

**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）XXXX－XXXX

建筑外门窗保温性能检测装置校准规范

Calibration Specification for Building Exterior Doors and Windows Thermal Insulation Performance Testing Device

(报批稿)

XXXX－XX－XX发布XXXX－XX－XX实施

**中华人民共和国工业和信息化部** 发 布

建筑外门窗保温性能

JJF(建材)XXXX-XXXX

检测装置校准规范

Calibration Specification for Building Exterior Doors and Windows Thermal Insulation Performance Testing Device

归 口 单 位：中国建筑材料联合会

主要起草单位：台州市计量技术研究院

参加起草单位：台州市建设工程质量检测中心

建筑材料工业技术监督研究中心

沈阳合兴自动化设备有限公司

本规范委托全国建材工业计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

梁 林（台州市计量技术研究院）

徐 欣（台州市计量技术研究院）

陈传飞（台州市建设工程质量检测中心）

王 桓（建筑材料工业技术监督研究中心）

参加起草人：

郑 辉（台州市计量技术研究院）

赵丹侠（台州市计量技术研究院）

葛伟能（台州市建设工程质量检测中心）

姜 岩（沈阳合兴自动化设备有限公司）

目 录

引言 …………………………………………………………………………………………（Ⅱ） 1 范围………………………………………………………………………………………（1）2 引用文件…………………………………………………………………………………（1）

3 术语………………………………………………………………………………………（1）

4 概述………………………………………………………………………………………（1）

5 计量特性…………………………………………………………………………………（2）

6 校准条件…………………………………………………………………………………（2）

6.1 环境条件………………………………………………………………………………（2）

6.2 标准器及其他设备……………………………………………………………………（2）

7 校准项目和校准方法……………………………………………………………………（3）

7.1 校准项目………………………………………………………………………………（3）

7.2 校准方法………………………………………………………………………………（3）

7.2.1 校准前准备…………………………………………………………………………（3）

7.2.2 热箱、冷箱温度偏差及波动度……………………………………………………（3）

7.2.3 功率表示值误差……………………………………………………………………（5）

7.2.4 传热系数示值误差…………………………………………………………………（7）

7.2.5 传热系数重复性……………………………………………………………………（7）

8 校准结果表达……………………………………………………………………………（7）

9 复校时间间隔……………………………………………………………………………（8）

附录A 建筑外门窗保温性能检测装置校准记录参考格式………………………………（9）

附录B 校准证书内页参考格式……………………………………………………………（11）

附录C 热箱温度偏差的测量不确定度评定示例…………………………………………（12）

附录D 功率表示值误差的测量不确定度评定示例………………………………………（15）

附录E 传热系数示值误差的测量不确定度评定示例……………………………………（17）

引 言

本规范依据JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编制。

本规范为首次发布。

建筑外门窗保温性能检测装置校准规范

1 范围

本规范适用于基于标定热箱法原理的建筑外门窗保温性能检测装置的校准。

2 引用文件

JJG 780-1992 交流数字功率表检定规程

JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

JJF 1101-2019 环境试验设备温度、湿度参数校准规范

GB/T 8484-2020建筑外门窗保温性能检测方法

GB/T 13475-2008 绝热稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法

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

本规范使用下列术语。

3.1 建筑外门窗保温性能检测装置building exterior doors and windows thermal insulation performance testing device

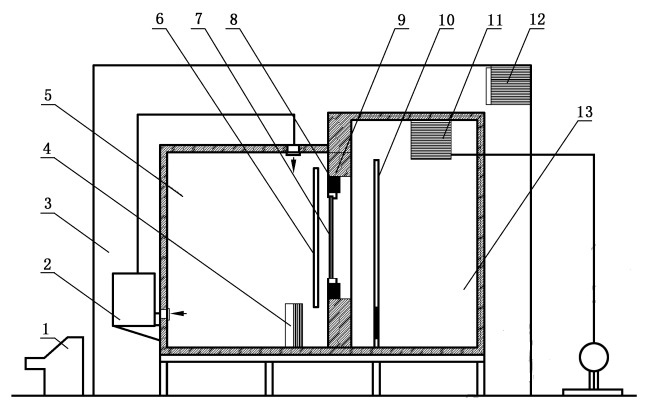
建筑外门窗保温性能检测装置是检测建筑外门窗阻止热量由室内向室外传递能力的设备。

3.2 门窗传热系数 doors and windows thermal transmittance

稳态传热条件下，门窗两侧空气温差为1℃时单位时间内通过单位面积的传热量。

4 概述

基于标定热箱法的建筑外门窗保温性能检测装置(以下简称检测装置)主要由热箱、冷箱、试件框、填充板和环境空间五部分组成，见图1所示。检测装置是基于稳态传热原理来检测建筑门窗传热系数。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，测量热箱中加热装置单位时间内的发热量，减去通过热箱壁、试件框、填充板、试件和填充板边缘的热损失，除以试件面积与两侧空气温差的乘积，即可得到试件的传热系数。



注：1 -----控制系统 2 -----控湿系统 3 -----环境空间 4 -----加热装置 5 -----热箱

6 -----热箱导流板 7 -----试件 8 -----填充板 9 -----试件框 10-----冷箱导流板

11-----制冷装置 12-----空调装置 13-----冷箱

图1 检测装置示意图

5 计量特性

5.1 热箱、冷箱温度偏差及波动度

热箱温度偏差：±1℃，温度波动度：±0.2℃；

冷箱温度偏差：±1℃，温度波动度：±0.3℃。

5.2 功率表示值误差

热箱计量用功率表的示值误差应不超过±0.5%。

5.3 传热系数示值误差

传热系数 K 值的示值误差应不超过±10%。

5.4 传热系数重复性

传热系数 K值的重复性应不大于2.5%。

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度：(20±5)℃；

相对湿度：40％RH～60％RH；

检测装置周围环境应无强振动和强电磁干扰存在。

6.2 校准用标准器具

推荐选择以下标准器具，如表1所示：

表1 标准器具

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 标准器具名称 | 技术要求 | 用途 |
| 1 | 多路温度测量装置 | 通道传感器数量不少于15个。  测量范围应覆盖(-30～30)℃；分辨力：0.01℃；最大允许误差：±(0.15℃+0.002)，其中，为温度的绝对值，单位为℃。 | 用于热箱、冷箱温度偏差及波动度的校准 |
| 2 | 标准功率源或标准功率表 | 测量范围(1～2000)W；最大允许误差：±0.1%。 | 用于功率表的校准 |
| 3 | 标准样品 | 选用与检测装置试件窗口尺寸相同或相近的标准样品(宜选用可拼接中空玻璃)，样品的工作温度范围-25℃～50℃,湿度(10～60)RH%，样品经过计量溯源标定，整窗K值检测范围宜为1.6～3.0W/(m2·℃)，测量不确定度不大于3%。 | 用于传热系数 K 值的校准 |

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 校准方法条款 |
| 1 | 热箱、冷箱温度偏差及波动度 | 7.2.2 |
| 2 | 功率表示值误差 | 7.2.3 |
| 3 | 传热系数示值误差 | 7.2.4 |
| 4 | 传热系数重复性 | 7.2.5 |

7.2 校准方法

7.2.1 校准前准备

7.2.1.1 外观检查：目测法检查并记录检测装置的标志：名称、型号规格、器具编号和制造商等，以及是否有影响计量特性的缺陷。

7.2.1.2 功能性检查：检测装置在说明书额定工作条件下，检查其显示功能，检查软件运行，机械控制是否正常，检查冷箱中试件冷测表面与冷箱导流板中间位置平面的平均风速是否满足(3.0±0.2)m/s要求。

7.2.1.3 标准样品检查：标准样品表面应洁净，宜安装到试件窗口的中间位置，标准样品热侧表面应与填充板热侧表面齐平，采用拼接样品时，拼接缝隙进行密封处理。

7.2.2 热箱、冷箱温度偏差及波动度：

7.2.2.1 热箱、冷箱温度偏差

将温度测量装置的传感器布置在检测装置热箱或冷箱的三个不同层面上，称为上、中、下三层，中层为通过热箱或冷箱几何中心的平行于底面的校准工作面，各测量点位置与设备内壁的距离为各边长的1/10，遇风道时，避开风道。

传感器测量点布放位置也可根据用户实际工作需求进行布置。

热箱的容积大于2m3，温度测量点为15个，布点如图2所示；冷箱的容积小于2m3，温度测量点为9个，布点如图3所示。

上层 中层 下层

11

1

2

6

7

15

12

14

10

5

13

9

3

4

8

门 门 门

图2 热箱中温度传感器布点示意图(1～15为温度测量点)

上层 中层 下层

1

2

6

7

5

9

3

4

8

门 门 门

图3冷箱中温度传感器布点示意图(1～9为温度测量点)

各温度测量标准的传感器布置完成后，密封热箱和冷箱，开启运行检测装置，检测装置达到稳定状态后开始记录各测温点温度，记录时间间隙为2 min，30 min内共记录16组数据，或根据设备运行状况和用户校准需求确定时间间隙和数据记录次数，并在原始记录和校准证书中进行说明。

温度稳定时间可以以说明书为依据，说明书中没有给出的，一般按以下原则执行：温

度达到设定值，30 min后可以开始记录数据，如箱内温度仍未稳定，可按实际情况延长30 min，温度达到设定值至开始记录数据所等待的时间不超过60 min。

如果在规定的稳定时间之前能够确定箱内温度已经达到稳定，也可以提前记录。稳定时间需以检测装置达到稳定状态为主要判断标准，应在检测装置达到稳定状态后才开始校准。冷箱或热箱的设定温度偏差如式(1)、式(2)表示:

 （1）

 （2）

式中：-----温度上偏差，℃；

-----温度下偏差，℃；

-----各测量点规定时间内测量的最高温度，℃；

-----各测量点规定时间内测量的最低温度，℃；

-----检测装置的设定温度，℃。

7.2.2.2 波动度

检测装置在稳定状态下，工作空间各测量点30 min内（每2 min测试一次）实测最高温度与最低温度之差的一半，冠以“±”号，取全部测量点中变化量的最大值作为温度波动度校准结果。

 （3）

式中：-----温度波动度， ℃；

-----测量点在次测量中的最高温度，℃；

-----测量点在次测量中的最低温度，℃。

7.2.3 功率表示值误差

检测装置的功率测量原理主要分为两种：一种是分流器法(加热电流通过分流器分流后接入功率显示仪表)，一种是功率传感器法(加热电压、电流通过功率传感器接入功率显示仪表），针对这两种情况，校准方法都可采取标准功率源法和标准表法。

功率表校准点的选取应在检测装置的功率范围内，并均匀地选取不少于5个，也可以按照实际使用者的要求选取校准点。

7.2.3.1 标准功率源法

采用分流器法的按照图4进行线路连接，采用功率传感器法的按照图5进行线路连接，校准时一般采用定压调流法，功率源根据校准点选择输出相应的标准功率(交流时频率选取50Hz)。检测装置功率表示值误差计算如下：

 （4）

式中：-----功率表示值误差，W

-----功率表示值，W

-----标准功率源示值，W

功率传感器

功率表

标准

功率源

V+

A+

A-

A+

V+

功率表

标准

功率源

分流器

A-

V-

V-

检测装置控制系统

检测装置控制系统

图4分流器法接线示意图 图5 功率传感器法接线示意图

7.2.3.2 标准表法

把标准功率表接入到检测装置的功率测量电路中，检测装置的功率示值与标准功率表的示值差即为检测装置的功率示值误差。测量线路见图6所示。

 （5）

式中：-----功率表示值误差，W

-----功率表示值，W

-----标准功率表示值，W

V+

检测装置

控制系统

(功率显示)

V+

加热

装置

A+

A-

标准

功率

表

V-

V-

图6 标准表法接线示意图

7.2.4 传热系数示值误差

将标准样品按照7.2.1.3处理后安装到试件窗口，采用符合要求的填充板进行填充和密封。

运行检测装置，设置冷箱温度-20℃，热箱温度 20℃，环境空间温度20℃，确保传热系数检测条件符合要求。

检测装置的传热过程达到稳定后，测得标准样品的传热系数。传热系数的示值误差计算如式(6)所示：

 （6）

式中：-----检测装置传热系数的示值误差，W/(m2·℃)；

-----检测装置测得的传热系数示值，W/(m2·℃)；

-----标准样品的的标准传热系数值，W/(m2·℃)。

7.2.5 传热系数重复性

将标准样品拆卸下来重新安装和密封，重复进行传热系数的测量，记录被检检测装置的第二次传热系数测量值。重复测量应保持第一次测量的状态。重复性按照公式（7）计算：

 (7)

式中：

——传热系数的重复性，％；

——检测装置第一次测得的传热系数示值，W/(m2·℃)；

——检测装置第二次测得的传热系数示值，W/(m2·℃)。

8 校准结果表达

校准结果应在校准证书(报告)上反映，校准证书(报告)应至少包含以下信息：

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) 被校准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，应说明被校准对象的接收日期；

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的有效的声明；

p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

9 复校时间间隙

建议复校间隔时间为一年，使用特别频繁时应适当缩短。在使用过程中经过修理、更换重要器件等的一般需要重新校准。

由于复校时间间隔的长短是由检测装置的使用情况、使用者、仪器本身质量等因素所决定的，因此，用户可根据实际使用情况确定复校时间间隔。

附录 A

建筑外门窗保温性能检测装置校准记录参考格式

记录编号：

|  |  |
| --- | --- |
| 送校单位： | |
| 仪器名称： | 型号/规格： |
| 编 号： | 制造商： |
| 记录编号： | |
| 校准依据： | |

校准所使用的主要计量器具：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 型号/规格 | 标准值/不确定度 | 编号 | 证书号 | 有效期 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

校准地点、环境条件：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 地点： | 温度： ℃ | 相对湿度： ％ |

A.1 校准前准备

外观检查：

功能性检查：

A.2 热箱、冷箱温度偏差及波动度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 | 设定值(℃) | 热箱各测量点实测值(℃) | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 最大值 | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 最小值 | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 上偏差： | |  | | 下偏差： | |  | | | 波动度： | |  | | | | | |
| 次数 | 设定值(℃) | 冷箱各测量点实测值(℃) | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 最大值 | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 最小值 | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 上偏差： | |  | | 下偏差： | |  | | | 波动度： | |  | | | | | |

温度上偏差的扩展不确定度= ，*=*2，温度下偏差的扩展不确定度= ，*=*2。

A.3 功率表示值误差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值(W) | 示值(W) | 扩展不确定度 |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

A.4 传热系数示值误差

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 热箱温度(℃) |  | 环境空间温度(℃) |  |
| 冷箱温度(℃) |  | 冷箱气流速度(m/s) |  |
| 标准传热系数值  W/(m2·℃) | 传热系数测得值  W/(m2·℃) | 误差W/(m2·℃) | 扩展不确定度 |
|  |  |  |  |

A.5 传热系数重复性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 热箱温度(℃) |  | 环境空间温度(℃) |  |
| 冷箱温度(℃) |  | 冷箱气流速度(m/s) |  |
| 传热系数测得值  W/(m2·℃) | 传热系数测得值  W/(m2·℃) | 重复性(%) | |
|  |  |  | |

以下空白。

校准员： 核验员： 校准日期：

附录 B

校准证书内页参考格式

B.1 校准前准备

外观检查：

功能性检查：

B.2 热箱、冷箱温度偏差及波动度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 温度偏差 | | 热箱 | 冷箱 |
| 热箱设定值为 ℃  冷箱设定值为 ℃ | 上偏差 |  |  |
| 下偏差 |  |  |
| 波动度 | |  |  |

温度上偏差的扩展不确定度= ℃,*=*2，温度上偏差的扩展不确定度= ℃,*=*2。

B.3 功率表示值误差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值(W) | 示值(W) | 扩展不确定度 |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

B.4 传热系数示值误差

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 热箱温度(℃) |  | 环境空间温度(℃) |  |
| 冷箱温度(℃) |  | 冷箱气流速度(m/s) |  |
| 标准传热系数值W/(m2·℃) | 传热系数测得W/(m2·℃) | 误差W/(m2·℃) | 扩展不确定度 |
|  |  |  |  |

B.5 传热系数重复性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 热箱温度(℃) |  | 环境空间温度(℃) |  |
| 冷箱温度(℃) |  | 冷箱气流速度(m/s) |  |
| 传热系数测得值  W/(m2·℃) | 传热系数测得值  W/(m2·℃) | 重复性(%) | |
|  |  |  | |

附录 C

热箱温度偏差的测量不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 环境条件：（20±5）℃，相对湿度：40％RH～60％RH。

C.1.2 测量标准：多路温度测量装置，测量时带修正值使用，扩展不确定度=0.10 ℃，=2，分辨力0.01℃。

C.1.3 被测对象：建筑外门窗保温性能检测装置热箱温度偏差

C.1.4 测量方法：采取直接测量法，将温度测量装置的温度探头按照要求布置。开启运行检测装置。检测装置达到设定值并稳定后开始记录设备的温度示值及各布点测量温度，记录时间间隔为2 min，30 min内共记录16组数据。

C.1.5 评定结果的使用：符合上述条件的测量，一般可直接使用本不确定度的评定方法。

C.2 测量模型

C.2.1 温度上偏差公式：



式中：——温度上偏差，℃

——各测量点规定时间内测量的最高温度，℃

——检测装置设定温度，℃

C.2.2 温度下偏差公式：



式中：——温度下偏差，℃

——各测量点规定时间内测量的最低温度，℃

——检测装置设定温度，℃

C.3 不确定度来源分析

不确定度来源：测量重复性引入的标准不确定度分量，标准器分辨力引入的标准不确定度分量，标准器修正值引入的标准不确定度分量，标准器的稳定性引入的标准不确定度分量。

由于上偏差与下偏差不确定度来源和数值相同，因此接下去仅以温度上偏差进行不确定度评定。

C.3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量

温度20 ℃校准点重复测量10次，标准偏差用下列公式计算可得：

 ℃

而又考虑到计算时取的是最大值进行计算，则有 ℃。

C.3.2 标准器分辨力引入的标准不确定度分量

标准器的分辨力为0.01℃，不确定度区间半宽为0.005 ℃，服从均匀分布，则标准器分辨力引入的标准不确定度分量： ℃。

分辨力与重复性引入的取大者，故分辨力引入的不确定度分量忽略。

C.3.3 标准器修正值引入的标准不确定度分量

标准器温度修正值的不确定度=0.10 ℃ *k*=2，则标准器温度修正值引入的标准不确定度分量：。

C.3.4 标准器稳定性引入的标准不确定度分量

本标准器相邻两次校准温度修正值最大变化0.1 ℃，按均匀分布，由此引入的标准不确定度分量：。

C.4 标准不确定度分量汇总表

标准不确定度分量如下表所示

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准不确定符号 | 不确定度来源 | 标准不确定度 |
|  | 温度测量重复性 | 0.05 ℃ |
|  | 标准器温度分辨力 | 0.003 ℃(忽略) |
|  | 标准器温度修正值 | 0.05 ℃ |
|  | 标准器温度稳定性 | 0.06 ℃ |

C.5 合成标准不确定度

由于各标准不确定度分量相互独立，则温度上偏差合成标准不确定度的计算如下： ℃

同理可得温度下偏差合成标准不确定度 ℃

C.6 扩展不确定度

取包含因子=2，温度上偏差校准不确定度为：=0.2 ℃

取包含因子=2，温度下偏差校准不确定度为：=0.2 ℃

附录 D

功率表示值误差的测量不确定度评定示例

D.1 概述

D.1.1 环境条件：（20±5）℃，相对湿度：40％RH～60％RH。

D.1.2 测量标准：标准功率源，测量范围100V×(0～5)A，最大允许误差：±0.1%。

D.1.3 被测对象：建筑外门窗保温性能检测装置的功率表，最大允许误差：±0.5%。

D.1.4 测量方法：采取标准功率源法，标准器在量限的额定电压下,改变电流示值的方法使不同输入值直接同被校功率表的读数比较，以确定功率表的示值误差。

D.1.5 评定结果的使用：符合上述条件的测量，一般可直接使用本不确定度的评定方法，功率值为300W(额定电压100V输入电流3A)的示值误差测量结果的不确定度可直接使用本不确定度的评定结果。

D.2 测量模型

=－

式中： ——功率示值误差，W

——功率表示值,W

——标准器输入值,W

D.3 输入量的标准不确定度评定

D.3.1 输入量的标准不确定度主要是功率表的测量不重复，可以通过连续测量得到测量列，采用A类方法进行评定。对检测装置的功率表测量300 W功率值，进行连续独立测量10次，获得一组测量值300.2W、300.1W、300.1W、300.2W、300.2W、300.1W、300.1W、300.2W、300.1W、300.2W

 W

单次实验标准差： W

标准不确定度： W

D.3.2 输入量的标准不确定度的评定

输入量的不确定度主要由标准功率源误差引起的标准不确定度，采用B类方法进行评定。标准功率源经上级传递，符合其技术指标要求，最大允许误差:±0.1%。在输入300W,频率为50Hz时其允许误差为±0.30 W，即半宽区间0.30 W，在区间内可认为均匀分布，包含因子取，标准不确定度为

 W

D.4 合成标准不确定度的评定

D.4.1 灵敏系数

测量模型 =－

灵敏系数 ，



D.4.2 标准不确定度汇总

输入量的标准不确定度如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度分量 | 不确定度来源 | 标准不确定度 | 灵敏系数 |  |
|  | 测量重复性 | 0.053 W | 1 | 0.053 W |
|  | 标准器 | 0.17 W | -1 | 0.17 W |

D.4.3 合成标准不确定度的计算

输入量与彼此独立不相关，所以合成标准不确定度按下式得到：



0.18 W

D.5 扩展不确定度的评定

取*k*=2，扩展不确定度=2×0.18 W=0.4 W

D.6 测量不确定度的报告与表示

测量功率值为300W时其示值误差测量结果的扩展不确定度为：

=0.4 W,=2

附录 E

传热系数示值误差的测量不确定度评定示例

E.1 概述

E.1.1 环境条件：(20±5)℃，相对湿度：40％RH～60％RH。

E.1.2 测量标准：双玻中空玻璃标准样品，标准传热系数：2.55±0.08W/(m2·℃)。

E.1.3 被测对象：建筑外门窗保温性能检测装置

E.1.4 测量方法：在规定的检测条件下把标准样品安装到试件洞口，按照要求进行拼接和密封处理，在检测装置稳态条件下测得传热系数值。

E.1.5 评定结果的使用：符合上述条件的测量，一般可直接使用本不确定度的评定方法，。

E.2 测量模型



式中：-----检测装置传热系数的示值误差，W/(m2·℃)；

-----检测装置测得的传热系数示值，W/(m2·℃)；

-----标准样品的的标准传热系数值，W/(m2·℃)。

E.3 输入量的标准不确定度评定

不确定主要体现在传热系数示值误差的测量重复性和标准器的测量不确定度，影响量温度、湿度和风速等对测量结果的影响可以忽略不计。

E.3.1 输入量的标准不确定度主要是传热系数的测量不重复，可以通过连续测量得到测量列，采用A类方法进行评定。对标准样品作两次独立重复测量，两次测试数据为：2.551W/(m2·℃)、2.518W/(m2·℃)。采用极差法评估此次测量的重复性标准差：

W/(m2·℃)

标准不确定度分量：

式中：

——标准样品n次测试值的极差；

——极差系数，查JJF 1059.1-2012中的表1可知n为2时，c为1.13；

——重复性标准偏差；

E.3.2 标准样品引入的的标准不确定度的评定

选用的标准样品为有证国家标准样品，证书给出的测量不确定度为0.08W/(m2·℃)（*k*=2），标准样品引入的不确定度分量按照下列公式计算。

 W/(m2·℃)

E.4 合成标准不确定度的评定

E.4.1 灵敏系数

测量模型 

灵敏系数 ，



E.4.2 标准不确定度汇总

输入量的标准不确定度如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度分量 | 不确定度来源 | 标准不确定度 | 灵敏系数 |  |
|  | 测量重复性 | 0.029W/(m2·℃) | 1 | 0.029W/(m2·℃) |
|  | 标准样品 | 0.040W/(m2·℃) | -1 | 0.040W/(m2·℃) |

E.4.3 合成标准不确定度的计算

输入量与彼此独立不相关，所以合成标准不确定度按下式得到：



W/(m2·℃)

E.5 扩展不确定度的评定

取*k*=2，扩展不确定度=2×0.048=0.10W/(m2·℃)

E.6 测量不确定度的报告与表示

测量传热系数示值误差测量结果的扩展不确定度为：

=0.10W/(m2·℃),=2

换算成相对扩展不确定度为：=0.10/2.55=4%,=2。

**JJF（建材）**XXXX-XXXX