

# 汽车空调用冷凝器

Condenser for Automobile Air Conditioning

(征求意见稿)

2020 - XX - XX 发布

2020 - XX - XX 实施

## 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 技术要求 .....	2
5 试验方法 .....	3
6 检验规则 .....	7
7 标志、包装、运输和贮存 .....	8

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC 114）提出并归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

# 汽车空调用冷凝器

## 1 范围

本标准规定了汽车空调用冷凝器(以下简称冷凝器)术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于以HFC-134a、HF0-1234yf等为制冷用车外冷凝器及热泵型车内冷凝器。

本标准不适用于CO<sub>2</sub>制冷剂的汽车空调用车外冷凝器。

## 2 规范性引用文件

下列文件对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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 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

GB/T 6287 分子筛静态水吸附测定方法

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 21361 汽车用空调器

ASTM E11 编织线试验筛布和试验筛的标准规范

## 3 术语和定义

GB/T 21361界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**冷凝器 Condenser**

将气态制冷剂冷却并冷凝为液体的热交换器。

### 3.2

**稳定状态 Stable State**

试验过程中，相关测试参数的波动范围小于规定值时的状态。

### 3.3

**换热量 Heat Change**

冷凝器在规定的试验条件下运行，单位时间内冷凝器散发到空气中的热量。

### 3.4

**空气压降 Air Pressure Drop**

冷凝器在规定的试验条件下运行，冷凝器进风和出风的压力差值<sup>1)</sup>。

### 3.5

#### 制冷剂压降 Refrigerant Pressure Drop

冷凝器在规定的试验条件下运行，冷凝器进口制冷剂和出口制冷剂的压力差值。

## 4 技术要求

### 4.1 尺寸公差及外观要求

由供需双方协商确定。

### 4.2 换热量、空气压降、制冷剂压降

按5.2试验方法冷凝器换热量、空气压降及制冷剂压降由供需双方协商确定。

### 4.3 气密性能

#### 4.3.1 氦检气密性能

冷凝器初始气密性检查按5.3.1试验，氦检测漏率应不大于 $1 \times 10^{-5}$  mbar·l/s（制冷剂当量泄漏率为2 g/y）。

#### 4.3.2 水检气密性能

冷凝器在完成其它试验后，按5.3.2水检气密性能试验，应无气泡产生。

### 4.4 内腔残存杂质质量

按5.4试验后，测得的内腔残存杂质质量 $\leq 20$  mg/m<sup>2</sup>，颗粒对角线外径 $\leq 0.2$  mm。

### 4.5 内腔残存水量

按5.5试验后，内腔残存水量 $\leq 40$  mg/m<sup>2</sup>。

### 4.6 耐压性能

按5.6试验后，无损坏和无异常变形，并满足4.3.2的要求。

### 4.7 爆破压力

按5.7试验后，在8.8 MPa压力下不破裂。

### 4.8 耐真空性能

按5.8试验后，应无泄漏、无损坏、无异常变形。允许压力上升不大于0.5 kPa/min。

### 4.9 压力交变性能

按5.9试验后，应无异常变形或破裂，并满足4.3.2要求。

---

1) 除特殊说明外，本标准中的压力均为表压。

#### 4.10 耐振动性能

按5.10试验后，应无松动、损坏及泄漏，并满足4.3.2要求。

#### 4.11 耐腐蚀性能

按5.11试验进行960 h中性盐雾腐蚀试验，外表应无气泡和剥落，并满足4.3.2要求。

#### 4.12 高温储藏

按5.12试验后，外观无异常变形或损坏，并满足4.3.2要求。

#### 4.13 低温储藏

按5.13试验后，外观无异常变形或损坏，并满足4.3.2要求。

#### 4.14 温度循环

按5.14试验后，应无损坏、无异常变形，并满足4.3.2要求。

#### 4.15 吸水能力

按5.15试验，过冷式冷凝器的吸水能力需大于4.5 g，采用的分子筛的预吸水率需小于3.5%，最终吸水能力要大于15%。

#### 4.16 杂质过滤

滤网目数 $\geq 120$ 目。

### 5 试验方法

#### 5.1 尺寸、公差和外观

尺寸公差用量具进行检验，外观采用目测法和量具检测。

#### 5.2 换热量、空气压降、制冷剂压降

##### 5.2.1 试验装置

采用焓差法汽车空调器性能试验装置。

##### 5.2.2 测量仪器仪表不确定度应符合表1的规定。

表1 仪器仪表的型式及精度

类别	型式	不确定度
温湿度测量仪表	温度传感器	$\pm 0.1$ °C
	湿度传感器	$\pm 3\%$ RH
空气压力测量仪表	气压表，气压变送器	风管静压 $\pm 2.45$ Pa
气压测量仪表（大气压力）	气压表，气压变送器	大气压力读数的 $\pm 1.0\%$
制冷剂压力测量仪表	压力表，压力变送器	$\pm 1\%$
液体流量测量仪表	体积/质量流量计	$\pm 1.0\%$
风量测量		$\pm 1\%$

### 5.2.3 试验工况及计算结果

#### 5.2.3.1 试验工况

按 GB/T 21361—2017 要求试验方法进行试验，按照下列工况试验，应达到稳定状态。

表 2 试验工况

试验条件	控制参数
冷凝器入口侧空气干球温度	(35±0.2) °C
冷凝器入口压力	HFC-134a (1.62±0.01) MPa A HFO-1234yf (1.58±0.01) MPa A
过冷度	(5±0.3) °C
过热度	(25±0.3) °C
迎面风速	(4.5±0.05) m/s

#### 5.2.3.2 计算结果

按5.2.3.1规定的试验工况要求，当达到稳定状态后，测量5.2.2的参数，按下列公式进行计算换热量。同时测量空气压降和制冷剂压降。

$$Q_c = \rho_1 V C_p (t_2 - t_1) / 3.6$$

式中： $Q_c$ —换热量，W；

$\rho_1$ —冷凝器进口侧空气密度，kg/m<sup>3</sup>；

$V$ —冷凝器风量，m<sup>3</sup>/h；

$C_p$ —空气比热，kJ/(kg·°C)；

$t_1$ —冷凝器进口侧空气温度，°C；

$t_2$ —冷凝器出口侧空气温度，°C；

试验结果应满足换热量、空气压降和制冷剂压降的要求。

### 5.3 气密性能试验

#### 5.3.1 氦检气密性能试验

采用真空箱式氦检漏设备，往腔内充注压力为 0.8 MPa 。

#### 5.3.2 水检气密性能试验

冷凝器进出口管端的一端堵死，另一端通入空气或氮气，保持压力 (3.5±0.1) MPa，产品置于水中，试验时间 3 min。

### 5.4 内腔残存杂质质量试验

往被试产品内腔注入占容积60%左右的异辛烷，然后上下、左右和前后各摇晃4至5次，再将内溶物回收在专用容器内，经8 μm滤纸过滤干燥，测定残留物质的重量。测量采用工业分析天平，其测量不确定度为±0.1 mg，颗粒大小用显微镜测量。

### 5.5 内腔残存水量试验

冷凝器进口与氮气罐相连,出口与微量水分仪进口相连,向冷凝器内部通入 $70\pm 20$  ml/min的氮气,当测试设备检测总数值维持3 min,波动不超过0.1 mg的测量值即为内腔残存水量。微量水分仪不确定度 $\pm 0.05$  mg。

## 5.6 耐压性能试验

冷凝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 $(1\pm 0.5)$  MPa/min 的力增压至压力为  $(4.41\pm 0.05)$  MPa,保压时间 3 min。

## 5.7 爆破压力试验

冷凝器进、出口管端先排空空气,然后一端堵死,另一端通入水或液压油,以速率为 $(1\pm 0.05)$  MPa/min 的压力增压至8.8 MPa,并保持 3 min,不允许破裂,随后升压直至爆破,并记录蒸发器爆破前的压力值。

## 5.8 耐真空性能试验

把冷凝器进口或出口管端的一端密封,另一端抽真空到2 kPa A,连续三次,每次保持5 min。

## 5.9 压力交变性能试验

按表3要求进行试验。

表 3 试验工况

项目	试验条件
试验介质	液压油
介质温度	$(100\pm 3)$ °C
试验频率	$(1\pm 0.5)$ Hz
压力范围	$(0.1\sim 3.5)$ MPa
循环次数	150,000 次

## 5.10 耐振动性能试验

冷凝器按车上实际安装状态,安装在振动试验台上。

### 5.10.1 共振点检测

按表 4 的要求完成共振频率检测试验。确定共振频率,按规定的频率范围以均匀的速度增加,测定共振点。若在某一频率下,测到的加速度为输入加速度的两倍以上,则该频率即为共振频率。

表 4 共振点检测试验工况

项目	要求
频率	$(8.3\sim 200)$ Hz
周期	最大 20 min
次数	1 次
振动加速度	$9.8$ m/s <sup>2</sup>
振动方向	上下,前后

### 5.10.2 无共振点耐振动性能试验

按表5的试验工况完成试验。

表 5 无共振点耐振动性能试验工况

项目	要求
频率	33.3 Hz
振动加速度	32.3 m/s <sup>2</sup>
振动方向和振动次数	上下: 7.5×10 <sup>5</sup> 次
	前后: 2.5×10 <sup>5</sup> 次

### 5.10.3 有共振点耐振动性能试验

- 根据共振所发生的频率段，按表 6 要求完成相应的振动试验。
- 若共振频率段不只一个，则不同频率段的振动试验，样件可以不是同一样件。
- 按表 6 规定条件下试验后，应进行表 5.10.2 所述的无共振频率的试验。

表 6 有共振点耐振动性能试验工况

按照共振频率的分类(Hz)		8.3~33.3	33.3~50	50~100	100~200
振动加速度(m/s <sup>2</sup> )		32.3	19.2	9.8	4.9
振动方向和次数	上下	7.5×10 <sup>3</sup> 次	7.5×10 <sup>4</sup> 次	1.5×10 <sup>6</sup> 次	6×10 <sup>6</sup> 次
	前后	2.5×10 <sup>3</sup> 次	2.5×10 <sup>3</sup> 次	5×10 <sup>5</sup> 次	2×10 <sup>6</sup> 次

### 5.11 耐腐蚀性能试验

将蒸发器放入盐雾箱中，按GB/T 10125的要求进行中性盐雾试验960 h。

### 5.12 高温储藏试验

在(120±3)℃环境下放置72小时，恢复至常温状态。

### 5.13 低温储藏试验

在(-40±3)℃环境下放置72小时，恢复至常温状态。

### 5.14 温度循环试验

按图1进行试验，试验完成后样件在室温下放置20 min。

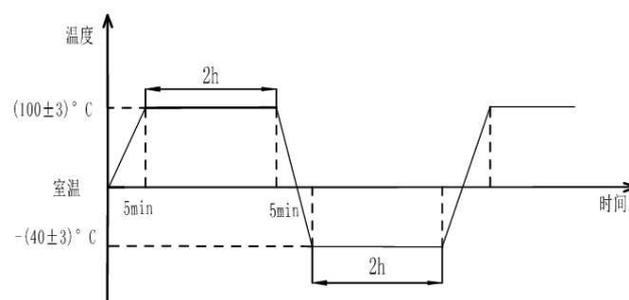


图 1 温度循环试验

### 5.15 吸水能力试验

试验方法按 GB/T 6287 试验方法进行试验。

$$\text{预吸水率: } A(\%) = \frac{m_4 - (m_2 - m_1)}{m_2 - m_1} \times 100;$$

$$\text{最终吸水能力: } B(\%) = \frac{m_3 - m_2}{m_2 - m_1} \times 100。$$

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验两类。

6.1.1 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。出厂检验项目按表 7 执行。

#### 6.1.2 型式检验

##### 6.1.2.1 型式检验条件

型式检验在下列情况下进行，检验项目按表 7 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) 停产一年以上，再恢复生产时；
- d) 质量不稳定，认为有必要时；
- e) 质量监督部门有需求时。

##### 6.1.2.2 型式检验方法

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。

### 6.2 检验项目

表 7 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		
					出厂检验	型式检验	
					检验项目	检验项目	样品数量
1	尺寸公差及外观要求		4.1	5.1	√	√	3
2	换热量、空气压降、制冷剂压降		4.2	5.2	—	√	3
3	密封性能	氨检密封性能	4.3.1	5.3.1	—	√	3
		水检密封性能	4.3.2	5.3.2	√	√	3
4	耐压性能		4.4	5.4	—	√	3
5	爆破压力		4.5	5.5	—	√	3
6	耐真空性能		4.6	5.6	—	√	3
7	压力交变性能		4.7	5.7	—	√	3
8	内腔残存杂质质量		4.8	5.8	—	√	3
9	内腔残存水量		4.9	5.9	—	√	3
10	耐振动性能		4.10	5.10	—	√	3
11	耐腐蚀性能		4.11	5.11	—	√	3
12	高温储藏		4.12	5.12	—	√	3
13	低温储藏		4.13	5.13	—	√	3
14	温度循环		4.14	5.14	—	√	3
15	吸水能力		5.15	5.15	—	√	3
16	杂质过滤		5.16	—	—	√	3

注1：“√”为检验项目，“—”为不检验项目。

注2：不做检验的项目并不表示该项目不受控制，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。

### 6.3 判定规则

冷凝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。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

#### 7.1.1 产品标志要求

产品上应有永久性标志，标在明显位置上。

### 7.1.2 产品标志内容

标志内容应包括下述内容：

- a) 生产企业名称或商标；
- b) 产品型号；
- c) 制冷剂种类；
- d) 生产日期或生产批号；
- e) 可回收性标识；
- f) 合格证标识；
- g) 执行标准。

## 7.2 包装、运输

### 7.2.1 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。

### 7.2.2 标志

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

### 7.2.3 合格证明

产品应有合格证明。

### 7.2.4 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。

## 7.3 贮存

产品应存放在通风良好干燥的环境中，周围应无腐蚀性气体存在。

---