(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 206270299 U
(45)授权公告日 2017.06.20

(21)申请号 201620855253.1

(22)申请日 2016.08.08

(73)专利权人 华中科技大学无锡研究院
地址 214174 江苏省无锡市惠山区堰新路329号

(72)发明人 王哲 濮海明 康宜华 张卓

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
代理人 张海英 林波

(51)Int.Cl.
G01N 29/26(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

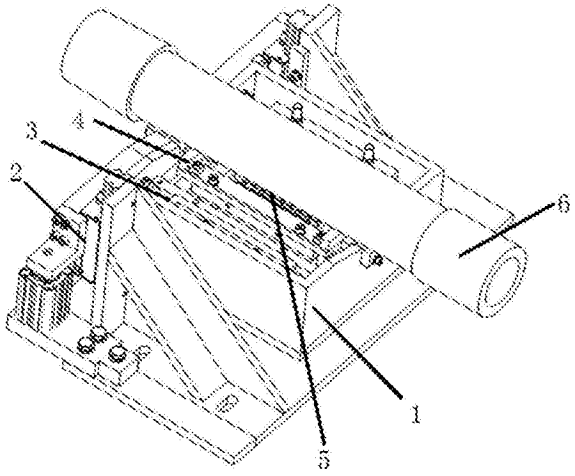
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其包括水箱、水箱垂向跟踪组件、轴向转动跟踪组件、径向转动跟踪组件以及超声探头组件，通过水箱垂向跟踪组件实现对钻杆下母线在垂直方向上跳动的跟踪；轴向转动跟踪组件确保摇臂框架两端的耐磨瓦与钻杆杆体完全贴合，实现超声探头聚焦线对钻杆杆体因在辊轮上抬升或下沉造成的在轴向垂面上的摆动的对准；径向转动跟踪组件使耐磨瓦与钻杆杆体贴合，确保在水平方向上探头聚焦线浮动对准钻杆下母线。上述用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置将聚焦探头准确对准于运动中钻杆的下母线上，保证了超声探伤的稳定性和可靠性，尤其适用于钻杆螺旋前进时的水浸超声探伤。



CN 206270299 U

1.一种用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其特征在于，其包括水箱，所述水箱上连接有用于跟踪钻杆下母线在垂直方向上的跳动的水箱垂向跟踪组件，所述水箱垂向跟踪组件带动水箱上下垂向运动，且所述水箱内设置有用于超声探头聚焦线在轴向垂面上与钻杆杆体对准的轴向转动跟踪组件，所述轴向转动跟踪组件上设置有用于超声探头的聚焦线在水平方向上与钻杆下母线的对准的径向转动跟踪组件，所述径向转动跟踪组件包括用于放置待检测钻杆的支撑台，所述待检测钻杆的杆体与所述支撑台完全贴合，且所述径向转动跟踪组件上安装有超声探头组件。

2.根据权利要求1所述的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其特征在于，所述的水箱垂向跟踪组件包括支撑架、直线导轨、水箱转接立板、滑块和气缸，所述直线导轨和气缸均安装在支撑架上，所述水箱与水箱转接立板连接固定，所述水箱转接立板在气缸作用下垂向运动带动水箱跟踪钻杆下母线。

3.根据权利要求1所述的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其特征在于，所述轴向转动跟踪组件包括摇臂框架、导杆、轴向铰接块以及铰接挡板，所述铰接挡板与轴向铰接块通过铰接轴进行铰接，所述导杆与铰接挡板安装在水箱中，所述摇臂框架连接在轴向铰接块上。

4.根据权利要求3所述的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其特征在于，所述径向转动跟踪组件包括作为支撑台的两块耐磨瓦、耐磨瓦支撑板和探头组件安装板，所述两块耐磨瓦分别安装在耐磨瓦支撑板的两侧，所述耐磨瓦的上表面为配合待检测钻杆的弧形面，所述耐磨瓦支撑板通过销轴与摇臂框架铰接实现径向浮动对准。

5.根据权利要求4所述的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其特征在于，所述超声探头组件包括超声探头、探头安装板以及探头压板，所述超声探头成对斜向安装在探头安装板上，所述探头压板与探头安装板连接固定，所述超声探头上安装有用于调节超声探头的调节螺钉，所述探头安装板安装在探头组件安装板上。

6.根据权利要求2所述的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其特征在于，所述支撑架为一个整体，通过四个安装孔连接固定在机架上，两块支撑板焊接在底板上，支撑板内侧焊接三角支撑板，支撑板和三角支撑板内侧通过筋板连接，所述直线导轨安装在支撑板上，所述气缸安装在底板上。

7.根据权利要求2所述的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其特征在于，所述水箱垂向跟踪组件还包括气缸转接板、滑块转接板、滑轨定位块以及水箱限位板，所述气缸通过气缸转接板连接固定在支撑架上，所述滑块通过滑块转接板与气缸的活塞杆连接固定，所述水箱通过水箱转接立板与滑块连接固定，所述水箱转接立板两侧设有用以安装水箱限位板的楔形槽，所述水箱上安装两个直角折弯形的耐磨块，所述耐磨块与待检测钻杆相切。

8.根据权利要求3所述的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其特征在于，所述的摇臂框架由四根长形摇臂通过紧定螺钉连接固定成框架式结构，所述摇臂框架分别与铰接块转接板和导杆转接板连接固定。

9.根据权利要求8所述的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其特征在于，所述摇臂框架通过螺钉分别与铰接块转接板和导杆转接块连接固定，所述导杆上套有弹簧，所述导杆转接板上开有与导杆配合使用的孔槽，所述铰接块转接板通过销轴与轴向铰接块形成连接，轴向铰接块通过铰接轴与铰接挡板形成铰接。

10.根据权利要求4所述的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其特征在于，所述径向转动跟踪组件还包括支撑板连接块和安装板连接块，所述支撑板连接块与耐磨瓦支撑板连接固定，所述安装板连接块与支撑板连接块连接固定，所述探头组件安装板与安装板连接块连接固定，所述耐磨瓦支撑板通过销轴与摇臂框架连接，销轴通过限位螺钉进行轴向限位，径向可转动。

一种用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于钻杆水浸超声探伤技术，尤其是涉及一种用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置。

背景技术

[0002] 现代工业进程中，钻杆是用于传递动力、输送泥浆、输送油气的主要工具，具体应用在石油化工等行业。钻杆常处于交变应力并且在与井壁摩擦碰撞的恶劣条件下工作，往往成为整个钻井设备与工具中最薄弱的环节，由裂纹发展至穿孔或者完全断裂时有发生，往往造成严重后果。钻杆裂纹成核、扩站、刺漏等事故及断裂的控制是确保钻杆在钻井中安全运行的重要措施。随着科学技术的进步和现代化发展的需要，对重要设备和部件的性能，尤其是安全性提出了更高的要求。钻杆的质量和性能问题也得到了越来越多的重视，根据相关的行业技术标准，在钻杆生产线上必须进行表面和内部的探伤检测，保证钻杆质量和性能是保证钻井安全生产的重要前提。

[0003] 与其他常规无损检测技术相比，超声检测具有良好的方向性及穿透性、检测精度较高、可以检测表面及内部缺陷、可实现缺陷的精确定位、检测灵敏度高、成本低、对人体无伤害等特点，在钻杆检测方面应用最为广泛。对于钻杆的在线检测生产线而言，钻杆螺旋进给，超声探头固定不动的系统具有结构简单，所需超声换能器较少，机械结构设计制造相对较容易等特点。在实际检测生产线中，钻杆高速螺旋前进时，由于钻杆的管端结箍外径较大，使得钻杆杆体在辊轮上存在轴向垂面上的抬升或下沉，同时伴随产生垂向跳动以及径向浮动，使超声探头的水层厚度不一致，最终导致钻杆缺陷漏检以及误检等问题。因此，保证超声探头的水层厚度一致对避免检测过程中出现缺陷漏检和误检显得至关重要。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其能够提高检测结果的准确性和精确度，保证钻杆水浸超声探伤的可靠性和稳定性，以解决现有技术中钻杆水浸超声探伤存在的上述问题。

[0005] 为达此目的，本实用新型采用以下技术方案：

[0006] 一种用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置，其包括水箱，所述水箱上连接有用于跟踪钻杆下母线在垂直方向上的跳动的水箱垂向跟踪组件，所述水箱垂向跟踪组件带动水箱上下垂向运动，且所述水箱内设置有用于超声探头聚焦线在轴向垂面上与钻杆杆体对准的轴向转动跟踪组件，所述轴向转动跟踪组件上设置有用于超声探头的聚焦线在水平方向上与钻杆下母线的对准的径向转动跟踪组件，所述径向转动跟踪组件包括用于放置待检测钻杆的支撑台，所述待检测钻杆的杆体与所述支撑台完全贴合，且所述径向转动跟踪组件上安装有超声探头组件。

[0007] 特别地，所述的水箱垂向跟踪组件包括支撑架、直线导轨、水箱转接立板、滑块和气缸，所述直线导轨和气缸均安装在支撑架上，所述水箱与水箱转接立板连接固定，所述水

箱转接立板在气缸作用下垂向运动带动水箱跟踪钻杆下母线。

[0008] 特别地，所述轴向转动跟踪组件包括摇臂框架、导杆、轴向铰接块以及铰接挡板，所述铰接挡板与轴向铰接块通过铰接轴进行铰接，所述导杆与铰接挡板安装在水箱中，所述摇臂框架连接在轴向铰接块上实现轴向摆动跟踪。

[0009] 特别地，所述径向转动跟踪组件包括作为支撑台的两块耐磨瓦、耐磨瓦支撑板和探头组件安装板，所述两块耐磨瓦分别安装在耐磨瓦支撑板的两侧，所述耐磨瓦的上表面为配合待检测钻杆的弧形面，所述耐磨瓦支撑板通过销轴与摇臂框架铰接实现径向浮动对准。

[0010] 特别地，所述超声探头组件包括超声探头、探头安装板以及探头压板，所述超声探头成对斜向安装在探头安装板上，所述探头压板与探头安装板连接固定，所述超声探头上安装有用于调节超声探头的调节螺钉，所述探头安装板安装在探头组件安装板上。

[0011] 特别地，所述支撑架为一个整体，通过四个安装孔连接固定在机架上，两块支撑板焊接在底板上，支撑板内侧焊接三角支撑板，支撑板和三角支撑板内侧通过筋板连接，所述直线导轨安装在支撑板上，所述气缸安装在底板上。

[0012] 特别地，所述水箱垂向跟踪组件还包括气缸转接板、滑块转接板、滑轨定位块以及水箱限位板，所述气缸通过气缸转接板连接固定在支撑架上，所述滑块通过滑块转接板与气缸的活塞杆连接固定，所述水箱通过水箱转接立板与滑块连接固定，所述水箱转接立板两侧设有用以安装水箱限位板的楔形槽，所述水箱上安装两个直角折弯形的耐磨块，所述耐磨块与待检测钻杆相切。

[0013] 特别地，所述的摇臂框架由四根长形摇臂通过紧定螺钉连接固定成框架式结构，所述摇臂框架分别与铰接块转接板和导杆转接板连接固定。

[0014] 特别地，所述摇臂框架通过螺钉分别与铰接块转接板和导杆转接块连接固定，所述导杆上套有弹簧，所述导杆转接板上开有与导杆配合使用的孔槽，所述铰接块转接板通过销轴与轴向铰接块形成连接，轴向铰接块通过铰接轴与铰接挡板形成铰接。

[0015] 特别地，所述径向转动跟踪组件还包括支撑板连接块和安装板连接块，所述支撑板连接块与耐磨瓦支撑板连接固定，所述安装板连接块与支撑板连接块连接固定，所述探头组件安装板与安装板连接块连接固定，所述耐磨瓦支撑板通过销轴与摇臂框架连接，销轴通过限位螺钉进行轴向限位，径向可转动。

[0016] 本实用新型的有益效果为，与现有技术相比所述用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置具有以下优点：

[0017] 1)能使探头的聚焦线对钻杆下母线实现垂向跳动跟踪、轴向摆动对准以及径向浮动对准，保证了探头超声波始终聚焦在钻杆下母线上，能提高探头检测的灵敏度，以及缺陷检测的可靠性和稳定性；

[0018] 2)结合钻杆检测生产线实际检测流程，该装置在钻杆未进入检测位置时水箱处于起始位置，钻杆进入检测位置时水箱带动超声探头组件进入检测工位，实现钻杆高速前进时的高速检测；

[0019] 3)耐磨瓦规格可针对不同外径的钻杆分别设计，不同外径规格的钻杆都能实现有效检测，通用性较强；

[0020] 4)检测过程操作简便，易于实现高速自动化，降低了检测系统的造价成本，具有广

阔的市场应用前景。

附图说明

[0021] 图1是本实用新型具体实施方式1提供的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置的工作原理示意图；

[0022] 图2是本实用新型具体实施方式1提供的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置的立体结构示意图；

[0023] 图3是本实用新型具体实施方式1提供的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置的水箱垂向跟踪组件的结构示意图；

[0024] 图4是本实用新型具体实施方式1提供的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置的轴向转动跟踪组件的结构示意图；

[0025] 图5是本实用新型具体实施方式1提供的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置的径向转动跟踪组件的结构示意图；

[0026] 图6是本实用新型具体实施方式1提供的用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置的超声探头组件的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。

[0028] 请参阅图1至图6所示，本实施例中，一种用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置的超声探头采用线聚焦探头，可以用较小的焦点获得更大的侧向声束，可以提高检测效率。两个超声探头51对称安装超声探头组件中。发射探头在激励源作用下产生超声波，超声波声束以水为介质传播，当声束进入钻杆6后，在钻杆6中超声波遇到缺陷后会发生反射，反射波经探头接收再转换成电信号，经接收电路放大、滤波和A/D转换后在计算机数据处理系统上显示。在钻杆探伤过程中，保证超声探头的聚焦线与钻杆6的下母线共面，可提高检测的灵敏度，同时提高缺陷检测的可靠性和稳定性。

[0029] 一种用于钻杆水浸超声探伤的三级跟踪装置包括水箱1、水箱垂向跟踪组件2、轴向转动跟踪组件3、径向转动跟踪组件4以及超声探头组件5，所述水箱1安装在水箱垂向跟踪组件2中间，通过水箱垂向跟踪组件2实现对钻杆6下母线在垂直方向上跳动的跟踪，同时实现水箱1中耦合用介质水的挡水；轴向转动跟踪组件3安装在水箱1中，摇臂框架31两端的耐磨瓦41与钻杆6杆体完全贴合，确保超声探头聚焦线在轴向垂面上对钻杆6杆体因在辊轮上抬升或下沉造成的摆动的对准；径向转动跟踪组件4安装在轴向转动跟踪组件3上，通过耐磨瓦41与钻杆6杆体贴合确保探伤聚焦线在水平方向上对钻杆6下母线的浮动对准；超声探头组件5安装在径向转动跟踪组件4上，所有超声探头51的聚焦线所在平面为中心对准面。

[0030] 所述的水箱垂向跟踪组件2包括支撑架21、直线导轨22、滑块23和气缸24，所述直线导轨22和气缸24均安装在支撑架21上，所述滑块23安装在直线导轨22上，水箱1通过水箱转接立板27与滑块23连接固定，滑块23在气缸24作用下带动水箱1在垂向上靠近或远离钻杆6下母线，实现超声探头组件5对钻杆6下母线的垂向跟踪。所述的支撑架21为一个整体，通过四个安装孔连接固定在机架上，两块支撑板211焊接在底板212上，支撑板211内侧焊接

三角支撑板213，支撑板211和三角支撑板213内侧通过筋板连接，以增强支撑架21的刚度，避免变形，所述直线导轨22安装在支撑板211上，所述气缸24安装在底板212上。所述的水箱垂向跟踪组件2还包括气缸转接板25、滑块转接板26、滑轨定位块28以及水箱限位板29，所述气缸24通过气缸转接板25连接固定在支撑架21上，所述滑块23通过滑块转接板26与气缸24的活塞杆连接固定，所述水箱1通过水箱转接立板27与滑块23连接固定，所述滑轨定位块28安装在三角支撑板213的外侧，方便直线导轨22的定位安装，所述水箱转接立板27两侧有楔形槽用以安装水箱限位板29，水箱限位板29增加了水箱1垂向运动的平稳性，减少水的溅出，所述水箱1上安装两个直角折弯形耐磨块11，耐磨块11与钻杆6相切，避免钻杆6与水箱1直接摩擦，增加水箱1的寿命，直角折弯形耐磨块11通过螺钉连接固定在水箱1两侧，方便耐磨块11的更换。

[0031] 所述的轴向转动跟踪组件3包括摇臂框架31、导杆32、轴向铰接块33以及铰接挡板34，所述铰接挡板34与轴向铰接块33通过铰接轴35进行铰接，所述铰接挡板34和导杆32安装在水箱1中，所述摇臂框架31分别与铰接块转接板37和导杆转接板38连接固定。所述的摇臂框架31由四根长形摇臂311通过紧定螺钉连接固定成框架式结构，所述铰接块转接板37与摇臂框架31连接固定，所述导杆转接板38与摇臂框架31连接固定。所述的轴向转动跟踪组件3还包括铰接轴35、第一销轴36、铰接块转接板37和导杆转接板38，所述摇臂框架31通过螺钉分别与铰接块转接板37和导杆转接块38连接固定，所述导杆32上套有弹簧321，在弹簧力作用下使得耐磨瓦41与钻杆6杆体贴紧，所述导杆转接板38上开有孔槽，与导杆32配合使用，对摇臂框架31的轴向摆动以及周向转动起限位以及导向的作用，所述铰接块转接板37通过第二销轴36与轴向铰接块33形成连接，轴向铰接块33通过铰接轴35与铰接挡板34形成铰接，实现摇臂框架31的轴向摆动，使得摇臂框架31两端的耐磨瓦41均与钻杆6杆体贴紧，确保超声探头聚焦线在轴向垂面上对钻杆6杆体因在辊轮上抬升或下沉造成的摆动的对准。

[0032] 所述的径向转动跟踪组件4包括耐磨瓦41、耐磨瓦支撑板42和探头组件安装板43，所述耐磨瓦41安装在耐磨瓦支撑板42的两端，耐磨瓦41上表面为弧形面，不同外径规格的钻杆6使用规格与之配对的耐磨瓦41，耐磨瓦支撑板42两侧有定位轴肩，两个耐磨瓦41通过定位轴肩进行定位，螺钉连接固定，使弧形面的下母线与中心对准面对齐，所述耐磨瓦支撑板42下方有用来对探头组件安装板43定位的定位轴肩，使探头组件安装板43的中心面与中心对准面重合，所述探头组件安装板43与耐磨瓦支撑板42连接固定，所述超声探头组件5安装在探头组件安装板43上。所述的径向转动跟踪组件4还包括第二销轴44、支撑板连接块45和安装板连接块46，所述支撑板连接块45与耐磨瓦支撑板42连接固定，所述安装板连接块46与支撑板连接块45连接固定，所述探头组件安装板43与安装板连接块46连接固定，所述耐磨瓦支撑板42通过第二销轴44与摇臂框架31连接，第二销轴44通过限位螺钉进行轴向限位，径向可转动。钻杆6径向浮动时，耐磨瓦41跟着钻杆6随动，始终紧贴钻杆6表面，超声探头组件5的聚焦线始终对准钻杆6下母线，确保超声探头聚焦线在水平方向上对钻杆6下母线的浮动对准。

[0033] 所述的超声探头组件5包括超声探头51、探头安装板52以及探头压板53，所述超声探头51成对斜向安装在探头安装板52上，所述探头压板53与探头安装板52连接固定，实现对超声探头51的压紧定位，探头压板53对超声探头51的走线处并没有包裹压紧，方便超声

探头51的出线，且在对应的超声探头51处开有螺纹孔，通过螺钉调节超声探头51，所述探头安装板52安装在探头组件安装板43上。

[0034] 在实际检测过程中，钻杆6未进入检测工位时，气缸24处于起始位置，水箱1不动；钻杆6进入检测工位时，气缸24动作，带动水箱1实现垂向跟踪，同时与摇臂框架31铰接的耐磨瓦41带动超声探头组件5实现径向转动跟踪钻杆6下母线，与轴向铰接块33铰接的摇臂框架31带动超声探头组件5实现轴向转动跟踪钻杆6下母线，超声探头51检测信号，进入计算机分析；钻杆6管尾离开检测工位后，光电控制系统控制气缸24停止动作，回到起始状态，等待下一根待检钻杆。

[0035] 以上实施例只是阐述了本实用新型的基本原理和特性，本实用新型不受上述事例限制，在不脱离本实用新型精神和范围的前提下，本实用新型还有各种变化和改变，这些变化和改变都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

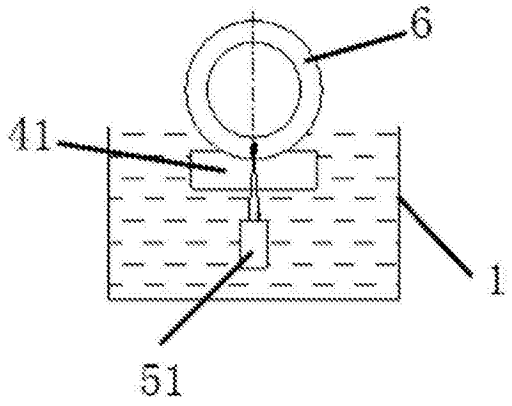


图1

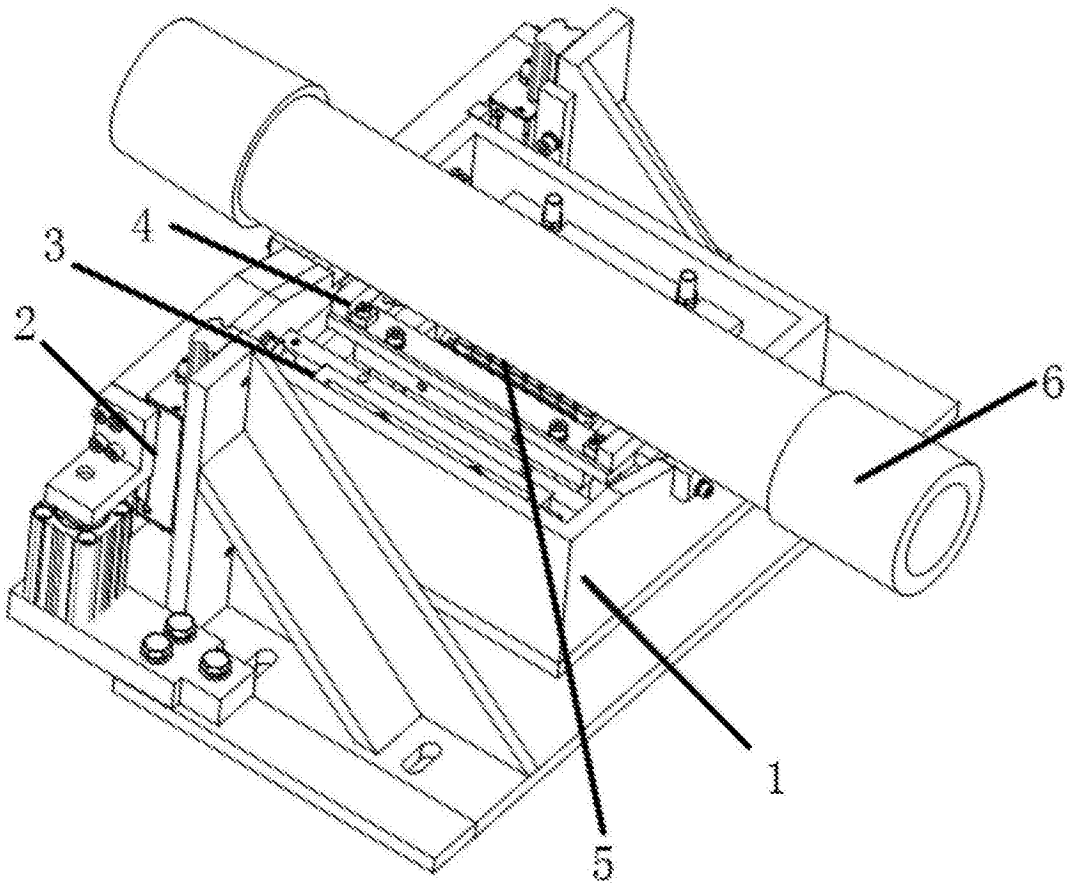


图2

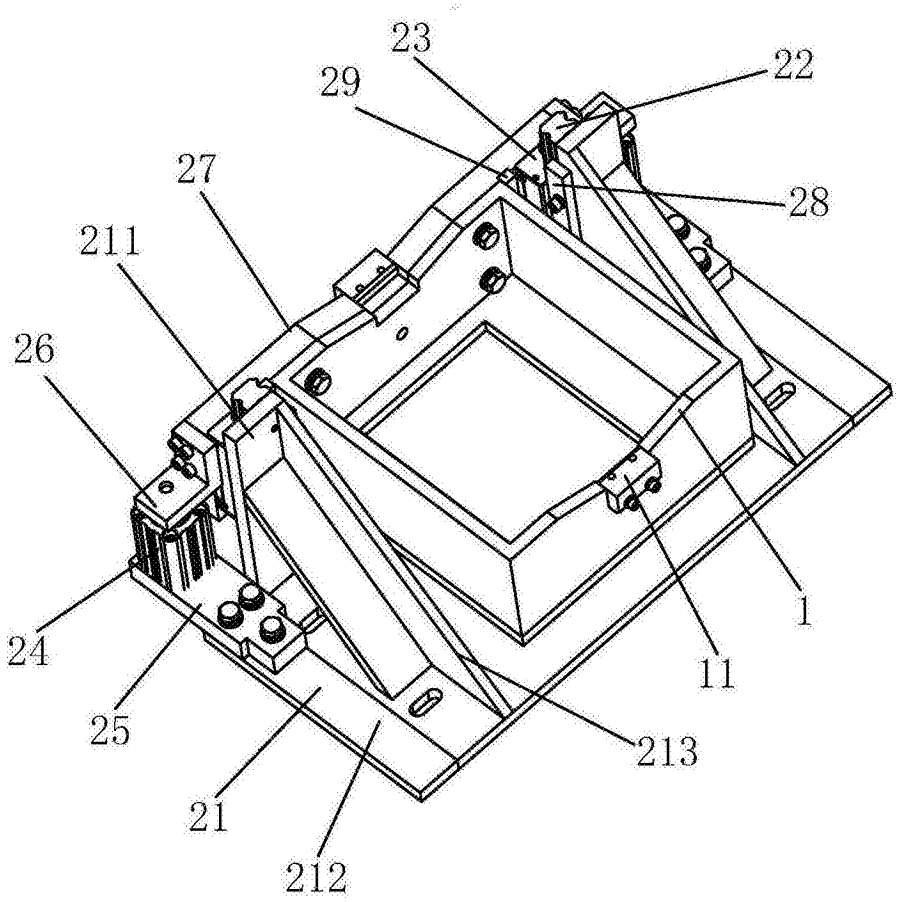


图3

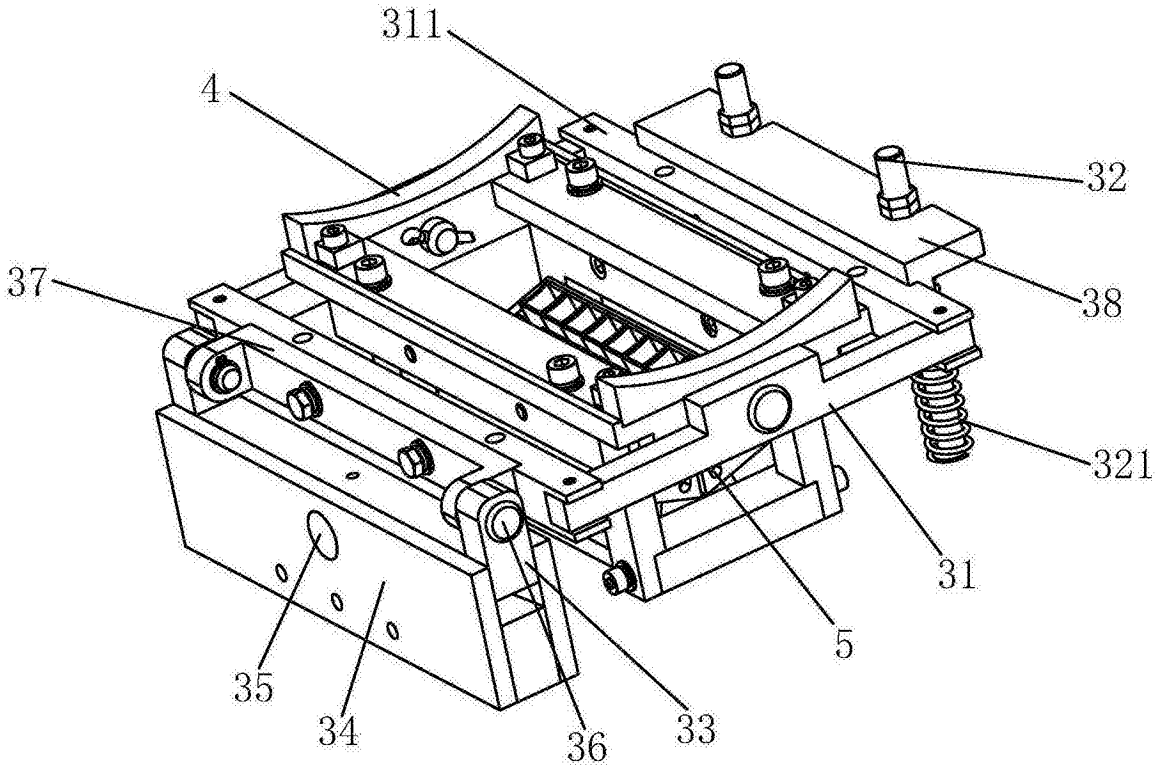


图4

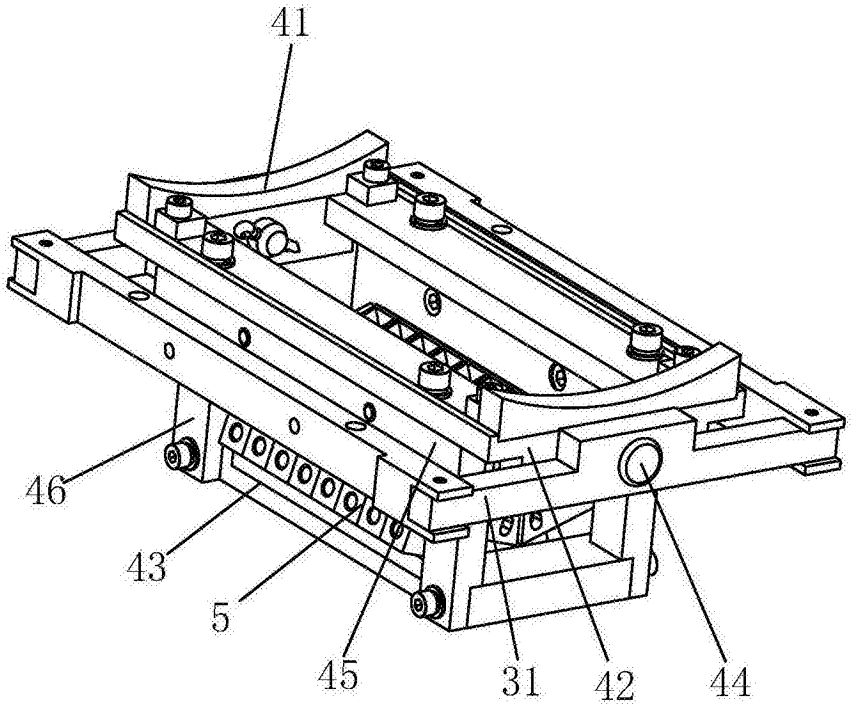


图5

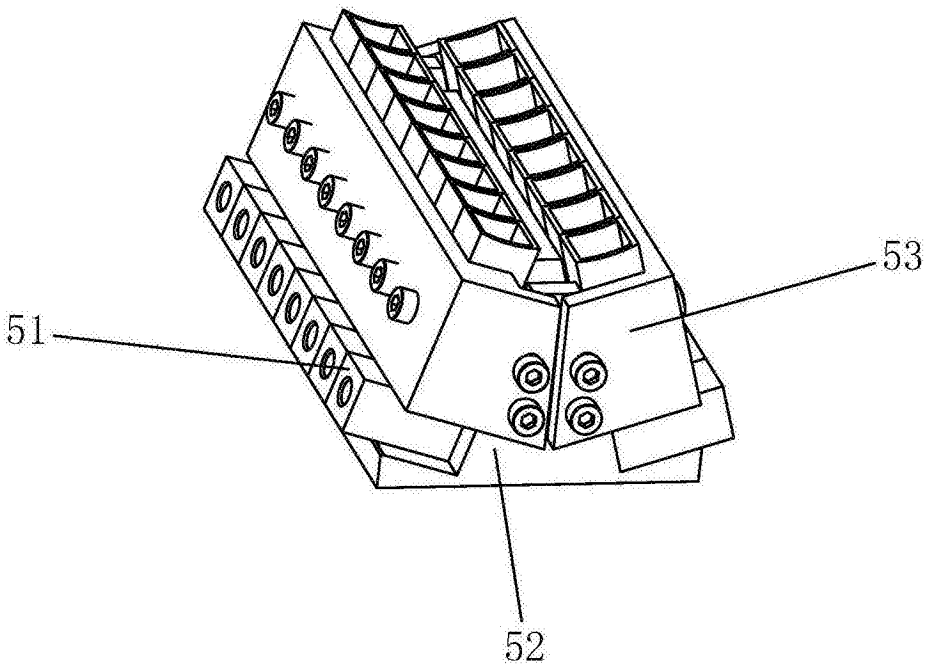


图6