新型支架、压板结构在汽车冷凝器生产工艺中的应用

陈浩，喻晨曦
江西新电汽车空调系统有限公司　江西南昌　330052

摘要：从产品及零部件结构出发，优化冷凝器支架、压板的结构，利用新型支架、压板特殊结构与集流管进行组装，无需再进行氩弧焊焊接就可以满足生产工艺要求，同时提高产品的生产效率和产品质量。
关键词：汽车冷凝器；压板结构；生产效率

Application of new bracket and block structure in the production process of automobile condensers

CHEN Hao, YU Chenxi
Jiangxi Xindian Automobile Climate System Co., Ltd., Nanchang 330052, Jiangxi, China

Abstract: Optimize the structure of condenser bracket and block from the structure of the assembly and components, and the new bracket and block special structure is used to assemble with the manifold, which can meet the production process requirements without the need for argon arc welding and improve the production efficiency and product quality at the same time.
Keywords: automobile condenser; block structure; production efficiency

1　序言

M系列汽车空调冷凝器芯体上配置4个支架、2个压板（进出管压板各1个），各压板、支架在集流管上定位及预固定，是利用专用工装通过氩弧焊点接的方式，要求每个压板、支架焊接4个焊点（正反两面各2点)。现完成1台M系列冷凝器芯体的氩弧焊工序（包括储液灌的定位焊），1台氩弧焊机、1名氩弧焊熟练操作工需要150s完成，即1个氩弧焊工位单班产能仅约150台，效率较低，难以满足市场计划需求。集流管组件焊接如图1所示。

另外，氩弧焊是技术型操作工种，操作人员技能水平直接影响产品焊接质量，集流管易被击穿（见图2）。现M系列冷凝器芯体需氩弧焊焊接30个焊点（6×4＋6个储液灌焊点）。这么多焊点对产品生产的过程质量保证以及后续产品装车后耐久性存在一定的隐患，即焊接时集流管未完全击穿，当时产品密封检测合格，但装车后由于车辆振动等因素影响，使用一段时间后焊点处易拉裂，引起产品泄漏[1]。

2　支架、压板结构优化方案

为提高氩弧焊单工位产能，提高生产效率，同时减少氩弧焊带来的质量隐患，将压板、支架结构

第一作者：陈浩，副总经理，主要从事生产管理、工艺管理、设备管理等技术管理工作，E-mail：chenh@jxxindian.com。
通信作者：喻晨曦，工艺主管，主要从事产品生产工艺策划及管理、工装及模具设计工作，E-mail：yucx@jxxindian.com。

图1　集流管组件焊接示意

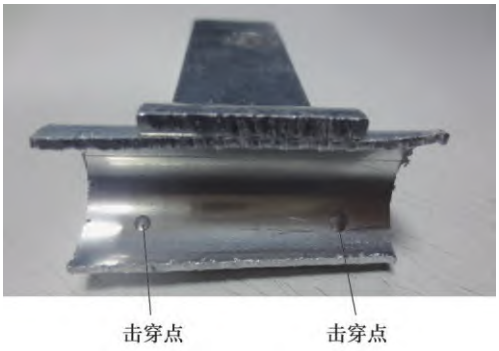


图2　集流管击穿示意

（材料均为6063）进行优化[2]。原支架和压板结构，其圆弧与集流管接触部位只有1/4的圆弧范围（见图3、图4），且圆弧R10mm与集流管圆弧面为间隙配合，两者之间配合装配无法到达自锁固定状态。

为了使支架、压板与集流管之间均能到达自锁固定要求，对支架、压板与集流管接触部位原1/4截面改为过半圆形式，同时将原圆弧R10mm公差由0～0.1mm调整为－0.2～－0.1mm，这样支架、压板与集流管（集流管外径尺寸为ϕ20mm±0.06mm）之间为过盈配合。优化后的结构如图5、图6所示。支

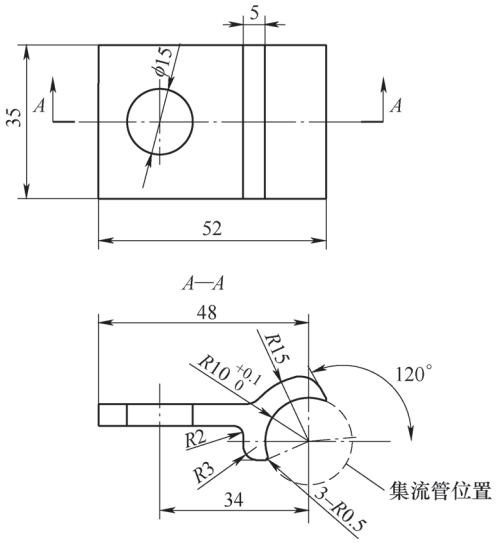
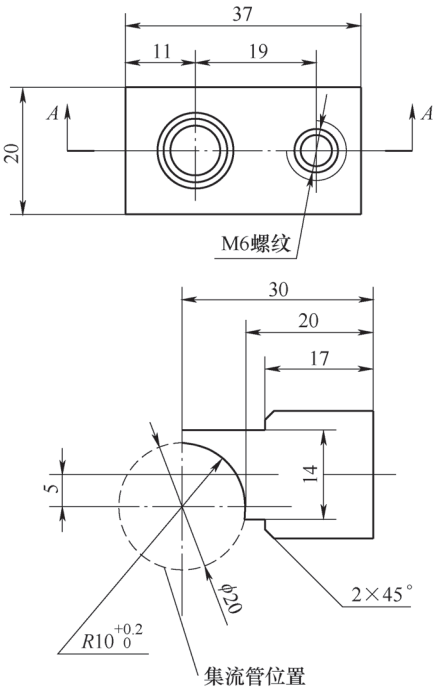


图3　原支架结构



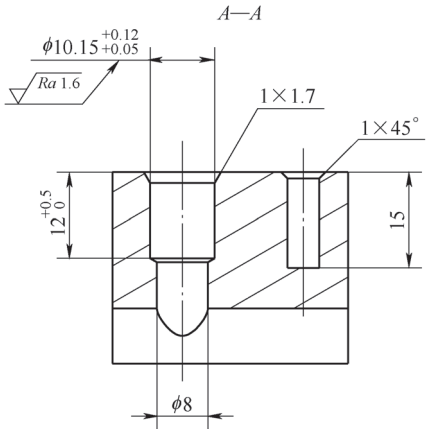


图4　原压板结构

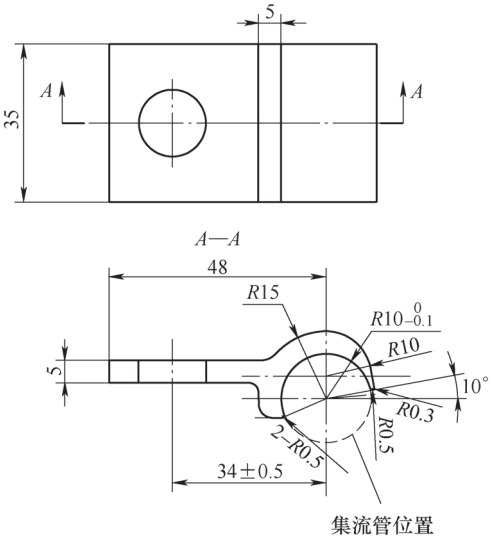


图5　优化后的支架结构

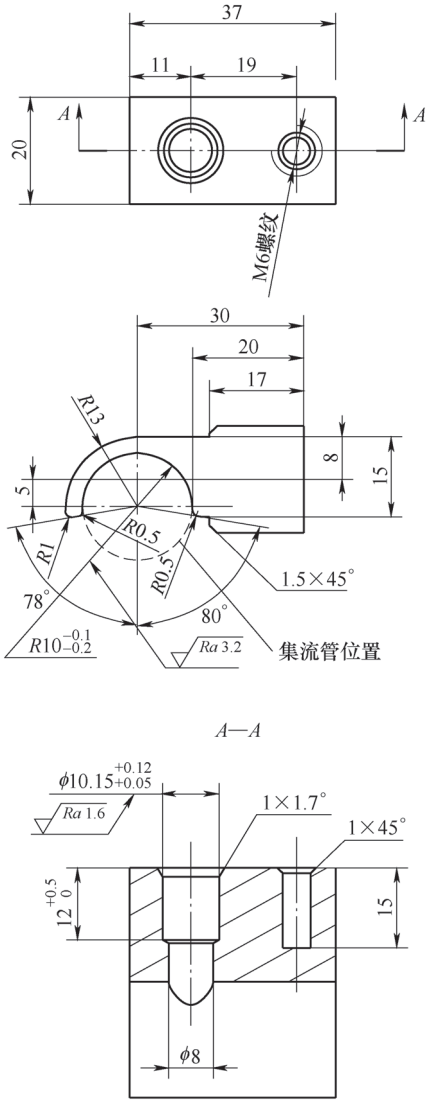


图6　优化后的压板结构

架、压板分别利用工装夹具外力压装到集流管相应的位置上，这样支架、压板可通过自身的弹力自锁固定在集流管相应的位置上[3]。

3　方案实施及验证

1）支架、压板为型材，外形按优化后的结构进行开模制作，后续再进行加工处理。优化前后的支架、压板实物如图7所示。

2）支架、压板压装。设计制作支架、压板与集流管压装工装。集流管以外形和其扁管孔定位，支架、压板以外形定位，利用各零件相互位置及尺寸要求开发压装工装，以满足各零件间装配要求[4]。压装外力通过压紧器传递。支架、压板压装工装如图8所示。

a）压板优化前实物　b）压板优化后实物

c）支架优化前实物　d）支架优化后实物

图7　优化前后的支架、压板实物

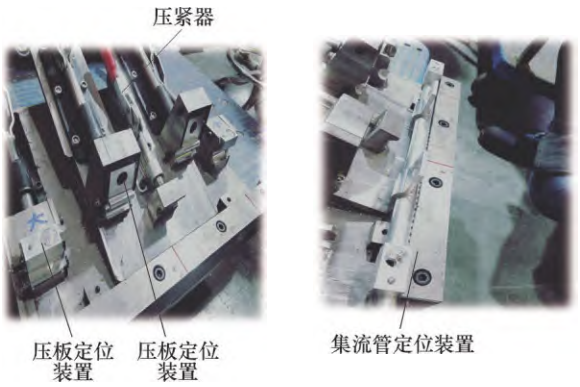
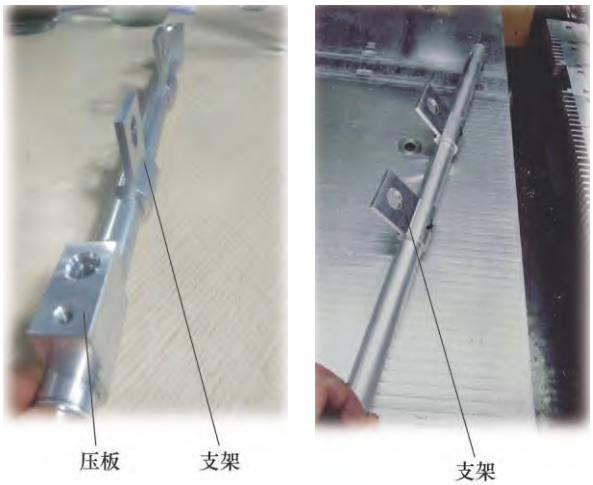


图8　支架、压板压装工装

3）验证效果。利用优化后的新型支架、压板与集流管组合压装后（集流管合件，见图9），其相互之间配合牢固可靠，相对尺寸控制稳定，不再需要



a）左集流管组件　b）右集流管组件

图9　优化后的集流管组件

（下转第28页）

Joining，2011，16（1）：100-106.
[8] CHEN Y，NAKATA K. Effect of surface states of steel on microstructure and mechanical properties of lap joints of magnesium alloy and steel by friction stir welding[J]. Science & Technology of Welding & Joining，2010，15（4）：293-298.
[9] CHEN Y，NAKATA K. Effect of tool geometry on microstructure and mechanical properties of friction stir lap welded magnesium alloy and steel[J]. Materials & Design，2009，30（9）：3913-3919.
[10] CHEN Y，NAKATA K. Friction stir lap welding of magnesium alloy and zinc-coated steel[J]. Materials Transactions，2009，50（11）：2598-2603.
[11] CHEN Y，CHEN J，AMIRKHIZ B S，et al. Microstructures and properties of Mg alloy/DP600 steel dissimilar refill friction stir spot welds[J]. Science & Technology of Welding & Joining，2015，20（6）：494-501.
[12] CAO R，XU Q W，ZHU H X，et al. Weldability and distortion of Mg AZ31-to-galvanized steel spot plug welding joint by cold metal transfer method[J]. Journal of Manufacturing Science and Engineering-Transactions of the ASME，2016，139（2）.DOI：10.1115/1.4034009I.
[13] CAO R，CHANG J，HUANG Q，et al. Behaviors and effects of Zn coating on welding-brazing process of Al-Steel and Mg-steel dissimilar metals[J]. Journal of Manufacturing Processes，2018，31：674-688.
[14] CAO R，ZHU H，WANG Q，et al. Effects of zinc coating on magnesium alloy-steel joints produced by cold metal transfer method[J]. Materials Science and Technology，2016，32（18）：1805-1817.
[15] CAO R，YU J，CHEN J，et al. Feasibility of cold-metal-transfer welding magnesium AZ31 to galvanized mild steel[J]. Welding Journal，2013，92（9）：274S-282S.
[16] 曹睿，余建永，陈剑虹，等. 镁/镀锌钢板CMT熔钎焊连接机制分析[J]. 焊接学报，2013，34（9）：21-24.
[17] 朱海霞，曹睿，李雅范，等. 镁-裸钢板异种金属冷金属过渡熔钎焊连接机理[J]. 焊接学报，2016，37（5）：77-80.
[18] 洪淼. 镁合金/镀锌钢TIG 熔-钎焊参数及焊后处理对接头组织与力学性能的影响[D]. 重庆：重庆大学，2016.
[19] YUAN X J，LIANG X B，LI X Y，et al. Microstructure and mechanical property of brazed joints in titanium alloy and aluminum alloy combination with tin foil interlayer[J]. International Journal of Precision Engineering and Manufacturing，2015，16（7）：1293-1297.
[20] KANG M，KIM C，KIM Y M. Joining of AZ31 magnesium alloy and steel sheet under four different coating conditions based on gas metal arc weld-brazing[J]. Materials Transactions，2017，58（1）：95-102.

MW 20240402

（上接第21页）

通过氩弧焊进行焊接固定，就完全能满足生产工艺和过炉纤焊要求[5]。

另外，利用优化后的新型支架、压板装配一套此产品组件（左右集流管合件）仅需50s，与原采用氩弧焊焊接形式对比，生产效率提高了近300%。同时这种压装固定方式，支架、压板与集流管间无焊点，这样也大幅提高了产品质量，降低了由原氩弧焊焊接击穿集流管带来的产品质量隐患。

4 结束语

经验证，以上改进措施取得了成功，类似的压板、支架均可采用这种新型结构与集流管组合，无需氩弧焊焊接，现已推广到PN100等近10个产品上使用，效益显著。

参考文献：

[1] 中国机械工程学会焊接学会. 焊接手册（第1卷）：焊接方法及设备[M]. 3版. 北京：机械工业出版社，2008.
[2] 成大先. 机械设计手册（第1卷）[M]. 5版. 北京：化学工业出版社，2012.
[3] 赵世臣. 常用金属材料手册[M]. 2版. 北京：冶金工业出版社，1996.
[4] 轻金属材料加工手册编写组. 轻金属材料加工手册（上册）[M]. 北京：冶金工业出版社，1979.
[5] 张启运. 钎焊文集[M]. 北京：北京师范大学出版社，2009.

MW 20240407