



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203680559 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201320854770. 3

B28D 7/02(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 23

(73) 专利权人 中国石油天然气集团公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号

专利权人 中国石油集团测井有限公司

(72) 发明人 李新 方朝强 唐生荣 杜环虹

张永浩 刘鹏 李兵 吴迪

(74) 专利代理机构 北京华沛德权律师事务所

11302

代理人 刘杰

(51) Int. Cl.

B28D 1/32(2006. 01)

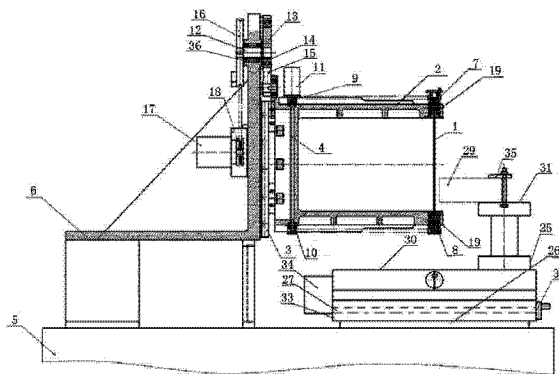
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种线切割装置及用于页岩柱塞状岩心加工的线切割系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种线切割装置,包括床身、线性部件、连接件、直线导轨副、第一固定组件、第二固定组件、第一带传动机构,第二带传动机构,穿心轴;第一带传动机构和第二带传动机构的规格相同,连接件通过直线导轨副与床身连接;第一固定组件和第二固定组件都固定连接于连接件上,第一带传动机构的从动轮套接在所述第一固定组件上,第二带传动机构的从动轮套接在第二固定组件上;线性部件一端固定连接于第一固定组件,线性部件的另一端固定连接于第二固定组件;本实用新型还包括一种用于页岩柱塞状岩心加工的线切割系统。本实用新型解决了页岩柱塞状岩心获取困难,不能获得完整的柱塞状岩心的技术问题。



1. 一种线切割装置,其特征在于:所述装置包括床身、线性部件(1)、连接件(2)、直线导轨副(3)、第一固定组件、第二固定组件、第一带传动机构,第二带传动机构,穿心轴(4);所述床身包括床底座(5)与竖直床身(6);所述第一带传动机构和第二带传动机构的规格相同,所述连接件(2)通过所述直线导轨副(3)与所述竖直床身(6)连接;所述第一固定组件固定连接于所述连接件(2)的上端,所述第一带传动机构的从动轮(7)套接在所述第一固定组件上,所述第二固定组件固定连接于所述连接件(2)的下端,所述第二带传动机构的从动轮(8)套接在所述第二固定组件上;所述线性部件(1)的一端固定连接于所述第一固定组件,所述线性部件(1)的另一端固定连接于所述第二固定组件,所述线性部件(1)在所述第一固定组件和第二固定组件之间张紧;所述穿心轴(4)一端固定连接于所述第一带传动机构的主动轮(9),所述穿心轴(4)的另一端固定连接于所述第二带传动机构的主动轮(10)。

2. 如权利要求1所述的线切割装置,其特征在于,还包括电机I(11),所述电机I(11)的输出轴固定连接于所述穿心轴(4)。

3. 如权利要求1所述的线切割装置,其特征在于,还包括连接件移动机构,所述连接件移动机构包括转轴(12)、偏心轴(13)、轴承(14)、轴套I(15),所述偏心轴(13)设有偏心孔(12a),所述转轴(12)通过所述偏心孔(12a)与所述偏心轴(13)固定相连;所述转轴(12)通过轴承II(36)与竖直床身(6)连接;所述轴套I(15)通过轴承(14)套接在偏心轴(13)上,所述轴套I(15)还与所述连接件(2)铰接。

4. 如权利要求3所述的线切割装置,其特征在于,还包括电机II(17)和第三带传动机构,电机II(17)的输出轴与所述第三带传动机构的主动轮(18)连接,第三带传动机构的从动轮与转轴(12)固定连接。

5. 如权利要求1所述的线切割装置,其特征在于:所述第一固定组件和第二固定组件规格相同,都包括弹簧夹头(19)和弹簧夹头固定组件;所述弹簧夹头(19)夹紧线性部件(1)的两端;所述弹簧夹头固定组件包括端盖(20)、夹头套(21)、上吊紧螺钉(22)、紧定螺钉(23)、轴承套(24)、轴承I(25),所述端盖(20)通过紧定螺钉(23)压紧在第一带传动机构的从动轮(7)上或第二带传动机构的从动轮(8)上,所述端盖(20)与所述夹头套(21)为螺纹连接,所述第一带传动机构的从动轮(7)或第二带传动机构的从动轮(8)套接在夹头套(21)上,所述夹头套(21)套接在弹簧夹头(19)上,与弹簧夹头(19)固定连接;所述轴承套(24)套接在夹头套(21)上,所述轴承I(25)套接在轴承套(24)上;所述上吊紧螺钉(22)与弹簧夹头(19)螺纹连接。

6. 一种用于页岩柱塞状岩心加工的线切割系统,其特征在于:包括权利要求1~5中任一所述的线切割装置、XY双坐标数控工作台(25);所述线性部件的硬度>页岩的硬度,所述XY双坐标数控工作台(25)通过其下部的滚动导轨副(26)与床底座滑动连接,所述XY双坐标工作台(25)内部安装有精密丝杠副(27),所述精密丝杠副(27)与电机(28)相连。

7. 如权利要求6所述的用于页岩柱塞状岩心加工的线切割系统,其特征在于:所述精密丝杠副(27)包括纵向丝杠副和横向丝杠副,所述纵向丝杠副和横向丝杠副分别与电机(28)相连。

8. 如权利要求6所述的用于页岩柱塞状岩心加工的线切割系统,其特征在于:所述XY双坐标数控工作台(25)上固定有岩屑清扫系统;所述岩屑清扫系统包括吹气装置、喷嘴、

连接管,所述连接管一端连接所述吹气装置另一端连接所述喷嘴,所述喷嘴的出气口设置在对准线性部件(1)切割岩心的部位。

一种线切割装置及用于页岩柱塞状岩心加工的线切割系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及石油领域岩石柱塞状岩心的加工装置,具体涉及一种线切割装置及用于页岩柱塞状岩心加工的线切割系统。

背景技术

[0002] 在石油地质勘探开发研究中,实验技术是基础。地层岩石具有不同的性质,如电性、弹性、渗透性、扩散性等,要获得研究中所需要的各项地层参数,就需要对地层岩石做实验测试工作。为了顺利完成这些实验,首先需要在地层岩石上加工获取各种规格的柱塞状岩心样品。以往获取柱塞状岩心样品是使用配备各种型号钻头的水冷却岩心钻取机钻取获得的,这种岩心钻取设备对于钻取砂岩、碳酸盐岩等岩石是可行的,应用较为广泛且钻取成功率比较高,但是,在实践中发现这种钻取设备用于获取页岩这种疏松易碎岩石的柱塞状岩心样品却是不可行的。

[0003] 众所周知,页岩层理发育比较明显,颗粒胶结较弱,同时页岩岩石富含石英、方解石等脆性矿物,使其页岩脆性优良,硬度偏低。所以,要获得页岩柱塞状岩心,首先不能使用带钻筒的钻取机干钻获取页岩样品,否则钻取过程中容易造成页岩层理断裂或者松散,从而难于钻取完整的柱塞状岩心样品;其次也不能用配备水冷却的钻筒钻取岩心,因为页岩遇水容易水化解体,采用水冷却的钻取机进行钻取会造成岩样直接破碎解体,也无法获得完整的柱塞状岩心样品。总体而言,使用通常水冷却用钻筒的钻取设备进行页岩柱塞状岩心样品的制备是非常困难的,成功率极低。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种线切割装置及用于页岩柱塞状岩心加工的线切割系统,所要解决的是页岩柱塞状岩心获取困难,不能获得完整的柱塞状岩心的技术问题。

[0005] 本实用新型通过以下技术方案实现:

[0006] 一种线切割装置,所述装置包括床身、线性部件、连接件、直线导轨副、第一固定组件、第二固定组件、第一带传动机构,第二带传动机构,穿心轴;所述床身包括床底座与竖直床身;所述第一带传动机构和第二带传动机构的规格相同,所述连接件通过所述直线导轨副与所述竖直床身连接;所述第一固定组件固定连接于所述连接件的上端,所述第一带传动机构的从动轮套接在所述第一固定组件上,所述第二固定组件固定连接于所述连接件的下端,所述第二带传动机构的从动轮套接在所述第二固定组件上;所述线性部件的一端固定连接于所述第一固定组件,所述线性部件的另一端固定连接于所述第二固定组件,所述线性部件在所述第一固定组件和第二固定组件之间张紧;所述穿心轴一端固定连接于所述第一带传动机构的主动轮,所述穿心轴的另一端固定连接于所述第二带传动机构的主动轮。

[0007] 在上述技术方案中,还包括电机 I,所述电机 I 的输出轴固定连接于所述穿心轴。

[0008] 在上述技术方案中,还包括连接件移动机构,所述连接件移动机构包括转轴、偏心

轴、轴承、轴套 I，所述偏心轴设有偏心孔所述转轴通过所述偏心孔与所述偏心轴固定相连；所述轴套 I 通过轴承套接在偏心轴上，所述转轴通过轴承 II 与竖直床身连接；所述轴套 I 还与所述连接件铰接。

[0009] 在上述技术方案中，还包括电机 II 和第三带传动机构，电机 II 的输出轴与所述第三带传动机构的主动轮连接，第三带传动机构的从动轮与转轴固定连接。

[0010] 在上述技术方案中，所述第一固定组件和第二固定组件规格相同，都包括弹簧夹头和弹簧夹头固定组件；所述弹簧夹头夹紧线性部件的两端；所述弹簧夹头固定组件包括端盖、夹头套、上吊紧螺钉、紧定螺钉、轴承套、轴承 I，所述端盖通过紧定螺钉压紧在第一带传动机构的从动轮上或第二带传动机构的从动轮上，所述端盖与所述夹头套为螺纹连接，所述第一带传动机构的从动轮或第二带传动机构的从动轮套接在夹头套上，所述夹头套套接在弹簧夹头上，与弹簧夹头固定连接；所述轴承套套接在夹头套上，所述轴承 I 套接在轴承套上；所述上吊紧螺钉与弹簧夹头螺纹连接。

[0011] 一种用于页岩柱塞状岩心加工的线切割系统，包括以上任一所述的线切割装置、XY 双坐标数控工作台；所述线性部件的硬度 > 页岩的硬度，所述 XY 双坐标数控工作台通过其下部的滚动导轨副与床底座滑动连接，所述 XY 双坐标工作台内部安装有精密丝杠副，所述精密丝杠副与电机相连。

[0012] 在上述技术方案中，所述精密丝杠副包括纵向丝杠副和横向丝杠副，所述纵向丝杠副和横向丝杠副分别与电机相连。

[0013] 在上述技术方案中，所述 XY 双坐标数控工作台上固定有岩屑清扫系统；所述岩屑清扫系统包括吹气装置、喷嘴、连接管，所述连接管一端连接所述吹气装置另一端连接所述喷嘴，所述喷嘴的出气口设置在对准线性部件切割岩心的部位。

[0014] 本实用新型的线切割装置，利用穿心轴连接的第一带传动机构和第二带传动机构同步转动，带动线性部件自转，利用高速转动的线性部件对需加工物品进行切割，相比于现有技术的刀具切割，被切割物品不易在切割过程受力变形，切割面粗糙度降低。

[0015] 本实用新型的用于页岩柱塞状岩心加工的线切割系统，利用穿心轴连接的第一带传动机构和第二带传动机构同步转动，带动线性部件自转，切割岩心样品；XY 双坐标数控工作台利用其内部的精密丝杠副结构调节页岩样品切割形状，使切割的样品尺寸更精准；也克服了页岩在用钻筒钻取样品时由于钻筒对样品的作用力导致样品钻取过程中易碎、水冷钻筒时页岩容易水化解体的问题，极大的提高了获取完整的柱塞状页岩岩心样品的成功率。

附图说明

[0016] 图 1 为本实用新型实施例提供的线切割装置传动系统示意图。

[0017] 图 2 为本实用新型实施例提供的第一固定组件的局部放大示意图。

[0018] 图 3 为本实用新型实施例提供的页岩柱塞状岩心加工的线切割系统整体示意图。

[0019] 图 4 为本实用新型实施例提供的偏心轴与连接件及竖直床身连接关系示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本实用新型做详细说明。

[0021] 实施例 1

[0022] 参见图 1 至图 4, 一种线切割装置包括床身、线性部件 1、连接件 2、直线导轨副 3、第一固定组件、第二固定组件、第一带传动机构, 第二带传动机构, 穿心轴 4; 床身包括床底座 5 与竖直床身 6; 第一带传动机构和第二带传动机构的规格相同, 连接件 2 通过直线导轨副 3 与竖直床身 6 连接; 第一固定组件固定连接于连接件 2 的上端, 第一带传动机构的从动轮 7 套接在第一固定组件上, 第二固定组件固定连接于连接件 2 的下端, 第二带传动机构的从动轮 8 套接在第二固定组件上; 线性部件 1 的一端固定连接于第一固定组件, 线性部件 1 的另一端固定连接于第二固定组件, 线性部件 1 在第一固定组件和第二固定组件之间张紧; 穿心轴 4 一端固定连接于第一带传动机构的主动轮 9, 穿心轴 4 的另一端固定连接于第二带传动机构的主动轮 10。该装置还包括电机 I 11, 电机 I 11 的输出轴固定连接于穿心轴 4。电机 I 11 带动穿心轴转动, 进而带动第一代传动机构和第二带传动机构同步转动, 带动线性部件自转。

[0023] 本实施例的线切割装置还包括连接件移动机构, 连接件移动机构包括转轴 12、偏心轴 13、轴承 14、轴套 I 15, 偏心轴设有偏心孔 12a, 转轴 12 通过偏心孔 12a 与偏心轴 13 固定相连; 轴套 I 15 通过轴承 14 套接在偏心轴上, 所述转轴 12 通过轴承 II 36 与竖直床身 6 连接; 轴套 I 15 还与所述连接件 2 铰接。本实施例的线切割装置还包括电机 II 17 和第三带传动机构, 电机 II 17 的输出轴与所述第三带传动机构的主动轮 18 连接, 第三带传动机构的从动轮与转轴 12 固定连接。电机 II 17 带动第三带传动机构运动, 进而带动转轴 12 转动, 使偏心轴 13 转动, 偏心轴 13 转动时偏心轴的圆心也绕转轴 12 作圆周运动, 进而带动轴套 I 15 转动, 偏心轴 13 的圆心与轴套 I 15 和连接件 2 的连接点间的距离不变, 因此轴套 I 15 带动连接件运动, 由于直线导轨副 3 的约束, 连接件 2 沿直线导轨副 3 上下往复运动, 线性部件 1 也随之上下做切割运动。此时, 线性部件 1 既自转又上下移动, 切割效率更高。

[0024] 第一固定组件和第二固定组件规格相同, 都包括弹簧夹头 19 和弹簧夹头固定组件; 所述弹簧夹头 19 夹紧线性部件 1 的两端; 所述弹簧夹头固定组件包括端盖 20、夹头套 21、上吊紧螺钉 22、紧定螺钉 23、轴承套 24、轴承 I 25, 所述端盖 20 通过紧定螺钉 23 压紧在第一带传动机构的从动轮 7 上或第二带传动机构的从动轮 8 上, 所述端盖 20 与所述夹头套 21 为螺纹连接, 所述第一带传动机构的从动轮 7 或第二带传动机构的从动轮 8 套接在夹头套 21 上, 所述夹头套 21 套接在弹簧夹头 19 上, 与弹簧夹头 19 固定连接; 所述轴承套 24 套接在夹头套 21 上, 所述轴承 I 25 套接在轴承套 24 上。所述上吊紧螺钉 22 与弹簧夹头 19 螺纹连接。线性部件 1 松动后, 可先逆时针旋转夹头套 21 使其上移来拉紧线性部件 1, 然后再拧紧紧定螺钉 23 来固定。

[0025] 实施例 2

[0026] 本实施例提供一种用于页岩柱塞状岩心加工的线切割系统, 包括实施例 1 中的线切割装置、XY 双坐标数控工作台 25; 线性部件 1 为金刚石线, XY 双坐标数控工作台 25 通过其下部的滚动导轨副 26 与床底座滑动连接, XY 双坐标工作台 25 内部安装有精密丝杠副 27, 所述精密丝杠副 27 与电机 28 相连。精密丝杠副 27 包括纵向丝杠副和横向丝杠副, 纵向丝杠副和横向丝杠副分别与电机 28 相连。XY 双坐标数控工作台 25 上固定有岩屑清扫系统; 岩屑清扫系统包括吹气装置、喷嘴、连接管, 连接管一端连接吹气装置另一端连接所述喷嘴, 喷嘴的出气口设置在对准金刚石线切割岩心的部位。金刚石线松动后, 可先逆时针旋

转夹头套 21 使其上移来拉紧金刚石线,然后再拧紧紧定螺钉 23 来固定。金刚石线被夹持部分直径为 1mm,未被夹持部分直径为 1.2mm,金刚砂粒径 80 目。金刚石线太粗切割的缝隙太大,阻力也比较大,加工速度慢,也浪费岩心,从而使得切割精度低;太细则容易断。

[0027] 所述岩屑清扫系统为空气压缩机或者静音空气泵,其喷嘴的出气口可随着岩心样品 29 同步移动,可有效清洁切割时产生的岩屑和粉尘,同时也对金刚石线起到冷却降温的作用。

[0028] 参见图 1 和图 3,XY 双坐标数控工作台 25 包括工作台 30、工件架 31、手轮 32、下拖板 33、精密丝杠副 27、滚动导轨副 26 及变速齿轮箱 34,工件架 31 固定在工作台 30 上,电机 28 与变速齿轮箱 34 连接,将扭矩经变速齿轮箱 34 中的减速齿轮组和精密丝杠副 27(包括纵向丝杠副和横向丝杠副)传递给工作台 30,从而带动夹持在工件架 31 上的岩心样品 29 按设定的轨迹水平移动。XY 双坐标数控工作台 25 上还设置有用于手动调节 XY 双坐标数控工作台 25 的 X 轴方向和 Y 轴方向位移的手轮 32,与精密丝杠副 27 连接,可手动调节金刚石线切割岩心样品 29 的起点位置。

[0029] 参见图 3,工件架 31 上还设有工件夹 35,工件夹 35 可以把岩心样品 29 固定在工件架 31 上。

[0030] 本实施例的页岩柱塞状岩心加工的线切割装置还通过与电机相连的微机控制,微机采用中文交互式图形线切割自动编程软件,进行绘图、编程与参数设定;线切割编程系统绘制出需要加工的岩心样品图形并设定好参数规格后通过数控程序传送到电机 28,电机 28 通过与纵向和横向的精密丝杠副相连,通过螺纹传动分别控制 X 方向和 Y 方向的水平运动来控制线切割装置沿着设计好的路径对岩心样品 29 进行切割。

[0031] 最后所应说明的是,以上具体实施方式仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽管参照实例对本实用新型进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

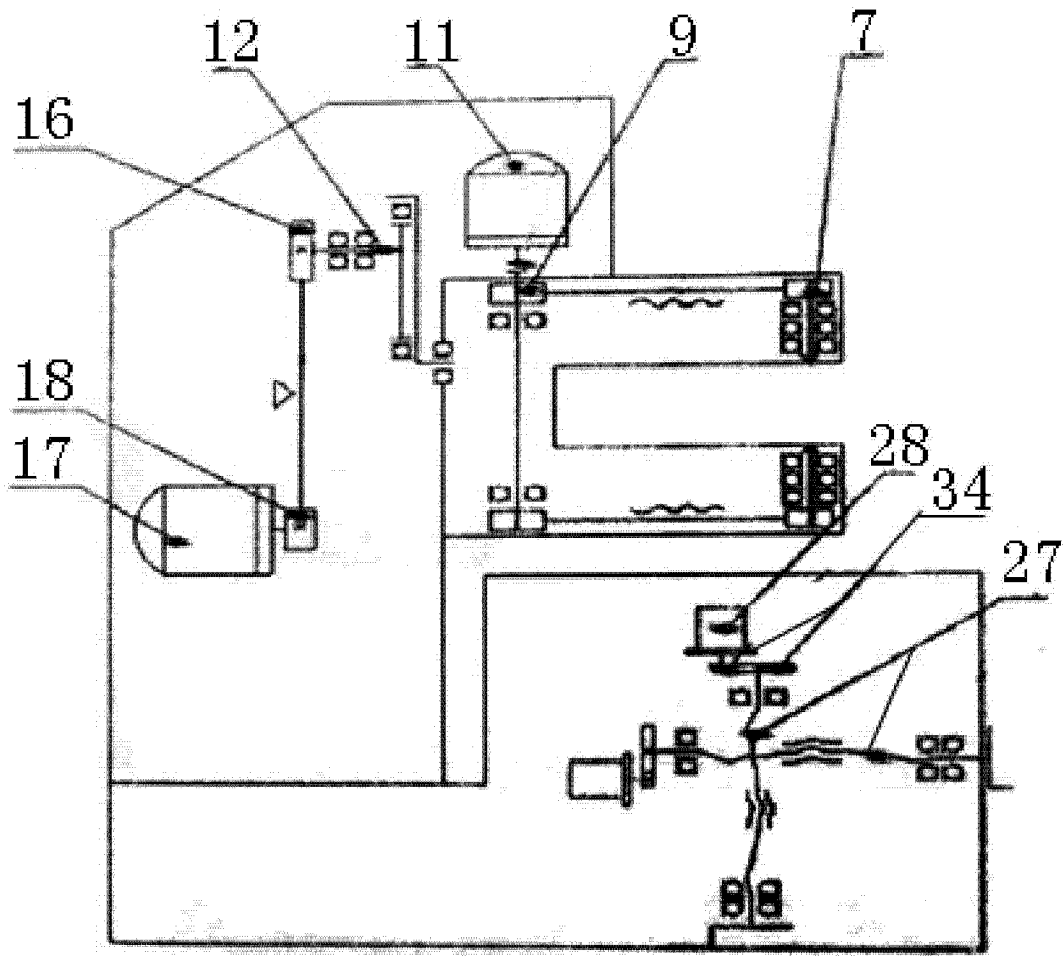


图 1

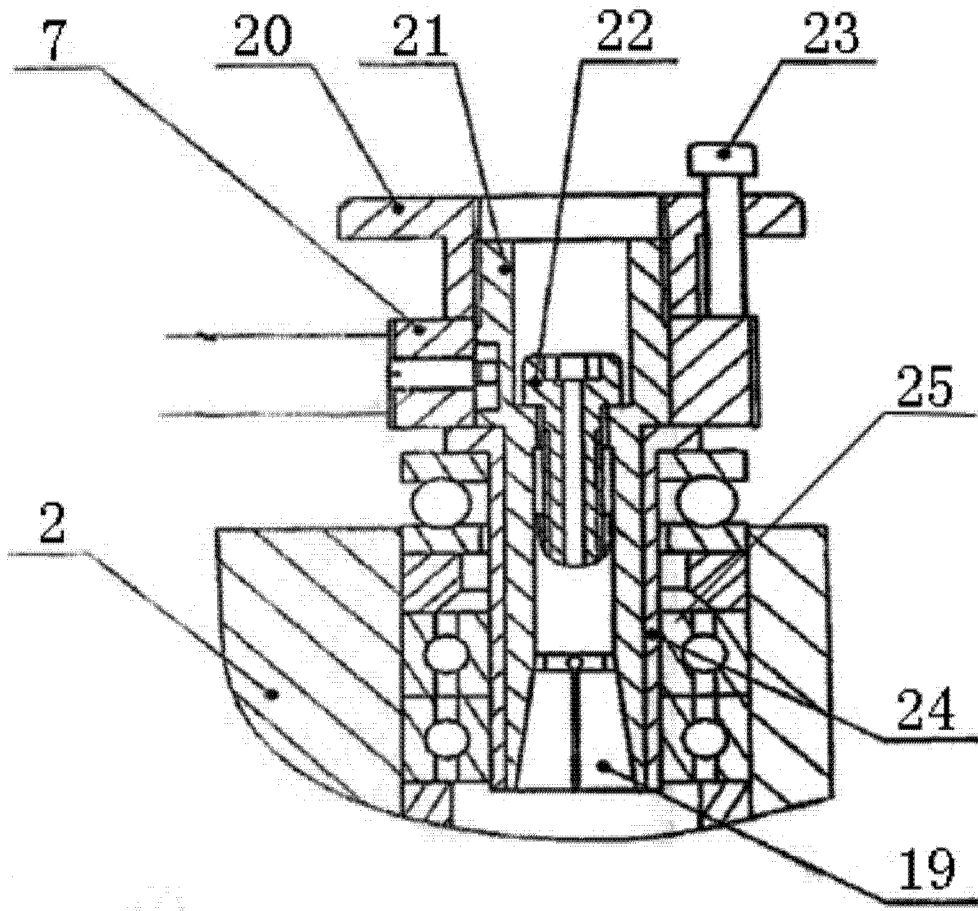


图 2

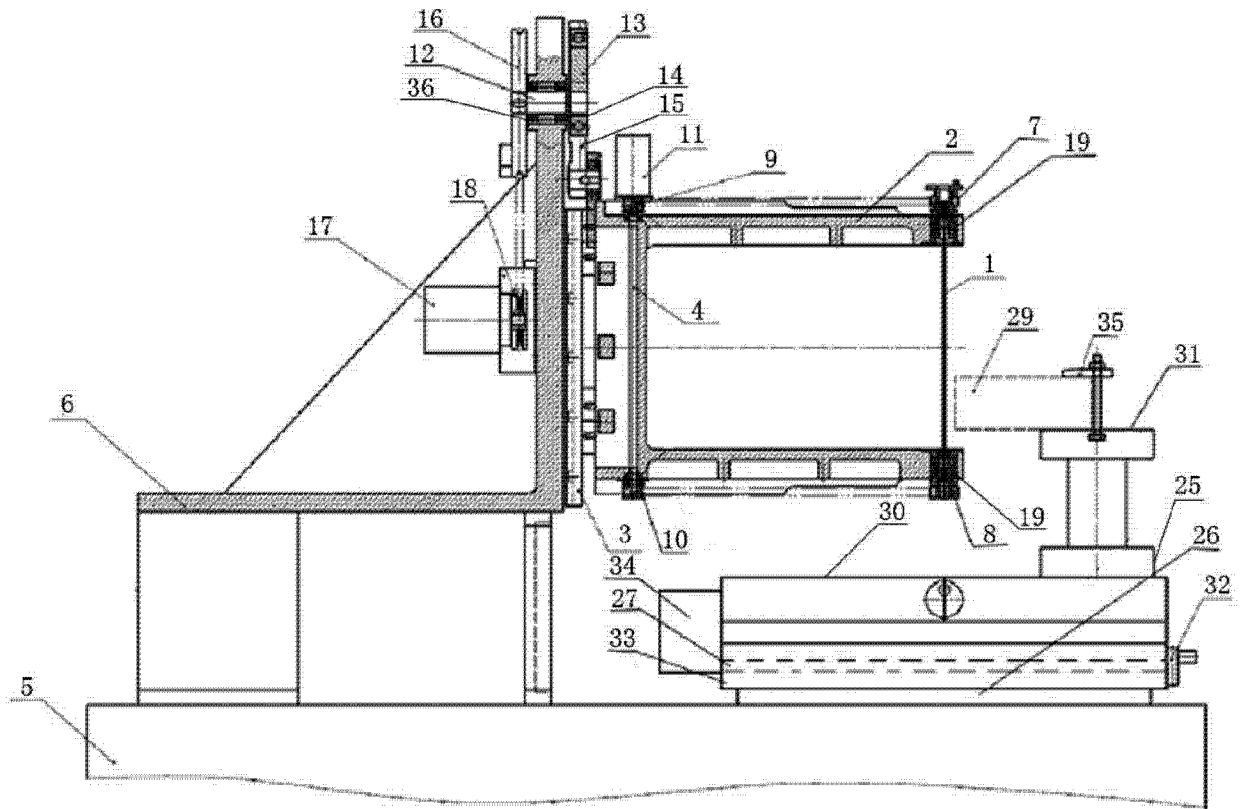


图 3

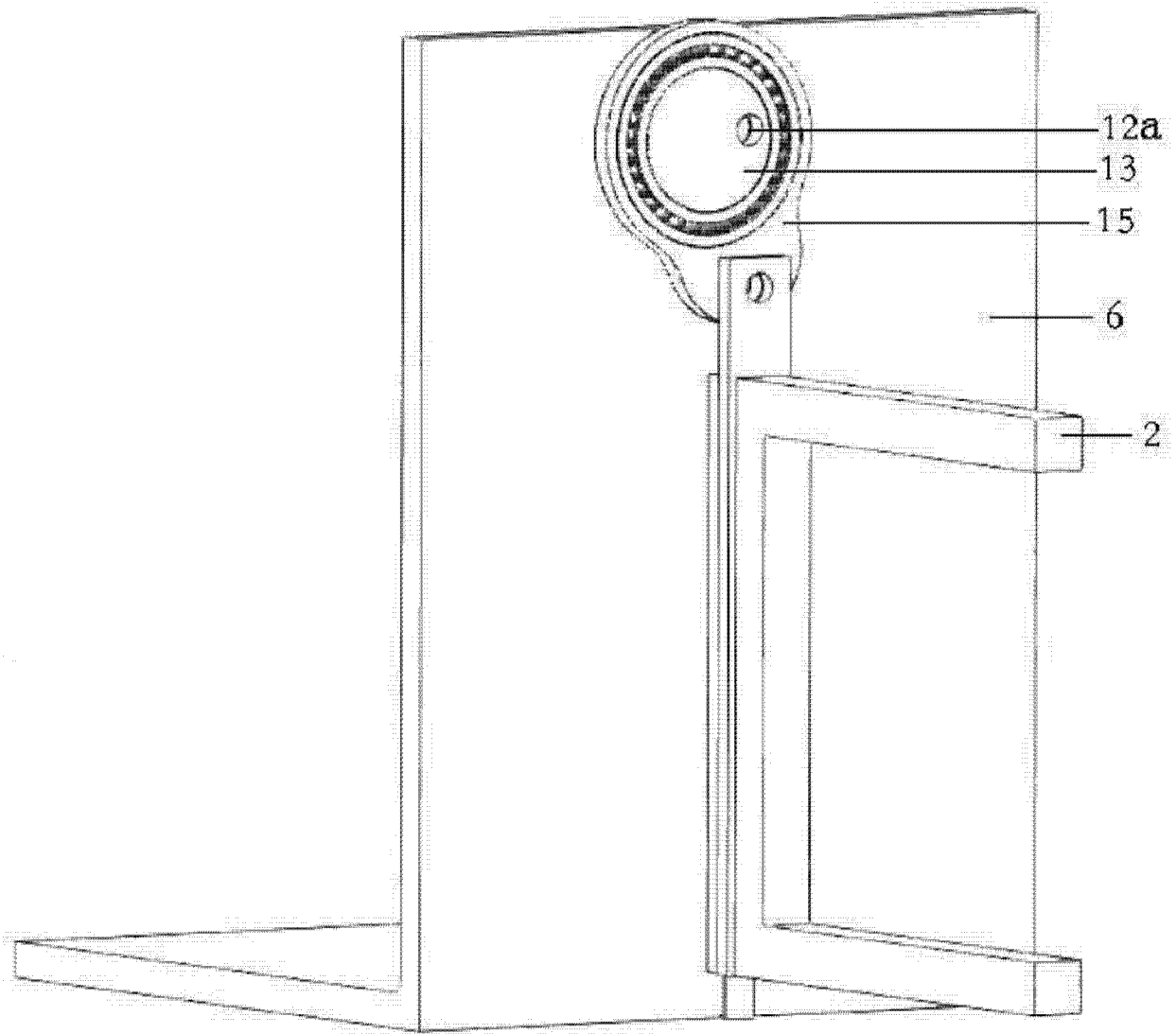


图 4