



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119369352 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 28

(21) 申请号 202411567938.1

(22) 申请日 2024.11.05

(71) 申请人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市碑林区咸宁西路28号

(72) 发明人 胡桥 陈培钧 张明明 唐龙
郝程鹏 何心怡

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

专利代理师 从霄汉

(51) Int. Cl.

B25H 1/02 (2006.01)

B25H 1/08 (2006.01)

B25B 11/02 (2006.01)

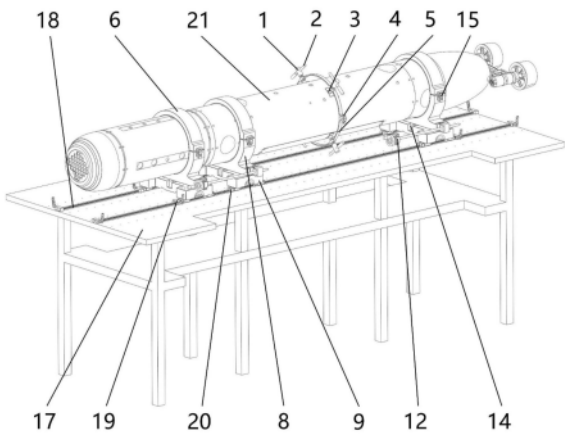
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于水下航行器的拆装辅助设备及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于水下航行器的拆装辅助设备及其使用方法,能够实现在单人操作前提下对大型水下航行器的拆、装,节省人力的同时能够确保安装的精准度,将多个支撑移动座可滑动设置于导轨上,支撑移动座用于固定安装待拆卸水下航行器,辅助拆装环固定于待拆卸水下航行器表面,用于作为对待拆卸水下航行器拆卸的助力装置,本申请利用多个支撑移动座作为待拆卸水下航行器的支撑结构,用于对水下航行器不同舱段进行支撑,利用支撑移动座与导轨的配合,能够确保待拆卸水下航行器的稳定性,能够对待拆卸水下航行器的各舱段进行有效的支撑,便于拆卸,大大节约了人力,利用本申请的装置能过实现在一人操作的前提下完成对水下航行器的拆装工作。



1. 一种用于水下航行器的拆装辅助设备,其特征在于,包括辅助拆装环(1)、支撑移动座(6)和支撑工作台(17),支撑工作台(17)上设置有导轨(18),多个支撑移动座(6)可滑动设置于导轨(18)上,支撑移动座(6)用于固定安装待拆卸水下航行器(21),辅助拆装环(1)固定于待拆卸水下航行器(21)表面,用于作为对待拆卸水下航行器(21)拆卸的助力装置。

2. 根据权利要求1所述的一种用于水下航行器的拆装辅助设备,其特征在于,支撑工作台(17)上设置的导轨(18)采用直线导轨。

3. 根据权利要求1所述的一种用于水下航行器的拆装辅助设备,其特征在于,所述辅助拆装环(1)包括两个拼接形成环形结构的拆装环体(5),拆装环体(5)上设置有调节定位杆(2),调节定位杆(2)与拆装环体(5)螺纹连接,调节定位杆(2)能够在拆装环体(5)上转动,调节定位杆(2)的端部设置有压片(3)。

4. 根据权利要求1所述的一种用于水下航行器的拆装辅助设备,其特征在于,所述支撑移动座(6)包括支撑座底(9),支撑座底(9)底部设置有能够在导轨(18)上进行滑动的滑块;支撑座底(9)上设置有用于对待拆卸水下航行器(21)的不同段舱进行夹持固定的夹持支撑部,支撑座底(9)上设置有竖向导轨,夹持支撑部底部设置有导杆(13),夹持支撑部底部的导杆(13)插设于支撑座底(9)的竖向导轨内。

5. 根据权利要求4所述的一种用于水下航行器的拆装辅助设备,其特征在于,夹持支撑部的底部与支撑座底(9)之间设置有支撑调节装置(14)。

6. 根据权利要求4所述的一种用于水下航行器的拆装辅助设备,其特征在于,支撑座底(9)的竖向导轨内设置有直线轴承(16)。

7. 根据权利要求4所述的一种用于水下航行器的拆装辅助设备,其特征在于,夹持支撑部包括夹持底座(8)和夹持盖板(22),夹持底座(8)的一端和夹持盖板(22)的一端通过铰接部(7)铰接连接,夹持底座(8)的另一端和夹持盖板(22)的另一端通过锁扣结构(15)进行锁紧。

8. 根据权利要求1所述的一种用于水下航行器的拆装辅助设备,其特征在于,支撑工作台(17)上设置有用于对支撑移动座(6)进行锁止的导轨钳制器(19)。

9. 根据权利要求1所述的一种用于水下航行器的拆装辅助设备,其特征在于,还包括固定于支撑工作台(17)上的锁紧调节机构(12),锁紧调节机构(12)采用丝杠结构,锁紧调节机构(12)上设置有定位片(11),定位片(11)的端部设置有能够与支撑移动座(6)连接的连接部。

10. 一种基于权利要求1所述水下航行器的拆装辅助设备的水下航行器安装方法,其特征在于,包括以下步骤:将不同舱段分别固定于不同的夹持支撑部上,然后初步调节夹持支撑部上舱段的高度,然后移动不同支撑座底(9)使各舱段靠近,然后再调节调节夹持支撑部上舱段的高度使各舱段同轴后,利用支撑座底(9)将各舱段对接后进行固定,即可完成水下航行器(21)的安装。

一种用于水下航行器的拆装辅助设备及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于海洋工程领域,具体涉及一种用于水下航行器的拆装辅助设备及其使用方法。

背景技术

[0002] 海洋资源蕴藏丰富,对于海洋资源的勘探和开发是当今时代竞争的重点领域。其中水下航行器AUV作为水下机器人的主要分支之一,在海洋资源勘探和开发、海洋环境观测等领域发挥着不可替代的作用,同时也可用于水下侦察、情报收集、水下攻击等国防军事用途。随着AUV的相关技术的高速发展,如今出现了各种型号、大小的水下航行器,其中以长度3m及以下、直径500mm及以下的中小型回转体水下航行器为主,由于其体积小、噪声低、操作容易等特点被广泛制造和使用。

[0003] 水下航行器一般由沿轴线方向分布的多个舱段组成,如主控舱、电池舱、机械臂舱等组成,各舱段之间具有一定的独立性,同时在结构上相互连接,使用法兰、螺纹等固定。然而如前所述的中小型AUV质量一般在100kg到500kg不等且外形各异,由于目前没有通用性强的水下航行器拆装设备,在拆装时的承载、固定、连接操作都具有相当的困难,目前主要依靠现有复杂吊装结构或者人工进行搬运,耗费人力且安全系数低,且难以靠较少的人力完成。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种用于水下航行器的拆装辅助设备及其使用方法,以克服现有技术没有针对水下航行器进行有效拆装的工具,本申请。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

一种用于水下航行器的拆装辅助设备,包括辅助拆装环、支撑移动座和支撑工作台,支撑工作台上设置有导轨,多个支撑移动座可滑动设置于导轨上,支撑移动座用于固定安装待拆卸水下航行器,辅助拆装环固定于待拆卸水下航行器表面,用于作为对待拆卸水下航行器拆卸的助力装置。

[0006] 优选的,支撑工作台上设置的导轨采用直线导轨。

[0007] 优选的,所述辅助拆装环包括两个拼接形成环形结构的拆装环体,拆装环体上设置后调节定位杆,调节定位杆与拆装环体螺纹连接,调节定位杆能够在拆装环体上转动,调节定位杆的端部设置有压片。

[0008] 优选的,所述支撑移动座包括支撑座底,支撑座底底部设置有能够在导轨上进行滑动的滑块;支撑座底上设置有用于对待拆卸水下航行器的不同段舱进行夹持固定的夹持支撑部,支撑座底上设置有竖向导轨,夹持支撑部底部设置有导杆,夹持支撑部底部的导杆插设于支撑座底的竖向导轨内。

[0009] 优选的,夹持支撑部的底部与支撑座底之间设置有支撑调节装置。

[0010] 优选的,支撑座底的竖向导轨内设置有直线轴承。

[0011] 优选的,夹持支撑部包括夹持底座和夹持盖板,夹持底座的一端和夹持盖板的一端通过铰接部铰接连接,夹持底座的另一端和夹持盖板的另一端通过锁扣结构进行锁紧。

[0012] 优选的,支撑工作台上设置有用以对支撑移动座进行锁止的导轨钳制器。

[0013] 优选的,还包括固定于支撑工作台上的锁紧调节机构,锁紧调节机构采用丝杠结构,锁紧调节机构上设置有定位片,定位片的端部设置有能够与支撑移动座连接的连接部。

[0014] 一种上述水下航行器的拆装辅助设备的水下航行器安装方法,包括以下步骤:将不同舱段分别固定于不同的夹持支撑部上,然后初步调节夹持支撑部上舱段的高度,然后移动不同支撑座底使各舱段靠近,然后再调节调节夹持支撑部上舱段的高度使调各舱段同轴后,利用支撑座底将各舱段对接后进行固定,即可完成水下航行器的安装。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有以下有益的技术效果:

本发明提供一种用于水下航行器的拆装辅助设备,能够实现在单人操作前提下对大型水下航行器的拆、装,节省人力的同事能够确保安装的精准度,将多个支撑移动座可滑动设置于导轨上,支撑移动座用于固定安装待拆卸水下航行器,辅助拆装环固定于待拆卸水下航行器表面,用于作为对待拆卸水下航行器拆卸的助力装置,本申请利用多个支撑移动座作为待拆卸水下航行器的支撑结构,用于对水下航行器不同舱段进行支撑,利用支撑移动座与导轨的配合,能够确保待拆卸水下航行器的稳定性,能够对待拆卸水下航行器的各舱段进行有效的支撑,大大节约了人力,利用本申请的装置能过实现在一人操作的前提下完成对水下航行器的拆装工作。

[0016] 优选的,利用支撑底座移动各舱段至合适的位置;结构简单,利用支撑座底能够调整不同舱段支撑结构的位置高度,适应每个舱段的安装支撑。

[0017] 优选的,采用锁紧调节机构能过使用较小的力完成舱段之间的对接与压紧,同时该装置的定位与固定设计为快拆结构,便于拆装过程中的频繁换位,使用丝杠进行连接或拆分,便于拆卸。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例中一种用于水下航行器的拆装辅助设备立体结构示意图。

[0019] 图2为本发明实施例中辅助拆装环结构示意图。

[0020] 图3为本发明实施例中支撑移动座安装结构示意图。

[0021] 图4为本发明实施例中支撑移动座安装立体结构示意图。

[0022] 图中,1、辅助拆装环;2、调节定位杆;3、压片;4、螺纹副;5、拆装环体;6、支撑移动座;7、铰接部;8、夹持底座;9、支撑座底;10、防滑防磨损垫;11、定位片;12、锁紧调节机构;13、导杆;14、支撑调节装置;15、弹簧锁扣;16、直线轴承;17、支撑工作台;18、导轨;19、导轨钳制器;20、滑块;21、待拆装水下航行器;22、夹持盖板。

具体实施方式

[0023] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,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的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范

围。

[0024] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0025] 如图1所示,本发明提供一种用于水下航行器的拆装辅助设备,能够实现在单人操作前提下对大型水下航行器的拆、装,节省人力的同时能够确保安装的精准度,具体包括辅助拆装环1、支撑移动座6和支撑工作台17,支撑工作台17上设置有导轨18,多个支撑移动座6可滑动设置于导轨18上,支撑移动座6用于固定安装待拆卸水下航行器21,辅助拆装环1固定于待拆卸水下航行器21表面,用于作为对待拆卸水下航行器21拆卸的助力装置,本申请利用多个支撑移动座6作为待拆卸水下航行器21的支撑结构,用于对水下航行器不同舱段进行支撑,利用支撑移动座6与导轨18的配合,能够确保待拆卸水下航行器21的稳定性,能够对待拆卸水下航行器21的各舱段进行有效的支撑,便于拆卸,大大节约了人力,利用本申请的装置能过实现在一人操作的前提下完成对水下航行器21的拆装工作。

[0026] 在本申请具体实施方式中,支撑工作台17上设置的导轨18采用直线导轨,利用直线导轨作为支撑移动座6的支撑滑动结构,避免侧向碰撞的发生。

[0027] 如图2所示,所述辅助拆装环1包括两个拼接形成环形结构的拆装环体5,拆装环体5上设置后调节定位杆2,调节定位杆2与拆装环体5采用螺纹连接,调节定位杆2能够在拆装环体5上转动,调节定位杆2的端部设置有压片3,压片3用于与水下航行器21舱段的表面接触。调节定位杆2呈阶梯状,调节定位杆2的一端从拆装环体5上的螺纹孔内穿过;调节定位杆2与拆装环体5的连接处使用内外双螺母进行锁定。

[0028] 具体的,两个拆装环体5通过螺纹副4连接,拆装环体5的两端设置有螺纹孔,用于通过螺纹副4调整连接。

[0029] 在本申请具体实施方式中,所述压片3采用弧形结构。

[0030] 具体的,所述支撑移动座6包括支撑座底9,支撑座底9底部设置有滑块,能够在导轨18上进行滑动;支撑座底9上设置有夹持支撑部,夹持支撑部用于对待拆卸水下航行器21的不同段舱进行夹持固定,支撑座底9上设置有竖向导轨,夹持支撑部底部设置有导杆13,夹持支撑部底部的导杆13插设于支撑座底9的竖向导轨内,夹持支撑部在导杆1的作用下能够竖向移动,通过设置竖向导轨以调节夹持支撑部在支撑座底9上的高度,用于对待拆卸水下航行器21的段舱进行有效支撑。夹持支撑部的底部与支撑座底9之间设置有支撑调节装置14,利用支撑调节装置14调节夹持支撑部的高度;安装时,将不同舱段分别固定于不同的夹持支撑部上,然后初步调节夹持支撑部上舱段的高度,然后移动不同支撑座底9使各舱段靠近,然后再调节调节夹持支撑部上舱段的高度使调各舱段同轴后,利用支撑座底9将各舱段对接后进行固定,即可完成水下航行器21的安装;本申请结果简单,省时省力,避免了采用不同吊装结构进行吊装过程中出现对齐难度大,操作困难的问题;并且,在拆卸时,将待拆卸的水下航行器21吊装至支撑移动座6的上方,然后调整各支撑座底9的高度,对于不同

舱段至少设置一个支撑座底9与其底部接触并固定,然后将各段之间的连接进行,利用支撑底座9移动各舱段至合适的位置;结构简单,利用支撑座底9能够调整不同舱段支撑结构的位置高度,适应每个舱段的安装支撑。

[0031] 在本申请具体实施方式中,支撑座底9的竖向导轨内设置有直线轴承16,用于与夹持支撑部底部的导杆13配合连接,避免夹持支撑部底部的导杆13受力不均的问题。为了确保夹持支撑部在支撑座底9上竖向传动的稳定性,支撑座底9上设置多排竖向导轨,每个竖向导轨内分别设置一个直线轴承16,以提高夹持支撑部的稳定性。

[0032] 在本申请具体实施方式中,所述支撑调节装置14采用液压支撑装置,如图3、图4所示,支撑座底9上设置有支撑安装孔,液压支撑装置设置于支撑安装孔内,液压支撑装置的液压杆与夹持支撑部连接,利用液压支撑装置为夹持支撑部提供支撑调节的动力。

[0033] 具体的,在本申请实施例中,夹持支撑部用于对水下航行器21各段舱进行夹持,因此,夹持支撑部上的夹持部位适应水下航行器21各段舱的表面形状,确保夹持的稳定性。本申请以柱形水下航行器21结构为例进行说明,如图2、图3所示,夹持支撑部包括夹持底座8和夹持盖板22,夹持底座8的一端和夹持盖板22的一端通过铰接部7铰接连接,夹持底座8的另一端和夹持盖板22的另一端通过锁扣结构15进行锁紧,夹持底座8和夹持盖板22之间形成用于夹持各舱段的夹持空间;为了避免夹持底座8和夹持盖板22对水下航行器21各舱段表面造成损伤,在夹持底座8和夹持盖板22的内壁均设置有防滑防磨损垫10;所述防滑防磨损垫10具体采用橡胶垫。

[0034] 具体的,如图3所示,所述锁扣结构15采用弹簧锁扣结构或者螺栓锁紧结构;采用弹簧锁扣结构进行安装,快速便捷;采用螺栓锁紧结构,锁紧稳定性好,并且可使夹持底座8和夹持盖板22的调节开口结构大。

[0035] 在本申请具体实施方式中,如图1所示,支撑工作台17上设置有导轨钳制器19,用于对支撑移动座6进行锁止,便于在拆装过程中确保支撑移动座6对水下航行器21支撑的稳定性。具体的,支撑移动座6的底部设置有滑块20,导轨钳制器19能够与支撑移动座6底部的滑块20连接,以实现约束滑块的运动的目的。

[0036] 在本申请的具体实施方式中,在导轨18的两端均设置有导轨钳制器,起限位作用。

[0037] 在本申请具体实施方式中,针对拆卸水下航行器21长度小于5000mm,水下航行器21的直径在100mm至500mm之间,总体质量不超过600kg。

[0038] 支撑工作台17上设置有多导轨固定孔,导轨18固定于导轨固定孔内。支撑移动座6与水下航行器21固定连接的部位经过拓扑优化的轻量化外形,在减重的同时保证支撑强度。

[0039] 还包括固定于支撑工作台17上的锁紧调节机构12,锁紧调节机构12采用丝杠结构,锁紧调节机构12上设置有定位片11,定位片11的端部设置有能够与支撑移动座6连接,支撑移动座6上设置连接槽,定位片11的连接部设置于支撑移动座6的连接槽内;具体的,在支撑工作台17上设置多个锁紧调节机构12,每个锁紧调节机构12对应驱动一个支撑移动座6。锁紧调节机构12包括固定于支撑工作台17上的转动支撑部,转动支撑部上设置有能够相对其转动的传动丝杠,传动丝杠上设置有能够与传动丝杠转动的传动部,定位片11固定于传动部上,能够跟随传动部相对传动丝杠转动而实现移动。

[0040] 具体的,定位片11采用工字型结构,支撑移动座6的侧壁设置工字型槽。

[0041] 基于上述用于水下航行器的拆装辅助设备,本申请针对三段舱段结构的航行器的安装过程进行描述,具体包括以下步骤:

S1,将三个支撑移动座6上的夹持支撑部全部置于最高位置;将第一舱段定位于第一个支撑移动座6上,通过夹持支撑部将其固定,并使用导轨钳制器19固定第一个支撑移动座6;

S2,将第二舱段使用同样方式定位固定于第二个支撑移动座6:

S3,推动第二个支撑移动座使其靠近第一个支撑移动座至初步接触后,利用两个锁紧调节机构12上的两工字形定位片11分别插入第一个和第二个支撑座上的槽中,通过锁紧调节机构12将两舱段接口压合,完成第一、第二舱段的装配;

S4,将第三舱段定位固定于第三个支撑移动座上,并使用同样方式完成第三舱段与前两节舱段的装配;装配过程中,采用支撑调节装置14对支撑移动座6上的舱段高度进行调节。

[0042] 在本申请具体实施方式中,对于多段舱段的水下航行器,本申请采用多个支撑移动座6对每个段舱进行安装固定,利用可上下调节的支撑座结构设置,能够实现在装配不止三段的机器人时便于支撑座的交替移动,从而实现多段舱体的安装与拆卸。

[0043] 拆卸过程与装配过程的操作步骤相反,在此不赘述。

[0044] 装配过程中可以使用辅助拆装环1转动舱段来调整位置,其使用包括以下步骤:

S11:将辅助拆装环的拆装环体5套在需要调整位置的舱段上,锁紧连接平面上的蝶形螺纹副4;

S12:通过调节定位杆2转动,初步使舱段位于辅助环的中心,使弧形压片3贴合舱段外壁;

S13:通过调节定位杆2压紧弧形压片3,确保提供足够的摩擦力;

S14:锁定调节定位杆2上的双螺母;

S15:通过调节定位杆2对拆装环体半圆形环体5施力,旋转或调整舱段的位置。

[0045] 本发明采用支撑移动座6的设计可以完成待拆装水下航行器21的定位和固定,同时可升降机构允许对待拆装水下航行器21进行微调;采用锁紧调节机构12能过使用较小的力完成舱段之间的对接与压紧,同时该装置的定位与固定设计为快拆结构,便于拆装过程中的频繁换位;辅助拆装环1的拆装环体5与压片之间存在间隙,可以应用于多种直径的AUV;拆装平台上设置有多组导轨定位孔,且可以根据实AUV尺寸进行增加,可以应用于多种直径的AUV;本发明升降、压紧等做功过程均使用机械替代或省力设计,大大节约了人力,根据本发明提供的实施方法,即可实现在一人操作的前提下完成对AUV的拆装;结构简单、制造成本低。

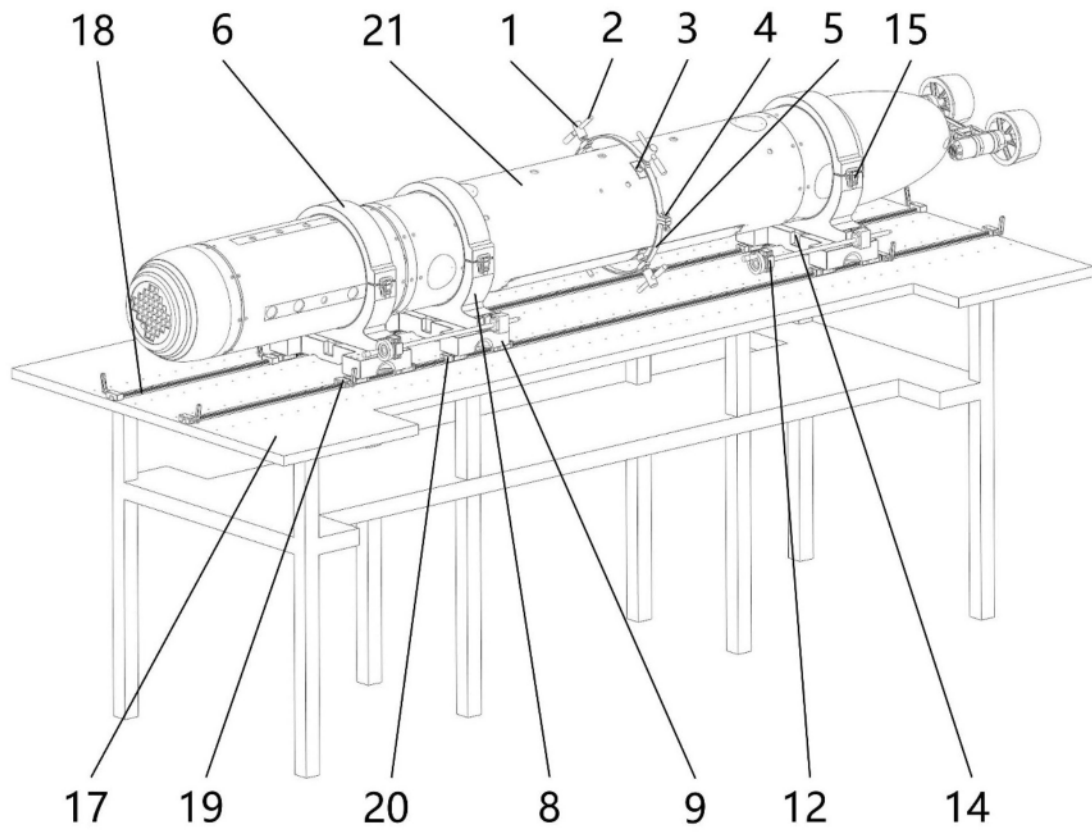


图1

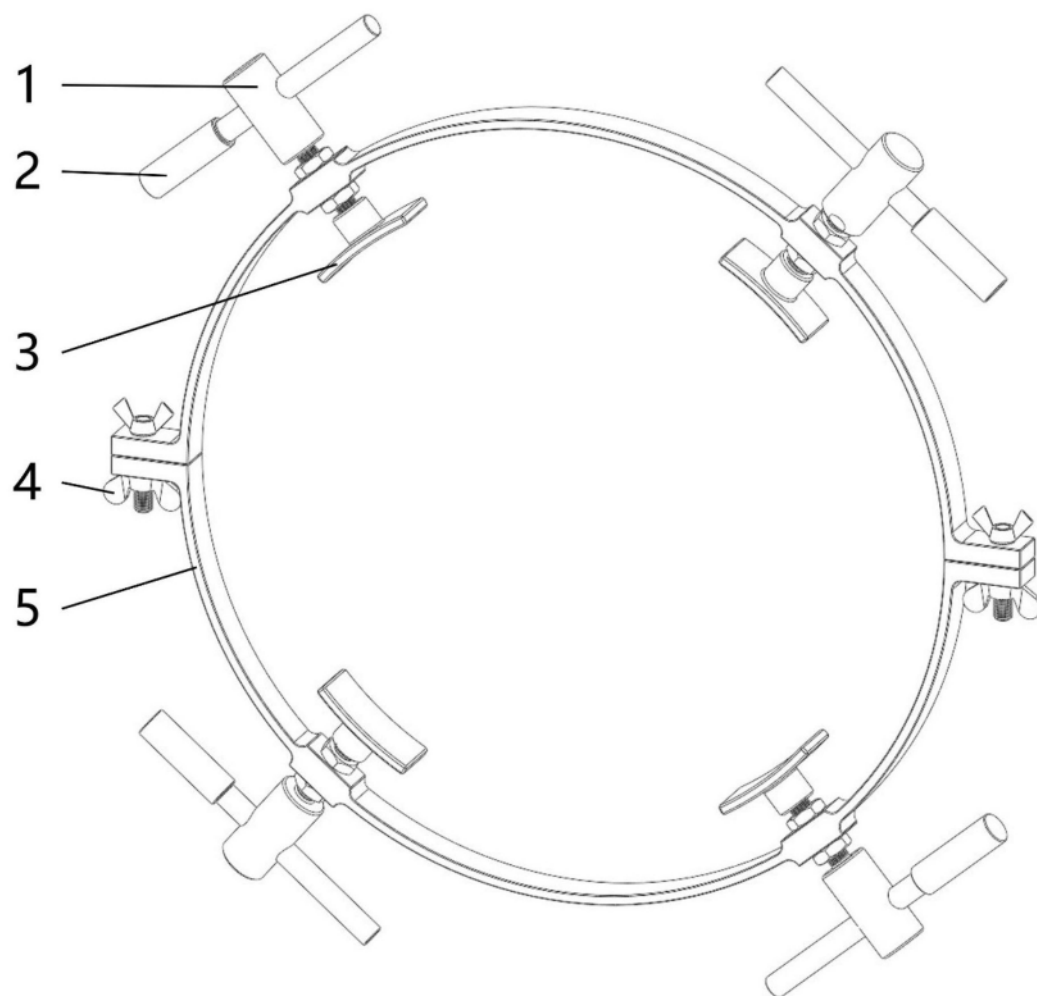


图2

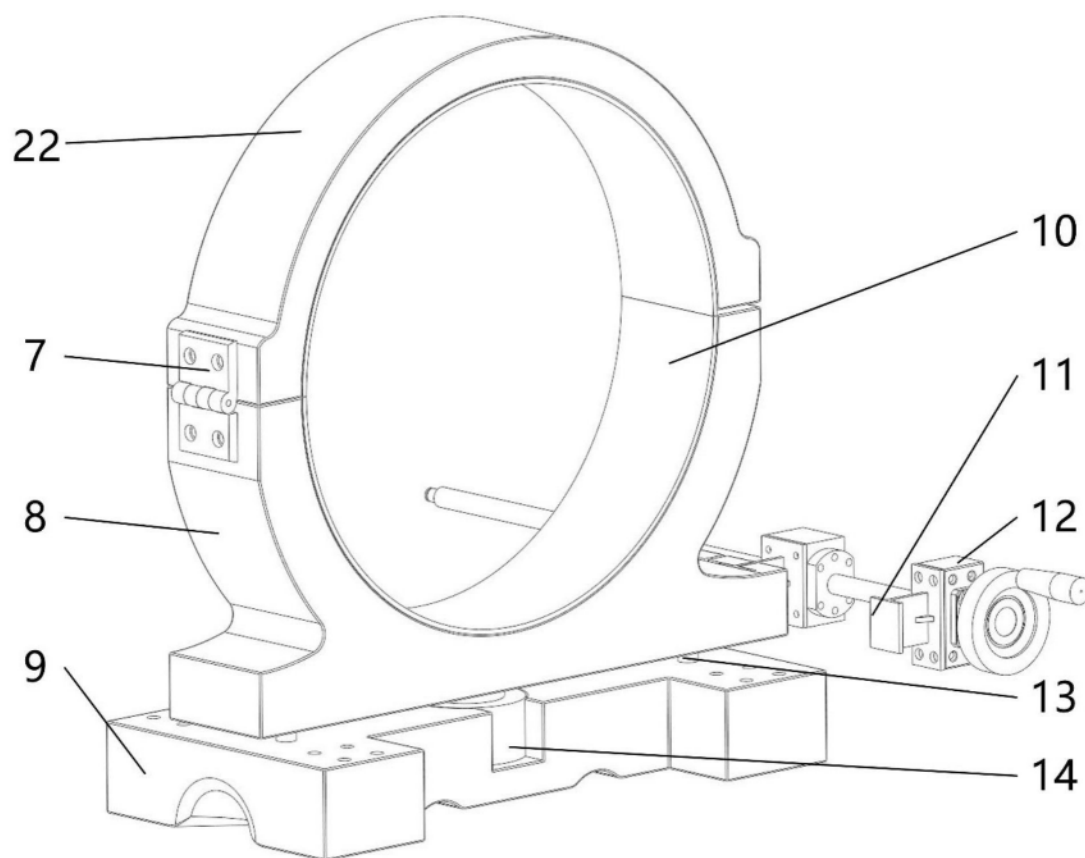


图3

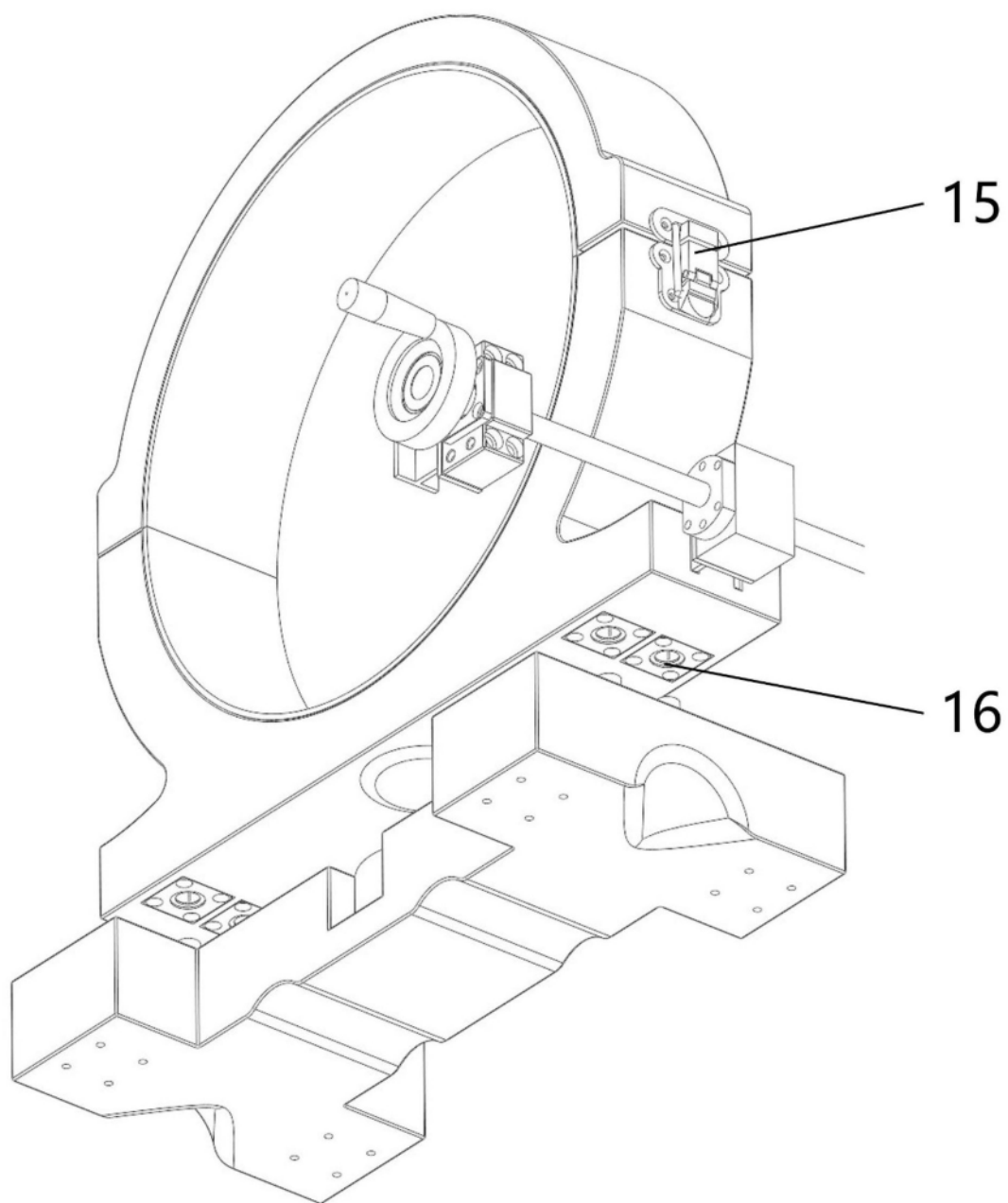


图4