

# 中华人民共和国工业和信息化部 建材计量技术规范

JJF (建材) 001—2020

---

## 建材难燃设备校准规范

Calibration Specification for Difficult-flammability Test of Building  
Materials

××××—××—××发布××××—××—××实施

---

中华人民共和国工业和信息化部发布

# 建材难燃设备校准规范

Calibration Specification for Difficult-flammability

Test of Building Materials



归口单位：中国建筑材料联合会

主要起草单位：北京建筑材料检验研究院有限公司

参加起草单位：

本标准委托全国建材计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

参加起草人：

## 目录

引言.....	III
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 概述.....	1
4 计量特性.....	2
5 校准条件.....	3
5.1 一般通用要求.....	3
5.1.1 环境条件.....	3
5.2 测量标准.....	3
5.3 其他条件.....	3
5.3.1 流量计.....	3
5.3.2 风速仪.....	4
5.3.3 热电偶.....	4
5.3.5 试剂材料.....	4
6 校准项目和校准方法.....	4
6.1.1 供气量偏差项目校准.....	4
6.1.2 校准方法.....	4
6.1.2.1 外观检查.....	4
6.1.2.2 试验前准备与检查.....	4
6.1.2.3 校准步骤.....	5
6.1.2.4 数据处理.....	5
6.2.1 炉内温度值偏差项目校准.....	6
6.2.2 校准方法.....	6
6.2.2.1 外观检查.....	6
6.2.2.2 试验前准备与检查.....	6
6.2.2.3 校准步骤.....	6
6.2.2.4 数据处理.....	6

7 校准结果表达..... 7

8 复校时间间隔..... 7

附录 A..... 8

附录 B..... 9

附录 C..... 10

附录 D..... 11

附录 E.....13

## 引言

本规范的编制基于符合 GB/T 8625-2005 《建筑材料难燃性试验方法》建材难燃设备主要技术参数试验测试，参考相关计量检定规程、计量校准规范和国家标准等文件，依据 JJF1071-2010 《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011 《通用计量术语及定义》和 JJF1059.1-2012 《测量不确定度评定与表示》进行制定。

本规范为首次发布。

## 建材难燃设备校准规范

### 1 范围

本规范适用于以燃烧竖炉测试建筑材料难燃性的设备校准。

### 2 引用文件

JJG 875-2005 数字压力计

JJF 1637-2017 廉金属热电偶校准规范

GB/T 16701-2010 贵金属、廉金属热电偶丝热电动势测量方法

GB/T 8625-2005 建筑材料难燃性试验方法

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（包括所有的修改单）适用于本规范。

### 3 概述

建材难燃设备是在燃烧竖炉中对试件进行稳定均匀的热荷载攻击，通过试件燃烧后剩余长度、平均烟气温度等对材料的难燃性能进行测试评估的装置。

建材难燃设备：主要由燃烧室、燃烧器、试件支架、空气文流层、烟道、测试设备等组成，装置意图如图 1。

单位：mm

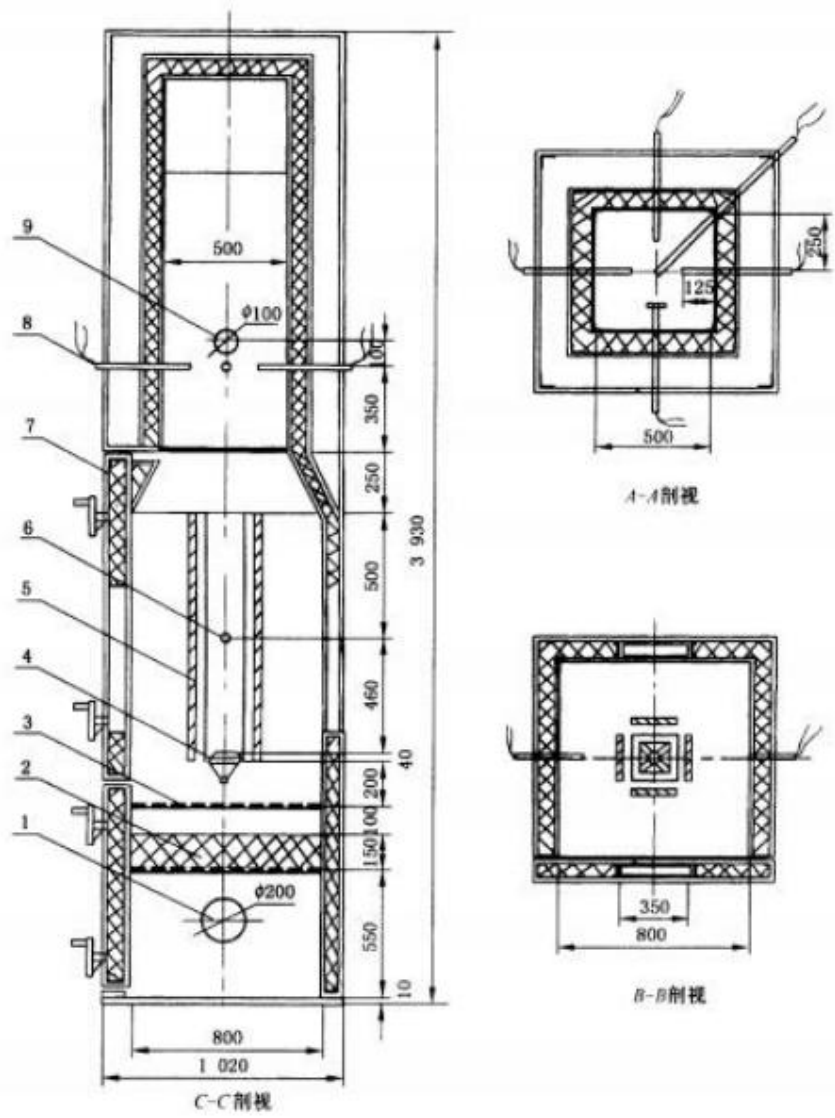


图 1 1—空气进口管；2—空气稳流器；3—铁丝网；4—燃烧器；5—试件；6—壁温热电偶；7—炉壁；8—烟道热电偶；9—T 型测压管

4 计量特性

4.1 炉内温度偏差

以炉内试件架上 4 块不锈钢板底部 200mm 处中心线上测得温度的平均值记作难燃炉炉内温度，其值与标准值 540℃ 相对偏差不大于 15℃。

4.2 供气量偏差



在竖炉炉门关闭的供气条件下，在规定 5 处位置（如图 2）所测算的气流量平均值记作供气量，其值与标准值  $10\text{m}^3/\text{min}$  相对偏差不大于  $1\text{m}^3/\text{min}$ 。

## 5 校准条件

### 5.1 一般通用要求

构成建材难燃设备的燃烧竖炉、温度传感装置、点火装置、排烟装置、测量分析装置等应符合 GB/T 8625 的要求。

#### 5.1 环境条件

温度：（15～35）℃。

湿度：不大于 85%RH。

气压：（86～106）kPa。

#### 5.2 测量标准

表 1 测量标准

序号	测量标准名称	技术要求
1	温度测量系统	移动式热电偶应采用丝径为 0.3 mm，外径为 1.5 mm 的铠装绝缘 K 型热电偶，其热接点应绝缘且不能接地，热电偶应符合 GB/T16839.2 的一级精度标准要求。热电偶均应通过补偿导线连接到温度记录仪上。  注：新热电偶在使用前应进行老化。

#### 5.3 其他条件

试验装置配件、测量系统应提供有效期内的计量校准或检定证书，且应符合以下规定要求。

##### 5.3.1 流量计

量程范围 (0.25-2.5) m<sup>3</sup>/h, 精度 2.5 级。

### 5.3.2 风速仪

风速仪精度为±0.1m/s。

### 5.3.3 热电偶

丝径为 0.5mm, 外径不大于 3mm 的镍铬-镍硅铠装热电偶, 符合 GB/T 16839.1-2018 工作用 I 级允差要求。

### 5.3.4 试剂材料

表 2 试剂材料

试剂材料	要求
丙烷	纯度≥95%, 热值约 83MJ/m <sup>3</sup>

## 6 校准项目和校准方法

### 6.1.1 供气量偏差项目校准

#### 6.1.2 校准方法

##### 6.1.2.1 外观检查

检查建材难燃设备是否齐套、完整; 记录设备型号、制造厂、制造时间和编号等标志信息。通过目测法, 检查各调节旋钮、按钮、开关等是否正常工作; 各电源线、信号线及各插件是否紧密配合, 接触良好; 各指示灯、显示器是否显示正常, 并做好相应记录。

##### 6.1.2.2 试验前准备与检查

在关闭燃烧竖炉炉门供气条件下, 在空气稳流层的钢丝网上取五点, 距网 50mm 处, 如图 2;

单位: mm

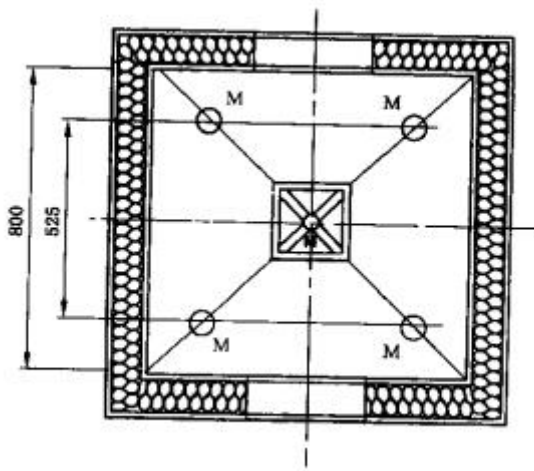


图2 气流量测算点位置

### 6.1.2.3 校准步骤

a) 采用测量误差不大于 10% 的风速仪, 测量每个点的风速, 五个测速点所测得风速平均值换成算气流量, 作为供气量;

b) 按照步骤 a) 重复测算;

c) 记录多次测算的供气量及计算其平均值。

### 6.1.2.4 数据处理

#### 供气量偏差

供气量的平均值按照公式 (1) 计算; 平均值与标准值之差即为示值误差, 按照公式 (2) 计算。

$$\bar{Q} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_i \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta(Q) = \bar{Q} - Q_s \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$n$ ——重复测量次数;

$Q_i$ ——第  $i$  次测算的供气量;

$\bar{Q}$ —— $n$  次测量值的平均值;

$Q_s$ ——供气量的标准值;

$\Delta(Q)$ ——测得的平均值与标准值之差

## 6.2.1 炉内温度值偏差项目校准

### 6.2.2 校准方法

#### 6.2.2.1 外观检查

检查建材难燃设备是否齐套、完整；记录设备型号、制造厂、制造时间和编号等标志信息。通过目测法，检查各调节旋钮、按钮、开关等是否正常工作；各电源线、信号线及各插件是否紧密配合，接触良好；各指示灯、显示器是否显示正常，并做好相应记录。

#### 6.2.2.2 试验前准备与检查

- a)保持炉内压力 $(-15 \pm 10)$  Pa,将竖炉内炉壁温度预热至 $50^{\circ}\text{C}$ ;
- b)将4块 $1000\text{mm} \times 190\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的不锈钢板放置于试架上，在距各钢板底部 $200\text{mm}$ 处的中心线上设置镍铬-镍硅热电偶；
- c)将试件放入燃烧室，关闭炉门；
- d)维持炉内流量为 $(10 \pm 1) \text{ m}^3/\text{min}$ ，温度为 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的空气流。

#### 6.2.2.3 校准步骤

- a)点燃燃烧器，当试验进行 $10\text{min}$ 后，记录不锈钢板上四支热电偶所测得的温度，其平均值作为炉内温度值；
- b)按照步骤a)重复测量炉内温度值；
- c)记录多次测量的炉内温度值及计算其平均值。

#### 6.2.2.4 数据处理

##### 炉内温度值偏差

炉内温度的平均值按照公式(1)计算；平均值与标准值之差即为示值误差，按照公式(2)计算。

$$\bar{T} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta(T) = \bar{T} - T_s \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$n$ ——重复测量次数;

$T_i$ ——第  $i$  次测量炉内温度;

$\bar{T}$ —— $n$  次测量值的平均值;

$T_s$ ——炉内温度的标准值;

$\Delta(T)$ ——测得的平均值与标准值之差

## 7 校准结果表达

经校准的建材难燃设备应出具校准证书, 校准证书内容见附录 A。

## 8 复校时间间隔

建议复校间隔时间为一年。

注: 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, 送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

## 附录 A

校准后应出具校准证书，证书中至少应包括以下信息：

1. 标题：“校准证书”；
2. 实验室名称和地址；
3. 进行校准的地点；
4. 证书的唯一性标识（如编号）、每页及总页数的标识；
5. 委托单位名称；
6. 设备的名称、制造商、型号规格、编号；
7. 进行校准的日期；
8. 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
9. 本次校准所用测量标准的溯源性及有效期说明；
10. 校准环境的描述；
11. 校准结果及其测量不确定度的说明；
12. 校准证书或校准报告签发人签名或等效标识；
13. 校准人和核验人签名；
14. 校准结果仅对该被校对象有效的声明；
15. 未经校准实验室书面批准，不得部分复制校准证书

## 附录 B

## 建材难燃设备校准证书内页参考格式

## 校准结果

校准用 计量标准装置	计量标准器名称：	
	计量标准器编号：	
	准确度等级：	
	有效期至：	
计量所依据的技术规范		
溯源性说明		
校准地点		
校准环境		
外观检查结果		
功能检查结果		
校准结果	供气量偏差	供气量偏差校准结果的测量不确定度
		$U_Q = \quad, k=2$
	炉内温度偏差	炉内温度偏差校准结果的测量不确定度
		$U_T = \quad, k=2$

## 附录 C

## 建材难燃设备原始记录表参考格式

## 建材难燃设备校准原始记录表

校准依据					
校准用 计量标准 装置		计量标准器名称			
		计量标准器编号			
		准确度等级			
		有效期至			
溯源性说明					
校准条件		校准地点			
		校准环境	温度:            °C	湿度:            RH	
校 准 过 程	基本 信息	证书编号			
		校准样品名称			
		委托单位			
		制造单位			
		型号规格			
	外观检查				
	功能检查				
	供气量偏差校准		供气量偏差	供气量偏差校准结果的 测量不确定度	
				$U_0 =$ , $k=2$	
	炉内温度偏差校准		炉内温度偏差	炉内温度偏差校准结果的 测量不确定度	
			$U_T =$ , $k=2$		
校准日期	年    月    日	校准员		核验员	



## 附录 D

## 建材难燃设备供气量校准结果的测量不确定度评定示例

## D.1 测量不确定度分量

D.1.1 测量重复性引入的标准不确定度分量,  $u_1$ ,

采用 A 类方法评定。对难燃设备供气量进行 10 次重复独立测算, 误差结果如下表:

进行 n=10 次独立重复测量的测量值										
次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
误差 (m <sup>3</sup> /min)	0.28	0.46	0.32	0.28	0.56	0.24	0.62	0.42	0.43	0.32

用贝塞尔公式计算试验标准偏差:

$$u_{(Q)} = \sqrt{\frac{1}{10-1} \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2} = 0.15 \text{ m}^3/\text{min}$$

对于单次测量,  $u_1 = u_{(T)} = 0.15 \text{ m}^3/\text{min}$

D.1.2 由流量计误差引入的标准不确定度分量,  $u_2$ 

以流量计测量的相对误差引入测量不确定 $u_2$ , 并视为均匀分布。

$$\text{因此, } u_2 = c_2 u_2 = 1 \times \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.03 \text{ m}^3/\text{min}$$

D.1.3 由风速仪引入的标准不确定度分量,  $u_3$ 

以风速仪测量误差引入标准不确定度分量 $u_3$ , 并视为均匀分布。

$$\text{因此, } u_3 = c_3 u_3 = 1 \times \frac{0.1}{\sqrt{3}} = 0.06 \text{ m}^3/\text{min}$$

## D.1.4 环境的影响

由于校准控制在规定的 外界环境条件进行，环境对测量结果的影响在此可忽略不计。

## D.2 不确定度汇总一览表

表 D.1 不确定度汇总一览表

标准不确定度分量 $u_i$	不确定度来源	不确定度分量 $\text{m}^3/\text{min}$
$u_1$	示值重复性	0.15
$u_2$	流量计测量误差	0.03
$u_3$	风速仪测量误差	0.06
	环境以及其他影响	忽略

## D.3 合成标准不确定度， $u_c$

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2} = 0.17 \text{ m}^3/\text{min}$$

## D.4 扩展不确定度， $U$

依据惯例取扩展不确定度提供 95%的包含概率取包含因子  $k=2$ 。热释放量的测量结果扩展不确定度：

$$U = ku_c = 0.34 \text{ m}^3/\text{min} \quad (k=2)$$

## 附录 E

## 建材难燃设备炉内温度校准结果的测量不确定度评定示例

## D.1 测量不确定度分量

D.1.1 测量重复性引入的标准不确定度分量,  $u_1$ ,

采用 A 类方法评定。对难燃设备进行 10 次重复独立测量, 误差结果如下表:

进行 n=10 次独立重复测量的测量值										
次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
误差 (℃)	1.28	1.46	1.02	2.01	1.76	1.84	1.62	1.42	1.96	1.82

用贝塞尔公式计算试验标准偏差:

$$u_{(T)} = \sqrt{\frac{1}{10-1} \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2} = 0.32^\circ\text{C}$$

对于单次测量,  $u_1 = u_{(T)} = 0.32^\circ\text{C}$

D.1.2 由流量计误差引入的标准不确定度分量,  $u_2$ 

以流量计测量的相对误差引入测量不确定 $u_2$ , 并视为均匀分布。

$$\text{因此, } u_2 = c_2 u_2 = 1 \times \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.03^\circ\text{C}$$

D.1.3 由风速仪引入的标准不确定度分量,  $u_3$ 

以风速仪测量误差引入标准不确定度分量 $u_3$ , 并视为均匀分布。

$$\text{因此, } u_3 = c_3 u_3 = 1 \times \frac{0.1}{\sqrt{3}} = 0.06^\circ\text{C}$$

D.1.4 由热电偶测量误差引入的标准不确定度分量,  $u_4$ 

以四支热电偶测量误差引入的标准不确定度分量 $u_4$ , 并视为均匀分布。

因此,  $u_4 = 2c_4u_{4(T)} = 2 \times 1 \times \frac{1.5}{\sqrt{3}} = 1.73 \text{ } ^\circ\text{C}$

#### D.1.5 环境的影响

由于校准控制在规定的 外界环境条件进行, 环境对测量结果的影响在此可忽略不计。

#### D.2 不确定度汇总一览表

表 D.1 不确定度汇总一览表

标准不确定度分量 $u_i$	不确定度来源	不确定度分量/ MJ/kg
$u_1$	示值重复性	0.32
$u_2$	流量计测量误差	0.03
$u_3$	风速仪测量误差	0.06
$u_4$	热电偶测量误差	1.73
	环境以及其他影响	忽略

#### D.3 合成标准不确定度, $u_c$

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = 1.91 \text{ } ^\circ\text{C}$$

#### D.4 扩展不确定度, $U$

依据惯例取扩展不确定度提供 95% 的包含概率取包含因子  $k=2$ 。热释放量的测量结果扩展不确定度:

$$U = ku_c = 3.82 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (k=2)$$