



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113566771 A

(43) 申请公布日 2021.10.29

(21) 申请号 202110807140.X

(22) 申请日 2021.07.16

(71) 申请人 郑州金惠计算机系统工程有

地址 450000 河南省郑州市金水区杨金路

139号河南外包产业园C8-1

(72) 发明人 张晨民 李丙涛 堵胜宣 栗芳

王明纲 庞振华 徐晓东 马书杰

(74) 专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限

公司 41111

代理人 石丹丹

(51) Int.Cl.

G01B 21/20 (2006.01)

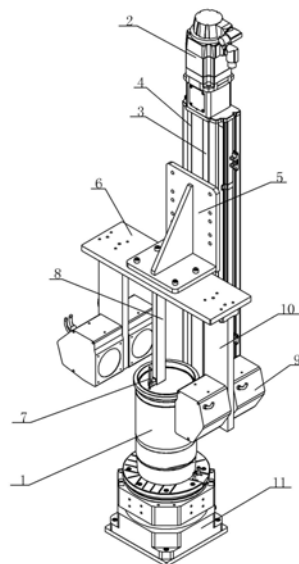
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置及检测方法

(57) 摘要

本发明属于回转体类工件内壁外壁测量装置技术领域,具体涉及一种回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置及检测方法,该装置包括直线升降机构,吊装在架体上;支撑座,分别与所述直线升降机构和非接触式测距传感器连接,直线升降机构带动与支撑座连接的非接触式传感器进行升降动作;以及可旋转底座,上端与回转体类被测工件固定连接,可旋转底座带动回转体类被测工件进行旋转动作,所述回转体类被测工件位于所述非接触式测距传感器的下方,非接触式测距传感器对回转体类被测工件的内壁或者外壁进行圆度圆柱度测量。回转体类被测工件做高精度旋转,非接触式测距传感器进行测距,实现工件内壁外壁圆度和圆柱度的快速测量,测量结果准确可靠。



1. 一种回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置,其特征在于,包括:

直线升降机构,吊装在架体上;

支撑座,分别与所述直线升降机构和非接触式测距传感器连接,直线升降机构带动与支撑座连接的非接触式传感器进行升降动作;

以及可旋转底座,上端与回转体类被测工件固定连接,可旋转底座带动回转体类被测工件进行旋转动作,所述回转体类被测工件位于所述非接触式测距传感器的下方,非接触式测距传感器对回转体类被测工件的内壁或者外壁进行圆度圆柱度测量。

2. 根据权利要求1所述的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置,其特征在于,所述直线升降机构采用滚珠丝杆滑台,所述滚珠丝杆滑台包括直线电机、滚珠丝杆、气浮导轨和滑块,所述直线电机的输出轴与滚珠丝杆通过联轴器连接,所述气浮导轨安装在所述直线电机的输出端面上滚珠丝杆的两侧,所述滑块穿套在滚珠丝杆和气浮导轨上,且与滚珠丝杆通过螺纹连接。

3. 根据权利要求2所述的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置,其特征在于,所述支撑座包括L型连接板和水平板,所述L型连接板的上部与所述滑块通过螺栓固定连接,所述L型连接板的下部与水平板通过螺栓固定连接。

4. 根据权利要求3所述的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置,其特征在于,所述非接触式测距传感器通过水平位移调整机构与水平板固定连接。

5. 根据权利要求4所述的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置,其特征在于,所述水平位移调整机构包括T型件,在所述水平板的底部开设有与T型件的上端相匹配的滑轨,所述T型件与滑轨通过螺丝固定连接;所述非接触式测距传感器固定安装在所述T型件的下端。

6. 根据权利要求5所述的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置,其特征在于,还包括至少一个外轮廓传感器,所述外轮廓传感器的发射端和接收端相对固定在所述非接触式测距传感器两侧的竖向板,所述竖向板与水平板固定连接。

7. 根据权利要求1所述的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置,其特征在于,所述可旋转底座包括气浮轴承、空心无框电机和编码器,所述空心无框电机与气浮轴承连接,所述编码器安装在气浮轴承上,所述回转体类被测工件通过限位机构与气浮轴承固定连接,所述限位机构采用自动三爪卡盘;在所述气浮轴承的台面上设置刮油除尘装置。

8. 一种基于权利要求1至7任一项所述的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置的检测方法,其特征在于,包含以下步骤:

将回转体类被测工件通过限位机构固定在可旋转底座上;

非接触式测距传感器在直线升降机构的带动下升至高度 h_1 ,可旋转底座带动回转体类被测工件旋转 360° ,非接触式测距传感器在工件旋转过程中进行距离测量;非接触式测距传感器在直线升降机构的带动下升至高度 h_2 ,可旋转底座带动回转体类被测工件旋转 360° ,非接触式测距传感器在工件旋转过程中进行距离测量,各测量值与测点竖向和转动角度绑定,以此直线升降机构带动非接触式测距传感器完成工件内壁外壁不同高度的距离测量;

或者非接触式测距传感器在直线升降机构的带动下从最低点竖向移动到最高点,上升过程中非接触式测距传感器进行距离测量,可旋转底座带动回转体类被测工件旋转 90° ,非

接触式测距传感器在直线升降机构的带动下从最高点竖向移动到最低点,下降过程中非接触式测距传感器进行距离测量,以此可旋转底座分别转至 180° 和 270° ,非接触式测距传感器在直线升降机构的带动下完成不同角度的距离测量,各测量值与测点竖向和转动角度绑定;

非接触式测距传感器在直线升降机构进和可旋转底座的共同作用下,完成非接触式测距传感器探头与回转体类被测工件内壁或者外壁的距离测量,将测量值与标准值进行比对从而检测工件的圆度圆柱度。

9.根据权利要求8所述的基于回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置的检测方法,其特征在于,根据回转体类被测工件的外径,调整外轮廓传感器发射端和接收端的间距,使外轮廓传感器检测工件外缘轮廓特征的尺寸。

10.根据权利要求8所述的基于回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置的检测方法,其特征在于,检测回转体类被测工件的内壁和外壁时,调整T型件在滑轨中的位置,移动到合适位置后用螺丝穿过滑轨的限位孔顶紧T型件进行固定。

回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置及检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于回转体类工件内壁外壁测量装置技术领域，具体涉及一种回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置及检测方法。

背景技术

[0002] 现有的回转体类工件，例如气缸套、接头箍等的批量生产中，品质管控一般采用定期抽检检测或传统离线检测，抽检检测方式采用三坐标设备测量，考虑到气缸套加工过程中震动、油污、粉尘的存在，抽检送样精密测量工件之前需要做清洁处理，效率较低。

[0003] 离线检测方式有以下两种：1、将接触式传感器在圆周均匀布置三至四个点，采样点比较少，抗干扰能力弱，测量结果不准确；2、将接触式传感器贴紧圆孔内壁做360度回转运动，接触式传感器容易划伤工件，另外由于接触式传感器本身机构特性对被测表面台阶适应性不强，曲面采样速度受限，尤其对内圆面台阶避位不够灵活，难以充分评价整个内圆面的加工质量。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的缺陷，本发明的目的是提供一种回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置及检测方法，回转体类被测工件做高精度旋转，非接触式测距传感器进行测距，实现工件内壁外壁圆度和圆柱度的快速测量，测量结果准确可靠。

[0005] 为了实现上述目的，本发明采用以下的技术方案：

本发明提供了一种回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置，包括：

直线升降机构，吊装在架体上；

支撑座，分别与所述直线升降机构和非接触式测距传感器连接，直线升降机构带动与支撑座连接的非接触式传感器进行升降动作；

以及可旋转底座，上端与回转体类被测工件固定连接，可旋转底座带动回转体类被测工件进行旋转动作，所述回转体类被测工件位于所述非接触式测距传感器的下方，非接触式测距传感器对回转体类被测工件的内壁或者外壁进行圆度圆柱度测量。

[0006] 进一步地，所述直线升降机构采用滚珠丝杆滑台，所述滚珠丝杆滑台包括直线电机、滚珠丝杆、气浮导轨和滑块，所述直线电机的输出轴与滚珠丝杆通过联轴器连接，所述气浮导轨安装在所述直线电机的输出端面上滚珠丝杆的两侧，所述滑块穿套在滚珠丝杆和气浮导轨上，且与滚珠丝杆通过螺纹连接。

[0007] 进一步地，所述支撑座包括L型连接板和水平板，所述L型连接板的上部与所述滑块通过螺栓固定连接，所述L型连接板的下部与水平板通过螺栓固定连接。

[0008] 进一步地，所述非接触式测距传感器通过水平位移调整机构与水平板固定连接。

[0009] 进一步地，所述水平位移调整机构包括T型件，在所述水平板的底部开设有与T型件的上端相匹配的滑轨，所述T型件与滑轨通过螺丝固定连接；所述非接触式测距传感器固定安装在所述T型件的下端。

[0010] 进一步地,还包括至少一个外轮廓传感器,所述外轮廓传感器的发射端和接收端相对固定在所述非接触式测距传感器两侧的竖向板,所述竖向板与水平板固定连接。

[0011] 进一步地,所述可旋转底座包括气浮轴承、空心无框电机和编码器,所述空心无框电机与气浮轴承连接,所述编码器安装在气浮轴承上,所述回转体类被测工件通过限位机构与气浮轴承固定连接,所述限位机构采用自动三爪卡盘;在所述气浮轴承的台面上设置刮油除尘装置。

[0012] 本发明还提供了一种基于上述的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置的检测方法,包含以下步骤:

将回转体类被测工件通过限位机构固定在可旋转底座上;

非接触式测距传感器在直线升降机构的带动下升至高度 h_1 ,可旋转底座带动回转体类被测工件旋转 360° ,非接触式测距传感器在工件旋转过程中进行距离测量;非接触式测距传感器在直线升降机构的带动下升至高度 h_2 ,可旋转底座带动回转体类被测工件旋转 360° ,非接触式测距传感器在工件旋转过程中进行距离测量,各测量值与测点竖向和转动角度绑定,以此直线升降机构带动非接触式测距传感器完成工件内壁外壁不同高度的距离测量;

或者非接触式测距传感器在直线升降机构的带动下从最低点竖向移动到最高点,上升过程中非接触式测距传感器进行距离测量,可旋转底座带动回转体类被测工件旋转 90° ,非接触式测距传感器在直线升降机构的带动下从最高点竖向移动到最低点,下降过程中非接触式测距传感器进行距离测量,以此可旋转底座分别转至 180° 和 270° ,非接触式测距传感器在直线升降机构的带动下完成不同角度的距离测量,各测量值与测点竖向和转动角度绑定;

非接触式测距传感器在直线升降机构进和可旋转底座的共同作用下,完成非接触式测距传感器探头与回转体类被测工件内壁或者外壁的距离测量,将测量值与标准值进行比对从而检测工件的圆度圆柱度。

[0013] 进一步地,根据回转体类被测工件的外径,调整外轮廓传感器发射端和接收端的间距,使外轮廓传感器检测工件外缘轮廓特征的尺寸。

[0014] 进一步地,检测回转体类被测工件的内壁和外壁时,调整T型件在滑轨中的位置,移动到合适位置后用螺丝穿过滑轨的限位孔顶紧T型件进行固定。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

本发明的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置,非接触式测距传感器在直线升降机构的带动上升至不同高度,可旋转底座带动回转体类被测工件旋转,在旋转过程中非接触式测距传感器进行测距。或者,非接触式测距传感器在直线升降机构的带动下从最低点竖向移动到最高点,上升过程中非接触式测距传感器进行距离测量,旋转一定角度,非接触式测距传感器从最高点竖向移动到最低点进行距离测量,该距离是非接触式测距传感器探头与工件内壁(外壁)之间的距离值,最后将测量值与标准值进行比对从而检测工件的圆度圆柱度。

[0016] 其中非接触式测距传感器可以采集到更多的距离数据,为结果评估提供数据支撑;另外,与接触式传感器相比,非接触式测距传感器不与工件接触,采样速度不受工件表面台阶限制。本发明的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置具有结构简单、设计

巧妙、制造成本低、检测效率高和检测结果准确可靠等优点,广泛应用于气缸套内壁、外壁圆度圆柱度测量、接头箍类工件内部螺纹圆度圆柱度测量、连杆内孔圆度圆柱度测量等。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1是本发明实施例的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置的立体结构示意图;

图2是本发明实施例的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置的正面结构示意图;

图3是本发明实施例的滑轨与T型件的连接示意图。

[0019] 图中序号所代表的含义为:

1.回转体类被测工件,2.直线电机,3.滚珠丝杆,4.气浮导轨,5.L型连接板,6.水平板,7.非接触式测距传感器,8.T型件,9.外轮廓传感器,10.竖向板,11.可旋转底座,12.滑轨。

具体实施方式

[0020] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0021] 如图1和图2所示,本实施例的回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置包括直线升降机构、支撑座和可旋转底座11;直线升降机构通过螺栓吊装在架体上;支撑座用于连接直线升降机构和非接触式测距传感器7,直线升降机构带动与支撑座连接的非接触式测距传感器7进行升降动作;可旋转底座11的上端与回转体类被测工件1固定连接,可旋转底座11带动回转体类被测工件1进行旋转动作,回转体类被测工件1位于所述非接触式测距传感器7的下方,非接触式测距传感器7对回转体类被测工件1的内壁或者外壁进行圆度圆柱度测量。

[0022] 直线升降机构可以调整非接触式测距传感器7的高度,优选的,采用滚珠丝杆滑台,滚珠丝杆滑台包括直线电机2、滚珠丝杆3、气浮导轨4和滑块,直线电机2的输出轴与滚珠丝杆3通过联轴器连接,气浮导轨4通过螺栓安装在直线电机2的输出端面上滚珠丝杆3的两侧,滑块穿套在滚珠丝杆3和气浮导轨4上,且与滚珠丝杆3通过螺纹连接;当直线电机2启动,将滚珠丝杆3的回转运动转化为滑块的直线运动,使滑块沿着气浮导轨4实现无摩擦和无振动的上下平滑移动。

[0023] 支撑座包括L型连接板5和水平板6,L型连接板5的上部与滑块通过螺栓固定连接,L型连接板5的下部与水平板6通过螺栓固定连接。

[0024] 针对不同规格的回转体类被测工件1,当需要检测工件的内壁和外壁时,需要将非接触式测距传感器7水平调整至合适的位置对工件检测,因此设计出水平位移调整机构,水平位移调整机构包括T型件8,在水平板6的底部开设有与T型件8的上端相匹配的滑轨12,T

型件8可以在滑轨12中水平移动,当移动到合适位置后,用螺丝穿过滑轨12的限位孔顶紧T型件8进行固定。进一步的,非接触式测距传感器7通过螺栓固定安装在所述T型件8的下端。

[0025] 本实施例的检测装置还包括至少一个外轮廓传感器9,用于检测工件的外轮廓特征,为了提高检测效率,采用两个外轮廓传感器9,外轮廓传感器9的发射端和接收端相对固定在非接触式测距传感器7两侧的竖向板10,竖向板10与水平板6通过螺栓固定连接。根据回转体类被测工件1的外径大小,调整外轮廓传感器9发射端和接收端的间距,使工件的外轮廓特征显示在最佳测量位置,配合可旋转底座11可以检测工件外缘轮廓特征的尺寸。

[0026] 可旋转底座11包括气浮轴承、空心无框电机和编码器,空心无框电机与气浮轴承连接,编码器安装在气浮轴承上,回转体类被测工件1通过限位机构与气浮轴承固定连接,优选的,限位机构采用自动三爪卡盘;空心无框电机可以实现径跳、端跳小于 $0.5\mu\text{m}$ 的高精度旋转,空心无框电机带动气浮轴承以及与气浮轴承连接的工件、编码器同步旋转,配合编码器,可以实时检测工件旋转角度。

[0027] 优选的,在气浮轴承的台面上设置刮油除尘装置,将工件上的油膜、灰尘、纤维等杂物刮掉或吹掉,保证非接触式测距传感器7对工件特征采样的准确,避免其他因素干扰测量结果。

[0028] 本实施例提供了一种回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置的检测方法,包含以下步骤:

将回转体类被测工件1通过限位机构固定在可旋转底座11上;

非接触式测距传感器7在直线升降机构的带动下升至高度 h_1 ,可旋转底座11带动回转体类被测工件1旋转 360° ,非接触式测距传感器7在工件旋转过程中进行距离测量;其中,非接触式测距传感器7可以进行连续扫描或者间歇扫描;

非接触式测距传感器7在直线升降机构的带动下升至高度 h_2 ,可旋转底座11带动回转体类被测工件1旋转 360° ,非接触式测距传感器7在工件旋转过程中进行距离测量;各测量值与测点竖向和转动角度绑定,以此直线升降机构带动非接触式测距传感器7完成工件内壁外壁不同高度的距离测量;上面选取的层数大于两层,层数以及层间距根据被测工件高度决定;

非接触式测距传感器7在直线升降机构进和可旋转底座11的共同作用下,完成非接触式测距传感器7探头与回转体类被测工件1内壁或者外壁的距离测量,将测量值与标准值进行比对从而检测工件的圆度圆柱度。

[0029] 本实施例还提供了另一种回转体类工件内壁外壁的圆度圆柱度检测装置的检测方法,包含以下步骤:

将回转体类被测工件1通过限位机构固定在可旋转底座11上;

非接触式测距传感器7在直线升降机构的带动下从最低点竖向移动到最高点,上升过程中非接触式测距传感器7进行距离测量;其中,非接触式测距传感器7可以进行连续扫描或者间歇扫描;

旋转底座带动回转体类被测工件1旋转 90° ,非接触式测距传感器7在直线升降机构的带动下从最高点竖向移动到最低点,下降过程中非接触式测距传感器7进行距离测量;

以此可旋转底座11分别转至 180° 和 270° ,非接触式测距传感器7在直线升降机构的带动下完成不同角度的距离测量,各测量值与测点竖向和转动角度绑定,角度 0° 、 90° 、

180°和270°视被测工件内径外径大小进行调整和细分。

[0030] 非接触式测距传感器7在直线升降机构进和可旋转底座11的共同作用下,完成非接触式测距传感器7探头与回转体类被测工件1内壁或者外壁的距离测量,将测量值与标准值进行比对从而检测工件的圆度圆柱度。

[0031] 具体地,根据回转体类被测工件1的外径,调整外轮廓传感器9发射端和接收端的间距,使外轮廓传感器9检测工件外缘轮廓特征的尺寸。

[0032] 针对不同规格的回转体类被测工件1,检测回转体类被测工件1的内壁和外壁时,调整T型件8在滑轨12中的位置,如图3所示,移动到合适位置后用螺丝穿过滑轨12的限位孔顶紧T型件8进行固定。

[0033] 除非另作定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本申请说明书以及权利要求书中使用的“一个”或者“一”等类似词语也不必然表示数量限制。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似词语并非现定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0034] 最后需要说明的是:以上所述仅为本发明的较佳实施例,仅用于说明本发明的技术方案,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所做的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围内。

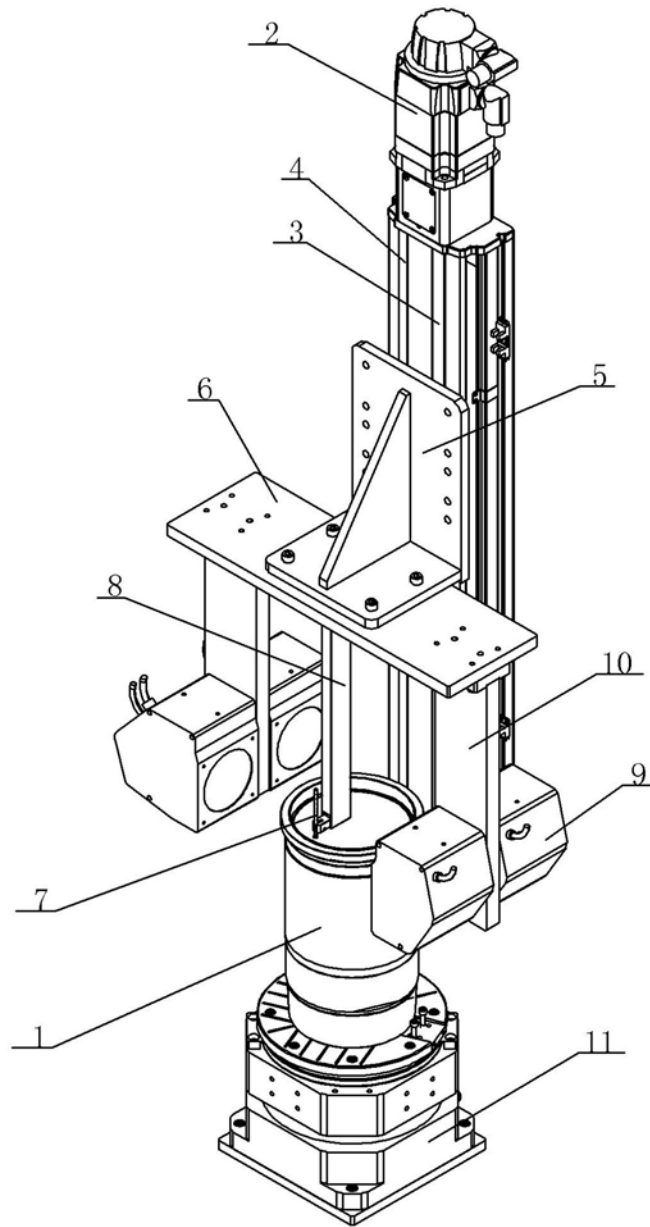


图1

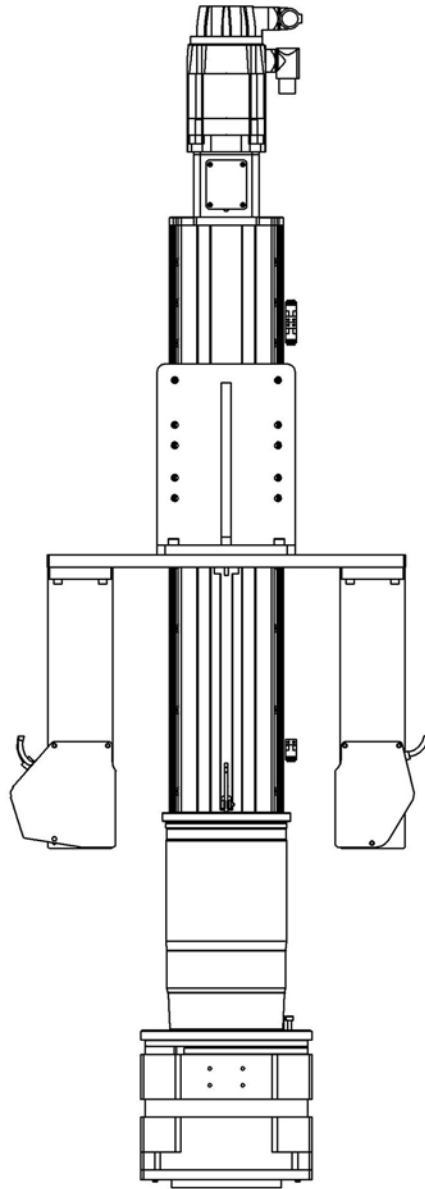


图2

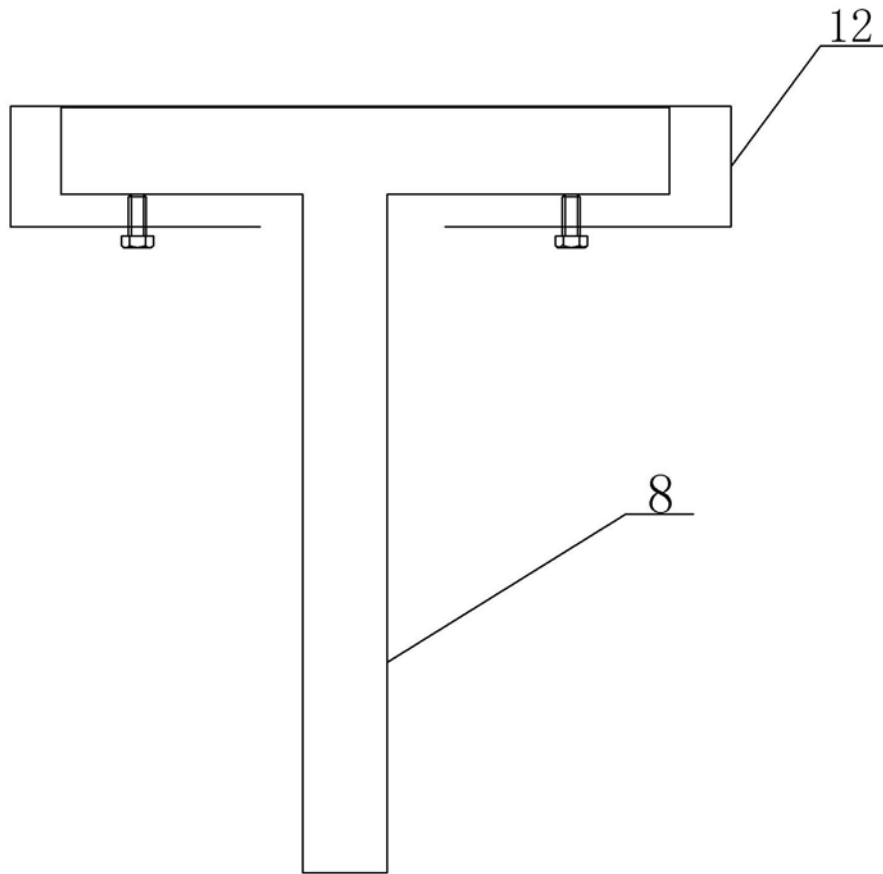


图3