

JG

中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 519—2018
代替 JG/T 3016—1994

建筑用热流计

Heat flow meter for building

2018-05-30 发布

2018-12-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部

发布

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义.....	1
4 分类与标记.....	1
5 结构和材料.....	2
6 要求.....	3
7 试验方法.....	4
8 检验规则.....	4
9 标志、包装、运输和贮存	5
附录 A（资料性附录）二次仪表主要性能指标要求	6
附录 B（规范性附录）热电堆.....	7
附录 C（规范性附录）标定系数的检验方法	8

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 JG/T 3016—1994《建筑用热流计》。与 JG/T 3016—1994 相比，本标准主要技术内容变化如下：

- 修改了结构和材料的要求；
- 修改了标定系数的数值，增加了标定误差、热流密度非线性误差要求和标定系数与平均温度相关性；
- 增加了内阻要求；
- 修改了附录 A 和附录 B 的内容，增加了附录 C；
- 修改了标定系数的检验方法；
- 增加了对阻尼板的设置要求；
- 增加了标定系数的计算公式。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑环境与节能标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国建筑科学研究院有限公司、中国建筑工程总公司技术中心、中国预防医学科学院环境卫生与卫生工程研究所、湖北中城科绿色建筑研究院、西安建筑科技大学、中国西南建筑设计研究院有限公司、清华大学建筑节能中心、北京世纪建通科技股份有限公司、北京天建华仪科技发展有限公司、山东省计算中心、武汉建工科研设计有限公司、湖南省建筑科学研究院。

本标准主要起草人：董宏、周辉、戴自祝、陈桂营、闫增峰、孙立新、钟辉智、刘峰、任跃、梁强威、钱美丽、郝志华、程广河、蒋太珍、黄建光。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JG/T 3016—1994。

建筑用热流计

1 范围

本标准规定了建筑用热流计的分类与标记、结构和材料、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于测定非透光建筑围护结构构件稳态热流密度的热流计。

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 10294—2008 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防护热板法

GB/T 10295—2008 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定热流计法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑用热流计 **heat flow meter for building**

一种用于在热稳态下测量非透光建筑围护结构热流密度的传感器。

3.2

标定系数 **coefficient of calibration**

热流计在标定试验中的热稳态下，标定系数为通过热流计的热流密度和输出热电势的比值。

3.3

热电堆 **thermopile**

由多个热电偶串接组成的一种温度测量元件，输出的热电势应为多个热电偶热电势的互相叠加。

3.4

标准热流计 **strandard heat flow meter**

可用于比较法标定试验的已知标定系数的热流计。

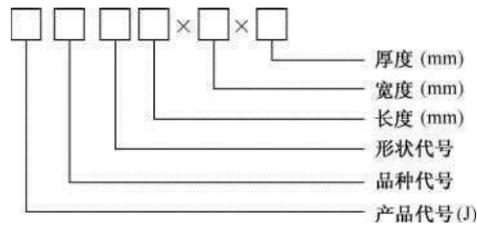
4 分类与标记

4.1 分类

热流计按品种分为软质（代号 R）和硬质（代号 Y）；热流计按形状分为方形（代号 F）、矩形（代号 J）和圆形（代号 Y）。

4.2 标记

热流计标记由产品代号、品种代号、形状代号及长度×宽度×厚度（直径×厚度）尺寸组成。



示例 1:

品种为硬质, 形状为圆形, 直径为 10. mm, 厚度为 1.5 mm 的热流计标记为: JYY100X 1.5。

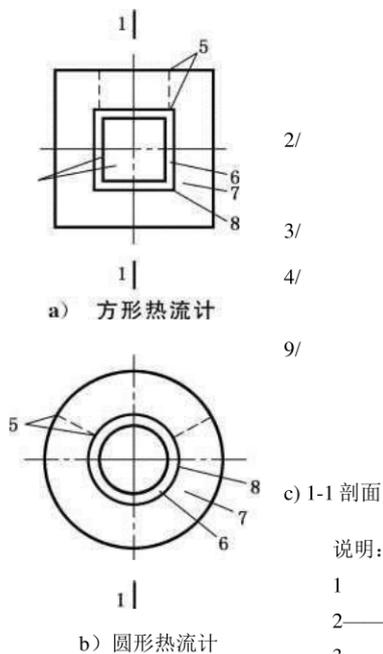
示例 2:

品种为软质, 形状为矩形, 长度为 150 mm, 宽度为 50 mm, 厚度为 1.5 mm 的热流计标记为: JRJ 150 X 50 X 1.5。

5 结构和材料 5.1 结构 5.1.1 热流计应由芯板、热电堆、面板、热电堆引出线接线板和覆面涂层组成。

5.1.2 制成后的热流计分为热流计量区、保护区、标定防护框(环)。热流计与标定用防护框(环)之间宜设置隔缝, 隔缝的平面面积不应大于热流计量区面积的 5%。热流计结构示意图如图 1 所示。

5.1.3 除以上构造外, 热流计可以结合二次仪表一同使用。热流计的二次仪表主要性能参照附录 A 的规定。



说明:

- 1 芯板;
- 2 热电堆;
- 3 面板;

4 覆面涂层;

5 热电堆引出线接线板;

6 热流计量区;

7 标定防护框(环);

8 隔缝;

图 1 热流计结构示意图

5.2 材料

5.2.1 芯板应采用不吸湿、不导电、热均匀、各向同性, 性能长期稳定的材料。芯板的板面应平整, 厚度

相同。在使用温度、湿度条件下及正常装卸后，芯板材料不应发生性能变化。

5.2.2 温差测量原件采用热电堆时，应采用温差热电势高、温度线性好、截面面积小的热电偶材料制作。热电堆的主要性能应符合附录 B 的规定。

5.2.3 面板应采用与芯板同类型材料，宜采用粘接强度高的胶粘剂与芯板及热电堆粘结。

5.2.4 覆面涂层的表面半球热辐射率宜在 0.60~0.80 范围内。

6 要求

6.1 外观

6.1.1 热流计表面应平整光滑，不应翘曲、凹凸不平。

6.1.2 粘结部分应牢固，无气泡，表面无污痕。封边应严密，不透水。

6.1.3 引线板应与热电堆引出线焊接牢固，应与芯板和面板粘结牢固，不应松动。表面应无锈斑、粘结剂。

6.2 尺寸及允许偏差

6.2.1 热流计的边长（或直径）宜与标定试验用防护热板的计量单元相同。

6.2.2 热流计的厚度应按热阻要求确定，且宜不大于 2 mm。防护框与热流计计量区厚度应相同，热阻应接近。

6.2.3 热流计的外形尺寸可由供需双方商定，尺寸允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1 尺寸及允许偏差

单位为毫米

项目		允许偏差	推荐尺寸
外形尺寸	矩形：长、宽	+0.5	100
	圆形：直径	+0.5	150
	厚	+0.1	<2

6.3 物理性能

热流计的物理性能应符合表 2 的规定。

表 2 物理性能指标

项目		指标
标定系数	数值	$<100 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{mV})$
	稳定性能	在正常使用条件下，3年内标定系数值变化应不大于+ 3%
	耐压性能	在 10 kPa 压力下,72 h 后标定系数数值变化 $<5 \%$
	标定误差	$W + 5 \%$
	热流密度非线性误差	标定系数与热流密度（或被测体热阻）的非线性误差应不大于+ 1.0%,并提供标定系数与热流密度（或被测体热阻）的函数计算公式或图表
	标定系数与平均温度相关性	给出标定系数与平均温度的函数计算公式或图表
热阻		$<0.008 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
绝缘电阻		220 MQ
内阻		提供实测值

零点偏移	温度稳定环境中输出热电势为零
------	----------------

7 试验方法

7.1 外观

外观测试可采用目测方式。

7.2 尺寸及允许偏差

外形尺寸中长度、宽度应采用精度不低于 0.5 mm 的钢直尺测量平行长度部位，直径应采用精度不 低于 0.5 mm 的钢直尺测量经过圆心的长度部位，厚度应采用精度不低于 0.02 mm 的游标卡尺测量每 边的中点，结果采用 3 个不同部位的算术平均值。

7.3 物理性能

7.3.1 标定系数相关试验应按附录 C 的规定进行。

7.3.2 热阻应按 GB/T 10294-2008 规定的方法检验。

7.3.3 绝缘电阻应用兆欧表测量热电堆接线板与表面温度传感器接线板之间、热流计表面之间的绝缘 电阻，结果采用 3 次测量的算术平均值。

7.3.4 内阻应采用欧姆表测量热电堆电阻，结果采用 3 次测量的算术平均值。

7.3.5 零点偏移试验应使热流计在(-10±2) °C、(70 ± 2) °C 环境中各放置 72 h,再置于室温环境中静 置至室温后，测量热电堆输出热电势。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

每块热流计应按表 3 规定的出厂检验项目逐个进行检验。 表 3 检验项目表

序号	检验项目		检验类别		要求	试验方法
			出厂检验	型式检验		
1	外观		○	○	6.1	7.1
2	尺寸及允 许偏差	矩形：长、宽/圆形：直径	○	○	6.2	7.2
		厚	○	○	6.2	7.2
3	物理 性能	数值	○	○	6.3	附录 c
4		稳定性能		○	6.3	附录 C
5		耐压性能		○	6.3	附录 C
6		标定误差		○	6.3	附录 C
7		热流密度非线性误差		○	6.3	附录 C
8		标定系数与平均温度相关性		○	6.3	附录 C
9		热阻	○	○	6.3	7.3.2
10		绝缘电阻	○	○	6.3	7.3.3
11	内阻	○	○	6.3	7.3.4	
12	零点偏移	○	○	6.3	7.3.5	

注：“○”为必检项目；“/”为不检项目。

8.3 型式检验

8.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 产品定型生产时；
- b) 热流计构造、工艺、原材料有较大变化，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每年至少进行一次；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

8.3.2 抽样方法

每 30 块同品种、同规格的热流计为一批，不足 30 块均按一批计。从每批中随机抽出 3 块，逐块进行检验。

8.3.3 型式检验应按表 3 规定的项目进行。

8.4 判定规则

8.4.1 经检验，如外观、尺寸及允许偏差、绝缘电阻、内阻、热阻、零点偏移项目中，有一项为不合格者，应判该块热流计为不合格。

8.4.2 经试验，若标定系数的热流密度非线性误差超过表 2 规定时，该批热流计应逐块检验，并应给出每块热流计标定系数与热流密度（或被测体热阻）的函数计算公式或图表。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

每块热流计应有产品标志，其内容应至少包括：

- a) 产品名称；
- b) 产品标记；
- c) 编号、批号、生产日期；
- d) 生产企业；
- e) 标定系数的数值。

9.2 包装

产品应采用盒装或箱装，并采取防潮措施。附带产品合格证和产品说明书或检验结果报告单。

9.3 运输

运输中应有防潮避雨、防摔碰措施。

9.4 贮存

热流计应存放在室内，平置盒装，防潮。

附录 A

（资料性附录）

二次仪表主要性能指标要求

热流计二次仪表主要性能指标要求见表 A.1。

表 A.1 二次仪表主要性能指标要求

项目	指 标
仪表显示码	$(-199.00 \sim 199.00) \text{ W/m}^2$
仪表基本误差	$<+ (0.2\%F.S+Id)$
仪表分辨率	$< + 0.01 \text{ W/m}^2$
稳定性能 (24 h 示值飘移)	$<+ (0.3 X \text{ 基本误差限})$
输入串模干扰影响	$<+ (0.5X \text{ 基本误差})$
输入阻抗	MQ
输出噪声电压的有效值	$< + 0.1\%$

附录 B
(规范性附录)
热电堆

B.1 热流计热电堆

B.1.1 热电堆应采用温差热电势高、导热系数低、温度线性好、截面面积小的热电偶(如铜-康铜、镀铜-康铜、镍铬-考铜、镍铬-镍硅或镍铝)材料。热电偶丝的直径宜不大于 0.2 mm,热电偶带的截面面积宜不大于 0.03 mm²。

B.1.2 热电堆应均匀分布在热流计计量区的中心区域内,中心区域的面积应不小于热流计计量区平面面积的 40%;热电堆至边缘的距离应不小于 10 mm,且应不小于热电堆厚度的 5 倍。

B.1.3 热电堆的接点宜采用 GB/T 10295—2008 中图 3 中 b)或 c)所示的布置方式,不应采用图 a)所示的布置方式(设有整体式铜箔表面温度传感器时除外)。

B.1.4 热流计热电堆的接点支数,可用芯板材料导热系数及输出热电势对温度的导数为函数的幂级数式(B.1)计算确定:

$$J(T) = A_{Xu}(T_0) \left[1 - \frac{A(T)}{A(T_0)} + \frac{e}{2} \left(\frac{\Delta T}{T_0} \right)^2 - \frac{e}{24} \left(\frac{\Delta T}{T_0} \right)^4 + \dots \right] \quad (\text{B.1})$$

式中:

$J(T)$ ——热流计在平均温度为 T 状态下的标定系数;

$A_{Xu}(T_0)$ ——芯板材料导热系数表达式的第一项;

$A(T)$ ——上述级数中的第二阶导数;

e ——热电堆接点输出热电势的级数表达式中一阶和三阶温度导数;

d_a ——热流计的芯板厚度,单位为毫米(mm);

n ——热电堆的接点支数;

ΔT ——接点温度与热流计的平均温度差,单位为开尔文(K)。

注:式中 $J(T) \frac{A(T)}{A(T_0)}$ 项的值一般为 0.01 ~ 0.001, $Z \cdot \Delta T^n / (Z \cdot 3!)$ 项的值通常为 0.001 ~ 0.000 1。 B.1.5 当忽略不计式(B.1)中口内的数值时,热电堆接点支数可近似按式(B.2)计算:

$$n = \frac{A_{Xu}(T)}{e \cdot \Delta T} \quad (\text{B.2})$$

式中:

$J(T)$ ——热流计在平均温度为 T 状态下的标定系数; n ——热电堆的接点支数;

$A_{Xu}(T)$ ——芯板材料的导热系数;

d_a ——热流计的芯板厚度,单位为毫米(mm);

e ——热电堆接点输出热电势。

B.1.6 当热电偶镀铜后的直径不小于镀铜前康铜丝直径的 1.5 倍时、镀铜-康铜热电偶的 e 值取为铜-康铜热电偶标准分度值的 95%。

附录 C

(规范性附录)
标定系数的检验方法

C.1 标定系数

C.1.1 标定原理

热流计放置在具有一维恒定热流的两个相互平行的且具有均匀温度的平板中。在稳定状态下,测量通过热流计的热流密度 q ,输出热电势 e 和表面平均温度 T ,计算任一平均温度下热流计的标定系数。热流计的标定可采用绝对法或比较法。若对标定结果有异议,以绝对法的标定结果为准。

C.1.2 阻尼板的制备

C.1.2.1 阻尼板应采用各向同性的均质体或均质多孔材料。均质多孔材料的非均质部位的尺寸应小于阻尼板厚度的1/10。

C.1.2.2 阻尼板宜采用玻璃棉板、有机保温板、PVC板等材料制作。采用橡塑板等柔性材料作为阻尼板时可采用薄层叠合板,其厚度应在设定夹紧力条件下检测。当采用模塑聚苯乙烯泡沫塑料(EPS)板制作阻尼板时,密度宜不小于 18 kg/m^3 ,尺寸稳定性宜不大于1.0%。

C.1.2.3 硬质材料阻尼板的两个平面应加工平整,两表面的不平行度应不大于阻尼板厚度的2%。C.1.2.4 阻尼板的边长(或直径)应与标定装置的加热单元相同。

C.1.2.5 阻尼板的最大厚度应符合GB/T 10295—2008中3.2.1的规定。当标定试验未按GB/T 10294-2008中2.2.5的规定对热流计和阻尼板周边采取边缘绝热或控制周边温度的措施时,阻尼板的最大厚度应不大于标定装置防护单元边长(或直径)的1/8。

C.1.2.6 双试件装置中,两块阻尼板应材质相同、热阻基本一致,厚度偏差应小于2%。

C.1.3 阻尼板状态调节

热阻检测和标定试验前,应按阻尼板所用材料相关标准中规定的方法对阻尼板作状态调节。

C.1.4 空阻尼板热阻检测

标定试验之前,应按GB/T 10294-2008中3.3规定的方法检测阻尼板在预期设定平均温度和大于2.5 kPa的设定夹紧力条件下的预期设定热阻值。当标定试验中阻尼板的平均温度与预期设定值相差 $\pm 10\%$ 以上时,应在标定试验之后重新检测其热阻。

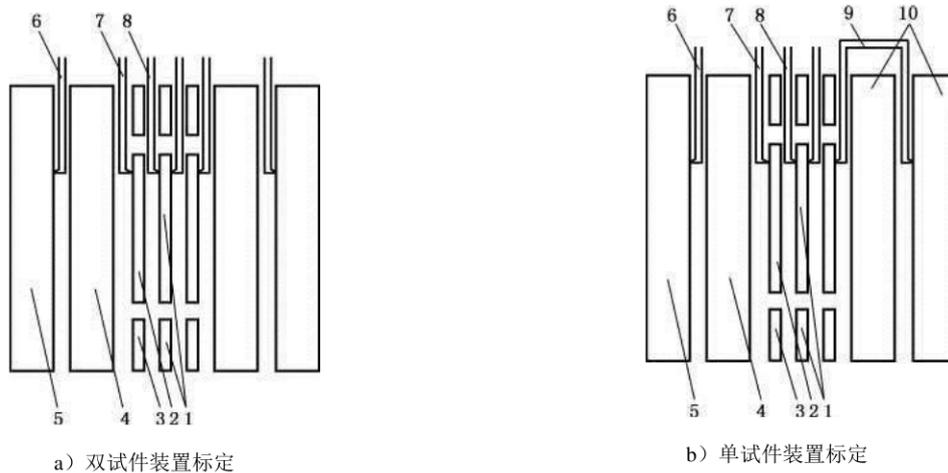
C.1.5 绝对法

C.1.5.1 标定装置应符合GB/T 10294的规定。

C.1.5.2 标定步骤按以下要求进行:

- a) 防护热板装置具有两种型式——双试件和单试件式,标定热流计时,应按图C.1进行组装;
- b) 调节加热单元和冷却单元之间的温差或复合板两表面之间的温差,其值应在 $10\text{ K}\sim 40\text{ K}$ 之间;
- c) 测量施加于计量面积的平均电功率,精确到 $\pm 0.2\%$ 。输入功率的随机波动、变动引起的加热单元表面温度波动或变动,应小于加热单元和冷却单元之间温差的 $\pm 0.3\%$ 。调节并维持防护

- 部分的输入功率，应保证计量单元与防护单元之间温度不平衡引起的标定误差不大于 ± 0.5 % ；
- d) 测量热流计输出热电势的误差应小于 ± 0.6% ；
 - e) 采用双试件装置时，调节冷却单元温度，使两个复合板的热阻温差相同，其差异小于 ± 2% ；
 - f) 观察热流计平均温度和输出热电势、复合板的平均温度及温差，检查热平衡状态；
 - g) 当热流计输出热电势区域稳定后，应每隔 30 min 测量一次热流计和阻尼层两侧的温差，热流计的输
出热电势即热流量，直到用 4 次读数计算出的标定系数的差别不超过 ± 1% ,并且不是单调的朝一个方向
改变时，可结束。



- 说明：
- 1 -----加热单元；
 - 2 -----热流计；
 - 3 热流计保护环；
 - 4 -----阻尼板；
 - 5 冷却单元；
 - 6———冷却单元表面测温热电偶；
 - 7 ----热流计表面测温热电偶；
 - 8 加热单元表面测温热电偶；
 - 9 ----被护单元温差热电偶；
 - 10——背防护单元。

图 C.1 试件安装示意图

C.1.5.3 标定系数和热阻用 C.1.5.2 g) 测量得到的稳态数据平均值进行计算。双试件装置时，热流计 标定系数按式 (C.1) ~式 (C.2) 计算；单试件装置时，标定系数按式 (C.3) 计算；热流计热阻按式 (C.4) 计算。

$$K = \frac{Q}{f_e} \quad \text{C.1}$$

$$K = \frac{f_e}{h \cdot A e_2} \quad \text{C.2}$$

$$K = \frac{r \cdot Q}{f_e \cdot A e} \quad \text{C.3}$$

$$R_i = \frac{A (T_1 - T_2)}{Q} \quad \text{C.4}$$

式中：

- K ——被标热流计的标定系数；
- f_e ——被标热流计的输 出热电势，单位为毫伏 (mV) ；
- Q ——加热单元计量部分的平均热流量，其值等于平均发热功率 (对于双试件装置应除以 2) ,单位为瓦特 (W) ；

- A ——加热单元计量部分的面积,单位为平方米 (m²) ;
- T_1 ——被标热流计的热面温度,单位为开尔文 (K) ;
- T_2 ——被标热流计的冷面温度,单位为开尔文 (K) 。

C.1.6 比较法

C.1.6.1 标定试验设备

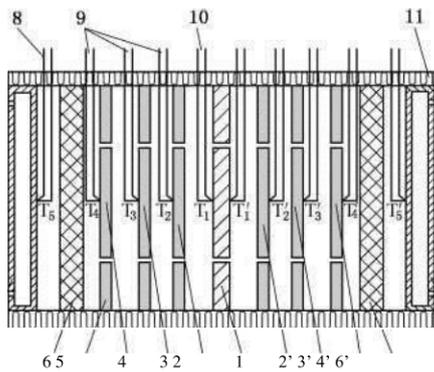
标定试验设备应采用边长(或直径)为0.3 m或0.2 m的装置,装置性能和试验条件应符合 GB/T 10295—2008 的规定。其中:

- a) 应设有恒定夹紧力装置,夹紧装置对试件施加的最大恒定压力应能达到 10 kPa;
- b) 应设有试件厚度测量装置,试件厚度的测量准确度应小于± 0.5%;
- c) 热电势测量仪表的测量误差应不大于± 0.6%;
- d) 冷却单元应装有温度自动控制调节系统,加热单元和冷却单元在试验时的表面温度波动或飘移不应大于加热单元与冷却单元之间温差的± 0.5%。

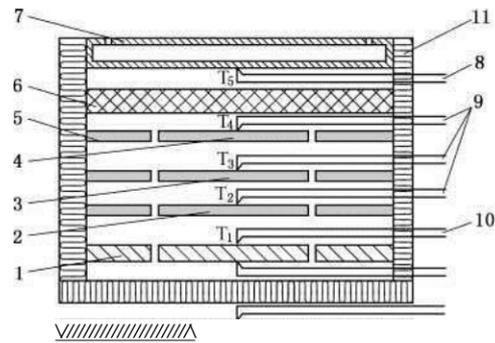
C.1.6.2 标定步骤

标定步骤按以下要求进行:

- a) 用标准热流计标定时,应按图 C.2 进行组装;



a) 双试件装置标定



b) 单试件装置标定

说明:

1 加热单元;

2——1号标准热流计;

3 1号被标热流计;

4 2号标准热流计;

5 标准热流计(环);

6——1号阻尼板;

7——冷却单元;

8——冷却单元表面温度测温热电偶;

9——热流计表面温度传感器测温热电偶;

10——加热单元表面温度测温热电偶;

11——柔性绝热材料边缘绝热防护层

2' 3号标准热流计;

3' ——2号被标热流计;

4' 4号标准热流计;

6' ——2号阻尼板;

7' ——冷却单元;

T_1, T_2 加热单元的表面温度;

T_3, T_4 ——1号与3号标准热流计的表面温度; T_5, T_6 ——1号与2号被标热流计的冷面温度; T_7, T_8 ——2号与4号标准热流计的冷面温度; T_9 ——冷却

单元的表面温度

单元的表而温度

图 C.2 试件安装示意图

- b) 调节加热单元和冷却单元之间的温差或复合板两表面之间的温差，其值应为 10 K~40 K；观察热
- c) 流计平均温度和输出热电势、复合板的平均温度及温差，检查热平衡状态；
- d) 当标准热流计和被标热流计的输出热电势达到基本稳定后，每间隔 30 min 测量一次热流计和 阻尼板的温度和输出热电势，直到用连续 4 次读数计算得到的标定系数相差不超过 ± 1%，并且不是单调的朝一个方向改变时，试验可结束。

C.1.6.3 标定系数和热阻计算

C.1.6.3.1 热流计标定系数按式 (C.5)~式(C.7)计算：双试件装置时：

$$K = \frac{f_{1b} \cdot e_{1b} + f_{2b} \cdot e_{2b}}{2 \cdot (f_{3b} \cdot e_{3b} + f_{4b} \cdot e_{4b})} \quad (C.6)$$

单试件装置时：

$$K = \frac{f_{1b} \cdot e_{1b} + f_{2b} \cdot e_{2b}}{f_{3b} \cdot e_{3b} + f_{4b} \cdot e_{4b}}$$

式中：

——被标热流计的标定系数；

f_{1b} 、 f_{2b} 、 f_{3b} 、 f_{4b} ——标准热流计的标定系数，单位为瓦每平方米每毫伏 [w/(m²·mV)]；
——标准热流计的输出热电势，单位为毫伏(mV)；

e_{1b} 、 e_{2b} 、 e_{3b} 、 e_{4b} -----被标热流计的输出热电势，单位为毫伏(mV)。

C.1.6.3.2 热流计热阻按式(C.8)~式(C.10)计算：双试件装置时：

$$R = \frac{2(T_2 - T_3)}{f_{1b} \cdot e_{1b} + f_{2b} \cdot e_{2b} - f_{3b} \cdot e_{3b} - f_{4b} \cdot e_{4b}} \quad (C.8)$$

$$(C.9)$$

单试件装置时：

$$\frac{2(T_2 - T_3)}{1/b * \alpha_{1b} + 1/2b * \alpha_{2b}} \quad (C.10)$$

式中：

R_1 、 R_2 、 R ——被标热流计的热阻，单位为平方米开尔文每瓦 [$(m^2 \cdot K)/W$]； T_2 、 T_3 ——被标热流计的热面温度，单位为开尔文(K)；

T_1 、 T_2 ——被标热流计的热面温度，单位为开尔文(K)。

C.2 稳定性能

C.2.1 按 C.1 规定的方法对热流计进行标定，得到标定系数的数值。

C.2.2 热流计的标定周期不低于 1 次/年。

C.2.3 在正常使用条件下，热流计的 3 年内标定系数的数值与初始标定系数相比，变化不应大于初始 标定系数数值的 $\pm 3\%$ 。

C.3 耐压性能

C.3.1 按 C.1 规定的方法对热流计进行标定，得到标定系数的数值。

C.3.2 在热流计表面施加 10 kPa 恒载压力 72 h，再次按 C.1 规定的方法对热流计进行标定，得到施压 后标定系数的数值。

C.3.3 在 10 kPa 恒载压力下，72 h 后热流计标定系数的数值与初始标定系数数值相比，变化应小于 $\pm 5\%$ 。

C.4 标定误差

针对同一片热流计按 C.1 规定的方法对热流计进行 5 次标定试验，分别得到标定系数的数值，标定系数的数值与 5 次标定试验的标定系数的数值平均值相比，偏差应小于 $\pm 5\%$ 。

C.5 热流密度非线性误差

C.5.1 按热阻要求筛选不同热阻的阻尼板，热阻宜满足如下要求（或需方要求）： $(0.2 \pm 0.02) m^2 \cdot K/W$ ， $(1.0 \pm 0.1) m^2 \cdot K/W$ ， $(2.0 \pm 0.2) m^2 \cdot K/W$ ，并依据 GB/T 10294—2008 或 GB/T 10295—2008 对阻尼板的热阻进行测量。

C.5.2 按 C.1 规定的方法，对热流计利用不同热阻的阻尼板进行标定试验，得到不同阻尼板热阻下的 标定系数数值。

C.5.3 给出标定系数的数值与阻尼板热阻（或热流密度）函数计算公式或图表。

C.6 标定系数与平均温度相关性

按 C.1 规定的方法，对热流计分别按如下平均温度工疆（或需方要求）： $(10 \pm 2) ^\circ C$ 、 $(35 \pm 2) ^\circ C$ 、 $(65 \pm 2) ^\circ C$ 进行标定，给出标定系数与平均温度的函数计算公式或图表。

C.7 标定试验报告

标定试验报告应包括以下内容：

——试验报告的编号和日期；

- 试验报告的委托方；
- 发布试验报告的检验机构；
- 热流计标记（名称及规格）；
- 热流构造及工艺的详细描述；
- 标定试验方法；
- 标定系数与平均温度的函数计算公式, 或给出以标定系数为纵坐标, 对应的检测平均温度为横坐标的图表；
- 若标定系数与试验阻尼板热阻（或热流密度）为函数关系时, 应给出函数计算公式或图表；
- 热流计的热阻与内阻等性能指标。