



团 体 标 准

T/ZZB 1998—2020

水冷型增压空气冷却器

Water cooling type charge air coolers



2020 - 12 - 18 发布

2020 - 12 - 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 分类	1
5 基本要求	2
6 技术要求	3
7 试验方法	5
8 检验规则	7
9 标志、包装、运输和贮存	7
10 质量承诺	8



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。

本文件由浙江省品牌建设联合会提出。

本文件由浙江省品牌建设联合会归口。

本文件由宁波市标准化研究院牵头组织制定。

本文件主要起草单位：宁波路润冷却器制造有限公司。

本文件参与起草单位（排名不分先后）：宁波市标准化研究院、宁波远东汽车部件制造有限公司。

本文件主要起草人：徐泉国、徐涛、项旭炜、祝园斌、林孟定、应闰海、周山山、沈辉、许惠松。

本文件评审专家组长：施进。

本文件由宁波市标准化研究院负责解释。



水冷型增压空气冷却器

1 范围

本文件规定了水冷型增压空气冷却器的术语和定义、分类、基本要求、技术要求、试验方法、检验规定、标志、包装、运输和贮存、质量承诺。

本文件适用于汽油机水冷型增压空气冷却器（以下简称“中冷器”）。

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 3190 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 3198 铝及铝合金箔
- GB/T 3821 中小功率内燃机 清洁度限值和测定方法
- GB/T 3880.2 一般工业用铝及铝合金板、带材 第2部分：力学性能
- GB/T 10125 人造大气腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 23338—2018 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
- JB/T 10408 内燃机 换热器 可靠性试验方法
- JB/T 11798 内燃机 换热器 风洞试验装置

3 术语和定义

GT/T 23338—2018、JB/T 11798界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

4 分类

4.1 A型

内置式水冷型增压空气冷却器，一种将中冷器整个放入到塑料进气歧管内的结构类型，其结构如图1所示。

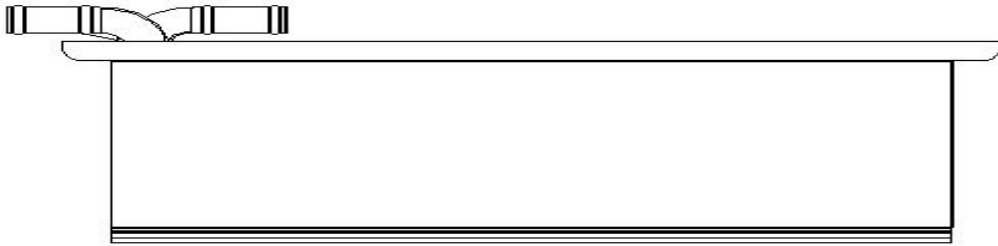


图1 A型

4.2 B型

外置集成式水冷型增压空气冷却器，一种将中冷器和进出塑料气室集成的结构类型，其结构如图2所示。

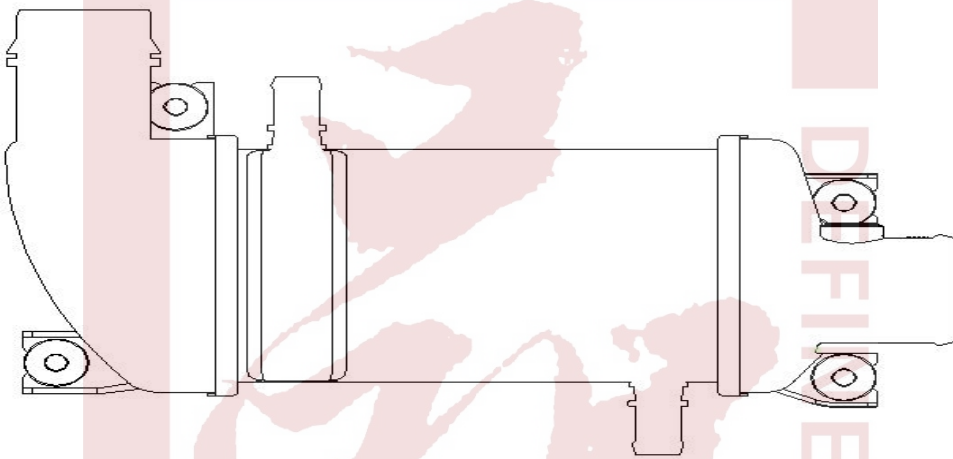


图2 B型

5 基本要求

5.1 设计研发

- 5.1.1 应采用专业的 3D 设计、CAE 仿真分析等软件，并且具备同步设计研发的能力。
- 5.1.2 应具备根据产品性能需求进行冲压工艺、气体保护焊工艺、检测工艺等工艺设计及优化调整的制造能力。
- 5.1.3 应具备中冷器性能检测能力。

5.2 原材料及零部件

- 5.2.1 中冷器原材料法兰板、底板、垫板、水管、型材的化学成份和力学性能应分别符合 GB/T 3190、GB/T 3198 和 GB/T 3880.2 中牌号为 3003 的铝材要求。
- 5.2.2 材料的禁用物质应符合 GB/T 30512 的要求。
- 5.2.3 B 型中冷器金属镶件经 240 h 中性盐雾腐蚀后，表面应无红锈。

5.2.4 B型中冷器进气室的塑件材料要求（干态）应符合弹性模量 $\geq 14\,000$ MPa，拉伸强度 ≥ 205 MPa，断裂伸长率 ≥ 2 MPa，燃烧速度 ≥ 100 mm/min。

5.2.5 B型中冷器出气室的塑件材料要求（干态）应符合弹性模量 $\geq 8\,500$ MPa，拉伸强度 ≥ 155 MPa，断裂伸长率 ≥ 2 MPa，燃烧速度 ≥ 100 mm/min。

5.3 生产装备及工艺控制

5.3.1 中冷器的芯片和翅片应采用落料、成型一体的连续模进行生产。

5.3.2 中冷器零件组装应采用自动化装配设备进行生产；具有自动抓取、自动防错等功能。

5.3.3 中冷器产品芯体所采用气体保护钎焊工艺进行钎焊，钎焊温度应可调可控，气体保护焊设备含氧量浓度应不高于 100 PPM。

5.3.4 中冷器密封性在线检测应采用自动监测泄漏量的干式密封性试验台进行检验；通入不低于 250 kPa 的干燥压缩空气，保压不低于 10 s，整个检测过程不低于 1 min，泄漏量应小于 3 mL/min。

5.3.5 B型中冷器的塑料气室装配应采用专用精密扣压机设备，设备应具有自动扣压、自动报警等功能。

5.4 检验检测能力

5.4.1 应具备冷却器关键原材料、散热性能、阻力、清洁度、压力脉冲、冷热侧的热循环试验、热老化试验、耐外部腐蚀试验等的检验检测能力。

5.4.2 应具备精度为 0.05 ml/min 的干式密封性试验台。

5.4.3 应具备温度精度为 ± 0.1 °C，压差精度为 0.075 %的风洞试验台。

5.4.4 应具备高温 150 °C，低温-10 °C的冷热冲击试验台。

5.4.5 应具备压力精度为 0.1 %的静压爆破试验台。

5.4.6 应具备温度精度为 0.3 °C，压力精度为 0.1 %的压力脉冲试验台。

5.4.7 应具备温度精度为 ± 0.5 °C，压力精度为 0.5 %的空气压力脉冲试验台。

6 技术要求

6.1 密封性

6.1.1 中冷器热侧应密封，通入不低于 1.5 倍工作压力且不小于 200 kPa 的干燥压缩空气，保压 1 min，不应出现泄漏现象。

6.1.2 中冷器冷侧应密封，通入不低于 350 kPa 的干燥压缩空气，保压 1 min，不应出现泄漏现象。

6.2 清洁度

6.2.1 热侧残留物颗粒质量应不大于 25 mg，最大颗粒尺寸应不大于 800 μm 。

6.2.2 冷侧残留物颗粒质量应不大于 15 mg，最大颗粒尺寸应不大于 600 μm 。

6.3 换热效率

散热量和阻力的算法分别按GB/T 23338—2018中4.4和4.5的规定进行，中冷器的换热效率应符合表1的要求。

表1 汽油机水冷型中冷器的换热效率

试验介质	参数	汽油机 (≤200 kW)	
		指定条件	换热效率 %
增压空气	进口温度/℃	150	≥95
	热侧阻力/kPa	7	
	进口压力/kPa	150	
冷却液	进口温度/℃	50	
	冷侧阻力/kPa	30	

6.4 耐振性能

水冷型中冷器内部充满工作介质,按工作时的安装方式固定在振动试验台上,控制传感器固定在振动试验台工作台面上,振动方向为垂直上下。按表2要求在每个频率下各振动3h,不应出现泄漏和零件损坏现象,试验结束后应满足6.1密封性要求。

表2 耐振试验条件

参数	汽油机 (≤200 kW)
频率/Hz	30、40、50
加速度	2 g

6.5 耐压力脉冲性能

中冷器按表3规定的参数进行压力脉冲试验,不应出现泄漏和变形现象,A型中冷器进行热侧压力脉冲试验时应与进气气管装配后一起。试验结束后应满足6.1密封性能要求。

表3 耐压力脉冲性能要求

项目	热侧	冷侧
	汽油机 (≤200 kW)	汽油机 (≤200 kW)
介质	空气	水、冷却液、油
进口介质温度/℃	160	50
峰值压力/kPa	200	200
谷值压力/kPa	≤10	≤5
频率/Hz	0.2~1	0.5~3
最小循环次数	250 000	250 000

6.6 耐冲击性能

对中冷器热侧按表4的规定进行耐热冲击试验,不准许出现泄漏和变形现象,试验结束后应满足6.1密封性能要求。

表4 冲击性能

项目	热侧	冷侧
	汽油机 (≤200 kW)	汽油机 (≤200 kW)
介质	空气	水、冷却液、油
进口温度高温/℃	≥180	≥55
进口温度低温/℃	室温	≥-5℃
绝对压力/kPa	≥260	/
循环频率/(次/h)	10~30	10~30
最小循环次数	3000	3000

6.7 静压强度

对中冷器增压空气芯子内腔施加600 kPa静压，保压5 min，不应出现泄漏和永久变形，试验结束后满足6.1密封性能要求。

6.8 耐外部腐蚀性能

中冷器经960 h中性盐雾腐蚀后，不应出现涂层剥落现象，试验结束后满足6.1密封性能要求。

6.9 禁用物质

禁用物质应符合GB/T 30512的要求。

6.10 表面质量

中冷器表面不应有影响产品性能的碰伤、换热片（带）边缘碎裂和倒伏。

7 试验方法

7.1 密封性试验

7.1.1 密封性试验在湿式或干式密封性试验台上进行。当两种方式检查所得结论不一致时，以湿式密封性试验台上检测结果为准。

7.1.2 在湿式密封性试验台上，向沉没在水槽内的中冷器通入按6.2规定压力的干燥压缩空气，保压1 min，同一位置不应出现连续的气泡。

7.1.3 在干式密封性试验台上，向中冷器通入按6.2规定压力的干燥压缩空气，保压1 min，漏气量应小于4 mL（标准空气状态）。

7.2 清洁度试验

按GB/T 3821的规定进行。

7.3 换热效率试验

7.3.1 试验条件

进行中冷器综合性能试验的试验条件要求如下：

- a) 试件为中冷器成品；
- b) 试验用水应清洁，不应含有泥沙、铁锈和其他杂物；

- c) 试验装置应符合 JB/T 11798 的规定。

7.3.2 试验方法

7.3.2.1 试验前的准备

试验前应按下述要求进行准备：

- a) 将水冷型中冷器在试验台上装接好后，先检查增压空气管路、水路及试件与风洞连接处，回路应畅通、无泄漏。
- b) 试验前开启加热装置、增压空气气源、风机(水泵)，并调节空气流量(水流量)、增压空气流量，待增压空气温度、冷却空气(水)温度达到规定值，且工况稳定后方可进行试验。对于水冷型中冷器还应排尽水路中的气体。

7.3.2.2 试验规范

进行水冷型中冷器综合性能试验的试验规范要求如下：

- a) 试验介质:空冷型为增压空气和空气，水冷型为增压空气和冷却液（或清水）；
- b) 试验介质进口温度、进口压力以及阻力等参数按 6.6 要求进行设定。

7.3.2.3 试验程序

试验程序按 JB/T 11798 的规定进行。

7.3.2.4 试验数据的记录和整理

水冷型中冷器综合性能试验按 JB/T 11798 的规定进行试验数据的记录和整理。

7.4 振动试验

水冷型中冷器的耐振性能按 JB/T 10408 的规定进行测试。试验介质力液压油、冷却液、空气或清水，试验结束后进行密封性试验。

7.5 压力脉冲试验

水冷型中冷器的耐压力脉冲性能按 JB/T 10408 的规定进行测试。试验介质力液压油、冷却液、空气或清水，试验结束后进行密封性试验。

7.6 冲击试验

水冷型中冷器的耐冲击性能按 JB/T 10408 的规定进行测试。试验介质力液压油、冷却液、空气或清水，试验结束后进行密封性试验。

7.7 静压强度试验

水冷型中冷器的静压强度按 JB/T 10408 的规定进行测试。试验介质力液压油、冷却液、空气或清水，试验结束后进行密封性试验。

7.8 耐外部腐蚀性能

水冷型中冷器的耐外部腐蚀性能按 GB/T 10125 的规定进行，试验周期为 960 h，试验结束后进行密封性试验。

7.9 禁用物质

按 GB/T 30512 的规定进行。

7.10 表面质量

目测。

8 检验规则

8.1 检验类别

检验类别分出厂检验和型式检验。每只中冷器应经检验部门检验合格后方可出厂。

8.2 检验内容

出厂检验和型式检验的检验项目按表5的规定。

表5 检验内容

序号	技术要求条款	试验方法条款	检验项目	型式检验	出厂检验
1	6.1	7.1	密封性	√	√
2	6.2	7.2	清洁度	√	△
3	6.3	7.3	换热效率	√	—
4	6.4	7.4	耐振性能	√	—
5	6.5	7.5	耐压力脉冲性能	√	—
6	6.6	7.6	冲击性能	√	—
7	6.7	7.7	静压强度	√	—
8	6.8	7.8	耐外部腐蚀性能	√	—
9	6.9	7.9	禁用物质	√	—
10	6.10	7.10	表面质量	√	√

注：“√”指必检项目；“△”指抽检项目，“—”指不适用。

8.3 抽样检查方案和质量合格水平

出厂检验中密封性检验和表面质量检验为每件产品全检，清洁度检验的产品抽样应不少于3件/天。在量产阶段每年进行一次型式检验，每个检验项目的产品抽样数量不少于2件，结果判定时有一项不合格即判定为该产品不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 中冷器上应有制造厂的标识。

9.1.2 中冷器出厂应带有经质量检验的产品合格证明。合格证上应标明：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 产品名称、型号规格；
- c) 制造日期。

9.1.3 包装箱外表面应注明：

- a) 制造厂名称、商标;
- b) 产品名称、规格;
- c) 数量;
- d) 出厂日期及批次。

9.2 包装

9.2.1 每只中冷器进、出气口应有防尘措施,以保持增压空气腔清洁。

9.2.2 中冷器的包装方式应保证产品在运输和贮存中不受损坏。

9.3 运输

在运输过程中,要防磕碰、防雨和防潮。

9.4 贮存

中冷器应存放在通风和干燥的仓库内。在正常保管情况下,自出厂之日起,制造厂应保证产品在12个月内不致氧化。

9.5 其他

标志,包装、运输和贮存也可由供需双方商定。

10 质量承诺

10.1 售后服务

通过IATF16949质量管理体系认证和执行《缺陷汽车产品召回管理条例》,建立顾客满意度调查管理、顾客抱怨和反馈管理、服务管理等办法,成立售后服务部门进行7×24小时全天候服务及时为用户提供服务和解决方案,保障客户权益,不断提升客户满意。

中冷器三包有效期限不低于3年或者行驶里程100 000公里,以先到者为准。

10.2 产品追溯

应采用追溯管理系统,通过激光打标或条码方式实现产品全程追溯。