

双枪自仿形自动焊接专机的应用

天津柳工机械有限公司制造技术部

(300300) 武亚鹏 侯建伟



【摘要】 双枪自仿形自动焊接专机自动仿形跟踪的关键是距离和准确度。文中从焊接速度、焊接变形、仿形精度、安全可靠及半自动控制等四个方面论述了双枪自仿形自动焊接专机在焊接制造业中的应用和工作状态,对整个设备的性能、功能进行了说明和介绍,最后对双枪自仿形自动焊接专机在焊接行业中应用的前景进行了展望。

1. 概述

该双枪自仿形自动焊接专机适用于长短方盒梁等长直线、长圆弧曲线焊缝的自动仿形跟踪焊接,采用 CO_2 气体保护焊接方式进行焊接。该设备采用龙门架固定式,装夹工件的焊车行走式结构。焊接设备的送丝机构及焊枪安装在龙门架上,被焊工件装夹在焊车头尾式翻转支撑架上,焊车带动工件作直线往复运动,完成工件正面或反面焊缝的焊接任务。

2. 设备自动仿形的原理

该设备采用机械式自仿原理,左右仿形装置由气路控制元件、气缸、滑道及仿形轮等组成,由气路执行元件气缸带动仿形轮紧靠工件外侧,使焊枪定位在焊缝中心,工件形状变化,焊枪随之变化,从而使焊枪始终在焊缝中心,保证对焊缝进行机械跟踪焊接。焊接高度采用自动调高器完成。自动调高器基本动作:焊枪自动下降、焊丝自动接触工件自动停止并提升后送丝焊接;当工件变动高度时,则焊接电流变化自动调高器取之电流信号,自动调整焊枪保持一定高度。当手动控制时,也可用手动调节电位器方式进行高度调节。

3. 双枪自仿形自动焊接专机的结构及特点

(1) 设备结构组成 ①龙门架:龙门架为箱体结构,钢性好、强度高。焊接机构、仿形机构、电气控制、气路控制均安装在龙门架上,由于龙门架采用固定式,安全可靠性好、故障率低且工人操作方便。②焊车:工件焊接的动力输出装置,主驱动由交流变频电机及减速机构通过齿轮齿条完成,焊车行走平稳,速度无级可调,可满足多种形式焊缝的焊接。焊车上带有工件装夹机构,方式为头尾架式,工件翻转由电机减速机完成并带有快速制动装置,保证焊缝位置准确。③行走道轨:道轨采用标准工字钢经精加工及安装精度调整,保证焊车的平稳运行。④电气控制单元:电气元件采用西门子及进口变频、调速机构,性能可靠质量优良,通过控制单元完成设备的“空车运行,仿形进退、高度调节,焊接运行、停止、急停”等众多的动作,方便操作,安全可靠。⑤气路控制单元:由气动之可能体、电磁气阀、气缸、拉头及管路组成,主要完成焊接过程中自仿形动作,保证焊枪对工件焊缝的跟踪,从而保证焊接质量。



(2) 设备基本参数 焊车行走速度: 0~6m/min。最大行程: 3625mm。最大焊接电流: 500A。外形尺寸: 1600mm×1790mm×6000mm。焊车行走方向: 正、反。输入电压: 380V/50Hz。工件翻转高度: 300mm。控制系统功率: 5.5kW。输入气压: 0.6MPa。整机重量: 约4.6t。工作气压: 0.3MPa。焊接电源功率: 以焊机为准。双枪自仿形自动焊接专机如图1所示。

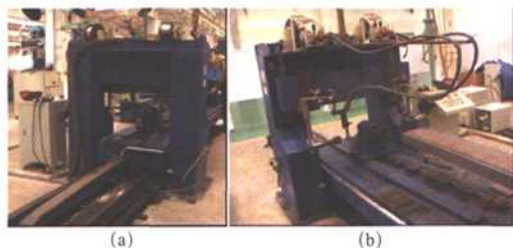


图1 双枪自仿形自动焊接专机

(3) 水冷焊枪和水冷系统的应用 水冷焊枪型号: YT-601CCWHA (唐山松下产业机器有限公司)。冷却水循环装置型号: YX-09KGC (唐山松下产业机器有限公司)。水冷系统的优点: 高冷却能力、不需要引水、操作维护简单且使用寿命长。

5. 电气及自动化控制的组成及专机操作介绍

(1) 双枪焊电气控制框架如图2所示。

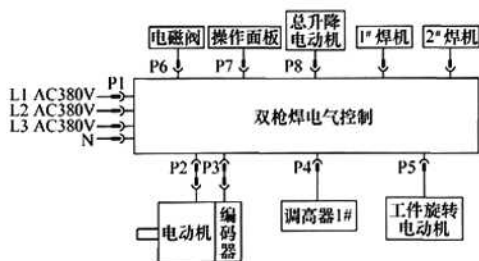


图2 双枪焊电气控制框架

(2) 主电气控制原理如图3所示。

(3) 可编程控制器PLC的原理如图4所示。

(4) 焊前准备 ①接通控制电源及焊接电源。②接通气路调整气压为工作压力0.3MPa。③启动左右侧仿形按钮确认仿形动作正常。④启动焊车按钮确认焊车动作正常。⑤调整CO₂气体流量符合焊接要求。⑥调整焊车速度约等于焊接速度。⑦预调焊接参数。

(5) 焊接控制过程 ①装夹好工件, 开始进行焊接操作, 启动焊车带动工件至焊接起始位置。②启动仿

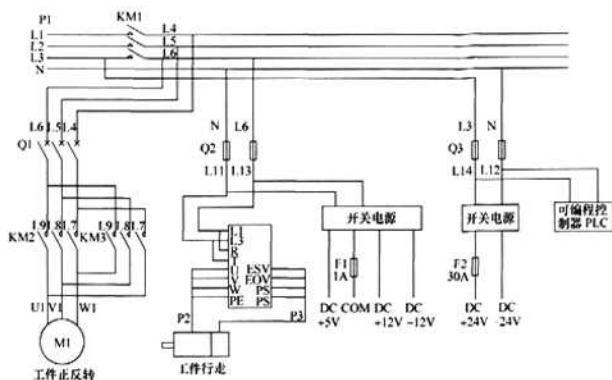


图3 主电气控制原理

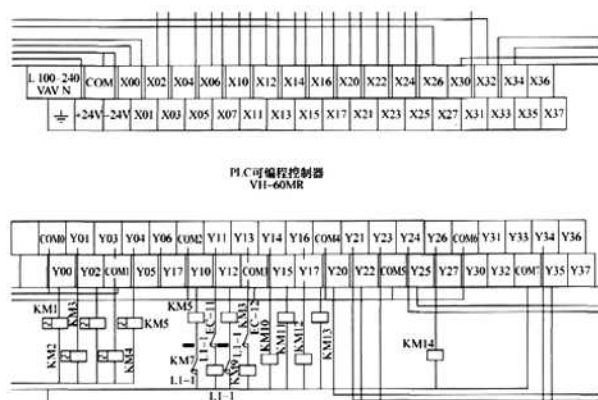


图4 可编程控制器PLC的原理

形装置使仿形轮正对工件仿形, 并与焊枪在同一直线上, 以保证仿形准确。③调整两把焊枪装置及角度, 确认焊丝始终在焊缝中心。④启动自动焊接按钮, 两台送丝机构开始送丝引弧, 同时焊车按设定好的速度开始行走, 行走的过程中根据焊缝间隙的大小可以随时调整焊车的行走速度, 工件的整个焊接过程开始运行。⑤根据工件焊缝的现状来调整焊接参数 (包括焊接电流、电弧电压以及气体流量等), 最终确认焊缝符合工艺要求, 最终保证焊缝的质量要求。⑥一遍焊缝完成后, 按照前一道焊缝焊接过程对左右仿形装置对工件进行自动仿形, 高度自动调节, 对焊枪高度进行自动调节, 保证焊接参数不变的情况下可以完成多道焊接。⑦焊接结束后按下焊接停止按钮, 焊接过程停止, 两焊枪自动收弧, 焊枪自动提升, 离开工件的焊缝处, 仿形装置自动退出仿形要求, 完成工件的焊接要求。⑧启动工件翻转按钮, 翻转使工件处于另一个水平面位置, 使工件达到最佳的焊接操作效果。⑨重复动作序号③~⑦对工件另一

面焊缝进行焊接,根据焊缝的大小、坡口的大小及坡口形式,可以确定工件的翻转焊接次数。方盒梁焊接后的效果如图5所示。



图 5

6. 双枪自仿形自动焊接专机的优点

(1) 自动仿形的精度高 仿形装置使仿形轮正对工件,并与焊枪始终在同一直线上,调整焊枪装置及角度,确认焊丝在焊缝的中心,焊枪里的焊丝在焊缝中心的偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$,能最大程度地控制焊缝产生焊接缺陷的现象。

(2) 应用了水冷焊枪 由于焊枪长时间处于连续工作状态,水冷焊枪保证了焊丝的出丝效果,避免送丝机构堵塞造成断弧,提高焊枪的使用寿命,降低焊枪部位温度过高对操作者的伤害等不利因素。

(3) 装卸工件方便快捷 专机实现了自动功能和半自动功能。实现了工件的自动翻转、仿形装置的自动

升降、自动松紧,两把焊枪的同时起弧、同时收弧,保证了工件焊接操作的方便、快捷。

(4) 提高了焊接工作效率 使用自动焊接专机焊接,焊接速度比手工焊接可以提高1~1.5倍。

(5) 减小了焊接变形 使用自动焊接专机焊接,能实现两边焊缝的对称施焊,大大减少了焊接热辐射对工件的变形,节省了工件的矫形时间,操作过程反变形量控制好。这样不但大大地提高了工作效率,而且大大降低了加工成本。

结论:双枪自仿形自动焊接专机具有成本低、精度高、效率高、变形小以及操作方便快捷等优点。

7. 焊接专机在焊接行业中应用的展望

双枪自仿形自动焊接专机对结构件的直线、曲线焊缝的焊接具有一定的优势。方盒类的工件都可以在该专机上完成焊接,且装夹拆卸工件方便、快捷。由于其他产品上的工件品种多且形状差异较大,该专机能较好地适应工件的变化,有较大的工件装夹空间,对工件的适应范围较广,焊接质量较好,工作安全可靠,设备操作简单方便,且大大降低了加工成本。

使用双枪自仿形自动焊接专机焊接方盒梁类的工件具有的成本低、效率高、变形小及操作方便快捷等优点,不但在机械行业中的应用会越来越广泛,而且在机械制造行业的应用中会有着广阔的前景和发展空间。

MW (20101014)

(上接第14页)

的板材材料大部分为WELDOX 900与DOMEX700等低合金调质高强钢钢板,需要进行高强钢焊接。臂架中的板材厚度大部分在6~30mm之间,目前山推采用 $\phi 1.2\text{mm}$ 的实芯焊丝,保护气体为85%Ar+15%CO₂进行焊接,焊后进行超声波或者磁粉探伤。在焊接材料选择时遵循尽量与母材“等韧性”,焊接方法选择“低氢性”的原则。预热方法选择整体预热+局部火焰预热相结合的方式进行。焊接热输入的控制方面应注意焊接电流、电弧电压、焊接速度三者匹配关系。

(2) 为了防止低合金高强钢焊接冷裂纹以及

焊接接头热影响区过热,根据一定的接头形式选用匹配的焊接材料,并采用能量集中且热输入小的气体保护焊,调整焊接热输入和预热温度,控制焊接热循环,寻求最佳的 $t_{8/5}$ (800~500℃的焊接冷却时间),从而有效地避免低合金高强钢焊接冷裂纹的产生,并获得良好的焊接接头力学性能。

(3) 随着工程机械向高参数发展,其结构用钢强度级别越来越高,屈强比也越来越大,甚至出现了屈服极限达1100MPa的超高强钢。在其结构的焊接生产中,焊接难度会越来越大,技术要求越来越高,高强钢的焊接已成为提升产品开发速度的关键技术之一。

MW (20101102)

