



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23338—201x  
代替 GB/T 23338—2009

## 内燃机 增压空气冷却器 技术条件

Internal combustion engines — Charge air coolers — Specification

(工作组讨论稿)

在提交反馈意见时，请将您所知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

201X - xx - xx发布

201X - xx - xx实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 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 符号和缩略语 ..... 2

5 技术要求 ..... 3

6 试验方法 ..... 5

7 检验规则 ..... 7

8 标志、包装、运输和贮存 ..... 7

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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。

本标准是对GB/T 23338—2009《内燃机 增压空气滤清器 技术条件》的修订。

本标准与GB/T 23338—2009相比，主要技术内容变化如下：

- 删除了准确度、精密度、表压的术语和定义（见第3章，2009年版的第3章）；
- 删除了符号和缩略语一章（2009年版的第4章）；
- 修改了换热效率中指定条件及技术指标（见4.6，2009年版的5.6）；
- 修改了耐压力脉冲性能技术指标（见4.8，2009年版的5.8）；
- 修改了耐热冲击性能技术指标（见4.9，2009年版的5.9）；
- 增加了耐外部腐蚀性能技术指标和试验方法（见4.11、5.6）；
- 增加了耐落锤试验技术指标和试验方法（见4.12、5.7）；
- 修改了散热量、阻力及换热效率测量方法（见5.3，2009年版的6.3）；

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国内燃机标准化技术委员会（SAC/TC 177）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准历次版本发布情况为：

- GB/T 23338—2009。

# 内燃机 增压空气冷却器 技术条件

## 1 范围

本标准规定了内燃机增压空气冷却器的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于汽车、拖拉机、工程机械用内燃机增压空气冷却器（以下简称中冷器）。其它用途的内燃机增压空气冷却器也可参照使用。

## 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，仅所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 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

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 3821 中小功率内燃机 清洁度限值 and 测定方法

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

JB/T 11798中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**迎风面积 fronted area**

冷却介质为空气的中冷器芯子迎风侧的面积。

### 3.2

**换热效率 effectiveness**

中冷器实际换热量与在相同条件下最大可能换热量之比。

### 3.3

**热侧 hot side**

中冷器中增压空气的通道。

### 3.4

**冷侧 cold side**

中冷器中冷却介质（冷却水或空气）的通道。

### 3.5

**水冷型 water cooling type**

中冷器的一种类型，以水为冷却介质。

### 3.6

**空冷型 air cooling type**

中冷器的一种类型，以空气为冷却介质。

### 3.7

**标准空气** standard air

温度为20℃，气压为101.3kPa状况下的空气。

## 4 技术要求

### 4.1 总则

中冷器应按经规定程序批准的产品图样及技术文件制造，并符合本标准的规定。

### 4.2 密封性

4.2.1 中冷器热侧应密封，经不低于 350 kPa 的气压试验，历时 1min 不得出现泄漏。

4.2.2 水冷型中冷器冷侧应密封，经不低于 350kPa 的气压试验，历时 1min 不得出现泄漏。

### 4.3 热侧清洁度

中冷器热侧清洁度以从每只中冷器热侧表面清洗下来杂质质量 $w_c$ 来表示，其 $w_c$ 应符合（1）式的规定：

$$w_c \leq 10 + 25 F_h \dots\dots\dots (1)$$

### 4.4 散热量

中冷器的散热量应符合产品图样或供货协议的要求。在进行比较时，应将试验条件下增压空气的实际散热量换算为换算散热量。

### 4.5 阻力

介质流过中冷器的阻力应符合产品图样或供货协议的要求，其中空冷型中冷器空气侧阻力应按公式（1）修正到标准空气状况后进行比较：

$$\Delta p_a' = \frac{P}{101.3} \times \frac{293}{t + 273} \times \Delta p_a \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\Delta p_a'$  ——空气侧标准空气状况阻力，单位为千帕（kPa）；

$P$  ——试验时大气绝对压力，单位为千帕（kPa）；

$t$  ——试验时环境温度，单位为摄氏度（℃）；

$\Delta p_a$  ——空气侧实测阻力，单位为千帕（kPa）。

### 4.6 换热效率

#### 4.6.1 空冷型中冷器

空冷型中冷器的换热效率应符合表1的规定。

表1 空冷型中冷器的换热效率

| 试验介质 | 参数          | 柴油机     |      | 汽油机 (≤200kW) |      |
|------|-------------|---------|------|--------------|------|
|      |             | 指定条件    | 换热效率 | 指定条件         | 换热效率 |
| 增压空气 | 进口温度        | 室温+150℃ | ≥83% | 室温+150℃      | ?    |
|      | 进口压力        | 200 kPa |      | 200 kPa      |      |
|      | 高压空气侧阻力     | 10 kPa  |      | 10 kPa       |      |
| 冷却空气 | 进口温度        | 室温      |      | 室温           |      |
|      | 标准空气状况空气侧阻力 | 200 Pa  |      | 200 Pa       |      |

## 4.6.2 水冷型中冷器

水冷型中冷器的换热效率应符合表3要求。

表2 水冷型中冷器的换热效率

| 试验介质 | 参数      | 柴油机     |      | 汽油机 (≤200kW) |      |
|------|---------|---------|------|--------------|------|
|      |         | 指定条件    | 换热效率 | 指定条件         | 换热效率 |
| 增压空气 | 进口温度    | 180℃    | ≥87% | 180℃         | ≥87% |
|      | 进口压力    | 200 kPa |      | 200 kPa      |      |
|      | 高压空气侧阻力 | 10 kPa  |      | 10 kPa       |      |
| 冷却水  | 进口温度    | 60℃     |      | 60℃          |      |
|      | 水侧      | 30 kPa  |      | 30 kPa       |      |

## 4.7 耐振性能

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，以40m/s<sup>2</sup>的加速度，分别依次在20Hz、30Hz、40Hz、50Hz频率下各振动3h，共振动12h，振动方向为垂直上下。完成12h振动后不允许出现泄漏和零件损坏。

## 4.8 耐压力脉冲性能

对中冷器热侧和水冷型中冷器冷侧按表4的规定进行压力脉冲试验，试验完成后不允许出现泄漏和变形现象。

表3 耐压力脉冲性能要求

| 项 目          | 热侧              |                 | 冷侧（水冷型）         |                 |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|              | 柴油机             | 汽油机 (≤200kW)    | 柴油机             | 汽油机 (≤200kW)    |
| 介 质          | 空气              |                 | 水、冷却液、油         |                 |
| 进口介质温度℃      | 220             | 160             | 220             | 160             |
| 峰值绝对压力 (kPa) | 250             | 200             | 150             | 120             |
| 谷值绝对压力 (kPa) | ≤5              | ≤5              | ≤5              | ≤5              |
| 频率 (Hz)      | 0.2~1           |                 | 0.5~3           |                 |
| 最小循环次数       | 10 <sup>5</sup> | 10 <sup>5</sup> | 10 <sup>5</sup> | 10 <sup>5</sup> |

4.9 耐热冲击性能

对中冷器热侧按表4的规定进行耐热冲击试验，试验完成后不允许出现泄漏和变形现象。典型热冲击循环见图1所示。

表4 耐热冲击性能要求

| 项目        | 柴油机    | 汽油机（≤200kW） |
|-----------|--------|-------------|
| 温差（℃）     | 180±10 | 150±10      |
| 循环频率（次/h） | 15~30  |             |
| 最少循环次数    | 3000   |             |

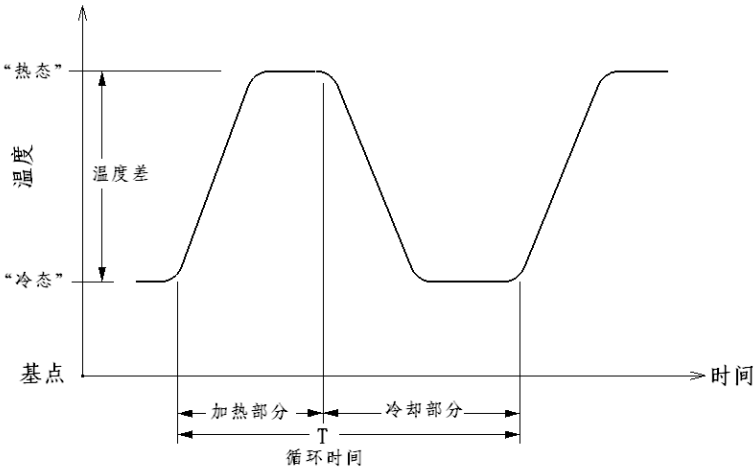


图1 典型热冲击循环曲线

4.10 静压强度

对中冷器增压空气芯子内腔施加500 kPa静压，历时5 min，不允许出现泄漏和永久性变形。

4.11 耐外部腐蚀性能

中冷器经72 h中性盐雾腐蚀后，不允许出现涂层剥落现象，试验结束后应满足4.2密封性能要求。

4.12 耐落锤试验

进、出口气室为塑料气室并采用压封工艺的中冷器，经受重量为1 kg，冲击功为0.3 J钢球的锤击，锤击部位不得碎裂、变形等损坏。

4.13 表面质量

中冷器表面不允许有碰伤、换热片（带）不允许有边缘碎裂和倒伏。

5 试验方法

5.1 密封性试验

5.1.1 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。

5.1.2 在湿式密封性试验台上，向沉没在水槽内的中冷器通入按 4.2 规定压力的干燥压缩空气历时 1min，不应出现连续的气泡。

5.1.3 在干式密封性试验台上，向中冷器通入按 4.2 规定压力的干燥压缩空气历时 1min，漏气量应小于内腔容积的 0.5 %（标准空气状态）。

## 5.2 热侧清洁度的测定

向中冷器增压空气腔注入占内腔容积 60 % 的试验用清洗液后，按照 GB/T 3821 规定的方法进行测定。试验用清洗液应符合 GB/T 3821 规定。

## 5.3 散热量、阻力及换热效率测量

### 5.3.1 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、铁锈和其它杂物；
- c) 试验装置应符合 JB/T 11798 的规定。

### 5.3.2 试验方法

#### 5.3.2.1 试验前的准备

试验前应按下述要求进行准备：

- a) 将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，还应排除水路中的气体。

#### 5.3.2.2 试验规范

进行中冷器综合性能试验的试验规范要求如下：

- a) 试验介质为增压空气和空气（清水或冷却液）；
- b) 试验时冷侧空气进气温度为大气温度，且温度波动不应超过  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 试验介质进口温度、进口压力以及阻力等参数按 4.6 要求进行设定。

#### 5.3.2.3 试验程序

试验程序按 JB/T 11798 的规定进行。

#### 5.3.2.4 试验数据的记录和整理

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。

## 5.4 振动试验、压力脉冲试验、热冲击试验

中冷器的耐振性能、耐压力脉冲性能、耐热冲击性能按 JB/T 10408 的规定进行测试。

## 5.5 静压强度试验

中冷器的静压强度按 JB/T 10408 的规定进行测试。试验介质为液压油或清水。

5.6 耐外部腐蚀性能

按GB/T 2423.17的规定进行，试验周期为72 h，试验过程中参照附录A的格式填写试验记录。试验结束后按5.1的规定进行密封性试验。

5.7 耐落锤试验

中冷器置于-30℃的低温箱中6小时，在室温环境下，5min内对塑料气室进行落锤冲击试验，标准落锤为钢制球形，直径63.5mm，自由落下高度为0.3m，冲击功0.3J，落锤点在气室体背面无筋位置，落锤后10min内按5.1的规定进行密封性试验。

6 检验规则

6.1 检验类别

检验类别分为型式检验和出厂检验。每只中冷器应经检验部门检验合格后方可出厂。

6.2 检验内容

按表5的规定，其中散热量应为换算散热量检验结果。

中冷器出厂前应按4.1、4.2、4.3及4.13的要求进行安装尺寸、密封性、热侧清洁度及外观质量检验，其中热侧清洁度为抽检项目。

表5 检验内容

| 序号 | 检验项目    | 型式检验 | 出厂检验 |
|----|---------|------|------|
| 1  | 安装尺寸    | √    | √    |
| 2  | 密封性     | √    | √    |
| 3  | 散热量     | √    | —    |
| 4  | 压力降     | √    | —    |
| 5  | 换热效率    | √    | —    |
| 6  | 热侧清洁度   | √    | √    |
| 7  | 耐振性能    | √    | —    |
| 8  | 耐压力脉冲性能 | √    | —    |
| 9  | 耐热冲击性能  | √    | —    |
| 10 | 静压强度    | √    | —    |
| 11 | 耐外部腐蚀性能 | √    | —    |
| 12 | 耐落锤性能   | √    | —    |
| 13 | 表面质量    | √    | √    |

6.3 抽样检查方案和质量合格水平

需方抽查产品质量时，应按GB/T 2828.1的规定抽检，检验项目、组批原则、抽样方案、判定与复验规则按制造厂与需方商定的技术文件。

7 标志、包装、运输和贮存

## 7.1 标志

7.1.1 中冷器上应有制造厂的标识。

7.1.2 中冷器出厂应带有经质量检验员签章的产品合格证。合格证上应标明：

- a) 制造厂名称或厂标；
- b) 产品名称、型号规格及标准号；
- c) 制造日期。

7.1.3 包装箱外表面应注明：

- a) 制造厂名称、厂标和地址；
- b) 产品名称、规格及标准号；
- c) 数量；
- d) 毛质量；
- e) 收货单位及地址；
- f) 出厂日期。

## 7.2 包装

7.2.1 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。

7.2.2 中冷器的包装方式应保证产品在运输和贮存中不受损坏。

## 7.3 运输

在运输过程中，要防磕碰、防雨、防潮。

## 7.4 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个月内不致锈蚀。

## 7.5 其它

标志、包装、运输、贮存也可由供需双方商定。

附 录 A  
(资料性附录)  
中性盐雾试验原始记录表

中性盐雾试验原始记录表可参照表B.1的格式。

表A.1 中性盐雾试验原始记录表

|                                           | 周一 | 周二 | 周三 | 周四 | 周五 | 周一 | 周二 | 周三 | 周四 | 周五 |
|-------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 箱内温度 ℃ (35±2)                             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 塔内温度 ℃                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 塔内气压 Pa                                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 左前方集雾量 mL/h<br>(1.0~2.0)                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 左后方集雾量 mL/h<br>(1.0~2.0)                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 右前方集雾量 mL/h<br>(1.0~2.0)                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 左后方集雾量 mL/h<br>(1.0~2.0)                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| pH 值 (6.5~7.2)                            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 25℃时试液密度 g/mL<br>(1.026~1.040)            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 塔内设置集雾器的数量根据塔内水平面大小而增减，但每平方米水平面不得少于两只集雾器。 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

记 录 笔 记

This image shows a full page of a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for writing or drawing. There are no margins, text, or other markings on the paper.