(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109132834 A
(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201811277264.6

(22)申请日 2018.10.30

(71)申请人 江南造船(集团)有限责任公司
地址 201913 上海市崇明区长兴江南大道988号

(72)发明人 郑令嘉 曹曙光 肖亮 陆国祥 刘骏 朱群 成磊

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所(普通合伙) 31219
代理人 王华英

(51)Int.Cl.
B66C 1/10(2006.01)

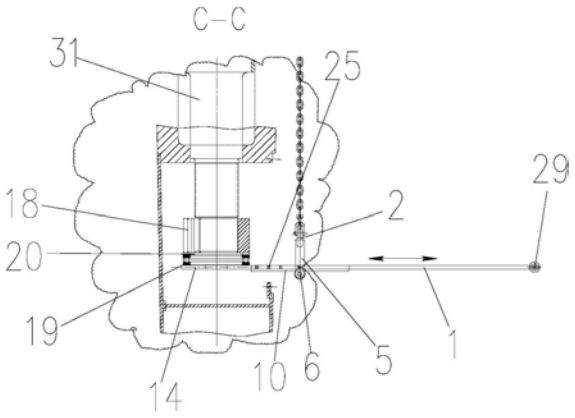
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

一种工件的吊装工装

(57)摘要

本发明属于吊具工装技术领域，具体涉及一种工件的吊装工装，包括吊臂，吊臂沿轴向滑动连接有第一吊环；吊臂的两端之间的位置上连接有多个第二吊环；第一吊环和各第二吊环的环口均位于吊臂的同一侧；吊臂的一端安装有用于可拆连接工件的工件固定装置。本发明的有益效果是：本发明可实现精确地将较重的工件吊装至高处的孔洞中的安装位置处，安装十分方便，省时省力，可降低人力成本。



CN 109132834 A

1.一种工件的吊装工装,其特征在于:包括吊臂(1),所述吊臂(1)沿轴向滑动连接有第一吊环(2);所述吊臂(1)的两端之间的位置上连接有多个第二吊环(3);所述第一吊环(2)和各第二吊环(3)的环口均位于吊臂(1)的同一侧;所述吊臂(1)的一端安装有用于可拆连接工件的工件固定装置。

2.根据权利要求1所述的一种工件的吊装工装,其特征在于:所述吊臂(1)为呈长条形的吊板,所述第一吊环(2)和各第二吊环(3)的环口均位于吊板的同一侧面,所述吊板上设有多个安装孔(25),所述第二吊环(3)可拆卸地连接于安装孔(25)中。

3.根据权利要求1或2所述的一种工件的吊装工装,其特征在于:所述吊臂(1)为呈长条形的吊板,在吊板的轴向上,所述吊板的板面上贯穿设置有两个条形槽(4),所述第一吊环(2)的两侧均固定有滑块(5),所述滑块(5)一一对应地插入所述条形槽(4)中,并与所述条形槽(4)滑动配合;两个滑块(5)外伸出条形槽(4)之外的一端通过销轴(6)连接成一体。

4.根据权利要求3所述的一种工件的吊装工装,其特征在于:在两个滑块(5)之间,所述销轴(6)上穿设有滚轮组件。

5.根据权利要求3所述的一种工件的吊装工装,其特征在于:所述第一吊环(2)和两个滑块(5)构成门型支架,各第二吊环(3)均位于门型支架沿条形槽4移动所形成的槽型轨迹之中。

6.根据权利要求5所述的一种工件的吊装工装,其特征在于:所述吊板朝向销轴(6)的一面固定有两根条形挡块(10),两根条形挡块(10)与条形槽(4)平行设置,两根条形挡块(10)位于所述门型支架的两侧;所述销轴(6)的一端同轴设置有径向截面呈弓形的螺钉头(12),所述螺钉头(12)的侧向平面贴合于一个条形挡块(10)的底面上;

所述销轴(6)的另一端螺纹连接有第一螺母(13),另一个条形挡块(10)和门型支架被夹持于第一螺母(13)和螺钉头(12)之间。

7.根据权利要求1所述的一种工件的吊装工装,其特征在于:所述工件为舵叶紧固螺母(18),

所述工件固定装置包括前压板(15)、螺母连接板(20)、平面轴承(19)、连接主板(14)和后压板(24),所述舵叶紧固螺母(18)、螺母连接板(20)、平面轴承(19)和连接主板(14)依次被夹设于前压板(15)和后压板(24)之间,所述前压板(15)和各第二吊环(3)的环口均位于吊板的同一侧面,所述连接主板(14)固定于吊板上。

8.根据权利要求7所述的一种工件的吊装工装,其特征在于:所述后压板(24)的一面上设有第三凸台(23),所述连接主板(14)上开有第一通孔(27),所述第三凸台(23)配合设置于第一通孔(27)中,所述前压板(15)和后压板(24)通过螺柱(16)和第二螺母(17)连接成工字轮状结构;所述螺柱(16)依次贯穿舵叶紧固螺母(18)、螺母连接板(20)、平面轴承(19)和连接主板(14)。

9.根据权利要求2所述的一种工件的吊装工装,其特征在于:所述安装孔(25)为第二通孔,

所述吊装工装还配备有支撑板(32)和多个调节螺钉(30);在将工件吊装至待安装孔洞中后,从第二通孔中旋出各第二吊环(3),并将所述调节螺钉(30)一一对应地螺纹旋入所述第二通孔中,且各调节螺钉(30)的外伸端均连接于支撑板(32)上。

10.根据权利要求1所述的一种工件的吊装工装,其特征在于:所述吊臂(1)的另一端固

定有手柄(28);所述手柄(28)和吊板构成T字型结构,所述手柄(28)的中心轴线与吊板的板面平行设置,所述手柄(28)的两端均连接有第三吊环(29)。

一种工件的吊装工装

技术领域

[0001] 本发明属于吊具工装技术领域，具体涉及一种工件的吊装工装。

背景技术

[0002] 目前，在工程上，有很多大型工件需要吊装至高处的孔洞中；在吊装过程中，由于安装高度较高，工件重量较重，不能实现精确地吊装至孔洞中的安装位置处，安装十分不便，费时费力，人力成本高。

[0003] 例如，在舵系统领域，舵叶紧固螺母需要吊装至距船台地坪较高处的工艺封盖板内侧安装位置中。在船用舵叶紧固螺母安装过程中，也可采用液压千斤顶顶升螺母至适当位置后安装。具体包括以下步骤：1、在液压千斤顶顶部烧焊一块跨接板；2、将焊接好跨接板的千斤顶放进舵叶的盖板侧检测孔中；3、在跨接板上端固定一平面轴承；4、从脚手架上，将舵叶紧固螺母手工抬起固定在平面轴承上；5、启动液压千斤顶，顶升舵叶紧固螺母至适当位置，旋转舵叶紧固螺母与舵杆下端螺纹部分连接。

[0004] 如上所述，现有舵叶紧固螺母安装方法中，由于舵叶螺母安装操作孔是单面孔，没有贯穿整个舵叶，而且舵叶紧固螺母重量99.68kg，安装高度距船台地坪5.5米，人力抬起舵叶紧固螺母再放置到舵杆下方难度较大。多次发生舵叶紧固螺母倾斜险兆事故，手动抬起舵叶紧固螺母费时费力，安装十分不便，人力成本较高。

发明内容

[0005] 鉴于以上所述现有技术的缺点，本发明的目的在于提供一种工件的吊装工装，用于解决现有技术中大型工件需要吊装至高处的孔洞中的过程中，由于安装高度较高，工件重量较重，不能实现精确地吊装至孔洞中的安装位置处，安装十分不便，费时费力，人力成本高的技术问题。

[0006] 为实现上述目的及其他相关目的，本发明提供一种工件的吊装工装，其包括吊臂，吊臂沿轴向滑动连接有第一吊环；吊臂的两端之间的位置上连接有多个第二吊环；第一吊环和各第二吊环的环口均位于吊臂的同一侧；吊臂的一端安装有用于可拆连接工件的工件固定装置。

[0007] 第一吊环和各第二吊环的环口均位于吊臂的同一侧，方便吊装。吊装前，将工件固定装置可拆连接工件，通过电动葫芦吊装各个第二吊环，使吊装工装起吊至安装孔处；以电动葫芦为中心转动吊臂，使工件固定装置准确地对准安装孔；接着，拆下各第二吊环上的电动葫芦，将电动葫芦挂上第一吊环，并使吊臂平衡；接着，通过第一吊环上的电动葫芦，驱动吊臂在第一吊环上滑移至吊臂安装孔中，期间，在吊臂一端施力使之平衡；最后，可以第一吊环为省力杠杆支点，对吊臂端部的工件固定装置上的工件进行竖直位置上的调整，以匹配至安装面上，再在工件固定装置上拆下工件进行安装。

[0008] 本发明可实现精确地将较重的工件吊装至高处的孔洞中的安装位置处，安装十分方便，省时省力，可降低人力成本。

[0009] 具体地，吊臂为呈长条形的吊板，第一吊环和各第二吊环的环口均位于吊板的同一侧面，吊板上设有多个安装孔，第二吊环可拆卸地连接于安装孔中。第二吊环可选择性地在吊板上的不同位置进行安装，作为起吊点，以保证起吊平衡，可拆连接方便更换。

[0010] 进一步地，为保证起吊平衡，各第二吊环的布置中心连线不宜为与吊板的宽度方向平行的直线。

[0011] 具有地，吊臂为呈长条形的吊板，在吊板的轴向上，吊板的板面上贯穿设置有两个条形槽，第一吊环的两侧均固定有滑块，滑块一一对应地插入条形槽中，并与条形槽滑动配合；两个滑块外伸出条形槽之外的一端通过销轴连接成一体。两个滑块在条形槽中滑动更为平稳，数量也可为两个以上。

[0012] 进一步地，为了方便吊板的下板面与第一吊环底部滚动连接，减小摩擦，在两个滑块之间，销轴上穿设有滚轮组件。

[0013] 进一步地，第一吊环和两个滑块构成门型支架，各第二吊环均位于门型支架沿条形槽移动所形成的槽型轨迹之中，门型支架可较大范围在吊板的板面宽度方向上，同时可避免结构干涉，以便于在吊板的板面上布置第二吊环。

[0014] 进一步地，滚轮组件包括两个滚轮和位于两个滚轮之间的隔垫轮，隔垫轮直径小于滚轮直径，各第二吊环均位于两个滚轮之间，避免各第二吊环下端外伸出吊板板面的部分对滚轮组件形成结构干涉。并且，滚轮和隔垫轮之间设置滚轮垫片，方便安装，较小侧面摩擦。

[0015] 进一步地，吊板朝向销轴的一面固定有两根条形挡块，两根条形挡块与条形槽平行设置，两根条形挡块位于门型支架的两侧；销轴的一端同轴设置有径向截面呈弓形的螺钉头，螺钉头的侧向平面贴合于一个条形挡块的底面上；销轴的另一端螺纹连接有第一螺母，另一个条形挡块和门型支架被夹持于第一螺母和弓形螺钉头之间。其中，弓形螺钉头呈圆缺型，由于弓形螺钉头的侧向平面贴合于一个条形挡块的底面上，因此在吊装过程中，可避免产生较大的倾角而引起倾覆。

[0016] 进一步地，销轴的另一端设有轴肩，螺纹段设于轴肩一侧的端部，第一螺母在螺纹段上旋紧至轴肩的端面，轴肩的端面与另一个条形挡块之间留有间隙，以便于滚轮组件轴向上具有调整的空间，避免在滚动过程中，第一螺母的侧面对另一个条形挡块产生较大的摩擦。具体地，条形槽和滑块之间留有一定间隙，便于门型支架进行横向移动调整位置；起吊时，在吊板宽度方向上，即使门型支架存在一定的倾斜或横向移动，门型支架两侧的条形挡块可以起到限位作用。

[0017] 作为优选，工件为舵叶紧固螺母，工件固定装置包括前压板、螺母连接板、平面轴承、连接主板和后压板，舵叶紧固螺母、螺母连接板、平面轴承和连接主板依次被夹设于前压板和后压板之间，前压板和各第二吊环的环口均位于吊板的同一侧面，连接主板固定于吊板上。该工件固定装置结构简单，拆装方便。另外，由于舵叶紧固螺母重量大，需要大的预紧力旋紧第二螺母和螺柱，因此为避免直接对连接主板产生磨损或凹曲变形，本发明设置后压板，其可作为易损件，以便于后期更换维护。

[0018] 进一步地，连接主板和舵叶紧固螺母之间设有平面轴承，螺柱穿设于平面轴承之中。在紧固第二螺母和螺柱时，平面轴承可起到减小摩擦力的作用。

[0019] 具体地，后压板的一面上设有第三凸台，连接主板上开有第一通孔，第三凸台配合

设置于第一通孔中，前压板和后压板通过螺柱和第二螺母连接成工字轮状结构；螺柱依次贯穿舵叶紧固螺母、螺母连接板、平面轴承和连接主板。各个凸台的设置，方便匹配相应的各个结构件，安装方便，安装之后也不易产生径向位移。

[0020] 具体地，安装孔为第二通孔，吊装工装还配备有支撑板和多个调节螺钉；在将工件吊装至待安装孔洞中后，从第二通孔中旋出各第二吊环，并将调节螺钉一一对应地螺纹旋入第二通孔中，且各调节螺钉的外伸端均连接于支撑板上。将第一吊环作为费力杠杆支点，通过旋动调节螺钉，使支撑板支撑于安装孔洞的下底面上，在竖直方向上微调工件，使之紧贴于安装面上，紧贴后更便于工件安装。

[0021] 具体地，吊臂的另一端固定有手柄，可通过手柄对吊臂进行施加外力进行平衡，也可推动手柄，使吊臂前端的工件固定装置进入待工件安装的孔洞中，以便于操作。

[0022] 进一步地，手柄和吊板构成T字型结构，手柄的中心轴线与吊板的板面平行设置，手柄的两端均连接有第三吊环，第三吊环可连接电动葫芦，通过第三吊环上的电动葫芦对吊臂的端部施加推力和杠杆平衡力，操作更为方便。另外，手柄上的第三吊环也可悬挂配重块进行吊臂的平衡。

[0023] 本发明的工件的吊装工装的使用方法，其包括如下步骤：

[0024] S1、将螺柱依次穿过前压板、舵叶紧固螺母、螺母连接板、平面轴承、连接主板和后压板，并用两个第二螺母旋紧于螺柱的两端；

[0025] S2、将滑块一一对应地穿过条形槽，将销轴依次穿过一个滑块、滚轮组件和另一个滑块，使螺钉头的侧向平面贴合于一个条形挡块的底面上，接着，销轴的另一端上旋紧第一螺母；

[0026] S3、在吊臂上安装各个第二吊环，用链条葫芦连接各第二吊环，吊起装有舵叶紧固螺母的吊装工装至舵叶的盖板侧检测孔所在水平面上；

[0027] S4、在吊臂上，用另外两根链条葫芦分别连接第一吊环和第三吊环，拉紧第一吊环和第三吊环上的链条，松掉并拆下第二吊环上的链条葫芦；通过第三吊环上的链条葫芦，推动吊臂在第一吊环上滑移进舵叶的盖板侧检测孔内；接着，绕第一吊环上的链条葫芦，旋转吊臂，使工件到达待安装处的竖直面上；接着，拆下螺柱、第二螺母、前压板和后压板，将第一吊环作为省力杠杆支点，通过竖直调整第三吊环上的链条葫芦的高度，使吊臂上翘，使舵叶紧固螺母靠近于舵杆下端面上；

[0028] S5.将第一吊环或第三吊环作为费力杠杆支点，通过旋动调节螺钉，使支撑板支撑于舵叶的盖板侧检测孔的下底面上，在竖直方向上微调舵叶紧固螺母，使紧贴于舵杆下端面上；

[0029] S6、接着，将舵叶紧固螺母旋紧至舵杆下端螺纹部分上。

[0030] 上述使用方法可保证安全可靠地完成了安装任务，避免了舵叶紧固螺母碰伤或摔伤，减少了设备保护材料的使用，降低了材料成本，提高了工作效率，降低了人工成本。

[0031] 综上，本发明的前压板和螺母连接板能很好地保护舵叶紧固螺母的螺纹不被碰伤，螺母固定装置的使用还能避免手工搬运舵叶紧固螺母坠落的情况发生，提高了安全性。螺母吊装装置的使用能快速精确地将舵叶紧固螺母搬运至舵叶的盖板侧检测孔内，减少了手工搬运舵叶紧固螺母难度和劳动强度。螺母吊装装置的使用能快速精确地将舵叶紧固螺母搬运至舵叶的盖板侧检测孔内，减少了手工搬运舵叶紧固螺母难度和劳动强度。微调舵

叶紧固螺母，使之紧贴于舵杆下端面上，有助于快速调节舵叶与舵杆的相对位置，利于旋紧舵叶紧固螺母，避免舵叶紧固螺母与舵杆螺纹对不准、舵叶紧固螺母难以旋紧的情况发生。

[0032] 另外，作为另一个可替换的实施方案，为了简化结构和便于拆装，工件固定装置也可仅由连接主板和前压板组成，连接主板固定于吊臂的一端，连接主板和前压板通过螺柱和第二螺母连接成工字轮状结构，工字轮状结构用于夹持舵叶紧固螺母，螺柱穿设于舵叶紧固螺母之中。

[0033] 如上所述，本发明的一种工件的吊装工装，具有以下有益效果：

[0034] 1.本发明可实现精确地将较重的工件吊装至高处的孔洞中的安装位置处，安装十分方便，省时省力，可降低人力成本。

[0035] 2.对于舵叶紧固螺母的安装，本发明的前压板和螺母连接板能很好地保护舵叶紧固螺母的螺纹不被碰伤，螺母固定装置的使用还能避免手工搬运舵叶紧固螺母坠落的情况发生，提高了安全性。

[0036] 3.螺母吊装装置的使用能快速精确地将舵叶紧固螺母搬运至舵叶的工艺封盖板内侧的安装位置中，减少了手工搬运舵叶紧固螺母难度和劳动强度。

[0037] 4.螺母吊装装置的使用能快速精确地将舵叶紧固螺母搬运至舵叶的工艺封盖板内侧的安装位置中，减少了手工搬运舵叶紧固螺母难度和劳动强度。

[0038] 5.微调调节螺钉有助于快速调节舵叶与舵杆的相对位置，利于旋紧舵叶紧固螺母，避免舵叶紧固螺母与舵杆螺纹对不准、舵叶紧固螺母难以旋紧的情况发生。

附图说明

[0039] 图1是本发明的安装有第二吊环的一种工件的吊装工装的局部剖视图。

[0040] 图2是图1中A-A剖视图；

[0041] 图3是本发明的一种工件的吊装工装的工件固定装置的分解图；

[0042] 图4是本发明的一种工件的吊装工装的仰视图；

[0043] 图5是本发明的一种工件的吊装工装的底座的吊装舵叶紧固螺母时的主视图；

[0044] 图6是图5中的B部分的局部放大图；

[0045] 图7是图6中的C-C剖视图；

[0046] 图8是本发明的安装有调节螺钉的一种工件的吊装工装的主视图；

[0047] 图9是本发明的螺钉头的主视图。

[0048] 附图标记说明：

[0049] 1.吊臂；

[0050] 2.第一吊环；

[0051] 3.第二吊环；

[0052] 4.条形槽；

[0053] 5.滑块；

[0054] 6.销轴；

[0055] 7.滚轮；

[0056] 8.隔垫轮；

[0057] 9.盖板侧检测孔；

[0058] 10.条形挡块；

[0059] 11.舵叶；

[0060] 12.螺钉头；

[0061] 13.第一螺母；

[0062] 14.连接主板；

[0063] 15.前压板；

[0064] 16.螺柱；

[0065] 17.第二螺母；

[0066] 18.舵叶紧固螺母；

[0067] 19.平面轴承；

[0068] 20.螺母连接板；

[0069] 21.第一凸台；

[0070] 22.第二凸台；

[0071] 23.第三凸台；

[0072] 24.后压板；

[0073] 25.安装孔；

[0074] 26.第三通孔；

[0075] 27.第一通孔；

[0076] 28.手柄；

[0077] 29.第三吊环；

[0078] 30.调节螺钉；

[0079] 31.舵杆；

[0080] 32.支撑板。

具体实施方式

[0081] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细说明。这些实施方式仅用于说明本发明，而并非对本发明的限制。

[0082] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“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”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0083] 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。

[0084] 此外，在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0085] 如图1-图9所示的本发明的一种工件的吊装工装的具体实施例，其包括吊臂1，吊臂1沿轴向滑动连接有第一吊环2；吊臂1的两端之间的位置上连接有多个第二吊环3；第一吊环2和各第二吊环3的环口均位于吊臂1的同一侧；吊臂1的一端安装有用于可拆连接工件的工件固定装置。

[0086] 第一吊环2和各第二吊环3的环口均位于吊臂1的同一侧，方便吊装。吊装前，将工件固定装置可拆连接工件，通过电动葫芦吊装各个第二吊环3，使吊装工装起吊至安装孔处；以电动葫芦为中心转动吊臂1，使工件固定装置准确地对准安装孔；接着，拆下各第二吊环3上的电动葫芦，将电动葫芦挂上第一吊环2，并使吊臂1平衡；接着，通过第一吊环2上的电动葫芦，驱动吊臂1在第一吊环2上滑移至吊臂1安装孔中，期间，在吊臂1一端施力使之平衡；最后，可以第一吊环2为省力杠杆支点，对吊臂1端部的工件固定装置上的工件进行竖直位置上的调整，以匹配至安装面上，再在工件固定装置上拆下工件进行安装。

[0087] 本实施例可实现精确地将较重的工件吊装至高处的孔洞中的安装位置处，安装十分方便，省时省力，可降低人力成本。

[0088] 具体地，吊臂1为呈长条形的吊板，第一吊环2和各第二吊环3的环口均位于吊板的同一侧面，吊板上设有多个安装孔25，第二吊环3可拆卸地连接于安装孔25中。第二吊环3可选择性地在吊板上的不同位置进行安装，作为起吊点，以保证起吊平衡，可拆连接方便更换。

[0089] 进一步地，为保证起吊平衡，各第二吊环3的布置中心连线不宜为与吊板的宽度方向平行的直线。

[0090] 具有地，吊臂1为呈长条形的吊板，在吊板的轴向上，吊板的板面上贯穿设置有两个条形槽4，第一吊环2的两侧均固定有滑块5，滑块5一一对应地插入条形槽4中，并与条形槽4滑动配合；两个滑块5外伸出条形槽4之外的一端通过销轴6连接成一体。两个滑块5在条形槽4中滑动更为平稳，数量也可为两个以上。

[0091] 进一步地，为了方便吊板的下板面与第一吊环2底部滚动连接，减小摩擦，在两个滑块5之间，销轴6上穿设有滚轮组件。

[0092] 进一步地，第一吊环2和两个滑块5构成门型支架，各第二吊环3均位于门型支架沿条形槽4移动所形成的槽型轨迹之中，门型支架可较大范围在吊板的板面宽度方向上，同时可避免结构干涉，以便于在吊板的板面上布置第二吊环3。

[0093] 进一步地，滚轮组件包括两个滚轮7和位于两个滚轮7之间的隔垫轮8，隔垫轮8直径小于滚轮7直径，各第二吊环3均位于两个滚轮7之间，避免各第二吊环3下端外伸出吊板板面的部分对滚轮组件形成结构干涉。并且，滚轮7和隔垫轮8之间设置滚轮垫片，方便安装，较小侧面摩擦。

[0094] 进一步地，吊板朝向销轴6的一面固定有两根条形挡块10，两根条形挡块10与条形槽4平行设置，两根条形挡块10位于门型支架的两侧；销轴6的一端同轴设置有径向截面呈弓形的螺钉头12，螺钉头12的侧向平面贴合于一个条形挡块10的底面上；销轴6的另一端螺纹连接有第一螺母13，另一个条形挡块10和门型支架被夹持于第一螺母13和弓形螺钉头12之间。其中，弓形螺钉头12如图9所示呈圆缺型。由于弓形螺钉头12的侧向平面贴合于一个条形挡块10的底面上，因此在吊装过程中，可避免产生较大的倾角而引起倾覆。

[0095] 进一步地，销轴6的另一端设有轴肩601，螺纹段设于轴肩601一侧的端部，第一螺

母13在螺纹段上旋紧至轴肩601的端面，轴肩601的端面与另一个条形挡块10之间留有间隙，以便于滚轮组件轴向上具有调整的空间，避免在滚动过程中，第一螺母13的侧面对另一个条形挡块10产生较大的摩擦。具体地，条形槽4和滑块5之间留有一定间隙，便于门型支架进行横向移动调整位置；起吊时，在吊板宽度方向上，即使门型支架存在一定的倾斜或横向移动，门型支架两侧的条形挡块10可以起到限位作用。

[0096] 作为优选，工件为舵叶紧固螺母18，工件固定装置包括前压板15、螺母连接板20、平面轴承19、连接主板14和后压板24，舵叶紧固螺母18、螺母连接板20、平面轴承19和连接主板14依次被夹设于前压板15和后压板24之间，前压板15和各第二吊环3的环口均位于吊板的同一侧面，连接主板14固定于吊板上。该工件固定装置结构简单，拆装方便。另外，由于舵叶紧固螺母18重量大，需要大的预紧力旋紧第二螺母17和螺柱16，因此为避免直接对连接主板14产生磨损或凹曲变形，本实施例设置后压板24，其可作为易损件，以便于后期更换维护。

[0097] 进一步地，连接主板14和舵叶紧固螺母18之间设有平面轴承19，螺柱16穿设于平面轴承19之中。在紧固第二螺母17和螺柱16时，平面轴承19可起到减小摩擦力的作用。

[0098] 具体地，后压板24的一面上设有第三凸台23，连接主板14上开有第一通孔27，第三凸台23配合设置于第一通孔27中，前压板15和后压板24通过螺柱16和第二螺母17连接成工字轮状结构；螺柱16依次贯穿舵叶紧固螺母18、螺母连接板20、平面轴承19和连接主板14。各个凸台的设置，方便匹配相应的各个结构件，安装方便，安装之后也不易产生径向位移。

[0099] 具体地，安装孔25为第二通孔，吊装工装还配备有支撑板32和多个调节螺钉30；在将工件吊装至待安装孔洞中后，从第二通孔中旋出各第二吊环3，并将调节螺钉30一一对应地螺纹旋入第二通孔中，且各调节螺钉30的外伸端均连接于支撑板32上。将第一吊环2作为费力杠杆支点，通过旋动调节螺钉30，使支撑板32支撑于安装孔洞的下底面上，在竖直方向上微调工件，使之紧贴于安装面上，紧贴后更便于工件安装。

[0100] 具体地，吊臂1的另一端固定有手柄28，可通过手柄28对吊臂1进行施加外力进行平衡，也可推动手柄28，使吊臂1前端的工件固定装置进入待工件安装的孔洞中，以便于操作。

[0101] 进一步地，手柄28和吊板构成T字型结构，手柄28的中心轴线与吊板的板面平行设置，手柄28的两端均连接有第三吊环29，第三吊环29可连接电动葫芦，通过第三吊环29上的电动葫芦对吊臂1的端部施加推力和杠杆平衡力，操作更为方便。另外，手柄28上的第三吊环29也可悬挂配重块进行吊臂1的平衡。

[0102] 本实施例的工件的吊装工装的使用方法，其包括如下步骤：

[0103] S1、将螺柱16依次穿过前压板15、舵叶紧固螺母18、螺母连接板20、平面轴承19、连接主板14和后压板24，并用两个第二螺母17旋紧于螺柱16的两端；

[0104] S2、将滑块5一一对应地穿过条形槽4，将销轴6依次穿过一个滑块5、滚轮组件和另一个滑块5，使螺钉头12的侧向平面贴合于一个条形挡块10的底面上，接着，销轴6的另一端上旋紧第一螺母13；

[0105] S3、在吊臂1上安装各个第二吊环3，用链条葫芦连接各第二吊环3，吊起装有舵叶紧固螺母18的吊装工装至舵叶11的盖板侧检测孔9所在水平面上；

[0106] S4、在吊臂1上，用另外两根链条葫芦分别连接第一吊环2和第三吊环29，拉紧第一

吊环2和第三吊环29上的链条，松掉并拆下第二吊环3上的链条葫芦；通过第三吊环29上的链条葫芦，推动吊臂1在第一吊环2上滑移进舵叶11的盖板侧检测孔9内；接着，绕第一吊环2上的链条葫芦，旋转吊臂1，使工件到达待安装处的竖直面上；接着，拆下螺柱16、第二螺母17、前压板15和后压板24，将第一吊环2作为省力杠杆支点，通过竖直调整第三吊环29上的链条葫芦的高度，使吊臂1上翘，使舵叶紧固螺母18靠近于舵杆31下端面上；

[0107] S5.将第一吊环2或第三吊环29作为费力杠杆支点，通过旋动调节螺钉30，使支撑板32支撑于舵叶11的盖板侧检测孔9的下底面上，在竖直方向上微调舵叶紧固螺母18，使之紧贴于舵杆31下端面上；

[0108] S6、接着，将舵叶紧固螺母18旋紧至舵杆31下端螺纹部分上。

[0109] 上述使用方法可保证安全可靠地完成了安装任务，避免了舵叶紧固螺母18碰伤或摔伤，减少了设备保护材料的使用，降低了材料成本，提高了工作效率，降低了人工成本。

[0110] 综上，本发明的前压板15和螺母连接板20能很好地保护舵叶紧固螺母18的螺纹不被碰伤，螺母固定装置的使用还能避免手工搬运舵叶紧固螺母18坠落的情况发生，提高了安全性。螺母吊装装置的使用能快速精确地将舵叶紧固螺母18搬运至舵叶11的盖板侧检测孔9内，减少了手工搬运舵叶紧固螺母18难度和劳动强度。螺母吊装装置的使用能快速精确地将舵叶紧固螺母18搬运至舵叶11的盖板侧检测孔9内，减少了手工搬运舵叶紧固螺母18难度和劳动强度。微调舵叶紧固螺母18，使之紧贴于舵杆31下端面上，有助于快速调节舵叶11与舵杆31的相对位置，利于旋紧舵叶紧固螺母18，避免舵叶紧固螺母18与舵杆31螺纹对不准、舵叶紧固螺母18难以旋紧的情况发生。

[0111] 另外，作为另一个可替换的实施例，为了简化结构和便于拆装，工件固定装置也可仅由连接主板14和前压板15组成，连接主板14固定于吊臂1的一端，连接主板14和前压板15通过螺柱16和第二螺母17连接成工字轮状结构，工字轮状结构用于夹持舵叶紧固螺母18，螺柱16穿设于舵叶紧固螺母18之中。

[0112] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和替换，这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

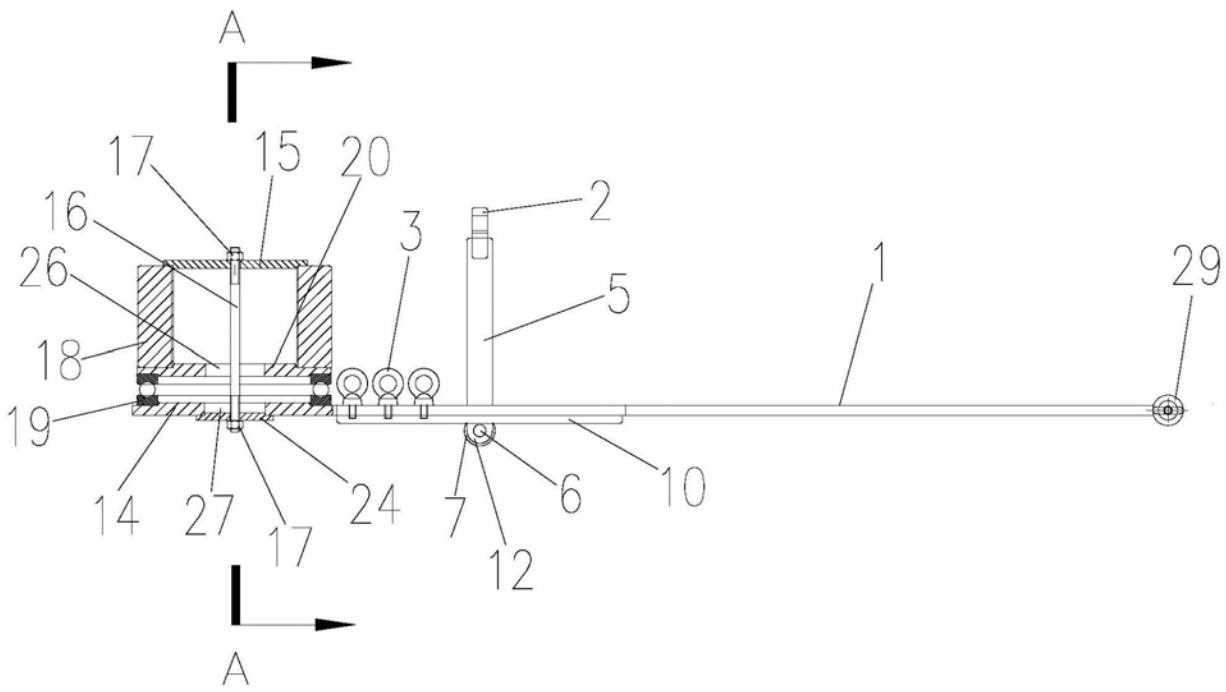


图1

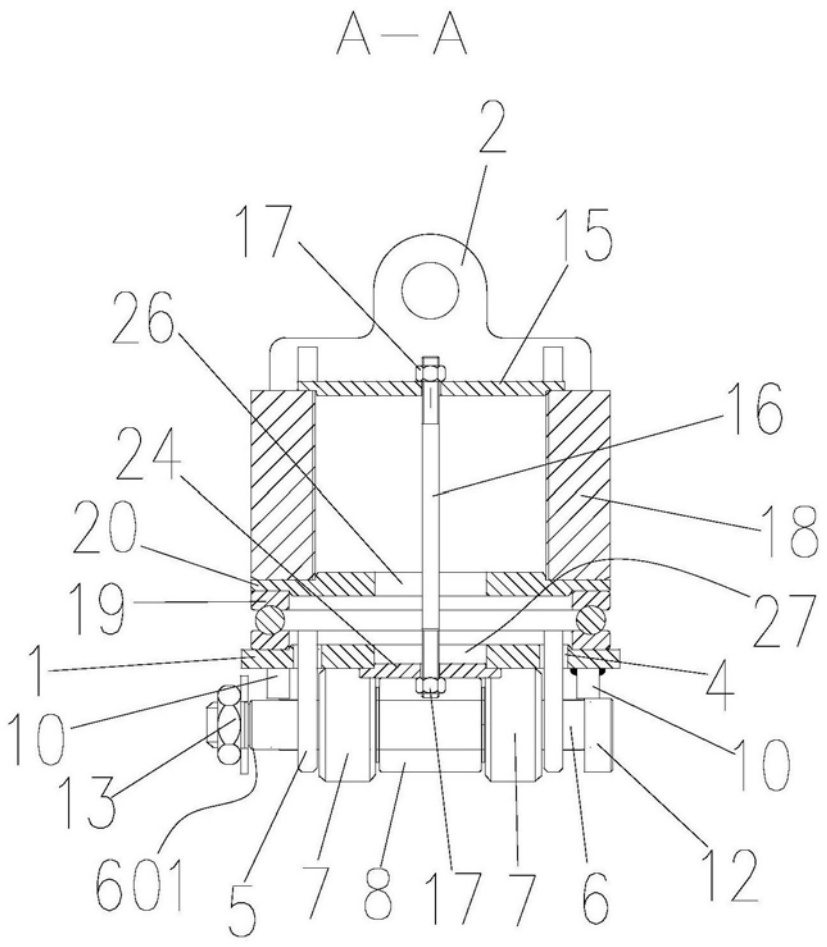

A—A
2
17
15
26
16
24
18
20
27
19
1
4
10
10
13
12
601
5
7
8
17
7
6

图2

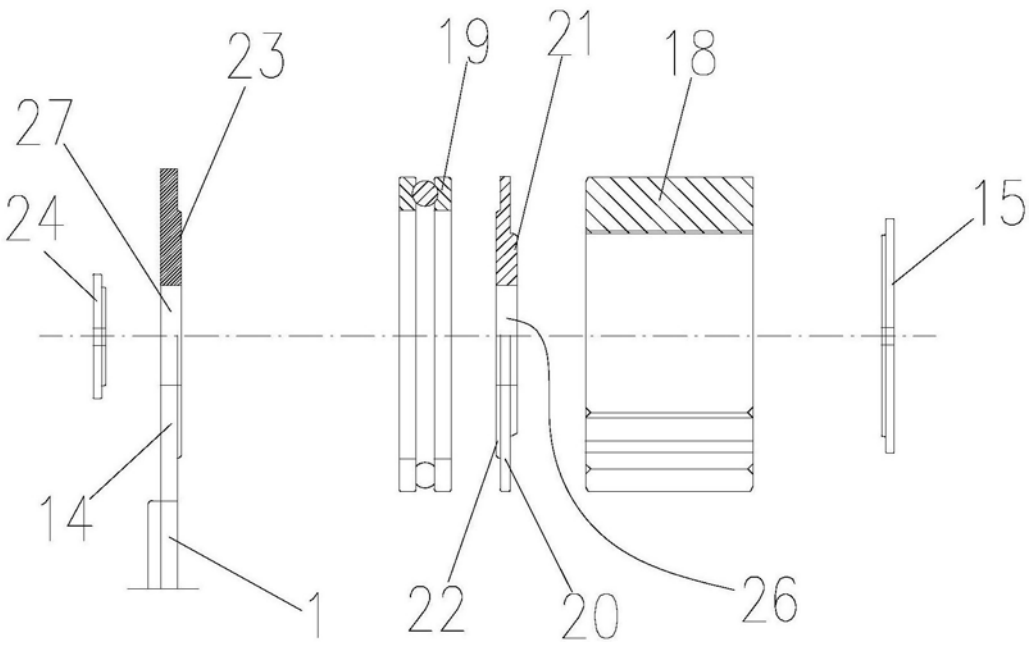

19
21
18
23
27
15
24
14
1
22
20
26

图3

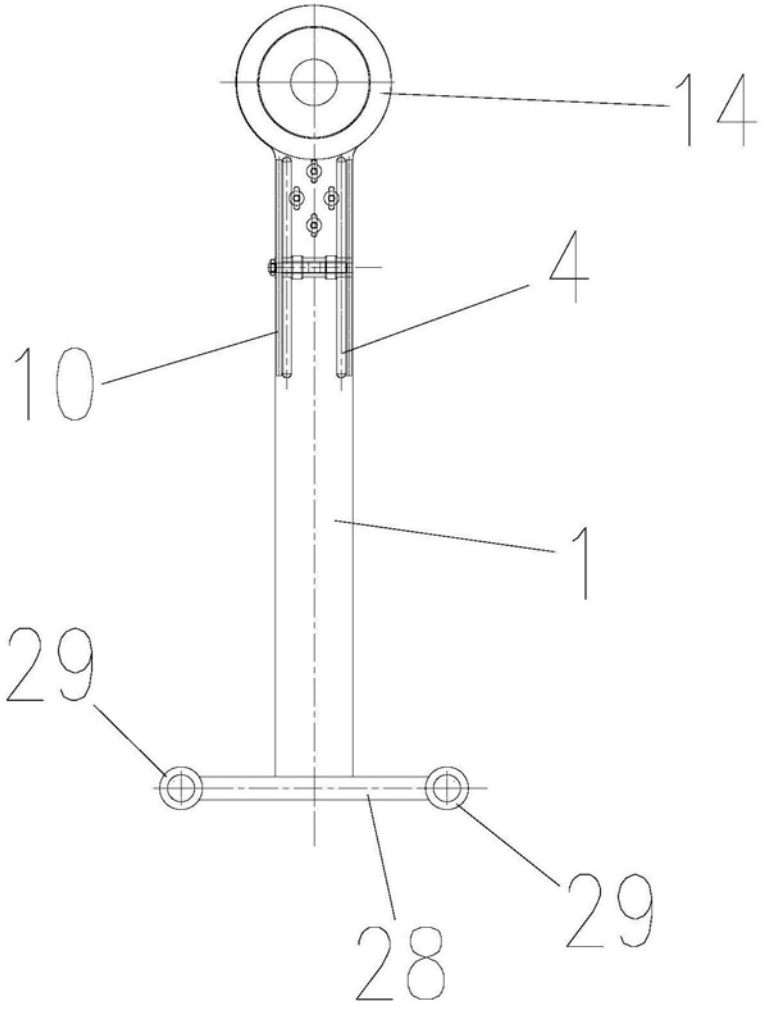


图4

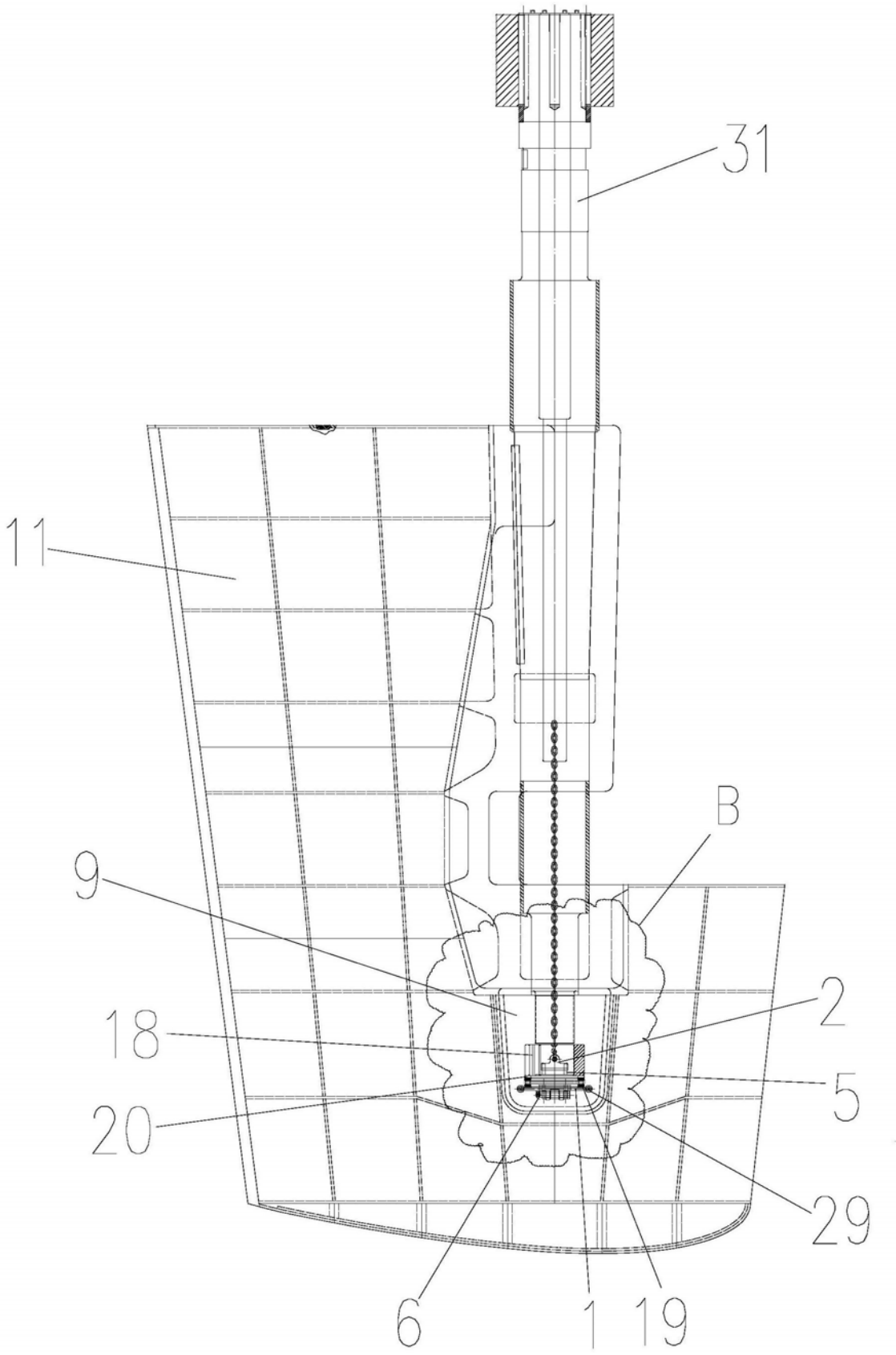


图5

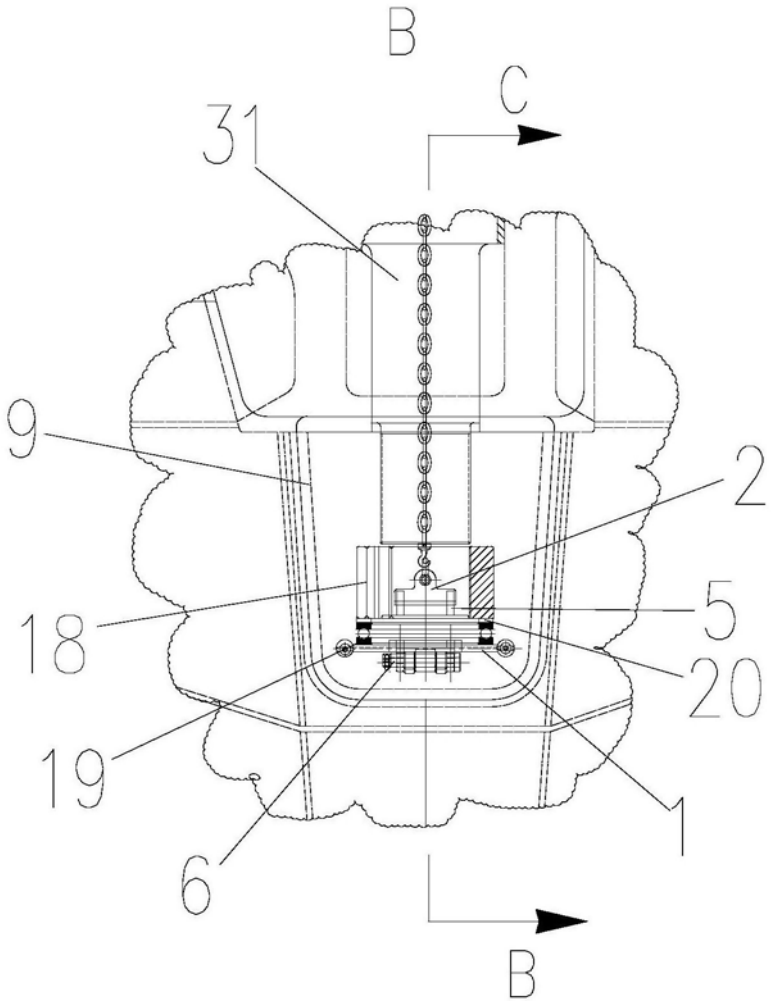


图6

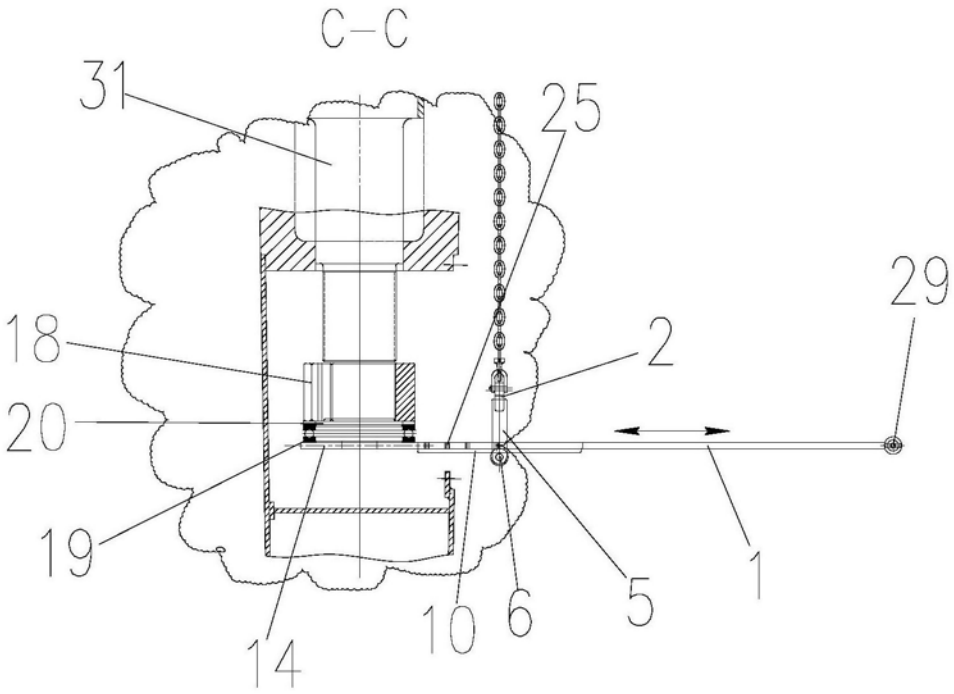


图7

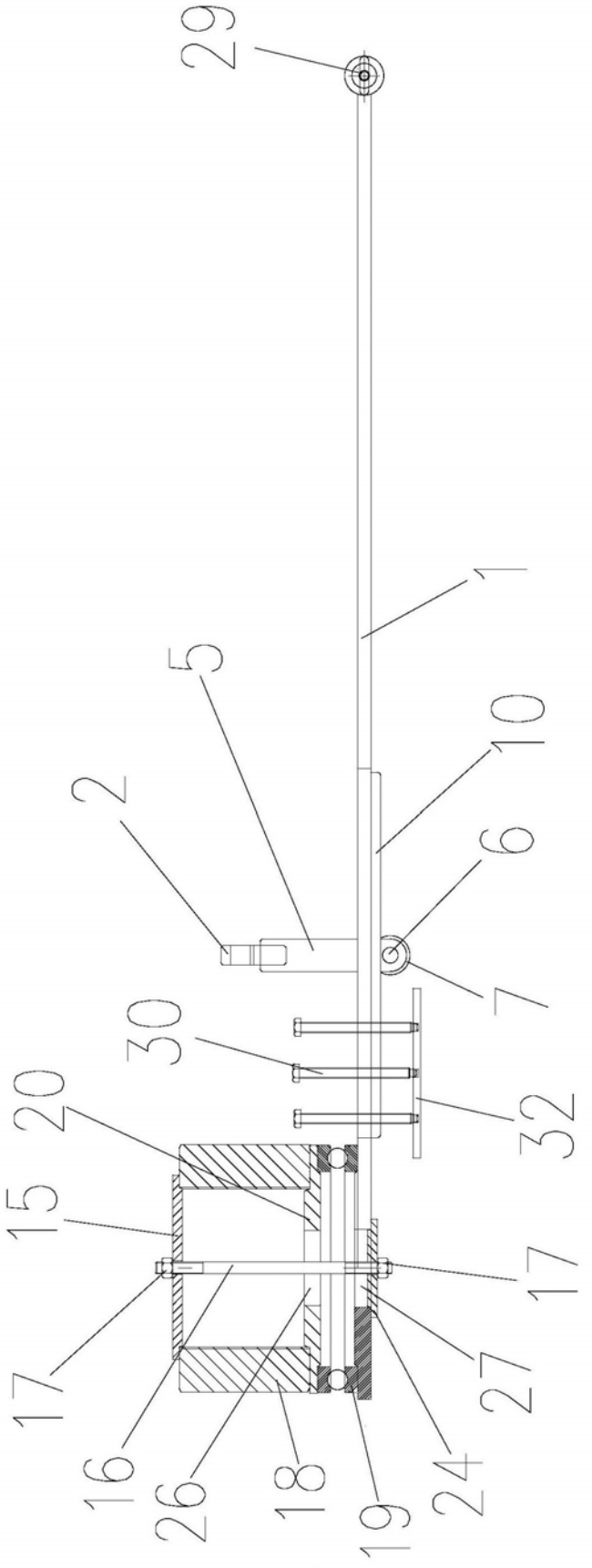


图8

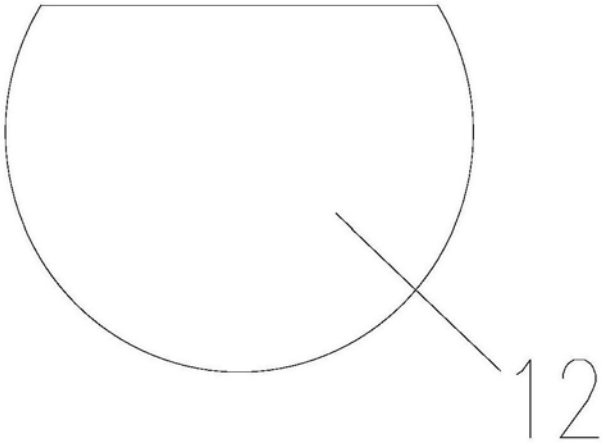


图9