



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106624583 A

(43)申请公布日 2017. 05. 10

(21)申请号 201611215709.9

(22)申请日 2016.12.26

(71)申请人 江苏阳明船舶装备制造技术有限公司

地址 212003 江苏省镇江市镇江新区科技园二期中心研发区E46一楼江苏阳明船舶装备制造技术有限公司

(72)发明人 邹家生 许祥平 严铿 黄晓龙  
叶友利 施志强 高飞

(74)专利代理机构 北京天平专利商标代理有限公司 11239

代理人 王雅辉

(51) Int. Cl.

B23K 37/053(2006.01)

B23K 101/06(2006.01)

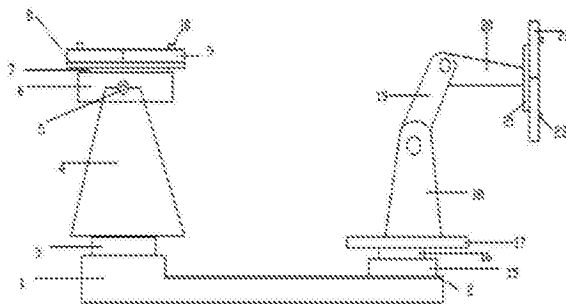
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种用于船用合拢管安装的再现机及再现方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于船用合拢管安装的再现机,用于船用合拢管安装的再现机,包括底座,所述底座上安装有导轨,在底座的一端设有头架回转轴,所述头架回转轴上安装有头架,头架上铰接有头架翻转台,头架翻转台上设有头架卡盘旋转轴,头架卡盘旋转轴上安装有头架卡盘,头架卡盘上设有夹持机构;在导轨上设有沿导轨移动的机器人手臂底座,在机器人手臂底座上安装有卡盘旋转轴,卡盘旋转轴上安装有机器人手臂底架,在机器人手臂底架上安装有机械手臂,机械手臂的顶端安装有翻转台,在翻转台上安装有机器人手臂丝杆卡爪。本发明的一种合拢管再现机,通过此合拢管再现机将法兰变位,与管子精确装配,实现高效、精确、低成本加工合拢管的目的。



1. 一种用于船用合拢管安装的再现机,其特征在于:包括底座,所述底座上安装有导轨,在底座的一端设有头架回转轴,所述头架回转轴上安装有头架,头架上铰接有头架翻转台,头架翻转台上设有头架卡盘旋转轴,头架卡盘旋转轴上安装有头架卡盘,头架卡盘上设有夹持机构;在导轨上设有沿导轨移动的机器人手臂底座,在机器人手臂底座上安装有卡盘旋转轴,卡盘旋转轴上安装有机器人手臂底架,在机器人手臂底架上安装有机械手臂,机械手臂的顶端安装有翻转台,在翻转台上安装有机器人手臂丝杆卡爪。

2. 根据权利要求1所述的用于船用合拢管安装的再现机,其特征在于:所述头架卡盘上面安装有4个头架丝杆卡爪,4个头架定位块安装在头架丝杆卡爪上,丝杆转柄与头架丝杆卡爪通过丝杆的螺纹相连头架定位块可以通过转动丝杆转柄在头架丝杆卡爪上前进和后退,4个头架丝杆卡爪通过伞形齿轮箱啮合,只要转动4个丝杆转柄中的任何一个即可实现4个头架定位块的径向同步运动,在头架卡盘上,沿垂直头架翻转轴方向安装定位槽,定位槽上装有零点定位块。

3. 根据权利要求1所述的用于船用合拢管安装的再现机,其特征在于:所述机械手臂包含第一臂、第二臂和第三臂,所述第一臂固定在机器人手臂底架上,第一臂与第二臂铰接,第二臂与第三臂铰接,第三臂与翻转台固定连接。

4. 根据权利要求3所述的用于船用合拢管安装的再现机,其特征在于:所述头架回转轴通过头架回转轴驱动电机驱动,头架翻转台通过第一翻转电机带动头架翻转台翻转,头架卡盘旋转轴通过头架卡盘旋转轴驱动电机驱动,卡盘旋转轴通过卡盘旋转轴驱动电机驱动,第二臂通过第一伺服电机驱动转动,第三臂通过第二伺服电机驱动转动,翻转台通过第二翻转电机带动翻转台翻转,所述头架回转轴驱动电机驱动、第一翻转电机、头架卡盘旋转轴驱动电机、卡盘旋转轴驱动电机、第一伺服电机、第二伺服电机和第二翻转电机均与控制器连接,在机器人手臂底座上设有位移传感器,在头架翻转台、翻转台、头架卡盘旋转轴、卡盘旋转轴、第一伺服电机的驱动轴和第二伺服电机的驱动轴上均设有角度传感器。

5. 一种权利要求1至4任一项所述的用于船用合拢管安装的再现机的再现方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 根据现有的测量方法以测量出两个法兰的相对位置,根据现有管道的布设方法确定合拢管的数量,合拢管的数量大于两根,确定合拢管的长度以及相对于法兰的相对位置;

(2) 打开电源,检查各轴是否可以正常动,确定各轴均可正常动作之后,通过控制器将各轴调至正方向位置;

(3) 单击维护界面上各轴“归零”按钮将各轴归位到零点,进行下一步操作;

(4) 将一个法兰吊装于头架上,根据步骤(1)的法兰调整到合适的位置,同时在法兰上连接一根合拢管,然后在机械手臂上的翻转台上同时吊装另一个法兰,按照步骤(1)确定的位置,将法兰调整到合适的位置,将合拢管连接在法兰上,将两根合拢管焊接为一体;

(5) 将焊接好的合拢管从翻转台上的法兰中拔出,转动机械手臂,将已经合为一体的合拢管转离,再在翻转台上吊装下一根合拢管,按照步骤(1)确定的位置,再次转动机械手臂,重复步骤(4)的过程,直至完成所有合拢管的焊接。

## 一种用于船用合拢管安装的再现机及再现方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于船用合拢管安装的再现机及再现方法,应用于合拢管的加工制造,属于材料成型自动化技术领域。

### 背景技术

[0002] 船舶里到处都布满了管路,这些管件的设计、制作及在船内安装后的检查等一系列的作业被称作“管路铺设”。通常船舶是分段建造的,在分段合拢时分段间的管线就需要合拢管来连接,但依靠管线设计图纸无法制造出各式各样的合拢管,合拢管的制作通常采取取型法和现场焊接法。

[0003] 取型法是将两个已有法兰固定到需要连接的两个长管子的法兰上,然后用角铁将两个法兰焊接为一个整体,然后搬运到管线加工平台上,测量两个法兰的位置关系,然后现场工人凭借自己的经验确定大概的直管长度和弯管角度还有弯管数量,等直管和弯管加工好后,开始与两个法兰进行装配,在装配的时候需要不断地根据实际情况,对直管和弯管进行现场切割、更换,直到各个连接处配合完全合适才能开始正式的焊接。这样的加工过程往往没有正规的加工图纸、制造的随意性大,可重复性差,而且工人的加工经验技术水平严重影响加工的质量,加工过程耗时长、材料浪费比较严重、这项工作对工人的技术要求非常高,另外这样制作出来的合拢管精确度不高,在合拢管安装时经常会出现螺栓孔位置不正确,法兰密封面贴合不紧密,合拢管长度不合适等情况,一旦出现这些问题就要将合拢管吊出船舱重新修改,耽误船舶建造时间,同时存在很大的安全隐患。

[0004] 现场焊接法是指事先绘制合拢处的局部草图,然后做出较局部草图稍长的管材,在安装现场切割然后焊接的方法。这种方法只适合需合拢的两个管子的法兰空间位置比较简单的情况。

[0005] 这两种方法存在以下缺点:

[0006] (1) 精确度不高,会存在10%的不合格品;

[0007] (2) 作业时间长,在搬运时意外事故多发,存在许多安全隐患;

[0008] (3) 需要法兰和角铁等辅助工具,造成材料严重浪费;

[0009] (4) 船内焊接、切割等操作存在火灾隐患;

[0010] (5) 需要技术熟练、经验丰富的技工才能完成这项工作。

[0011] 所以,采用上面两种方法经常会出现制造出的合拢管法兰螺栓孔位置不正确,导致无法安装的情况。

[0012] 专利201110247475.7提出一种解决办法,发明一种变位机来安装合拢管,可以快速精确的按照合拢管测量系统中测量数据调整法兰位置,再现待合拢的两个法兰的空间位置,提高工作效率和精确度。但是也存在一定局限性:两个法兰必须在同一平面内,其头架和尾架只能调节距离,无法实现空间上的变化,导致所设计并装配的合拢管较为复杂,对于三维的合拢管安装,只能在二维平面内一组一组的进行装配点焊,对于复杂的合拢管,再现工作复杂,最后的焊接难以控制焊接变形,精度不高。在现实的船舶管道布设特别复杂,合

拢管的数量一般不少于四根,而且四根合拢管不在同一平面上,需要在三维空间中布设,如果采用专利201110247475.7的装置,需要首先焊接两根合拢管,然后在焊接另外两根合拢管,然后在将已焊接好的两组合拢管焊接,由于四根合拢管不在同一平面,采用现有的装置,需要重新涉及装夹装置,而且,由于不是一次性焊接成型,焊接精度差,导致将焊接好的合拢管安装在船舶的管道上可能不能很好的将两个待连接的管道连接起来,导致不能使用。

## 发明内容

[0013] 所要解决的技术问题:针对合拢管制造精度不高,工艺繁琐、制造时间长的问题,本发明提供了一种合拢管再现机,通过此合拢管再现机将法兰变位,与管子精确装配,实现高效、精确、低成本加工合拢管的目的。

[0014] 本发明通过以下技术方案而实现:一种用于船用合拢管安装的再现机,用于船用合拢管安装的再现机,包括底座,所述底座上安装有导轨,在底座的一端设有头架回转轴,所述头架回转轴上安装有头架,头架上铰接有头架翻转台,头架翻转台上设有头架卡盘旋转轴,头架卡盘旋转轴上安装有头架卡盘,头架卡盘上设有夹持机构;在导轨上设有沿导轨移动的机器人手臂底座,在机器人手臂底座上安装有卡盘旋转轴,卡盘旋转轴上安装有机器人手臂底架,在机器人手臂底架上安装有机机械手臂,机械手臂的顶端安装有翻转台,在翻转台上安装有机器人手臂丝杆卡爪。

[0015] 底座为阶梯型,头架通过头架回转轴与底座的上阶梯相连,头架翻转台通过头架翻转轴与头架相连,头架卡盘通过卡盘旋转轴固定在头架翻转台上,头架卡盘上面安装有个头架丝杆卡爪,4个头架定位块安装在头架丝杆卡爪上,丝杆转柄与头架丝杆卡爪通过丝杆的螺纹相连头架定位块可以通过转动丝杆转柄在头架丝杆卡爪上前进和后退,4个头架丝杆卡爪通过伞形齿轮箱啮合,只要转动4个丝杆转柄中的任何一个即可实现4个头架定位块的径向同步运动,在头架卡盘上,沿垂直头架翻转轴方向安装定位槽,定位槽上装有零点定位块。

[0016] 作为优选,所述机械手臂包含第一臂、第二臂和第三臂,所述第一臂固定在机器人手臂底架上,第一臂与第二臂铰接,第二臂与第三臂铰接,第三臂与翻转台固定连接。

[0017] 作为优选,所述头架回转轴通过头架回转轴驱动电机驱动,头架翻转台通过第一翻转电机带动头架翻转台翻转,头架卡盘旋转轴通过头架卡盘旋转轴驱动电机驱动,卡盘旋转轴通过卡盘旋转轴驱动电机驱动,第二臂通过第一伺服电机驱动转动,第三臂通过第二伺服电机驱动转动,翻转台通过第二翻转电机带动翻转台翻转,所述头架回转轴驱动电机驱动、第一翻转电机、头架卡盘旋转轴驱动电机、卡盘旋转轴驱动电机、第一伺服电机、第二伺服电机和第二翻转电机均与控制器连接,在机器人手臂底座上设有位移传感器,在头架翻转台、翻转台、头架卡盘旋转轴、卡盘旋转轴、第一伺服电机的驱动轴和第二伺服电机的驱动轴上均设有角度传感器。

[0018] 在本发明中,底座的下阶梯上设有导轨,机器人手臂底座安装在导轨上,可沿导轨运动,机器人手臂底架通过卡盘旋转轴与机器人手臂底座相连,机械手臂为机械连接,机器人手臂卡盘连接在翻转台上,卡盘上面安装有4个机器人手臂丝杆卡,4个定位块安装在机器人手臂丝杆卡爪上,丝杆转柄与丝杆卡爪通过丝杆的螺纹相连,4个机器人手臂丝杆卡爪

通过伞形齿轮箱啮合,在机器人手臂卡盘上沿垂直头架翻转轴方向安装定位槽,定位槽上装有零点定位块。

[0019] 在本发明中,所述的定位块上开一个直径10mm的螺纹孔,此螺纹孔配设有底部直径为10mm螺纹的定位销。

[0020] 在本发明中,所述的底座总长度为4000mm;头架回转轴可以 $\pm 90^\circ$ 回转;头架翻转轴的翻转范围实 $0^\circ \sim 90^\circ$ ;头架卡盘和机器人手臂卡盘直径1300mm,头架卡盘旋转轴的旋转范围是 $\pm 45^\circ$ ,机器人手臂卡盘旋转轴的旋转范围是 $\pm 180^\circ$ 。所述的一种用于船用合拢管安装的再现机,整体结构采用Q235钢板焊接而成。

[0021] 在本发明中,还包括PLC控制的5部伺服电机,5部伺服电机分别是:头架回转轴驱动电机、头架翻转轴驱动电机、头架卡盘旋转轴驱动电机、机器人手臂回转轴驱动电机、伺服电机是机器人手臂行走驱动电机。

[0022] 在本发明中,所述的再现机专用软件,分为维护界面和操作界面,维护界面供设备零点校准以及上电后首次运行之前的设备归零操作时使用,维护界面为每根轴都设置了正负点动、归零、数据写入和启动按钮,可以单独控制每一根轴的点动、归零、数据写入和启动,方便设备调试,其中正负点动功能和手动操作盒的功能相同,点动时必须用鼠标一直按住点动按钮,伺服电机才会动作,一旦鼠标离开点动按钮,伺服电机马上停止,同时限定维护界面上的各轴点动按钮和伺服电机的伺服控制部分上的开关不可同时使用,以免发生多轴同时动作带来碰撞危险;在设备上电后首次运行之前要通过维护界面对每一根轴进行归零操作,待各轴归零后即可切换到操作界面。

[0023] 所述的一种用于船用合拢管安装的再现机,其控制部分还安装有闪烁警示灯。

[0024] 整个系统(包括头架回转轴、头架翻转台、头架卡盘、机器人手臂、机器人手臂上的翻转台)在机器人系统软件中为一个整体,机器人默认头架翻转台的初始位置(即安装在头架上的法兰位置为原点),整个系统为三维系统,本系统主要根据由三拉绳测量装置和数据拟合系统所测出的数据进行合拢管的再现,数据拟合系统为数据拟合软件,该软件直接调用数据测量系统测量的数据进行数据拟合,数据拟合软件能识别数据测量系统的数据格式,并在拟合时自动调用相应的算法进行拟合计算。所述的拟合计算中涉及误差修正。采用机械手臂明显降低误差,因为机械nizhe,而合拢管不是简单的两根管子之间的定位、焊接,复杂的合拢管需要四根,甚至更多的管子进行定位、焊接。以往的再现机只能在二维空间内使头架、尾架翻转台进行移动,改变位置,定位两根同一平面内的管子,进行再现组装,对于复杂的合拢管再现,必须先将同一个平面内的合拢管定位、焊接,再将其和其他平面内的合拢管焊接在一起,而焊接次数增加,焊接变形变大,合拢管整体变形加大,和拟合系统所设计的合拢管产生较大误差。而三维机械手臂在原理上突破二维空间,可以优化再现过程,减少焊接次数,在刚性条件下完成焊接,从而减少变形,提高精确度。

[0025] 一种上述的用于船用合拢管安装的再现机的再现方法,包括以下步骤:

[0026] (1) 根据现有的测量方法以测量出两个法兰的相对位置,根据现有管道的布设方法确定合拢管的数量,合拢管的数量大于两根,确定合拢管的长度以及相对于法兰的相对位置;

[0027] (2) 打开电源,检查各轴是否可以正常动,确定各轴均可正常动作之后,通过控制器将各轴调至正方向位置;

[0028] (3) 单击维护界面上各轴“归零”按钮将各轴归位到零点,进行下一步操作;

[0029] (4) 将一个法兰吊装于头架上,根据步骤(1)的法兰调整到合适的位置,同时在法兰上连接一根合拢管,然后在机械手臂上的翻转台上同时吊装另一个法兰,按照步骤(1)确定的位置,将法兰调整到合适的位置,将合拢管连接在法兰上,将两根合拢管焊接为一体;

[0030] (5) 将焊接好的合拢管从翻转台上的法兰中拔出,转动机械手臂,将已经合为一体的合拢管转离,再在翻转台上吊装下一根合拢管,按照步骤(1)确定的位置,再次转动机械手臂,重复步骤(4)的过程,直至完成所有合拢管的焊接,使用机械手臂来操作再现机,可以使得每一步焊接过程都在刚性条件下进行,保证合拢管不变形,从而提高精度。

[0031] 本发明在其基础之上做了较大的改进,将尾架改装为一个机器人手臂,不仅有之前的功能,而且可以在三维空间里自由旋转。将一个法兰吊装于头架上,同时连接上一根合拢管,然后在机械手臂上同时吊装一个法兰,按照数据拟合系统所给的位置,机械手臂进行三维空间转动,使得头架上的合拢管、机械手臂上的合拢管到达指定位置,然后进行点焊,将两根合拢管焊接为一体。当合拢管数量大于2根时,此时先按上述步骤焊接好前两根,再松开头架法兰处的合拢管夹头,转动机械手臂,将已经合为一体的合拢管转离,再在头架处吊装下一根合拢管,重新按照拟合系统设定的位置,再次转动机械手臂,重复上述步骤,直至完成所有合拢管的焊接。使用机械手臂来操作再现机,可以使得每一步焊接过程都在刚性条件下进行,保证合拢管不变形,从而提高精度。

[0032] 有益效果:本发明的用于船用合拢管安装的再现机,导轨设计方便调节两个法兰之间的距离,各轴的转动可以精确法兰的位置,卡盘的一系列设计有利于法兰的固定,机器人手臂的设计可以在三维空间内调节法兰的位置,简化合拢管的设计与连接,减少工艺的复杂程度,进一步提高合拢管连接的精确程度;真正实现了法兰与管子的精确连接,过程更加高效精确,大大节省工期和成本。采用伺服电机作为动力来源,动作的控制精度高;通过软件对输入数据判别和硬件限位,操作时序控制和动作时序控制,避免了发生碰撞的危险,安全性好;适合各种行业中的合拢管的制造,设备通用性好。

## 附图说明

[0033] 图1为本发明的结构示意图;

[0034] 图2为本发明的卡盘结构图。

## 具体实施方式

[0035] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做详细的描述。

[0036] 图1和图2所示,本发明的一种用于船用合拢管安装的再现机,包括底座1,所述底座1上安装有导轨2,在底座1的一端设有头架回转轴3,所述头架回转轴3上安装有头架4,头架4上铰接有头架翻转台21,头架翻转台21上设有头架卡盘旋转轴16,头架卡盘旋转轴16上安装有头架卡盘8,头架卡盘8上设有夹持机构;在导轨2上设有沿导轨2移动的机器人手臂底座15,在机器人手臂底座15上安装有卡盘旋转轴16,卡盘旋转轴16上安装有机器人手臂底架17,在机器人手臂底架17上安装有机械手臂,所述机械手臂包含第一臂18、第二臂19和第三臂20,所述第一臂18固定在机器人手臂底架17上,第一臂18与第二臂19铰接,第二臂19与第三臂20铰接,第三臂20与翻转台21固定连接,在翻转台21上安装有机器人手臂丝杆卡

爪22。

[0037] 底座1为阶梯型,头架4通过头架回转轴3与底座1的上阶梯相连,头架翻转台6通过头架翻转轴5与头架4相连,头架卡盘8通过卡盘旋转轴7固定在头架翻转台6上,头架卡盘8上面安装有4个头架丝杆卡爪9,4个头架定位块10安装在头架丝杆卡爪9上,丝杆转柄13与头架丝杆卡爪9通过丝杆的螺纹相连头架定位块10可以通过转动丝杆转柄13在头架丝杆卡爪9上前进和后退,4个头架丝杆卡爪9通过伞形齿轮箱14啮合,只要转动4个丝杆转柄13中的任何一个即可实现4个头架定位块10的径向同步运动,在头架卡盘8上,沿垂直头架翻转轴5方向安装定位槽11,定位槽11上装有零点定位块12。

[0038] 在本发明中,底座1的下阶梯上设有导轨2,机器人手臂底座15安装在导轨2上,可沿导轨运动,机器人手臂底架17通过卡盘旋转轴16与机器人手臂底座15相连,机械手臂为机械连接,机器人手臂卡盘连接在翻转台21上,卡盘上面安装有4个机器人手臂丝杆卡爪22,4个定位块23安装在机器人手臂丝杆卡爪上,丝杆转柄13与丝杆卡爪通过丝杆的螺纹相连,4个机器人手臂丝杆卡爪通过伞形齿轮箱14啮合,在机器人手臂卡盘上沿垂直头架翻转轴方向安装定位槽11,定位槽上装有零点定位块12。

[0039] 为了便于法兰零点位置定位,在定位块12上开一个直径10mm的螺纹孔24,然后根据法兰螺栓孔直径大小制作了直径比螺栓孔直径略小,底部是直径10mm螺纹的定位销,保证法兰零点的定位精度。

[0040] 所述头架回转轴通过头架回转轴驱动电机驱动,头架翻转台通过翻转电机带动头架翻转台翻转,头架卡盘旋转轴通过头架卡盘旋转轴驱动电机驱动,卡盘旋转轴通过卡盘旋转轴驱动电机驱动,第二臂通过第一伺服电机驱动转动,第三臂通过第二伺服电机驱动转动,所述头架回转轴驱动电机驱动、翻转电机、头架卡盘旋转轴驱动电机、卡盘旋转轴驱动电机、第一伺服电机和第二伺服电机均与控制器连接。整个系统(包括头架回转轴、头架翻转台、头架卡盘、机器人手臂、机器人手臂上的翻转台)在机器人系统软件中为一个整体,机器人默认头架翻转台的初始位置(即安装在头架上的法兰位置为原点),整个系统为三维系统,本系统主要根据由三拉绳测量装置和数据拟合系统所测出的数据进行合拢管的再现,数据拟合系统为数据拟合软件,该软件直接调用数据测量系统测量的数据进行数据拟合,数据拟合软件能识别数据测量系统的数据格式,并在拟合时自动调用相应的算法进行拟合计算。所述的拟合计算中涉及误差修正。采用机械手臂明显降低误差,因为机械手臂在三维空间中运动,而合拢管不是简单的两根管子之间的定位、焊接,复杂的合拢管需要四根,甚至更多的管子进行定位、焊接。以往的再现机只能在二维空间内使头架、尾架翻转台进行移动,改变位置,定位两根同一平面内的管子,进行再现组装,对于复杂的合拢管再现,必须先将同一个平面内的合拢管定位、焊接,再将其和其他平面内的合拢管焊接在一起,而焊接次数增加,焊接变形变大,合拢管整体变形加大,和拟合系统所设计的合拢管产生较大误差。而三维机械手臂在原理上突破二维空间,可以优化再现过程,减少焊接次数,在刚性条件下完成焊接,从而减少变形,提高精确度。

[0041] 在本发明中,设备的动力来源是PLC控制的5部伺服电机,5部伺服电机分别是:头架回转轴驱动电机、头架翻转轴驱动电机、头架卡盘旋转轴驱动电机、机器人手臂回转轴驱动电机、伺服电机是机器人手臂行走驱动电机。上述的所有回转轴、翻转轴和旋转轴限于所处位置和实际需要不需要绕轴360°旋转,因此在其动作范围之外一定范围内安装限位开

关,当各轴动作超出动作范围,接触到限位开关时,会自动停下,保证设备运行安全。

[0042] 本发明的控制部分分为伺服电机的伺服控制部分和再现机专用软件,PLC控制继电器的开关以及开启时间,从而达到开启和关闭伺服的目的。采用一台通用PC机作为数据输入和再现软件的运行平台,通过网线和PLC连接,作为通信通道。伺服控制部分和PC机整合为一个控制柜。再现机专用软件,分为维护界面和操作界面,维护界面供设备零点校准以及上电后首次运行之前的设备归零操作时使用,维护界面为每根轴都设置了正负点动、归零、数据写入和启动按钮,可以单独控制每一根轴的点动、归零、数据写入和启动,方便设备调试,其中正负点动功能和手动操作盒的功能相同,点动时必须用鼠标一直按住点动按钮,伺服电机才会动作,一旦鼠标离开点动按钮,伺服电机马上停止,同时限定维护界面上的各轴点动按钮和伺服电机的伺服控制部分上的开关不可同时使用,以免发生多轴同时动作带来碰撞危险;在设备上电后首次运行之前要通过维护界面对每一根轴进行归零操作,待各轴归零后即可切换到操作界面;在控制柜上安装闪烁警示灯,设备运动时显示为红色,动作停止之后显示为绿色,在设备运动时,人员不可靠近。控制柜的面板上装有急停开关,功能和手动控制盒上的急停开关一样,这两个急停开关可以同时操作。

[0043] 本再现机的底座总长度为4000mm;头架回转轴可以 $\pm 90^\circ$ 回转;头架翻转轴的翻转范围实 $0^\circ \sim 90^\circ$ ;头架卡盘和机器人手臂卡盘直径1300mm,头架卡盘旋转轴的旋转范围是 $\pm 45^\circ$ ,机器人手臂卡盘旋转轴的旋转范围是 $\pm 180^\circ$ 。其中,机器人手臂可以沿着轨道移动,头架翻转轴和机器人手臂的轴心相距2000mm时为尾架的零点位置,以向靠近头架运动为正方向。所有零点确定之后,将各零点定位。上述“设备归零”功能就是通过各轴运动到零点时,各轴动作自动停止实现的。

[0044] 本发明的一种用于船用合拢管安装的再现机:

[0045] (1) 根据现有的测量方法以测量出两个法兰的相对位置,例如专利号201110309478.9中的数据测量系统,根据现有管道的布设方法确定合拢管的数量,本实施例为四根,根据测量数据在三维软件中确定合拢管的长度以及相对于法兰的相对位置;

[0046] (2) 打开电源,检查各轴是否可以正常动作,确定各轴均可正常动作之后,通过控制器将各轴调至正方向位置;

[0047] (3) 单击维护界面上各轴“归零”按钮将各轴归位到零点,在再现机归零操作时,红色闪烁警示灯亮起,待归零之后,警示灯会变为绿色,然后才可以进行下一步操作;

[0048] (4) 将一个法兰吊装于头架上,同时连接上一根合拢管,然后在机械手臂上同时吊装一个法兰,按照数据拟合系统所给的位置,机械手臂进行三维空间转动,使得头架上的合拢管、机械手臂上的合拢管到达指定位置,然后进行点焊,将两根合拢管焊接为一体;

[0049] (5) 将焊接好的合拢管从翻转台上的法兰中拔出,转动机械手臂,将已经合为一体的合拢管转离,再在翻转台上吊装下一根合拢管,按照步骤(1)确定的位置,再次转动机械手臂,重复步骤(4)的过程,直至完成所有合拢管的焊接。

[0050] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。



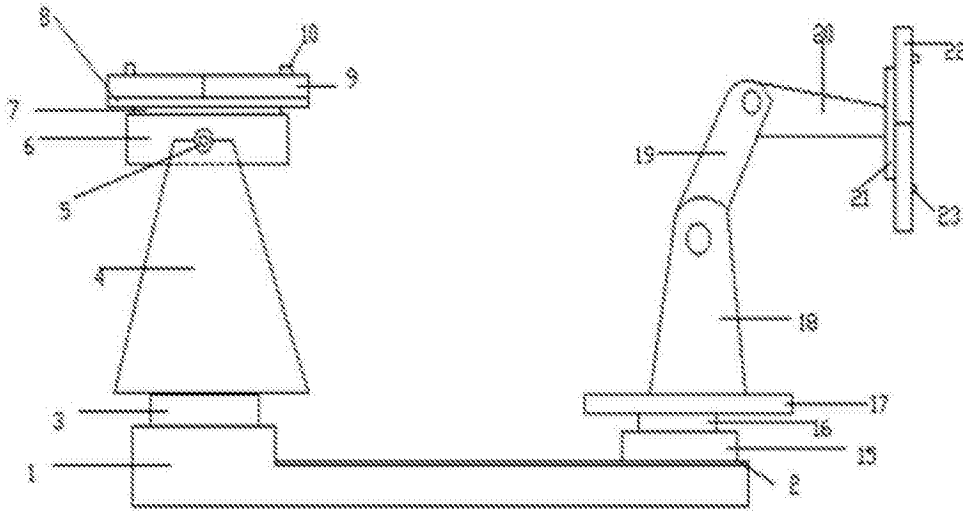


图1

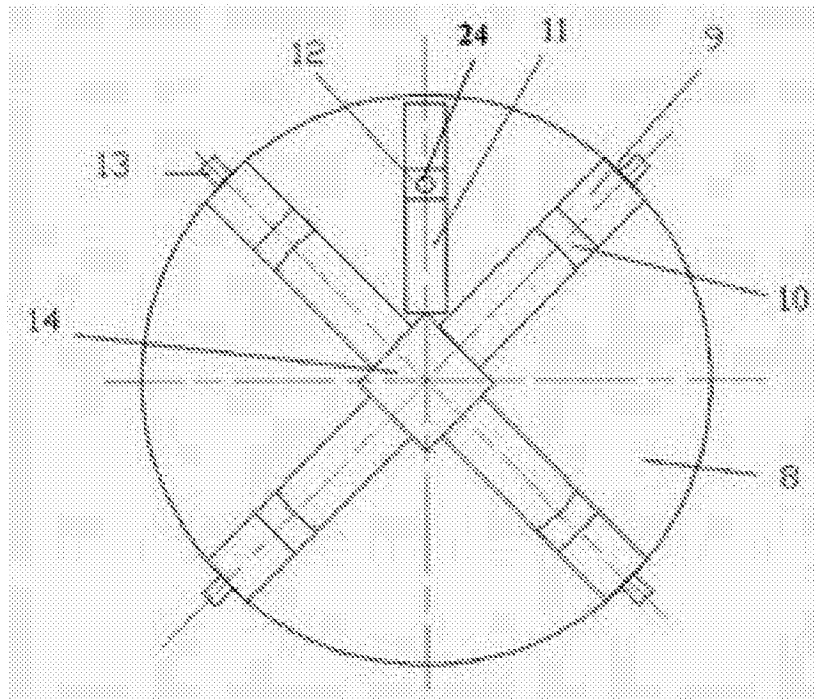


图2