

T/CMEEEA

团 体 标 准

T/CMEEEA XXX—2026

汽车中冷器结构件及总成技术要求

Technical requirements for structural components and assemblies of automotive intercoolers

(征求意见稿)

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

中国机电设备工程协会 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 一般要求	1
4.1 材料	1
4.2 加工工艺	1
4.3 外观与尺寸	2
5 技术要求	2
5.1 密封性能	2
5.2 耐压性能	2
5.3 换热性能	2
5.4 压力损失	2
5.5 耐久性能	2
5.6 环境适应性	3
6 试验方法	3
6.1 密封性能试验	3
6.2 耐压性能试验	3
6.3 换热性能与压力损失试验	3
6.4 耐久性能试验	3
6.5 环境适应性试验	3
7 检验规则	4
7.1 检验分类	4
7.2 出厂检验	4
7.3 型式检验	4
8 标志、包装、运输与贮存	5
8.1 标志	5
8.2 包装	5
8.3 运输	5
8.4 贮存	5

前 言

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》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由重庆上方汽车配件有限责任公司提出。

本文件由中国机电设备工程协会归口。

本文件起草单位：重庆上方汽车配件有限责任公司

本文件主要起草人：

汽车中冷器结构件及总成技术要求

1 范围

本文件规定了汽车中冷器结构件及总成的一般要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于M类、N类汽车用增压空气冷却器，混合动力汽车、燃料电池汽车用空气冷却器。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1800.2 产品几何技术规范（GPS） 线性尺寸公差ISO代号体系 第2部分：标准公差带代号和孔、轴的极限偏差表

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分

GB/T 4970 汽车平顺性试验方法

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 23338 内燃机 增压空气冷却器 技术条件

GB/T 30512 汽车禁用物质要求

QC/T 639 汽车用橡胶密封条

QC/T 828 汽车空-空中冷器技术条件

3 术语和定义

QC/T 828界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

压力损失 pressure loss

额定流量下，中冷器进气侧与出气侧的压力差值。

4 一般要求

4.1 材料

4.1.1 芯体主片、散热管、散热带应采用 3003 系列铝合金材料，化学成分应符合 GB/T 3190 的规定，铝箔厚度不应小于 0.06 mm，管材壁厚不应小于 0.26 mm。

4.1.2 钎焊材料应采用 4045 或 4343 系列铝合金钎料，钎焊后焊缝抗拉强度不应低于 80 MPa。

4.1.3 塑料气室应采用玻纤增强 PA66 材料，玻纤含量不应低于 50%，长期工作温度范围宜为-40℃~125℃。

4.1.4 密封胶条应采用硅橡胶，邵氏硬度应为（60±5）HA，耐老化性能应符合 QC/T 639 的规定。

4.1.5 禁限用物质含量应符合 GB/T 30512 的规定。

4.2 加工工艺

4.2.1 芯体应采用可控气氛钎焊工艺，钎焊率不应低于 98%，焊缝应无虚焊、漏焊、过烧缺陷。

4.2.2 塑料水室与主片的压合连接应采用自动化设备完成，压合深度偏差不应大于±0.2 mm。

4.2.3 如需表面处理时,铝制部件应采用阳极氧化或电泳处理,耐盐雾时间不应低于 500 h;钢制支架应采用阴极电泳处理,耐盐雾时间不应低于 500 h。

4.3 外观与尺寸

4.3.1 外表面应平整光滑,无毛刺、压伤、碰伤、裂纹等缺陷,焊缝应均匀,无飞溅、气孔。

4.3.2 安装尺寸公差应符合 GB/T 1800.2 中 IT14 级精度要求,关键安装孔位偏差不应大于 ± 0.5 mm,芯体厚度偏差不应大于 ± 1 mm。

5 技术要求

5.1 密封性能

5.1.1 湿式气密性试验时,向中冷器气侧充入 0.3 MPa 的压缩空气,浸入常温水中 30 s,应无肉眼可见气泡。

5.1.2 干式气密性试验时,向中冷器气侧充入 0.3 MPa 的压缩空气,保压 15 s,压力下降值不应大于 50 Pa。

5.1.3 水-空中冷器水侧应单独进行气密性试验,试验压力应为 0.2 MPa,保压 30 s 应无泄漏。

5.2 耐压性能

5.2.1 静压性能

试验时,向中冷器气侧缓慢加压至 1.5 倍额定工作压力,最低不应小于 0.6 MPa,保压 5 min,应无破裂、永久性变形,试验后应仍满足密封性能要求。

5.2.2 爆破压力

中冷器气侧爆破压力不应小于 3 倍额定工作压力,最低不应小于 1.2 MPa。

5.3 换热性能

5.3.1 冷却效率

在进气温度 150 °C、进气压力 0.2 MPa、额定流量的额定工况下,空-空中冷器冷却效率不应低于 75%,水-空中冷器冷却效率不应低于 85%。

5.3.2 散热量

实际散热量不应低于设计值的 95%,在进气温度降低 10 °C 的条件下,发动机功率提升不应低于 3%,油耗降低不应低于 5%。

5.4 压力损失

5.4.1 气侧压力损失,在额定流量下,空-空中冷器气侧压降不应大于 8 kPa,水-空中冷器气侧压降不应大于 5 kPa。

5.4.2 水-空中冷器水侧压力损失,在额定冷却液流量下,压降不应大于 20 kPa。

5.5 耐久性能

5.5.1 压力脉冲试验

试验时,气侧应施加 0~0.3 MPa 的脉冲压力,频率 0.5 Hz~1 Hz,循环次数为 10 万次,试验后应无泄漏、裂纹,应仍满足密封性能要求。

5.5.2 热冲击试验

进气温度在 -40 °C~150 °C 内交替循环,每个循环 30 min,循环次数为 1000 次,试验后应无泄漏、结构损坏。

5.5.3 振动疲劳试验

按整车实际安装状态,在3个方向上施加频率5~2000 Hz、加速度2 g的随机振动,总试验时间24 h,试验后应无焊缝开裂、连接件松动,密封性能应符合5.1的要求。

5.6 环境适应性

5.6.1 耐低温性

在-40 °C环境中存放24 h后,应无裂纹、泄漏,密封性能应符合5.1的要求。

5.6.2 耐高温性

在150 °C环境中存放24 h后,塑料部件应无变形、开裂,密封性能应符合5.1的要求。

5.6.3 耐腐蚀性

经500 h中性盐雾试验后,金属部件无红锈,涂层无起泡、脱落,密封性能应符合5.1的要求。

6 试验方法

6.1 密封性能试验

试验应按QC/T 828的规定执行,湿式试验水深不小于300 mm,干式试验采用精度不低于 ± 1 Pa的压力传感器。

6.2 耐压性能试验

静压试验应按GB/T 23338的规定执行,升压速率不应大于0.1 MPa/s;爆破压力试验应采用连续升压方式,直至产品破裂,记录最大压力值。

6.3 换热性能与压力损失试验

试验应在符合GB/T 23338要求的热交换性能试验台上进行,并应符合下列规定:

- a) 温度传感器精度不低于 ± 0.1 °C,压力传感器精度不低于 $\pm 0.5\%$ FS,流量计精度不低于 $\pm 1\%$ FS;
- b) 试验工况按产品技术文件规定的额定参数设定;
- c) 每个数据点稳定30 s后记录,重复测试3次,取平均值。

6.4 耐久性能试验

6.4.1 压力脉冲试验

试验应按GB/T 23338的规定执行,脉冲波形为正弦波,压力为0~0.3 MPa,频率为0.5 Hz~1 Hz,循环次数为10万次,介质温度为室温。

6.4.2 热冲击试验

试验应按QC/T 828的规定执行,温度在-40 °C~150 °C内交替循环,每个循环30 min,循环次数为1000次,高低温转换时间不应大于10 s。

6.4.3 振动疲劳试验

试验应按GB/T 4970的规定执行,振动载荷谱可参照整车路谱数据设定。

6.5 环境适应性试验

6.5.1 耐低温性试验

试验应按GB/T 2423.1的规定执行,试验温度应为-40 °C,试验时间应为24 h。

6.5.2 耐高温性试验

试验应按GB/T 2423.2的规定执行,试验温度应为150 °C,试验时间应为24 h。

6.5.3 耐腐蚀性试验

试验应按GB/T 10125的规定执行，试验溶液应为5%NaCl，pH值宜为6.5~7.2，试验温度35℃。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验应分为出厂检验和型式检验。检验项目应符合表1的规定。

表 1 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验
1	外观	√	√
2	尺寸公差	√	√
3	密封性能	√	√
4	静压性能	-	√
5	爆破压力	-	√
6	冷却效率	-	√
7	散热量	-	√
8	压力损失	-	√
9	压力脉冲	-	√
10	热冲击	-	√
11	振动疲劳	-	√
12	耐低温性	-	√
13	耐高温性	-	√
14	耐腐蚀性	-	√

注：“√”为检验项目，“-”为非检验项目。

7.2 出厂检验

7.2.1 检验批次

同一型号、同一材料、同一生产批次的产品应为一个检验批，批量不应超过500台。

7.2.2 抽样方案

每台产品须进行出厂检验，每批产品均应由质量检验部门检验合格后方可出厂。

7.2.3 判定规则

出厂检验项目全部符合规定时，应判定为合格；有不符合项，允许返修后重新检验，重新检验合格后方可出厂，返修后仍不合格应判定为不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 检验条件

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品试制定型鉴定时；
- 产品结构、材料、工艺发生重大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，每2年进行一次；
- 产品停产1年以上恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.3.2 抽样方案

型式检验应从出厂检验合格的同批次产品中随机抽取3台样品进行检验。

7.3.3 判定规则

型式检验项目全部符合规定时，应判定为合格；有不符合项，应判定为不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

每台产品应在明显位置固定铭牌，铭牌应包括下列内容：

- a) 产品名称、型号；
- b) 主要技术参数，包括额定工作压力、额定流量、冷却效率等；
- c) 生产厂家名称、商标；
- d) 生产日期、批号；
- e) 产品合格证标识。

8.2 包装

8.2.1 产品包装应采用防潮、防震材料。

8.2.2 包装箱外应标明产品名称、型号、数量、毛重、外形尺寸、生产日期、生产厂家名称及地址，并按 GB/T 191 的规定标注“小心轻放”“防潮”“向上”等储运图示标志。

8.2.3 每箱产品应附带产品合格证。

8.3 运输

产品运输过程中应避免雨淋、暴晒、磕碰，不应与腐蚀性物品混运。装卸时应轻拿轻放，严禁抛掷。

8.4 贮存

产品应贮存在通风、干燥、无腐蚀性气体的库房内，温度宜为10℃~40℃，湿度宜为40%~70%，堆放高度不应超过2 m，远离热源，贮存期自生产之日起不应超过12个月。超过贮存期的产品应重新进行密封性能检验，合格后方可使用。
