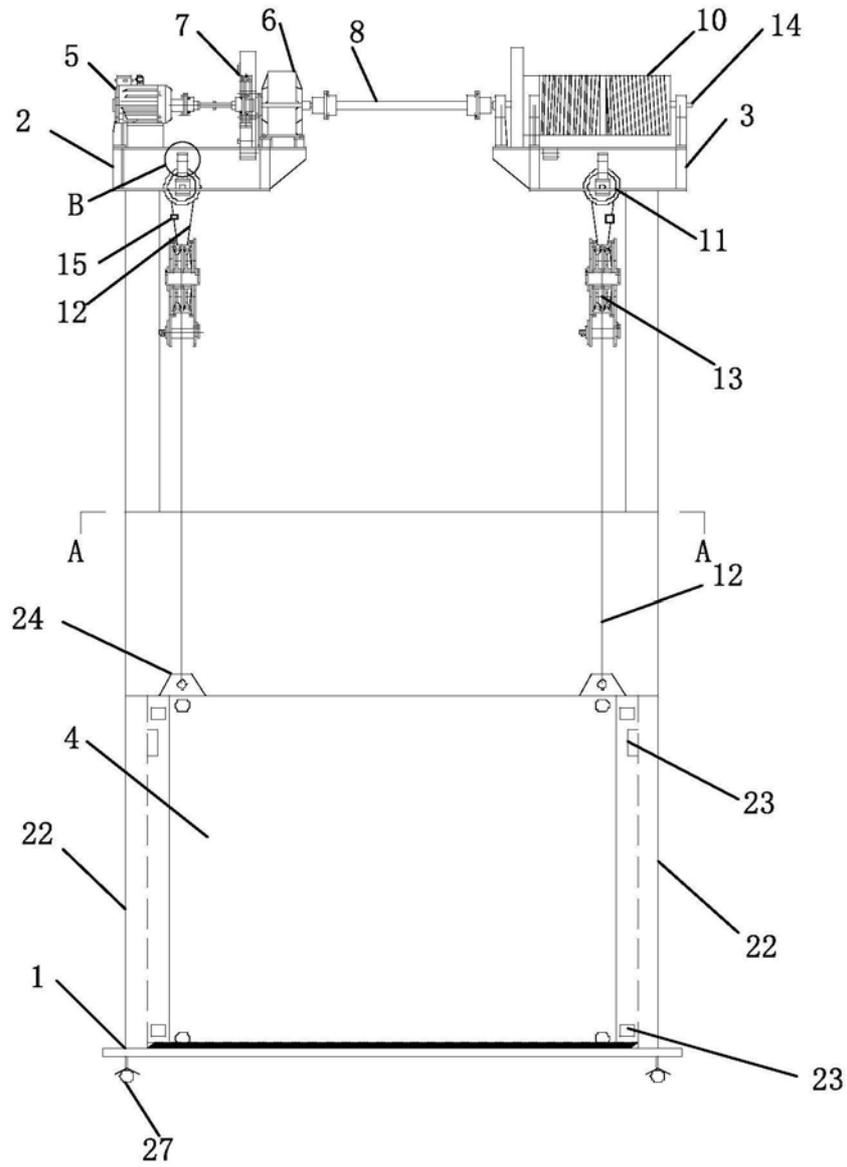


图1

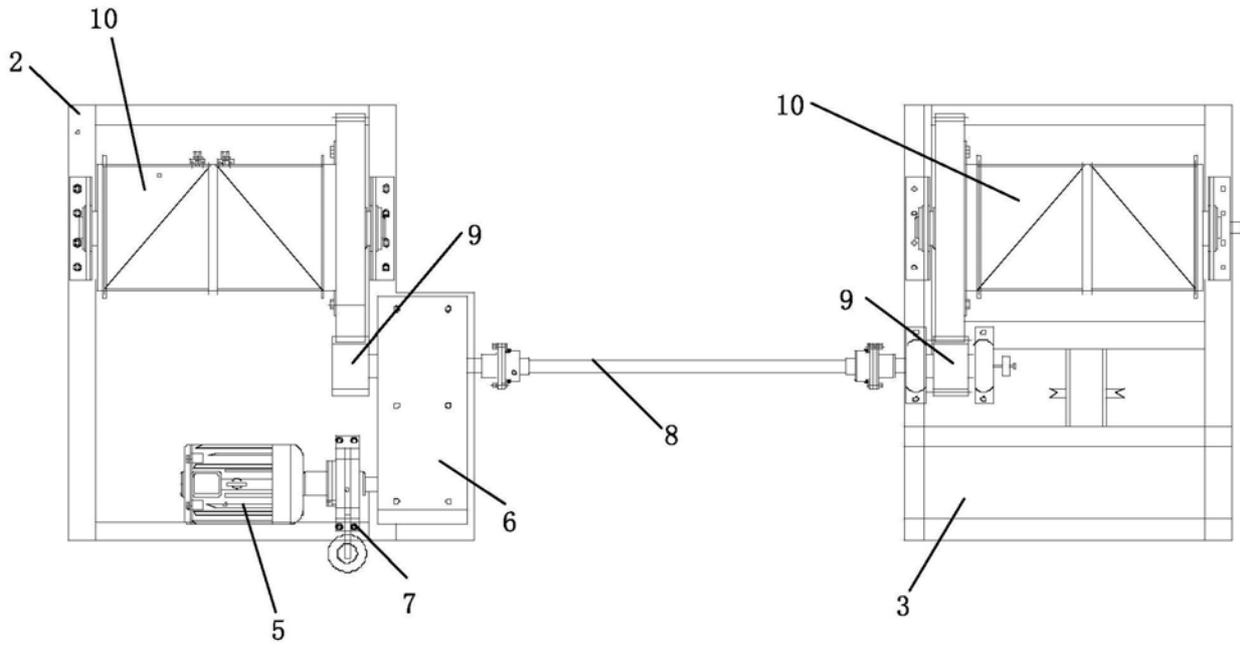


图2

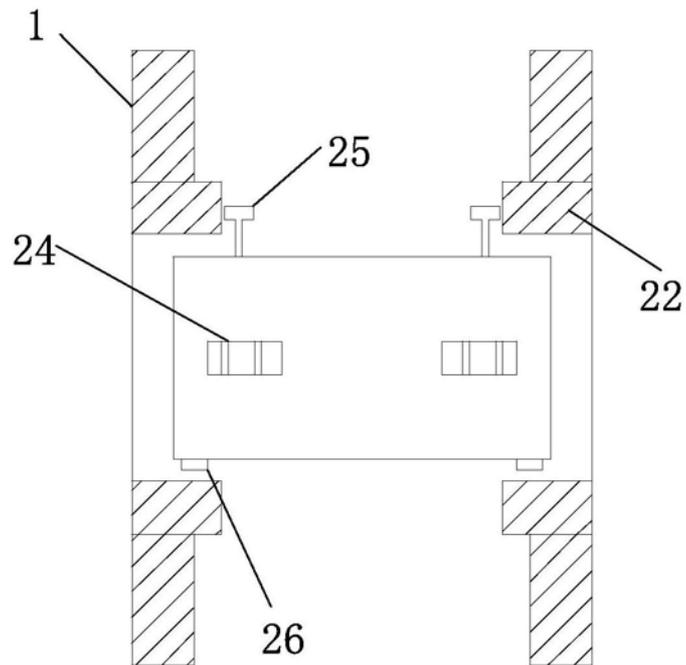


图3

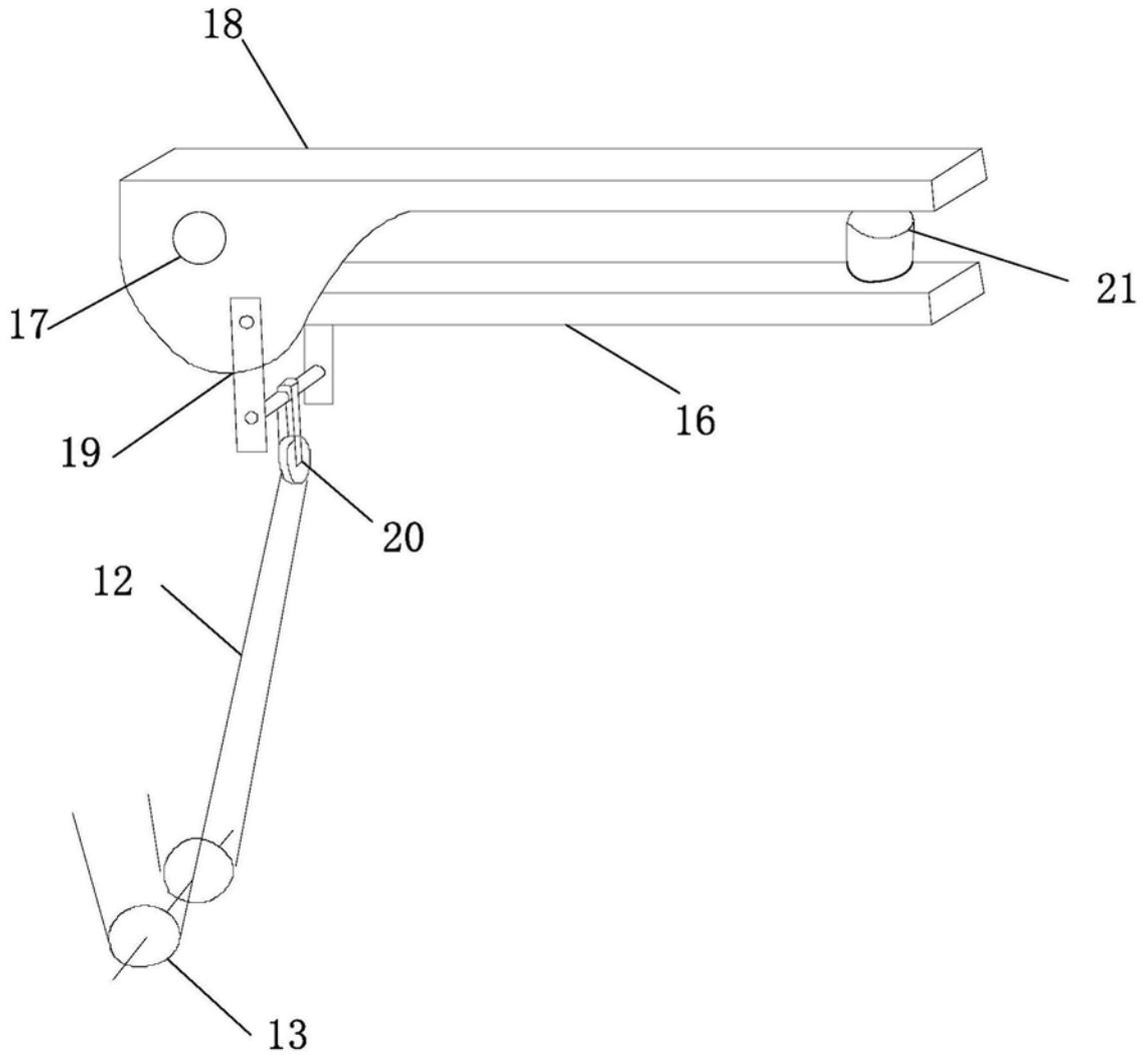


图4