

**JJF**(纺织) 037─2022

织物透气量仪校准规范

Calibration Specification for Fabrics Air Permeability Testers

（报批稿）

202×-××-××发布 202×-××-××实施

**中华人民共和国工业和信息化部** 发 布

JJF(纺织) 037─2022

代替JJF(纺织) 037─2006

织物透气量仪校准规范

Calibration Specification for Fabrics Air

Permeability Testers

归口单位：中国纺织工业联合会

起草单位：苏州市吴江区检验检测中心

宁波纺织仪器厂

东华大学

丹东远沃科技有限公司

国家纺织计量站

中国纺织科学研究院共青分院

南通宏大实验仪器有限公司

温州方圆仪器有限公司

温州市大荣纺织仪器有限公司

温州际高检测仪器有限公司

西安研硕仪器设备有限公司

北京市产品质量监督检验院

本规范委托全国纺织计量技术委员会负责解释

主要起草人：

钱青峰（苏州市吴江区检验检测中心）

胡君伟（宁波纺织仪器厂）

沈建明（东华大学）

朱晓峰（丹东远沃科技有限公司）

周玉锋（苏州市吴江区检验检测中心）

祝绍统（宁波纺织仪器厂）

王金平（国家纺织计量站）

霍书怀（中国纺织科学研究院共青分院）

钱士新（南通宏大实验仪器有限公司）

白子竹（北京市产品质量监督检验院）

宋雁鸣（温州方圆仪器有限公司）

陈绍达（温州市大荣纺织仪器有限公司）

王 疆（温州际高检测仪器有限公司）

闫少龙（西安研硕仪器设备有限公司）

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……………………………………………………………………………1

6 校准条件……………………………………………………………………………2

7 校准项目和校准方法………………………………………………………………3

8 校准结果……………………………………………………………………………5

9 复校时间间隔………………………………………………………………………5

附录A 标准孔板流量测量范围…………………………………………………………6

附录B气体流量压力温度修正计算公式………………………………………………7

附录C织物透气量仪校准原始记录参考格式………………………………………………8

附录D织物透气量仪校准证书内页参考格式………………………………………9

附录 E 透气率示值相对误差的测量不确定度评定示例………………………………… 10

引 言

本规范依据JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》和JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》规定的规则编写。

本规范参考了GB/T 5453-1997《纺织品 织物透气性的测定》、GB/T 24218.15-2018《纺织品 非织造布试验方法第15部分：透气性的测定》等标准中有关试验仪器的相关技术指标及试验方法。

本规范是对JJF（纺织）037—2006《低压织物透气量仪校准规范》的修订。与JJF（纺织）037—2006相比，主要的技术变化如下：

——调整了规范名称。

——调整了适用范围：删除了“Y561”，将“新制造”改为“首次使用”；将“检定”修改为“校准”。

——修改了校准条件，为一个标准大气压，恒温温度为20 ℃±2 ℃，恒湿相对湿度为65%±4% 。

——修改了标准器要求，增加了压力校验仪、游标卡尺。

——增加了透气率测量结果的不确定度的评定。

本规范历次版本发布情况：

——JJG（纺织）047—1991《低压织物透气量仪检定规程》；

——JJF（纺织）037—2006《低压织物透气量仪校准规范》。

织物透气量仪校准规范

1 范围

本规范适用于试样上游取大气压，下游径距取压的织物透气量仪，以及试样上下游两侧角接取压的透气量仪（以下简称“透气量仪”）的校准，其他类似仪器的校准可参照执行。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1071—2010 国家计量校准规范编写规则

GB/T 5453—1997 纺织品 织物透气性的测定

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 透气性 air permeability

空气透过织物的性能。以在规定的试验面积、压降和时间条件下，气流垂直通过试样的速率表示。

3.2 径距取压 diametral distance pressure

取压孔中心距试样上端面为测量管道内径处的取压方式。

3.3 角接取压 angular joint pressure

取压孔中心位于试样上下端面两侧处的取压方式。

4 概述

透气量仪用于测定纺织织物、非织造布等材料的透气性能。

测量原理：仪器通过气体吸入装置产生稳定的气流，使试样两侧产生压差，在规定的压差条件下，测量一定时间内垂直通过试样固定面积的气流流量，计算出透气率。

5 计量特性

5.1 试样圆形通气孔试验面积相对误差：±0.5%。

5.2 压力计示值相对误差：±2%。

5.3 透气率示值相对误差：±2%。

6 校准条件

**6.1 环境条件**

6.1.1 环境温度：（20±2）℃。

6.1.2 相对湿度：（65±4）%。

**6.2 测量标准器及其他设备（见表1）**

表1 测量标准器及其他设备

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 标准器名称 | 测量范围 | 准确度等级/最大允许误差/测量不确定度 | 数量 | 备注 |
| 1 | 带刀口内量爪  游标卡尺 | （0～200）㎜ | ±0.03㎜ | 1 |  |
| 2 | 标准孔板 | *Ф*1.25㎜×4/*Ф*4.1×4㎜/  *Ф*20.5㎜/*Ф*30㎜ | *U*rel=0.6%（*k*=2） | 4 | 流量测量范围见附录A |
| 3 | 压力校验仪 | （-250～250）Pa | 0.1级 | 1 |  |
| （-2.5～2.5）kPa | 0.02级 | 1 |  |
| 4 | 绝缘电阻表 | 输出电压：500 V | 10级 | 1 |  |
| 5 | 数字多用表 | 电阻：（0～10）Ω | ±1% | 1 |  |

7 校准项目和校准方法

**7.1 校准前准备**

**7.1.1 外观检查**

1）透气量仪在适当的部位应装有水平指示器和铭牌，铭牌上须标明型号、规格、制造厂、测量范围、出厂编号和出厂日期。

2）仪器的吸风装置不应有异常响声，各功能调节装置和显示参数的表头调节和显示正常，指示器显示清晰，无断字现象。

1. 橡胶垫圈与夹具吻合，直径应略大于试样圆形通气孔直径，防止漏气。
2. 夹具能平整地固定试样，应保证试样边缘不漏气。

**7.1.2 电气安全性检查**

在仪器不连接外部电源的情况下，用绝缘电阻表测量电源接线端子与箱体金属外壳之间绝缘电阻，应不低于5 MΩ。用数字多用表测量电源插头地线与箱体金属外壳之间接地电阻，应不大于0.5 Ω。

**7.1.3 密封性检查**

仪器预热且稳定后，将无孔板夹持在试样圆台上，调整试样两侧的压降为100 Pa，运行2 min，透气率显示值变动应不超过0.5 mm/s。

**7.2 校准项目**

见表2：

表2 透气量仪校准项目

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 计量特性条款 | 校准方法条款 |
| 1 | 试样圆形通气孔试验面积  相对误差 | 5.1 | 7.3.1 |
| 2 | 压力计示值相对误差 | 5.2 | 7.3.2 |
| 3 | 透气率示值相对误差 | 5.3 | 7.3.3 |
| 注：根据被校透气量仪的功能和客户要求选择校准项目。 | | | |

**7.3 校准方法**

**7.3.1 试样圆形通气孔试验面积相对误差**

用游标卡尺的内量爪测量仪器圆形通气孔直径，在该通气孔360°范围内均匀测量三次，取平均值为圆形通气孔直径，其试验面积相对误差按式（1）计算。

 （1）

式中：

*δ*A——试样圆形通气孔试验面积相对误差；

*d* ——圆形通气孔直径；

*A*标——圆形通气孔试验面积标称值；

*π* ——圆周率，取3.14159。

**7.3.2 压力计示值相对误差**

将压力计进气端口与压力校验仪连接（连接部分不得漏气），对压力计进行正、反行程一个循环的示值校准，其示值相对误差按式（2）计算。

  （2）

式中：

*δ*p——压力计示值相对误差；

*p* ——压力计显示值；

*p*标——压力标准值；

**7.3.3 透气率示值相对误差的校准**

仪器预热且工作稳定后，将标准孔板安装在试样通气孔试验面积为20 cm2或其他试验面积的圆台上，使标准孔板与仪器气体管道中心轴对齐，标准孔板导角向下，背向气流方向，调整试样两侧的压降为100 Pa、200 Pa或其他压降值，分别读取100 Pa、200 Pa或其他压降值时仪器透气率的显示值。每个透气率校准点测量2次，取平均值为透气率测量结果，其示值相对误差按式（3）计算。

 （3）

式中：

*δ*R——透气率示值相对误差；

*R* ——仪器透气率的显示值；

*R*标——透气率的标准值，按式（4）计算。

 （4）

式中：

*R*标——透气率的标准值；

*q*V ——标准孔板流量；

*A* ——圆形通气孔试验面积。

注：不同压力、温度环境条件下的气体流量压力温度修正计算公式见附录B。

8 校准结果表达

**8.1 校准记录**

校准记录应详尽记录测量数据和计算结果。推荐的校准记录格式见附录C。

**8.2 校准证书**

经校准的透气量仪应出具校准证书，校准结果应在校准证书上反映。校准证书包括的信息应符合JJF 1071—2010中5.12的要求，推荐的校准证书内页格式见附录D。

**8.3 不确定度**

校准证书应给出透气率校准项目的扩展不确定度，评定示例见附录E。

9 复校时间间隔

使用单位可根据使用情况确定透气量仪复校时间间隔，建议不超过1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

标准孔板流量测量范围

环境条件：温度：（20±2）℃ 相对湿度：（65±4）%

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 型号规格图 | 孔径（mm） | 流量 | | |
| 取压  方式 | 压降  （Pa） | 流量值  （L/min） |
| 1 |  | *Φ*1.25×4 | 上游取大气压，下游径距取压 | 100 | 3.044±0.061 |
| 200 | 4.325±0.086 |
| 上下游两侧角接取压 | 100 | 3.017±0.060 |
| 200 | 4.417±0.088 |
| 2 |  | *Φ*4.1×4 | 上游取大气压，下游径距取压 | 100 | 26.017±0.390 |
| 200 | 35.367±0.531 |
| 上下游两侧角接取压 | 100 | 26.717±0.401 |
| 200 | 36.983±0.555 |
| 3 |  | *Φ*20.5 | 上游取大气压，下游径距取压 | 100 | 156.967±2.355 |
| 200 | 220.950±3.314 |
| 上下游两侧角接取压 | 100 | 161.167±2.418 |
| 200 | 227.250±3.409 |
| 4 |  | *Φ*30 | 上游取大气压，下游径距取压 | 100 | 339.467±5.092 |
| 200 | 482.518±7.238 |
| 上下游两侧角接取压 | 100 | 368.484±5.527 |
| 200 | 517.768±7.766 |

注：标准孔板实际流量值以量值溯源证书为准。

附录B

气体流量压力温度修正计算公式

由气体实验定律（玻意耳-马略特定律、查理定律及盖吕定律），可得到不同压力、温度环境条件下气体流量压力温度修正计算公式为：

 （D.1）

式中：

*p*1 ——标准孔板量值溯源时的工作压力，在标准孔板设计时已确定；

*p*2——标准孔板校准透气量仪时的工作压力；

*V*1 ——标准孔板量值溯源时的标准气体体积；

*V*2 ——不同工作压力、温度下校准透气量仪时，标准孔板修正后的气体体积；

*T*1 ——标准孔板量值溯源时的工作温度，t1（℃）+273.15；

*T*2 ——标准孔板校准透气量仪时的工作温度，t2（℃）+273.15。

附录C

织物透气量仪校准原始记录参考格式

送校单位 型号规格 出厂编号

制造厂 校准地点 记录编号

校准用标准设备 环境温度 环境湿度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检查项目 | | | | | | 检查结果 | | | | | | | | | | |
| 外观 | | | | | |  | | | | | | | | | | |
| 电气性能 | | 绝缘电阻：≥5MΩ | | | |  | | | | | | | | | | |
| 接地电阻：≤0.5Ω | | | |  | | | | | | | | | | |
| 密封性：透气率显示值变动  应不超过0.5 mm/s | | | | | |  | | | | | | | | | | |
| 校准项目 | | | | | 技术要求 | 测量结果 | | | | | | | | | | |
| 试样圆  形通气  孔试验  面积相  对误差 | 标称值（cm2） | | | |  | 直 径（mm） | | | | | | | 试验面积（mm2） | | 相对误差  （%） | *U* rel  (*k*=2) |
| 第一次 | 第二次 | | 第三次 | | 平均值 | |
|  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  |  |
|  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  |  |
|  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  |  |
|  | | | |  |  | |  | |  | |  | |  |  |
| 透气率  示值相  对误差 | 标准孔板 | | | |  | 试验  面积  （mm2） | 透气率  标准值（mm/s） | | | 显示值（mm/s） | | | | | 相对误差  （%） | *U* rel  (*k*=2) |
| 孔径  （mm） | | 压降  （Pa） | 实际流量  （L/min） | 第一次 | | 第二次 | | 平均值 |
|  | |  |  |  |  | | |  | |  | |  |  |  |
|  |  |  | | |  | |  | |  |  |  |
|  | |  |  |  |  | | |  | |  | |  |  |  |
|  |  |  | | |  | |  | |  |  |  |
|  | |  |  |  |  | | |  | |  | |  |  |  |
|  |  |  | | |  | |  | |  |  |  |
|  | |  |  |  |  | | |  | |  | |  |  |  |
|  |  |  | | |  | |  | |  |  |  |
| 压力计  示值相  对误差 | 标准值  （Pa） | | | |  | 行 程 | | 显示值  （Pa） | | | | | | | 相对误差  （%） | *U* rel  (*k*=2) |
|  | | | | 上 | |  | | | | | | |  |  |
| 下 | |  | | | | | | |  |  |
|  | | | | 上 | |  | | | | | | |  |  |
| 下 | |  | | | | | | |  |  |
|  | | | | 上 | |  | | | | | | |  |  |
| 下 | |  | | | | | | |  |  |
|  | | | | 上 | |  | | | | | | |  |  |
| 下 | |  | | | | | | |  |  |

校准员 核验员 校准日期

附录D

织物透气量仪校准证书内页参考格式

1.绝缘电阻：

2.接地电阻：

3.密 封 性：

4.校准结果：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 技术要求 | 标准值 | 测量结果 | 相对误差  （%） | *U* rel  (*k*=2) |
| 1 | 试样圆形通气孔试验面积  （mm2） |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 2 | 透气率示值（mm/s） |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 3 | 压力计示值  （Pa） |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

附录E

透气率示值相对误差的测量不确定度评定示例

**C.1 概述**

在温度（20±2）℃，相对湿度（65±4）%的环境条件下，将一块孔径为8.2mm的标准孔板（在截面积20cm2的管道内，该孔板两侧压降为100Pa时，流量为26.64 L/min，对应通气孔试验面积为20 cm2时的透气率为222 mm/s）安装在试样通气孔试验面积为20 cm2的圆台上，调整试样两侧的压降为100 Pa，读取透气率显示值。

**C.2 测量模型**

 （C.1）

式中：ΔR——透气率示值误差；

*R* ——仪器透气率的显示值；

*R*标——透气率的标准值。

**C.3 标准不确定度分量的评定**

（1）透气率测量重复性引入的标准不确定度u1:

用一台试样通气孔试验面积为20cm2的织物透气量仪对孔径为8.2mm的标准孔板进行测量，标准孔板安装完成后，调整两侧压降为100 Pa，待仪器工作稳定后重复测量10次，得到透气率的测量数据为：225 mm/s、225mm/s、225 mm/s、226mm/s、225mm/s、225 mm/s、225 mm/s、225 mm/s、226 mm/s、225 mm/s

根据贝塞尔公式计算实验标准偏差：

s ==0.42 mm/s （C.2）

实际测量时，取2次测量平均值作为结果，故标准不确定度u1：

*u*1 = =0.3 mm/s （C.3）

（2）透气率显示分辨力引入的标准不确定度u2：

透气率显示分辨力为1 mm/s，半宽度为0.5 mm/s，区间内均匀分布，故标准不确定度u2为：

*u*2 ==0.29 mm/s （C.4）

（3）标准孔板溯源引入的标准不确定度u3：

由标准孔板的溯源证书可知，该标准孔板流量的测量不确定为：*U* rel=0.48%（*k*=2）,换算成透气率值为：

 =1.07 mm/s （C.5）

故标准孔板溯源引入的标准不确定度u3为：

*U*3 ==0.54mm/s （C.6）

**C.4 合成标准不确定度**

C.4.1 标准不确定度分量汇总见表C.1

表C.1 标准不确定度分量汇总

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 符号 | 标准不确定度来源 | 分布 | 标准不确定度 |
| *u*1 | 透气率测量重复性 | 正态 | 0.3 mm/s |
| *u*2 | 透气率显示分辨力 | 均匀 | 0.29 mm/s |
| *u*3 | 标准孔板溯源 | 均匀 | 0.54 mm/s |

C.4.2 合成标准不确定度*u*c:

*u*c==0.68 mm/s （C.7）

**C.5 扩展不确定度**

取包含因子*k*=2,则扩展不确定度为：

*U* =*ku*c=2×0.68=1.36 mm/s （C.8）

转化为相对测量不确定为：

*Urel*=×100%=×100%≈0.6% （C.9）

**C.6 测量不确定的报告**

透气量仪透气率示值相对误差的测量不确定度为：

*Urel* =0.6% *k*=2