(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206125465 U
(45)授权公告日 2017.04.26

(21)申请号 201620874118.1

(22)申请日 2016.08.12

(73)专利权人 浙江工业大学
地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区

(72)发明人 陈雨晴 单晓杭 陈浪

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通合伙) 33213
代理人 吴秉中

(51)Int.Cl.
B64G 7/00(2006.01)
G01M 99/00(2011.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

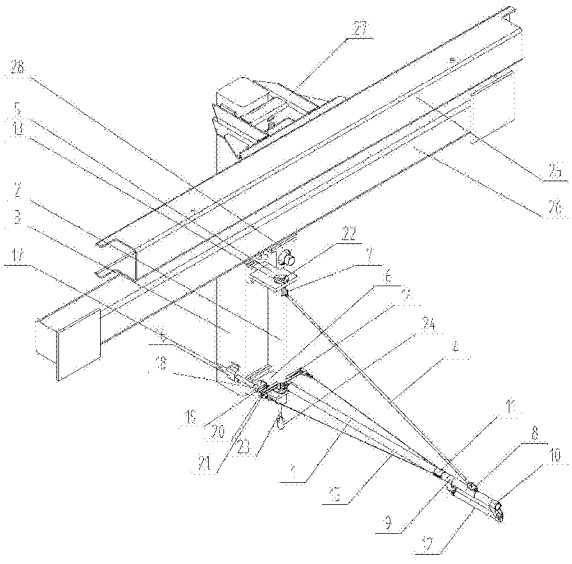
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种太阳翼板地面模拟吊挂展开装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种太阳翼板地面模拟吊挂展开装置，包括水平设置的吊挂杆、竖直设置的支撑杆、拉杆、上端水平支座、下端水平支座、竖直固定梁、固定梁限位架、固定梁活动架、第一拉杆座、第二拉杆座、第一短滑轨座、第二短滑轨座、摇臂架稳定套和短滑轨，本实用新型仅需保证水平支座的绝对水平即可保证支撑杆的竖直和吊挂杆的水平，由于吊挂杆无法直接测量是否水平，而支撑杆处于竖直状态也无法测量是否绝对竖直，因此采用水平尺可直接测量水平支座是否水平来保证吊挂杆的水平状态；当检测到吊挂杆并非出于水平状态时，通过对竖直固定梁进行调整即可实现对吊挂杆的水平调节，调节过程中通过激光发射器能够准确判断是否调整水平。



CN 206125465 U

1.一种太阳翼板地面模拟吊挂展开装置，其特征在于：包括水平设置的吊挂杆(1)、竖直设置的支撑杆(2)、拉杆(4)、上端水平支座(5)、下端水平支座(6)、竖直固定梁(3)、固定梁限位架(27)、固定梁活动架(28)、第一拉杆座(7)、第二拉杆座(8)、第一短滑轨座(9)、第二短滑轨座(10)、摇臂架稳定套(11)和短滑轨(12)，所述吊挂杆(1)和支撑杆(2)均呈空心管状，吊挂杆(1)的一端固定在支撑杆(2)上并能随支撑杆(2)转动而转动，上端水平支座(5)和下端水平支座(6)均固定在所述竖直固定梁(3)上，上端水平支座(5)和下端水平支座(6)上均设有与所述支撑杆(2)的外径相配合的通孔，支撑杆(2)的上下两端分别与上端水平支座(5)和下端水平支座(6)连接并通过法兰(13)进行固定；所述支撑杆(2)的下端还设有垂直于所述吊挂杆(1)设置的两根水平短杆(14)，两根水平短杆(14)对称设置在所述吊挂杆(1)的两侧并均固定在支撑杆(2)的下端，两根水平短杆(14)的轴心线和吊挂杆(1)的轴心线位于同一水平面内；所述吊挂杆(1)靠近吊挂点的一端上固定有第二拉杆座(8)、第一短滑轨座(9)、第二短滑轨座(10)和摇臂架稳定套(11)，第一短滑轨座(9)、第二拉杆座(8)、第二短滑轨座(10)和摇臂架稳定套(11)由外至内依次固定在吊挂杆(1)的吊挂点所在的一端；所述摇臂架稳定套(11)的左右两侧设有与两根水平短杆(14)位置相对应的钢丝绳(15)固定接口，两根水平短杆(14)的端部分别通过钢丝绳(15)连接摇臂架稳定套(11)的左右两侧的钢丝绳(15)固定接口；所述短滑轨(12)平行于所述吊挂杆(1)设置，短滑轨(12)的两端分别固定在第一短滑轨座(9)和第二短滑轨座(10)上；所述支撑杆(2)的上端固定有第一拉杆座(7)，拉杆(4)的两端分别连接第一拉杆座(7)和第二拉杆座(8)；用于安装所述竖直固定梁(3)的吊挂架通过第一固定横梁(25)和第二固定横梁(26)对所述竖直固定梁(3)进行固定和限位；所述固定梁限位架(27)固定在吊挂架的第一固定横梁(25)上，竖直固定梁(3)和吊挂架的第二固定横梁(26)通过固定梁活动架(28)连接，所述固定量限位架上设有尺寸略大于竖直固定梁(3)截面尺寸的方形限位槽，竖直固定梁(3)的上端位于所述方形限位槽内，通过 所述方形限位槽限制竖直固定梁(3)的上端的移动范围，所述固定梁活动架(28)包括X轴轴承套(30)、Z轴轴承套(29)、X轴调整转轴(32)和Z轴调整转轴(31)，X轴轴承套(30)与Z轴轴承套(29)固定连接，Z轴轴承套(29)固定在竖直横梁架上，X轴轴承套(30)固定在第二固定横梁(26)上，X轴调整转轴(32)设置在X轴轴承套(30)内，旋转所述X轴调整转轴(32)能带动所述X轴轴承套(30)转动，Z轴调整转轴(31)设置在Z轴轴承套(29)内，旋转所述Z轴调整转轴(31)能带动所述Z轴轴承套(29)转动；所述支撑杆(2)的上端还固定有螺座(22)，螺座(22)连接穿过支撑杆(2)的钢丝吊挂绳(23)的上端，钢丝吊挂绳(23)的下端连接激光发射器(24)。

2.根据权利要求1所述的一种太阳翼板地面模拟吊挂展开装置，其特征在于：还包括缓冲限位装置，所述缓冲限位装置包括缓冲器座(16)、缓冲滑杆(17)、缓冲磁铁架(18)、摇臂架缓冲垫(19)、缓冲吸盘(20)和摇臂架吸铁(21)，摇臂架吸铁(21)固定在其中一根水平短杆(14)背离吊挂杆(1)的一侧，缓冲器座(16)固定在竖直固定梁(3)上，缓冲滑杆(17)安装在缓冲器座(16)，缓冲磁铁架(18)固定在缓冲滑杆(17)的一端，缓冲吸盘(20)通过摇臂架缓冲垫(19)固定在所述缓冲磁铁架(18)上；摇臂架吸铁(21)跟随者水平短杆(14)进行转动，当水平短杆(14)转动到摇臂架吸铁(21)刚好与缓冲吸盘(20)接触时缓冲滑杆(17)刚好平行于吊挂杆(1)。

3.根据权利要求1所述的一种太阳翼板地面模拟吊挂展开装置，其特征在于：所述竖直

固定梁(3)靠近吊挂杆(1)的面与固定梁活动架(28)贴合，垂直于该面的两个面与固定梁活动架(28)之间设有使竖直固定梁(3)能够自由活动的间隙。

4.根据权利要求1所述的一种太阳翼板地面模拟吊挂展开装置，其特征在于：所述第二拉杆座(8)通过紧固螺纹套活动固定在所述吊挂杆(1)上并能固定在所述吊挂杆(1)上的任意位置；所述第一拉杆座(7)设置有活动槽，拉杆(4)的一端通过固定销固定在所述第一拉杆座(7)的活动槽上，第二拉杆座(8)在吊挂杆(1)上移动时通过调整拉杆(4)的 另一端固定在活动槽上的位置实现拉杆(4)角度的变化。

一种太阳翼板地面模拟吊挂展开装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳翼展开技术领域，更具体的说，尤其涉及一种太阳翼板地面模拟吊挂展开装置。

背景技术

[0002] 太阳翼是卫星的能量来源。即太阳能帆板，是一种收集太阳能的装置，通常应用于卫星、宇宙飞船的供能，也可用于安装在环保型汽车顶部。太阳翼是卫星的能量来源。卫星发射时太阳翼处于折叠状态，星箭分离后打开并在卫星飞行过程中不断调整方向，使太阳电池对准太阳，为整星工作提供能量。太阳翼监视相机可以拍摄太阳翼展开过程及工作状态，判断太阳翼状态是否正常；在姿轨控配合下，还可拍摄地球与月球图像。为使获得的地月图像较好，该相机采用了一款长焦镜头。太阳能帆板有供电和充电两大功能，相当于一个小型发电站。太阳能帆板与太阳帆并不是同一种事物，太阳能帆板是一种收集太阳能的装置，而太阳帆是利用太阳光的光压进行宇宙航行的一种航天器。

[0003] 太阳翼板在太空中是以失重的环境进行安装的，因此，在地面进行各种模拟展开实验时，我们必须将其进行吊挂，在地面的环境下，不进行吊挂太阳翼板便无法正常的运行和工作；太阳翼板和铰链等连接机构都是按照失重环境下设计的，如果不解决重力的问题太阳翼就无法在地面进行工作，所以在地球上做实验时我们必须将其吊挂起来，并且保证太阳翼处于标准姿态进行质心吊挂，从而抵消重力的影响，模拟太空的失重环境来进行一些列的动作。

[0004] 在地面进行太阳翼模拟展开实验中，太阳翼的展开通常需要绕旋转轴心转动90度才能完成展开动作，而整个太阳翼板的长度往往在3米左右，单片太阳翼板的质量在10公斤左右，因此，在实际的吊挂过程中，吊挂杆需要转动90度，吊挂杆的吊挂点会受到很大的负载，会在吊挂点处产生很大的弯矩，很容易导致吊挂杆本身的弯曲。

[0005] 由于在太阳翼吊挂的过程中，其竖直方向上的精度要求很高，吊挂杆的弯曲将会影响到 太阳翼的竖直高度，从而可能影响其安装铰链等情况，所以在使用吊挂杆吊挂太阳翼板的过程中我们必须要保证吊挂杆的刚度，同时还要保证其位于水平状态，否则吊挂杆转动时会产生一个侧向力，严重影响太阳翼板的吊挂和展开动作的进行。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于解决上述问题而提供一种太阳翼板地面模拟吊挂展开装置，该装置能够提高吊挂杆的刚度，并检测吊挂杆是否处于水平状态，并能够通过调整保证吊挂杆的水平，从而保证太阳翼板在展开的过程中不会产生侧向力，保证太阳翼板吊挂过程中的90度展开顺利进行。

[0007] 本实用新型通过以下技术方案来实现上述目的：一种太阳翼板地面模拟吊挂展开装置，包括水平设置的吊挂杆、竖直设置的支撑杆、拉杆、上端水平支座、下端水平支座、竖直固定梁、固定梁限位架、固定梁活动架、第一拉杆座、第二拉杆座、第一短滑轨座、第二短

滑轨座、摇臂架稳定套和短滑轨，所述吊挂杆和支撑杆均呈空心管状，吊挂杆的一端固定在支撑杆上并能随支撑杆转动而转动，上端水平支座和下端水平支座均固定在所述竖直固定梁上，上端水平支座和下端水平支座上均设有与所述支撑杆的外径相配合的通孔，支撑杆的上下两端分别与上端水平支座和下端水平支座连接并通过法兰进行固定；所述支撑杆的下端还设有垂直于所述吊挂杆设置的两根水平短杆，两根水平短杆对称设置在所述吊挂杆的两侧并均固定在支撑杆的下端，两根水平短杆的轴心线和吊挂杆的轴心线位于同一水平面内；所述吊挂杆靠近吊挂点的一端上固定有第二拉杆座、第一短滑轨座、第二短滑轨座和摇臂架稳定套，第一短滑轨座、第二拉杆座、第二短滑轨座和摇臂架稳定套由外至内依次固定在吊挂杆的吊挂点所在的一端；所述摇臂架稳定套的左右两侧设有与两根水平短杆位置相对应的钢丝绳固定接口，两根水平短杆的端部分别通过钢丝绳连接摇臂架稳定套的左右两侧的钢丝绳固定接口；所述短滑轨平行于所述吊挂杆设置，短滑轨的两端分别固定在第一短滑轨座和第二短滑轨座上；所述支撑杆的上端固定有第一拉杆座，拉杆的两端分别连接第一拉杆座和第二拉杆 座；用于安装所述竖直固定梁的吊挂架通过第一固定横梁和第二固定横梁对所述竖直固定梁进行固定和限位；所述固定梁限位架固定在吊挂架的第一固定横梁上，竖直固定梁和吊挂架的第二固定横梁通过固定梁活动架连接，所述固定量限位架上设有尺寸略大于竖直固定梁截面尺寸的方形限位槽，竖直固定梁的上端位于所述方形限位槽内，通过所述方形限位槽限制竖直固定梁的上端的移动范围，所述固定梁活动架包括X轴轴承套、Z轴轴承套、X轴调整转轴和Z轴调整转轴，X轴轴承套与Z轴轴承套固定连接，Z轴轴承套固定在竖直横梁架上，X轴轴承套固定在第二固定横梁上，X轴调整转轴设置在X轴轴承套内，旋转所述X轴调整转轴能带动所述X轴轴承套转动，Z轴调整转轴设置在Z轴轴承套内，旋转所述Z轴调整转轴能带动所述Z轴轴承套转动；所述支撑杆的上端还固定有螺座，螺座连接穿过支撑杆的钢丝吊挂绳的上端，钢丝吊挂绳的下端连接激光发射器。

[0008] 进一步的，还包括缓冲限位装置，所述缓冲限位装置包括缓冲器座、缓冲滑杆、缓冲磁铁架、摇臂架缓冲垫、缓冲吸盘和摇臂架吸铁，摇臂架吸铁固定在其中一根水平短杆背离吊挂杆的一侧，缓冲器座固定在竖直固定梁上，缓冲滑杆安装在缓冲器座，缓冲磁铁架固定在缓冲滑杆的一端，缓冲吸盘通过摇臂架缓冲垫固定在所述缓冲磁铁架上；摇臂架吸铁跟随者水平短杆进行转动，当水平短杆转动到摇臂架吸铁刚好与缓冲吸盘接触时缓冲滑杆刚好平行于吊挂杆。

[0009] 进一步的，所述竖直固定梁靠近吊挂杆的面与固定梁活动架贴合，垂直于该面的两个面与固定梁活动架之间设有使竖直固定梁能够自由活动的间隙。

[0010] 进一步的，所述第二拉杆座通过紧固螺纹套活动固定在所述吊挂杆上并能固定在所述吊挂杆上的任意位置；所述第一拉杆座设置有活动槽，拉杆的一端通过固定销固定在所述第一拉杆座的活动槽上，第二拉杆座在吊挂杆上移动时通过调整拉杆的另一端固定在活动槽上的位置实现拉杆角度的变化。

[0011] 本实用新型的有益效果在于：本实用新型结构简单紧凑，仅需保证水平支座的绝对水平 即可保证支撑杆的竖直和吊挂杆的水平，由于吊挂杆无法直接测量是否水平，而支撑杆处于竖直状态也无法测量是否绝对竖直，因此采用水平尺可直接测量水平支座是否水平来保证吊挂杆的水平状态；当检测到吊挂杆并非出于水平状态时，通过对竖直固定梁进行调整即可实现对吊挂杆的水平调节，调节过程中通过激光发射器能够准确判断是否调整

水平;竖直固定梁的调整方式为通过X轴调整转轴和Z轴调整转轴调整竖直固定梁X轴和Z轴的位置,而竖直固定梁的上端通过固定梁限位架限位,竖直固定梁靠近吊挂杆的面与固定梁限位架贴合,防止在吊挂时竖直固定梁受力发生偏转。本实用新型利用三角形稳定性的原理采用拉杆提高吊挂杆的刚度和支撑力,并进一步利用水平短杆和钢丝绳提高吊挂杆刚度。

附图说明

[0012] 图1是本实用新型一种太阳翼板地面模拟吊挂展开装置的结构示意图。

[0013] 图2是本实用新型固定梁活动架的结构示意图。

[0014] 1-吊挂杆、2-支撑杆、3-竖直固定梁、4-拉杆、5-上端水平支座、6-下端水平支座、7-第一拉杆座、8-第二拉杆座、9-第一短滑轨座、10-第二短滑轨座、11-摇臂架稳定套、12-短滑轨、13-法兰、14-水平短杆、15-钢丝绳、16-缓冲器座、17-缓冲滑杆、18-缓冲磁铁架、19-摇臂架缓冲垫、20-缓冲吸盘、21-摇臂架吸铁、22-螺座、23-钢丝吊挂绳、24-激光发射器、25-第一固定横梁、26-第二固定横梁、27-固定梁限位架、28-固定梁活动架、29-Z轴轴承套、30-X轴轴承套、31-Z轴调整转轴、32-X轴调整转轴。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明:

[0016] 如图1～2所示,一种太阳翼板地面模拟吊挂展开装置,包括水平设置的吊挂杆1、竖直设置的支撑杆2、拉杆4、上端水平支座5、下端水平支座6、竖直固定梁3、固定梁限位架27、固定梁活动架28、第一拉杆座7、第二拉杆座8、第一短滑轨座9、第二短滑轨座10、摇臂架稳定套11和短滑轨12,所述吊挂杆1和支撑杆2均呈空心管状,吊挂杆1的一端固定在支撑杆2上并能随支撑杆2转动而转动,上端水平支座5和下端水平支座6均固定在所 述竖直固定梁3上,上端水平支座5和下端水平支座6上均设有与所述支撑杆2的外径相配合的通孔,支撑杆2的上下两端分别与上端水平支座5和下端水平支座6连接并通过法兰13进行固定;所述支撑杆2的下端还设有垂直于所述吊挂杆1设置的两根水平短杆14,两根水平短杆14对称设置在所述吊挂杆1的两侧并均固定在支撑杆2的下端,两根水平短杆14的轴心线和吊挂杆1的轴心线位于同一水平面内;所述吊挂杆1靠近吊挂点的一端上固定有第二拉杆座8、第一短滑轨座9、第二短滑轨座10和摇臂架稳定套11,第一短滑轨座9、第二拉杆座8、第二短滑轨座10和摇臂架稳定套11由外至内依次固定在吊挂杆1的吊挂点所在的一端;所述摇臂架稳定套11的左右两侧设有与两根水平短杆14位置相对应的钢丝绳15固定接口,两根水平短杆14的端部分别通过钢丝绳15连接摇臂架稳定套11的左右两侧的钢丝绳15固定接口;所述短滑轨12平行于所述吊挂杆1设置,短滑轨12的两端分别固定在第一短滑轨座9和第二短滑轨座10上;所述支撑杆2的上端固定有第一拉杆座7,拉杆4的两端分别连接第一拉杆座7和第二拉杆座8。

[0017] 用于安装所述竖直固定梁3的吊挂架通过第一固定横梁25和第二固定横梁26对所述竖直固定梁3进行固定和限位;所述固定梁限位架27固定在吊挂架的第一固定横梁25上,竖直固定梁3和吊挂架的第二固定横梁26通过固定梁活动架28连接,所述固定量限位架上设有尺寸略大于竖直固定梁3截面尺寸的方形限位槽,竖直固定梁3的上端位于所述方形限

位槽内，通过所述方形限位槽限制竖直固定梁3的上端的移动范围，所述竖直固定梁3靠近吊挂杆1的面与固定梁活动架28贴合，垂直于该面的两个面与固定梁活动架28之间设有使竖直固定梁3能够自由活动的间隙。

[0018] 所述固定梁活动架28包括X轴轴承套30、Z轴轴承套29、X轴调整转轴32和Z轴调整转轴31，X轴轴承套30与Z轴轴承套29固定连接，Z轴轴承套29固定在竖直横梁架上，X轴轴承套30固定在第二固定横梁26上，X轴调整转轴32设置在X轴轴承套30内，旋转所述X轴调整转轴32能带动所述X轴轴承套30转动，Z轴调整转轴31设置在Z轴轴承套 29内，旋转所述Z轴调整转轴31能带动所述Z轴轴承套29转动；所述支撑杆2的上端还固定有螺座22，螺座22连接穿过支撑杆2的钢丝吊挂绳23的上端，钢丝吊挂绳23的下端连接激光发射器24。只要通过检测激光发射器24发射出的光线是否位于指定位置即可检测吊挂杆1是否处于水平状态，如果吊挂杆1不水平，那么支撑杆2必然发生少许偏转，从而导致激光发射器24的位置发生偏转；激光发射器24发出竖直朝下的激光，如果激光发射器24的位置发生偏转，则发出的激光必然不会在地面的指定点，从而就可以判断出吊挂杆并不水平。

[0019] 所述第二拉杆座8通过紧固螺纹套活动固定在所述吊挂杆1上并能固定在所述吊挂杆1上的任意位置；所述第一拉杆座7设置有活动槽，拉杆4的一端通过固定销固定在所述第一拉杆座7的活动槽上，第二拉杆座8在吊挂杆1上移动时通过调整拉杆4的另一端固定在活动槽上的位置实现拉杆4角度的变化。对应不同的太阳翼板，其实际吊挂中心可能会变化，因此我们采用可活动的第二拉杆座8在吊挂杆1上移动，来保证第二拉杆座8的固定点始终位于太阳翼板的吊挂中心在同一条铅垂线上，使用拉杆4来分担部分的吊挂拉力，从而提高整个吊挂装置的刚度。

[0020] 本实用新型的吊挂展开装置还包括缓冲限位装置，所述缓冲限位装置包括缓冲器座16、缓冲滑杆17、缓冲磁铁架18、摇臂架缓冲垫19、缓冲吸盘20和摇臂架吸铁21，摇臂架吸铁21固定在其中一根水平短杆14背离吊挂杆1的一侧，缓冲器座16固定在竖直固定梁3上，缓冲滑杆17安装在缓冲器座16，缓冲磁铁架18固定在缓冲滑杆17的一端，缓冲吸盘20通过摇臂架缓冲垫19固定在所述缓冲磁铁架18上；摇臂架吸铁21跟随者水平短杆14进行转动，当水平短杆14转动到摇臂架吸铁21刚好与缓冲吸盘20接触时缓冲滑杆17刚好平行于吊挂杆1。缓冲限位装置用于保证吊挂杆1转动时的缓冲限位，一实用新型控制吊挂杆1的转动角度，另一方面通过缓冲防止较大的惯性导致吊挂杆1的变形。

[0021] 上述实施例只是本实用新型的较佳实施例，并不是对本实用新型技术方案的限制，只要 是不经过创造性劳动即可在上述实施例的基础上实现的技术方案，均应视为落入本实用新型专利的权利保护范围内。

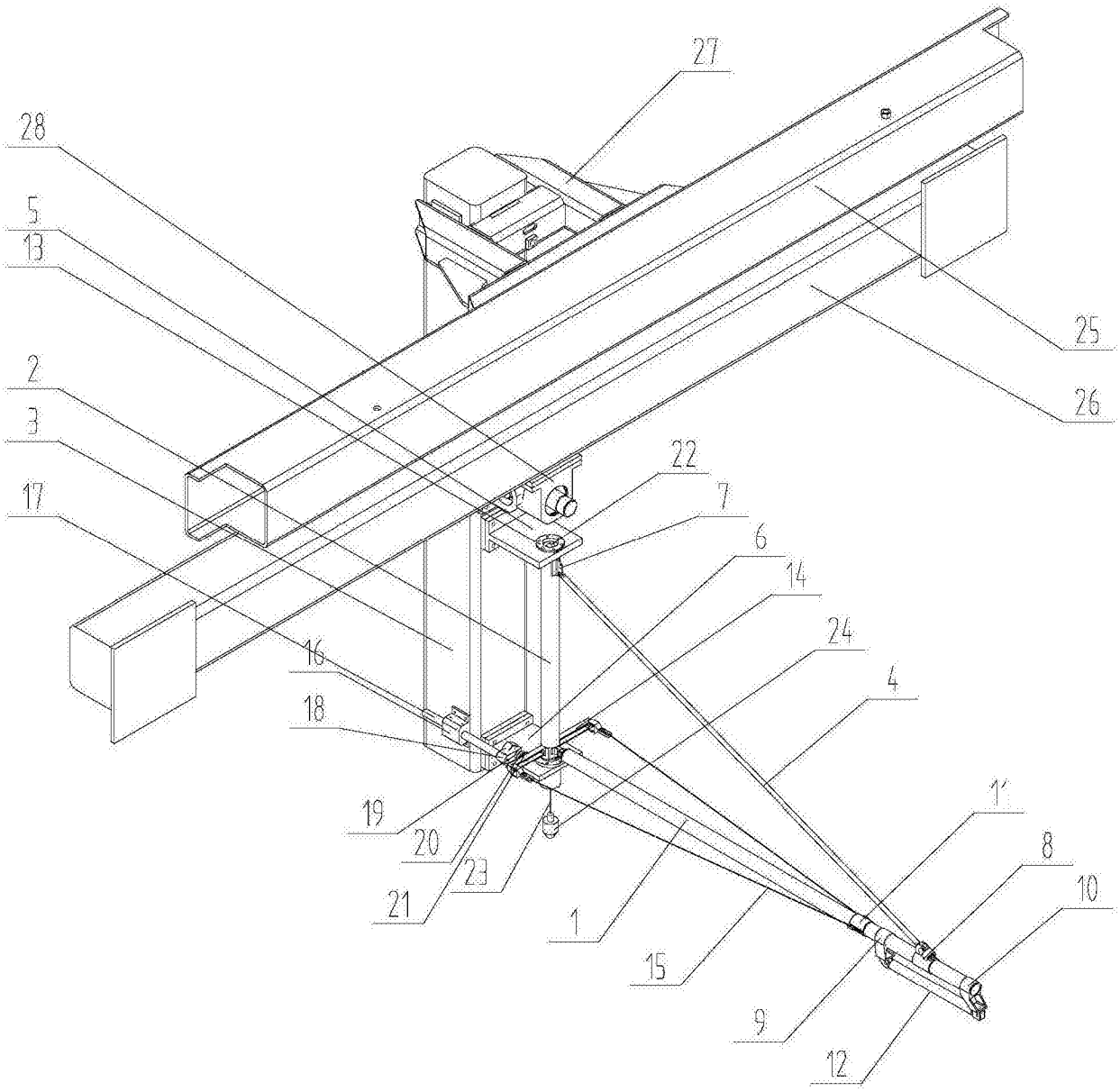


图1

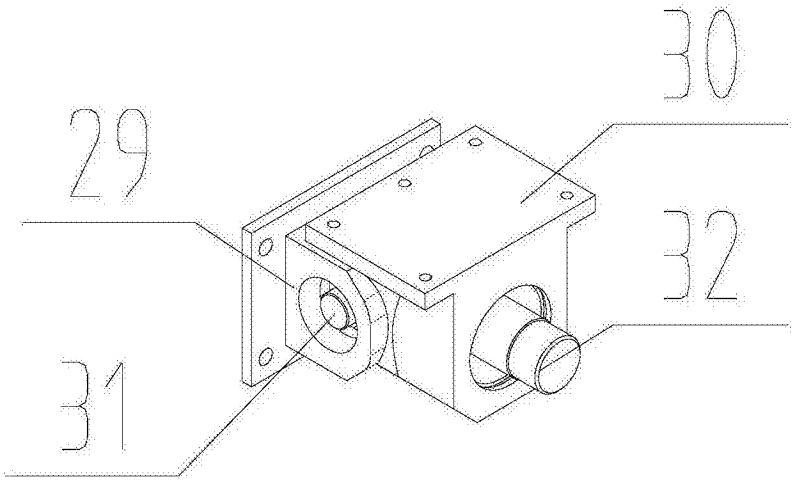


图2