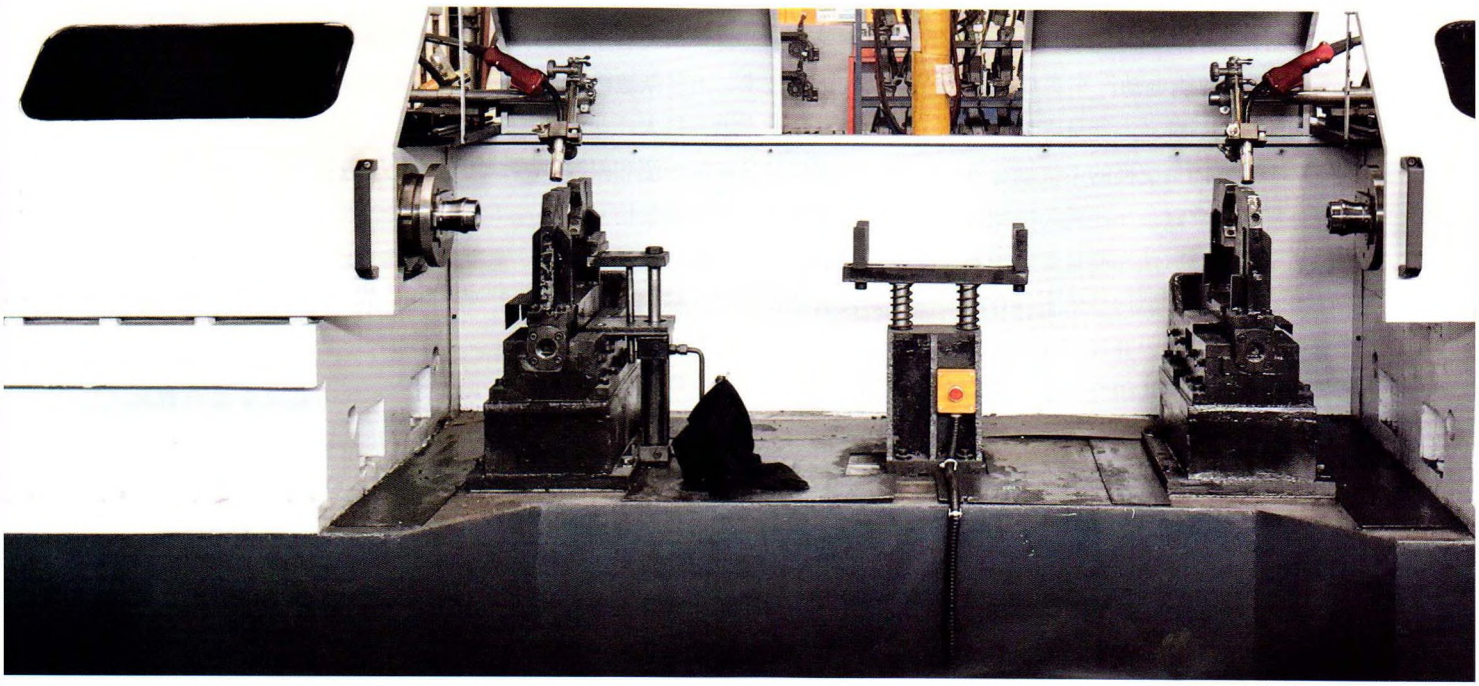
汽车后桥壳法兰盘压焊设备

□ 辽宁曙光汽车集团股份有限公司/姜维春 高震
□ 盐城市宸和组合机床有限公司/梁永平

从焊装生产线的角度，结合生产描述了柔性化生产线的夹具及其切换。



对于汽车车桥制造企业而言，更好的加工质量，更高的生产效率，更有效的生产方式，是赢得市场竞争优势的关键。法兰盘作为轻型/微型汽车后桥壳主要组成零件之一，目前行业中主要加工方法有如下两种：

方法一：法兰盘（半成品）与后桥壳轴管焊接后再进行机械加工，但加工效率低，成本较高。

方法二：法兰盘（成品）与后桥壳轴管压装、找正、焊接后，不再进行机械加工，但工序较多，而且法兰盘在自由状态进行焊接，焊接热变形影响较大，焊接后端面跳动不稳定，存在质量隐患。

鉴于上述因素，通过生产现场大量工艺试验，设计一台自动压焊设备，实现后桥壳法兰盘（成品）压装和焊接在一台设备上完成至关重要，极大提高后桥壳产品质量和生产效率，进一步推动汽车后桥壳制造技术的创新、应用与发展。

1.设计依据

加工范围：L=1 200～1 600mm。

产品标准：桥壳长度

$L\pm0.6$mm，法兰盘角度$a\pm30'$，法兰盘（成品）端面跳动≤0.1mm。

生产节拍：2.3min/件（含上、下料时间）。

桥壳重量：约25kg。

见图1所示。

2.设计思路

通过对汽车后桥壳法兰盘压装、焊接工艺分析，采用后桥壳加强环内孔作为中心定位主基准，后桥壳两端轴管采用自定心机构找正、夹紧，两端数控回转压头在液压驱动作用下，将法兰盘平稳压入到桥壳两端轴管内，法兰盘与桥壳轴管压入端采用过盈配合，同时在保压、夹紧状态下进行环缝焊接，压头总成具有足够的刚性和耐热变形能力，把焊接热变形量控制在最小范围内。

3.工艺流程

（1）设备结构。首先，用压缩空气将左、右法兰盘夹具定位面和中间定位装置定位面吹干净，防止有残留切屑影响工件定位精度。

然后，将左、右法兰盘安装在定位夹具上，并用快速夹紧装置将其夹紧牢固，保证法兰盘端面与夹具定位面贴合无间隙。将后桥壳放置在中心定位装置上，两端自定心机构进行找正、夹紧。

最后，按下工作按钮，两端数控回转压头在液压驱动作用下，将法兰盘平稳压入到桥壳两端轴管内。当尺寸压装到位后，轴管自定心机构松开并复位，中间定位装置下降，焊接机头将焊枪移动至焊缝处并自动起弧，伺服电动机驱动压头总成带动工件旋转一周进行焊接；当法兰盘环缝焊接完成后，中间定位装置升起至规定位置，同时将快速夹紧装置松开，旋转压头后退并复位至初始位置，中间定位装置将工件托住，人工取下工件，完成法兰盘的压装和焊接。按此循环进行。

该设备采用卧式液压结构，双面布置，主要组成构件包括：组合床身、压头总成、中间定位装置、两端自定心机构、电气、液压、焊接控制系统及防护装置等。采用液压夹紧，PLC控制，并配有独立的液压站和电气柜，简易防护，集中润滑。通过更换夹具，实现多种型号后桥壳法兰盘的压装和焊接。

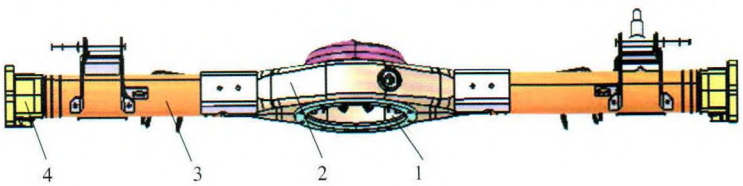


图1 后桥壳

1.加强环 2.后桥壳本体 3.轴管 4.法兰盘

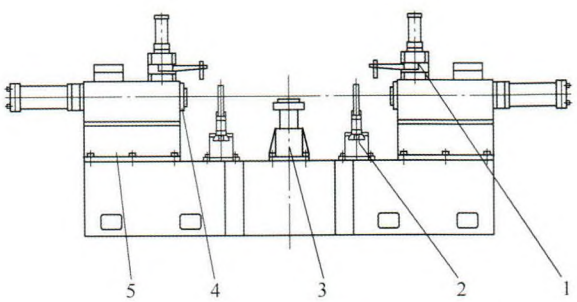


图2 压焊设备简图

1.焊接系统 2.两端自定心机构 3.中间定位装置 4.压头总成 5.组合床身

4.机床结构

（1）组合床身。设备床身由底座和调整座组成，采用高强度铸铁HT250铸造结构，结构紧凑，刚性好，稳定性高。调整座采用分体式结构，小跨度，便于安装、调试。调整座在长度方向上可进行调整，其作用是保证更换产品品种时，可以方便快速调整两端自定心机构中心距离以及压头总成两端面距离。

（2）压头总成。压头总成安装在设备调整座上，采用数控液压回转结构，是该设备最重要部件之一，根据法兰盘与后桥壳轴管过盈配合关系，通过压装力计算，合理选择液压缸压力。依靠主轴液压缸推动套筒体在导座内进行轴向运动，完成压装，采用套筒形式有利于提高压装过程中的精度。主轴旋转结构采用五组轴承支撑结构，充分消除液压缸卸载荷引起的残留压紧力对主轴精度的影响。

另外，通过试验，增大了伺服电动机功率和转矩，采用行星减速机（速比1:15），使工件回转均匀、方便，且定位精度比较高。

压头技术参数如下：液压缸行程250mm，压力150kg，旋转方式为伺服电动机+行星减速器。

（3）定位机构。中间定位装

（下转第68页）

表的二极管挡（HTP），将万用表的红表笔接二极管引线，黑表笔依次接二极管壳体，均应导通，电阻在500Ω左右；反之，电阻应在10kΩ以上（显示截止状态）。整流板上二极管的检查应逐个进行，发现故障，应整体更换整流板。

（2）检查电刷组件。用钢直尺或游标卡尺测量电刷的高度，直件高度为14mm，磨损至7～8mm时，应更换电刷。

4.发电机的测试

将发电机安装到发动机上之前，应进行装配后的测试，可采用手动测试和电气试验台测试两种方法。

（1）手动测试。将万用表红表笔与发电机“B＋”接柱连接，黑表笔与发电机壳体连接；用导线连接发电机“D＋”接柱与蓄电池正极，用导线连接蓄电池负极与用发电机壳体；万用表选至直流电压挡（20V以内）位置，用手快速转动发电机皮带盘；观察万用表是否显示电压读数（1～3V左右）；如不显示电压，表明发电机不能正常发电。

2.电器试验台测试。将发电机安装在电器试验台上，在空载情况下，起动试验台，观察发电机发电情况：当电压达到额定值28V时，观察发电机此时的转速，不得超过1 000r/min。

另外，在对发电机进行装配时要注意，滑环与滑环、滑环与轴、转子线圈与轴、磁场接柱“D＋”与端盖、定子线圈与铁芯、“B＋”引线接柱与正负整流板、正整流板与负整流板、电枢接柱“B＋”与正负整流板、中性点接柱“N”与正负整流板之间为绝缘装配，通过绝缘垫隔开，装配发电机时不得丢失绝缘垫片。AUTO1950

（上接第59页）

置固定在底座上，主要由定位套、可移动滑块、调整垫等零部件组成。中心定位装置通过可移动滑块实现轴向涨心自动夹紧，且中心定位盘在定位套中能上、下浮动，有效消除后桥壳加强环加工尺寸变化对压装精度的影响。

两端自定心采用双斜齿轮、齿条液压自定心结构，由夹具体、液压缸、推力块、夹块及连杆等零部件组成，使用双斜齿条结构，无间隙、精度高，用大液压缸夹紧，速度快，而且轴向距离可自由调整，提高了精度和效率。

（4）电气、液压、焊接控制系统。控制系统由PLC、行程开关及压力继电器组成，采用日本三菱PLC机做主控单元，控制整机的运行，实现法兰盘自动压装和焊接。工件旋转采用交流伺服电动机实现，旋转速度可连续无极调整，具备手动调整和自动压焊两套控制功能，自动焊接时程序具有互锁功能，保证设备动作按顺序指令进行。

通过人机界面可以方便地更改参数和状态转换，人机界面具有工艺参数锁定功能，并设置不同层次密码，保证按工艺规范执行。

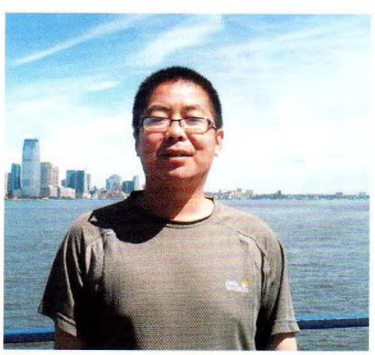
焊接技术参数：

名　称	技术参数
焊接型号	YD－500KRHGE焊接电源
焊接转速/r·min^{-1}	2～5
焊接电压/V	280～320
焊接电流/A	28～32

(5)防护装置。设备采用整体全防护结构，有效防止焊接烟尘、焊接飞溅四处扩散，且机床整体美观大方。机床上、下工件时开启移动拉门，机床工作时关闭移动拉门，确保操作者安全，通过透明观察窗可实时监控机床运行状况。

结语

通过对设备压头总成多次进行优化，改进设计，目前，该汽车后桥壳法兰盘压焊设备已在生产线中批量使用，通过三坐标对工件进行抽检，法兰盘焊接后端面跳动100%达到图样标准要求。而且生产效率也比较高，最高可达到2.3min/件。AUTO1950



姜维春

男，1974年3月生，高级工程师，主要从事汽车车桥制造工艺开发。