

底盘后梁组装定位及焊接工艺改进

马继勇 郭 智 张长斌 赵鲁杰 张 强 李 应 马晓宇

(长治清华机械厂, 长治 046012)



摘要: 对某产品底盘中后梁组装、焊接工艺改进进行了总结分析, 该工艺可有效提高后梁组装的安装精度, 有效控制焊接变形, 保证各安装尺寸和形位公差精度要求, 从而避免举升油缸在带动举升臂举升及回抱过程中承受侧向力, 通过该工艺改进的应用, 大大提高了产品质量和可靠性, 同时降低工人劳动强度, 提高工作效率。

关键词: 后梁; 组装; 焊接; 工艺分析

Process Improvement of Chassis Back Rest Assembly Positioning and Welding

Ma Jiyong Guo Zhi Zhang Changbin Zhao Lujie Zhang Qiang Li Ying Ma Xiaoyu

(Changzhi Qinghua Machinery Factory, Changzhi 046012)

Abstract: The assembly and welding process improvements are analyzed for a chassis back rest. The process can effectively improve the installation precision of back rest assembly, control the welding deformation, and ensure the precision requirements of installation dimension and geometric tolerance, so as to avoid the lateral force of the lifting cylinder in the lift of the lifting arm during the process of lift and return. The process improvement greatly improves quality, reliability and efficiency, and reduces the worker labor intensity at the same time.

Key words: back rest; assembly; weld; process analysis

1 引言

目前, 在某改装车的生产过程中, 特别是一些高新技术产品, 对于工艺的要求越来越高。其中, 某批量改装车绝大多数举升油缸拉缸是近些年暴露出的工艺瓶颈问题之一。

某改装车举升油缸焊接二级筒镀铬表面出现划痕, 导致焊接二级筒与焊接壳体之间出现渗油现象, 造成举升油缸失效, 经故障排查, 此故障产生的直接原因为举升臂在举升及回抱过程中, 举升油缸承受了径向力, 导致油缸出现偏载, 造成拉缸。而举升油缸偏载的根本原因是后梁上各件的安装精度不够。

为解决该故障, 主要采取构思设计支持梁焊接定位工艺装备、后梁支耳焊接定位工艺装备、通过试验摸索焊接方法及焊接参数控制焊接变形三个技术途径对后梁装配焊接过程进行针对性的改进, 从而精确

地保证了后梁的装配精度要求, 避免了举升油缸拉缸问题的再次发生。

2 项目背景

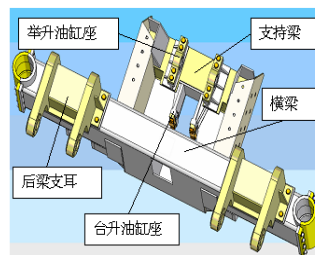


图1 后梁结构示意图

后梁是安装在底盘大梁尾部的重要受力部件, 用于连接车架、举升臂和升降台, 并提供举升油缸和台升油缸的安装支点, 主要由支持梁、横梁、支耳等组

成。其中支持梁包括横梁、举升油缸座、台升油缸座。具体结构示意图见图 1。

后梁作为举升油缸、举升臂的连接支撑件,其连接关系为:举升油缸下枢轴安装在座上,上支耳安装在举升臂安装支耳上,举升油缸伸缩带动举升臂绕后梁支耳回转轴旋转。后梁安装精度对于举升臂在举升及回抱过程中,是否会导致举升油缸受径向偏载力有重大影响。因此某产品车要求后梁支耳上举升臂回转孔中心与支持梁上举升油缸回转孔平行度 $\leq 0.8\text{mm}$,以保证装配到位后举升油缸在伸缩过程中不受径向力。此外还需保证后梁装配的精度如下:

a. 支持梁中心与底盘车架中心对称度不大于 1mm ,支持梁举升油缸回转孔与底盘大梁参考面平行度不大于 0.5mm ;

b. 后梁支耳上举升臂回转孔中心与支持梁上举升油缸回转孔中心上下距离 $(658\pm 1)\text{mm}$,前后距离 $(1000\pm 1)\text{mm}$ 。

原工艺方法是将底盘呈调平状态,在底盘车架尾部铺设工作平台,在工作平台上划支持梁、横梁及后梁支耳安装位置尺寸线,将支持梁吊装至底盘车架上,符线后点固并手工电弧焊焊接支持梁;然后定位并焊接横梁,在横梁上引两支耳安装位置线,并用同心杆将支耳装配在横梁上,复验相关尺寸及形位公差符合图纸要求后点焊支耳,按支耳配钻攻螺纹安装孔,并用紧固件将其紧固在横梁上,将支耳焊接在横梁上。此划线定位工艺方法可保证各件的定位尺寸,但误差较大,各误差累积后可能会导致后续举升臂回转孔和举升油缸回转孔平行度不满足要求。

3 后梁组装工艺改进分析

为了提高后梁安装质量,确保产品质量的稳定性和可靠性,保证型号车空载或带载举升、回抱过程中,举升油缸活塞杆运动过程中不受侧向力,防止造成举升油缸拉缸现象,需要对原有装配工艺进行改进,提高后梁的装配精度。

3.1 改进思路

a. 结合产品结构特征、重点定位尺寸、精度要求及形位公差,确定支持梁焊接定位工艺装备设计思路与方案,确保支持梁安装后,支持梁中心与底盘车架中心重合,支持梁上举升油缸回转孔与底盘上平面及四桥中心线间的相对定位尺寸及相关形位公差要求。

b. 确定后梁支耳焊接定位工艺装备设计思路与方

案,确保后梁支耳回转中心与支持梁上举升油缸回转中心的相对距离及平行度要求,且要保证两后梁支耳同轴度要求。

c. 焊接变形控制。焊接作为支持梁和后梁装配中的重要工序,焊接质量的好坏直接影响到支持梁和后梁的最终安装尺寸和精度是否满足要求,而焊接应力是造成产品尺寸和精度出现偏差的主要原因。因此,通过缩验件筛选焊接方法、焊接参数、焊接顺序,得出合理有效的焊接变形控制方法。

3.2 支持梁组装工艺

该工艺装备加工有与支持梁上安装孔相配合的孔及端面,工装上表面前、后均加工一个装配基准平面,与工装上安装孔轴线平行。工装上表面加工有安装孔,端面加工工装对称中心线,工装侧平面加工相对于车架前后方向的定位尺寸线。工装上设置 16 个螺栓,其中 8 个垂直安装,通过调节垂直安装的螺栓,用倾斜仪检测工装装配基准平面可实现支持梁举升油缸回转孔与底盘大梁参考面平行度,另 8 个螺栓水平安装,通过调节水平安装的螺栓,检查工装中心线与车架中心线的重合度可实现支持梁中心与底盘车架中心的对称度。由于支持梁与工装通过两个销轴连接成一体,通过对工装的调整,可实现支持梁与车架的相对位置及形位公差要求。

具体工艺过程:车架通过螺旋千斤顶四点支撑调平,通过水平瞄准仪及标尺检测车架上平面水平后,通过工装销轴 I、II 将支持梁装点定位工艺装备与支持梁进行连接,然后用吊车将支持梁及其工装组件从底盘后端插入底盘大梁内,使工装侧面定位尺寸线与四桥中心线重合,即保证支持梁举升油缸枢轴安装孔中心距车架四桥中心线距离 $(780\pm 1)\text{mm}$,然后通过工装后支撑架上平面调整螺钉调整高度,保证举升油缸枢轴安装孔距车架上平面距离 148mm ,调整工装前支撑体上平面螺钉,用倾斜仪测量,使其工装水平,调整工装前、后支撑体上左、右调整螺钉,使工装上前、后中心划线与车架中心线重合,然后复核并记录各相关尺寸、对称度、平行度、垂直度等,符图后点固并焊接。

3.3 支耳组装工艺

图 2 所示为后梁支耳焊接定位工艺装备图。该工艺装备上设置三个轴孔,前面一轴孔与后面两轴孔之中心距反映支持梁举升油缸座轴孔与后梁支耳轴孔之中心距,前面一轴孔两端面与举升油缸座轴孔两端面为配合尺寸,后面两轴孔内侧端面之距反映后梁支

耳间的横向定位尺寸,其三孔之间及其孔端面的尺寸精度、形位公差要求比型号产品要求级别高,通过精密机床加工保证,在加工工装轴孔的同时,通过一次装夹,在工装上表面加工装配基准平面。在安装过程中,通过销轴 I、II 将工装上的三个轴孔分别与两个后梁支耳、支持梁上举升油缸回转孔连接定位,通过该工艺装备上装配基准面测量找平,从而保证后梁支耳与支持梁举升油缸回转孔的相对位置关系和形位公差的精度要求。

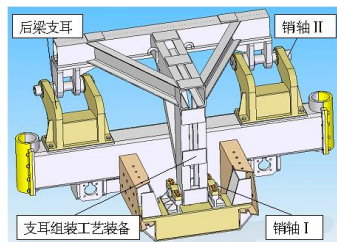


图2 后梁支耳组装定位工艺装备示意图

具体工艺过程:支持梁与车架组焊及横梁装焊完成后,通过销轴 II 将后梁支耳与后梁支耳组定位工艺装备后面两轴孔进行连接,然后将该组件吊装至车架上,通过销轴 I 将该工装前轴孔与支持梁举升油缸支座对接,在横梁与工装之间置螺旋千斤顶,通过微伸收螺旋千斤顶找平工装,使置于工装装配基准面上的倾斜仪读数为零,由此可以保证后梁支耳与支持梁举升油缸回转孔的相对位置关系和形位公差的精度要求。然后通过工装后两轴孔上安装的调节螺钉调整后梁支耳,使两后梁支耳与工装内侧面贴紧,从而保证后梁两支耳间的横向距离。调整合适后,为确保后梁支耳下底面与横梁上表面贴合紧密,根据实际情况修锉支耳底部或用垫片进行调整,然后按支耳安装孔在横梁上配钻攻安装螺纹孔,并用安装螺钉将后梁支耳固定在横梁上,然后进行焊接。

3.4 焊接方法及变形控制

由于后梁材质为调质钢,焊接后不允许热校,且受结构限制,又不便于冷校,所以通过焊接方法及焊接顺序控制焊接变形尤为重要。

a. 焊接方法:混合气体保护焊(80%Ar+20%CO₂),焊丝 WH80-G,直径 $\Phi 1.2\text{mm}$ 。

b. 焊接参数:焊接电流 $I=160\sim 260\text{A}$,电弧电压 $U=18\sim 26\text{V}$,气体流量 $10\sim 20\text{L/min}$,焊接速度 $280\sim 350\text{mm/min}$ 。

c. 变形控制措施:焊接支持梁时,两名焊工同时对称施焊;焊接后梁支耳时四名焊工同时对两支耳对

称施焊,使单支耳与双支耳同时实现对称施焊。焊前预热 $100\sim 150^{\circ}\text{C}$,焊后用硅酸铝纤维毡保温至冷。

d. 支持梁上重要焊缝焊接顺序见图 3。

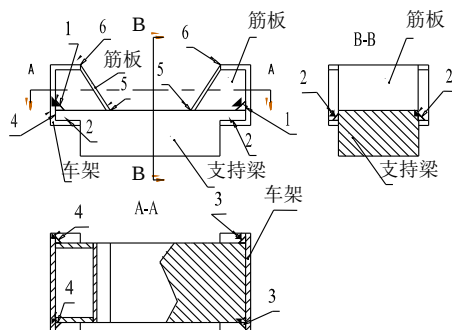


图3 支持梁重要焊缝顺序图

4 现场验证

该工艺方法已在产品新批次投产过程中实际应用,利用该工艺方法和相应工装对 10 台型号车后梁进行组装,组装后,检测后梁支耳上举升臂回转孔中心与支持梁上举升油缸回转孔平行度为 $0.1\sim 0.3\text{mm}$,详见表 1。其余各件的定位尺寸均满足图纸安装要求,每台型号车均经过数百次空、满载举升及回抱试验考核,在举升臂举升及回抱过程中,举升油缸焊接二级筒未出现任何划痕迹象。表明该工艺方法可有效保证后梁各件的组装精度,满足设计指标要求,效果良好。

表1 举升臂回转孔与举升油缸回转孔
平行度检测统计表

车编号	平行度检测值	车编号	平行度检测值
201402501	0.15	201402502	0.1
201402503	0.2	201402504	0.13
201402505	0.14	201402506	0.1
201402507	0.12	201402508	0.3
201402509	0.14	201402510	0.13

5 结束语

该工艺方法思路新颖,创新性强,改变了传统的平台划线定位方法,通过工装的设计和使用,进一步确保了产品质量,提高了工作效率。同时采用新工艺方法也降低工人劳动强度,确保了型号产品按时保质保量完成。

参考文献

- 1 吴林. 焊接手册(第2版)[M]. 北京:机械工业出版社, 2001
- 2 成大先. 机械设计手册(第5版)[M]. 北京:化学工业出版社, 2002