ICS 43.040
J 73

ZZB

浙 江 制 造 团 体 标 准

T/ZZB 1074—2019

汽车空调(HFC-134a)用蒸发器

Motor vehicle air conditioner (HFC-134a) evaporator

ZHEJIANG MADE

2019－04－11 发布　　2019－04－30 实施

浙江省品牌建设联合会　发布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　产品型号 1
5　基本要求 2
6　技术要求 2
7　试验方法 5
8　检验规则 7
9　标志、包装、运输和贮存 8
10　质量承诺 9

ZHEJIANG MADE

前　言

本标准依据GB/T 1.1—2009给出的规则进行起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江方圆检测集团股份有限公司牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江松信汽车空调有限公司。

本标准参与起草单位：浙江大学能源工程学院、龙泉市产业创新服务中心、浙江兰通空调设备有限公司、浙江基力思汽车空调有限公司、嘉兴森蓝检测科技有限公司、浙江方圆金属材料检测有限公司、浙江方圆检测集团股份有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人:李信伟、熊树生、闫国海、张福广、李述亭、叶俊、许家琪、叶芳、张辉、林有彬、逯柳、李鹏、刘钊、谢亚楠、季智豪、武春颖、何根平、吴继武、叶方平、柳易铭。

本标准由浙江方圆检测集团股份有限公司负责解释。

ZHEJIANG MADE

汽车空调（HFC-134a）用蒸发器

1 范围

本标准规定了汽车空调用蒸发器产品型号、术语、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和质量承诺。

本标准适用于以HFC-134a为制冷剂的汽车空调用蒸发器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 191 包装储运图示标志

GB 8978—1996 污水综合排放标准

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 21361—2017 汽车用空调器

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

JIS D 1601—1995 汽车零部件振动试验方法

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

3.1

制冷量 refrigerating capacity

指空调系统在规定的试验条件下运行，达到稳定状态时，单位时间内蒸发器吸收空气中的热量。

3.2

空气阻力 air resistance

蒸发器在规定的试验条件下运行，达到稳定状态时，蒸发器进风面和出风面的压力差值。

3.3

流动阻力 flow resistance

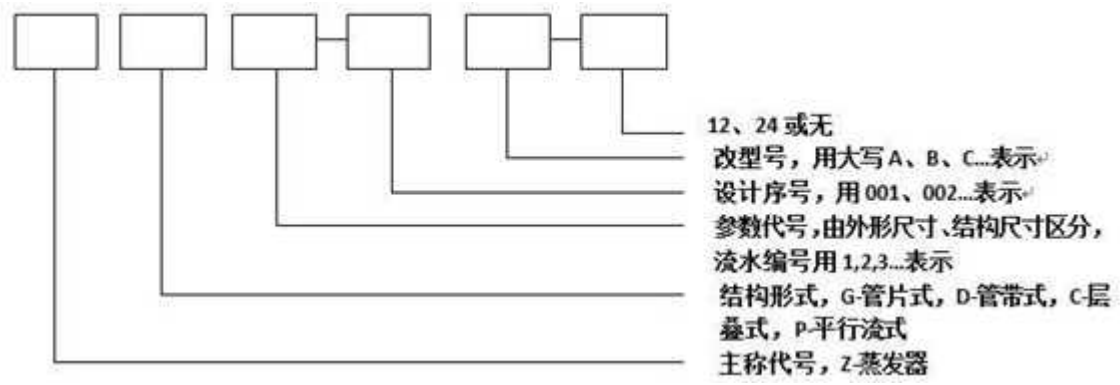
蒸发器在规定的试验条件下运行，达到稳定状态时，蒸发器进口和出口的压力差值。

4 产品型号

4.1 蒸发器型号由主称代号、结构形式、参数代号、设计序号、改进型号、电压形式等组成。

ZHEJIANG MADE

4.2 产品型号编制规则，如下图 1 所示。



示例：产品扁管宽度 100 mm、翅片高度为 20 mm、设计序号为 004 系列的管带式改进 A 型蒸发器芯体，ZD1-004A。

图1 蒸发器型号编制规则

5 基本要求

5.1 设计

应使用流动和传热分析软件对蒸发器芯体及总成进行优化设计。

5.2 主要零部件及原材料

翅片、扁管、集流管等材料应有化学成分和物理性能的合格证明，并应满足下列要求：

a) 应满足蒸发器的性能与强度要求。
b) 在使用过程中应能保持良好的密封性。
c) 应满足禁用物质要求。

5.3 工艺控制

5.3.1 应配备关键部件自动组装、自动钎焊炉焊接等设备。

5.3.2 应配备具有检测判断密封性功能的氦检漏等在线检测设备；具有防差错功能的组装设备。

5.3.3 应配备零部件打码及扫码设备、数据化管控-物联网系统，监控各组装工序，使产品具有可追溯性。

5.3.4 零部件清洗所采用的清洗液应满足环保要求，污水排放符合 GB 8978—1996 标准要求。

5.4 检测能力

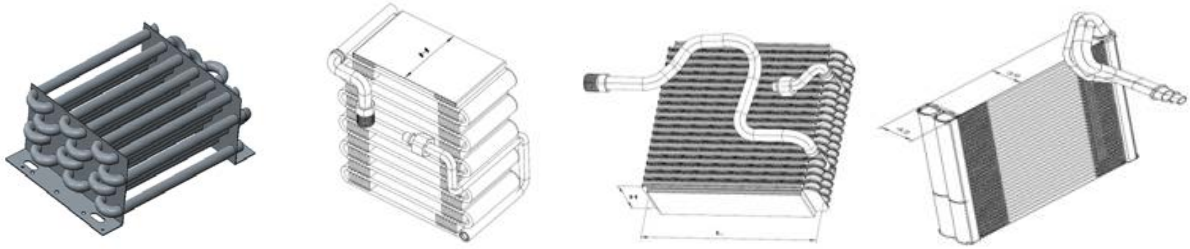
应配备必要的检测设备或仪器，满足对产品的机械性能、化学成分、尺寸、密封性能、盐雾试验、压力脉冲、振动试验等方面的检测要求。

6 技术要求

6.1 结构

ZHEJIANG MADE

蒸发器芯体采用管片式、管带式、层叠式或平行流式等结构（见图2）。蒸发器总成包括蒸发器芯体、风机等。



管片式结构　　管带式结构　　层叠式结构　　平行流式结构

图2　蒸发器结构形式

6.2　尺寸、外观和焊接要求

6.2.1　尺寸、外观

6.2.1.1　翅片外观

6.2.1.1.1　翅片、侧板与扁管的侧面应平齐，局部出现凸出或凹进部分的尺寸≤0.5 mm。

6.2.1.1.2　允许翅片有轻微的压弯及侧倒现象，其翅片高度不得低于 1 mm。

6.2.1.1.3　翅片焊接处完好、无断裂；翅片不允许有烧伤熔蚀现象。

6.2.1.1.4　翅片的损伤、倒伏等，产品出厂前必须修正好，且修正部分不得超过迎风面尺寸的 2%；翅片的粘接不得连续超过两波峰，总共范围应≤2 处。

6.2.1.2　扁管外观

6.2.1.2.1　管弯上不得有明显的碰伤、凹坑等缺陷。

6.2.1.2.2　扁管弯头部不得有异常变形；进出液管的弯管处的扁缩量应≤管径的 15%。

6.2.1.2.3　焊接的接触率≥98%。

6.2.1.2.4　钎焊的焊料不得进入管子内壁。

6.2.1.3　形状公差

6.2.1.3.1　产品迎风面的对角线长度误差≤2 mm，并能确保安装尺寸。

6.2.1.3.2　产品迎风面的平面度误差≤2 mm。

6.2.1.3.3　产品沿侧板长度方向的直线度误差≤2 mm。

6.2.1.4　整体外观

6.2.1.4.1　如若喷漆，应均匀、致密、光亮，不允许有凝聚点，不允许剥落，连接接头安装面不允许喷漆。

6.2.1.4.2　蒸发器铝波浪带节距应均匀，铝波浪带，铝口琴管，铝圆管不允许变形。

6.2.1.4.3　蒸发器铝波浪带表面不应有腐蚀、裂纹、磕痕及擦伤缺陷，表面应清洁、无油污及其它残留物。

6.2.2　蒸发器的焊接要求

6.2.2.1　铝波浪带与铝口琴管焊接应牢固，焊缝均匀，焊接的接触率≥99%。钎焊焊和率检测计算方法：将产品完全解剖，逐条测量未钎焊上的钎焊缝长度，按(1)式计算钎焊焊合率：

ZHEJIANG MADE

$$\frac{L-I}{L}\times 100\% \quad \cdots\cdots (1)$$

其中：$L=a\times n$ $\cdots\cdots (2)$

$$I=\sum_{i=1}^{n} X_i \quad \cdots\cdots (3)$$

式中：

L： 应钎的焊钎焊缝的总长度；

I： 未钎的焊钎焊缝的总长度；

a： 单条钎焊缝长度；

n： 焊缝总数；

Xi； 未钎焊上的钎焊缝长度。

6.2.2.2 每个脱焊处的长度应＜10㎜。铝波浪带焊后不允许变形，不允许烧坏。焊料不允许堆积、聚积。

6.2.3 焊接要求

铝圆管与铝接头和铝口琴管焊后，焊缝应均匀，不允许有明显的焊料堆积。

6.2.4 焊料要求

钎焊的焊料不得进入管子内壁。

6.3 制冷量、空气阻力、流动阻力

蒸发器在规定的试验条件下运行，达到稳定状态时，蒸发器的制冷量应不小于明示值的95%、空气阻力、流动阻力应符合图纸要求。

6.4 密封性能

6.4.1 按照 7.3.1 试验方法，应无气泡产生。

6.4.2 按照 7.3.2 试验方法，检测漏率不大于 1×10^{-3} Pa·l/s（泄漏率为 2 g/a）。

6.5 耐压性能

按照7.4试验方法试验，应无泄漏、无损坏、无异常变形。

6.6 内腔残存水量

按照7.5内腔残存水量试验，测得的内腔残存水量≤30 mg。

6.7 内腔残存杂质量

按7.6内腔残存杂质量试验，测得的内腔残存杂质质量≤20 mg，颗粒外径≤ϕ0.2 ㎜。

6.8 耐振性能

按7.7试验方法进行耐振动试验，振动后蒸发器用目测法检查应无松动、损坏及泄漏，仍满足密封性要求。

6.9 耐腐蚀性能

按7.8试验方法，进行480 h中性盐雾试验，试验后产品外表应无气泡、剥落和金属腐蚀。

ZHEJIANG MADE

6.10 耐真空性能

允许压力上升速率不大于500 Pa/min。

6.11 压力循环性能

按7.10试验方法蒸发器按照压力循环试验方法试验后，仍能满足密封性要求。

7 试验方法

7.1 尺寸、外观及焊接检查

尺寸用通用或专用量具进行检验；外观和焊接用目测法及直尺检查。

7.2 制冷量、流动阻力、空气阻力

7.2.1 试验装置

采用焓差法汽车空调器性能试验装置。

7.2.2 测量仪器仪表精度

应符合表1的规定。

表1 仪器仪表的型式及精度

类别	型式	精度
蒸发器进出口侧空气干球温度	温度计、热电偶、温度传感器	±0.2 ℃
蒸发器进出口侧空气湿球温度	温度计、热电偶、温度传感器	±0.2 ℃
蒸发器进口风量	差压计	±1%
压力测量	压力表、压力变送器	±1%

7.2.3 试验

7.2.3.1 试验工况参数变化量如下，试验工况按表 2 规定。蒸发器按照下列工况试验时，按 GB/T 21361—2017 要求试验方法，制冷能力达到平衡状态。在此状态下，蒸发器进、出风口空气干球温度的变化不超过±1 ℃，湿球温度的变化不超过±0.5 ℃；蒸发器出口压力的变化不超过±0.005 MPa，膨胀阀进口压力的变化不超过±0.05 MPa，过冷度的变化不超过±1 ℃，过热度的变化不超过±1 ℃，流经蒸发器表面空气风量的变化不超过 2%。

表2 试验工况

试验条件	控制参数
蒸发器入口侧空气干球温度	27 ℃
蒸发器入口侧空气湿球温度	19.5 ℃
蒸发器出口压力	0.179 MPa G
膨胀阀进口压力	1.636 MPa G
过冷度	5 ℃

ZHEJIANG MADE

表2 （续）

试验条件	控制参数
过热度	5 ℃
迎面风速	2.5 m/s（如带风机此项改为控制风扇的额定电压，额定电压±0.3 V）

7.2.3.2 按 7.3.3.1 规定的试验工况，调整试验参数，当工况稳定后，测量 7.3.2 规定的参数，按下列公式进行计算。同时测量空气阻力和流动阻力。

制冷量 $Q_0 = \rho_1 V(h_1 - h_2)/3.6$

式中：

Q_0-制冷量，W；

ρ_1-蒸发器进口侧空气密度，kg/m^3；

V-蒸发器进口风量，m^3/h；

h_1-蒸发器进口侧空气比焓，kJ/kg；

h_2-蒸发器出口侧空气比焓，kJ/kg。

7.2.3.3 试验结果应满足 6.3 的要求。

7.3 密封性能试验

7.3.1 蒸发器进出口管端的一端密封，另一端通入干燥空气或氮气，保持压力 1.47MPaG，试验时间 3 min，产品置于水中。

7.3.2 采用真空箱式氦检漏设备，往腔内充注压力为 0.49 MPa G 氦气。

7.4 耐压性能试验

蒸发器进口或出口管端的一端密封，另一端通入水或液压油加压，以速率为（2±0.5）MPa G/min 的压力增压至2.21 MPa G，并保持压力3 min。

7.5 内腔残存水量试验

将蒸发器总成置入恒温箱内，进出口用三通阀连接，接入测量系统，系统的末端接一真空泵，水分测试装置为一冷凝管，将其置入环境温度为-60 ℃的酒精和干冰的混合物中。试验前测量测试装置中冷凝管的初重m_1。

恒温箱升温，同时真空泵工作，烘箱应保持（120±2） ℃，测量系统真空度达到9.8×10^{-2} Pa(绝对压力)，共试验2 h。

试验后，测量冷凝管重量m_2，其增重(m_2- m_1)值即为残存水量，测量采用工业分析天平，测量精度为±0.1 mg。

7.6 内腔残存杂质量试验

往被试产品内腔注入占容积60%左右的异辛烷，然后放在电动振动试验台上以频率6Hz振动3 min，再将内溶物回收在专用容器内，经过滤干燥，测定残留物质的重量。测量采用工业分析天平，其测量精度为±0.1 mg（精度改为分度值），颗粒外径用显微镜测量。

7.7 耐振性能试验

ZHEJIANG MADE

产品按车上实际安装状态，按JIS D 1601—1995要求，通过试验工装固定在振动台台面上，被试产品内腔注入压力为0.49 MPa G的氮气或一定量的HFC-134a。振动测点应在被试产品和试验工装交界处附近。

在2.2 g，33.3 Hz振动条件下， 蒸发器应能承受振动强度为垂直方向4 h，前后、左右方向各2 h的振动。

7.8 耐腐蚀性能试验

按GB/T 10125的试验要求，将零件放入盐雾箱内，控制盐雾温度为35 ℃。当试验到480 h时检查产品表面有无腐蚀；用35 ℃的清水进行冲洗，并立即烘干，检查零件外表面和密封性。

7.9 耐真空性试验

把蒸发器进口或出口管端的一端密封，另一端抽真空到绝对压力2kPa，连续三次，每次保持5min。

7.10 压力循环试验

7.10.1 试验条件

应按如下试验条件进行试验：

a) 试验介质：液压油；
b) 介质温度：（80±1）℃；
c) 试验频率：0.5 Hz；
d) 压力范围：（0.1～1）MPa G；
e) 循环次数：100000 次。

7.10.2 试验方法

把蒸发器进口或出口管端的一端密封，排除空气，另一端通入液压油，在压力交变试验台上按7.10.1要求进行试验。

8 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 过程检验

过程检验是指在生产过程中对产品进行100%的检验。过程检验项目检验项目按表3执行，检验后，合格的产品贴上合格证。

表3 过程检验、出厂检验和型式检验

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验分类				
				过程检验	出厂检验		型式检验	
					检验项目	样品数量	检验项目	样品数量
1	尺寸、外观和焊接要求	6.2	7.1	√	√	5	√	3
2	制冷量、流动阻力、空气阻力	6.3	7.2	—	—	—	√	3
3	密封性能	6.4	7.3	√	√	—	√	3

ZHEJIANG MADE

表3 （续）

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验分类				
				过程检验	出厂检验		型式检验	
					检验项目	样品数量	检验项目	样品数量
4	耐压性能	6.5	7.4	√	√	5	√	3
5	内腔残存水量	6.6	7.5	—	√	5	√	3
6	内腔残存杂质量	6.7	7.6	—	—	—	√	1
7	耐振性能	6.8	7.7	—	√	5	√	1
8	耐腐蚀性能	6.9	7.8	—	—	5	√	1
9	耐真空性能	6.10	7.9	—	—	—	√	1
10	压力循环性能	6.11	7.10	—	—	—	√	1

注1：“√”为检验项目，“—”为不检验项目。

注2：制造厂对本标准所有的技术要求通过质量控制程序、制造工艺、过程检验及抽样等方法进行质量控制。如用户在订货合同中对检测项目有规定的，则根据订货合同的要求进行试验。

8.1.2 出厂检验

出厂检验是指从过程检验的合格产品中任意抽取，按GB/T 2828.1—2012的规定进行检验，一次抽样方案，按特殊检验水平S-Ⅱ，AQL=0执行。检验项目按表3执行。

8.1.3 型式试验

8.1.3.1 型式检验在下列情况下进行，检验项目按表 3 执行：

a) 产品开发认可时；
b) 产品的设计、工艺、材料等方面有重大改变时；
c) 间隔一年以上再生产时；
d) 用户或质保部门对产品质量有疑问时；
e) 质量监督部门有需求时。

8.1.3.2 样品从出厂检验合格的产品当中随机抽取，允许同一产品参加不影响考核项目的多项试验。

8.2 判定原则

蒸发器的型式检验必须符合本标准要求，若有不合格项目时，应对不合格项目加倍抽样进行复检，若仍不合格，则判定型式试验不合格。每个项目都需有单独的判定原则。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

产品上应有永久性标志，标在明显位置上，标志内容应包括下述内容：

a) 产品型号；
b) 制冷剂种类；

ZHEJIANG MADE

c） 生产日期及生产批号；
d） 可回收性标识；
e） 合格证标识；
f） 执行标准。

9.2 包装、运输

9.2.1 产品包装箱外

产品包装箱外应标注下述内容：
a） 生产企业名称、地址；
b） 产品名称、型号及数量；
c） 生产日期或生产批号或其代号；
d） 重量（毛重）；
e） 包装箱外形尺寸。

9.2.2 标志

“小心轻放”、“向上”、“怕雨”等标志，标志应符合GB/T 191有关规定。

9.2.3 产品包装及运输方式

产品的包装及运输应有可靠的防尘、防潮和防震措施，以保证在正常运输中不致松动、损坏等。

9.3 贮存

产品应储存在通风良好的库房中，周围应无腐蚀性气体存在。

10 质量承诺

10.1 在遵守安装和使用规则条件下，蒸发器的质保期为 4 年或 15 万公里；在质保期内由于蒸发器本身质量导致的问题，由供方免费维修和更换。
10.2 国内：一般质量问题 24 小时内回复并提供临时措施，重大质量问题 48 小时到现场处理问题。
10.3 如因操作不当或外部不可抗拒的因素所造成的非质量问题导致产品故障，由供应商跟踪客户需求协助维修和更换。

ZHEJIANG MADE