

JJF(纺织)106─2022

织物通用磨损性能测试仪校准规范

Calibration Specification for General Textile Abrasion

Resistance Testers

(报批稿）

20XX-XX-XX发布 20XX-XX-XX实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

织物通用磨损性能测试仪校准规范

Calibration Specification for General Textile Abrasion Resistance Testers

JJF（纺织）106-2022

归口单位：中国纺织工业联合会

起草单位：福建省纤维检验中心

福建省计量科学研究院

福建省纤维纺织计量站

聊城市检验检测中心

纺织工业科学技术发展中心

山东省计量检测中心

本规范委托全国纺织计量技术委员会负责解释

本规范起草人：

邓力生（福建省纤维检验中心）

陈丹英（福建省计量科学研究院）

朱 峰（福建省纤维检验中心）

刘远斌（福建省纤维纺织计量站）

王 菲（福建省纤维纺织计量站）

武延龙（聊城市检验检测中心）

王国建（纺织工业科学技术发展中心）

武文博（山东省计量检测中心）

目 录

[引 言 II](#_Toc26896)

[1 范围 1](#_Toc8017)

[2 引用文件 1](#_Toc17956)

[3 概述 1](#_Toc19674)

[4 计量特性 1](#_Toc32600)

[5 校准条件 2](#_Toc11119)

[6 校准项目和校准方法 2](#_Toc22050)

[7 校准结果表达 4](#_Toc7185)

[8 复校时间间隔 5](#_Toc16219)

[附录A](#_Toc24742)[织物通用磨损性能测试仪校准记录表参考格式 6](#_Toc23549)

[附录B](#_Toc2627)[织物通用磨损性能测试仪校准证书（内页）参考格式 7](#_Toc9405)

[附录C](#_Toc4826)[织物通用磨损性能测试仪不确定度评定示例 8](#_Toc18324)

# 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》规定的规则编制。

本规范的部分技术指标参数参考了FZ∕T 01121—2014《纺织品 耐磨性能试验 平磨法》、FZ∕T 01122—2014《纺织品 耐磨性能试验 曲磨法》、FZ∕T 01123—2014《纺织品 耐磨性能试验 折边磨法》的相关内容。

本规范为首次制定。

织物通用磨损性能测试仪校准规范

1 范围

本规范适用于织物通用磨损性能测试仪（以下简称“磨损仪”）的校准，其他类似测试仪的校准可参照本规范执行。

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

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

磨损仪工作原理：由上下两个试验台构成，上试验台只能上下移动，通过加压重锤对样品施加摩擦试验压力，下试验台为往复移动试验台，根据试验需求可叠加圆形旋转平台。旋转平台跟随移动试验台往复移动一次的同时自转一定角度。通过对试验台上的配备的各种样品夹具的组装，及上下两个试验台的相对运动，仪器可对样品进行平磨、折边磨、弯曲磨的试验。平磨试验示意图见图1。

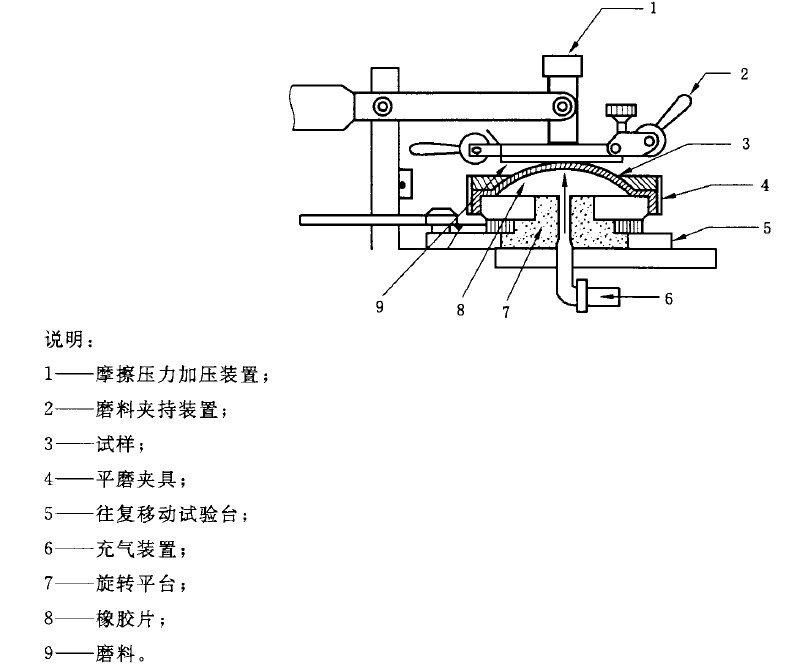


图1 磨损仪平磨示意图

4 计量特性

磨损仪各项计量特性指标见表1。

|  |  |
| --- | --- |
| 表1 计量特性指标 | |
| 项目 | 技术要求 |
| 往复速度（次/分钟） | 125±5 |
| 往复动程（mm） | 25±2 |
| 加压重锤（g） | 450±5 |
| 张力重锤（g） | 1810±5 |
| 平磨夹具内径（mm） | 95±1 |
| 折边磨试样夹具宽（mm） | 1.0±0.1 |
| 曲磨刀刃厚度（mm） | 1.6±0.2 |
| 充气压强示值误差（kPa） | ±3 |
| 注：以上计量特性不作为评判仪器是否合格的依据。 | |

5 校准条件

**5.1 环境条件**

5.1.1 温度：常温；

5.1.2 相对湿度：≤80%；

5.1.3 其他条件：环境清洁，无强电磁干扰，置于无机械振动稳固平台或地面。

**5.2 测量标准及其他设备**

测量标准及其他设备见表2。

表2 测量标准及其他设备

| 序号 | 标准器名称 | 测量范围 | 技术参数 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 通用卡尺 | （0～150）mm | MPE：±0.03mm |  |
| 2 | 数显压力表 | （0～100）kPa | 0.5级 |  |
| 3 | 光电转速表 | (0～9999)r/min | 0.5级 | 二选一 |
| 电子秒表 | （0～1）h | MPE:±0.1s |
| 4 | 电子天平 | （2～2000）g | 中准确度级，d=0.1g |  |
| 5 | 万用表 | （0～200）Ω | 5级 |  |
| 6 | 兆欧表 | （0～500）MΩ | 10级 |  |
| 7 | 配重块 | 15g | MPE：±1g | 悬停检查 |
| 9 | 磁性表座 |  |  | 辅助划线 |

6 校准项目和校准方法

**6.1 校准前检查**

**6.1.1 外观检查**

磨损仪应装有铭牌，铭牌上须标明型号、规格、制造厂、出厂编号等信息，配件齐全，各部件连接良好、无松动。检查曲磨刀片刀口呈直角，无明细磨损痕迹。

**6.1.2 电气安全检查**

检查磨损仪电源线及接插件无断裂破损现象。将电源线和电网脱开，磨损仪电源开关处于闭合状态，用兆欧表测量电源线相线和磨损仪机壳金属部分之间的绝缘电阻应≥5 MΩ；用万用表电阻档测电源接地线与磨损仪机壳金属部分之间的电阻应≤0.5Ω。

**6.1.3 功能检查**

6.1.3.1 磨损仪各功能键及调节旋钮正常，各仪表显示清晰、控制正常。

6.1.3.2 磨损仪运行平顺，无异常声响。

6.1.3.3 磨损仪可预置次数，摩擦达到预置次数后可自动停止。

6.1.3.4 磨损仪的试验台中央磨穿感应触点与上下试验台任何金属部分发生电气连接或触碰，应触发磨穿自动停止功能。

6.1.3.5 上试验台升降灵活，未放置加压重锤时可自由悬停。检查时人为移动上试验台到新位置后撤除外力，上试验台应保持在新位置，在上平台轻放15g配重块能灵活下降。不能自由悬停应在平衡臂上调整配重，不灵活应检查机械刮擦或润滑。

6.1.3.6 往复移动试验台每往复一次，旋转平台自转一个角度，往复100次，旋转平台正好转动一周。

**6.2 校准项目**

根据表1计量特性指标，列出校准项目见表3。

表3 校准项目一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 校准方法条款 |
| 1 | 往复速度（次/分钟） | 6.3.1 |
| 2 | 往复动程（mm） | 6.3.2 |
| 3 | 加压重锤质量、张力重锤质量（g） | 6.3.3 |
| 4 | 平磨夹具内径（mm） | 6.3.4 |
| 5 | 折边磨试样夹具宽（mm） | 6.3.5 |
| 6 | 曲磨刀刃厚度（mm） | 6.3.6 |
| 7 | 充气压强示值误差（kPa） | 6.3.7 |

**6.3 校准方法**

**6.3.1 往复速度**

启动磨损仪，用转速表对准往复平台边缘反光位置，若是磨损仪往复平台边缘不反光，可在其边缘粘贴反光条再进行测量，使得往复移动试验台往复一次光电转速表稳定接收一次反射信号，待转速表读数稳定后，即可直接读出往复速度，取一位小数。重复测量3次，取平均值作为测量结果。

其他方法：用秒表测量试验台往复100次的时间来计算往复速度。重复测量3次取平均值作为测量结果。

**6.3.2 往复动程**

在往复移动试验台上固定一张平整的白纸，万向磁性表座支架上夹一只笔，笔尖垂直放置轻触固定好的白纸。启动磨损仪，往复移动试验台带动纸张运动，待笔在纸张上画出完整运动轨迹后即可停止磨损仪运行。用卡尺测出纸上运动轨迹长度即是往复平台运行动程。重复测量3次，取平均值作为测量结果。

**6.3.3 加压重锤质量、张力重锤质量**

使用电子天平直接称量重锤质量，天平读数即是重锤质量。重复测量3次，取平均值作为测量结果。

**6.3.4 平磨夹具内径**

使用卡尺直接测量夹具内径，可选取3个不同位置测量，取平均值作为平磨夹具内径测量结果。

**6.3.5 折边磨试样夹具宽**

使用卡尺直接测量，可选取左、中、右3个位置测量，取平均值作为折边磨试样夹具宽的测量结果。

**6.3.6 曲磨刀刃厚度**

使用卡尺直接测量刀刃厚度，可选取左、中、右3个位置测量，取平均值作为曲磨刀刃厚度测量结果。

**6.3.7 充气压强示值误差**

磨损仪旋转平台与往复移动试验台用螺丝固定，螺丝上开有通孔给充气提供通道。将螺丝取下，接入合适的螺纹直通气动快速接头，连接上标准数显压力表，启动磨损仪，调节充气压强大小，在示值为28kPa或41kPa等标记点处正向行程与反向行程各测量一次并记录，按公式（1）计算，取误差绝对值大者作为该点示值误差。

 （1）

式中， — 充气压强示值误差

 — 充气压力表示值

 — 标准数显压力表示值

7 校准结果表达

**7.1 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A。

**7.2 校准证书**

经校准的磨损仪应出具校准证书，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B。

**7.3 不确定度**

校准证书应给出各校准项目的扩展不确定度，评定示例见附录C。

8 复校时间间隔

在定期进行期间核查的条件下，建议复校时间间隔一般不超过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

织物通用磨损性能测试仪校准记录表参考格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 委托单位 | | | |  | | | | | | | | | | | | 委托地址 | | | | |  | | | | | | |
| 样品 | 名 称 | | |  | | | | | | | | 型号规格 | | | |  | | | | | 设备编号 | | | | |  | |
| 制造厂 | | |  | | | | | | | | 出厂编号 | | | |  | | | | | 备 注 | | | | |  | |
| 主要标准器 | 名称 | | | | | 型号规格 | | | | 仪器号 | | | 技术特征 | | | | | | | 证书编号 | | | | | | | 使用前检查 |
|  | | | | |  | | | |  | | |  | | | | | | |  | | | | | | |  |
|  | | | | |  | | | |  | | |  | | | | | | |  | | | | | | |  |
|  | | | | |  | | | |  | | |  | | | | | | |  | | | | | | |  |
|  | | | | |  | | | |  | | |  | | | | | | |  | | | | | | |  |
| 技术依据 | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 环境条件 | | | | | 温度： ℃； 相对湿度： 　 ％； | | | | | | | | | | | | | | 地点 | | | | |  | | | |
| 序号 | | 项目 | | | | | 参考值 | | | | 实测值 | | | | | | | | | | | | | | 扩展不确定度*U*（*k*=2） | | |
| 1 | | | 2 | | | | 3 | | | | 平均值 | | |
| 1 | | 往复速度  （次/分钟） | | | | | 125±5 | | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | |
| 2 | | 往复动程（mm） | | | | | 25±2 | | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | |
| 3 | | 平磨夹具内径  （mm） | | | | | 95±1 | | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | |
| 4 | | 折边磨试样夹具宽（mm） | | | | | 1.0±0.1 | | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | |
| 5 | | 压锤质量（g） | | | | | 450±5 | | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | |
| 张力重锤质量（g） | | | | | 1810±5 | | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | |
| 6 | | 曲磨刀刃厚度  （mm） | | | | | 1.6±0.2 | | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | |
| 7 | | 充气压强示值误差（kPa） | | | | | ±3 | | | | 示值 | | | 正向 | | | | 反向 | | | | 误差 | | |  | | |
|  | | |  | | | |  | | | |  | | |
| 证书编号 | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 备注 | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 校准 | | |  | | | | | 校准日期 |  | | | | | | 校核 | |  | | | | | | 校核日期 | | |  | |

附录B

织物通用磨损性能测试仪校准证书（内页）参考格式

校 准 结 果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 参考值 | 实测值 | 扩展不确定度（k=2） |
| 往复速度（次/分钟） | 125±5 |  |  |
| 往复动程（mm） | 25±2 |  |  |
| 平磨夹具内径（mm） | 95±1 |  |  |
|
| 压锤质量（g） | 450±5 |  |  |
| 张力重锤质量（g） | 1810±5 |  |  |
| 折边磨试样夹具宽（mm） | 1.0±0.1 |  |  |
| 曲磨刀刃厚度（mm） | 1.6±0.2 |  |  |
| 充气压强示值误差（kPa） | ±3 |  |  |

以下空白

附录C

织物通用磨损性能测试仪测量不确定度评定示例

C.1 往复速度测量结果的不确定度的评定

C.1.1 概述

环境条件：按本规范要求。

测量标准器：转速表，0.5级。

测量过程：按本规范6.3.1。

C.1.2 测量模型



式中， — 往复速度

 — 转速表测量值

C.1.3 不确定度来源和不确定度分量评定

1.由测量重复性引入的标准不确定度

用转速表重复测量磨损仪往复速度10次，测量结果如下表，用贝赛尔公式计算重复性引入的不确定度。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号(i) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 测量值xi  (次/分钟) | 125.1 | 125.2 | 125.3 | 125.3 | 125.2 | 125.2 | 125.2 | 125.3 | 125.4 | 125.2 |





实际测量取3次测量结果平均值，故

2.转速表分辨力引入的标准不确定度分量：

多功能转速表分辨力为0.1r/min，采用B类方法进行评定。

∴半区间宽度

按均匀分布考虑，则，得：



3.转速表最大允许相对误差引入的标准不确定度分量。

0.5级转速表最大允许相对误差为±0.5%，采用B类方法进行评定。

半区间宽度；

按均匀分布考虑，则，得：



C.1.4 合成标准不确定度

标准不确定度分量一览表见表C.1。

表C.1 标准不确定度分量一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度分量 | 不确定度来源 | 类型 | 标准不确定度 | 概率分布 |
|  | 转速表测量重复性 | A | 0.048 | 正态 |
|  | 转速表显示的分辨力 | B | 0.029 | 均匀 |
|  | 转速表的最大允许误差 | B | 0.361 | 均匀 |

根据读数分辨力引入的不确定度及重复测量引入的不确定度二者取大者的原则，为避免重复计算，在进行合成标准不确定度时，取两项中最大影响量，故舍去。

以上各项标准不确定度分量互不相关，合成标准不确定度为：



C.1.5 扩展不确定度

取*k*=2，则



由此得到磨损仪往复速度校准结果的扩展不确定度为，*k*=2。

C.2 折边磨试样夹具宽的测量结果的不确定度评定

C.2.1 概述

环境条件：按本规范要求。

测量标准器：数显卡尺，150mm，MPE：±0.03mm。

测量过程：直接用数显卡尺测量折边磨试样夹具宽度，左、中、右部位三个测量值的平均值作为测量结果。

C.2.2 测量模型



式中， — 折边磨试样夹具宽

 — 数显卡左、中、右三点读数平均值

C.2.3 不确定度来源和不确定度分量评定

1.由测量重复性引入的标准不确定度

用数显卡尺对折边磨夹具左、中、右三点测量值取得一组平均值，按此重复性条件下连续测量得到10组测量结果如下表，用贝赛尔公式计算重复性引入的不确定度。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号(i) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 测量结果xi(mm) | 1.04 | 1.03 | 1.03 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.03 | 1.02 | 1.03 |





实际测量取3次测量结果的平均值，故

2.数显卡尺分辨力引入的标准不确定度分量：

数显卡尺分辨力为0.01mm，采用B类方法进行评定。

∴半区间宽度；

按均匀分布考虑，则，得：

∴；

3.数显卡尺最大允许示值误差引入的标准不确定度分量：

量程为150mm、分辨率为0.01mm的数显卡尺最大允许误差为±0.03mm，采用B类方法进行评定。

∴半区间宽度；

按均匀分布考虑，则，得：

∴；

C.2.4 合成标准不确定度

标准不确定度分量一览表见表C.2。

表C.2 标准不确定度分量一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度分量 | 不确定度来源 | 类型 | 标准不确定度 | 概率分布 |
|  | 测量重复性 | A | 0.0023 | 正态 |
|  | 数显卡尺的显示分辨力 | B | 0.0029 | 均匀 |
|  | 数显卡尺的示值误差 | B | 0.017 | 均匀 |

根据显示分辨力引入的不确定度及重复测量引入的不确定度二者取大者的原则，为避免重复计算，在进行合成标准不确定度时，取两项中最大影响量，故舍去。

以上各项标准不确定度分量互不相关，合成标准不确定度为：



C.2.5 扩展不确定度

取*k*=2，则



由此得到磨损仪折边磨夹具宽的测量结果的扩展不确定度为，*k*=2。

C.3 加压重锤质量的测量结果的不确定度的评定

C.3.1 概述

环境条件：按本规范要求。

测量标准器：电子天平，最大称重2000g，中准确度等级。

测量过程：用电子天平直接称量重锤质量。

C.3.2 测量模型



式中， — 重锤质量

 — 电子天平显示数值

C.3.3 不确定度来源和不确定度分量评定

1.由测量重复性引入的标准不确定度

在重复性条件下，对加压重锤质量连续测量10次，得到10组测量结果如下表，用贝赛尔公式计算重复性引入的不确定度。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号(i) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 示值xi(g) | 450.2 | 450.2 | 450.2 | 450.2 | 450.2 | 450.2 | 450.1 | 450.2 | 450.1 | 450.2 |





实际测量取3次测量结果，故

2.电子天平分辨力引入的标准不确定度分量：

电子天平分辨力为0.1g，采用B类方法进行评定。

∴半区间宽度

按均匀分布考虑，则，得：

∴

3.电子天平最大允许误差引入的标准不确定度分量。

d=0.1g，中准确度级电子天平在称量点为450g时，最大允许误差MPE=±0.5e，即a=0.5g。采用B类方法进行评定。

∴半区间宽度；

按均匀分布考虑，则，得：

∴

C.3.4 合成标准不确定度

标准不确定度一览表见表C.3。

表C.3 标准不确定度一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度分量 | 不确定度来源 | 类型 | 标准不确定度 | 概率分布 |
|  | 测量重复性 | A | 0.024 | 正态 |
|  | 电子天平分辨力 | B | 0.029 | 均匀 |
|  | 电子天平最大允许误差 | B | 0.289 | 均匀 |

根据显示分辨力引入的不确定度及重复测量引入的不确定度二者取大者的原则，为避免重复计算，在进行合成标准不确定度时，取两项中最大影响量，故舍去。

计算合成标准不确定度：



C.3.5 扩展不确定度

取*k*=2，则

，取*U*=0.6g

由此得到磨损仪压锤质量测量结果的扩展不确定度为*U*=0.6g，*k*=2；

C.4 充气压强示值误差校准结果的不确定度评定

C.4.1 概述

环境条件：按本规范要求。

磨损仪充气压力表：指针式，量程（0～0.1Mpa），分度值0.002Mpa。

测量标准器：数显压力表，量程（0～100）kPa，0.5级。

测量过程：将数显压力表接入旋转平台中心的充气口处，启动磨损仪，调节充气压力示值稳定在28kPa标记处，读取数显压力表示值。

现选用编号为MXJ-12-107的磨损仪为实验对象进行测试。

C.4.2 测量模型

数学模型



式中， — 充气压强示值误差

 — 充气压力表示值

 — 标准数显压力表示值

由于被校压力表的标准不确定度分量和测量标准器的数显压力表不确定度分量彼此独立，各不相关，根据不确定度传播定律，示值误差合成标准不确定度由下式计算：



灵敏系数 ，故



C.4.3 不确定度来源和不确定度分量评定

1. 由磨损仪充气压力表显示估读引入的标准不确定度

磨损仪压力表显示分度值为2kPa ，假设最大估读误差1/5分度，为0.4kPa采用B类方法进行评定。

按均匀分布考虑，则：



2. 由数显压力表的最大允许误差引入的不确定度分量。

该数显压力表的准确度等级为0.5级，量程（0～100）kPa其最大允许误差为±0.5kPa，采用B类方法进行评定。

按均匀分布考虑，则，得：

；

3. 由数显压力表的分辨力引入的不确定度分量

使用的数显压力表的分辨力为0.01kPa，采用B类方法评定。

半区间宽度为0.005kPa，按均匀分布考虑，则，得：



4. 由数显压力表的示值重复性引入的不确定度分量

在重复性条件下，连续10次读取数显压力表的数值，用贝塞尔公式计算重复性引入的不确定度。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号(i) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 示值Xi(kPa) | 28.28 | 28.48 | 28.60 | 27.97 | 28.90 | 28.41 | 28.52 | 29.18 | 28.31 | 28.44 |





实际测量取单次测量结果，故

C.4.4 合成标准不确定度

标准不确定度一览表见表C.4。

表C.4 标准不确定度一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度  分量 | | 不确定度来源 | 类型 | 标准不确定度（kPa） | 概率分布 |
|  | | 充气压力表估读 | B | 0.231 | 均匀 |
|  |  | 数显压力表最大允许误差 | B | 0.289 | 均匀 |
|  | 数显压力表的分辨力 | B | 0.003 | 均匀 |
|  | 数显压力表的示值重复性 | A | 0.335 | 正态 |

根据显示分辨力引入的不确定度及重复测量引入的不确定度二者取大者的原则，为避免重复计算，在进行合成标准不确定度时，取两项中最大影响量，故舍去，

计算合成标准不确定度：



C.4.5 扩展不确定度

取*k*=2，则



由此得到磨损仪充气压强示值误差的校准结果的扩展不确定度为*U*=1.0kPa，*k*=2。