

JJF (皖)

# 安徽省地方计量技术规范

JJF (皖) 155—2023

## 门窗保温性能检测装置温度参数 校准规范

Calibration Specification for Thermal Insulating Performance for  
Building Exterior Doors and Windows for Temperature Parameters

2023-01-09 发布

2023-03-01 实施

安徽省市场监督管理局 发布

# 门窗保温性能检测装置 温度参数校准规范

Calibration Specification for Thermal  
Insulating Performance for Building  
Exterior Doors and Windows for Temperature  
Parameters Electroacupuncture  
therapy device

JJF (皖) 155—2023

归口单位：安徽省热工计量技术委员会

主要起草单位：芜湖市计量测试研究所

芜湖中燃城市燃气发展有限公司

安徽省计量科学研究院

参加起草单位：蚌埠市计量科学研究院

安徽省建筑工程质量第二监督检测站芜湖分站

本规范委托安徽省热工计量技术委员会负责解释

**本规范主要起草人：**

朱凤伶（芜湖市计量测试研究所）  
刘 智（芜湖中燃城市燃气发展有限公司）  
赵 坤（安徽省计量科学研究院）  
郑贤龙（芜湖市计量测试研究所）  
余 鹏（安徽省计量科学研究院）

**参与起草人：**

潘 军（芜湖市计量测试研究所）  
王德岭（芜湖市计量测试研究所）  
王 凡（芜湖市计量测试研究所）  
刘继兵（蚌埠市特种设备监督检验中心）  
汪学锋（安徽省建筑工程质量第二监督检测站芜湖分站）

# 目 录

引 言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 术语.....	(1)
3.1 温度偏差.....	(1)
3.2 温度波动度.....	(1)
4 概述.....	(1)
5 计量特性 .....	(2)
6 校准条件 .....	(3)
6.1 环境条件.....	(3)
6.2 测量标准及其他设备.....	(3)
7 校准项目和校准方法 .....	(4)
7.1 校准前检查.....	(4)
7.2 校准项目.....	(4)
7.3 校准方法.....	(4)
7.4 数据处理.....	(5)
8 校准结果表达.....	(6)
9 复校时间间隔.....	(7)
附录 A 门窗保温性能检测装置校准记录参考格式.....	(8)
附录 B 校准证书(内页)内容 .....	(11)
附录 C 门窗保温性能检测装置冷热室温度偏差不确定度评定示例 .....	(12)
附录 D 门窗保温性能检测装置温度传感器的温度偏差不确定度评定示例 .....	(15)

# 引 言

本规范以 JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》为基础性规范进行编制。

本规范技术内容主要参考了 GB/T 8484-2020《建筑外门窗保温性能检测方法》、JJF 1101-2019《环境试验设备温度、湿度参数校准规范》、JJF 1171-2007《温度巡回检测仪校准规范》。

本规范为首次发布。

# 门窗保温性能检测装置温度参数校准规范

## 1 范围

本规范适用于门窗保温性能检测装置（以下简称检测装置）温度参数的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1101-2019 环境试验设备温度、湿度参数校准规范

JJF 1171-2007 温度巡回检测仪校准规范

GB/T 8484-2020 建筑外门窗保温性能检测方法

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 术语

### 3.1 温度偏差 temperature deviation

#### 3.1.1 冷热室校准温度偏差

检测装置稳定状态下，工作室内各测量点在规定时间内实测最高温度和最低温度与设定温度的上下偏差，温度偏差包含温度上偏差和温度下偏差。

#### 3.1.2 温度传感器校准温度偏差

实际温度与某一被测温度传感器的测量平均值之间的偏差。

### 3.2 温度波动度 temperature fluctuation

检测装置稳定状态下，在规定的时间内，工作室内任意一点温度随时间的变化量。

## 4 概述

### 4.1 检测装置概述

检测装置是基于稳态传热原理，采用标定热箱法检测建筑外门窗传热系数。试件一侧为热箱，模拟供暖建筑冬季室内气温条件，另一侧为冷箱，模拟冬季室外气温和气流速度。在对试件缝隙进行密封处理，试件两侧各自保持稳定的空气温度、气流速度和热辐射条件下，计算得到试件的传热系数  $K$  值。

检测装置主要有热箱，冷箱，试件框，填充板和环境空间五部分组成，见图 1。

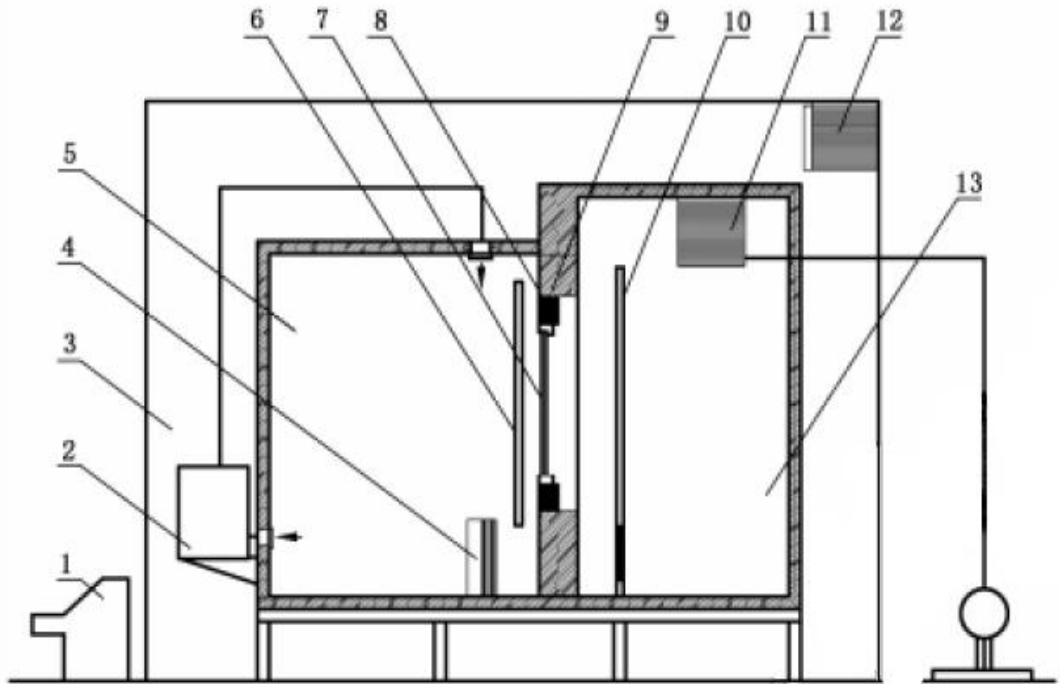


图 1 检测装置示意图

1-控制系统；2-控湿系统；3-环境空间；4-加热装置；5-热箱；6-热箱导热板；7-试件；8-填充板；9-试件框；10-冷箱导热板；11-制冷装置；12-空调装置；13-冷箱

## 4.2 校准装置概述

将检测装置冷室、热室试件孔洞用填充板隔离成两个相对独立的工作空间，冷室、热室空间采用冷热室校准方法校准，其他方便拆卸安装的温度传感器采用温度传感器校准方法校准。冷热室校准装置是由多路温度测量装置主机和温度传感器构成，用于校准冷热室的温度参数。温度传感器校准装置是标准铂电阻温度计、电测设备和便携式恒温装置构成，用于校准温度传感器的温度参数。

## 5 计量特性

### 5.1 冷热室校准温度偏差、温度波动度

温度校准点选取、温度偏差技术要求见表 1。

表 1 温度校准点选取及技术要求

传感器位置	校准点 /°C		温度偏差 /°C	温度波动度 /°C
	-20	20		
冷室空间	+	-	±1.0	±0.3
热室空间	-	+	±1.0	±0.2

注 1：表中“+”表示应校准，“-”表示不校准

注 2：以上指标要求不用于合格性判定，仅供参考。

## 5.2 温度传感器校准温度偏差

温度校准点选取、温度偏差技术要求见表 2。

表 2 温度校准点选取及技术要求

传感器位置	校准点 /°C		温度偏差 /°C
	-20	20	
冷室内温度传感器	+	-	±0.25
热室内温度传感器	-	+	±0.25
注 1: 表中“+”表示应校准,“-”表示不校准,可根据用户实际情况自行选择。			
注 2: 以上指标要求不用于合格性判定,仅供参考。			

## 6 校准条件

## 6.1 环境条件

环境温度: 15°C~35°C;

相对湿度: 不大于 85%RH;

检测装置周围应无强烈振动及腐蚀性气体存在。实际工作中,环境条件还应满足测量标准器正常使用的要求。

## 6.2 测量标准及其他设备

校准用计量仪器设备见表 3。

表 3 校准用计量仪器设备

序号	设备名称	技术要求	备注
1	标准铂电阻温度计	二等及以上,测温范围; (-30~30) °C	也可用扩展不确定度满足要求的其他测量标准
2	电测设备	准确度等级不低于 0.02 级,分辨力不低于 1mΩ	标准铂电阻温度计配套电测仪表
3	便携式恒温装置	测温范围; (-30~30) °C, 工作区域水平温差 0.05°C, 工作区域最大温差 0.10°C, 温度波动度 ±0.10°C/10min	也可以使用满足要求的其他恒温设备
4	多路温度测量装置	测量范围: (-30~30) °C, 分辨力不低于 0.01°C; 最大允许误差: ±(0.15°C+0.002  t )	多路温度测量装置传感器数量应不少于 15 个,并能满足校准工作要求。
注:  t  为温度的绝对值,单位为°C。			



## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 校准前检查

7.1.1 检测装置上应有名称、型号、出厂编号。

7.1.2 检测装置外观结构和密封性能完好，控制操作台工作正常。

### 7.2 校准项目

温度偏差和温度波动度。

### 7.3 校准方法

#### 7.3.1 冷热室校准

在冷室、热室三个不同层面上定出三个水平测试面，简称上、中、下层，中层为通过工作室几何中心平行于底面的校准工作面。各测量点与靠近的设备内壁的距离为各自边长的 1/10，遇有风道时，避开风道。

将温度测量标准的传感器布置在冷室、热室的三个不同层面上，冷室温度测量点为 9 个，布点如图 2 所示，热室温度测量点为 15 个，布点如图 3 所示。

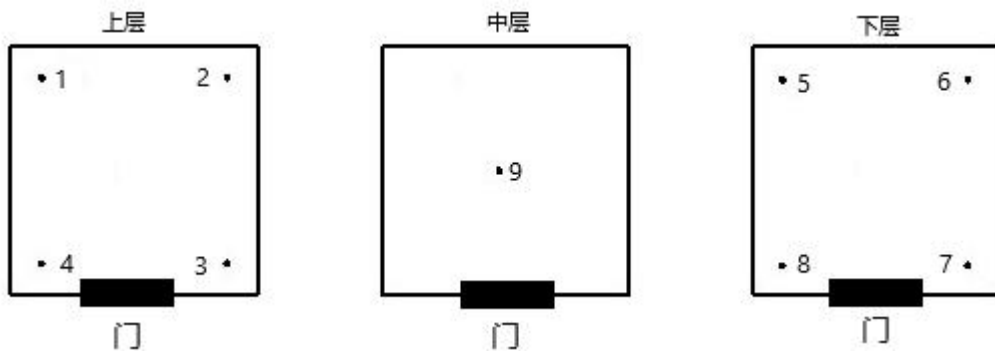


图 2 冷室温度测量标准传感器布点示意图

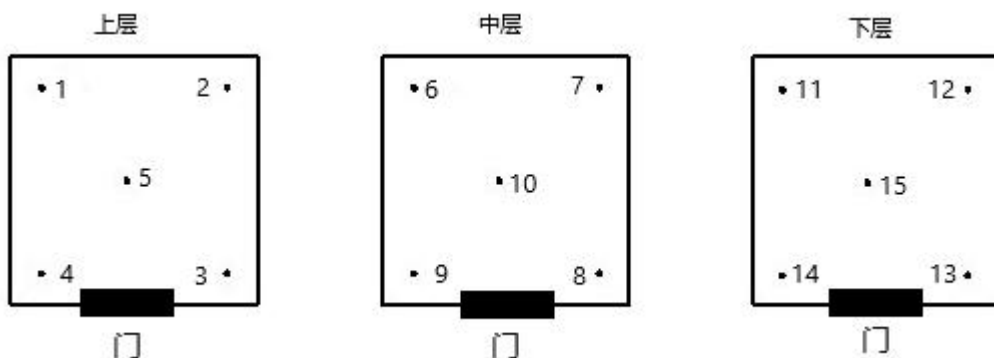


图 3 热室温度测量标准传感器布点示意图

将冷室温度设定为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、热室温度设定为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，开启运行。设备达到稳定状态后开始记录各测量数据。记录时间间隔为 2 min，30 min 内共记录 16 组数据。

### 7.3.2 温度传感器校准

传感器的校准点选取要求见第 5.2 表 2。

温度传感器与检测装置的显示系统连接整体校准。将便携恒温设备恒定在被校准点，温度偏离校准点不超过  $\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ （以温度测量标准器读数为准），将温度测量标准器和被校准温度传感器插入便携恒温设备，深度不少于 100 mm，稳定 10 min 后开始读数，其顺序为标准→被检 1→被检 2…→被检 n，然后再按相反的顺序回到标准，每个温度传感器读数 2 次，用被校温度传感器读数的算术平均值与温度测量标准器读数的算术平均值的差值来确定温度偏差。

### 7.4 数据处理

#### 7.4.1 冷热室校准数据处理

##### 7.4.1.1 温度偏差

按公式（1）、公式（2）计算温度偏差：

$$\Delta t_{\max} = t_{\max} - t_s \quad (1)$$

$$\Delta t_{\min} = t_{\min} - t_s \quad (2)$$

式中：

$\Delta t_{\max}$ ——温度上偏差， $^{\circ}\text{C}$ ；

$\Delta t_{\min}$ ——温度下偏差， $^{\circ}\text{C}$ ；

$t_{\max}$ ——各测量点在 16 次测量中的实测最高温度值， $^{\circ}\text{C}$ ；

$t_{\min}$ ——各测量点在 16 次测量中的实测最低温度值， $^{\circ}\text{C}$ ；

$t_s$ ——设定的温度值， $^{\circ}\text{C}$ 。

##### 7.4.1.2 温度波动度

分别计算各温度测量点 30 min 内实测温度（即 7.3.1.1 测得的数据）最大值与最小值差值，取差值的一半，冠以“ $\pm$ ”号，取全部测量点中变化量最大的作为温度波动度的校准结果。

$$\Delta t_f = \pm \max[(t_{j\max} - t_{j\min}) / 2] \quad (3)$$

式中：

$\Delta t_f$ ——温度波动度， $^{\circ}\text{C}$ ；

$t_{j\max}$ ——温度测量点  $j$  在 30min 内测量的最高温度, °C;

$t_{j\min}$ ——温度测量点  $j$  在 30min 内测量的最低温度, °C。

#### 7.4.2 温度传感器校准数据处理

##### 7.4.2.1 温度偏差

$$\Delta t_i = \bar{t} - \bar{t}_i \quad (4)$$

$\Delta t_i$ ——被校某一通道传感器的温度偏差, °C;

$\bar{t}_i$ ——被校某一通道传感器的温度示值平均值, °C;

$\bar{t}$ ——温度测量标准器读数的算术平均值, °C。

$t$  由公式 (5) 计算得到:

$$t = t_0 + \frac{W_t - W_{t_0}}{(dW_t / dt)_{t_0}} \quad (5)$$

式中:

$t_0$ ——名义温度, °C;

$W_t$ ——温度  $t$  时标准铂电阻温度计的电阻比  $R_t / R_{tp}$ ;

$W_{t_0}$ ——温度  $t_0$  时标准铂电阻温度计的电阻比  $R_{t_0} / R_{tp}$ ;

$(dW_t / dt)_{t_0}$ ——温度  $t_0$  时标准铂电阻温度计的电阻比变化率, °C<sup>-1</sup>;

其中:

$R_t$ ——温度  $t$  时标准铂电阻温度计的电阻值, Ω;

$R_{tp}$ ——标准铂电阻温度计水三相点的电阻值, Ω。

## 8 校准结果表达

经校准的检测装置出具校准证书, 校准结果应在校准证书上反映。校准证书至少应包括以下信息:

- a) 标题: “校准证书”;
- b) 实验室名称和地址;
- c) 进行校准的地点 (如果与实验室的地址不同);

- d) 证书的唯一性标识 (如编号), 每页及总页数的标识;
- e) 客户的名称和地址;
- f) 被校对象的描述和明确标识;
- g) 进行校准的日期, 如果与校准结果的有效性和应用有关时, 应说明被校对象的接收日期;
- h) 如果与校准结果的有效性应用有关时, 应对被校样品的抽样程序进行说明;
- i) 校准所依据的技术规范的标识, 包括名称及代号;
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- k) 校准环境的描述;
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明;
- m) 对校准规范的偏离的说明;
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识;
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明。

## 9 复校时间间隔

建议复校间隔时间一般不超过一年。凡在使用过程中经过修理、更换重要器件等的需重新校准。由于复校间隔时间的长短是由被校仪表的使用情况、使用者、仪表本身质量等诸因素所决定, 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 门窗保温性能检测装置校准记录参考格式

## A.1 冷热室校准冷室校准参考格式

委托单位: \_\_\_\_\_ 仪器名称: \_\_\_\_\_ 记录编号: \_\_\_\_\_  
 型号规格: \_\_\_\_\_ 制造厂: \_\_\_\_\_ 出厂编号: \_\_\_\_\_  
 校准依据: \_\_\_\_\_ 校准地点: \_\_\_\_\_ 环境温度: \_\_\_\_\_ °C 环境湿度: \_\_\_\_\_ %RH

温度校准数据

设定温度值: \_\_\_\_\_ °C

主要标准器	名称:		型号/规格:		编号:				
	不确定度/准确度等级/最大允许误差:								
	证书编号:				有效期至:				
次数	实 测 温 度								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
最大值									
最小值									
温度上偏差 $\Delta t_{\max}$ /°C:					温度下偏差 $\Delta t_{\min}$ /°C:				
温度波动度 $\Delta t_f$ /°C:									
温度偏差的测量不确定度: $U=$ _____ °C ( $k=2$ )									

校准员: \_\_\_\_\_ 校验员: \_\_\_\_\_ 校准日期: \_\_\_\_\_

## A.2 冷热室校准热室校准参考格式

设定温度: \_\_\_\_\_ °C

主要标准器	名称:		型号/规格:		编号:										
	不确定度/准确度等级/最大允许误差:														
	证书编号:			有效期至:											
次数	实 测 温 度														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
最大值															
最小值															
温度上偏差 $\Delta t_{\max}/^{\circ}\text{C}$ :								温度下偏差 $\Delta t_{\min}/^{\circ}\text{C}$ :							
温度波动度 $\Delta t_f/^{\circ}\text{C}$ :															
温度偏差的测量不确定度: $U=$ _____ $^{\circ}\text{C}$ ( $k=2$ )															

校准员: \_\_\_\_\_ 校验员: \_\_\_\_\_ 校准日期: \_\_\_\_\_

## A.3 温度传感器校准记录参考格式

温度校准记录

主要标准器	名 称:		型号/规格:		编号:	
	不确定度/准确度等级/最大允许误差:					
	证书编号:			有效期至:		
	标准器读数	传感器读数				
		传感器 1#	传感器 2#	传感器 3#	传感器...	
读数 1						
读数 2						
平均值						
温度偏差						
不确定度 $U$ ( $k=2$ )						

校准员: \_\_\_\_\_ 校验员: \_\_\_\_\_ 校准日期: \_\_\_\_\_

## 附录 B

## 校准证书 (内页) 内容

## B.1 布点示意图:

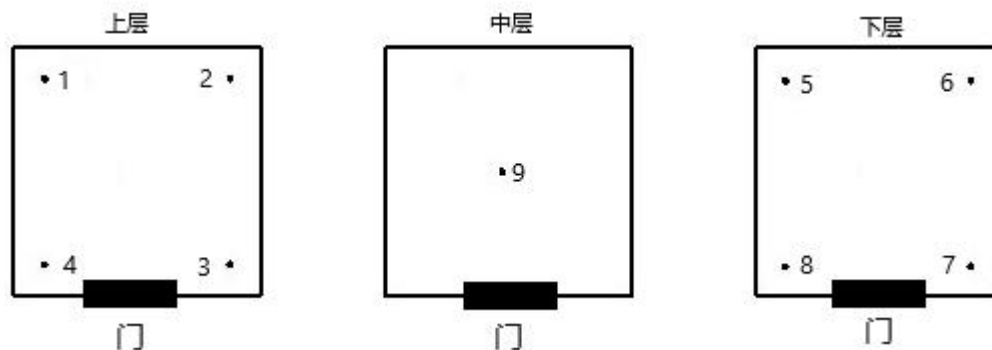


图 B.1 冷室温度测量标准传感器布点示意图

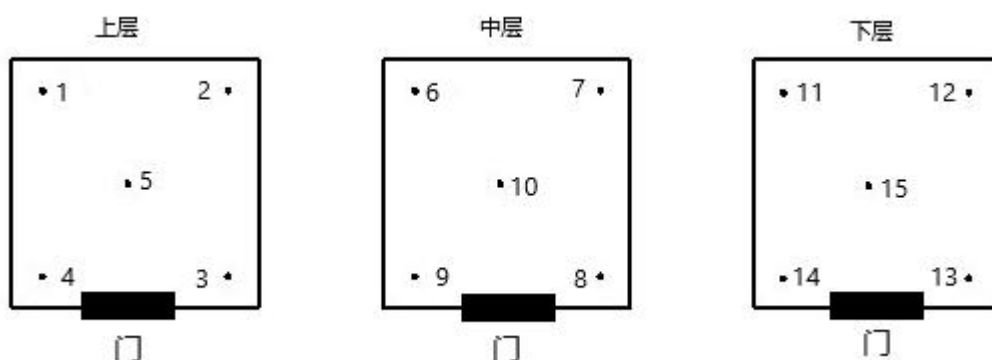


图 B.2 热室温度测量标准传感器布点示意图

## B.2 冷室、热室校准结果

校准参数		冷室	扩展不确定度 ( $k=2$ )	热室	扩展不确定度 ( $k=2$ )
设定温度值 /°C			/		/
温度偏差	上偏差 /°C		$U=$ °C		$U=$ °C
	下偏差 /°C				
温度波动度			/		/

## B.3 温度传感器校准结果

校准温度点	传感器编号	温度偏差 /°C	扩展不确定度 ( $k=2$ )
			$U=$ °C
			$U=$ °C



## 附录 C

## 门窗保温性能检测装置冷热室温度偏差不确定度评定示例

## C.1 测量方法

依据本规范冷热室校准方法，将检测装置设定在所要求的校准条件下，选用多点温湿度测试仪作为标准器。装置稳定后开始读数，每 2 min 记录所有测试点的温度一次，在 30 min 内共测试 16 次。计算温度偏差。

C.2 被测对象：正常使用的门窗保温性能检测装置。

C.3 测量标准：多点温湿度测试仪测量范围： $(-30\sim 30)$  °C； $U=0.20$  °C， $k=2$ 。

## C.4 测量模型

$$\Delta t_{\max} = t_{\max} - t_s \quad (\text{C.1})$$

式中：

$\Delta t_{\max}$  ——温度上偏差，°C；

$t_{\max}$  ——各温度测量点在 30min 内测量的最高温度，°C；

$t_s$  ——设备设定温度值，°C。

## C.5 标准不确定度来源分析

标准不确定度来源：工作空间温度测量重复性引入的不确定度分量 $u_1$ 、测温标准器分辨力引入的不确定度分量 $u_2$ 、测温标准器修正值引入的不确定度分量 $u_3$ 、测温标准器稳定性引入的不确定度分量 $u_4$ 。

C.5.1 工作空间温度测量重复性引入的不确定度分量 $u_1$ 

选热室工作空间校准点 20 °C，在重复性条件下测量 10 次，得到 10 个数据，见表 C.1 。

表 C.1 温度测量数据

测量次数	测量结果 / °C
1	20.08
2	20.09
3	20.09
4	20.10
5	20.09
6	20.09
7	20.09
8	20.08
9	20.09
10	20.09
实验标准差 $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_{d,i} - \bar{t}_d)^2}{n-1}}$	0.006

实际计算时取单次测量结果，所以取单次测量的标准偏差作为其测量结果的不确定度。

$$u_1 = 0.006 \text{ °C}$$

#### C.5.2 测量标准器分辨力引入的不确定度分量 $u_2$

标准器温度分辨力为 0.01 °C，区间半宽为 0.005 °C，服从均匀分布，则分辨力引入的不确定度分量：

$$u_2 = 0.005/\sqrt{3} = 0.003 \text{ °C}$$

#### C.5.3 测量标准器修正值引入的不确定度分量 $u_3$

标准器温度修正值的不确定度  $U = 0.20 \text{ °C}$ ， $k = 2$ ，则测温标准器修正值引入的不确定度分量：

$$u_3 = 0.20 / 2 = 0.10 \text{ °C}$$

#### C.5.4 测温标准器稳定性引入的不确定度分量 $u_4$

温度标准器相邻两次校准温度修正值最大变化为 0.10 °C，按均匀分布估计，由此引入的不确定度分量：

$$u_4 = 0.10 / \sqrt{3} = 0.058 \text{ } ^\circ\text{C}$$

### C.6 不确定度分量汇总表

标准不确定度分量汇总表见表 C.2。

C.2 温度偏差校准不确定度分量汇总表

不确定度符号	不确定度来源	不确定度分量值 / $^\circ\text{C}$
$u_1$	温度测量重复性	0.006
$u_2$	标准器温度分辨力	0.003
$u_3$	标准器温度修正值	0.10
$u_4$	标准器温度稳定性	0.058

### C.7 合成不确定度的计算

由于 $u_1$ 、 $u_2$ 、 $u_3$ 、 $u_4$ 互不相关，则合成不确定度：

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = 0.12 \text{ } ^\circ\text{C}$$

### C.8 扩展不确定度

取包含因子 $k = 2$ ，则温度上偏差的扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c = 0.24 \text{ } ^\circ\text{C}$$

## 附录 D

## 门窗保温性能检测装置温度传感器的温度偏差不确定度评定示例

## D.1 测量方法

依据本规范温度传感器校准方法，将便携恒温设备恒定在被校准点，温度偏离校准点不超过 $\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ （以温度测量标准器为准），将温度测量标准和被校准温度传感器插入便携恒温设备深度不少于 $100\text{ mm}$ ，稳定 $10\text{ min}$ 后开始读数，其顺序为标准 $\rightarrow$ 被检 $1\rightarrow$ 被检 $2\cdots\rightarrow$ 被检 $n$ ，然后再按相反的顺序回到标准，每个温度传感器读数 $2$ 次，用温度测量标准读数的算术平均值与各被校准温度传感器读数的算术平均值的差值来确定温度偏差。

D.2 被测对象：正常使用的门窗保温性能检测装置。

D.3 测量标准：标准铂电阻温度计，测量范围： $(-189.3342\sim 660.323)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，准确度等级：二等。

## D.4 测量模型

$$\Delta t_i = \bar{t} - \bar{t}_i \quad (\text{D.1})$$

$\Delta t_i$ ——被校某一通道的温度偏差， $^{\circ}\text{C}$ ；

$\bar{t}_i$ ——被校某一通道的温度示值算术平均值， $^{\circ}\text{C}$ ；

$\bar{t}$ ——二等标准铂电阻温度计的示值算术平均值， $^{\circ}\text{C}$ 。

## D.5 标准不确定度来源分析

标准不确定度来源：被校通道的温度测量重复性引入的不确定度分量 $u_1$ ，标准铂电阻温度计稳定性引入的不确定度分量 $u_2$ ，标准铂电阻温度计配套电测设备引入的不确定度分量 $u_3$ ，标准铂电阻自热引入的标准不确定度 $u_4$ ，标准铂电阻温度计检定结果的不确定度引入的不确定度 $u_5$ ，恒温槽温度波动性引入的不确定度分量 $u_6$ ，恒温槽温度不均匀性引入的不确定度分量 $u_7$ 。

D.5.1 被校通道的温度测量重复性引入的不确定度分量 $u_1$ 

选热室某一温度传感器为被测对象，恒温槽温度设定为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，标准铂电阻温度计和被校准温度传感器插入恒温槽中。待示值稳定后，重复测量被检温度计 $10$ 次，得到 $10$ 个数据见表 D.1。

表 D.1 温度测量数据

测量次数	测量结果 / °C
1	20.09
2	20.11
3	20.12
4	20.13
5	20.10
6	20.10
7	20.07
8	20.09
9	20.12
10	20.13
实验标准差 $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_{d,i} - \bar{t}_d)^2}{n-1}}$	0.02

实际测量时是在重复性条件下连续测量 2 次，以 2 次测量的平均值作为测量结果，  
则：

$$u_1 = s/\sqrt{2} = 0.015 \text{ °C}$$

#### D.5.2 标准铂电阻温度计稳定性引入的不确定度分量 $u_2$

依据规程，二等标准铂电阻温度计周期稳定性不超过 10mK，按均匀分布计算，则

$$u_2 = 0.01 \text{ °C}/\sqrt{3} \approx 0.006 \text{ °C}$$

#### D.5.3 标准铂电阻温度计配套电测设备引入的不确定度分量 $u_3$

标准铂电阻电测设备引入的标准不确定度，依据仪器说明书给出的 0.006°C，按正态分布，则

$$u_3 = 0.006 \text{ °C}/\sqrt{3} = 0.004 \text{ °C}$$

#### D.5.4 标准铂电阻自热引入的标准不确定度 $u_4$

依据规程，二等标准铂电阻自热不得超过 4mk，按反正弦分布计算，则

$$u_4 = 0.004 \text{ °C}/\sqrt{3} = 0.003 \text{ °C}$$

#### D.5.5 标准铂电阻温度计检定结果的不确定度引入的不确定度 $u_5$

按检定系统表可知，二等标准铂电阻温度计检定结果的扩展不确定度  $U=0.06^{\circ}\text{C}$ ，包含因子， $k=3$ ，则

$$u_5 = 0.06^{\circ}\text{C} / 3 = 0.02^{\circ}\text{C}$$

#### D.5.6 恒温槽温度波动性引入的不确定度分量 $u_6$

恒温槽的温度波动性不超过  $0.10^{\circ}\text{C} / 10 \text{ min}$ ，区间半宽为  $0.05^{\circ}\text{C}$ ，按均匀分布计算，则

$$u_6 = 0.05 / \sqrt{3} = 0.03^{\circ}\text{C}$$

#### D.5.7 恒温槽温度不均匀性引入的不确定度分量 $u_7$

恒温槽的工作区域最大温差  $0.10^{\circ}\text{C}$ ，区间半宽为  $0.05^{\circ}\text{C}$ ，按均匀分布计算，则

$$u_7 = 0.05 / \sqrt{3} = 0.03^{\circ}\text{C}$$

### D.6 不确定度分量汇总表

标准不确定度分量汇总表见表 D.2。

D.2 温度偏差校准不确定度分量汇总表

不确定度符号	不确定度来源	不确定度分量值 / $^{\circ}\text{C}$
$u_1$	温度测量重复性	0.015
$u_2$	标准铂电阻周期稳定性	0.006
$u_3$	标准铂电阻电测设备误差	0.004
$u_4$	标准铂电阻自热影响	0.003
$u_5$	标准铂电阻温度计检定结果的不确定性	0.02
$u_6$	恒温槽温度波动性	0.03
$u_7$	恒温槽温度不均匀性	0.03

### D.7 合成不确定度的计算

由于  $u_1$ 、 $u_2$ 、 $u_3$ 、 $u_4$ 、 $u_5$ 、 $u_6$ 、 $u_7$  互不相关，则合成不确定度：

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2 + u_5^2 + u_6^2 + u_7^2} = 0.05^{\circ}\text{C}$$

### D.8 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ ，则温度偏差的扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c = 0.10^{\circ}\text{C}$$

安徽省地方校准规范  
门窗保温性能检测装置温度参数校准规范  
JJF(皖)155-2023  
安徽省市场监督管理局发布