



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111037070 B

(45) 授权公告日 2021.09.10

(21) 申请号 201911405671.5

(22) 申请日 2019.12.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111037070 A

(43) 申请公布日 2020.04.21

(73) 专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72) 发明人 雷正龙 黎炳蔚 付伟杰 陈彦宾

吴世博 孙虎 冯和永 冯文韬

高金良 万鹏 赵孟颖

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 岳泉清

(51) Int.Cl.

B23K 9/32 (2006.01)

B23K 37/04 (2006.01)

审查员 胡宝

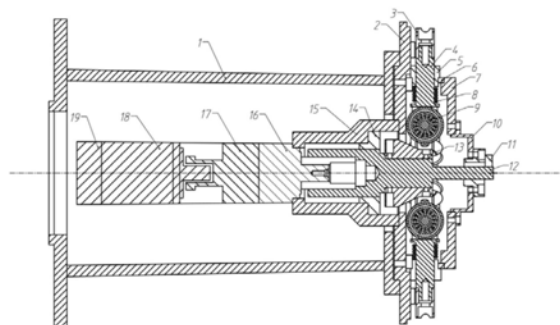
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装
夹具

(57) 摘要

一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具,它涉及一种工装夹具,本发明旨在解决针对壳体类空间异形结构焊前装配时的定心不准、夹不紧、装配精度差以及装配效率低问题。该夹具包括基体模块、运动模块、动力模块和控制模块;运动模块位于基体模块的端面,动力模块和控制模块均内置于基体模块内。该夹具进行工作时,控制模块控制动力模块进行动力的输出,位于端面的运动模块在动力模块的带动下实现对工件的装夹,基体模块用于装夹过程中的定位及对控制模块和动力模块进行保护。本发明应用于焊接领域。



1. 一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具,其特征在于它包括基体模块、运动模块、动力模块和控制模块;

基体模块由底座(1)、端定位盘(2)、端盖A(7)、端盖B(10)和轴端挡块(11)组成;

运动模块由楔形垫块(3)、连杆(4)、连杆挡块(5)、外壳(6)、复位弹簧(8)、滚轮(9)、内撑轴芯(12)和顶块(13)组成;

动力模块由轴套(14)、定位套(15)、输出螺杆(16)、减速器(17)和伺服电机(18)组成;

控制模块由内置于楔形垫块(3)的力学传感器和位于伺服电机后方的控制箱(19)组成;

所述的底座(1)为工字轮结构,端定位盘(2)为中间区域开孔的圆盘结构,端定位盘(2)一侧与底座(1)侧板螺纹连接;所述的端盖A(7)和端盖B(10)均为中间开设通孔的圆盘结构,且端盖B(10)的直径小于端盖A(7)的直径;外壳(6)为多边形壳体;外壳(6)的侧壁通过螺栓与端定位盘(2)连接,端盖A(7)盖于外壳(6)侧壁上,并通过螺栓与外壳(6)连接;端盖B(10)置于端盖A(7)外表面,并通过螺栓与端盖A(7)连接,且端盖B(10)开设的通孔与端盖A(7)开设的通孔连通;

连杆挡块(5)为中间开设通孔的椭圆形盘体结构,连杆挡块(5)通过螺栓固定于外壳(6)上;连杆(4)是由上部倒T形台和下部U形槽组成;所述的连杆(4)倒T形台上套设有复位弹簧(8),连杆(4)倒T形台顶端穿过连杆挡块(5)中间开设的通孔,滚轮(9)置于连杆(4)的U形槽内,并通过转轴与连杆(4)的U形槽连接;顶块(13)为阶梯形结构,滚轮(9)与顶块(13)上端面滚动连接,顶块(13)沿内撑轴芯(12)周向设置,且通过螺栓与内撑轴芯(12)连接;楔形垫块(3)通过螺栓与连杆(4)顶部连接;

定位套(15)与端定位盘(2)通过螺栓连接;内撑轴芯(12)的螺母与输出螺杆(16)动力输出端螺纹连接,且内撑轴芯(12)与输出螺杆(16)连接部分位于定位套(15)内;输出螺杆(16)动力输入端与减速器(17)动力输出端连接,减速器(17)的动力输入端与伺服电机(18)的动力输出端连接,伺服电机(18)通过控制箱(19)控制;所述的内撑轴芯(12)的螺母上套设有轴套(14),轴套(14)与定位套(15)螺纹连接;所述的轴套(14)、定位套(15)、输出螺杆(16)、减速器(17)、伺服电机(18)、控制箱(19)以及位于定位套(15)内的内撑轴芯(12)均位于底座(1)的中筒内;内撑轴芯(12)的端部依次穿过端定位盘(2)开设的通孔、端盖A(7)开设的通孔和端盖B(10)开设的通孔,轴端挡块(11)沿内撑轴芯(12)的周向设置在内撑轴芯(12)端部的上端端面上,并通过螺栓与内撑轴芯(12)连接,且轴端挡块(11)位于端盖B(10)的外侧;楔形垫块(3)沿径向的运动范围为0~30mm。

2. 根据权利要求1所述的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具,其特征在于所述的楔形垫块(3)、连杆(4)、连杆挡块(5)、复位弹簧(8)、滚轮(9)和顶块(13)数量均为6个。

3. 根据权利要求1所述的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具,其特征在于输出螺杆(16)与内撑轴芯(12)之间采用滑动螺旋传动。

4. 根据权利要求1所述的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具,其特征在于内置于楔形垫块(3)的力学传感器实时传输数据给控制箱(19)对夹紧力的实时反馈调控。

5. 根据权利要求1所述的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具,其特征在于所述的外壳(6)、端盖A(7)、端盖B(10)和端定位盘(2)合围成运动模块放置腔室。

6. 根据权利要求1所述的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具,其特征在于复位弹簧(8)分别与连杆(4)上部倒T形台和定位套(15)弹性连接。

7. 根据权利要求1所述的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具,其特征在于轴端挡块(11)的高度大于端盖B(10)开孔的半径。

8. 根据权利要求1所述的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具,其特征在于所述的异形构件为管口及管体不规则结构的管体。

9. 如权利要求1所述的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具的使用方法,其特征在于它是按照以下步骤进行的:

一、移动所述的内撑工装夹具的底座(1)使内撑夹具的内撑轴芯(12)与对待装配的异形构件的几何中心对齐,通过轴向进给运动使异形构件与夹具的端定位盘(2)相接触并保持施加压力,完成异形构件与夹具的预装配工作;

二、操作控制箱(19)控制伺服电机(18)开始转动,经减速器(17)带动输出螺杆(16)转动,输出螺杆(16)的回转运动转化为内撑轴芯(12)的前后直线运动,使内撑轴芯(12)前移,带动顶块(13)向前运动,使与顶块(13)滚动接触的滚轮(9)沿连杆(4)的轴线向上滚动,进而带动连杆(4)和楔形垫块(3)向外支撑,通过楔形垫块(3)的内撑将工装夹具与异形构件装配到一起;

三、对装配后的工件装夹,进行TIG填丝焊焊接,完成焊接后,控制箱(19)控制伺服电机(18)反转,内撑轴芯(12)向内收回,处于连杆挡块(5)与连杆(4)之间的复位弹簧(8)将连杆(4)和楔形垫块(3)下拉,完成夹具与工件的拆卸;即完成所述的异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具的使用;其中,焊接条件为:直流正接,焊接电流为10~15V,焊接电流为70~90A,焊丝直径为0.5~1.5mm,焊接速度为80~120mm/min,保护气为氩气,保护气流量为3~7L/min;焊接的焊缝为角焊缝。

一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种工装夹具,具体涉及一种针对异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具。

背景技术

[0002] 焊接技术在当今的国民制造业中占有极其重要的地位,并得到了越来越广泛的应用。经过了数十年的发展,焊接技术在我国能源工业,交通运输工业,航空航天工业及海洋工程中形成了较为完备的体系。近年来,随着现代焊接技术的发展和制造业的需求,科学、合理地设计工装夹具显得越来越重要。对零部件进行焊接的前提条件就是使工装夹具精准、科学地安装和固定各个零部件,夹具对零部件的焊接的质量、成本和生产率有着直接的关键的影响。与传统上的切削工装夹具相比,焊接工装夹具展现出的特点有:所装夹的对象大多是几个零部件组成的装配体、装夹控制所需的精度较低以及焊接过程中零部件和夹具的受力远小于切削加工等。

[0003] 当今的工业生产对焊接工装夹具的科学性、稳定性、精确性以及装配效率提出了越来越高的要求,其中大型焊接工装夹具在这方面的要求尤为突出。现在大部分的焊接工装夹具所对应的零部件一般都是形状规则的,如长方体型,正方体型或圆柱体型等,此类夹具在制造业中有着非常重要的应用,特别在一些很精密的零部件的大规模焊装生产中。但是使用这类夹具对壳体类空间异形构件进行装夹却显示出较大的短板,主要表现为以下几个方面:(1)由于壳体类异形结构的形状不规则,使用针对规则形状的夹具在夹紧过程中易出现受力、变形不均,甚至对构件造成破坏等问题。(2)由于壳体类异形结构的壁厚和尺寸不一,夹紧过程中同样会出现受力、变形不均的问题。(3)壳体类异形构件的壁厚一般较薄,而上述夹具在夹紧过程中施加的力一般为固定值,无法实时检测和反馈夹紧力的大小,导致变形过大或夹不紧的问题。随着这类结构件在各领域的大规模应用,针对这类构件的焊接工装夹具的需求越来越迫切。

发明内容

[0004] 本发明旨在解决针对壳体类空间异形结构焊前装配时的定心不准、夹不紧、装配精度差以及装配效率低问题。基于此,本发明提出一种具有自动化内撑功能的工装夹具,实现对壳体类空间异形结构件高精度、高稳定性及高效率的焊前装配。

[0005] 本发明的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具,它包括基体模块、运动模块、动力模块和控制模块;

[0006] 基体模块由底座、端定位盘、端盖A、端盖B和轴端挡块组成;

[0007] 运动模块由楔形垫块、连杆、连杆挡块、外壳、复位弹簧、滚轮、内撑轴芯和顶块组成;

[0008] 动力模块由轴套、定位套、输出螺杆、减速器和伺服电机组成;

[0009] 控制模块由内置于楔形垫块的力学传感器和位于伺服电机后方的控制箱组成;

[0010] 所述的底座为工字轮结构,端定位盘为中间区域开孔的圆盘结构,端定位盘一侧与底座侧板螺纹连接;所述的端盖A和端盖B均为中间开设通孔的圆盘结构,且端盖B的直径小于端盖A的直径;外壳为多边形壳体;外壳的侧壁通过螺栓与端定位盘连接,端盖A盖于外壳侧壁上,并通过螺栓与外壳连接;端盖B置于端盖A外表面,并通过螺栓与端盖A连接,且端盖B开设的通孔与端盖A开设的通孔连通;

[0011] 连杆挡块为中间开设通孔的椭圆形盘体结构,连杆挡块通过螺栓固定于外壳上;连杆是由上部倒T形台和下部U形槽组成;所述的连杆倒T形台上套设有复位弹簧,连杆倒T形台顶端穿过连杆挡块中间开设的通孔,滚轮置于连杆的U形槽内,并通过转轴与连杆的U形槽连接;顶块为阶梯形结构,滚轮与顶块上端面滚动连接,顶块沿内撑轴芯周向设置,且通过螺栓与内撑轴芯连接;楔形垫块通过螺栓与连杆顶部连接;

[0012] 定位套与端定位盘通过螺栓连接;内撑轴芯的螺母与输出螺杆动力输出端螺纹连接,且内撑轴芯与输出螺杆连接部分位于定位套内;输出螺杆动力输入端与减速器动力输出端连接,减速器的动力输入端与伺服电机的动力输出端连接,伺服电机通过控制箱控制;所述的内撑轴芯的螺母上套设有轴套,轴套与定位套螺纹连接;所述的轴套、定位套、输出螺杆、减速器、伺服电机、控制箱以及位于定位套内的内撑轴芯均位于底座的中筒内;内撑轴芯的端部依次穿过端定位盘开设的通孔、端盖A开设的通孔和端盖B开设的通孔,轴端挡块沿内撑轴芯的周向设置在内撑轴芯端部的上端端面上,并通过螺栓与内撑轴芯连接,且轴端挡块位于端盖B的外侧。

[0013] 本发明的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具的使用方法,它是按照以下步骤进行的:

[0014] 一、移动所述的内撑工装夹具的底座使内撑夹具的内撑轴芯与对待装配的异形构件的几何中心对齐,通过轴向进给运动使异形构件与夹具的端定位盘相接触并保持施加压力,完成异形构件与夹具的预装配工作;

[0015] 二、操作控制箱控制伺服电机开始转动,经减速器带动输出螺杆转动,输出螺杆的回转运动转化为内撑轴芯的前后直线运动,使内撑轴芯前移,带动顶块向前运动,使与顶块滚动接触的滚轮沿连杆的轴线向上滚动,进而带动连杆和楔形垫块向外支撑,通过楔形垫块的内撑将工装夹具与异形构件装配到一起;

[0016] 三、对装配后的工件装夹,进行TIG填丝焊焊接,完成焊接后,控制箱控制伺服电机反转,内撑轴芯向内收回,处于连杆挡块与连杆之间的复位弹簧将连杆和楔形垫块下拉,完成夹具与工件的拆卸;即完成所述的异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具的使用;其中,焊接条件为:直流正接,焊接电流为10~15V,焊接电流为70~90A,焊丝直径为0.5~1.5mm,焊接速度为80~120mm/min,保护气为氩气,保护气流量为3~7L/min;焊接的焊缝为角焊缝。

[0017] 本发明设计如图1所示的具备自锁和顶紧力反馈控制功能的自动化内撑结构,是实现针对壳体类空间异形结构焊前装配的关键所在。该自动化内撑结构的优势体现在:

[0018] (1) 内撑机构的楔形垫块可沿径向伸缩,采用伺服电机精确控制楔形垫块沿径向方向的运动,并采用力学传感器对内撑夹具与空间异形结构件的顶紧力进行在线检测和反馈控制,确保对接过程的装配精度,避免对接过程中变形过大的问题。

[0019] (2) 楔形垫块沿径向的运动范围为0~30mm,大大提高了该夹具的使用柔性,应用

范围更加广泛。

[0020] (3) 装配过程全程由控制箱控制,实现了装配、拆卸、施力的自动调控,大大缩短了装配所需的时间。

[0021] (4) 楔形垫块和顶块的形状结构均可根据所需装夹的工件的实际结构进行更换调整,无需更换整个工装夹具,使得该夹具具有一定的柔性。

[0022] (5) 楔形垫块的设计,有效改善支承和夹紧的刚度,使夹紧部位能尽可能接近动力总成主要工作表面,减小动力总成和夹紧系统的振动。

[0023] (6) 夹具整体为自动化内撑式浮动结构,可以有效克服装夹过程中定心困难的问题,提高装夹精度和效率。

[0024] (7) 传动部分采用滑动螺旋传动,结构简单、制造方便,具备自锁功能,可实现工件的即装即停。

附图说明

[0025] 图1为本实施例夹具的剖视图;其中,1—底座,2—端定位盘,3—楔形垫块,4—连杆,5—连杆挡块,6—外壳,7—端盖A,8—复位弹簧,9—滚轮,10—端盖B,11—轴端挡块,12—内撑轴芯,13—顶块,14—轴套,15—定位套,16—输出螺杆,17—减速器,18—伺服电机,19—控制箱。

具体实施方式

[0026] 具体实施方式一:结合图1说明本实施方式,本实施方式的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具,它包括基体模块、运动模块、动力模块和控制模块;

[0027] 基体模块由底座1、端定位盘2、端盖A7、端盖B10和轴端挡块11组成;

[0028] 运动模块由楔形垫块3、连杆4、连杆挡块5、外壳6、复位弹簧8、滚轮9、内撑轴芯12和顶块13组成;

[0029] 动力模块由轴套14、定位套15、输出螺杆16、减速器17和伺服电机18组成;

[0030] 控制模块由内置于楔形垫块3的力学传感器和位于伺服电机后方的控制箱19组成;

[0031] 所述的底座1为工字轮结构,端定位盘2为中间区域开孔的圆盘结构,端定位盘2一侧与底座1侧板螺纹连接;所述的端盖A7和端盖B10均为中间开设通孔的圆盘结构,且端盖B10的直径小于端盖A7的直径;外壳6为多边形壳体;外壳6的侧壁通过螺栓与端定位盘2连接,端盖A7盖于外壳6侧壁上,并通过螺栓与外壳6连接;端盖B10置于端盖A7外表面,并通过螺栓与端盖A7连接,且端盖B10开设的通孔与端盖A7开设的通孔连通;

[0032] 连杆挡块5为中间开设通孔的椭圆形盘体结构,连杆挡块5通过螺栓固定于外壳6上;连杆4是由上部倒T形台和下部U形槽组成;所述的连杆4倒T形台上套设有复位弹簧8,连杆4倒T形台顶端穿过连杆挡块5中间开设的通孔,滚轮9置于连杆4的U形槽内,并通过转轴与连杆4的U形槽连接;顶块13为阶梯形结构,滚轮9与顶块13上端面滚动连接,顶块13沿内撑轴芯12周向设置,且通过螺栓与内撑轴芯12连接;楔形垫块3通过螺栓与连杆4顶部连接;

[0033] 定位套15与端定位盘2通过螺栓连接(实现动力模块的整体定位);内撑轴芯12的螺母与输出螺杆16动力输出端螺纹连接,且内撑轴芯12与输出螺杆16连接部分位于定位套

15内;输出螺杆16动力输入端与减速器17动力输出端连接,减速器17的动力输入端与伺服电机18的动力输出端连接,伺服电机18通过控制箱19控制;所述的内撑轴芯12的螺母上套设有轴套14(起到径向定位的作用),轴套14与定位套15螺纹连接;所述的轴套14、定位套15、输出螺杆16、减速器17、伺服电机18、控制箱19以及位于定位套15内的内撑轴芯12均位于底座1的中筒内;内撑轴芯12的端部依次穿过端定位盘2开设的通孔、端盖A7开设的通孔和端盖B10开设的通孔,轴端挡块11沿内撑轴芯12的周向设置在内撑轴芯12端部的上端端面上,并通过螺栓与内撑轴芯12连接,且轴端挡块11位于端盖B10的外侧。

[0034] 本实施方式控制箱19与伺服电机18、减速器17及输出螺杆16在底座1中的绝对位置在装夹过程中保持不变,以实现输出螺杆16的回转运动向内撑轴芯12的前后直线运动的稳定转换。输出螺杆16与内撑轴芯12之间采用滑动螺旋传动,不仅实现将回转运动转换为直线运动,且该结构具备自锁功能,可有效防止夹具在工作过程中楔形垫块3的意外回收。当控制箱19启动伺服电机18后,伺服电机18输出的动力经减速器减速后传递给输出螺杆16,实现内撑轴芯12的前后直线运动。

[0035] 内撑轴芯12向前运动时,顶块13带动滚轮9旋转并向外推动连杆4和楔形垫块3,实现夹具的内撑动作,内撑轴芯12向后运动时,滚轮9向下运动,受连杆4和挡块5压缩作用的复位弹簧8辅助地将连杆4和楔形垫块3复位,实现夹具与工件的拆卸。

[0036] 具体实施方式二:结合图1说明本实施方式,本实施方式与具体实施方式一不同点在于:所述的楔形垫块3、连杆4、连杆挡块5、复位弹簧8、滚轮9和顶块13数量均为6个。其它组成和连接方式与具体实施方式一相同。

[0037] 具体实施方式三:结合图1说明本实施方式,本实施方式与具体实施方式一不同点在于:楔形垫块3沿径向的运动范围为0~30mm。

[0038] 其它组成和连接方式与具体实施方式一相同。

[0039] 具体实施方式四:结合图1说明本实施方式,本实施方式与具体实施方式一不同点在于:输出螺杆16与内撑轴芯12之间采用滑动螺旋传动。

[0040] 其它组成和连接方式与具体实施方式一相同。

[0041] 具体实施方式五:结合图1说明本实施方式,本实施方式与具体实施方式一不同点在于:内置于楔形垫块3的力学传感器实时传输数据给控制箱19对夹紧力的实时反馈调控。

[0042] 其它组成和连接方式与具体实施方式一相同。

[0043] 具体实施方式六:结合图1说明本实施方式,本实施方式与具体实施方式一不同点在于:所述的外壳6、端盖A7、端盖B10和端定位盘2合围成运动模块放置腔室。

[0044] 其它组成和连接方式与具体实施方式一相同。

[0045] 具体实施方式七:结合图1说明本实施方式,本实施方式与具体实施方式一不同点在于:复位弹簧8分别与连杆4上部倒T形台和定位套15弹性连接。

[0046] 其它组成和连接方式与具体实施方式一相同。

[0047] 具体实施方式八:结合图1说明本实施方式,本实施方式与具体实施方式一不同点在于:轴端挡块11的高度大于端盖B10开孔的半径。

[0048] 其它组成和连接方式与具体实施方式一相同。

[0049] 具体实施方式九:结合图1说明本实施方式,本实施方式与具体实施方式一不同点在于:所述的异形构件为管口及管体不规则结构的管体。

[0050] 其它组成和连接方式与具体实施方式一相同。

[0051] 具体实施方式十：结合图1说明本实施方式，本实施方式与具体实施方式一不同点在于：连杆4的U形槽两侧壁上均开设有轴孔，转轴穿过滚轮9，且转轴两端分别置于轴孔内。其它组成和连接方式与具体实施方式一相同。

[0052] 具体实施方式十一：结合图1说明本实施方式，本实施方式的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具的使用方法，它是按照以下步骤进行的：

[0053] 一、移动所述的内撑工装夹具的底座1使内撑夹具的内撑轴芯12与对待装配的异形构件的几何中心对齐，通过轴向进给运动使异形构件与夹具的端定位盘2相接触并保持施加压力，完成异形构件与夹具的预装配工作；

[0054] 二、操作控制箱19控制伺服电机18开始转动，经减速器17带动输出螺杆16转动，输出螺杆16的回转运动转化为内撑轴芯12的前后直线运动，使内撑轴芯12前移，带动顶块13向前运动，使与顶块13滚动接触的滚轮9沿连杆4的轴线向上滚动，进而带动连杆4和楔形垫块3向外支撑，通过楔形垫块3的内撑将工装夹具与异形构件装配到一起；

[0055] 三、对装配后的工件装夹，进行TIG填丝焊焊接，完成焊接后，控制箱19控制伺服电机18反转，内撑轴芯12向内收回，处于连杆挡块5与连杆4之间的复位弹簧8将连杆4和楔形垫块3下拉，完成夹具与工件的拆卸；即完成所述的异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具的使用；其中，焊接条件为：直流正接，焊接电流为10~15V，焊接电流为70~90A，焊丝直径为0.5~1.5mm，焊接速度为80~120mm/min，保护气为氩气，保护气流量为3~7L/min；焊接的焊缝为角焊缝。

[0056] 如图1所示，运动模块位于基体模块的端面，动力模块和控制模块均内置于基体模块内。该夹具进行工作时，控制模块控制动力模块进行动力的输出，位于端面的运动模块在动力模块的带动下实现对工件的装夹，基体模块用于装夹过程中的定位及对控制模块和动力模块进行保护。

[0057] 通过以下实施例验证本发明的有益效果：

[0058] 实施例1

[0059] 本实施例的一种异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具结构如具体实施方式一至十所述。

[0060] 采用上述夹具对管口为不规则形状的弯管进行装配，具体过程为：

[0061] 一、移动所述的内撑工装夹具的底座1使内撑夹具的内撑轴芯12与对待装配的异形构件的几何中心对齐，通过轴向进给运动使异形构件与夹具的端定位盘2相接触并保持施加压力，完成异形构件与夹具的预装配工作；

[0062] 二、操作控制箱19控制伺服电机18开始转动，经减速器17带动输出螺杆16转动，输出螺杆16的回转运动转化为内撑轴芯12的前后直线运动，使内撑轴芯12前移，带动顶块13向前运动，使与顶块13滚动接触的滚轮9沿连杆4的轴线向上滚动，进而带动连杆4和楔形垫块3向外支撑，通过楔形垫块3的内撑将工装夹具与异形构件装配到一起；

[0063] 楔形垫块3内的力学传感器实时传输数据给控制箱19以实现夹紧力的实时反馈调控。达到预设的夹紧力后，伺服电机18停止转动，夹具自锁；

[0064] 三、对装配后的工件装夹，进行TIG填丝焊焊接，完成焊接后，控制箱19控制伺服电机18反转，内撑轴芯12向内收回，处于连杆挡块5与连杆4之间的复位弹簧8将连杆4和楔形

垫块3下拉,完成夹具与工件的拆卸;即完成所述的异形构件焊前装配的自动化内撑工装夹具的使用;其中,焊接条件为:直流正接,焊接电流为12V,焊接电流为80A,焊丝直径为1mm,焊接速度为100mm/min,保护气为氩气,保护气流量为5L/min;焊接的焊缝为角焊缝。

[0065] 本实施例所装配的对象为进气道拐弯段,长约720mm,近圆端内切圆直径为320mm,壳体结构的焊接厚度约为2mm左右,主要进行的是对壳体结构和端框及转接片的焊接。

[0066] 通过本实施例的方法实现了对进气道拐弯段准确定心、实现夹紧、装配精度高以及装配效率高的技术效果。本实施例通过内撑机构的楔形垫块可沿径向伸缩,采用伺服电机精确控制楔形垫块沿径向方向的运动,并采用力学传感器对内撑夹具与空间异形结构件的顶紧力进行在线检测和反馈控制,确保对接过程的装配精度,避免对接过程中变形过大的问题。

[0067] 本实施例楔形垫块3沿径向的运动范围为0~30mm,大大提高了该夹具的使用柔性,应用范围更加广泛。装配过程全程由控制箱19控制,实现了装配、拆卸、施力的自动调控,大大缩短了装配所需的时间。楔形垫块3和顶块13的形状结构均可根据所需装夹的工件的实际结构进行更换调整,无需更换整个工装夹具,使得该夹具具有一定的柔性。楔形垫块3的设计,有效改善支承和夹紧的刚度,使夹紧部位能尽可能接近动力总成主要工作表面,减小动力总成和夹紧系统的振动。夹具整体为自动化内撑式浮动结构,可以有效克服装夹过程中定心困难的问题,提高装夹精度和效率。传动部分采用滑动螺旋传动,结构简单、制造方便,具备自锁功能,可实现工件的即装即停。

[0068] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0069] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0070] 本发明不限于以上对实施例的描述,本领域技术人员根据本发明揭示的内容,在本发明基础上不必经过创造性劳动所进行的改进和修改,都应该在本发明的保护范围之内。

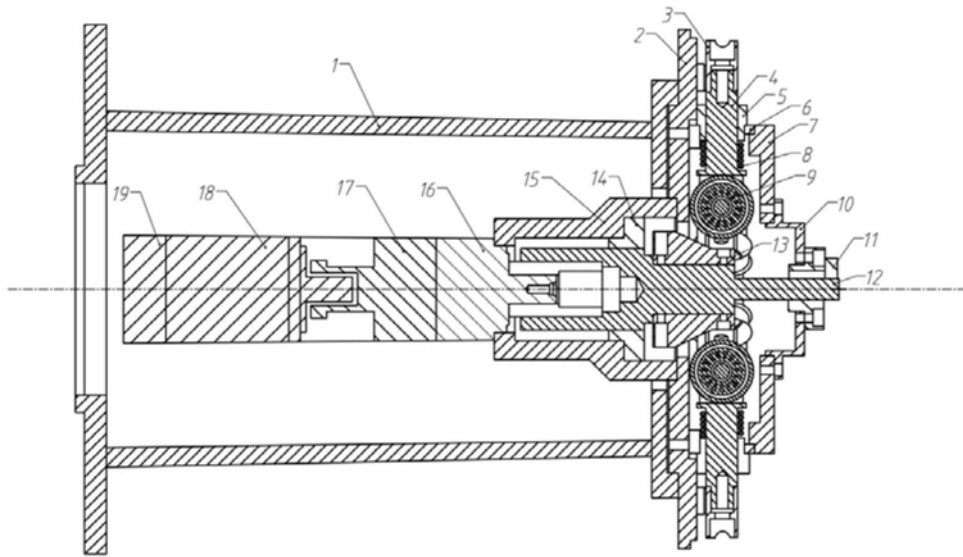


图1