



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220612879 U

(45) 授权公告日 2024.03.19

(21) 申请号 202321639032.7

(22) 申请日 2023.06.27

(73) 专利权人 中国铁建重工集团股份有限公司  
地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区东七线88号

(72) 发明人 王霄腾 陈庆宾 穆忠林 戴熙礼  
谢志州 张浩

(74) 专利代理机构 长沙智嵘专利代理事务所  
(普通合伙) 43211  
专利代理师 刘宏

(51) Int. Cl.  
B23K 37/053 (2006.01)  
B23K 37/02 (2006.01)

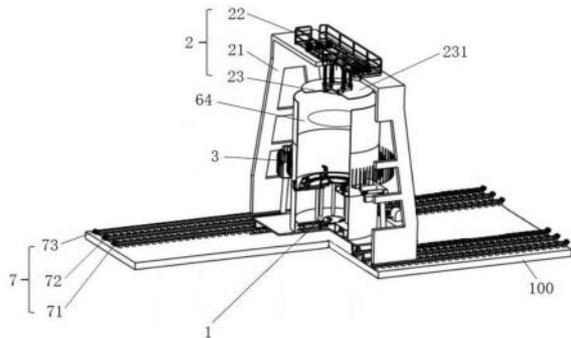
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 实用新型名称

钢管多环组件焊接装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种钢管多环组件焊接装置,用于组装钢管并焊接相邻的两节钢管的组装内环焊缝及组装外环焊缝,包括钢管内缝环焊装置,用于组装钢管及自动化焊接相邻的两节钢管的组装内环焊缝;钢管提升装置,用于抓取及吊装钢管;钢管外缝环焊装置,用于自动化焊接相邻的两节钢管的组装外环焊缝;通过在地面上进行组装内环焊缝和组装外环焊缝的自动化焊接,焊接精度高,人工参与少,焊接效率高,完成组装外环焊缝焊接的钢管多环组件可直接放入竖井,一方面避免了操作人员下井进行装外环焊缝的焊接,能降低施工的难度及危险系数,另一方面不需要在开挖时预留组装外环焊缝的作业空间,能减少开挖工作量和回填工作,从而提高施工效率。



1. 一种钢管多环组件焊接装置,用于组装钢管(6)并焊接相邻的两节钢管(6)的组装内环焊缝及组装外环焊缝,其特征在于,包括

钢管内缝环焊装置(1),用于组装钢管(6)及自动化焊接相邻的两节钢管(6)的组装内环焊缝,钢管内缝环焊装置(1)包括工作平台(111)、布设于工作平台(111)上的用于抵接钢管(6)的内侧壁并使钢管(6)固定的第一定位工装(12)、用于与第一定位工装(12)配合以使得相邻的两节钢管(6)的轴心线重合的第一拼接工装(13)、用于连接第一定位工装(12)与第一拼接工装(13)的支撑柱(14)、布设于第一拼接工装(13)上的第一环形导轨(15)及布设于第一环形导轨(15)上的用于自动化焊接组装内环焊缝的第一焊接机器人(16);

钢管提升装置(2),用于抓取及吊装钢管(6);

钢管外缝环焊装置(3),用于自动化焊接相邻的两节钢管(6)的组装外环焊缝,钢管外缝环焊装置(3)包括支撑座(311)、布设于支撑座(311)顶端上的悬臂(312)、第二环形导轨(32)及第二焊接机器人(33),两个支撑座(311)间隔布设,第二环形导轨(32)与两个支撑座(311)上的悬臂(312)固定连接,第二焊接机器人(33)布设于第二环形导轨(32)上,且可沿第二环形导轨(32)移动以自动化焊接组装外环焊缝。

2. 根据权利要求1所述的钢管多环组件焊接装置,其特征在于,

钢管提升装置(2)包括龙门架(21)、布设于龙门架(21)上的抓具提升机构(22)及用于抓取钢管(6)的抓具(23),抓具提升机构(22)通过吊绳与抓具(23)连接,以提升或下降钢管(6)。

3. 根据权利要求2所述的钢管多环组件焊接装置,其特征在于,

第一定位工装(12)包括安装于工作平台(111)上的第一定位基座(120)及用于抵接钢管(6)的内侧壁的第一伸缩定位缸(122),第一伸缩定位缸(122)沿第一定位基座(120)的径向布设,多组第一伸缩定位缸(122)沿第一定位基座(120)的周向方向间隔排布。

4. 根据权利要求3所述的钢管多环组件焊接装置,其特征在于,

第一拼接工装(13)包括布设于支撑柱(14)顶端的第一拼接基座(130)及用于抵接钢管(6)的内侧壁的第二伸缩定位缸(131),第二伸缩定位缸(131)沿第一拼接基座(130)的径向布设,多组第二伸缩定位缸(131)沿第一拼接基座(130)的周向方向间隔排布,第一环形导轨(15)布设于第一拼接基座(130)上。

5. 根据权利要求4所述的钢管多环组件焊接装置,其特征在于,

工作平台(111)的底端布设有多个第一滚轮(112)及用于驱动第一滚轮(112)转动的第一驱动电机。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的钢管多环组件焊接装置,其特征在于,

支撑座(311)包括水平布设的底梁(3111)、与底梁(3111)平行且布设于底梁(3111)上方的横梁(3112)及布设于连接底梁(3111)上的用于支撑横梁(3112)的立柱(3113),悬臂(312)与立柱(3113)和/或横梁(3112)连接。

7. 根据权利要求6所述的钢管多环组件焊接装置,其特征在于,

每个支撑座(311)上间隔布设有多个悬臂(312),相邻的两个悬臂(312)之间布设有连杆(3121)。

8. 根据权利要求7所述的钢管多环组件焊接装置,其特征在于,

底梁(3111)的底端布设有多个第二滚轮(3114)及用于驱动第二滚轮(3114)转动的第

二驱动电机。

9. 根据权利要求8所述的钢管多环组件焊接装置,其特征在于,

第一焊接机器人(16)及第二焊接机器人(33)均包括多轴机械臂、用于驱动多轴机械臂移动的平移机构、布设于多轴机械臂上的焊缝视觉寻位传感及焊枪(164)。

10. 根据权利要求9所述的钢管多环组件焊接装置,其特征在于,

还包括多组地轨(7),用于分别承载钢管内缝环焊装置(1)、钢管外缝环焊装置(3)及钢管提升装置(2),钢管提升装置(2)及钢管外缝环焊装置(3)均为龙门式结构,钢管外缝环焊装置(3)可横跨于钢管内缝环焊装置(1)上方,钢管提升装置(2)可横跨于钢管外缝环焊装置(3)上方,以使得钢管内缝环焊装置(1)、钢管提升装置(2)及钢管外缝环焊装置(3)可沿对应的地轨(7)移动且互不干涉。

## 钢管多环组件焊接装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及竖井施工技术领域,特别地,涉及一种钢管多环组件焊接装置。

### 背景技术

[0002] 在水利水电竖井钢管现场制造安装工程中,通常将3m一节钢管吊到竖井内的安装位置,单节进行组装,如此循环完成所有钢管的组装工作。该施工方法在竖井洞内每次仅能组装一节钢管,吊装次数多,吊架空走行程多,导致组装效率很低;为了保证拼装质量,拼装过程中需调节钢管圆度、钢管组装间距、组装错边量和两节钢管轴心线重合度,但是在竖井洞内组装,作业空间狭小,同时为空中作业,很难精确调节钢管圆度、组装间距、组装错边量和两节钢管轴心线重合度,导致钢管组装质量差。

[0003] 水利钢管的对焊缝要求极高,为了保证焊接质量,通常是开设X型坡口,先焊接钢管内侧环焊缝,焊接完成后进行焊缝反面清根,再焊接钢管外侧环焊缝,从而保证焊接质量;为了实现钢管外侧环焊缝地焊接施工,开挖的竖井直径需大于钢管直径1.5-2m,预留出钢管外侧焊接施工的作业空间,从而导致竖井开挖工作量和回填区的回填工作量大幅增加,整体降低施工效率和增加施工成本。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种钢管多环组件焊接装置,以解决现有的竖井钢管焊接组装外环焊缝需预留作业空间,开挖工作量和回填工作量大,施工效率低,组装内环焊缝的焊接质量低、焊接效率低的技术问题。

[0005] 根据本实用新型的一个方面,提供一种钢管多环组件焊接装置,用于组装钢管并焊接相邻的两节钢管的组装内环焊缝及组装外环焊缝,包括钢管内缝环焊装置,用于组装钢管及自动化焊接相邻的两节钢管的组装内环焊缝,钢管内缝环焊装置包括工作平台、布设于工作平台上的用于抵接钢管的内侧壁并使钢管固定的第一定位工装、用于与第一定位工装配合以使得相邻的两节钢管的轴心线重合的第一拼接工装、用于连接第一定位工装与第一拼接工装的支撑柱、布设于第一拼接工装上的第一环形导轨及布设于第一环形导轨上的用于自动化焊接组装内环焊缝的第一焊接机器人;钢管提升装置,用于抓取及吊装钢管;钢管外缝环焊装置,用于自动化焊接相邻的两节钢管的组装外环焊缝,钢管外缝环焊装置包括支撑座、布设于支撑座顶端上的悬臂、第二环形导轨及第二焊接机器人,两个支撑座间隔布设,第二环形导轨与两个支撑座上的悬臂固定连接,第二焊接机器人布设于第二环形导轨上,且可沿第二环形导轨移动以自动化焊接组装外环焊缝。

[0006] 进一步地,钢管提升装置包括龙门架、布设于龙门架上的抓具提升机构及用于抓取钢管的抓具,抓具提升机构通过吊绳与抓具连接,以提升或下降钢管。

[0007] 进一步地,第一定位工装包括安装于工作平台上的第一定位基座及用于抵接钢管的内侧壁的第一伸缩定位缸,第一伸缩定位缸沿第一定位基座的径向布设,多组第一伸缩定位缸沿第一定位基座的周向方向间隔排布。

[0008] 进一步地,第一拼接工装包括布设于支撑柱顶端的第一拼接基座及用于抵接钢管的内侧壁的第二伸缩定位缸,第二伸缩定位缸沿第一拼接基座的径向布设,多组第二伸缩定位缸沿第一拼接基座的周向方向间隔排布,第一环形导轨布设于第一拼接基座上。

[0009] 进一步地,所述工作平台的底端布设有多个第一滚轮及用于驱动第一滚轮转动的第一驱动电机。

[0010] 进一步地,支撑座包括水平布设的底梁、与底梁平行且布设于底梁上方的横梁及布设于连接底梁上的用于支撑横梁的立柱,悬臂与立柱和/或横梁连接。

[0011] 进一步地,每个支撑座上间隔布设有多个悬臂,相邻的两个悬臂之间布设有连杆。

[0012] 进一步地,底梁的底端布设有多个第二滚轮及用于驱动第二滚轮转动的第二驱动电机。

[0013] 进一步地,所述第一焊接机器人及第二焊接机器人均包括多轴机械臂、用于驱动多轴机械臂移动的平移机构、布设于多轴机械臂上的焊缝视觉寻位传感及焊枪。

[0014] 进一步地,还包括多组地轨,用于分别承载钢管内缝环焊装置、钢管外缝环焊装置及钢管提升装置,钢管提升装置及钢管外缝环焊装置均为龙门式结构,钢管外缝环焊装置可横跨于钢管内缝环焊装置上方,钢管提升装置可横跨于钢管外缝环焊装置上方,以使得钢管内缝环焊装置、钢管提升装置及钢管外缝环焊装置可沿对应的地轨移动且互不干涉。

[0015] 本实用新型具有以下有益效果:

[0016] 本实用新型钢管包括钢管工件及由钢管工件组装并焊接形成的钢管多环组件,使用时,先将第二钢管工件套装在第一定位工装上,通过第一定位工装抵接第二钢管工件的内侧壁,使第二钢管工件固定;再将第一钢管工件放置在第一定位工装上,通过第一拼接工装抵接第一钢管工件的内侧壁,使第一钢管工件与第一定位工装对齐,第一焊接机器人沿第一环形导轨移动,并对第一钢管工件与第二钢管工件的组装内环焊缝进行自动化焊接,在地面上进行钢管的拼装及组装内环焊缝的焊接,焊接精度高,人工参与少,焊接效率高,且安全系数高;第二焊接机器人沿第二环形导轨移动,并对第一钢管工件与第二钢管工件的组装外环焊缝进行自动化焊接,焊接精度高,人工参与少,焊接效率高;钢管提升装置再将焊接后的第一钢管工件和第二钢管工件提升,第一定位工装上再放置第三钢管工件,钢管提升装置下放焊接后的第一钢管工件和第二钢管工件,使得第二钢管工件与第三钢管工件对齐,然后通过钢管内缝环焊装置和钢管外缝环焊装置将第二钢管工件与第三钢管工件的组装内环焊缝及组装外环焊缝进行自动化焊接,即可将三节钢管工件组装焊接形成的钢管多环组件,通过在地面上进行组装内环焊缝和组装外环焊缝的自动化焊接,焊接精度高,人工参与少,焊接效率高,完成组装外环焊缝焊接的钢管多环组件可直接放入竖井,一方面避免了操作人员下井进行装外环焊缝的焊接,能降低施工的难度及危险系数,另一方面不需要在开挖时预留组装外环焊缝的作业空间,能减少开挖工作量和回填工作,从而提高施工效率。可以理解的是,本实施例的钢管多环组件以三节钢管工件进行组装为示例说明,钢管多环组件的可以由两节、四节或者更多节钢管工件进行组装,不超过钢管提升装置的最大提升高度即可。

[0017] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本实用新型还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本实用新型作进一步详细的说明。

## 附图说明

[0018] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0019] 图1是本实用新型优选实施例的钢管多环组件焊接装置的结构示意图;

[0020] 图2是本实用新型优选实施例的钢管内缝环焊装置的结构示意图;

[0021] 图3是本实用新型优选实施例的钢管外缝环焊装置的结构示意图;

[0022] 图4是本实用新型优选实施例的第一焊接机器人的结构示意图;

[0023] 图5是本实用新型优选实施例的第二焊接机器人的结构示意图。

[0024] 图例说明:

[0025] 1、钢管内缝环焊装置;11、移动台车;111、工作平台;112、第一滚轮;12、第一定位工装;120、第一定位基座;121、第一安装平台;122、第一伸缩定位缸;13、第一拼接工装;130、第一拼接基座;131、第二伸缩定位缸;14、支撑柱;15、第一环形导轨;16、第一焊接机器人;161、第一多轴机械臂;162、第一平移机构;163、第一焊缝视觉寻位传感器;164、第一焊枪;2、钢管提升装置;21、龙门架;22、抓具提升机构;23、抓具;231、支撑平台;3、钢管外缝环焊装置;31、移动支架;311、支撑座;3111、底梁;3112、横梁;3113、立柱;3114、第二滚轮;312、悬臂;3121、连杆;3122、加强筋;32、第二环形导轨;33、第二焊接机器人;331、第二多轴机械臂;332、第二平移机构;333、第二焊缝视觉寻位传感器;334、第二焊枪;6、钢管;61、第一钢管工件;62、第二钢管工件;64、钢管多环组件;7、地轨;71、第一地轨;72、第二地轨;73、第三地轨。

## 具体实施方式

[0026] 以下结合附图对本实用新型的实施例进行详细说明,但是本实用新型可以由下述所限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0027] 请一并参阅图1至图5,本实施例的钢管多环组件焊接装置,用于组装钢管6并焊接相邻的两节钢管6的组装内环焊缝及组装外环焊缝,包括钢管内缝环焊装置1,用于组装钢管6及自动化焊接相邻的两节钢管6的组装内环焊缝,包括工作平台111、布设于工作平台111上的用于抵接钢管6的内侧壁并使钢管6固定的第一定位工装12、用于与第一定位工装12配合以使得相邻的两节钢管6的轴心线重合的第一拼接工装13、用于连接第一定位工装12与第一拼接工装13的支撑柱14、布设于第一拼接工装13上的第一环形导轨15及布设于第一环形导轨15上的用于自动化焊接组装内环焊缝的第一焊接机器人16;钢管提升装置2,用于抓取及吊装钢管6;钢管外缝环焊装置3,用于自动化焊接相邻的两节钢管6的组装外环焊缝,用于焊接相邻的两节钢管6的焊接组装外环焊缝,包括支撑座311、布设于支撑座311顶端上的悬臂312、第二环形导轨32及第二焊接机器人33,两个支撑座311间隔布设,第二环形导轨32与两个支撑座311上的悬臂312固定连接,第二焊接机器人33布设于第二环形导轨32上,且可沿第二环形导轨32移动以自动化焊接组装外环焊缝。

[0028] 钢管6包括钢管工件及由钢管工件组装并焊接形成的钢管多环组件,使用时,先将第二钢管工件62套装在第一定位工装12上,通过第一定位工装12抵接第二钢管工件62的内侧壁,使第二钢管工件62固定;再将第一钢管工件61放置在第一定位工装12上,通过第一拼

接工装13抵接第一钢管工件61的内侧壁,使第一钢管工件61与第一定位工装12对齐,第一焊接机器人16沿第一环形导轨15移动,并对第一钢管工件61与第二钢管工件62的组装内环焊缝进行自动化焊接,在地面上进行钢管6的拼装及组装内环焊缝的焊接,焊接精度高,人工参与少,焊接效率高,且安全系数高;第二焊接机器人33沿第二环形导轨32移动,并对第一钢管工件61与第二钢管工件62的组装外环焊缝进行自动化焊接,焊接精度高,人工参与少,焊接效率高;钢管提升装置2再将焊接后的第一钢管工件61和第二钢管工件62提升,第一定位工装12上再放置第三钢管工件,钢管提升装置2下放焊接后的第一钢管工件61和第二钢管工件62,使得第二钢管工件62与第三钢管工件对齐,然后通过钢管内缝环焊装置1和钢管外缝环焊装置3将第二钢管工件62与第三钢管工件的组装内环焊缝及组装外环焊缝进行自动化焊接,即可将三节钢管工件组装焊接形成的钢管多环组件64,通过在地面上进行组装内环焊缝和组装外环焊缝的焊接,完成组装外环焊缝焊接的钢管多环组件64可直接放入竖井,一方面避免了操作人员下井进行装外环焊缝的焊接,能降低施工的难度及危险系数,另一方面不需要在开挖时预留组装外环焊缝的作业空间,能减少开挖工作量和回填工作,从而提高施工效率。可以理解的是,本实施例的钢管多环组件64以三节钢管工件进行组装为示例说明,钢管多环组件64的可以由两节、四节或者更多节钢管工件进行组装,不超过钢管提升装置2的最大提升高度即可。

[0029] 本实施例中,钢管提升装置2包括与对应的地轨7滑动连接的龙门架21、布设于龙门架21上的抓具提升机构22及用于抓取钢管6的抓具23,抓具提升机构22通过吊绳与抓具23连接,以提升或下降钢管6;抓具23包括支撑平台231和沿支撑平台231的径向布置的伸缩顶杆,多个伸缩顶杆沿支撑平台231的周向方向间隔布置,伸缩顶杆能抵接钢管6的内侧壁,从而通过抓具提升机构22提升钢管6,抓具23的结构合理,操作方便,不需要在钢管6上额外加工抓具连接结构。

[0030] 本实施例中,第一定位工装12包括安装于工作平台111上的第一定位基座120及用于抵接钢管6的内侧壁的第一伸缩定位缸122,第一伸缩定位缸122沿第一定位基座120的径向布置,多个第一伸缩定位缸122沿第一定位基座120的周向方向间隔排布,所有的第一伸缩定位缸122抵接第二钢管工件62的内侧壁时,第一定位基座120与第二钢管工件62的轴线重合,从而保证焊接精度。可选地,第一定位基座120的周向方向间隔布置四个第一伸缩定位缸122,相邻两个第一伸缩定位缸122之间的夹角为 $90^{\circ}$ ,以保证第一伸缩定位缸122对第二钢管工件62定位的稳定性;可以理解的是,第一定位基座120的周向方向排布第一伸缩定位缸122的数量还可以为三个、五个或者更多。

[0031] 本实施例中,为多个第一伸缩定位缸122沿第一定位基座120的轴向方向间隔布置,能增加第一定位工装12与第二钢管工件62的接触点,从而增加第一定位工装12与第二钢管工件62的摩擦力。保证第二钢管工件62定位的稳定性。可选地,沿第一定位基座120的轴向方向排布的第一伸缩定位缸122为两个;可以理解的是,第一定位基座120的轴向方向排布第一伸缩定位缸122的数量还可以是一个、三个或者更多。

[0032] 本实施例中,第一定位工装12还包括布设于第一定位基座120上的第一安装平台121,支撑柱14布设于第一安装平台121上;支撑柱14的两端分别连接第一安装平台121和第一拼接工装13的底面,第一安装平台121与第一定位工装12平行布置,第一安装平台121上安装放焊机、控制柜、泵站等其他装备;还能在第一定位工装12上分隔出一个空腔,空腔用

于容纳第一伸缩定位缸122和支撑柱14的伸缩驱动机构,保证第一伸缩定位缸122和支撑柱14的伸缩驱动机构不被损坏。

[0033] 本实施例中,支撑柱14为液压支撑柱,以调节第一拼接工装13与第一定位工装12之间的高度差,能适用于不同轴向长度的钢管拼装及焊接。

[0034] 本实施例中,第一拼接工装13包括布设于支撑柱14顶端的第一拼接基座130及用于抵接钢管6的内侧壁的第二伸缩定位缸131,第二伸缩定位缸131沿第一拼接基座130的径向方向设置,多住第二伸缩定位缸131沿第一拼接基座130的周向方向间隔排布,第一环形导轨15布设于第一拼接基座130上,所有的第二伸缩定位缸131抵接第一钢管工件61的内侧壁时,同步调节第二伸缩定位缸131的伸缩量,可调整第一钢管工件61的轴心线的位置,从而实现组装间距、组装错边量和两节钢管轴心线重合度的调节,进而提升焊接精度,保证焊接质量。可选地,第一拼接基座130的周向方向排布四个第二伸缩定位缸131,相邻两个第二伸缩定位缸131之间的夹角为 $90^{\circ}$ ,以保证第二伸缩定位缸131对第一钢管工件61定位的稳定性;可以理解的是,第一拼接基座130的周向方向排布第二伸缩定位缸131的数量还可以为三个、五个或者更多。可选地,第一拼接基座130轴向方向排布的第二伸缩定位缸131为一个;可以理解的是,第一拼接基座130轴向方向排布的第二伸缩定位缸131的数量还可以是两个、三个或者更多,以提升第一拼接工装13第二伸缩定位缸131定位的稳定性。

[0035] 本实施例中,第一伸缩定位缸122和/或第二伸缩定位缸131的自由端上布设有支撑限位块,支撑限位块能增加第一伸缩定位缸122和/或第二伸缩定位缸131自由端与钢管6的内壁的接触面积,从而提升定位的稳定性,避免第一钢管工件61和/或第二钢管工件62在焊接时移动,导致焊接质量降低。

[0036] 本实施例中,第一焊接机器人16包括第一多轴机械臂161、用于驱动第一多轴机械臂161沿第一环形导轨15移动的第一平移机构162、布设于第一多轴机械臂161上的第一焊缝视觉寻位传感器163及第一焊枪164;第一焊缝视觉寻位传感器163可实现焊缝自动寻位,第一多轴机械臂161能多自由度移动,使得第一焊接机器人16具备焊缝跟踪和多层多道偏移功能,第一平移机构162能使得第一焊接机器人16沿第一环形导轨15平稳移动,通过第一焊枪164对组装内环焊缝进行焊接,从而实现焊缝的全自动焊接施工,无需人工干预,焊接效率高,安全系数高。

[0037] 本实施例中,多个第一焊接机器人16布设于第一环形导轨15上;以提升焊接的效率。可选地,第一焊接机器人16为四个,四个第一焊接机器人16同时对组装内环焊缝进行焊接,以缩短焊接时间,提升焊接效率;可以理解的是,第一焊接机器人16还可以是一个、两个、三个或者更多,给每个焊接机器人分配相应地焊接区域,以避免相连的两个第一焊接机器人16发生干涉。

[0038] 本实施例中,工作平台111的底端布设有多个第一滚轮112及用于驱动第一滚轮112转动的驱动电机,地面上布设有与第一滚轮112适配的第一地轨71;工作平台111、第一滚轮112及驱动电机组成移动台车11,使得钢管内缝环焊装置1能沿第一地轨71移动,能快速地转运钢管6。

[0039] 本实施例中,支撑座311包括水平布设的底梁3111、与底梁3111平行且布设于底梁3111上方的横梁3112及布设于连接底梁3111上的用于支撑横梁3112的立柱3113,悬臂312与立柱3113和/或横梁3112连接;结构简单,能为悬臂312提供稳定的支撑。

[0040] 本实施例中,底梁3111、横梁3112及两根立柱3113首尾连接形成框架结构,结构简单,支撑牢固,能为悬臂312上的第二环形导轨32提供稳定的支撑,使得第二焊接机器人33能沿第二环形导轨32平稳移动,从而确保焊接精度。

[0041] 本实施例中,底梁3111的底端布设有多个第二滚轮3114及用于驱动第二滚轮3114转动的第二驱动电机,地面上布设有与第二滚轮3114适配的第二地轨72;支撑座311和悬臂312组成移动支架31,使得钢管外缝环焊装置3能沿第二地轨72移动,能快速地调整钢管外缝环焊装置3的位置。

[0042] 本实施例中,每个支撑座311上间隔布设有多个悬臂312,通过多个悬臂312与第二环形导轨32连接,能避免第二环形导轨32变形,保证第二焊接机器人33在第二环形导轨32上的移动精度,从而确保焊接精度。可选地,每个支撑座311上间隔布设有两个悬臂312,第二环形导轨32通过四个悬臂312连接,形成龙门式结构,龙门式结构能提供稳定的支撑,移动平稳,承载能力强;可以理解的是,每个支撑座311的悬臂312还可以是三个四个或者更多,根据第二环形导轨32的直径进行增减。

[0043] 本实施例中,相邻的两个悬臂312之间布设有连杆3121,以增强悬臂312的支撑强度,保证第二环形导轨32的稳定性。

[0044] 本实施例中,悬臂312与支撑座311的连接处布设有加强筋3122,以增强悬臂312与支撑座311的连接强度,保证第二环形导轨32的稳定性。

[0045] 本实施例中,立柱3113为液压支撑柱,以调节第二环形导轨32的悬空高度,能适用于不同轴向长度的钢管拼装及焊接。

[0046] 本实施例中,第二焊接机器人33包括第二多轴机械臂331、用于驱动第二多轴机械臂331沿第二环形导轨32移动的第二平移机构332、布设于第二多轴机械臂331上的第二焊缝视觉寻位传感器333及第二焊枪334;第二焊缝视觉寻位传感器333可实现焊缝自动寻位,第二多轴机械臂331能多自由度移动,使得第二焊接机器人33具备焊缝跟踪和多层多道偏移功能,第二平移机构332能使得第二焊接机器人33沿第二环形导轨32平稳移动,通过第二焊枪334对组装外环焊缝进行焊接,从而实现焊缝的全自动焊接施工,无需人工干预,焊接效率高,安全系数高。

[0047] 本实施例中,多个第二焊接机器人33布设于第二环形导轨32上;以提升焊接的效率。可选地,第二焊接机器人33为四个,四个第二焊接机器人33同时对组装外环焊缝进行焊接,以缩短焊接时间,提升焊接效率;可以理解的是,第二焊接机器人33还可以是一个、两个、三个或者更多,给每个焊接机器人分配相应地焊接区域,以避免相连的两个第二焊接机器人33发生干涉。

[0048] 本实施例中,还包括多组地轨7,用于分别承载钢管内缝环焊装置1、钢管外缝环焊装置3及钢管提升装置2,钢管内缝环焊装置1的移动台车11布设于第一地轨71上,钢管外缝环焊装置3的移动支架31布设于第二地轨72上,钢管提升装置2的龙门架21布设于第三地轨73上,钢管提升装置2及钢管外缝环焊装置3均为龙门式结构,钢管外缝环焊装置3可横跨于钢管内缝环焊装置1上方,钢管提升装置2可横跨于钢管外缝环焊装置3上方,,龙门式结构一方面能提供稳定的支撑,移动平稳,承载能力强,另一方面能保证井上钢管内缝环焊装置1、钢管提升装置2及钢管外缝环焊装置3可沿对应的地轨7移动且互不干涉。

[0049] 使用时,将第一钢管工件61套装在第一定位工装12上,移动台车11将第一定位工

装12移动至钢管提升装置2的下方,钢管提升装置2将第一钢管工件61吊起;移动台车11移出钢管提升装置2的下方,再将第二钢管工件62套装在第一定位工装12上,通过第一定位工装12抵接第二钢管工件62的内侧壁,使第二钢管工件62固定,移动台车11将第一定位工装12移动至钢管提升装置2的下方;钢管提升装置2将第一钢管工件61放置在第一定位工装12上,通过第一拼接工装13抵接第一钢管工件61的内侧壁,使第一钢管工件61与第一定位工装12对齐,第一焊接机器人16沿第一环形导轨15移动,并对第一钢管工件61与第二钢管工件62的组装内环焊缝进行自动化焊接;第二焊接机器人33沿第二环形导轨32移动,并对第一钢管工件61与第二钢管工件62的组装外环焊缝进行自动化焊接;钢管提升装置2再将焊接后的第一钢管工件61和第二钢管工件62提升;移动台车11移出钢管提升装置2的下方,将第三钢管工件套装在第一定位工装12上,通过第一定位工装12抵接第三钢管工件的内侧壁,使第三钢管工件固定,移动台车11将第一定位工装12移动至钢管提升装置2的下方,钢管提升装置2下放焊接后的第一钢管工件61和第二钢管工件62,使得第二钢管工件62与第三钢管工件对齐,然后通过第一焊接机器人16和第二焊接机器人33将第二钢管工件62与第三钢管工件的组装内环焊缝及组装外环焊缝进行自动化焊接,即可将三节钢管工件组装焊接形成的钢管多环组件64。

[0050] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

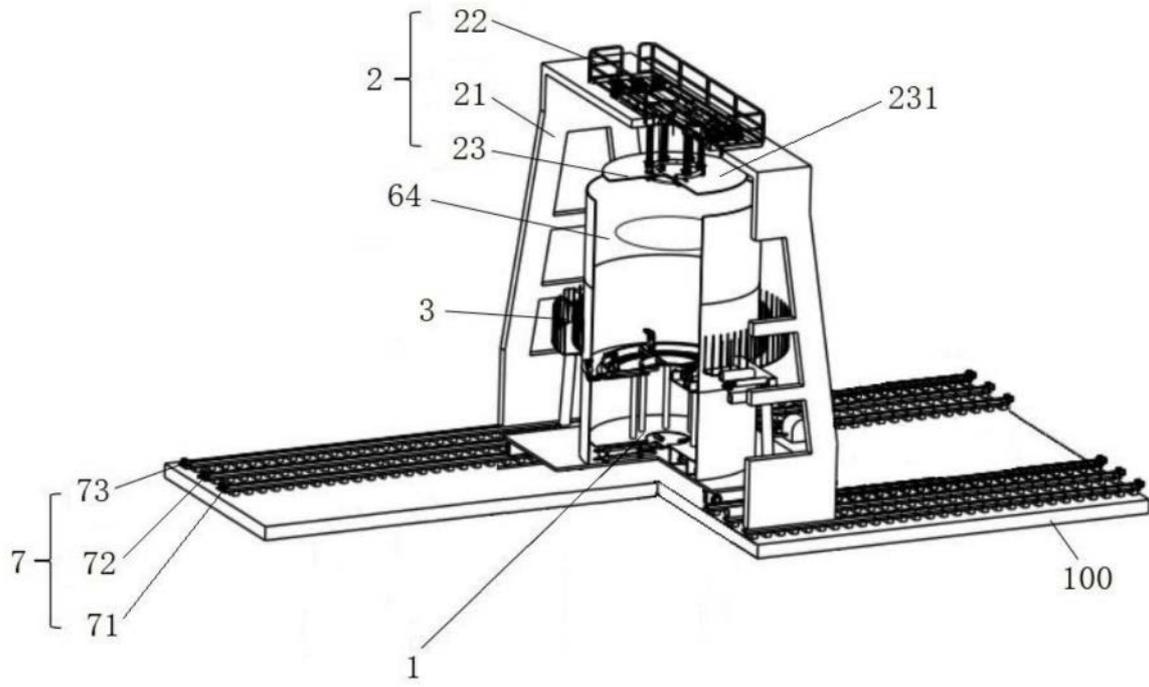


图1

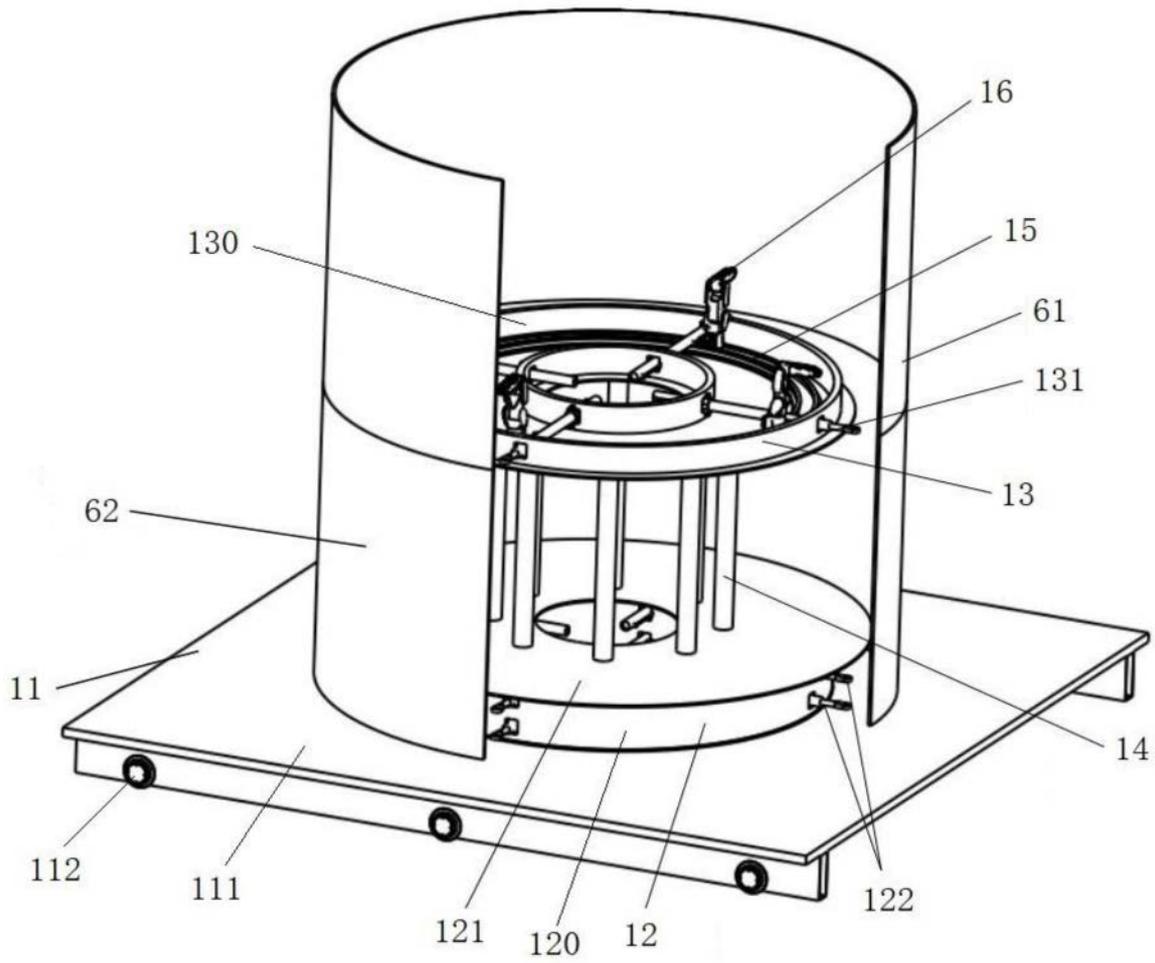


图2

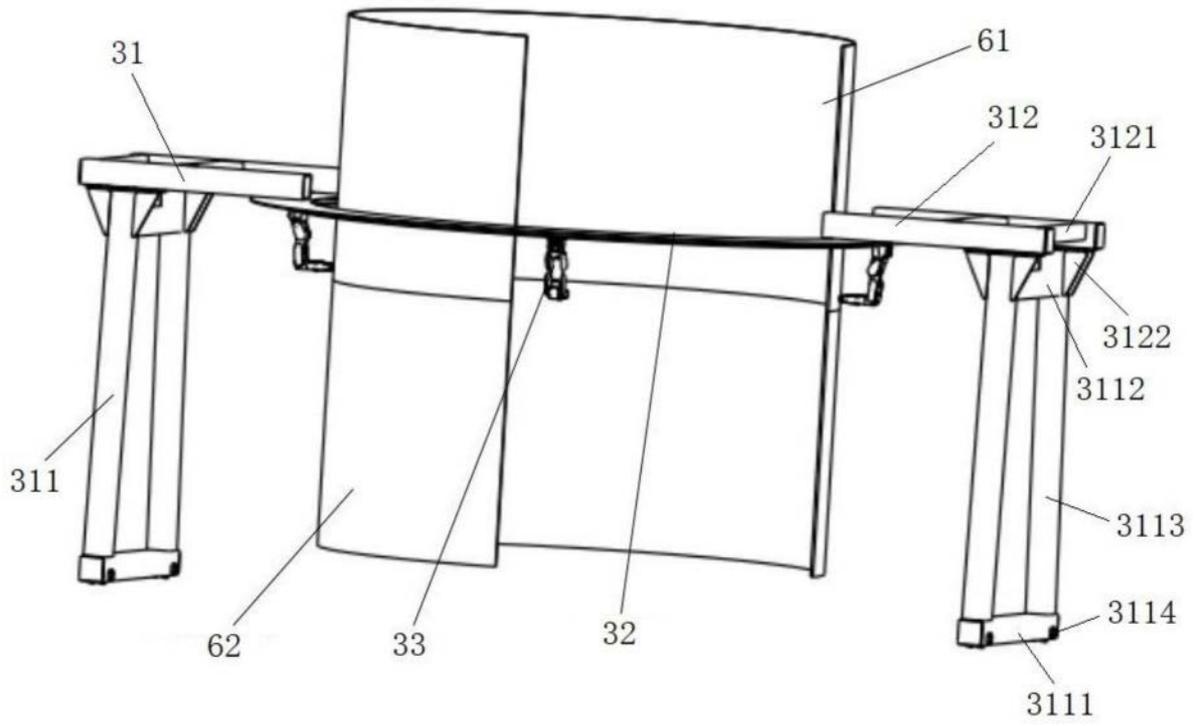


图3

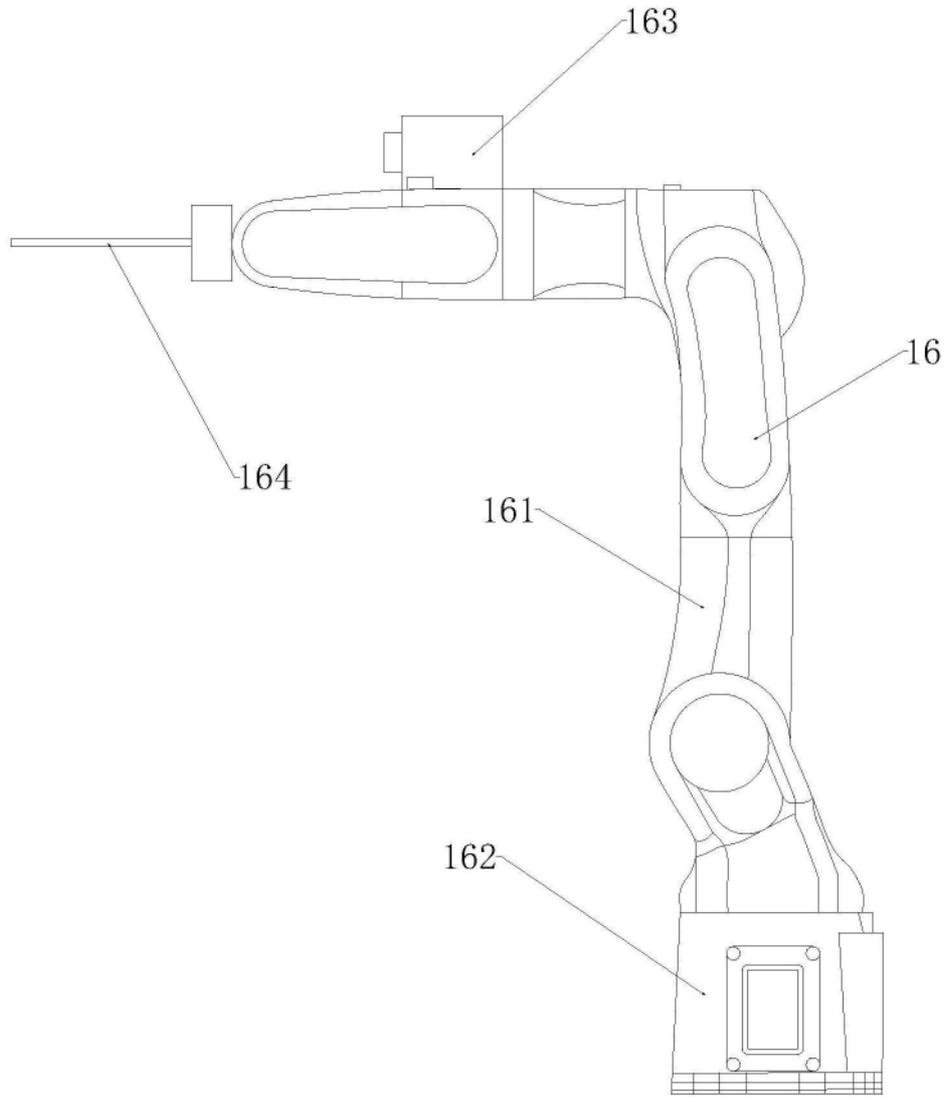


图4

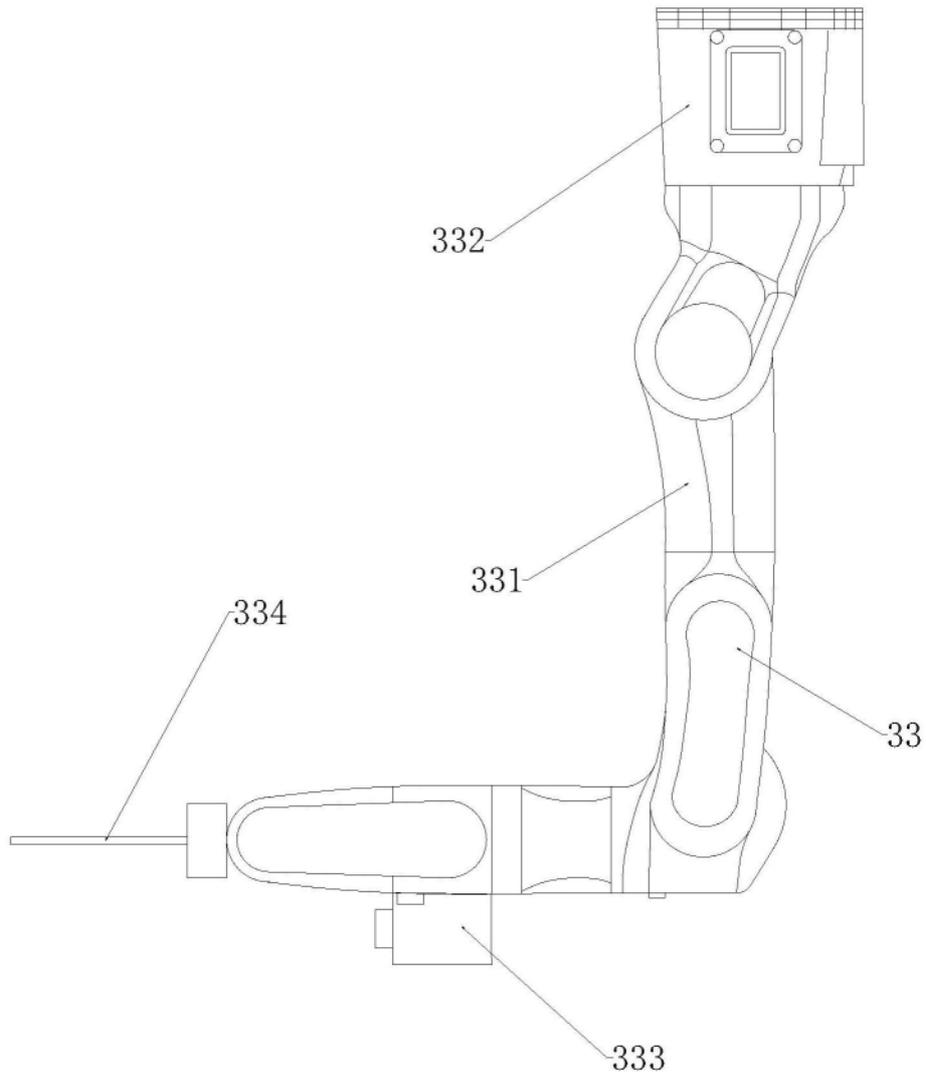


图5