

Chengzhen Gongre Jiliang
Biaozhun Fagui Huibian

城镇供热计量 标准法规汇编

中国质检出版社第五编辑室 编



中国质检出版社
中国标准出版社

城镇供热计量标准法规汇编

中国质检出版社第五编辑室 编

中国质检出版社
中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

城镇供热计量标准法规汇编/中国质检出版社第五
编辑室编. —北京:中国标准出版社,2011.10

ISBN 978-7-5066-6425-7

I. ①城… II. ①中… III. ①城市供热-热量计量-
标准-汇编-中国 IV. ①TU833-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 188633 号

中国质检出版社
出版发行

中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)

北京市西城区复外三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.net.cn

电话:(010)64275360 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 23 字数 695 千字

2011 年 10 月第一版 2011 年 10 月第一次印刷

*

定价 120.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

前 言

“节能减排”一直是我国政府工作的重点。加快城镇污水处理、促进垃圾资源化利用、合理高效安全地利用能源等都是节能减排的重要内容。为配合国务院节能减排工作,有关部门加紧制定了一系列的标准,以规范市场。为方便相关行业技术及管理人员的查询,我们将这些标准汇编成册,希望能为我国的节能减排事业尽一点绵薄之力。

目前出版的节能减排系列标准汇编包括(该系列汇编为开放式的,会在以后的工作中不断调整):

- 《城镇垃圾处理标准汇编》;
- 《城镇污水处理标准汇编》;
- 《城镇燃气标准汇编》;
- 《城镇供热计量标准法规汇编》。

本分册为《城镇供热计量标准法规汇编》,收集了截至2011年7月底前国家相关部门批准发布的关于城镇供热计量标准及法规共25项。内容包括:供热测量、热量表及热量控制阀、供热计量技术以及相关法律法规。对引导和规范供热计量市场,促进合理、高效、安全地使用能源起到积极的作用。

本汇编可供城镇供热计量相关企事业单位及政府管理部门参考使用。

编 者

2011年7月

目 录

一、供 热 检 测

GB/T 13754—2008	采暖散热器散热量测定方法	3
GB/T 16732—1997	建筑采暖通风空调净化设备计量单位及符号	14
GB/T 23483—2009	建筑物围护结构传热系数及采暖供热量检测方法	31
CJ/T 140—2001	供热管道保温结构散热损失测试与保温效果评定方法	39
CJ/T 188—2004	户用计量仪表数据传输技术条件	57

二、热量表及热量控制阀

CJ/T 25—1999	供热用手动流量调节阀	81
CJ/T 92—1999	供热用偏心蝶阀	91
CJ 128—2007	热量表	99
CJ/T 153—2001	自含式温度控制阀	137
CJ/T 179—2003	自力式流量控制阀	149
CJ/T 191—2004	板式换热机组	157
CJ/T 219—2005	水力控制阀	175
CJ/T 260—2007	电子式热分配表	201
CJ/T 271—2007	蒸发式热分配表	211
CJ/T 357—2010	热量表检定装置	225
JG/T 195—2007	散热器恒温控制阀	251

三、供热计量技术

JGJ 173—2009	供热计量技术规程	273
新建集中供暖住宅分户热计量设计技术规程(DBJ 01-605—2000)		292
关于印发《北京市供热计量应用技术导则》的通知(京政容发[2010]115号)		311

四、相关政策法规

关于印发《民用建筑供热计量管理办法》的通知(建城[2008]106号)		339
关于进一步推进供热计量改革工作的意见(建城[2010]14号)		343
北京市供热采暖管理办法(北京市人民政府令第216号)		345
关于印发《北京市公共建筑供热计量管理暂行办法》的通知(京政容发[2010]19号)		350
关于印发《北京市推进供热计量改革综合工作方案》的通知(京政发[2010]25号)		353
关于印发《北京市居住建筑供热计量管理办法(试行)》的通知(京政容发[2010]98号)		357



一、供热检测





中华人民共和国国家标准

GB/T 13754—2008
代替 GB/T 13754—1992

采暖散热器散热量测定方法

Test methods of thermal output of heating radiators

2008-11-04 发布

2009-06-01 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

前 言

本标准代替 GB/T 13754—1992《采暖散热器散热量测定方法》。

本标准与 GB/T 13754—1992 相比主要技术内容变化如下：

- 检测对象扩展到整个散热器类，特征公式中引入特征尺寸和流量；
- 规定各个检测实验室应配置自己的标准散热器；
- 与原标准相比，对检测过程的稳态条件做了更严格的规定；
- 增加了金属热强度术语及计算方法。

本标准附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本标准由全国采暖通风空调及净化设备标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国建筑科学研究院。

本标准参加起草单位：哈尔滨工业大学、清华大学、中国建筑金属结构协会采暖散热器委员会、中国计量科学研究院、国家空调设备质量监督检验中心、国家建筑材料工业建筑五金水暖产品质量监督检验测试中心、河南省建筑科学研究院、国家散热器产品质量监督检测中心、天津市产品质量监督检测技术研究院、辽宁省水暖器材产品质量监督检验站、河北圣春散热器股份有限公司、北京佛罗伦萨散热器有限公司、北京三叶散热器厂、山东高密中亚暖通设备有限公司、德国凯美有限公司、北新集团建材股份有限公司住宅部品事业部、上海努奥罗散热器有限公司、北京森德散热器有限公司、天津马丁康华不锈钢制品有限公司、瑞特格散热器(天津)有限公司、天津市华琛散热器有限公司、宁波宁兴金海水暖器材有限公司和中国建筑材料检验认证中心。

本标准主要起草人：路宾、李忠、董重成、狄洪发、宋为民、邱萍、史红卫、栾景阳、王力光、许仕君、侯柏岩、崔可忠、杨德元、江琳、杨华杰、武晓斌、文会通、陈国华、郭占庚、唐广志、张尧舜、宋岩、郑祥元、王新民、冯爱荣。

本标准于 1992 年首次发布。

采暖散热器散热量测定方法

1 范围

本标准规定了采暖散热器(以下简称散热器)散热量测定的术语与定义、符号与单位、测试对象的选择、测试原理、测试装置布置、测试方法和测试报告内容。

本标准适用于热媒为水(热媒温度低于当地大气压力下水的沸点温度),由远程热源提供热量的散热器的标准散热量的测定;测试散热器的散热量不应小于 700 W,且对于每立方米小室体积散热量不大于 87 W。

热媒为水(热媒温度超过当地大气压力下水的沸点温度)或蒸汽时,散热器散热量可参照本标准进行测定。

本标准不适用于自带热源散热器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 16803 采暖、通风、空调、净化设备术语

3 术语和定义

GB/T 16803 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

自带热源散热器 independent heating appliances

热源与散热元件集成在一起的散热器。

3.2

组装式散热器 sectional heating radiators

生产和销售时都以同样形式的待组装单元出现,并可将这些单元组装成一个整体。主要以辐射散热器为主。

3.3

标准散热器 master radiator

各检测实验室规定的用于验证测试装置重复性的散热器。该散热器应不易变形和腐蚀,热性能稳定。

3.4

湿换热面 wet heating surface; primary heating surface

散热器中总是与热媒(水或蒸汽)相接触的换热表面,也称一次换热面。

3.5

干换热面 dry heating surface; secondary heating surface

散热器中仅与空气相接触的换热表面(例如:从湿散热面延伸出来的肋片),也称二次换热面。

3.6

散热器类 type of heating radiators

具有类似构造、当高度或长度变化时,散热器的横断面保持不变,或在不影响热媒侧的情况下,散热

器干换热面仅有一个特征尺寸(如板式散热器对流片的高度)发生系统性的变化、至少包含三种以上散热器型号的一类散热器。

3.7

基准点空气温度 reference air temperature

测试小室中心垂线上距地 0.75 m 处测量到的空气温度。

3.8

过余温度 excess temperature

样品进出水平均温度与基准点空气温度的差值。

3.9

标准大气压力 standard air pressure

定义为 101.325 kPa(1.013 25 bar)。

3.10

标准测试工况 standard test conditions

基准点空气温度为 18 °C, 小室大气压力为标准大气压力; 辐射散热器进口水温为 95 °C, 出口水温为 70 °C; 对流散热器进口水温为 88.75 °C, 出口水温为 76.25 °C 的测试工况, 简称标准工况。

3.11

标准过余温度 standard excess temperature

标准测试工况下的过余温度, 该温度为 64.5 K。

3.12

金属热强度 thermal output per weight per temperature difference of radiator

散热器在标准测试工况下, 每单位过余温度下单位质量金属的散热量, 单位为 W/(kg · K)。

3.13

水的质量流量 water mass flow rate

单位时间内流过散热器的水的质量。

3.14

标准质量流量 standard water mass flow rate

在标准测试工况下水的质量流量。

3.15

标准散热量 standard thermal output

在标准测试工况下的散热器散热量。

3.16

特征公式 characteristic equation

在水流量一定时, 散热量作为过余温度的函数表达式。该特征公式为一个具有特征指数的幂函数。

3.17

标准特征公式 standard characteristic equation

在标准水流量下有效, 且在标准过余温度 64.5 K 下的标准散热量可以根据公式得到的特征公式。

3.18

某散热器类的特征公式 regression equation of a type

作为某一特征尺寸的函数, 可以给出某散热器类所包含的所有型号的标准散热量和特征指数的公式。该特征公式在确定散热量时为一幂函数, 其特征指数为特征尺寸的线性函数。

3.19

[测量仪器的]重复性 repeatability [of a measuring instrument]

在相同测量条件下, 重复测量同一个被测量, 测量仪器提供相近示值的能力。

4 符号与单位

本标准使用参数的符号及单位见表 1。

表 1 测试所用符号、参数和单位

序 号	参 数	符 号	单 位
1	散热量	Q	W
2	标准散热量	Q_s	W
3	热力学温度	T	K
4	温度	t	℃
5	进口水温	t_1	℃
6	出口水温	t_2	℃
7	进出口温差	$t_1 - t_2$	K
8	平均水温	t_m	℃
9	基准点空气温度	t_r	℃
10	过剩温度	ΔT	K
11	比焓	h	J/kg
12	进口比焓	h_1	J/kg
13	出口比焓	h_2	J/kg
14	水的质量流量	G_m	kg/s
15	标准质量流量	G_{ms}	kg/s
16	相对偏差	D_o	—
17	特征尺寸	H	m
18	热阻	R	(m ² · K)/W
19	采样时长	τ	s
20	金属热强度	q	W/(kg · K)

5 测试样品的选择

5.1 当散热器长度相同、高度变化时散热器类测试样品的选择

5.1.1 散热器测试样品的长度宜为 0.5 m~1.5 m。对组装式散热器,其组装单元的数量宜为 10 且散热器长度不应小于 0.5 m。同一散热器类中的不同测试样品应具有相同长度。

5.1.2 当散热器高度变化范围小于 1 m 时,测试样品高度应分别选取所属类中高度最大值、高度最小值和高度中间值,所选的高度中间值应大于等于且最接近于式(1)表示的高度均值。

$$H_a = \frac{H_{\max} + H_{\min}}{2} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

H_a ——高度均值,m;

$H_{\max}$ ——高度最大值,m;

$H_{\min}$ ——高度最小值,m。

5.1.3 当散热器高度变化范围大于 1 m 且小于等于 2.5 m 时,被测样品高度应分别选取所属类中高度最大值、高度最小值和两个高度中间值,这两个高度中间值应分别最接近于式(2)和式(3)表示的高度中间值。

$$H_{a1} = \frac{2H_{\max} + H_{\min}}{3} \dots\dots\dots(2)$$

$$H_{a2} = \frac{H_{\max} + 2H_{\min}}{3}$$

.....(3)

式中：

H_{a1} ——第一个高度中间值，m；

H_{a2} ——第二个高度中间值，m。

5.1.4 当该散热器类中所有散热器的高度均低于 300 mm 时，被测样品高度应选择所属类中高度最大值和高度最小值。

5.1.5 当散热器高度范围大于 2.5 m 时，不宜以散热器类作为测试对象。

5.2 除高度外的其他特征尺寸变化时散热器类测试样品的选择

所选择的测试样品应具有相同高度，且其特征尺寸分别为该散热器类中相关特征尺寸的最小值、中间值和最大值，中间值宜按 5.1.2 规定确定。

5.3 测试样品的提交和核对

5.3.1 对第一次申请测试的散热器类或型号，宜同时向测试实验室提交测试样品和产品图纸。产品图纸应由委托方提供。

5.3.2 产品图纸宜包含以下内容：

- a) 图纸上应显示对散热量有影响的所有尺寸和特征，包括焊接和装配的详细方法；
- b) 图纸上应注明散热器的材料种类，干换热面或湿换热面材料的名义厚度、公差以及涂层类型。

5.3.3 测试实验室根据相关产品标准对样品的外形尺寸进行核对后方可进行散热量测定。

6 测试系统配置和测试方法

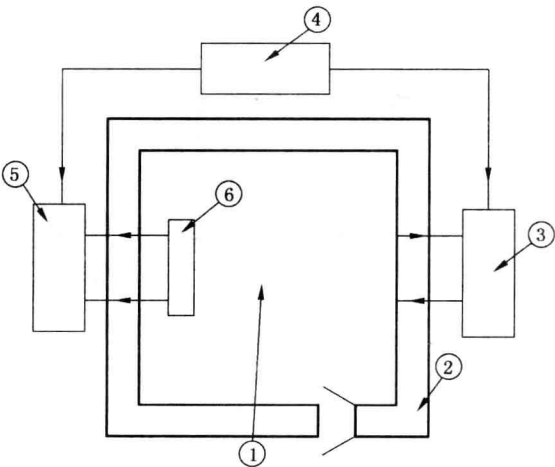
6.1 测试目的

利用本标准规定的测试方法，获得散热器标准特征公式，确定散热器的标准散热量。

6.2 仪器设备

6.2.1 测试装置

测试装置示意图如图 1 所示。



- 1——安装被测散热器的闭式小室；
- 2——小室六个壁面外的循环空气或水夹层；
- 3——冷却夹层内循环空气或水夹层循环处理装置；
- 4——检测 and 控制的仪表及设备；
- 5——供给被测散热器能量的热媒循环系统；
- 6——测试样品。

图 1 测试装置示意图

6.2.2 闭式小室的要求

6.2.2.1 小室内部的净尺寸应为:长度:(4 ± 0.2)m;宽度:(4 ± 0.2)m;高度:(2.8 ± 0.2)m。

6.2.2.2 小室在测试过程中均应保持气密且小室内壁面不应结露。

6.2.2.3 小室的内表面应涂非金属亚光涂料,其发射率不应小于0.9。

6.2.2.4 小室采用空气冷却时,其构造应符合下列要求:

- a) 小室周围应设夹层,夹层内应维持稳定的温度环境;
- b) 小室的四壁、门、屋顶和地面的热阻偏差应小于20%;
- c) 小室门应直接对着夹层外门。夹层外门必须气密,并应具有和夹层墙相同的热阻;
- d) 夹层外围护层的墙、屋顶和地面总热阻应不小于 $1.73\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ 。

夹层内由可控温的送回风系统形成的循环空气,使小室的六个面得到均匀冷却。夹层的宽度不得小于0.3 m,宜为0.5 m;夹层内冷却空气的平均流速宜为 $0.1\text{ m/s}\sim 0.5\text{ m/s}$ 。

6.2.2.5 小室采用水冷却时,其构造应符合下列要求:

- a) 冷却水的循环方式应使小室表面温度均匀;
- b) 安装被测散热器的墙壁内表面,应在整个宽度离地面1.25 m的高度内贴以保温板。保温板的厚度宜为6 mm,其热阻应为 $(0.05\pm 0.005)\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ 。板的外表面涂非金属亚光涂料;
- c) 冷却水的总流量不应少于 $6\,000\text{ kg/h}$,每面墙夹层内的水流量应可分别控制;
- d) 小室构造可参照附录A规定建造。

6.2.3 小室内的参数测量

6.2.3.1 空气温度测点

6.2.3.1.1 在小室的中心轴线上温度测点的布置及其测量误差应符合下列规定:

- a) 基准点空气温度:距地0.75 m,测量误差应为 $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 其他点温度:距地0.05 m、0.50 m、1.50 m及距顶面0.05 m共4点,测量误差应为 $\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.3.1.2 在每条距两面相邻墙1.0 m处的垂直线上,离地面0.75 m、1.50 m高的两点(共八点)宜设置温度测点,测量误差应为 $\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.3.2 小室内表面温度测点

- a) 六个内表面的中心点,测量误差应为 $\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 安装被测散热器的墙壁内表面与地面垂直的中心线上,距地面0.30 m的点,测量误差应为 $\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.3.3 其他参数的测量

- a) 小室内空气的相对湿度,测量误差应为 $\pm 5\%$;
- b) 采用空气冷却时夹层内的空气温度,测量误差应为 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- c) 采用水冷却时冷却系统入口处的水温,测量误差应为 $\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- d) 大气压力,测量误差应为 $\pm 0.1\text{ kPa}$ 。

6.2.4 热媒循环系统参数的测量

6.2.4.1 应测量散热器进口和出口的水温,或测量其中一处水温及散热器进出口的热水温差。

6.2.4.2 水的质量流量宜采用称重法测量,其测试装置参见附录B。当采用其他方法测量水流量时,该方法应能用称重法验证,且其测量精度不应低于称重法。

6.2.4.3 热媒参数的测量应满足以下要求:

- a) 流量,测量误差应为 $\pm 0.5\%$;
- b) 温度,测量误差应为 $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.5 标准散热器

为验证测试装置测试结果是否在本标准规定的范围内,各检测实验室应至少规定一组辐射散热器和一组对流散热器作为本实验室标准散热器。

6.2.6 测试装置的验证

- 6.2.6.1 任何散热量的测试都应具有符合本标准要求的试验环境和条件。
- 6.2.6.2 检测实验室验收时应使用自己的标准散热器组进行散热量测试,连续五次测试结果的相对偏差不应超过 2%。
- 6.2.6.3 实验室至少每六个月应使用自己的标准散热器组进行散热量测试。测试结果与实验室初始时连续五次测试结果的相对偏差不应超过 2%。

6.3 散热量测试试验准备

- 6.3.1 无特殊要求时,被测散热器应按以下标准条件安装:
 - a) 散热器应与安装位置所在的壁面平行,并对称于该壁面的中心线;
 - b) 散热器安装位置所在的壁面与距其最近的散热器表面之间的距离应为 $(0.05 \pm 0.005)\text{m}$;
 - c) 散热器底部应与小室地面平行,其底部与小室底部的间距应为 $(0.11 \pm 0.01)\text{m}$;
 - d) 散热器与支管的连接采用同侧上进下出,并应有一定的坡度;
 - e) 支撑及固定散热器的构件不应影响散热器的散热量;
 - f) 应保证在水系统中不发生气堵。
- 6.3.2 如果委托方的技术文件或标准连接件与以上任一标准安装条件不同,散热器应按委托方的规定安装,相关安装元件由委托方提供。
- 6.3.3 实验室应在测试报告中给出散热器的安装条件,委托方也应在其技术文件中给出同样的说明。

6.4 测试方法

6.4.1 原理

散热器的散热量通过测量流过散热器的热媒质量流量(称重法)和散热器进出口的焓差来确定。

6.4.2 测量和计算

6.4.2.1 总则

本标准通过确定散热器散热量和过余温度的相关值,建立散热器的标准特征公式。

6.4.2.2 称重法

散热器散热量应按式(4)、式(5)计算:

$$Q = G_m(h_1 - h_2)$$
$$G_m = m/\tau$$

.....(4)

.....(5)

式中:

- Q ——测试样品散热量, W;
- G_m ——通过散热器的水的质量流量, kg/s;
- h_1, h_2 ——散热器进出口比焓, J/kg, 根据测量到的散热器进出口温度 t_1 和 t_2 , 通过查 100 kPa 压力下的水的物性参数表得到该比焓;
- m ——集水容器中水的质量, kg;
- τ ——集水容器收集水的采样时长, s。

6.4.2.3 大气压力修正

当测试小室大气压力与标准大气压力 $p=101.3\text{ kPa}$ 有偏离时,应按式(6)计算散热量:

$$Q = Q_{me} \times \alpha$$

.....(6)

式中:

- Q ——测试样品散热量, W;
- Q_{me} ——根据相应测量值计算得出的散热量, W;
- α ——标准大气压力条件下的散热量修正系数。

$$\alpha = 1 + \beta(p_0 - p)/p_0$$

.....(7)

式中:

β ——系数,辐射散热器为 0.3,对流散热器为 0.5;

p ——测试小室的平均大气压力,kPa;

p_0 ——标准大气压力,101.3 kPa。

6.4.3 特征公式的确定

6.4.3.1 测试工况

特征公式的确定至少要过余温度分别为 32 K±3 K、47 K±3 K 和 64.5 K±1 K 这三个工况测试的基础上进行。

在确定特征公式的过程中,除应遵循 6.4.3.2 规定的稳态条件外,不同工况间基准点空气温度的变化不应超过 1 K。

不同工况间的水的质量流量应相同,与平均值的相对偏差不超过±1%。该流量应符合以下要求:

- a) 过余温度为 64.5 K±1 K;
- b) 对辐射散热器,散热器进出口温差为 25 K±1 K;对对流散热器,散热器进出口温差为 12.5 K±1 K。

6.4.3.2 稳态条件

6.4.3.2.1 应通过自控系统对相关参数进行定时监测。当在至少 30 min 内得到的所有读数(至少 12 组)与平均值的最大偏差小于下列范围时,可以认为达到稳态条件:

- a) 热媒循环系统的稳态条件如下:

测试参数	与平均值的最大偏差
流 量	±1%
温 度	±0.1 °C

- b) 测试装置环境的稳态条件如下:

测试参数	与平均值的最大偏差
各壁面中心温度	±0.3 °C
安装散热器墙壁内表面温度	±0.5 °C
基准点温度	±0.1 °C

6.4.3.2.2 在测试过程中热媒循环系统和测试装置环境都应保持稳态条件。

6.4.3.3 测试时间及记录

为了便于数据处理以及数据的安全纪录和存放,所有测量过程都可以采用电子文件记录。

在确定热媒管路和测试装置在某一状态下已达到稳定要求后,在等时间间隔上连续进行十二次测试,其总时间不得小于 0.5 h。要求测量的热媒和小室的数据,包括温度、流量应予记录。

在证实记录值符合所要求的偏差范围之内之后(包括稳态条件)便可采用平均值来确定散热器的特征公式。

6.5 测量仪器的准确度与不确定度

6.5.1 质量

6.5.1.1 采用称重法称重时,称量装置在称量称水容器中水的质量时每 10 kg 测量误差不应大于 2 g。

6.5.1.2 散热器质量应采用不应低于三级的台秤称量得到。

6.5.2 时间

用来测量收集水的时间计时器的测量误差不应大于 0.01 s,该计时器与一个开关系统以及在称水容器和集水罐之间切换的一个出水装置联动。每次称量收集水的时间不应少于 60 s。

6.5.3 温度

6.5.3.1 温度测量应遵照相关的国家标准和规程。

6.5.3.2 水温应在被测散热器与水系统的连结点处直接测量。如不可能在该处测量时,则测温点与散

热器进(出)口之间的距离不得大于 0.3 m。应对这段管道严格保温,并在计算散热量时减去这部分散热量。保温层应延伸到测温点之外 0.3 m 以上。

6.5.3.3 温度传感器所检测到的温度应能代表水流平均温度。

6.5.3.4 水流温度测量的扩展不确定度不应大于 0.05 K,进出口温差和过余温度测量的扩展不确定度不应大于 0.1 K。

6.5.3.5 空气温度测量点应做防热辐射屏蔽。

6.5.4 测量仪器的校准

测量主要参数仪器的校准应溯源到国家基准。

6.6 测试结果表达

6.6.1 测试对象为单个散热器型号的时散热器标准特征公式

对单个散热器型号,测试得到的标准特征公式表示见式(8):

$$Q = K_M \cdot \Delta T^n \dots\dots\dots (8)$$

式中:

Q——散热器散热量,W;

ΔT ——过余温度,K;

K_M, n ——针对该散热器型号的常数,通过最小二乘法求得。

6.6.2 测试对象为某散热器类时散热器类的特征公式

6.6.2.1 散热器类的特征公式表示如式(9):

$$Q = K_T \cdot H^b \cdot \Delta T^{(C_0+C_1 H)} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

Q——散热器散热量,W;

ΔT ——过余温度,K;

H——特征尺寸,m;

$C_0 + C_1 H$ ——特征尺寸 H 的线性函数,通过最小二乘法求得;

K_T, b ——针对该散热器类的常数,通过最小二乘法求得。

6.6.2.2 变流量下某散热器类的特征公式

对流散热器宜进行变流量工况测试。对流散热器类的特征公式表示为式(10):

$$Q = K_T \cdot H^b \cdot G_m^C \Delta T^{(C_0+C_1 H)} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

Q——散热器散热量,W;

ΔT ——过余温度,K;

G_m ——通过散热器的水的质量流量,kg/s;

H——特征尺寸,m;

$C_0 + C_1 H$ ——特征尺寸 H 的线性函数,通过最小二乘法求得;

K_T, b, C ——针对该散热器类的常数,通过最小二乘法求得。

辐射散热器可根据委托方要求确定是否进行变流量工况测试。

6.6.3 散热器的标准散热量可以通过该型号的标准特征公式或所属散热器类的特征公式计算得到。

6.6.4 散热器金属热强度应按式(11)确定:

$$q = \frac{Q_s}{\Delta T_s \cdot G} \dots\dots\dots (11)$$

式中:

q——散热器金属热强度,W/(kg·K);

Q_s ——散热器标准散热量,W;