

汽车行业标准

《汽车空调铝合金板式换热器》

（征求意见稿）

编制说明

标准起草项目组

2021年8月

目 次

一、 工作简况.....	1
二、 汽车行业标准编制原则和确定汽车行业标准主要内容依据	1
三、 主要试验（或验证）情况分析.....	4
四、 标准中涉及专利的情况.....	5
五、 预期达到的社会效益等情况.....	6
六、 采用国际标准和国外先进标准的情况.....	6
七、 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性	6
八、 重大分歧意见的处理经过和依据.....	6
九、 标准性质的建议说明.....	6
十、 贯彻标准的要求和措施建议.....	6
十一、 废止现行相关标准的建议.....	6
十二、 其他应予说明的事项.....	6

《汽车空调铝合金板式换热器》 (征求意见稿) 编制说明

一、工作简况

汽车空调换热器是汽车空调系统中重要的系统组件之一，对汽车空调系统各项性能指标的达成起到至关重要的作用。铝合金板式换热器具有结构紧凑、重量小、换热效果好，有利于汽车节能减排的特点，广泛应用于电动汽车空调系统。2019年8月，工业和信息化部办公厅发布了“关于印发2019年第二批行业标准制修订计划的通知”将《汽车空调铝合金板式换热器》正式列入行业标准制修订计划，项目计划编号2019-0692T-QC，标准起草单位为浙江三花汽车零部件有限公司。

二、汽车行业标准编制原则和确定汽车行业标准主要内容的依据

浙江三花汽车零部件有限公司受全国汽车标准化技术委员会车身分技术委员会的委托，按照车身分技术委员会工作计划，负责牵头起草《汽车空调铝合金板式换热器》文件的编制。三花汽零依托铝合金板式换热器领域已有的技术积累，对相关的国内外先进标准进行了调研，自2017年开始着手牵头标准的制订工作。

标准在制定过程中充分调研了汽车空调铝合金板式换热器在行业内的使用情况和存在的问题，广泛吸收和听取了汽车行业有关的主要整车企业、零部件企业、科研机构和检测机构等单位的意见，与现行相关法律、法规、规章及标准协调性良好。

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

2020年起，《汽车空调铝合金板式换热器》行业标准工作组开展了5次讨论会议。

第一次会议：

2020年12月20日，汽车空调相关标准制定工作组第一次会议在杭州召开。本次标准制定研讨会由全国汽车标准化技术委员会车身分技术委员会主办，浙江三花汽车零部件有限公司承办。研讨会由中国汽车工业协会汽车空调委员会秘书长薛庆锋主持。来自中国汽车工业协会空调委员会、中科院、著名高校、整车企业、汽车空调生产企业、汽车空调零部件企业、汽车空调试验设备生产企业的专家，及三花汽零总经理史初良、技术副总张荣荣博士、板换事业部负责人邹江博士、技术管理部部长金辉等出席了本次会议。

会上，邹江博士介绍了前期推进工作、技术指标和试验方法等内容。与会代表进行了热烈讨论并提出建议，主要修改意见如下：

序号	标准章条号及内容		修改意见
0	3	定义	删去“换热量”“稳定状态”“冷却液压降”“制冷剂压降”定义
1	4	分类	取消此节，将“板式蒸发器”与“板式冷凝器”定义放到第3节
2	5.4	换热量	板式蒸发器换热量工况表与板式冷凝器换热工况表调整至6.4节
3	5.7	制冷剂侧气密性	完善氦检气密性描述
4	5.8	冷却液侧气密性	完善氦检气密性描述
5	5.9	耐压性能	将表3 耐压性能调整至6.9节
6	5.18	耐外部腐蚀性能	“耐盐雾性能”改为“耐外部腐蚀性能”
7	5.23	接管焊接强度	删去此节
8	5.24	接头螺纹强度	完善描述
9	6.3	材料检测	删去本体材料检测要求
10	6.4	换热量试验	完善描述
11	6.5	冷却液压降试验	完善描述
12	6.6	制冷剂压降试验	完善描述
13	6.7	制冷剂侧泄漏率试验	检测压力“(2.0±0.05) MPaG”改为“板式蒸发器压力(1.5±0.05) MPaG、板式冷凝器压力(2.0±0.05) MPaG”
14	6.9	静压强度试验	完善描述，说明制冷剂侧与冷却液侧分别加压测试
15	6.10	爆破压力试验	完善描述，说明制冷剂侧与冷却液侧分别加压测试
16	6.11	耐真空试验	完善描述，说明制冷剂侧与冷却液侧分别测试
17	6.12	耐压力交变试验	完善描述，说明制冷剂侧与冷却液侧分别加压测试
18	6.17	耐振动试验	扫描时间<2min改为<20min；加速度“29.4 m/s ² ”改为“28.4 m/s ² ”
19	6.19	耐内部腐蚀试验	完善描述，“ASTM溶液”改为“标准腐蚀液”
20	6.23	接管焊接强度	删去此节

工作组第二次会议：

2021年6月24日，《汽车空调铝合金板式换热器》第二次工作组会议以线上会议的形式举行，三花汽零邹江博士介绍了标准制定的最新进展，与会代表对标准的内容进行了逐字逐句的研讨，主要修改意见如下：

序号	标准章条号及内容		修改意见
0	2	规范性引用文件	补充引用文件GB/T 2408—2008《塑料燃烧性能的测定水平法和垂直法》
1	2	规范性引用文件	取消引用标准GB/T 36765《汽车空调用1,1,1,2-四氟乙烷（气雾罐型）》
2	3.2	术语和定义	完善板式蒸发器定义
3	3.3	术语和定义	完善板式冷凝器定义
4	4.2	外观	“标志”改“标识”
5	4.7	耐压性能	“无变形”改为“无塑性变形”
6	4.9	耐真空	增加要求“且满足4.5.1和4.6.1要求。”
7	4.16	耐外部腐蚀试验	取消“480h中性盐雾腐蚀”
8	4.18	清洁度	杂质总量要求“≤3mg”改为“≤20 mg/m ² ”
9	4.21	连接螺纹强度	完善描述，最小破坏扭矩取消公差，取最小值
10	5.2	外观	“外观用目测和量具进行检测”改为“外观用目测进行检测”
11	5.5	制冷剂侧气密性试验	板式冷凝器检测压力由2.0MPa改为2.5MPa
12	5.7	耐压性能试验	完善描述
13	5.8	爆破压力试验	完善描述

14	5.10	耐压力交变试验	“制冷剂侧与冷却液侧分别测试”改为“制冷剂侧与冷却液侧应使用不同样件测试。”
15	5.10	耐压力交变试验	冷却液侧工况，介质栏由“液压油”改为“液压油或冷却液”
16	5.14	耐温度交变	“向制冷剂侧内腔充注制冷剂HFC-R134a并密封”改为“向制冷剂侧内腔充注制冷剂并密封”
17	5.17	耐内腐蚀试验	循环次数90次改为60次，
18	5.17	耐内腐蚀试验	“混合液流速1.8m/s”改为“混合液流量20 L/min”
19	5.18	清洁度	“颗粒尺寸用电镜测量”，电镜改为显微镜
20	5.21	接头螺纹强度试验	精度改为准确度

工作组第三次会议

2021年7月1日，《汽车空调铝合金板式换热器》第三次工作组会议以线上会议的形式举行，与会代表对上次会议遗留问题进行了讨论，并继续对标准进行了研讨，主要修改内容如下：

序号	标准章条号及内容		修改意见
0	1	范围	删除内容“包括板式蒸发器与板式冷凝器。其他结构与用途的换热器参考次标准”
1	3.1	术语与定义	完善板式换热器定义描述
2	4.5	制冷剂侧气密性	漏率标准修改为“ $3.15 \times 10^{-6} \text{mbar} \times \text{L/s}$ （制冷剂当量泄漏率为 0.5g/y ）”
3	4.8	爆破压力	增加脚注“1）除特殊说明外，本标准中的压力均为表压。”
4	4.19	钎剂残留量	“允许钎剂残留量数值”改为“允许钎剂残留量”
5	4.20	内腔残存水量	“不能超过”改为“不应超过”
6	4.21	接头螺纹强度	调整表3格式，单位放在标题行
7	4.22	防尘盖拉力	“不小于”，“不大于”改为“不应小于”，“不应大于”
8	5.4	换热量、冷却液降压、制冷剂压降试验	完善描述
9	5.5	制冷剂侧气密性试验	氦检气密性试验保压时间1min调整为10s

工作组第四次会议

2021年7月8日，《汽车空调铝合金板式换热器》第四次工作组会议以线上会议的形式举行，各位代表讨论了上次会议遗留问题并达成了共识，继续对标准进行了研讨，主要修改意见如下：

序号	标准章条号及内容		修改意见
0	4.5	制冷剂侧气密性	“保压时间内无气泡从产品冒出”改为“保压时间内无气泡从产品表面产生”
1	4.21	连接螺纹强度	“接头螺纹”改为“连接螺纹”
2	5.4	换热量、冷却液降压、制冷剂压降试验	表4测量仪器仪表准确度，制冷剂压力测量仪表准确度 $\pm 1\%$ 改为 $\pm 0.2\%$ ；增加压差传感器准确度要求 $\pm 0.2\%$
3	5.4	换热量、冷却液降压、制冷剂压降试验	完善表5、表6工况描述，区分HFC-R134a与HFO-1234yf工况要求
4	5.5	制冷剂侧气密性检测	完善描述；氦气浓度不低于70%改为不低于10%；检测压力双边公差改上偏差
5	5.6	耐压性能试验	完善描述
6	5.8	爆破压力试验	“制冷剂侧与冷却液侧使用不同样件测试”改为“制冷剂侧与冷却液侧分别使用不同样件测试”

7	5.10	耐压力交变试验	“制冷剂侧与冷却液侧使用不同样件”改为“制冷剂侧与冷却液侧应使用不同样件测试。”
8	5.14	耐温度交变试验	“冷却液侧充50%体积浓度的乙二醇水溶液”改为“冷却液侧充满50%体积浓度的乙二醇水溶液”
9	5.18	清洁度	“往内腔注入占容积60%左右的异辛烷”改为“往内腔注入占容积60%左右的异辛烷或等同物”
10	5.19	钎剂残留试验	“按表13要求冲洗测试样品”改为“按表13要求冲洗测试样品内腔”
11	5.21	连接螺纹强度试验	“均匀增加扭矩”改为“缓慢增加扭矩”；“滑牙”改为“滑丝”
12	5.22	防尘盖拉拔力试验	完善描述，增加“室温条件下”，“力的方向与管同轴”
13	7	产品标志	标题“标志”改为“标识”

工作组第五次会议

2021年7月15日，《汽车空调铝合金板式换热器》第五次工作组会议以线上会议的形式举行，与会代表对标准进行了逐句讨论，对一些易引起歧义的内容进行了讨论与修改，主要修改意见如下：

序号	标准章条号及内容		修改意见
0	2	规范性引用文件	删去未引用标准GB 29743机动车发动机冷却液；删去引用标准发布时间
1	3.1	术语和定义	完善板式换热器描述
2	4.9	耐真空	完善描述
3	5.4	换热量、冷却液降压、制冷剂降压试验	表5、表6“50%体积浓度的乙二醇溶液”改为“50%体积浓度的乙二醇水溶液”；表6 制冷剂过热度改为制冷剂进口过热度
4	5.5	制冷剂侧气密性试验	“充注氦气”改为“充注氦气/氦气和氮气混合气体”
5	5.6	冷却液侧气密性试验	“充注氦气”改为“充注氦气/氦气和氮气混合气体”
6	5.7	耐压性能试验	“耐压性能表”改为“耐压压力要求”
7	5.8	爆破压力试验	完善描述
8	5.9	耐真空试验	完善描述
9	5.13	耐冷却液温度冲击试验	完善描述
10	5.14	耐温度交变试验	“室温下（23±5℃）”改为“室温下”
11	5.15	耐振动试验	振动频率8Hz~225Hz改为5Hz~100Hz；表9 删去振动频率范围100~225Hz
12	5.17	耐内腐蚀试验	完善描述；“流量20±1 L/min”改为“流量20±1 L/min或按供需双方协商确定”

三、主要试验（或验证）情况分析

1)耐真空试验验证情况

序号	报告编号	试验方法	技术要求	检验结果	是否合格
1	SH20200809 1501	把板式换热器冷却液侧进出口敞开，制冷剂侧进出口一端密封，另一端抽真空到2 kPa A，保持5 min，记录压力变化值。冷却液侧按同样方法试验，制冷剂侧与冷却液侧分别测试，可以使用同一件测试。	进行3次试验，每次试验均需满足压力升高不超过0.5 kPa/min，3次试验后，产品应无损坏和塑性变形，且满足氦气密性要求	压力升高不超过0.5 kPa/min，3次试验后，产品应无损坏和塑性变形，且满足氦气密性要求	是
2	SH20200904 4601		进行3次试验，每次试验均需满足压力升高不超过0.5 kPa/min，3次试验后，产品应无损坏和塑性变形，且满足氦气密性要求	压力升高不超过0.5 kPa/min，3次试验后，产品应无损坏和塑性变形，且满足氦气密性要求	是

3	IF023001			压力升高不超过0.5 kPa/min, 3次试验后, 产品应无损坏和塑性变形, 且满足氦检气密性要求	是
---	----------	--	--	--	---

2) 耐压力交变试验验证情况

序号	报告编号	试验方法	技术要求	检验结果	是否合格
1	SH202005037101	制冷剂侧和冷却液侧分别进行压力交变试验。 介质: 液压油 介质温度: 80±5℃ 波形: 正弦波 P _{MAX} : 1300 kPa P _{MIN} : 100 kPa 频率: 1 Hz 循环次数: 200000	产品应无塑性变形, 并且满足水检气密性要求	无塑性变形, 满足水检气密要求	是
2	IG098201			无塑性变形, 满足水检气密要求	是
3	IE096801			无塑性变形, 满足水检气密要求	是
4	SH202007082901			无塑性变形, 满足水检气密要求	是
5	IK021307	制冷剂侧和冷却液侧分别进行压力交变试验, 制冷剂侧与冷却液侧应使用不同样件测试。 介质: 液压油 介质温度: 80±5℃ 波形: 正弦波 P _{MAX} : 3100 kPa P _{MIN} : 100 kPa 频率: 1 Hz 循环次数: 200000	产品应无塑性变形, 并且满足水检气密性要求	无塑性变形, 满足水检气密要求	是
6	IF023001			无塑性变形, 满足水检气密要求	是
7	SH202006147501			无塑性变形, 满足水检气密要求	是

3) 耐内部腐蚀性能验证情况

序号	报告编号	试验方法	技术要求	检验结果	是否合格
1	SH202009044601	溶液配比: 溶液由40%冷却液和60%标准腐蚀液组成(体积比), 标准腐蚀液由1 L蒸馏水与148 mg的硫酸钠、165 mg的氯化钠和138 mg的碳酸氢钠配制。 试验过程: 将板式换热器冷却液侧进出口与内腐蚀试验台连接, 设置溶液温度90±2℃, 流量20±1 L/min或按供需双方协商确定, 溶液压力不超过140 kPa, 开启试验台, 测试样品内通入溶液。运行16 h, 停机静置8 h为一个循环, 共进行60个循环。	试验后满足水检气密性要求	满足气密性要求	是
2	IF058901			满足气密新要求	是
3	SH2020031109			满足气密性要求	是

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利。

五、 预期达到的社会效益等情况

汽车空调铝合金板式换热器是汽车空调系统中重要的系统组件之一，对汽车空调系统各项性能指标的达成起到至关重要的作用。标准制修订过程中充分调研了我国汽车空调板式换热器的现状和发展趋势，以及国内外汽车空调板式换热器领域标准的情况。标准发布后将有效填补汽车空调板式换热器标准的空白，对规范相关产品的技术要求，提升产品质量起到重要作用，并有效的提升国内汽车空调板式换热器企业的产品开发能力，引导国内汽车空调产业的快速健康发展。

六、 采用国际标准和国外先进标准的情况

本标准未采用国际标准和国外先进标准。

七、 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准属于汽车车身领域标准体系汽车空调子体系，标准的技术内容与现行相关法律、法规、规章及标准协调性良好。

八、 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、 标准性质的建议说明

本标准建议作为推荐性行业标准。

十、 贯彻标准的要求和措施建议

建议批准发布后，在行业内应及时开展标准的宣贯指导工作，以促使标准使用者更好的理解标准的内容和要求，为标准的顺利实施打下良好的基础。

十一、 废止现行相关标准的建议

无。

十二、 其他应予说明的事项

无。