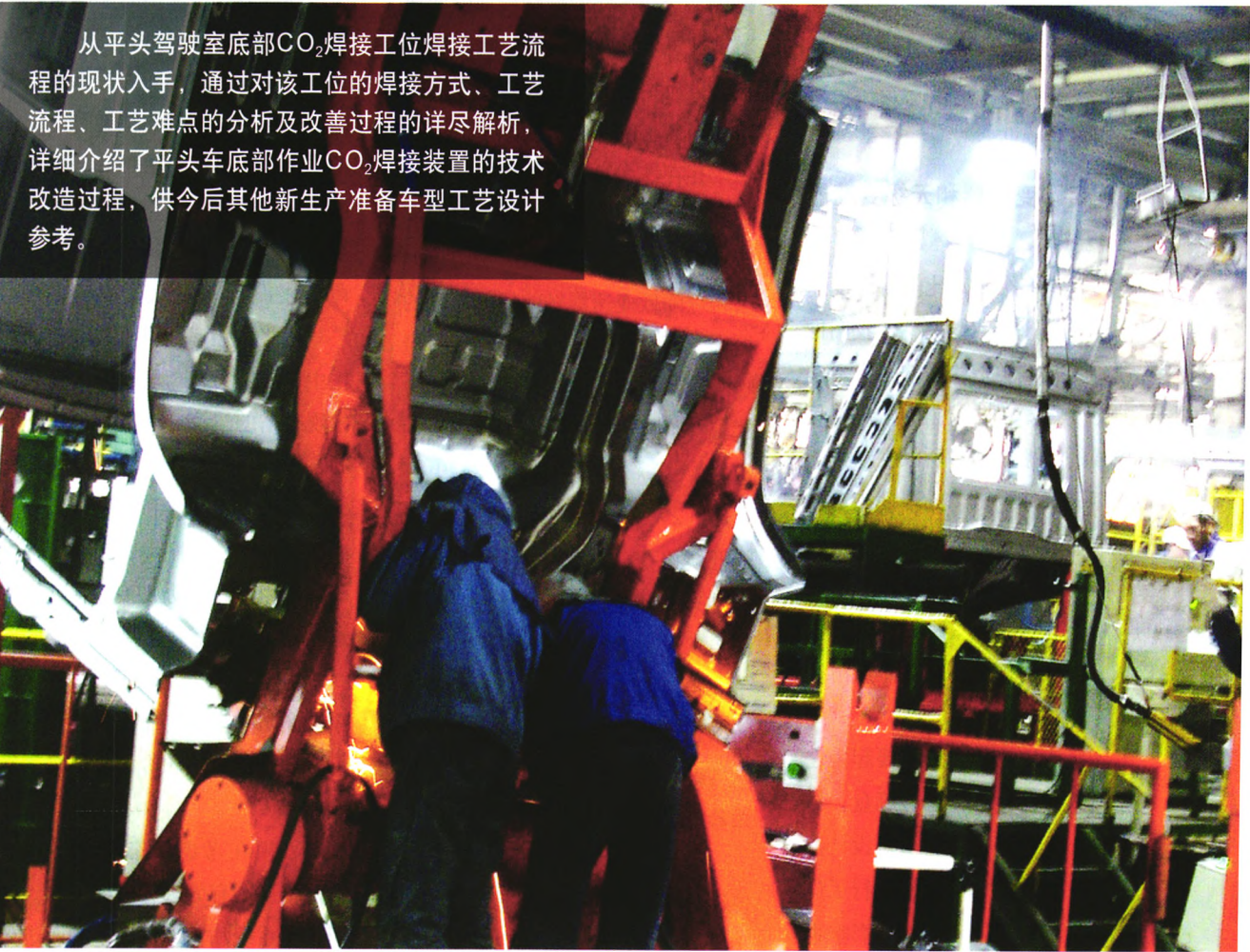


平头车驾驶室底部作业 CO₂焊接装置技术改造

□ 一汽解放汽车有限公司卡车厂/贾艳辉 王洪杰



从平头驾驶室底部CO₂焊接工位焊接工艺流程的现状入手，通过对该工位的焊接方式、工艺流程、工艺难点的分析及改善过程的详尽解析，详细介绍了平头车底部作业CO₂焊接装置的技术改造过程，供今后其他新生产准备车型工艺设计参考。

平头系列驾驶室底部作业为CO₂焊接工位，该工位的焊接方式为仰视作业。在这种作业方式下，CO₂焊接产生的火花、飞溅等对操作者身体危害大，而且这种焊接方式，不利于焊缝的成形，易产生焊

瘤，影响焊缝的外观质量。
本次改造的目的是优化焊接工艺，通过对焊接装置的改造，改变作业方式，将底部仰视作业变成水平作业，便于焊缝成形，以达到降低操作难度、减少对操作者身体危

害、提高焊接质量的目的。
项目背景
平头系列驾驶室底部作业即货车厂八开间主焊线九工位，该工位为CO₂焊接工位，共有CO₂焊缝32

段，焊缝总长度1160mm，两人操作。工艺流程为：用吊具将驾驶室吊落在九工位操纵台上→CO₂焊接→用吊具将驾驶室吊运到调整线一工位（见图1）。

工艺难点

- (1) 难点一：实现功能。满足平头车（K/M/P三种宽度、基本型及J5P加长150mm两种长度）六大系列驾驶室总成底部CO₂焊接。现有的焊接夹具只是简单支撑，不需要精确的定位和夹紧机构，达到取消仰视焊接的焊接方式，驾驶室必须翻转，这对夹具定位、夹紧机构要求精度要高，而且车型系列较多，要找到各车型的共同点进行定位夹紧，实现车型间的柔性转换。
- (2) 难点二：安全性。翻转夹具的安全性尤其重要，避免因设备失灵、突然断电、断气等意外情况造成安全事故。
- (3) 难点三：生产节拍。由于增加了夹紧、翻转、回位、松开时间，满足现生产的生产节拍，不能成为生产的瓶颈。

工艺方案确定

产品描述：平头系列驾驶室尺寸参数（略）。
目标设定：优化焊接工艺。通过对焊接装置的改造，改变作业

方式，将底部仰视作业变成水平作业，便于焊缝成形，以达到降低操作难度、减少对操作者身体危害、提高焊接质量的目的。

1.具体工艺方案

- (1) 改造作业装置为可翻转结构，总体结构分为夹具和翻转两部分，夹紧部分采用气动，翻转部分采用电动机驱动。
- (2) 满足平头驾驶室六大系列车型的焊接要求。
- (3) 最低操作高度(750±50) mm，方便施焊。
- (4) 气动夹紧及电动翻转具备互锁功能，避免误动作造成的安全事故。
- (5) 设置按钮工作站，具备连续工作/分步工作各工步工作状态显示功能。
- (6) 驾驶室以后横梁滑翔用孔（φ32mm）及前纵梁铰接轴定位夹紧，后端夹紧后横梁。
- (7) 采用气动方式实现车型的自动转换，滑台导轨选用高精度线性导轨，滑台到位后气动锁定，滑台两侧安装机械限位。
- (8) 采用电动驱动方式实现夹具的翻转，全程为变速运行，即慢速翻起、逐渐加速、后半程减速，靠近到位时慢速到零位停止。运行平稳，安全可靠，夹具翻转到

位有机械限位并有缓冲功能，实现电气连锁。

(9) 翻转角度应保证人以最佳的焊接姿态进行焊接工作，满足焊枪对焊接空间的要求，消除仰视焊接。

(10) 翻转夹具设置机械保护装置，避免突然断电/断气等意外情况造成安全事故。

(11) 气动元件采用SMC优质产品，采用防飞溅气管连接。

(12) 满足两人操作180s的生产节拍，其中夹紧、翻起、回位、松开时间不大于25s，车型换时间不大于15s。

2.工艺流程

人工装件，制件装配到位后，按起动手按钮，工件夹紧自动翻转，翻转到位后，按钮区指示灯亮，发出可以施焊信号，人工进行CO₂焊接。焊接结束后，启动焊接结束按钮，翻转夹具回位到位后，夹具自动打开，用吊运装置将驾驶室吊运到调整线一工位。用吊具将驾驶室吊落在翻转夹具上一定位夹紧（人工操作按钮）→翻转→CO₂焊接→回位→夹具打开→用吊具将驾驶室吊运到调整线一工位。

焊接结构介绍

总体思路：可翻转的CO₂焊接装置，包括翻转机构和夹具体，对夹具的整体要求严格，整个结构的设计遵循改变作业环境、降低操作难度，保证焊接质量、结构紧凑、体积小、安全系数高的原则。翻转机构能够带动夹有驾驶室焊接总成的夹具主体翻转至相应的角度来实现焊接、整体结构简单、操作



(a) 操纵台 (b) 落件 (c) 焊接
图 1

方便、施焊方便，保证安全。

1. 构成

总体结构分为底盘座、翻转机构、翻转架三部分。

(1) 底盘座。底盘座（见图2）上台面厚度30mm，基体采用带有加强筋板的焊接结构，总质量700kg，刚性好、强度高、稳定、可靠、结构简单、紧凑。

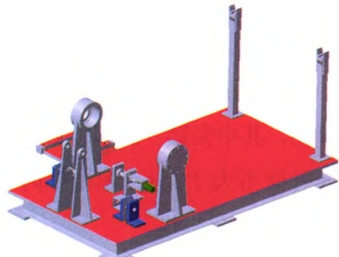


图 2

(2) 翻转机构。翻转机构有以下特点：

一是采用电动驱动方式实现夹具的翻转（见图3），翻转机构设有辅助气缸，全程为变速运行，即慢速翻起，逐渐加速，后半程减速，靠近到位时慢速到零位停止。运行平稳、安全可靠，夹具翻转到位有机械限位并有缓冲功能，实现电气连锁。

二是翻转角度720°，保证操作人员以最佳的焊接姿态施焊，满足焊枪对焊接空间的要求，消除了仰焊。

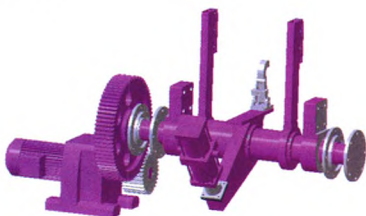


图 3

(3) 翻转架（见图4）。驾驶室以后横梁滑撬用孔（ $\phi 32\text{mm}$ ）及前纵梁铰接轴定位夹紧，后横梁

锁栓处增加保险销，采用气动锁紧方式。

采用气动方式实现车型的自动转换，气缸动作，滑台移位，滑台带动定位夹紧元件进行位置变换，实现六大系列车型的柔性生产。滑台导轨选用高精度线性导轨，滑台到位后气动锁定，滑台两侧安装机械限位，这样既可以保证车型变换的位置精度，又可以满足生产节拍。

定位夹紧部件具有足够的刚度和强度，夹紧力足够，以确保夹紧的稳定可靠，定位夹紧部件具有三维可调功能，便于精度恢复和日常调整。同时采用防飞溅气管连接。



图 4

(4) 辅助设施：机械保护装置及护栏。驾驶室翻转720°后驾驶室重心偏移，如遇特殊情况驾驶室有向前侧下落的趋势，故在前围通风箱处增加两个支座，四周设有护栏，避免意外时出现制件损坏及非操作人员误进入操作区等安全事故（见图5）。



图 5

2. 动作顺序

车型的变换、夹具夹紧部分采用气动，夹具的翻转部分采用电动机驱动。系统工作均匀平稳，整个过程重复定位精度高，通过可编程程序控制器（PLC）控制，自动完成所有动作。

翻转夹具动作顺序如下：

“抬起”按钮按下：夹紧气缸伸长，插入销子→车体即可随夹具翻转到位→锁紧气缸伸长，插入销子→此时控制面板上的可焊接指示灯亮，焊接工作人员此时即可到工作台进行车体焊接作业。

工作结束“落下”按钮按下：锁紧气缸收缩、销子拔出→车体随夹具一同落下回到原始位置→夹紧气缸收缩，销子、钩子拔出→此时控制面板上的可吊离信号灯亮，工作人员即可将车体吊离。

3. 装置的特点

(1) 柔性化生产。实现了六大系列多种不同车型的焊接，车型转换简单快捷、生产效率高。

定位——驾驶室以后横梁上的两个滑撬用孔（ $\phi 32\text{mm}$ ）定位，前、后端均采用U形槽定位支撑左/右前纵梁及后横梁。

夹紧——前端夹紧前纵梁铰接轴，后端夹紧后横梁，选用各车型共用的定位夹紧点，优化结构。

车型变换——采用气动方式实现车型自动转换：采用气缸动作，滑台移位，带动定位夹紧元件作位置变换，滑台到位气缸锁紧，保证位置变换的准确并满足生产节拍要求。结构如图6所示。

4. 安全性

(1) 采用电动驱动方式实现

夹具的翻转，并配有辅助气缸，全程为变速运行：慢—快—慢，避免对本体冲击振动。如图7所示。

(2) 夹具翻转到位有机械限位并有缓冲功能，实现电气连锁，避免误动作造成的安全事故，同时

设置机械保护装置，避免突然断电/断气等意外情况造成安全事故。

(3) 采用气动锁紧销。

(4) 辅助机械保护装置避免意外人为因素造成危险。

(5) 在翻转架上串联可调离

指示灯，避免误操作。

5.生产节拍

满足180s生产节拍的要求。

(1) 翻转全程为变速运行：慢—快—慢，整个夹紧、翻起、回位、松开的循环时间为20s，满足生产节拍。

(2) 车型自动转换时间为8s，仅长短车型需要转换，宽度方向不需要转换。

(3) 作业姿态的改变，提高了焊接速度，降低焊接时间28s。

结语

这次改造，焊装工艺在设计思路上发生了很大地转变，将柔性制造思想更好的发挥，使我厂载货汽车焊装工艺制造技术水平得到了提升，为焊接装配工艺设计积累了宝贵的经验。 **AUTO1950**

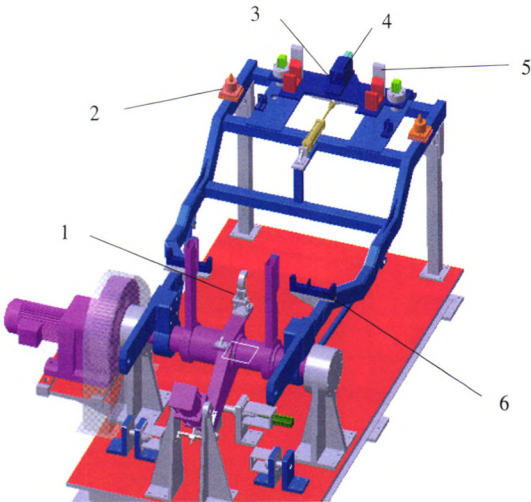
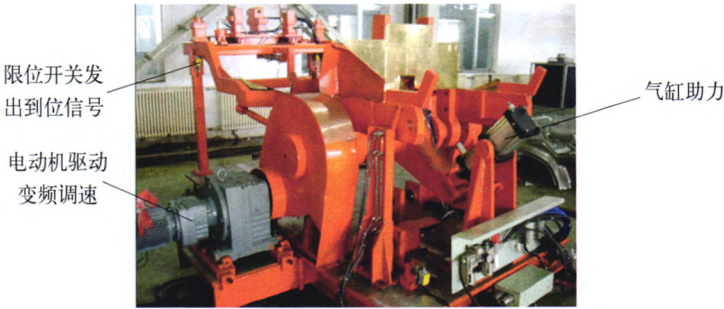
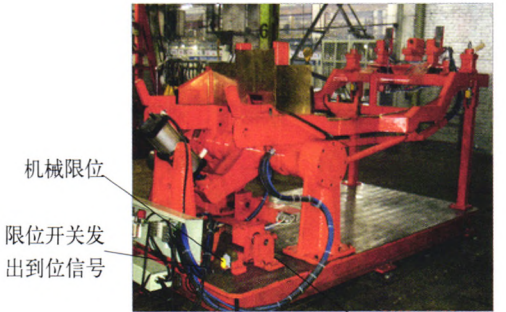


图 6

1.前纵梁夹紧 2.后横梁定位销 3.车型变换滑台 4.后横梁定位夹紧 5.后横梁定位支撑及导向装置（2处） 6.前纵梁U形槽定位支撑（2处）



(a)



气缸伸出——锁紧（3处）

(b)

图 7



贾艳辉

一汽解放汽车有限公司卡车厂工艺室焊装工艺员，工程师，1995年毕业于吉林工业大学汽车工程学院，参加工作以来一直从事焊装工艺设计工作，承担了J5P加长平地板/环绕仪表盘、J5M/P单排驾驶室、J5K改脸平地板等重点车型生产准备及试制、试装、质量改进等工作。