

HF610型焊接气瓶双环缝 数控埋弧焊专机的设计

北京天海工业有限公司 (100121) 陈清利 徐永昌 胡瑾琨

【摘要】焊接气瓶对环缝焊接质量的要求很高,同时焊接气瓶的产量大,对生产效率要求高。一般采用单机头埋弧焊的方法焊接,先焊一条环焊缝,再焊另一条环焊缝,生产效率低,产品质量也不易保证。本文设计开发的双焊接机头、由计算机程序控制的埋弧焊接专机,用于多种规格焊接气瓶的双环缝焊接,实现焊接气瓶生产的自动化。

焊接气瓶主要包括:乙炔瓶、丙烷瓶、消防瓶等,因承装介质易燃易爆、工作压力高,属于压力容器范畴,对焊接质量的要求很高,同时焊接气瓶的产量大,对生产效率要求高。

焊接气瓶主要由封头、筒体焊接而成,有两条环焊缝,封头与筒体的焊接质量是产品质量的关键。一般采用单机头埋弧焊的方法焊接,先焊一条环焊缝,再焊另一条环焊缝,工作效率比较低,而且每次都要调整、移动焊接机头,不但定位精度很受影响,生产效率低,而且产品质量也不易保证。焊接设备比较简陋,可焊接的产品规格少,功能很有限。

本项目是在吸收国内外环焊缝焊接技术的基础上,设计开发的双焊接机头,由计算机程序控制的埋弧焊接专机可用于多种规格焊接气瓶的双环缝焊接。

1. 主要技术参数和设备结构

(1) 主要技术参数 焊接气瓶直径为228.6~610mm,焊接气瓶长度800~1800mm,焊接气瓶厚度达到4~10mm;顶紧机构最大行程为250mm,托瓶机构最大行程为250mm,

焊接机头升降位移行程为300mm,送丝机构十字滑台调节范围为100×100mm,焊接机头前后位移行程为100mm,主轴转速为0.3~1.6 r/min;采用

细丝埋弧焊,选用 $\phi 1.6 \sim \phi 2.4\text{mm}$ 的焊丝,焊接电源最大焊接电流为600A(两台)。

(2) 设备主要结构 设备主机由床身底座、主轴驱动电动机部件、水平支撑横梁、电控操作箱、送丝盘和焊剂斗、机头上下升降调节机构、后顶紧部件、后顶紧调节部件、托瓶部件、横梁立柱、焊接机头支撑架、焊机机头、计算机程序控制系统和电气控制系统等组成,如图1所示。

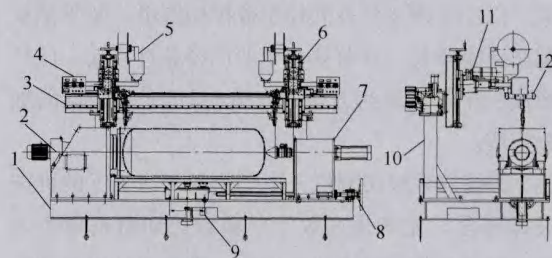


图1 HF610型双环缝自动焊机外形

- 1.床身底座 2.主轴驱动电动机部件 3.水平支撑横梁
4.电控操作箱 5.送丝盘和焊剂斗 6.机头上下升降调节机构
7.后顶紧部件 8.后顶紧调节部件 9.托瓶部件 10.横梁立柱
11.焊接机头支撑架 12.焊机机头

(3) 主要功能 床身底座:由钢板焊接而成,采用箱形结构,提高了底座的承载力,减轻了自身的重量。在受力大的地方采用加强筋板,对局部进行加强。

主轴驱动电动机部件:采用交流变频调速和行星摆线针轮减速机,提高了运行中的稳定性,便于

焊接工艺过程的调速和控制。

支座部分采用钢板焊接结构,在两侧设有安装孔,便于维修时拆装。前面卡盘装有可调卡爪,可根据焊接气瓶的直径进行调整或更换。

卡盘的外侧主轴上配有1个接近开关和12个触点,用来检测气瓶旋转的圈数,进而确定环焊缝第一道焊接起弧和收弧的位置及第二道焊接起弧和收弧的位置。

水平支撑横梁:采用整根方管,在上面配有直线导轨,作为焊机机头水平调节的支撑,在导轨前侧配有齿条,与水平位移调节电动机用齿轮齿条啮合传动,实现机头电控横向水平位移。

电控操作箱:采用集成控制的标准控制箱,可手动操作控制焊机机头位移定位、焊接等工艺过程,对其进行开启和关闭控制。

送丝盘和焊剂斗:采用方管焊接的架子来支撑和定位,同时,焊剂斗后面的连接板采用通槽设计,操作者可根据实际需要调节焊剂斗的位置,便于焊剂的输送。

焊机机头的升降调节机构:采用直线导轨作为导向,丝杠螺母的传动方式,利用这种方式,可以实现在静止状态时的自锁,防止因自重而产生的滑行现象。通过手轮的旋转来调节焊机机头的上下位置,便于适应不同直径气瓶的焊接要求。

后顶紧部件:采用气缸推动导轨和顶尖,顶尖顶紧气瓶的方式。气缸的进给速度较快,便于操作,顶尖导轨有导向套用来导向和支撑,轴与套有润滑油槽,便于定期润滑。

后顶紧调节部件:采用螺母丝杠的调节方式,根据气瓶长度的不同,手动调节后顶紧部件的位置,为便于工件的快速夹紧和松开,在床身上有相对应的固定螺纹孔,当位置调节合适后,可用螺栓将后顶紧部件箱体固定在专机底座上,提高了后顶紧部件的刚性和稳定性。

托瓶部件:利用气缸驱动的托瓶机构升起,将气瓶升高到与主轴中心线同一水平位置,由后顶紧顶尖将气瓶顶紧在卡盘上。之后托瓶气缸驱动托瓶机构降低,恢复到初始状态。托瓶部件的位置与后顶紧部件一样,也可进行水平方向的调节,保证托瓶架支撑在气瓶的中间位置。

横梁立柱:主要用于支撑水平横梁部分,下部

分与床身连接,保证设备整体的稳定和牢固。

焊机机头支撑架:用来固定送丝机构和控制箱组成的焊机机头。同时,可以电动调节机头的前后焊接位移,便于确定焊接的起弧、收弧位置。

焊机机头:采用标准的焊接送丝单元并带有小型十字溜板,可用手轮微动调节焊炬和焊丝与焊缝上下和水平位置。便于在焊接前,对焊机机头进行微小的调整,提高焊炬的定位精度、防止焊偏和提高焊接质量。

2. 焊接工艺过程

(1) 气瓶由生产线传动辊传送到焊机托瓶部件上。

(2) 托瓶气缸升起,将气瓶升高到其中心线与旋转主轴的中心线同轴位置。后顶紧机构气缸推动顶尖将气瓶顶紧在前定位卡盘上,同时上料托瓶气缸收回到原位。通过两个水平调节减速机,将两个焊机机头的位置与焊缝位置对齐,再利用焊机机头支撑架上的前后调节机构电动机减速机调整焊接起弧位置。焊机机头上的送丝机构十字溜板,微动调整确定焊丝与焊缝的对中位置。

(3) 将设定好的焊接参数通过操作台上的液晶显示面板输入到模块化计算机内,起动开启按钮进行焊接。控制系统通过主轴卡盘外侧的两个接近开关反馈控制,并自动记录第一遍焊接的起弧点和终止点、第二遍焊接的起弧点和终止点,两遍焊接的焊接参数自动转换。

(4) 焊接完成后,再利用托瓶部件将气瓶托住,松开顶尖,利用托瓶部件将气瓶下降到支架上,最后将气瓶移出设备,准备下一个气瓶的焊接。工艺流程如图2所示。

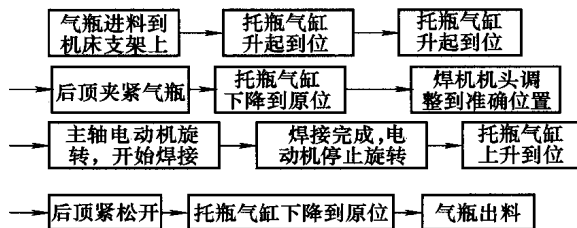


图2 双环缝焊机工艺流程

3. 双头环缝焊机的数控和电气控制

(1) 电气控制和组成 两个焊机机头分别各配一个焊接和焊炬位置调节的控制箱,可控制送料托瓶机构升降、瓶体顶紧松开、主轴转速、机头水

