(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117090145 A
(43)申请公布日 2023.11.21

(21)申请号 202311263146.0

(22)申请日 2023.09.27

(71)申请人 重庆第二师范学院
地址 400060 重庆市南岸区学府大道9号

(72)发明人 叶丹 张玉阳

(74)专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司 50212
专利代理师 黄河

(51)Int.Cl.
E01D 21/00(2006.01)
E04G 21/18(2006.01)

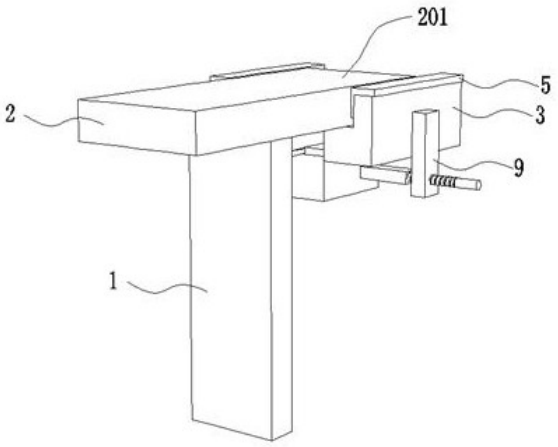
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

一种桥梁对接定位装置及施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种桥梁对接定位装置,用于桥梁的对接定位,所述桥梁的一端为对接端,用于与另一桥梁对接,所述对接端的两侧设置有对称的两个对接板,所述对接板具有承托面,所述对接端两侧的底面放置于承托面上,对称的两个对接板之间滑动连接有伸缩板;所述桥梁底面滑动安装有移动组件,所述移动组件与所述伸缩板滑动连接,所述伸缩板的底部安装有定位组件,所述定位组件包括两个定位板,两个所述定位板分别固定于两个对接板的互相远离的外侧面,能够解决现有技术中桥梁对接时,由于桥梁端头缺少限位结构或限位结构定位性能不佳从而造成定位精度不高的技术问题。



CN 117090145 A

1.一种桥梁对接定位装置,用于桥梁的对接定位,所述桥梁的底部固定有桥墩,所述桥梁的一端为对接端,用于与另一桥梁对接,其特征在于,所述对接端的两侧设置有对称的两个对接板,所述对接板具有承托面,所述承托面的延伸方向与所述桥梁的延伸方向平行,所述对接端两侧的底面放置于承托面上,对称的两个对接板之间滑动连接有伸缩板;

所述桥梁底面滑动安装有移动组件,所述移动组件与所述伸缩板滑动连接,与另一桥梁对接作业时,所述移动组件能够带动所述对接板沿所述桥梁伸缩滑动至另一桥梁的底部,此时所述桥梁与另一桥梁均被所述对接板的承托面所承托;

所述伸缩板的底部安装有定位组件,所述定位组件包括两个定位板,两个所述定位板分别固定于两个对接板的互相远离的外侧面,所述定位组件能够带动所述定位板移动,使得两个所述定位板之间的距离缩小或增大,进而定位板能够带动对称的两个对接板沿伸缩板相向滑动或相背滑动实现两个对接板之间的距离缩小或增大。

2.根据权利要求1所述的桥梁对接定位装置,其特征在于,所述移动组件包括滑动件,所述滑动件固定于所述桥梁的下表面,所述滑动件的延伸方向与所述桥梁的延伸方向平行;

所述伸缩板的表面开设有滑槽,所述滑动件与所述滑槽滑动连接;

所述桥梁的下表面还固定有固定座,所述固定座的内壁上固定安装有第一驱动电机,所述第一驱动电机的输出轴朝向所述伸缩板,所述第一驱动电机的输出轴上固定安装有齿环,所述齿环啮合有齿条板,所述齿条板固定于所述对接板的内侧表面,所述齿条板沿所述对接板的内侧表面延伸。

3.根据权利要求1或2所述的桥梁对接定位装置,其特征在于,所述定位组件包括箱体,所述箱体内部具有空腔,所述箱体固定于伸缩板的下表面,所述箱体的内底壁上固定有支撑板,所述支撑板的上表面固定有第二驱动电机,所述第二驱动电机的输出轴与桥梁的延伸方向平行,所述第二驱动电机的输出轴上固定连接第一锥形齿轮,所述第二驱动电机的输出轴能够带动所述第一锥形齿轮转动,所述第一锥形齿轮的两侧分别对称啮合有两个第二锥形齿轮,所述第一锥形齿轮转动时,能够分别带动两个所述第二锥形齿轮分别朝向相反的方向转动;各个所述第二锥形齿轮上固定连接有丝杆,所述箱体上开设有开孔,所述丝杆能够穿过开孔伸入所述箱体内,并与所述第二锥形齿轮远离齿轮端的一端固定连接;

所述定位板上开设有内螺纹孔,所述丝杆从内螺纹孔中穿出与所述定位板螺纹连接,所述丝杆转动时,所述定位板能够跟随所述丝杆的转动沿所述丝杆的延伸方向平移。

4.根据权利要求3所述的桥梁对接定位装置,其特征在于,所述箱体对应于所述开孔的外侧壁固定连接有加固套筒,所述加固套筒内壁具有内螺纹,所述丝杆从所述加固套筒内穿出,且所述加固套筒与所述丝杆螺纹连接;所述加固套筒用于对所述丝杆的转动过程进行加固,使所述丝杆在转动时更加的平稳,不容易发生歪斜。

5.根据权利要求4所述的桥梁对接定位装置,其特征在于,所述桥梁对接定位装置还包括补料组件,所述补料组件安装于安装装置上,所述安装装置架设于对称的两个对接板的阻挡部上;

所述补料组件包括伸缩架,所述伸缩架与所述安装装置滑动连接,所述伸缩架包括横向设置的连接板,所述连接板底部固定有第一电动伸缩杆的输出端,所述第一电动伸缩杆通过底座固定安装在安装装置上,所述第一电动伸缩杆能够带动所述伸缩架竖向向上或向

下伸缩；

所述伸缩架底部固定有对接框，所述对接框的开口朝向所述桥梁的横截面，所述对接框能够套设于所述桥梁的外周，用于稳定补料组件于桥梁之间的相对位置，所述对接框的顶面设置有浇注管，用于连接外部混凝土浇注装置，向所述对接框中浇注混凝土。

6.根据权利要求5所述的桥梁对接定位装置，其特征在于，所述对接框的内部顶壁上还固定有固定块，所述固定块的两侧分别伸出有固定轴，所述固定轴固定连接有转动轴，所述转动轴转动连接有移动板；所述移动板上开设有浇注口，所述浇注口的直径大于浇注管的内径，用于使浇注管注入的混凝土能够顺利的穿过浇注口流至桥梁上表面。

7.根据权利要求5所述的桥梁对接定位装置，其特征在于，所述对接框的顶壁与侧壁可拆卸连接，所述顶壁具有开口；所述顶壁上开设有卡接孔，对应的所述侧壁的顶端开设有卡接槽，所述卡接孔和卡接槽中设置有卡接件，所述卡接件依次穿过卡接孔和卡接槽，并与卡接槽卡接；所述卡接件包括卡接块，卡接块的上表面固定安装有限位柱，限位柱上的顶端固定安装有提把；卡接时，转动提把，带动卡接块在卡接槽中转动，并与卡接槽卡接。

8.根据权利要求5所述的桥梁对接定位装置，其特征在于，所述安装装置还包括垫板，所述垫板设置有两个，分别对称的安装于两个对接板的阻挡部的顶端，每个所述垫板具有水平安装面以及竖向折弯部，所述竖向折弯部能够伸入所述阻挡部与所述对接端侧壁之间的缝隙中；所述阻挡部的顶端具有水平面，所述水平安装面与阻挡部的顶端水平面贴合；所述水平安装面上分别可拆卸安装有多个支撑柱，每个水平安装面上的支撑柱均匀分布且数量相等，多个支撑柱的顶部固定安装有顶板，所述顶板水平延伸，所述底座固定安装在顶板的上表面。

9.一种桥梁对接定位施工方法，利用如权利要求5所述桥梁对接定位装置，其特征在于，包括以下步骤：

S1、将桥梁放置于另一桥梁的附近，并在桥梁的对接端安装桥梁对接定位装置，并使得所述对接端两侧的底面放置于承托面上；

S2、启动移动组件，带动所述对接板沿所述桥梁伸缩滑动至另一桥梁的底部，此时所述桥梁与另一桥梁均被所述对接板的承托面所承托；

S3、启动定位组件，带动对称的两个对接板沿伸缩板相向滑动实现两个对接板之间的距离缩小，将桥梁和另一桥梁进行夹紧固定；

S4、在桥梁和另一桥梁之间进行对接施工，使桥梁和另一桥梁连接为整体；

S5、反向启动定位组件，带动对称的两个对接板沿伸缩板相背滑动实现两个对接板之间的距离增大，实现定位组件以及对接板与桥梁和另一桥梁本体的脱离，以对桥梁对接定位装置进行拆卸。

10.根据权利要求9所述的桥梁对接定位施工方法，其特征在于，在进行步骤S4之前，需要对桥梁和另一桥梁的对接面进行水平检测，若发现桥梁和另一桥梁的对接面非水平面，那么就需要启动补料组件对对接面进行补料，使对接面水平，然后再进行步骤S4和步骤S5，完成桥梁对接施工。

一种桥梁对接定位装置及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁对接工程领域,具体涉及一种桥梁对接定位装置及施工方法。

背景技术

[0002] 随着我国经济的不断发展,道路建设的重要性也越来越凸显,有助于促进经济发展、提高居民质量、改善交通状况、推动城市化进程等方面都有着至关重要的作用,大大的缩短的不同区域之间的交通时间,在桥梁建设中,往往通过桥梁转体对接或平移对接的方式进行建设,首先将桥梁进行转体或平移至另一个桥梁处,然后再将两个桥梁之间进行对接,形成整体的桥梁结构和桥面结构,这样的方式不仅可以提高建设的工作效率,而且避免了影响其他道路的正常通行。

[0003] 现有技术中,针对梁桥来说,相邻两个桥段的对接有几种常用的方法,例如在对接通过预制件(螺栓、钢板等)进行对接、采用现浇钢筋混凝土对接等,在桥梁对接时,往往因为施工装备自身结构限制,在桥梁对接的端头缺少限位结构,或者限位结构难以使桥梁固定,桥梁依然会产生晃动,进而容易导致对接错位、偏位、桥面高程不一致等情况出现,那么就会导致桥梁对接定位精度较低的技术问题,在施工结束后有可能会出现对接桥面不平整的情况,从而当道路通车后,车辆会在桥梁对接出发生跳车的情况,影响桥梁正常发挥其功能。

发明内容

[0004] 本发明目的在于提供一种桥梁对接定位装置及施工方法,以解决现有技术中,由于桥梁端头缺少限位结构或限位结构定位性能不佳从而造成定位精度不高的技术问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用了如下的技术方案:

第一方面,本发明公开了一种桥梁对接定位装置,用于桥梁的对接定位,所述桥梁的底部固定有桥墩,所述桥梁的一端为对接端,用于与另一桥梁对接,所述对接端的两侧设置有对称的两个对接板,所述对接板具有承托面,所述承托面的延伸方向与所述桥梁的延伸方向平行,所述对接端两侧的底面放置于承托面上,对称的两个对接板之间滑动连接有伸缩板;

所述桥梁底面滑动安装有移动组件,所述移动组件与所述伸缩板滑动连接,与另一桥梁对接作业时,所述移动组件能够带动所述对接板沿所述桥梁伸缩滑动至另一桥梁的底部,此时所述桥梁与另一桥梁均被所述对接板的承托面所承托;

所述伸缩板的底部安装有定位组件,所述定位组件包括两个定位板,两个所述定位板分别固定于两个对接板的互相远离的外侧面,所述定位组件能够带动所述定位板移动,使得两个所述定位板之间的距离缩小或增大,进而定位板能够带动对称的两个对接板沿伸缩板相向滑动或相背滑动实现两个对接板之间的距离缩小或增大。

[0006] 本方案的工作原理是,首先将所述桥梁对接定位装置安装在桥梁的对接端,然后启动移动组件带动所述对接板沿所述桥梁滑动至另一桥梁的底部,然后启动定位组件,使

得定位组件带动两个所述定位板之间的距离缩小,进而定位板能够对阻挡部施加压力,进而带动对称的两个对接板沿伸缩板相向滑动实现两个对接板之间的距离缩小,以实现对桥梁和另一桥梁在对接时的位置固定,便工作人员进行桥梁对接的施工工作;对接作业完成后,再次反向启动定位组件,使得定位组件带动两个所述定位板之间的距离增大,进而定位板能够对阻挡部施加拉力,进而带动对称的两个对接板沿伸缩板相背滑动实现两个对接板之间的距离增大,实现定位组件以及对接板与桥梁和另一桥梁本体的脱离,以方便对桥梁对接定位装置进行拆卸。

[0007] 作为移动组件的优选实施方案,在本实施方案中,移动组件包括滑动件,所述滑动件固定于所述桥梁的下表面,所述滑动件的延伸方向与所述桥梁的延伸方向平行;所述伸缩板的表面开设有滑槽,所述滑动件与所述滑槽滑动连接;所述桥梁的下表面还固定有固定座,所述固定座的内壁上固定安装有第一驱动电机,所述第一驱动电机的输出轴朝向所述伸缩板,所述第一驱动电机的输出轴上固定安装有齿环,所述齿环啮合有齿条板,所述齿条板固定于所述对接板的内侧表面,所述齿条板沿所述对接板的内侧表面延伸。

[0008] 本方案的工作过程是,启动第一驱动电机,通过第一驱动电机的扭力使得齿环转动,由于齿环与齿条板啮合,进而能够驱动对接板移动,同时,伸缩板跟随对接板移动,并且沿所述桥梁滑动至另一桥梁的底部;另外,由于有滑动件的限位,能够使得对接板和伸缩板的移动方向与桥梁的延伸方向平行,从而保证对接的精准度。

[0009] 作为定位组件的优选实施方案,在本实施方案中,定位组件包括箱体,所述箱体内部具有空腔,所述箱体固定于伸缩板的下表面,所述箱体的内底壁上固定有支撑板,所述支撑板的上表面固定有第二驱动电机,所述第二驱动电机的输出轴与桥梁的延伸方向平行,所述第二驱动电机的输出轴上固定连接第一锥形齿轮,所述第二驱动电机的输出轴能够带动所述第一锥形齿轮转动,所述第一锥形齿轮的两侧分别对称啮合有两个第二锥形齿轮,所述第一锥形齿轮转动时,能够分别带动两个所述第二锥形齿轮分别朝向相反的方向转动;各个所述第二锥形齿轮上固定连接有丝杆,所述箱体上开设有开孔,所述丝杆能够穿过开孔伸入所述箱体内,并与所述第二锥形齿轮远离齿轮端的一端固定连接;所述定位板上开设有内螺纹孔,所述丝杆从内螺纹孔中穿出与所述定位板螺纹连接,所述丝杆转动时,所述定位板能够跟随所述丝杆的转动沿所述丝杆的延伸方向平移。

[0010] 本方案的工作原理是,启动第二驱动电机,带动第一锥形齿轮转动,进而带动第二锥形齿轮转动,进而带动丝杆转动,通过丝杆的转动带动定位板沿丝杆移动,进而定位板能够对阻挡部施加压力,进而带动对称的两个对接板沿伸缩板相向滑动实现两个对接板之间的距离缩小,以实现对桥梁和另一桥梁在对接时的位置固定,便工作人员进行桥梁对接的施工工作;对接作业完成后,再次反向启动定位组件,使得定位组件带动两个所述定位板之间的距离增大,进而定位板能够对阻挡部施加拉力,进而带动对称的两个对接板沿伸缩板相背滑动实现两个对接板之间的距离增大,实现定位组件以及对接板与桥梁和另一桥梁本体的脱离,以方便对桥梁对接定位装置进行拆卸。

[0011] 作为优选,所述箱体对应于所述开孔的外侧壁固定连接有加固套筒,所述加固套筒内壁具有内螺纹,所述丝杆从所述加固套筒内穿出,且所述加固套筒与所述丝杆螺纹连接;所述加固套筒用于对所述丝杆的转动过程进行加固,使所述丝杆在转动时更加的平稳,不容易发生歪斜。具体的,所述加固套筒焊接在箱体的外侧壁。

[0012] 作为上述桥梁对接定位装置的优选方案,所述桥梁对接定位装置还包括补料组件,所述补料组件安装于安装装置上,所述安装装置架设于对称的两个对接板的阻挡部上;所述补料组件包括伸缩架,所述伸缩架与所述安装装置滑动连接,所述伸缩架包括横向设置的连接板,所述连接板底部固定有第一电动伸缩杆的输出端,所述第一电动伸缩杆通过底座固定安装在安装装置上,所述第一电动伸缩杆能够带动所述伸缩架竖向向上或向下伸缩;所述伸缩架底部固定有对接框,所述对接框的开口朝向所述桥梁的横截面,所述对接框能够套设于所述桥梁的外周,用于稳定补料组件于桥梁之间的相对位置,所述对接框的顶面设置有浇注管,用于连接外部混凝土浇注装置,向所述对接框中浇注混凝土。

[0013] 补料组件能够随着伸缩架的竖向移动而移动,用于对桥梁对接处出现不平整时的补料工作,能够对破损的桥面进行二次补充建设,能够保证桥梁在施工完成后桥面平整,有利于提高施工质量,在桥梁施工完毕通车后,也能够防止车辆经过对接处发生颠簸感,从而保证驾驶者行驶的安全感。

[0014] 作为对接框的优选方案,所述对接框的内部顶壁上还固定有固定块,所述固定块的两侧分别伸出有固定轴,所述固定轴固定连接有转动轴,所述转动轴转动连接有移动板;所述移动板上开设有浇注口,所述浇注口的直径大于浇注管的内径,用于使浇注管注入的混凝土能够顺利的穿过浇注口流至桥梁上表面。

[0015] 本方案的对接框能够保证对桥梁之间进行补料施工,方便工作人员对桥面不平整的位置进行二次补料建设,移动板能够实现对不同水平高度的桥面进行补料。

[0016] 作为对接框的优选方案,所述对接框的顶壁与侧壁可拆卸连接,所述顶壁具有开口;所述顶壁上开设有卡接孔,对应的所述侧壁的顶端开设有卡接槽,所述卡接孔和卡接槽中设置有卡接件,所述卡接件依次穿过卡接孔和卡接槽,并与卡接槽卡接;所述卡接件包括卡接块,卡接块的上表面固定安装有限位柱,限位柱上的顶端固定安装有提把;卡接时,转动提把,带动卡接块在卡接槽中转动,并与卡接槽卡接。

[0017] 浇注完毕时,施工人员通过转动提把,使卡接块不再于卡接槽卡接,从而将所述对接框的顶壁进行拆卸,使桥面上无异物,不影响桥面功能。

[0018] 作为安装装置的其中一种实现方式,所述安装装置还包括垫板,所述垫板设置有两个,分别对称的安装于两个对接板的阻挡部的顶端,每个所述垫板具有水平安装面以及竖向折弯部,所述竖向折弯部能够伸入所述阻挡部与所述对接端侧壁之间的缝隙中;所述阻挡部的顶端具有水平面,所述水平安装面与阻挡部的顶端水平面贴合;所述水平安装面上分别可拆卸安装有多个支撑柱,每个水平安装面上的支撑柱均匀分布且数量相等,多个支撑柱的顶部固定安装有顶板,所述顶板水平延伸,所述底座固定安装在顶板的上表面。

[0019] 具体的,所述垫板有两个功能,一个是用于防止阻挡部直接与所述对接端的侧壁接触,容易造成结构损伤,第二个功能是用于作为安装装置的安装基础,并承托补料组件。

[0020] 第二方面,本发明还公开了一种桥梁对接定位施工方法,利用如上所述的桥梁对接定位装置,包括以下步骤:

S1、将桥梁放置于另一桥梁的附近,并在桥梁的对接端安装桥梁对接定位装置,并使得所述对接端两侧的底面放置于承托面上;

S2、启动移动组件,带动所述对接板沿所述桥梁伸缩滑动至另一桥梁的底部,此时所述桥梁与另一桥梁均被所述对接板的承托面所承托;

S3、启动定位组件,带动对称的两个对接板沿伸缩板相向滑动实现两个对接板之间的距离缩小,将桥梁和另一桥梁进行夹紧固定;

S4、在桥梁和另一桥梁之间进行对接施工,使桥梁和另一桥梁连接为整体;

S5、反向启动定位组件,带动对称的两个对接板沿伸缩板相背滑动实现两个对接板之间的距离增大,实现定位组件以及对接板与桥梁和另一桥梁本体的脱离,以对桥梁对接定位装置进行拆卸。

[0021] 作为优选,在进行步骤S4之前,需要对桥梁和另一桥梁的对接面进行水平检测,若发现桥梁和另一桥梁的对接面非水平面,那么就需要启动补料组件对对接面进行补料,使对接面水平,然后再进行步骤S4和步骤S5,完成桥梁对接施工。

[0022] 本发明具有以下有益效果:本发明公开的桥梁对接定位装置,通过移动组件将相邻的两个桥段的端头拼合,再利用定位组件使对接端不会发生晃动,能够实现桥梁之间的对接工作,方便工作人员完成桥梁的施工建设,同时能够在施工过程中对桥梁对接端实现夹紧动作,保证桥梁在进行对接工作时的稳定性,防止对接施工的过程中发生晃动,进而影响桥梁对接的质量。

附图说明

[0023] 为了使发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步的详细描述,其中:

图1为本发明的桥梁对接定位装置结构示意图;

图2为本发明的移动组件爆炸结构示意图;

图3为本发明的对接板结构示意图;

图4为本发明的对接板与伸缩板之间连接关系截面结构示意图;

图5为本发明的定位组件爆炸结构示意图;

图6为本发明的桥梁对接定位装置优选结构示意图;

图7为本发明的补料组件爆炸结构示意图;

图8为本发明的局部爆炸结构示意图;

图9为本发明图7中A处的局部放大结构示意图。

[0024] 附图标记说明:1、桥墩;2、桥梁;201、对接端;3、对接板;301、承托面;302、滑动腔;303、阻挡部;4、伸缩板;401、弹簧;5、垫板;6、支撑柱;7、顶板;8、移动组件;801、滑道;802、固定座;803、第一驱动电机;804、齿环;805、齿条板;806、滑槽;9、定位组件;901、箱体;902、支撑板;903、第二驱动电机;904、第一锥形齿轮;905、第二锥形齿轮;906、套环;907、固定杆;908、丝杆;909、加固套筒;910、定位板;10、补料组件;1001、底座;1002、第一电动伸缩杆;1003、连接板;1004、连接杆;1005、固定夹;1006、对接框;1007、外门;1008、浇注管;1009、把手;11、滑动杆;12、固定框;13、第二电动伸缩杆;14、红外线水平检测仪;15、移动板;16、转动轴;17、固定轴;18、卡接块;19、限位柱;20、提把;21、固定块。

具体实施方式

[0025] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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。

[0026] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,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”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外,术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“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,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 本发明能够应用于桥梁平移对接定位或者桥梁转体对接定位,解决了现有技术中,由于桥梁端头缺少限位结构或限位结构定位性能不佳从而造成定位精度不高的技术问题。

[0028] 第一方面,请参阅图1至图3,基于上述解决的技术问题,本发明公开了一种桥梁对接定位装置,用于桥梁2的对接定位,所述桥梁2的底部固定有桥墩1,所述桥梁2的一端为对接端201,用于与另一桥梁对接,所述对接端201的两侧设置有对称的两个对接板3,所述对接板3具有承托面301,所述承托面的延伸方向与所述桥梁2的延伸方向平行,所述对接端201两侧的底面放置于承托面301上,对称的两个对接板3之间滑动连接有伸缩板4;

所述桥梁2底面滑动安装有移动组件8,所述移动组件8与所述伸缩板4滑动连接,与另一桥梁对接作业时,所述移动组件8能够带动所述对接板3沿所述桥梁2伸缩滑动至另一桥梁的底部,此时所述桥梁2与另一桥梁均被所述对接板3的承托面301所承托;所述对接板3自承托面301竖向向上延伸有阻挡部303,所述对接端201位于对称的两个对接板3的阻挡部303之间;

所述伸缩板4的底部安装有定位组件9,所述定位组件9包括两个定位板910,两个所述定位板910分别固定于两个对接板3的阻挡部303的外侧面,所述定位组件9能够带动所述定位板910移动,使得两个所述定位板910之间的距离缩小或增大,进而定位板910能够对阻挡部303施力并带动对称的两个对接板3沿伸缩板4相向滑动或相背滑动实现两个对接板3之间的距离缩小或增大。

[0029] 本方案的工作原理是,首先将所述桥梁对接定位装置安装在桥梁2的对接端201,然后启动移动组件8带动所述对接板3沿所述桥梁2滑动至另一桥梁的底部,然后启动定位组件9,使得定位组件9带动两个所述定位板910之间的距离缩小,进而定位板910能够对阻挡部303施加压力,进而带动对称的两个对接板3沿伸缩板4相向滑动实现两个对接板3之间的距离缩小,以实现对桥梁2和另一桥梁在对接时的位置固定,便工作人员进行桥梁对接的施工工作;对接作业完成后,再次反向启动定位组件9,使得定位组件9带动两个所述定位板910之间的距离增大,进而定位板910能够对阻挡部303施加拉力,进而带动对称的两个对接

板3沿伸缩板4相背滑动实现两个对接板3之间的距离增大,实现定位组件9以及对接板3与桥梁2和另一桥梁本体的脱离,以方便对桥梁对接定位装置进行拆卸。

[0030] 作为移动组件8的优选实施方案,请参阅图1和图2,在本实施方案中,移动组件8包括滑动件801,所述滑动件801固定于所述桥梁2的下表面,所述滑动件801的延伸方向与所述桥梁2的延伸方向平行;所述伸缩板4的表面开设有滑槽806,所述滑动件801与所述滑槽806滑动连接;所述桥梁2的下表面还固定有固定座802,所述固定座802的内壁上固定安装有第一驱动电机803,所述第一驱动电机803的输出轴朝向所述伸缩板4,所述第一驱动电机803的输出轴上固定安装有齿环804,所述齿环804啮合有齿条板805,所述齿条板805固定于所述对接板3的内侧表面,所述齿条板805沿所述对接板3的内侧表面延伸。

[0031] 本方案的工作过程是,启动第一驱动电机803,通过第一驱动电机803的扭力使得齿环804转动,由于齿环804与齿条板805啮合,进而能够驱动对接板3移动,同时,伸缩板4跟随对接板3移动,并且沿所述桥梁2滑动至另一桥梁的底部;另外,由于有滑动件801的限位,能够使得对接板3和伸缩板4的移动方向与桥梁2的延伸方向平行,从而保证对接的精准度。

[0032] 作为优选,所述滑动件801的数量为两个,均匀分布于桥梁2的底面,对应的,所述滑槽806也设置有两个,与两个所述滑动件801位置关系对应,且均匀分布于所述伸缩板4的顶面。

[0033] 作为伸缩板4与对称的两个对接板3滑动连接的其中一个实现方式,请参阅图4,所述对接板3对应于伸缩板4开设有滑动腔302,所述滑动腔302与伸缩板4之间安装有弹簧401,两个对接板3相互靠近时,弹簧401发生压缩变形,两个对接板相互远离时,弹簧401释放弹性势能。

[0034] 这样能够使得在拆卸桥梁对接定位装置时,能够辅助对接板3远离桥梁2,本方案能够解决由于伸缩板4与滑动腔302之间摩擦力过大,导致伸缩板4与对接板3卡住,使得对接板3难以朝向远离桥梁2的方向移动,进而使得桥梁对接定位装置的拆卸难度增大的技术问题,本方案可以降低桥梁对接定位装置的拆卸难度。

[0035] 作为定位组件9的优选实施方案,请参阅图1和图5,在本实施方案中,定位组件9包括箱体901,所述箱体901内部具有空腔,所述箱体901固定于伸缩板4的下表面,所述箱体901的内底壁上固定有支撑板902,所述支撑板902的上表面固定有第二驱动电机903,所述第二驱动电机903的输出轴与桥梁2的延伸方向平行,所述第二驱动电机903的输出轴上固定连接第一锥形齿轮904,所述第二驱动电机903的输出轴能够带动所述第一锥形齿轮904转动,所述第一锥形齿轮904的两侧分别对称啮合有两个第二锥形齿轮905,所述第一锥形齿轮904转动时,能够分别带动两个所述第二锥形齿轮905分别朝向相反的方向转动;各个所述第二锥形齿轮905上固定连接有丝杆908,所述箱体901上开设有开孔,所述丝杆908能够穿过开孔伸入所述箱体901内,并与所述第二锥形齿轮905远离齿轮端的一端固定连接;

所述定位板910上开设有内螺纹孔,所述丝杆908从内螺纹孔中穿出与所述定位板910螺纹连接,所述丝杆908转动时,所述定位板910能够跟随所述丝杆908的转动沿所述丝杆908的延伸方向平移。

[0036] 本方案的工作原理是,启动第二驱动电机903,带动第一锥形齿轮904转动,进而带动第二锥形齿轮905转动,进而带动丝杆908转动,通过丝杆908的转动带动定位板910沿丝杆908移动,进而定位板910能够对阻挡部303施加压力,进而带动对称的两个对接板3沿伸

缩板4相向滑动实现两个对接板3之间的距离缩小,以实现对桥梁2和另一桥梁在对接时的位置固定,便工作人员进行桥梁对接的施工工作;对接作业完成后,再次反向启动定位组件9,使得定位组件9带动两个所述定位板910之间的距离增大,进而定位板910能够对阻挡部303施加拉力,进而带动对称的两个对接板3沿伸缩板4相背滑动实现两个对接板3之间的距离增大,实现定位组件9以及对接板3与桥梁2和另一桥梁本体的脱离,以方便对桥梁对接定位装置进行拆卸。

[0037] 作为优选,请参阅图5,所述箱体901对应于所述开孔的外侧壁固定连接有加固套筒909,所述加固套筒909内壁具有内螺纹,所述丝杆908从所述加固套筒909内穿出,且所述加固套筒909与所述丝杆908螺纹连接;所述加固套筒909用于对所述丝杆908的转动过程进行加固,使所述丝杆908在转动时更加的平稳,不容易发生歪斜。具体的,所述加固套筒909焊接在箱体901的外侧壁。

[0038] 具体的,请参阅图5,所述第一锥形齿轮904和所述第二锥形齿轮905的外周分别套设有一个套环906,所述套环906的顶部固定有固定杆907,所述固定杆907固定安装在箱体901的内上壁,从而使得第一锥形齿轮904和第二锥形齿轮905能够稳定的进行工作。

[0039] 作为上述桥梁对接定位装置的优选方案,请参阅图6和图7,在本方案中,所述桥梁对接定位装置还包括补料组件10,所述补料组件10安装于安装装置上,所述安装装置架设于对称的两个对接板3的阻挡部303上;

所述补料组件10包括伸缩架,所述伸缩架与所述安装装置滑动连接,所述伸缩架包括横向设置的连接板1003,所述连接板1003底部固定有第一电动伸缩杆1002的输出端,所述第一电动伸缩杆1002通过底座1001固定安装在安装装置上,所述第一电动伸缩杆1002能够带动所述伸缩架竖向向上或向下伸缩;

所述伸缩架底部固定有对接框1006,所述对接框1006的开口朝向所述桥梁2的横截面,所述对接框1006能够套设于所述桥梁2的外周,用于稳定补料组件10于桥梁2之间的相对位置,所述对接框1006的顶面设置有浇注管1008,用于连接外部混凝土浇注装置,向所述对接框1006中浇注混凝土。

[0040] 补料组件10能够随着伸缩架的竖向移动而移动,用于对桥梁对接处出现不平整时的补料工作,能够对破损的桥面进行二次补充建设,能够保证桥梁2在施工完成后桥面平整,有利于提高施工质量,在桥梁施工完毕通车后,也能够防止车辆经过对接处发生颠簸感,从而保证驾驶者行驶的安全感。

[0041] 作为对接框1006的优选方案,请参阅图7和图9,所述对接框1006的内部顶壁上还固定有固定块21,所述固定块21的两侧分别伸出有固定轴17,所述固定轴17固定连接有转动轴16,所述转动轴16转动连接有移动板15;

所述移动板15上开设有浇注口,所述浇注口的直径大于浇注管1008的内径,用于使浇注管1008注入的混凝土能够顺利的穿过浇注口流至桥梁2上表面。

[0042] 本方案的对接框1006能够保证对桥梁之间进行补料施工,方便工作人员对桥面不平整的位置进行二次补料建设,移动板15能够实现针对对接两桥段的设计标高不同的情况,进行过渡性的补料,能够使两桥段连接处的过渡更加的平滑,使桥面的高度变化平缓,有利于后期通车后,减小车辆行驶的颠簸感。

[0043] 具体的,所述浇注口的直径为浇注管1008的内径的1.5倍。

[0044] 具体的,请参阅图7,连接板1003的下表面的两侧均固定连接有连接杆1004,所述连接杆1004的底部固定连接有固定夹1005,所述固定夹1005固定连接在对接框1006的表面,用于保证伸缩架在伸缩运动过程中的稳定性。

[0045] 具体的,所述连接板1003的延伸方向与所述伸缩架的伸缩方向垂直。

[0046] 具体的,所述连接杆1004能够防止连接板1003在进行直上直下的移动时出现晃动的情况,使连接板1003的运动更加的稳定。

[0047] 作为对接框1006的优选方案,请参阅图7,所述对接框1006的顶端安装有外门1007,所述外门1007与对接框1006之间通过合页进行铰接,从而方便工作人员打开和关闭外门1007进行操作,所述浇注管1008安装于外门1007上并与所述对接框1006内部相连通;所述外门1007的上表面固定安装有把手1009,把手1009的数量为两组,方便对外门1007的开闭操作。作为安装装置的其中一种实现方式,所述安装装置还包括垫板5,所述垫板5设置有两个,分别对称的安装于两个对接板3的阻挡部303的顶端,每个所述垫板5具有水平安装面以及竖向折弯部,所述竖向折弯部能够伸入所述阻挡部303与所述对接端201侧壁之间的缝隙中;所述阻挡部303的顶端具有水平面,所述水平安装面与阻挡部303的顶端水平面贴合;所述水平安装面上分别可拆卸安装有多个支撑柱6,每个水平安装面上的支撑柱6均匀分布且数量相等,多个支撑柱6的顶部固定安装有顶板7,所述顶板7水平延伸,所述底座1001固定安装在顶板7的上表面。

[0048] 具体的,所述垫板5有两个功能,一个是用于防止阻挡部303直接与所述对接端201的侧壁接触,容易造成结构损伤,第二个功能是用于作为安装装置的安装基础,并承托补料组件10。

[0049] 具体的,所述支撑柱6的数量为四个,每个水平安装面上的支撑柱6均匀分布且数量为两个。

[0050] 具体的,所述支撑柱6底部端头具有外螺纹,对应的,所述水平安装面以及所述阻挡部303顶端均开设有内螺纹孔,所述外螺纹与内螺纹孔的螺纹相匹配,能够实现所述支撑柱6的可拆卸安装。

[0051] 可拆卸安装能够方便整个补料组件10的拆卸,有利于施工的灵活性,若需要对桥面进行补料再将补料组件10进行安装,若无需补料,则无需安装,能够一定程度上降低装置安装的复杂度,提高施工效率和灵活性。

[0052] 作为补料组件10优选方案,请参阅图7,所述对接框1006的顶壁与侧壁可拆卸连接,所述顶壁具有开口,所述外门1007铰接于顶壁的开口处;所述顶壁上开设有卡接孔,对应的所述侧壁的顶端开设有卡接槽,所述卡接孔和卡接槽中设置有卡接件,所述卡接件依次穿过卡接孔和卡接槽,并与卡接槽卡接;所述卡接件包括卡接块18,卡接块18的上表面固定安装有限位柱19,限位柱19上的顶端固定安装有提把20;卡接时,转动提把20,带动卡接块18在卡接槽中转动,并与卡接槽卡接。

[0053] 浇注完毕时,施工人员通过转动提把20,使卡接块18不再于卡接槽卡接,从而将所述对接框1006的顶壁进行拆卸,使桥面上无异物,不影响桥面功能。

[0054] 具体的,所述卡接槽的数量为四组,分别开设于顶壁的四角处,所述卡接孔与卡接槽截面形状为正方形。

[0055] 作为上述桥梁对接定位装置的优选方案,所述桥梁对接定位装置还包括水平检测

组件,请参阅图6和图8,所述水平检测组件包括红外线水平检测仪14,所述红外线水平检测仪14安装于滑动杆11的底部,所述滑动杆11套设于多个支撑柱6中的其中两个支撑柱6外周,且滑动杆11能够沿支撑柱6进行滑动;所述滑动杆11的两端均固定安装有固定框12,各个固定框12上均设置有第二电动伸缩杆13,各个所述第二电动伸缩杆13固定安装在顶板7的下表面,所述第二电动伸缩杆13的输出端与所述固定框12的上表面中心位置固定连接,所述第二电动伸缩杆13能够同步移动,并能够带动滑动杆11的两端沿支撑柱6同步移动,进而带动所述红外线水平检测仪14移动至桥梁2表面进行桥面水平检测。

[0056] 通过红外线水平检测仪14的使用,从而可以检测桥面是否处于水平的位置,进而保证桥梁建设的质量,进而能够在桥梁通车后,避免桥面出现跳车的情况发生。

[0057] 具体的,所述红外线水平检测仪14的外表面设置有橡胶垫,从而降低了红外线水平检测仪14在下降过程中与桥梁之间发生的碰撞磨损的可能性,进而增加的红外线水平检测仪14的使用寿命。

[0058] 作为支撑柱6的优选方案,请参阅图6和图8,在本实施例中,支撑柱6的数量为四组,并且四组支撑柱6底部的外表面均开设有外螺纹,垫板5上开设有螺纹孔,支撑柱6螺纹连接在垫板5所开设的螺纹孔中,从而使得支撑柱6可拆卸连接在垫板5的上表面,实现装置的回收再利用,垫板5的形状为L型,并且垫板5为可塑性复合材料,从而使得对接板3对桥梁进行夹紧固定时,防止对接板3与桥梁之间的碰撞磨损,从而避免桥梁的质量受损。

[0059] 采用本实施例所公开的一种桥梁对接定位装置具有如下技术效果:

1、本发明公开的桥梁对接定位装置,通过移动组件将相邻的两个桥段的端头拼合,且能够保证移动组件的移动方向与桥梁的延伸方向平行,提高对接精度,再利用定位组件将桥梁进行夹紧,防止桥梁对接端在施工时不会发生晃动,即能够实现桥梁之间的对接工作,方便工作人员完成桥梁的施工建设,同时能够在施工过程中对桥梁对接端实现夹紧动作,保证桥梁在进行对接工作时的稳定性,防止对接施工的过程中发生晃动,进而影响桥梁对接的质量。

[0060] 2、本发明公开的桥梁对接定位装置还设置有红外线水平检测仪,能够实现对桥梁对接处桥面位置的水平检测,从而可以对出现桥面不平整的情况进行及时的补救,又通过在对接框的内部设置有移动板,并且通过转动轴转动连接,实现对高度不同的桥面通过移动板使得桥面的坡度平缓,以此缓解车辆的颠簸,又因为在移动板上开设有浇注口,并且浇注口的直径为浇注管内径的一点五倍,方便工作人员进行混凝土的浇注。

[0061] 第二方面,本发明还公开了一种桥梁对接定位施工方法,利用如上所述的桥梁对接定位装置,包括以下步骤:

S1、将桥梁2放置于另一桥梁的附近,并在桥梁2的对接端安装桥梁对接定位装置,并使得所述对接端201两侧的底面放置于承托面301上;

S2、启动移动组件8,带动所述对接板3沿所述桥梁2伸缩滑动至另一桥梁的底部,此时所述桥梁2与另一桥梁均被所述对接板3的承托面301所承托;

S3、启动定位组件9,带动对称的两个对接板3沿伸缩板4相向滑动实现两个对接板3之间的距离缩小,将桥梁2和另一桥梁进行夹紧固定;

S4、在桥梁2和另一桥梁之间进行对接施工,使桥梁2和另一桥梁连接为整体;

S5、反向启动定位组件9,带动对称的两个对接板3沿伸缩板4相背滑动实现两个对

接板3之间的距离增大,实现定位组件9以及对接板3与桥梁2和另一桥梁本体的脱离,以对桥梁对接定位装置进行拆卸。

[0062] 作为优选,在进行步骤S4之前,需要对桥梁2和另一桥梁的对接面进行水平检测,若发现桥梁2和另一桥梁的对接面非水平面,那么就需要启动补料组件10对对接面进行补料,使对接面水平,然后再进行步骤S4和步骤S5,完成桥梁对接施工。

[0063] 针对本方案的施工过程如下:

首先,将桥梁2放置于另一桥梁的附近,并在桥梁2的对接端安装桥梁对接定位装置,并使得所述对接端201两侧的底面放置于承托面301上;启动移动组件8,带动所述对接板3沿所述桥梁2伸缩滑动至另一桥梁的底部,此时所述桥梁2与另一桥梁均被所述对接板3的承托面301所承托;具体的操作为:启动第一驱动电机803,通过第一驱动电机803的扭力使得齿环804转动,由于齿环804与齿条板805啮合,进而能够驱动对接板3移动,同时,伸缩板4跟随对接板3移动,并且沿所述桥梁2滑动至另一桥梁的底部;另外,由于有滑动件801的限位,能够使得对接板3和伸缩板4的移动方向与桥梁2的延伸方向平行,从而保证对接的精准度;

然后,启动定位组件9,带动对称的两个对接板3沿伸缩板4相向滑动实现两个对接板3之间的距离缩小,将桥梁2和另一桥梁进行夹紧固定;具体的操作为:启动第二驱动电机903,带动第一锥形齿轮904转动,进而带动第二锥形齿轮905转动,进而带动丝杆908转动,通过丝杆908的转动带动定位板910沿丝杆908移动,进而定位板910能够对阻挡部303施加压力,进而带动对称的两个对接板3沿伸缩板4相向滑动实现两个对接板3之间的距离缩小,以实现对桥梁2和另一桥梁在对接时的位置固定,便工作人员进行桥梁对接的施工工作;

再然后,对拼接的两组桥面进行检测是否水平,并且对不水平的桥面进行补料补救,具体的操作为:启动第二电动伸缩杆13,由于第二电动伸缩杆13的输出端固定连接在固定框12的上表面,并且固定框12的内壁中固定连接有滑动杆11,滑动杆11与支撑柱6滑动连接,从而使得滑动杆11在支撑柱6上能够实现直上直下的移动,又因为在滑动杆11的下表面固定连接有红外线水平检测仪14,从而实现对拼接处桥面的水平检测;

若桥面的水平度符合桥梁对接相关的设计要求,在桥梁2和另一桥梁之间进行对接施工,使桥梁2和另一桥梁连接为整体;然后反向启动定位组件9,带动对称的两个对接板3沿伸缩板4相背滑动实现两个对接板3之间的距离增大,实现定位组件9以及对接板3与桥梁2和另一桥梁本体的脱离,以对桥梁对接定位装置进行拆卸,完成施工;

若桥面的水平度不符合桥梁对接相关的设计要求,则进行补救,具体的操作为:启动第一电动伸缩杆1002,通过第一电动伸缩杆1002带动对接框1006竖向上下移动,将对接框1006套设于桥梁对接端,然后通过浇注管1008进行浇注,完成浇注后,工作人员手持提拔转动限位柱19,从而使得卡接块18从卡接板中脱离,进而将对接框1006高于桥面的部分取下,完成桥梁最终的对接工作;然后再反向启动定位组件9,带动对称的两个对接板3沿伸缩板4相背滑动实现两个对接板3之间的距离增大,实现定位组件9以及对接板3与桥梁2和另一桥梁本体的脱离,以对桥梁对接定位装置进行拆卸,完成施工。

[0064] 具体的,所述移动组件8包括滑动件801,所述滑动件801固定于所述桥梁2的下表面,所述滑动件801的延伸方向与所述桥梁2的延伸方向平行;所述伸缩板4的表面开设有滑槽806,所述滑动件801与所述滑槽806滑动连接;所述桥梁2的下表面还固定有固定座802,

所述固定座802的内壁上固定安装有第一驱动电机803,所述第一驱动电机803的输出轴朝向所述伸缩板4,所述第一驱动电机803的输出轴上固定安装有齿环804,所述齿环804啮合有齿条板805,所述齿条板805固定于所述对接板3的内侧表面,所述齿条板805沿所述对接板3的内侧表面延伸;

定位组件9包括箱体901,所述箱体901内部具有空腔,所述箱体901固定于伸缩板4的下表面,所述箱体901的内底壁上固定有支撑板902,所述支撑板902的上表面固定有第二驱动电机903,所述第二驱动电机903的输出轴与桥梁2的延伸方向平行,所述第二驱动电机903的输出轴上固定连接第一锥形齿轮904,所述第二驱动电机903的输出轴能够带动所述第一锥形齿轮904转动,所述第一锥形齿轮904的两侧分别对称啮合有两个第二锥形齿轮905,所述第一锥形齿轮904转动时,能够分别带动两个所述第二锥形齿轮905分别朝向相反的方向转动;各个所述第二锥形齿轮905上固定连接有丝杆908,所述箱体901上开设有开孔,所述丝杆908能够穿过开孔伸入所述箱体901内,并与所述第二锥形齿轮905远离齿轮端的一端固定连接;所述定位板910上开设有内螺纹孔,所述丝杆908从内螺纹孔中穿出与所述定位板910螺纹连接,所述丝杆908转动时,所述定位板910能够跟随所述丝杆908的转动沿所述丝杆908的延伸方向平移。

[0065] 所述补料组件10安装于安装装置上,所述安装装置架设于对称的两个对接板3的阻挡部303上;所述补料组件10包括伸缩架,所述伸缩架与所述安装装置滑动连接,所述伸缩架包括横向设置的连接板1003,所述连接板1003底部固定有第一电动伸缩杆1002的输出端,所述第一电动伸缩杆1002通过底座1001固定安装在安装装置上,所述第一电动伸缩杆1002能够带动所述伸缩架竖向向上或向下伸缩;

所述伸缩架底部固定有对接框1006,所述对接框1006的开口朝向所述桥梁2的横截面,所述对接框1006能够套设于所述桥梁2的外周,用于稳定补料组件10于桥梁2之间的相对位置,所述对接框1006的顶面设置有浇注管1008,用于连接外部混凝土浇注装置,向所述对接框1006中浇注混凝土;

所述水平检测组件包括红外线水平检测仪14,所述红外线水平检测仪14安装于滑动杆11的底部,所述滑动杆11套设于多个支撑柱6中的其中两个支撑柱6外周,且滑动杆11能够沿支撑柱6进行滑动;所述滑动杆11的两端均固定安装有固定框12,各个固定框12上均设置有第二电动伸缩杆13,各个所述第二电动伸缩杆13固定安装在顶板7的下表面,所述第二电动伸缩杆13的输出端与所述固定框12的上表面中心位置固定连接,所述第二电动伸缩杆13能够同步移动,并能够带动滑动杆11的两端沿支撑柱6同步移动,进而带动所述红外线水平检测仪14移动至桥梁2表面进行桥面水平检测。

[0066] 可以理解,本发明是通过一些实施例进行描述的,本领域技术人员知悉的,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换。在本发明的教导下,可以对这些特征和实施例进行修改以适应具体的情况及材料而不会脱离本发明的精神和范围。本发明所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。因此,本发明不受此处所公开的具体实施例的限制,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下

所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

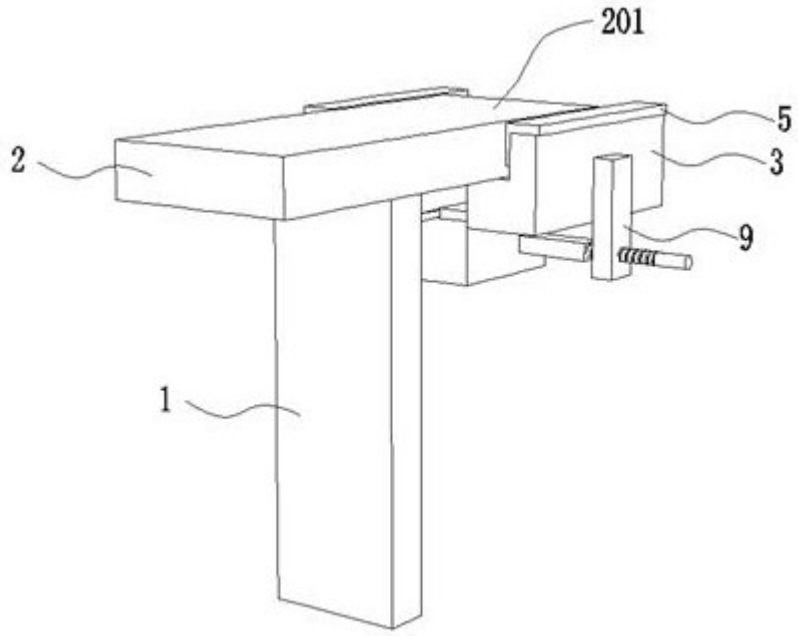


图1

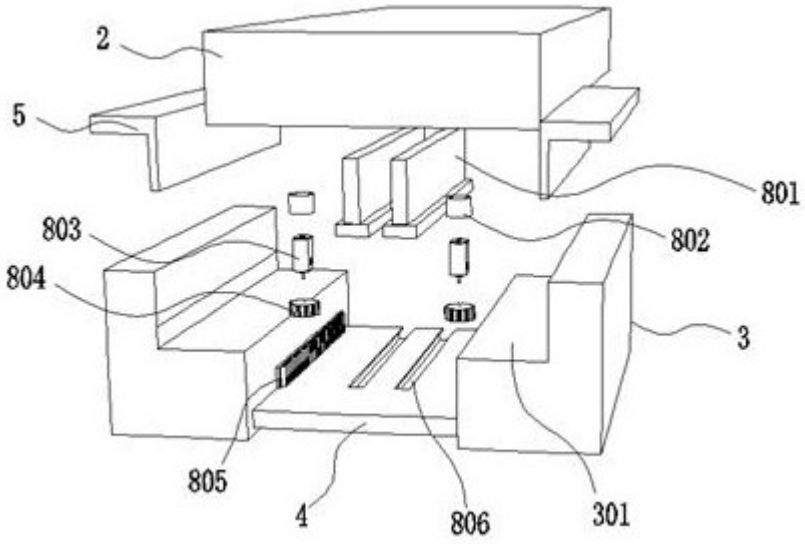


图2

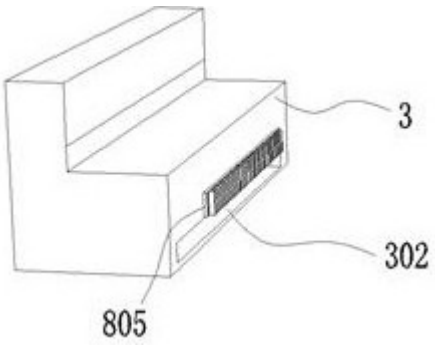

3
302
805

图3

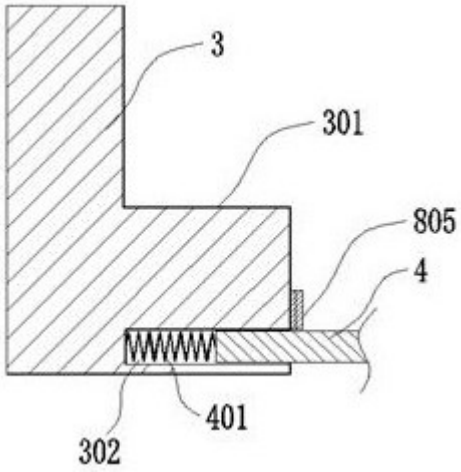

3
301
805
4
401
302

图4

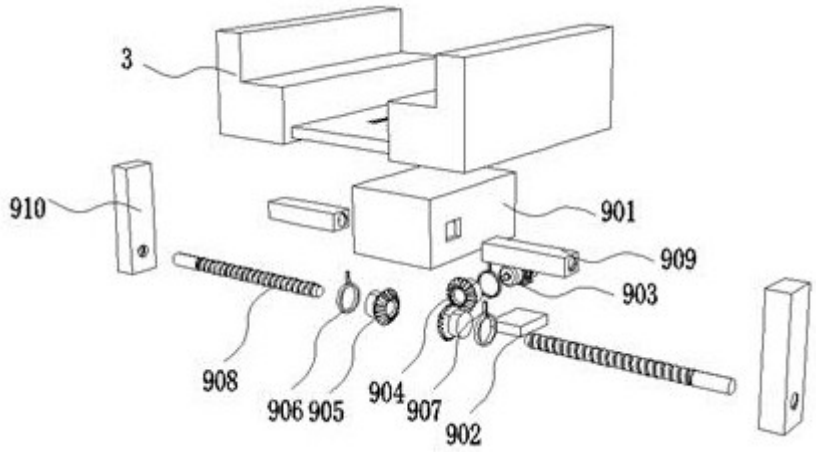

3
910
901
909
903
908
906
905
904
907
902

图5

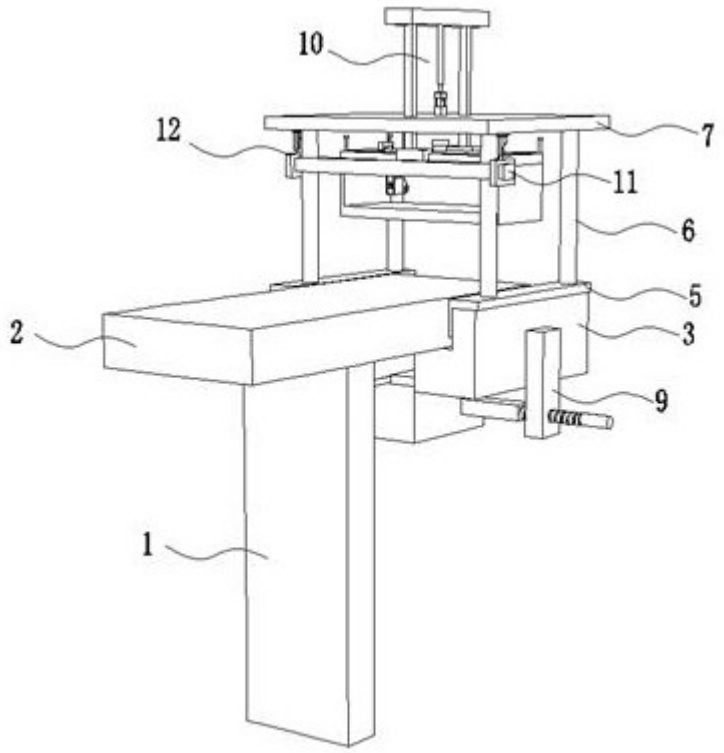

10
12
7
11
6
5
2
3
9
1

图6

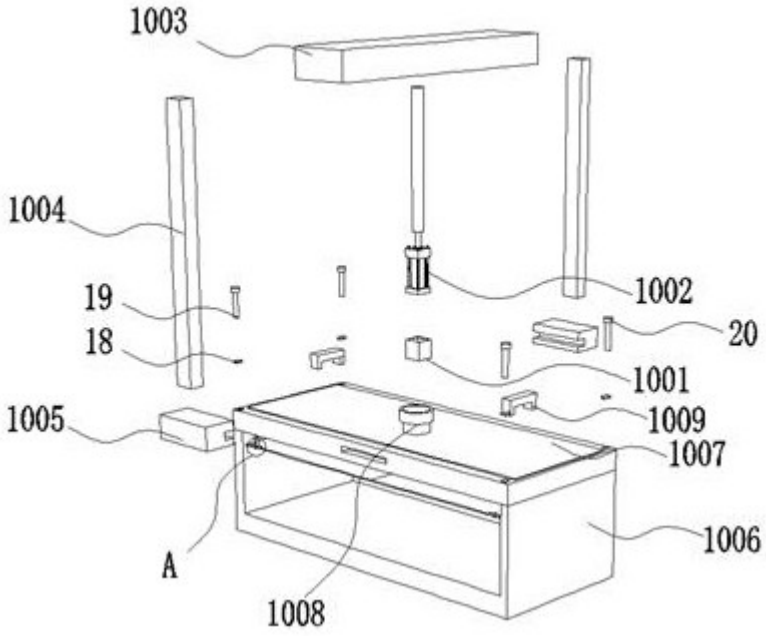

1003
1004
19
18
1002
20
1001
1005
1009
1007
1006
A
1008

图7

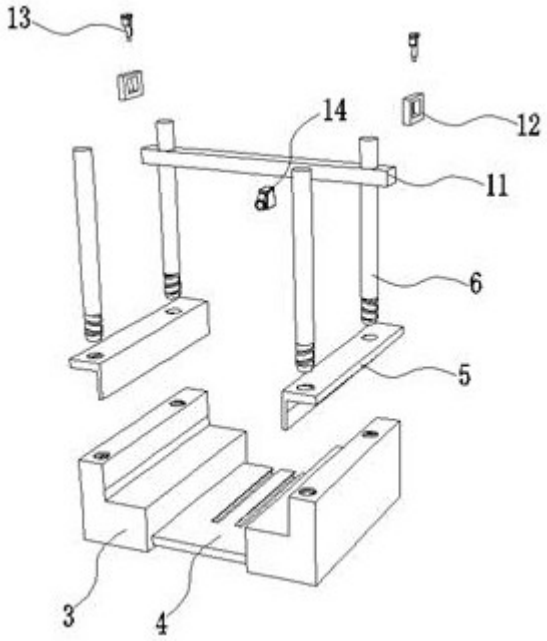


图8

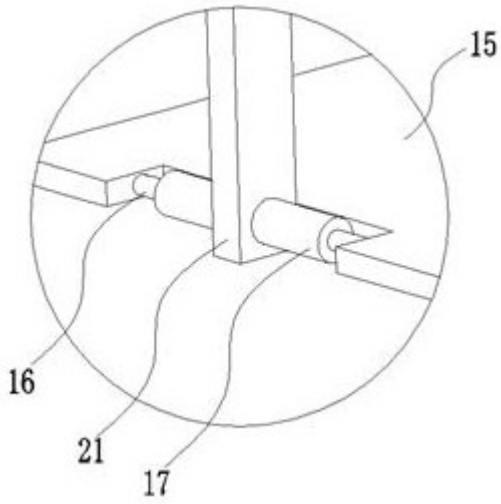


图9