

ICS 27.020

J 96

备案号: 51491—2015

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8577—2015

代替 JB/T 8577—2005

内燃机 水散热器 技术条件

Internal combustion engines—Water radiators—Specification

2015-10-10 发布

2016-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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 技术要求	1
5 试验方法	3
6 检验规则	7
7 标志、包装、运输和贮存	7
附录 A (规范性附录) 内燃机水散热器主要结构参数计算方法	9
附录 B (资料性附录) 中性盐雾试验原始记录表	11
图 1 散热器扭振方式示意图	4
图 2 耐内部腐蚀试验台原理图	4
图 3 进气阀开启压力试验装置示意图	6
图 4 出汽阀开启压力试验装置示意图	6
表 1 专用 OY 腐蚀溶液离子浓度	5
表 B.1 中性盐雾试验原始记录表	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 JB/T 8577—2005《内燃机 水散热器 技术条件》，与 JB/T 8577—2005 相比主要技术变化如下：

- 对规范性引用文件进行了更新和增添（见第 2 章，2005 年版的第 2 章）；
- 对部分符号进行了修改（见第 3 章和附录 A，2005 年版的第 3 章、附录 A 和附录 B）；
- 删除了“迎风面积”“换热效率”“准确度”的定义（见 2005 年版的第 3 章）；
- 修改了“标准空气”的定义（见 3.3，2005 年版的 3.5）；
- 修改了密封性能要求和试验方法（见 4.2 和 5.1，2005 年版的 4.3 和 5.1）；
- 修改了耐热冲击性能的要求（见 4.5，2005 年版的 4.6）；
- 修改了静压强度的要求（见 4.6，2005 年版的 4.7）；
- 增加了耐扭振性能的技术要求和试验方法（见 4.7 和 5.4）；
- 修改了耐腐蚀性的名称（见 4.8 和 4.9，2005 年版的 4.8）；
- 增加了耐内部腐蚀性能的技术要求和试验方法（见 4.9 和 5.6）；
- 修改了综合性能技术要求和试验方法（见 4.10 和 5.7，2005 年版的 4.10 和 5.8）；
- 增加了复式加水口盖工作性能的技术要求和试验方法（见 4.11 和 5.8）；
- 修改了检验规则（见第 6 章，2005 年版的第 6 章）；
- 修改了标志、包装、运输和贮存的规定（见第 7 章，2005 年版的第 7 章）；
- 删除了对“参数测量的准确度”的要求（见 2005 年版的 5.8.2）；
- 删除了原标准中“附录 A（规范性附录） 内燃机水散热器散热性能试验数据整理方法”和“附录 D（资料性附录） 部分散热器性能指标”的要求（见 2005 年版的附录 A 和附录 D）。

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/TC177）归口。

本标准起草单位：浙江银轮机械股份有限公司、扬州水箱有限公司、上海内燃机研究所、江苏嘉和热系统股份有限公司、广东法拉达汽车散热器有限公司、上海理工大学、潍坊凯动动力机械有限公司。

本标准主要起草人：夏立峰、李楠、沈红节、周海峰、张建发、蒋平灶、童正明、胡建立。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 8577—1997、JB/T 8577—2005。

内燃机 水散热器 技术条件

1 范围

本标准规定了内燃机水散热器的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于钎焊管片式、管带式、封条式及胀接式内燃机风冷水散热器（以下简称散热器）。

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/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

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 界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水通道面积 water passage area

水流过散热器芯子内部时的通道截面积。

3.2

质量风速 air mass velocity

散热器的冷却空气在单位时间流过散热器迎风面单位面积上的质量流量，按公式（1）进行计算：

$$G_a = \frac{q_v \rho_a}{F} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

G_a ——空气质量风速，单位为千克每平方米秒 [$\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$];

q_v ——空气体积流量，单位为立方米每秒 (m^3/s);

ρ_a ——空气密度，单位为千克每立方米 (kg/m^3);

F ——迎风面积，单位为平方米 (m^2)。

3.3

标准空气 standard air

在温度为 20℃、气压为 101.3 kPa 状况下，密度为 1.205 kg/m^3 的干空气。

4 技术要求

4.1 材料

散热器的散热管、主片和水室所采用的材料在水或冷却液中不得有腐蚀现象。

4.2 密封性能

4.2.1 出厂检验时,散热器内部通入压力为 125 kPa 的干燥压缩空气,历时 60 s 散热器不允许出现泄漏现象。

4.2.2 型式试验时,散热器内部通入压力为 150 kPa 的干燥压缩空气,历时 300 s 散热器不允许出现泄漏现象。

4.3 耐振性能

散热器内部充满清水,按工作时的安装方式固定在振动试验台上,以 40 m/s^2 的加速度,在 20 Hz、30 Hz、40 Hz、50 Hz 频率下各振动 3 h,共振动 12 h,振动方向为垂直上下。完成 12 h 振动后,散热器不允许出现泄漏和零件损坏现象。

4.4 耐压力交变循环性能

对散热器内腔施加从 25 kPa 以下上升到 150 kPa 的交变压力,压力交变周期为 1 s~6 s,经 3×10^4 次压力循环后,散热器不允许出现泄漏、脱焊和永久变形现象。

4.5 耐热冲击性能

散热器的入口温差为 $85^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$,经 3×10^3 次冷热交变循环后,散热器不允许出现泄漏和零件损坏现象。

4.6 静压强度

对散热器内腔施加 250 kPa 静压,历时 3 min,散热器不允许出现泄漏和永久性变形现象。

4.7 耐扭振性能

散热器一侧以频率为 6 Hz,扭转角为 $\pm 22.5'$,两端做同步反向运动,散热器内部同时通过 $90^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 循环热水,经 5×10^5 次扭转振动,散热器不允许出现裂纹、脱焊、漏水等机械损伤。试验结束后应满足 4.2.2 规定的密封性能要求。

4.8 耐外部腐蚀性能

散热器经 200 h 中性盐雾腐蚀后,散热器不允许出现涂层剥落现象,试验结束后应满足 4.2.2 规定的密封性能要求。

4.9 耐内部腐蚀性能(适用于铝制散热器)

散热器内部通入专用 OY 溶液,经 7 个循环后,散热器不允许出现泄漏现象。

4.10 综合性能

4.10.1 散热量

散热器的散热量应符合产品图样或供货协议的规定。

4.10.2 阻力

散热器的空气阻力和内部阻力应符合产品图样或供货协议的规定。

4.11 复式加水口盖工作性能

散热器复式加水口盖的进气阀和出汽阀的开启压力应符合产品图样的规定。

4.12 装配及配合尺寸

散热器与主机的装配尺寸、加水口与加水口盖的配合尺寸应符合产品图样的规定。

4.13 制造与外观

4.13.1 散热器芯子两对角线的长度差应符合下述规定：

- a) 芯子对角线长度不大于 800 mm 时，对角线长度差应不大于 3 mm；
- b) 对角线长度大于 800 mm 时，对角线长度差应不大于 5 mm。

4.13.2 管片式散热器散热片总片数应符合图样的规定，其极限偏差为图样规定总片数的 $\pm 1\%$ ；管带式散热器每条散热带的波峰数应符合图样的规定，其极限偏差为 ± 2 个。

4.13.3 管片式散热器散热片的片距极限偏差为 ± 0.2 mm，两片不应压合在一起；管带式散热器散热带的波峰距极限偏差为 ± 0.5 mm。

4.13.4 散热器两大侧面处的散热片（带），不应卷曲、倒伏、边缘碎裂；相互参差量应不大于 1 mm。

4.13.5 散热器内部不应有游动的固体残留物。

4.13.6 散热器的所有焊缝不应有明显的焊料堆积。

4.13.7 散热器外表防腐层应均匀美观，不应有涂层脱落现象。

4.13.8 散热器被堵塞的散热管数应不大于散热管总数的 1%。

5 试验方法

5.1 密封性能

5.1.1 密封性试验可以采用在湿式密封性试验台或干式密封性试验台上进行，当两种方法检查所得结论不一致时，优先采用在湿式试验台上进行。

5.1.2 出厂检验时按下述方法进行检验：

- a) 在湿式密封性试验台上，向沉没在水槽内的散热器通入 4.2.1 规定的 125 kPa 的干燥压缩空气，历时 60 s，同一位置不得出现 3 个以上气泡；
- b) 在干式密封性试验台上，向散热器通入 4.2.1 规定的 125 kPa 的干燥压缩空气，历时 60 s，漏气量应小于 8 mL（标准状态）。

5.1.3 型式试验时按下述方法进行检验：

- a) 在湿式密封性试验台上，向沉没在水槽内的散热器通入 4.2.2 规定的 150 kPa 的干燥压缩空气，历时 300 s，同一位置不得出现 8 个以上气泡；
- b) 在干式密封性试验台上，向散热器通入 4.2.2 规定的 150 kPa 的干燥压缩空气，历时 300 s，漏气量应小于 30 mL（标准状态）。

5.2 耐振性能、耐压力交变循环性能和耐热冲击性能

按 JB/T 10408 规定的方法进行。在试验过程中出现下述情况，则确定为试验未通过：

- a) 初步确认某一位置泄漏，改用 5.1.3a) 规定的湿式密封性试验进行确认，如出现 3 个以上连续气泡；
- b) 在试验过程中发现焊缝脱落或零件破裂。

5.3 静压强度

按 JB/T 10408 规定的方法进行。试验介质为液压油或清水。

5.4 耐扭振性能

将散热器按实际使用方式安装在专用扭振试验装置上。如图 1 所示，散热器一侧的实际安装固定点

通过过渡安装板 C 面固定在试验装置框架上, 另一侧安装板的两端 A、B 点各固定在激振器上, 以散热器的横向中心线为基准做左右方向扭动, 频率为 6 Hz, 扭转角为 $\pm 22.5'$, 试验过程中散热器内部同时通入循环水, 共振动 5×10^5 次。试验结束后按 5.1.3 的规定进行密封性试验。

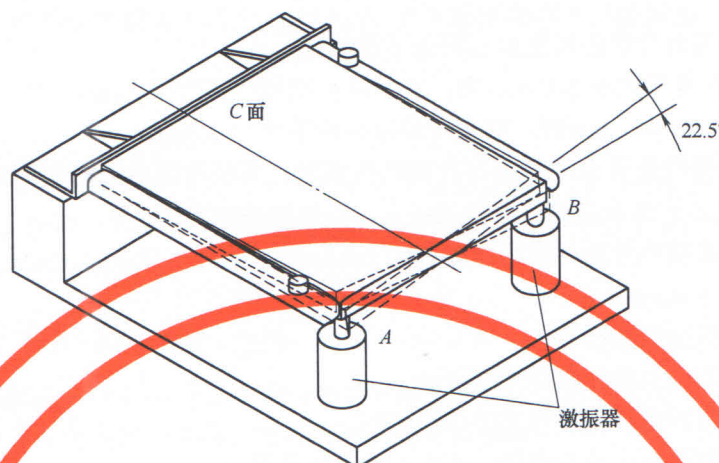


图 1 散热器扭振方式示意图

5.5 耐外部腐蚀性能

按 GB/T 2423.17 的规定进行, 试验周期为 200 h, 试验过程中参照附录 B 的格式填写试验记录。试验结束后按本标准中 5.1.3 的规定进行密封性试验。

5.6 耐内部腐蚀性能

5.6.1 散热器耐内部腐蚀性能试验按下述要求和顺序进行:

a) 将散热器联接在图 2 所示的专用试验台上:

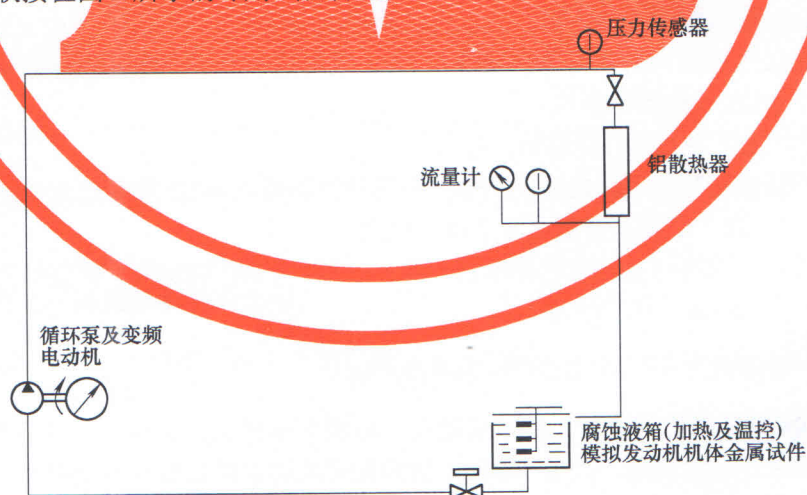


图 2 耐内部腐蚀试验台原理图

- 起动机循环泵, 向散热器内通入符合表 1 规定的专用 OY 腐蚀溶液, 散热管内部流速控制在 $1.2 \text{ m/s} \pm 0.1 \text{ m/s}$, 系统压力不大于复式加水口盖的开启压力;
- 起动机加热器并开始计时, 运行 8 h 后关闭加热器 (在大约 1 h 时间内使通入散热器的专用 OY 腐蚀溶液温度加热至散热器入口温度, 即 $88^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$, 并控制在该温度);
- 继续运行 16 h, 此过程中让专用 OY 腐蚀溶液自然冷却到室温 (大约 4 h);

表 1 专用 OY 腐蚀溶液离子浓度

离子名称	Cl^-	SO_4^{2-}	Cu^{2+}	Fe^{3+}
含量(质量分数) $10^{-4}\%$	195	60	1	30
专用 OY 腐蚀溶液的 pH 值为 3。				

e) 重复 c) 和 d), 共进行 7 个循环;

f) 完成 7 个循环后, 按 5.1.3 的规定进行密封性试验。

5.6.2 在试验过程中出现下述情况, 则确定为试验未通过:

a) 初步确认某一部位泄漏, 改用 5.1.3a) 规定的湿式密封性试验进行确认, 如出现连续气泡;

b) 在试验过程中发现焊缝脱落或零件破裂。

5.7 综合性能

5.7.1 试验条件

进行散热器综合性能试验的试验条件要求如下:

a) 进行散热器综合性能试验的试件为散热器成品;

b) 试验用水必须清洁, 不得含有泥沙、铁锈和其他杂物;

c) 试验装置应符合 JB/T 11798 的规定。

5.7.2 试验方法

5.7.2.1 试验前的准备

试验前应按下述要求进行准备:

a) 将散热器在试验台上装接好后, 先检查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、水泵、风机, 并调节空气流量、水流量, 待进水温度达到规定值时, 排除水路中的气体, 工况稳定后才能进行试验。

5.7.2.2 试验规范

进行散热器综合性能试验的试验规范要求如下:

a) 试验介质为空气和清水;

b) 试验时进气温度为大气温度, 且温度波动不得超出 $\pm 2^\circ\text{C}$, 液-气总温差为 $60^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$;

c) 试验水流量按产品图样的规定;

d) 试验风量按在额定空气流量的 30%~120% 范围内取 6 个~8 个工况点 (含考核点)。

5.7.2.3 试验程序

试验程序按 JB/T 11798 的规定进行。

5.7.2.4 试验数据的记录和整理

散热器综合性能试验按 JB/T 11798 的规定进行试验数据的记录和整理, 散热器的换热面积按附录 A 的规定计算。

5.8 复式加水口盖工作性能

5.8.1 进气阀开启压力

试验进气阀开始开启压力的方法, 如图 3 所示。将加水口盖拧紧在特制的加水口上, 然后通入压缩

空气，使压力逐渐增加，当从泄气管中冒出连续气泡时，表示进气阀已开始开启，这时压力表的读数即为进气阀开始开启的真空度。

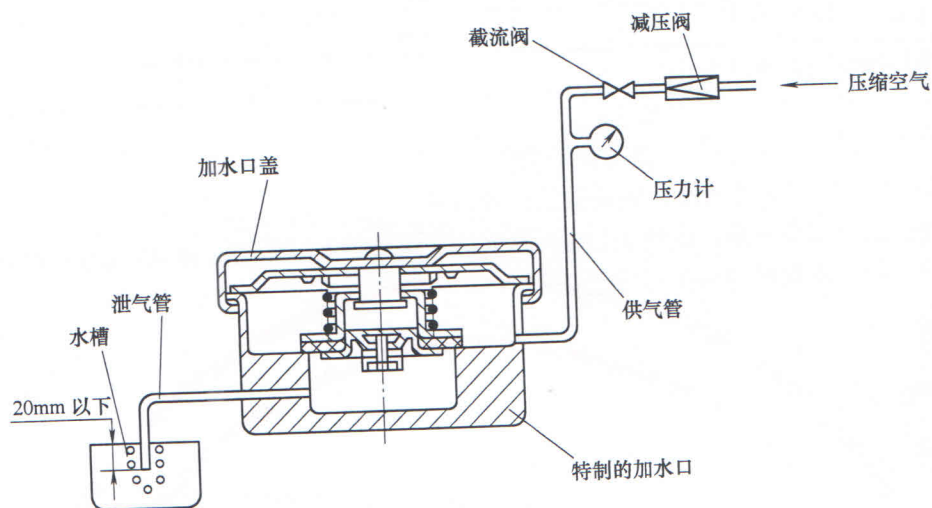


图3 进气阀开启压力试验装置示意图

5.8.2 出汽阀开启压力

试验出汽阀开始开启压力的方法，如图4所示。将加水口盖拧紧在特制的加水口上，然后通入压缩空气，使压力逐渐增加，当从泄气管中冒出连续气泡时，表示出汽阀已开始开启，这时压力表的读数即为出汽阀开始开启的压力。

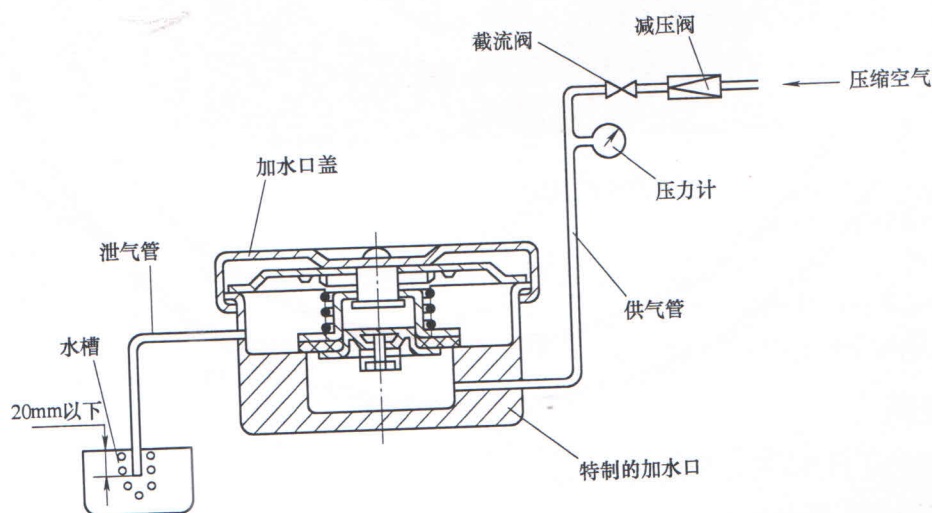


图4 出汽阀开启压力试验装置示意图

5.9 芯子对角线长度的测定

在迎风面左右两侧向里的第三根散热管上下两端同主片相交处，用钢直尺或卷尺测量对角线长度。

5.10 散热片的片距或散热带波峰距的测定

散热器在两大侧面上、下第三片散热片（或第六个波峰）与左、右第一根散热管所构成范围内，目

测片距（波峰距）可能超差处，对管片式散热器跨五个散热片片距测出长度，取其平均值为实测片距；对管带式散热器跨五个波峰测出长度，取其平均值为实测波峰距。

5.11 散热管堵塞数的检查

受检散热器的芯子用透光法观察是否堵塞，对有疑义的散热管可用大量清水灌注散热管内，当注水停止时能见到管内水平面者即认为是堵塞。

6 检验规则

6.1 供需合同可根据 4.2~4.10 的要求进行全部或部分项目检验，或在合同中另定技术要求。

6.2 进行 4.3~4.9 规定的项目检验时，不要求在同一件试验样品上进行。

6.3 散热器新产品的鉴定、老产品改型及从国外引进产品的国产化均应进行型式试验；型式试验应包括 4.1~4.13 规定的全部检验项目。

6.4 产品需经制造厂质量检验部门检验合格后方能出厂；出厂检验应进行 4.2、4.12 和 4.13.1~4.13.7 规定的项目的检验。

6.5 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客户商定的技术文件的规定执行。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 每只产品上应标志：

- a) 制造厂厂名或商标；
- b) 产品型号和名称；
- c) 出厂日期或出厂编号；
- d) 散热器加水口盖上应有醒目的“小心打开，谨防烫伤”警示标志。

7.1.2 合格证上应注明：

- a) 制造厂厂名或厂标；
- b) 产品名称和型号；
- c) 出厂日期或出厂编号。

7.1.3 包装箱外表面应注明：

- a) 制造厂厂名及地址；
- b) 产品名称及型号；
- c) 数量及包装箱总质量；
- d) “小心轻放”“防压”等标志；
- e) 外形尺寸；
- f) 出厂日期。

7.2 包装

7.2.1 每只散热器的进、出水口应有堵盖以防杂物进入散热器内部。

7.2.2 散热器的包装方式应保证产品在运输和贮存中不受损坏。

7.2.3 包装箱内应附有制造厂质量检验员签章的产品合格证。

7.3 运输

包装好的散热器应允许用任何正常方法运输。

7.4 贮存

散热器应存放在通风干燥无腐蚀的仓库内。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 其他

标志、包装、运输和贮存也可由供需双方商定。

附录 A (规范性附录)

内燃机水散热器主要结构参数计算方法

A.1 散热器迎风面积 F

散热器迎风面积 F 按公式 (A.1) 进行计算。

$$F = LB \cdots \cdots (A.1)$$

式中:

L ——散热器两主片间的距离, 单位为米 (m)。

B ——散热片的长度 (指管片式), 单位为米 (m); 最外侧两散热带间的距离 (指管带式), 单位为米 (m)。

A.2 散热器水通道面积 S_w

散热器水通道面积 S_w 按公式 (A.2) 进行计算。

$$S_w = hbN + \frac{b^2\pi}{8} \cdots \cdots (A.2)$$

式中:

h ——散热管横截面内侧长边直线段长度, 单位为米 (m);

b ——散热管横截面内侧宽度, 单位为米 (m);

N ——散热管根数。

A.3 散热器换热面积 A

A.3.1 管片式散热器换热面积 A 按公式 (A.3) 进行计算。

$$A = 2(BC - Nh'b')n + 2(h' + b')(L - n\delta_1)N \cdots \cdots (A.3)$$

式中:

B ——散热片长度, 单位为米 (m);

C ——散热片宽度, 单位为米 (m);

N ——散热管根数;

h' ——散热管横截面外侧长边直线段长度, 单位为米 (m);

b' ——散热管横截面外侧宽度, 单位为米 (m);

n ——散热片片数;

L ——散热管有效长度, 即两主片间的距离, 单位为米 (m);

δ_1 ——散热片厚度, 单位为米 (m)。

A.3.2 管带式散热器换热面积 A 按公式 (A.4) 进行计算。

$$A = 2nHl_1 + 2(h' + b')NL \cdots \cdots (A.4)$$

式中:

n ——散热带条数;

H ——散热带宽度, 单位为米 (m);

l_1 ——散热带展开长度, 单位为米 (m);

h' ——散热管横截面外侧长边直线段长度, 单位为米 (m);

b' ——散热管横截面外侧宽度, 单位为米 (m);

N ——散热管根数。

附 录 B
(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 B.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 $^{\circ}\text{C}$ (35 ± 2)										
塔内温度 $^{\circ}\text{C}$										
塔内气压 Pa										
左前方集雾量 mL/h (1.0~2.0)										
左后方集雾量 mL/h (1.0~2.0)										
右前方集雾量 mL/h (1.0~2.0)										
右后方集雾量 mL/h (1.0~2.0)										
pH 值 (6.5~7.2)										
25 $^{\circ}\text{C}$ 时试液密度 g/mL (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。										

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
内燃机 水散热器 技术条件
JB/T 8577—2015

*

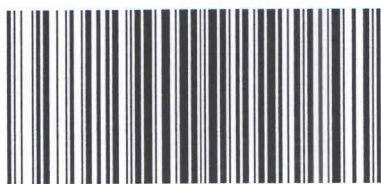
机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码: 100037

*

210mm×297mm·1 印张·27 千字
2016 年 6 月第 1 版第 1 次印刷
定价: 18.00 元

*

书号: 15111·13115
网址: <http://www.cmpbook.com>
编辑部电话: (010) 88379399
直销中心电话: (010) 88379693
封面无防伪标均为盗版



JB/T 8577-2015

版权专有 侵权必究