



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF xxxx-202x

建筑材料不燃性试验装置温度参数校准规范

Calibration Specification of temperature parameters of

Non-combustibility Test Device for Building Materials

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布 XXXX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局发布

建筑材料不燃性试验装置 温度参数校准规范

JJFxxxx—202x

Calibration Specification of temperature parameters of
Non-combustibility Test Device for Building Materials

归口单位：全国法制计量管理计量技术委员会

全国温度计量技术委员会

主要起草单位：重庆市计量质量检测研究院

参与起草单位：

本规范委托全国温度计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

XXX (XXXXXX)

XXX (XXXXXX)

XXX (XXXXXX)

参加起草人：

XXX (XXXXXX)

XXX (XXXXXX)

XXX (XXXXXX)

XXX (XXXXXX)

目录

引言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 概述.....	1
4 计量特性.....	2
4.1 示值误差.....	2
4.2 炉壁温度.....	2
4.3 炉内温度分布.....	2
5 校准条件.....	3
5.1 环境条件.....	3
5.2 校准设备.....	3
6 校准项目和校准方法.....	3
6.1 温度示值误差.....	3
6.2 炉壁温度.....	3
6.3 炉内温度分布.....	3
7 校准结果表达.....	8
7.1 校准结果处理.....	8
7.2 校准结果的测量不确定度.....	8
8 复校时间间隔.....	9
附录 A 校准专用支架（参考）.....	10
附录 B 校准原始记录（参考）格式.....	12
附录 C 校准证书结论页（参考）格式.....	15
附录 D 示值误差校准结果的不确定度评定示例.....	16

引言

本规范依据 JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》的要求编写。校准方法及计量特性主要参考了 GB/T 5464-2010《建筑材料不燃性试验方法》。

本规范依据 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》给出了温度示值误差的校准结果测量不确定度及评定示例。

本规范为首次发布。

建筑材料不燃性试验装置温度参数校准规范

1 范围

本规范适用于建筑材料及其制品不燃性试验装置试验炉温度参数的校准和性能验收。

2 引用文献

本规范引用下列文件：

JJF 1170-2010 温度巡回检测仪

GB/T 5464-2010 建筑材料不燃性试验方法

GT/T 16839.2 热电偶第二部分：允差

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本规范。

3 概述

建筑材料不燃性试验装置是对建筑材料的阻燃性能进行评估的试验设备。由加热炉、空气稳流器、气流罩、加热炉支架、试样架及其插入装置组成。加热炉高 150 mm，炉壁内安装有电加热线圈，外部覆盖隔热层，炉内直径为 75 mm。锥形空气稳流器固定在加热炉底部，气流罩固定在加热炉顶部。加热炉安装在支架上，试样件通过试样架和插入装置悬挂在支撑架上。试验装置通过功率控制器调节加热线圈功率控制加热炉管的温度，结构原理框图如图 1 所示。

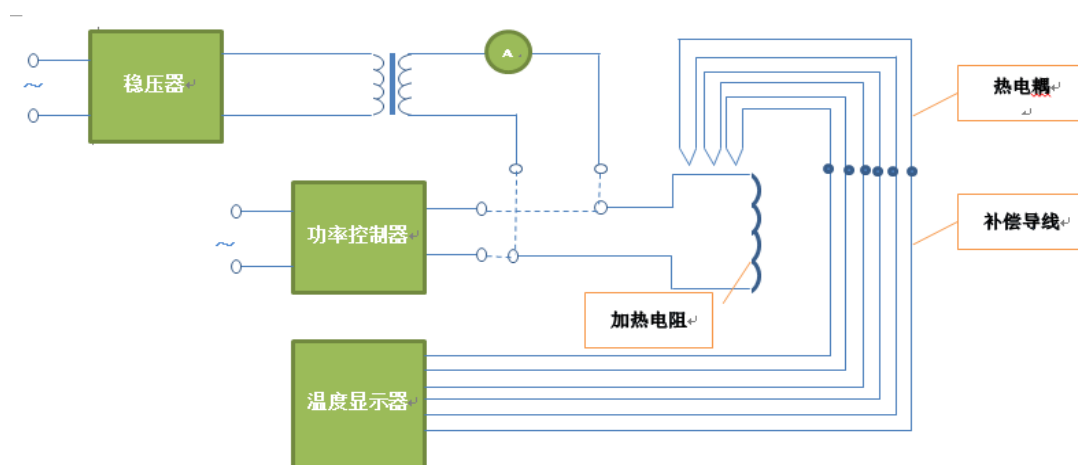


图 1 试验装置结构原理框图

4 计量特性

4.1 温度示值最大允许误差：±5 °C。

4.2 炉壁温度

- a. 炉壁垂轴线上平均炉温偏差量相对平均炉壁温度的偏差量不超过 0.5%；
- b. 炉壁垂轴线上同一位置平均温度偏差量相对平均炉壁温度的偏差量不超过 1.5%，且满足位置（+30 mm）处的炉壁温度平均值低于位置（-30 mm）处的炉壁温度平均值。

4.3 炉内温度分布

加热炉中心轴线同一高度位置的温度平均值应处于以下公式规定的范围：

$$T_{\min} = 541.653 + (5.901 \times h_{\text{furn}}) - (0.067 \times h_{\text{furn}}^2) + (3.375 \times 10^{-4} \times h_{\text{furn}}^3) - (8.553 \times 10^{-7} \times h_{\text{furn}}^4)$$

$$T_{\max} = 614.167 + (5.347 \times h_{\text{furn}}) - (0.08138 \times h_{\text{furn}}^2) + (5.826 \times 10^{-4} \times h_{\text{furn}}^3) - (1.772 \times 10^{-6} \times h_{\text{furn}}^4)$$

式中 h_{furn} 为加热炉高度 (mm)， $h_{\text{furn}}=0$ 对应加热炉的底部。即，炉内温度分布应满足表 1 的要求。

表 1 炉内温度分布值

炉内高度 (mm)	T_{\min} (°C)	T_{\max} (°C)
145	639.4	671.0

135	663.5	697.5
125	682.8	716.1
115	697.9	728.9
105	709.3	737.4
95	717.3	742.8
85	721.8	745.9
75	722.7	747.0
65	719.6	746.0
55	711.9	742.5
45	698.8	735.5
35	679.3	723.5
25	652.3	705.0
15	616.2	677.5
5	569.5	638.6

5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 环境温度：15 °C~35 °C，校准过程中环境温度变化不超过±5 °C。

5.1.2 相对湿度：≤80% RH。

5.2 校准设备

5.2.1 建筑材料不燃性试验炉校准装置

主要技术指标：

(1) 温度测量范围：(650~900)°C；

(2) 温度分辨力不低于0.1 °C，最大允许误差：±1.5 °C。

注：校准设备也可选择热电偶和温度二次仪表，其中至少1只一级S型热电偶，并经检测筛选使其在测量范围内最大允许误差不超过0.8°C；3只一级K型热电偶，并经检测筛选使其一致性误差控制在±0.5°C之内。温度二次仪表的选择可参照JJF 1170-2010标准，并满足校准装置最大允许误差±1.5°C的要求。

校准装置须经过计量校准。

5.2.2 校准专用支架

校准专用支架包括炉壁温度校准专用支架和炉内温度校准专用支架，炉壁温度校准专用支架由定位杆和传感器支架组成，其结构参见附录 A 图 A1，炉内温度校准专用支架由定位杆和传感器移动杆组成，其结构参见附录 A 图 A2。

6 校准项目和校准方法

6.1 校准前准备

校准前应确保试验装置处于良好工作状态，如空气稳流器整洁畅通、校准专用支架能平稳插入，外套管和铰链座活动正常，保证校准热电偶能准确定位于试验炉规定位置。

6.2 温度示值误差

试验装置通过炉内热电偶测量并控制加热炉管温度，部分试验装置配有附加热电偶，用于测量试样中心温度和表面温度，应分别对炉内热电偶和附加热电偶温度测量示值误差进行校准。加热炉和热电偶位置如图 2 所示。

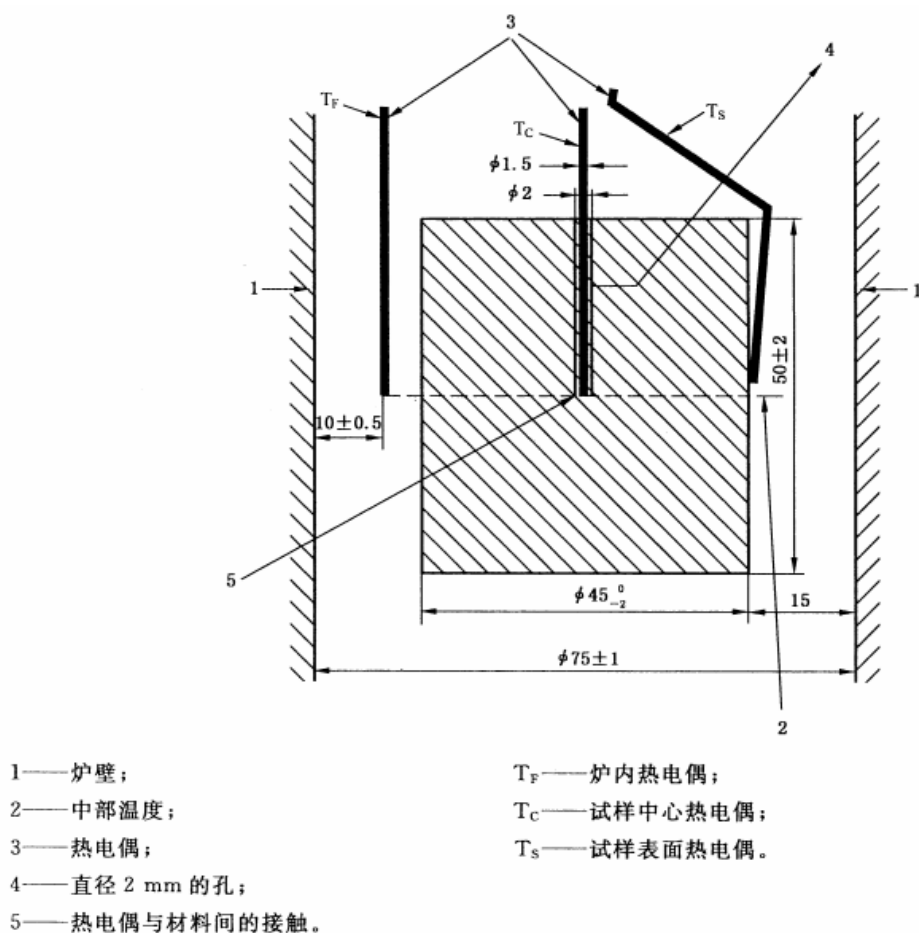


图 2 加热炉和热电偶位置

6.2.1 试验装置温度示值误差校准应将试验炉热电偶与装置的测量与显示系统连接后整体校准。

6.2.2 将校准装置 S 型热电偶插入试验炉内并紧靠炉内热电偶 (T_F)，保持两热电偶热接点距加热炉管壁 (10 ± 0.5) mm，并处于加热炉管高度的中心点。有附加热电偶的试验装置，将校准装置 S 型热电偶与试验装置附加热电偶 (T_C 、 T_S) 靠在一起插入试验炉内，使其热接点尽量靠近，并处于加热炉管高度的中心点。

6.2.3 将 S 型热电偶与校准装置主机可靠连接后，开启校准装置。

6.2.3 开启试验装置加热，有“控温模式”的试验装置应关闭控温功能，可直接设置试验炉温度的通过温度设置方式进行，观察试验炉温度变化，当温度达到 700 °C、750 °C、800 °C、850 °C 时，同时记录试验装置热电偶对应的温度显示值 TL_F 、 TL_C 、 TL_S 和校准装置温度记录仪测得的温度 TS_F 、 TS_C 、 TS_S ，每个校准点连续测量三次。

6.2.4 按公式（1）计算温度每次测量的示值误差，取三次测量的示值误差的平均值作为校准点示值误差。

$$\Delta T_i = \overline{TL}_i - \overline{TS}_i \dots\dots\dots(1)$$

式中：

ΔT_i ——被校设备热电偶 i 温度示值误差；

\overline{TL}_i ——被校设备热电偶 i 三次测量的温度示值的平均值，℃；

\overline{TS}_i ——校准装置通道 i 三次测得的实际温度平均值，℃；

i ——被校准温度示值误差对应的热电偶，包括 F、C、S；

F——炉内热电偶；

C ——试样中心热电偶；

S ——试样表面热电偶。

6.2 炉壁温度

6.2.1 将炉壁温度校准专用支架的定位杆（参见附录 A）安装在加热炉外壳固定座上，安装时应调整定位杆上下位置，使定位杆中心定位卡板上安装传感器移动支架后校准传感器处于加热炉管高度的中心位置。

6.2.2 将校准装置三支 K 型热电偶分别固定在移动支架上，然后放入加热炉内，并将移动支架定位在固定支架的中心定位卡板上，使三支热电偶处于加热炉高度的中心并与炉壁保持良好接触。

6.2.3 将校准热电偶与温度记录连接后，开启记录仪。

6.2.4 观察试验装置是否处于炉内温度平衡状态，如不能进入平衡状态应重新启动试验装置并使其进入炉内温度平衡状态。

6.2.5 记录校准装置温度记录仪测得的加热炉高度中心点炉壁温度 T_{1b} 、 T_{2b} 、 T_{3b} 。

6.2.6 将移动支架向上移动+30 mm 并固定在对应的定位卡板上，测试并记录加热炉高度中心上 30 mm 处的炉壁温度 T_{1a} 、 T_{2a} 、 T_{3a} ；然后将移动支架向下移动到试验炉高度中心点下 30 mm 处，并固定在固定杆对应的定位卡板上，测试并记录加热炉高度中心点下 30 mm 处的炉壁温度 T_{1c} 、 T_{2c} 、 T_{3c} 。

6.2.7 按公式（3）计算平均炉壁温度 T_{avg} 。

$$T_{avg} = \frac{T_{1a}+T_{1b}+T_{1c}+T_{2a}+T_{2b}+T_{2c}+T_{3a}+T_{3b}+T_{3c}}{9} \dots\dots\dots (3)$$

分别按公式(4a)、(4b)、(4c)计算三根垂轴线上平均温度:

$$T_{avg,axis1} = \frac{T_{1a}+T_{1b}+T_{1c}}{3} \dots\dots\dots (4a)$$

$$T_{avg,axis2} = \frac{T_{2a}+T_{2b}+T_{2c}}{3} \dots\dots\dots (4b)$$

$$T_{avg,axis3} = \frac{T_{3a}+T_{3b}+T_{3c}}{3} \dots\dots\dots (4c)$$

式中:

$T_{avg,axis1}$ ——第一根垂轴线上测得的炉壁温度平均值, °C;

$T_{avg,axis2}$ ——第二根垂轴线上测得的炉壁温度平均值, °C;

$T_{avg,axis3}$ ——第三根垂轴线上测得的炉壁温度平均值, °C。

分别按公式(5a)、(5b)、(5c)计算三根垂轴线上炉壁平均温度相对于平均炉壁温度偏差的绝对百分数:

$$T_{dev,axis1} = 100 \times \left| \frac{T_{avg}-T_{avg,axis1}}{T_{avg}} \right| \dots\dots\dots (5a)$$

$$T_{dev,axis2} = 100 \times \left| \frac{T_{avg}-T_{avg,axis2}}{T_{avg}} \right| \dots\dots\dots (5b)$$

$$T_{dev,axis3} = 100 \times \left| \frac{T_{avg}-T_{avg,axis3}}{T_{avg}} \right| \dots\dots\dots (5c)$$

式中:

$T_{dev,axis1}$ ——第一根垂轴线上测得的炉壁平均温度相对平均炉壁温度偏差的绝对百分数, %;

$T_{dev,axis2}$ ——第一根垂轴线上测得的炉壁平均温度相对平均炉壁温度偏差的绝对百分数, %;

$T_{dev,axis3}$ ——第一根垂轴线上测得的炉壁平均温度相对平均炉壁温度偏差的绝对百分数, %。

按公式(6)计算并记录三根垂轴线上的平均炉壁温偏差(算术平均值 $T_{avg,dev,axis}$)。

$$T_{\text{avg,dev,axis}} = \frac{T_{\text{dev,axis1}} + T_{\text{dev,axis2}} + T_{\text{dev,axis3}}}{3} \dots\dots\dots (6)$$

按公式(7a)、(7b)、(7c)计算三根垂轴线上同一位置测得的炉壁温度平均值:

$$T_{\text{avg,levela}} = \frac{T_{1a} + T_{2a} + T_{3a}}{3} \dots\dots\dots (7a)$$

$$T_{\text{avg,levelb}} = \frac{T_{1b} + T_{2b} + T_{3b}}{3} \dots\dots\dots (7b)$$

$$T_{\text{avg,levelc}} = \frac{T_{1c} + T_{2c} + T_{3c}}{3} \dots\dots\dots (7c)$$

式中:

$T_{\text{avg,levela}}$ ——三根垂轴线上位置 a 测得的炉壁温度平均值, °C;

$T_{\text{avg,levelb}}$ ——三根垂轴线上位置 b 测得的炉壁温度平均值, °C;

$T_{\text{avg,levelc}}$ ——三根垂轴线上位置 c 测得的炉壁温度平均值, °C。

分别按公式(8a)、(8b)、(8c)计算三根垂轴线上同一位置炉壁平均温度相对于平均炉壁温度偏差的绝对百分数:

$$T_{\text{dev,levela}} = 100 \times \left| \frac{T_{\text{avg}} - T_{\text{avg,levela}}}{T_{\text{avg}}} \right| \dots\dots\dots (8a)$$

$$T_{\text{dev,levelb}} = 100 \times \left| \frac{T_{\text{avg}} - T_{\text{avg,levelb}}}{T_{\text{avg}}} \right| \dots\dots\dots (8b)$$

$$T_{\text{dev,levelc}} = 100 \times \left| \frac{T_{\text{avg}} - T_{\text{avg,levelc}}}{T_{\text{avg}}} \right| \dots\dots\dots (8c)$$

式中:

$T_{\text{dev,levela}}$ ——三根垂轴线上位置 a 测得的炉壁平均温度相对平均炉壁温度偏差的绝对百分数, %;

$T_{\text{dev,levelb}}$ ——三根垂轴线上位置 b 测得的炉壁平均温度相对平均炉壁温度偏差的绝对百分数, %;

$T_{\text{dev,levelc}}$ ——三根垂轴线上位置 c 测得的炉壁平均温度相对平均炉壁温度偏差的绝对百分数, %。

按公式(9)计算三根垂轴线上同一位置的平均炉壁温度偏差(算术平均值

$T_{\text{avg,dev,level}}$)。

$$T_{\text{avg,dev,level}} = \frac{T_{\text{dev,levela}} + T_{\text{dev,levelb}} + T_{\text{dev,levelc}}}{3} \dots\dots\dots (9)$$

6.4 炉内温度

6.4.1 将炉内温度校准专用支架(参见附录 A)中定位杆安装在加热炉固定座上, 安装时应调整定位杆上下位置, 使定位杆 150 mm 定位卡板上安装传感器移动支架后校准传感器处于加热炉管顶部。

6.4.2 将校准装置 S 型热电偶安装到移动支架上, 然后将移动支架悬挂在定位杆 75 mm 定位卡板上, 使热电偶热接点处于加热炉管中心轴线的中点。

6.4.3 观察试验是否处于炉内温度平衡状态, 如不能进入平衡状态应重新启动试验装置并使其进入炉内温度平衡状态后测量并记录试验炉中心轴线中点温度值。

6.4.3 沿中心轴线向下以 10 mm 的步长移动传感器, 直至到达加热炉管底部 5 mm 处, 待温度读数稳定后, 记录每个测温点的温度值。

6.4.5 沿中心轴线向上以 10 mm 的步长移动传感器, 直至到达加热炉管顶部, 待温度读数稳定后, 记录每个测温点的温度值。

6.4.6 沿中心轴线向下以 10 mm 的步长移动传感器, 直至到达加热炉管高度的中点, 待温度读数稳定后, 记录每个测温点的温度值。

6.4.7 按公式(10)计算每个测量点两次测量的温度平均值。

$$\bar{T} = \frac{T_{i\text{上}} + T_{i\text{下}}}{2} \dots\dots\dots (10)$$

式中: \bar{T} ——两次测量的温度平均值, °C;

$T_{i\text{上}}$ ——校准传感器从试验炉底部向顶部移动过程中测得的 i 位置温度, °C;

$T_{i\text{下}}$ ——校准传感器从试验炉顶部向底部移动过程中测得的 i 位置温度, °C;

i——试验炉中心轴线上测量点位置。

7 校准结果表达

7.1 校准结果处理

经校准后的建筑材料不燃性试验装置应核发校准证书，校准证书应符合 JJF 1071-2010 中 5.12 的要求，并给出校准项目名称和测量结果以及扩展不确定度。校准原始记录（参考）格式见附录 B，校准证书结果页（参考）格式见附录 C。

7.2 校准结果的测量不确定度

建筑材料不燃性试验装置校准结果的不确定度按 JJF 1059.1-2012 的要求评定，温室示值误差的不确定度评定示例见附录 D。

8 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位可根据使用情况自主决定复校时间间隔，建议不超过 1 年。在此期间，如仪器经过维修，再次使用前应重新校准。

附录 A 校准专用支架（参考）

A.1 炉壁温度校准专用支架

A.1.1 炉壁温度校准专用支架由定位杆和传感器移动架组成。定位杆可安装在试验炉外壁固定座上，杆上设有多个悬臂卡位，间距为 10 mm，可根据定位要求调整传感器在炉内的高度。

A.1.2 传感器移动架由内杆、外套管、铰链座和长度可调的上下横杆组成，外套管可沿内杆上下移动，铰链座采用活动连接方式安装三支传感器，传感器互成 120° 夹角。整体结构如图 A.1 所示。

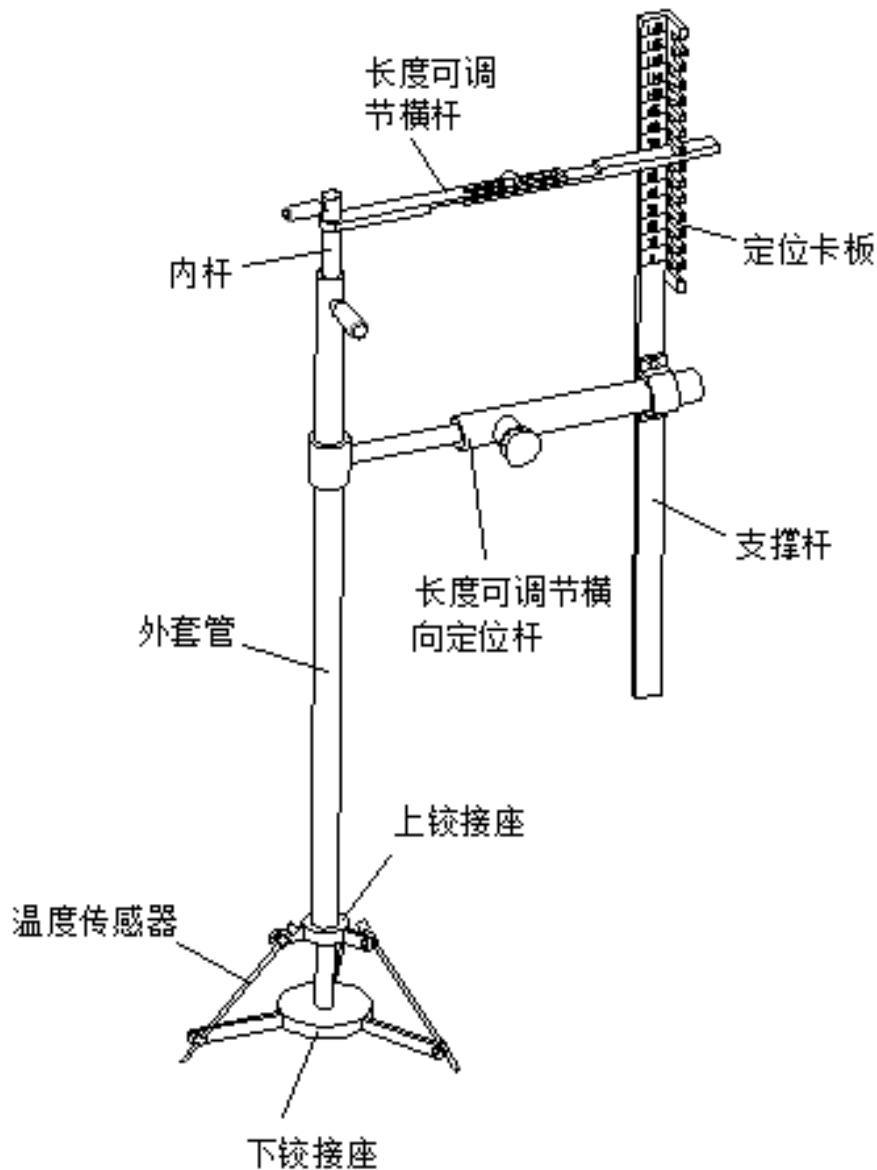


图 A1 炉壁温度校准专用支架

A.2 炉内温度校准专用支架

A.2.1 炉内温度校准专业支架由定位杆、移动杆和长度可调的上下横杆组成，校准传感器通过移动杆空心内杆插入试验炉内，结构如图 A.2 所示。

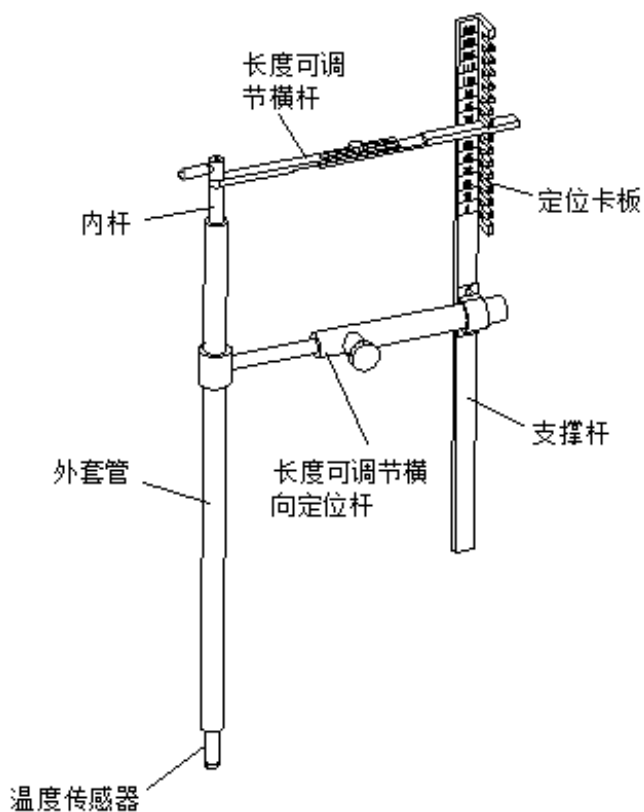


图 A.2 炉壁温度校准专用支架

A.2.2 固定杆可固定在试验炉底座上，15 个定位卡板步长为 10 mm，可根据定位要求调整传感器在炉内的高度。

附录 B

校准原始记录（参考）格式

试验装置名称		型号	
制造厂商		出厂编号	
委托单位名称		联系人/电话	
环境温度		湿度	
记录编号		证书编号	
校准员		核验员	

一、温度示值误差

单位：℃

校准点	炉内热电偶			试样中心热电偶			试样表面热电偶		
	示值 TL_F	测量值 TS_F	测量不 确定度	试验炉示值 TL_C	测量值 TS_C	测量不 确定度	试验炉示值 TL_S	测量值 TS_S	测量不 确定度
700									
750									
800									
850									

二、炉壁温度

垂轴线	位置		
	a (+30 mm 处)	b (0 mm 处)	c (-30 mm 处)
1 (0°)			
2 (+120°)			
3 (+240°)			

三根垂轴线上的平均炉壁温偏差量： $T_{\text{avg,dev,axis}} =$ _____ %

三根垂轴线上同一位置的平均炉壁温偏差量： $T_{\text{avg,dev,level}} =$ _____ %

三根垂轴线上+30mm 位置测得的炉壁温度平均值： $T_{\text{avg,levela}} =$ _____ °C

三根垂轴线上-30mm 位置测得的炉壁温度平均值： $T_{\text{avg,levelc}} =$ _____ °C

三、炉内温度

炉内高度 (mm)	$T_{i下}$ (°C)	$T_{i上}$ (°C)	T_i 平均值 (°C)
145			
135			
125			
115			
105			
95			
85			
75			
65			
55			
45			
35			
25			
15			
5			

附录 C

校准证书结果页（参考）格式

温度示值 误差	校准温度/°C	炉内热电偶 测量误差/°C	试样中心热电偶 测量误差/°C	试样表面热电偶 测量误差/°C
	650			
	700			
	750			
	800			
	850			
炉壁温度	炉壁垂轴线上的平均炉壁温度偏差量/%			
	炉壁垂轴线上同一位置的平均炉壁温度偏差量/%			
	炉壁垂轴线上中心点+30mm 位置炉壁平均温度/°C			
	炉壁垂轴线上中心点-30mm 位置炉壁平均温度/°C			
炉内高度 /mm	145	炉内温度/°C		
	135			
	125			
	115			
	105			
	95			
	85			
	75			
	65			
	55			
	45			
	35			
	25			
	15			
5				

附录 D

温度示值误差校准结果不确定度评定示例

C.1 测量方法

采用热电偶与温度记录仪直接测量建筑材料不燃性试验炉炉内温度，并与试验装置温度显示值进行比较。

C.2 测量模型

示值误差可由公式 (C.1) 给出：

$$\Delta T = T_o - T_i \quad (\text{C.1})$$

式中：

ΔT —— 温度示值误差，℃；

T_o —— 试验装置温度示值，℃；

T_i —— 校准装置测得的温度，℃。

C.3 方差和灵敏系数

依据 $u_c^2(y) = \sum [\partial f / \partial x_i]^2 u^2(x_i)$ ，有 $u_c^2 = \sum c^2(x_i) u^2(x_i)$ ，则由公式 (C.1) 得：

$$c_{T_i} = \frac{\partial \Delta T}{\partial T_i} = -1$$

$$c_{T_o} = \frac{\partial \Delta T}{\partial T_o} = 1$$

由于 T_o 与 T_i 完全不相关，故输出量估计方差的完整表达式为：

$$u_c^2 = c_{T_o}^2 u_{T_o}^2 + c_{T_i}^2 u_{T_i}^2 \quad (\text{C.2})$$

根据公式 (C.2) 得：

$$u_c = \sqrt{c_{T_o}^2 u_{T_o}^2 + c_{T_i}^2 u_{T_i}^2} \quad (\text{C.3})$$

C.4 不确定度来源

不确定度来源包括：

- a) 测量重复性引入的标准不确定度 u_r ；
- b) 校准装置温度传感器引入的不确定度 u_{t1} ；
- c) 校准装置温度记录仪引入的不确定度 u_{t2} 。

C.5 标准不确定度分量计算

C.5.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_r

选定一台建筑材料不燃性试验装置，当炉内温度达到平衡并稳定后，按本规范确定的方法对炉内热电偶温度示值连续测量 10 次，得到一组测量值：750.9℃，750.7℃，751.1℃，751.9℃，750.8℃，751.2℃，751.4℃，751.2℃，750.7℃，751.4℃。

则单次测量结果的标准差 $s(x_i)$ ：

$$s(x_i) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \approx 0.381 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

实际校准时连续测量 3 次，以 3 次测量的算术平均值作为示值误差测量结果，则测量重复性引入的标准不确定度为：

$$u_r = s(x_i) / \sqrt{n} = 0.381 / \sqrt{3} = 0.220 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

C.5.2 校准装置温度传感器引入的不确定度分量 u_{t1}

校准装置温度传感器为一级 S 型热电偶，其最大允差为 $\pm 1^\circ\text{C}$ ，按均匀分布，包含因子取 $k=\sqrt{3}$ ，由此引入的标准不确定度为：

$$u_{t1} = 1 / \sqrt{3} = 0.577 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

C.5.3 校准装置温度记录仪引入的不确定度 u_{t2}

校准装置温度记录仪温度测量误差为 $\pm 1^\circ\text{C}$ ，按均匀分布，包含因子取 $k=\sqrt{3}$ ，由此引入的标准不确定度为：

$$u_{t2} = 1 / \sqrt{3} = 0.577 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

C.6 标准不确定度一览表

标准不确定度一览表见表 C.1。

表 C.1 建筑材料不燃性试验炉温度示值误差校准结果标准不确定度一览表

不确定度来源	u	标准不确定度分量
测量重复性引入的不确定度	u_r	0.220℃

温度传感器引入的不确定度	u_{t1}	0.577℃
温度记录仪引入的不确定度	u_{t2}	0.577℃

根据表 C.1 可得到:

$$u_{T_o} = u_r = 0.220 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad u_{T_i} = \sqrt{u_{t1}^2 + u_{t2}^2} = 0.816 \text{ } (^\circ\text{C})$$

C.7 合成标准不确定度

由公式 (C.3) 可得:

$$u_c = \sqrt{c_{T_o}^2 u_{T_o}^2 + c_{T_i}^2 u_{T_i}^2} = \sqrt{0.220^2 + 0.816^2} = 0.845 \text{ } (^\circ\text{C})$$

C.8 扩展不确定度 U

取 $k=2$, 则扩展不确定度为:

$$U = k \times u_c = 0.845 \times 2 = 1.7 \text{ } (^\circ\text{C})$$
