 (轻工)

**中华人民共和国工业和信息化部**

**轻工计量技术规范**

**JJF（轻工）×××—××××**

鞋类防滑性能测试仪校准规范

**Calibration Specification for Slip Resistance Tester of Footwear**

**（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**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
| 鞋类防滑性能测试仪校准规范  Calibration Specification for Slip Resistance Tester of Footwear |  | | |  |
|  | **JJF（轻工）×××—××××** |  |
|  | | |
|  | | | | |
|  | | | | |
| |  |  | | --- | --- | | 归口单位： | 中国轻工业联合会 | | 主要起草单位： | 重庆市计量质量检测研究院 | |  | 温州市计量科学研究院 | | 参加起草单位： | 中轻检验认证有限公司 | |  | 中国皮革制鞋研究院有限公司 | |  | 温州市万丰检测设备有限公司 | |  |  | | | | | |
| 本规范委托主要起草单位负责解释 | | | | |

本规范主要起草人：

龙 莎（重庆市计量质量检测研究院）

孙晓霆（温州市计量科学研究院）

参加起草人：

孟红伟（中轻检验认证有限公司）

任可帅（中国皮革制鞋研究院有限公司）

林 快（温州市万丰检测设备有限公司）

罗媛媛（重庆市计量质量检测研究院）

目录

引言…………………………………………………………………………………………II

1 范围………………………………………………………………………………………（1）

2概述………………………………………………………………………………………（1）

3计量特性…………………………………………………………………………………（2）

3.1楔形块倾斜角度…………………………………………………………………（2）

3.2滑动速度…………………………………………………………………………（2）

3.3法向力示值误差…………………………………………………………………（2）

3.4法向力重复性……………………………………………………………………（2）

3.5水平拉力示值误差………………………………………………………………（2）

3.6水平拉力重复性…………………………………………………………………（2）

4校准条件…………………………………………………………………………………（2）

4.1 环境条件…………………………………………………………………………（2）

4.2 测量标准及其他设备……………………………………………………………（2）

5校准项目和校准方法……………………………………………………………………（3）

5.1 校准项目…………………………………………………………………………（3）

5.2 校准方法…………………………………………………………………………（3）

6校准结果的表达…………………………………………………………………………（5）

7复校时间间隔……………………………………………………………………………（5）

附录A 校准记录参考格式（参考件）……………………………………………………（6）

附录B 校准证书内页参考格式（参考件）………………………………………………（7）

附录C滑动速度示值误差的测量不确定度评定示例（参考件）………………………（8）

附录D法向力示值误差的测量不确定度评定示例（参考件）………………………（10）

引言

JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量名词术语》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本校准规范制定工作的基础性系列规范。

本规范附录A“校准记录参考格式（参考件）”、附录B“校准证书内页参考格式（参考件）”、附录C“滑动速度示值误差的测量不确定度评定示例（参考件）”、附录D“法向力示值误差的测量不确定度评定示例（参考件）”均为资料性附录。

本规范为首次发布。

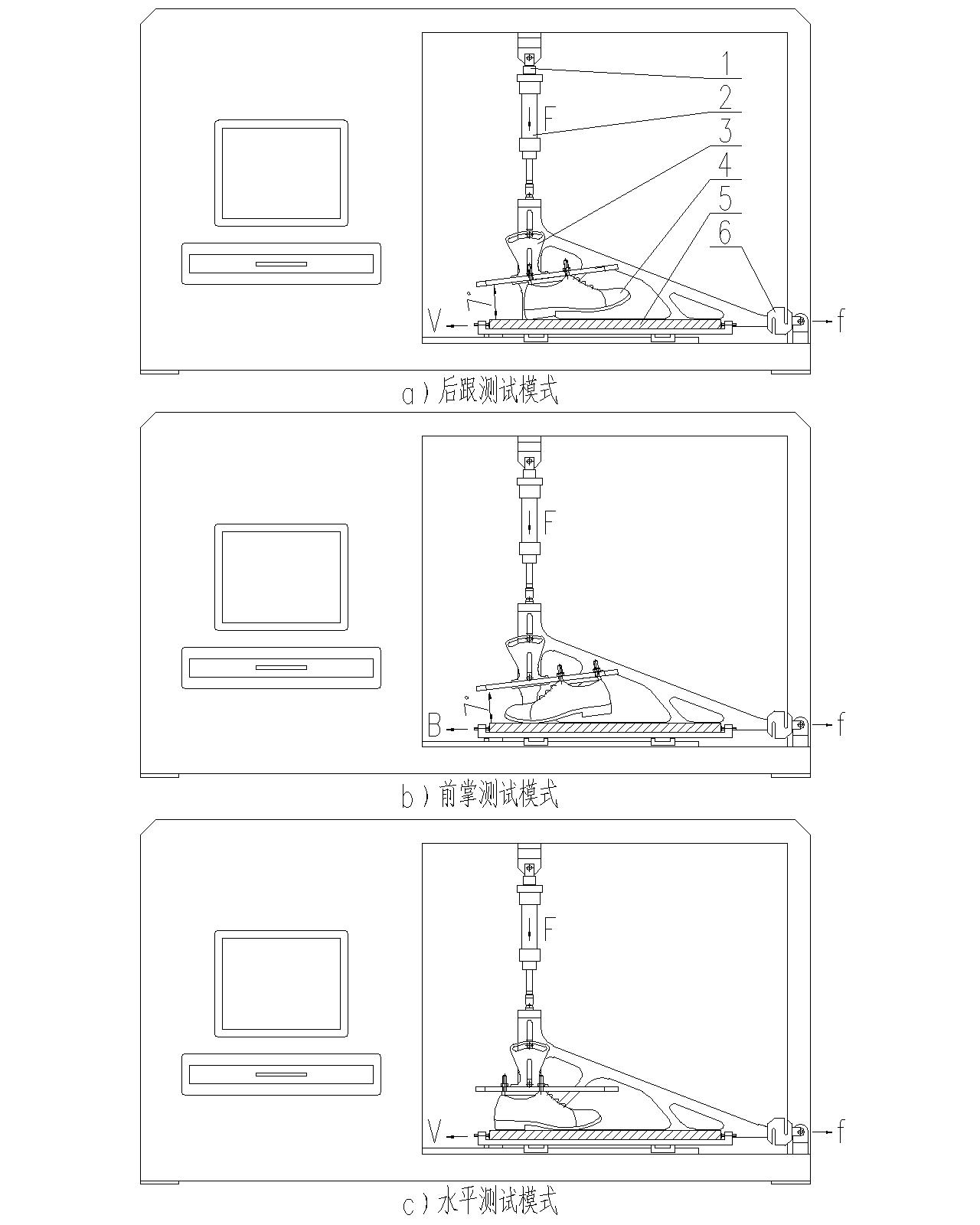
鞋类防滑性能测试仪校准规范

1. 范围

本规范适用于鞋类防滑性能测试仪的校准。

1. 概述

鞋类防滑性能测试仪的试验原理是将被测试样品放置于试验介面上，施加规定的力，并将平面与试样以水平或一定角度相对移动，测量摩擦力和计算摩擦系数。以摩擦系数大小评价整鞋或鞋底的防滑性能。常见鞋类防滑性能测试仪示意图如图1所示。



1. 法向力值传感器、2-气缸、3-固定调节架、4-鞋样品、5-试验介面、6-水平力值传感器

F-法向力

f-水平摩擦力

B-鞋相对测试平面向后移动

V-鞋相对测试平面向前移动

图1鞋类防滑性能测试仪示意图

1. 计量特性
   1. 楔形块倾斜角度

倾斜角度：（7±0.5）°。

* 1. 滑动速度

滑动速度：(0.30±0.03)m/s。

* 1. 法向力示值误差

法向力示值允许误差：±2%。

* 1. 法向力重复性

法向力重复性不大于1%。

* 1. 水平拉力示值误差

水平拉力示值允许误差：±2%。

* 1. 水平拉力重复性

水平拉力重复性不大于1%。

1. 校准条件
   1. 环境条件
      1. 温度：10℃～30℃，相对湿度不大于80%。
      2. 校准时不得有影响校准结果的外观缺陷及振动、电磁场或其它干扰源。
   2. 测量标准及其他设备

测量标准及其他设备见表1。

表1测量标准及其他设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 测量仪器名称 | 计量性能 |
| 1 | 楔形块倾斜角度 | 万能角度尺 | MPE：±2´ |
| 2 | 滑动速度 | 转速表 | 0.1级 |
| 3 | 法向力示值误差 | 标准测力仪 | 0.3级 |
| 4 | 法向力重复性 | 标准测力仪 | 0.3级 |
| 5 | 水平拉力示值误差 | 力值砝码 | MPE：±0.1% |
| 6 | 水平拉力重复性 | 力值砝码 | MPE：±0.1% |

1. 校准项目和校准方法

首先检查外观和各部分的相互作用，确定没有影响校准计量性能的因素后再进行校准。

* 1. 校准项目

校准项目见表2。

表2校准项目

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 校准方法条款 |
| 1 | 楔形块倾斜角度 | 5.2.1 |
| 2 | 滑动速度 | 5.2.2 |
| 3 | 法向力示值误差 | 5.2.3 |
| 4 | 法向力重复性 | 5.2.4 |
| 5 | 水平拉力示值误差 | 5.2.5 |
| 6 | 水平拉力重复性 | 5.2.6 |

* 1. 校准方法
     1. 楔形块倾斜角度

用万能角度尺直接测量楔形块倾斜角度。

* + 1. 滑动速度

在转速表上安装好专用转轮，将转轮直接接触滑动台进行测量。

* + 1. 法向力示值误差

将标准测力仪放置在试验平台上与法向力值传感器垂直接触，设定仪器校准状态，待稳定后读取仪器与标准测力仪显示值之差。重复进行3次，取3次测量示值误差算术平均值作为测量结果。校准点分别为200 N、350 N、400 N、600 N，按式（2）计算法向力示值误差。

式中：

——单次测量法向力示值误差，N；

——法向力示值，N；

——标准测力仪示值，N。

式中：

——法向力相对示值误差，%；

——3次测量法向力示值误差的算术平均值，N；

——标准测力仪3次读数的算术平均值，N。

* + 1. 法向力重复性

取5.2.3校准点为400N的3个测量数据，按式（2）计算法向力重复性。

(3)

式中：

——法向力重复性，%；

——400N校准点3次测量示值误差中的最大值，N；

——400N校准点3次测量示值误差中的最小值，N；

——标准测力仪3次读数的算术平均值，N；

——极差系数，3次测量取1.69。

* + 1. 水平拉力示值误差

在工作平台上安装水平拉力专用夹具使其一端与水平拉力传感器连接，在水平拉力专用夹具的另一端悬挂力值砝码，通过施加砝码重量使水平拉力传感器受力，待稳定后读取仪器显示值与力值砝码之差。重复进行3次，取3次示值误差算术平均值作为测量结果。校准点分别为200 N、400 N、600 N、800 N，按式（5）计算水平拉力示值误差。

式中：

——单次测量水平拉力示值误差，N；

——水平拉力示值，N；

——力值砝码示值，N。

式中：

——水平拉力相对示值误差，%；

——3次测量水平拉力示值误差的算术平均值，N；

——力值砝码示值，N。

* + 1. 水平拉力重复性

取5.2.5校准点为400N的3个测量数据，按式（4）计算水平拉力的重复性。

式中：

——水平拉力重复性，%；

——400N校准点3次测量示值误差中的最大值，N；

——400N校准点3次测量示值误差中的最小值，N；

——力值砝码示值，N；

——极差系数，3次测量取1.69。

1. 校准结果的表达

经校准的鞋类防滑性能测试仪，应出具校准证书。校准结果应在校准证书上反映，校准证书应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和应用有关时，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) 本次校准所使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。

1. 复校时间间隔

复校时间间隔根据使用的具体情况确定，建议复校间隔不超过1年。

附录A

校准记录参考格式（参考件）

证书编号：

依据技术文件：JJF（轻工）xxx—xxxx《鞋类防滑性能测试仪校准规范》

委托单位： 地址：

仪器名称： 制造厂商：

型号规格： 出厂编号：

环境温度： ℃ 相对湿度： %

校准地点：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准用主要设备名称 | 设备编号 | 测量范围 | 准确度等级/最大允许误差/不确定度 | 溯源机构 | 证书编号及有效期至 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

校准内容：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | | | | | 校准结果 | | | | | | | | | |
| 1 | 楔形块倾斜角度（°） | | | | |  | | | | | | | | | |
| 2 | 滑动速度（m/s） | | | | |  | | | | | | | | | |
| 3 | 法向力示值误差（N） | 法向力示值 | | | | | | 测力仪示值 | | | | | | 示值误差 | |
| 1 | 2 | | | 3 | | 1 | | 2 | | 3 | |
|  |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |
| 4 | 法向力重复性（%） | | |  | | | | | | | | | | | |
| 5 | 水平拉力  示值误差（N） | | | 校准点示值 | | | 防滑仪示值 | | | | | | 平均值 | | 示值  误差 |
| 1 | | 2 | | 3 | |
| 200 | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 400 | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 600 | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 800 | | |  | |  | |  | |  | |  |
| 6 | 水平拉力重复性（%） | | |  | | | | | | | | | | | |
| 滑动速度示值误差测量不确定度 | | | | |  | | | | | | | | | | |
| 法向力示值误差测量不确定度 | | | | |  | | | | | | | | | | |

校准员： 核验员： 校准日期：

附录B

校准证书内页参考格式（参考件）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 校准结果 | | |
|
| 1 | 楔形块倾斜角度（°） |  | | |
| 2 | 滑动速度（m/s） |  | | |
| 3 | 法向力示值误差（N） | 校准点示值 | | 示值误差 |
| 200 | |  |
| 350 | |  |
| 400 | |  |
| 600 | |  |
| 4 | 法向力重复性（%） |  | | |
| 5 | 水平拉力  示值误差（N） | 校准点示值 | | 示值误差 |
| 200 | |  |
| 400 | |  |
| 600 | |  |
| 800 | |  |
| 6 | 水平拉力重复性（%） |  | | |
| 滑动速度示值误差测量不确定度 | | |  | |
| 法向力示值误差测量不确定度 | | |  | |

（以下空白）

附录C

滑动速度示值误差的测量不确定度评定示例（参考件）

C.1 概述

C.1.1 测量依据：JJF（轻工）xxx—xxxx《鞋类防滑性能测试仪校准规范》。

C.1.2 测量环境：温度10℃～30℃，相对湿度小于80﹪。

C.1.3 测量标准：转速表，MPE：±0.1%。

C.1.4 测量对象：鞋类防滑性能测试仪，(0.30±0.03)m/s。

C.1.5 测量方法：在转速表上安装好专用测速转轮，选择功能档位，待滑动速度稳定在被校示值点，将测速转轮直接接触滑动台进行测量。本示例以0.3m/s示值点为例进行分析。

C.2 测量模型

式中：

——滑动速度示值误差，m/s；

——防滑仪滑动速度显示值，m/s；

——转速表测量值，m/s。

C.3 不确定度传播率

式中：

，

C.4标准不确定度评定

C.4.1 测量重复性引入的不确定度分量

测量重复性引入的不确定度分量评定，可以通过连续测量得到测量列评定（采用A类方法进行评定）。

将滑动速度设置到0.30m/s，在重复性条件下连续测量10次，得到测量列0.31m/s、0.30m/s、0.31m/s、0.30 m/s、0.30m/s、0.30 m/s、0.30m/s、0.31m/s、0.30 m/s、0.30 m/s。实验标准差用表示：

C.4.2转速表分辨力引入的不确定度分量

转速表分辨力为0.01m/s，则其半宽度区间为0.005 m/s，服从等概率分布，则

m/s

比较和，取其中一个较大的作为，则m/s。

C.4.3转速表最大允许误差引入的不确定度分量

转速表在0.30m/s示值点的最大允许误差为±0.01m/s，估计在半宽为0.01m/s区间内服从均匀分布，则

m/s。

C.5 合成标准不确定度计算

C.5.1标准不确定度一览表

标准不确定度一览表如表C.1所示：

表C.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度分量 | 不确定度来源 | 标准不确定度值 |  |  | 备注 |
|  | 测量重复性 |  | 1 |  | ，取  m/s |
|  | 转速表分辨力 |  | 1 |  |
|  | 转速表最大允许误差 | 0.006 | -1 | 0.006 | —— |

C.5.2 合成标准不确定度

m/s

C.6扩展不确定度

取包含因子,则扩展不确定度为：

C.7测量不确定度报告

当试验滑动速度为0.30m/s时，滑动速度示值误差的扩展不确定度为：

(*k*=2)

附录D

法向力示值误差的测量不确定度评定示例（参考件）

D.1 概述

D.1.1 测量依据：JJF（轻工）xxx—xxxx《鞋类防滑性能测试仪校准规范》。

D.1.2 测量环境：温度10℃～30℃，相对湿度小于80﹪。

D.1.3 测量标准：标准测力仪，0.3级。

D.1.4 测量对象：鞋类防滑性能测试仪，法向力示值允许误差±2%。

D.1.5 测量方法：将标准测力仪放置在试验平台上与法向力值传感器垂直接触，校准点分别为200 N、350 N、400 N、600 N，设定仪器校准状态，使标准测力仪受力，待稳定后读取仪器与标准测力仪显示值之差作为单次测量结果，重复测量3次取算术平均值作为测量结果。本示例以400 N示值点为例进行分析。

D.2 测量模型

式中：

——法向力示值误差，N；

——法向力显示值，N；

——标准测力仪示值，N。

D.3 不确定度传播率

式中：

，

D.4 标准不确定度评定

D.4.1 测量重复性引入的不确定度分量

测量重复性引入的不确定度分量评定，可以通过连续测量得到测量列评定（采用A类方法进行评定）。

在重复性条件下连续测量10次，得到示值误差测量列1.2N、1.2N、1.3N、1.1N、1.2N、1.4N、1.4N、1.3N、1.3N、1.2N。实验标准差用表示：

N

N

D.4.2 标准测力仪分辨力引入的不确定度分量

标准测力仪的分辨力为0.1N，则其半宽度区间为0.05N，服从等概率分布，则:

比较和，取其中一个较大的作为，则N。

D.4.3标准测力仪最大允许误差引入的不确定度分量

0.3级标准测力仪在400N示值点的最大允许误差为±1.2N，估计在半宽为1.2N区间内服从均匀分布，则

D.5 合成标准不确定度计算

D.5.1 标准不确定度一览表

标准不确定度一览表如表D.1所示：

表D.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度分量 | 不确定度来源 | 标准不确定度值 |  |  | 备注 |
|  | 测量重复性 | 0.06N | 1 | 0.06N | ，忽略 |
|  | 标准测力仪分辨力 | 0.03N | 1 | 0.03N |
|  | 标准测力仪允许误差 | 0.7N | -1 | 0.7N | —— |

D.5.2 合成标准不确定度

D.6扩展不确定度

取包含因子,则扩展不确定度为：

D.7 测量不确定度报告

鞋类防滑性能测试仪在法向力示值为400N时，法向力示值误差的扩展不确定度为：

()

注：鞋类防滑性能测试仪水平拉力示值误差的测量不确定度评定可参考以上方法。

JJF (轻工)xxx—xxxx