 (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）×××—××××**

安全鞋鞋底抗刺穿试验机校准规范

**Calibration Specification for** **Safety shoes Puncture Tester**

**（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**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
| 安全鞋鞋底抗刺穿试验机校准规范  Calibration Specification for Safety shoes Puncture Tester |  | | |  |
|  | **JJF（轻工）×××—××××** |  |
|  | | |
|  | | | | |
|  | | | | |
| |  |  | | --- | --- | | 归 口 单 位： | 中国轻工业联合会 | | 主要起草单位： | 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 | | 参加起草单位： | 中国轻工业联合会  中轻检验认证有限公司 | | | | | |
| 本规范委托主要起草单位负责解释 | | | | |

本规范主要起草人：

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）

参加起草人：

王华佳（中国轻工业联合会）

陈宜玮（中轻检验认证有限公司）

目 录

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

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

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

3 计量特性…………………………………………………………………………………（1）

3.1 试验机力值示值…………………………………………………………………（1）

3.2 试验机位移速度…………………………………………………………………（1）

3.3 测试钉尺寸………………………………………………………………………（1）

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……………………………………………………………………（2）

5.1 校准项目…………………………………………………………………………（2）

5.2 校准方法…………………………………………………………………………（2）

6 校准结果的表达…………………………………………………………………………（3）

7 复校时间间隔……………………………………………………………………………（4）

附录A 校准记录参考格式（参考件）……………………………………………………（5）

附录B 校准证书内页参考格式（参考件）………………………………………………（6）

附录C 试验机力值示值误差的测量不确定度评定示例（参考件）……………………（7）

附录D 试验机位移速度示值误差的测量不确定度评定示例（参考件）………………（10）

附录E 测试钉尺寸示值误差的测量不确定度评定示例（参考件）……………………（12）

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》、JJF 1059.1-2012《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“试验机力值示值误差的测量不确定度评定示例（参考件）”、附录D“试验机位移速度示值误差的测量不确定度评定示例（参考件）”、附录E“测试钉尺寸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。

安全鞋鞋底抗刺穿试验机校准规范

1. 范围

本规范适用于安全鞋鞋底抗刺穿试验机的校准。

1. 概述

安全鞋鞋底抗刺穿试验机的试验原理是通过试验机将鞋底施压测试钉按规定的位移速度穿透试样，同时测量最大力值。

1. 计量特性
   1. 试验机力值示值误差

测量力值不小于2000 N，示值最大允许误差：±2%。

* 1. 试验机位移速度

试验机应有位移速度显示或明确位移速度的档位，进行鞋底抗刺穿性测定时以（10±3）mm/min的速度加载。

* 1. 测试钉尺寸：直径（4.50±0.05）mm，有一个截平的尖端，尖端直径为（1.00±0.02）mm，形状和尺寸如图所示：

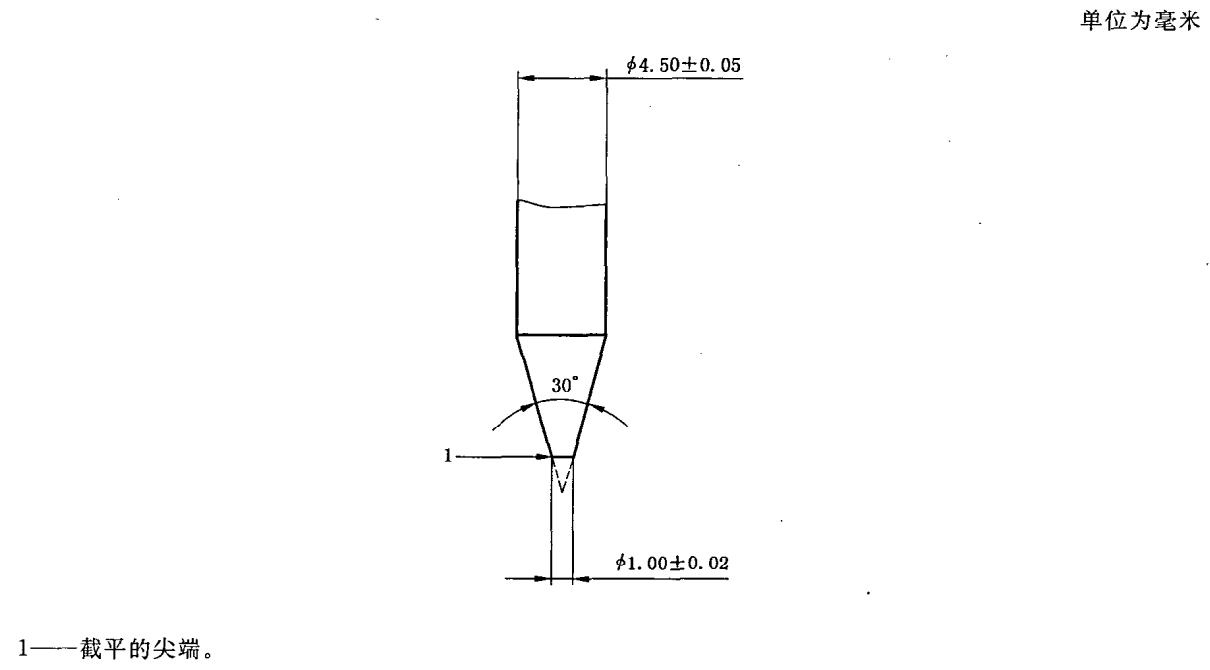


图1 抗刺穿性测试钉

1. 校准条件
   1. 环境条件
      1. 温度：10℃～30℃，相对湿度≤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. 测试钉硬度≥60 HRC。
   3. 测量标准及其他设备

测量标准及其他设备见表2，建议选用以下标准器或更高准确度等级的测量标准。

表2 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 | 试验机力值示值误差 | 标准测力仪 | 准确度：0.3级 |
| 2 | 试验机位移速度 | 位移速度检定仪或等效设备 | MPE：±5% |
| 3 | 测试钉尺寸 | 影像测量仪或工具显微镜 | MPE：±(3+*L*/200)μm |

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3。

表3 校准项目

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 校准方法条款 |
| 1 | 试验机力值示值误差 | 5.2.1 |
| 2 | 试验机位移速度 | 5.2.2 |
| 3 | 测试钉尺寸 | 5.2.3 |

* 1. 校准方法
     1. 试验机力值示值误差

5.2.1.1 预加载

将标准测力仪正确安装在试验机工作空间内，对试验机和标准测力仪分别调整至零点后，对标准测力仪施加三次最大试验力。每次预负荷完全卸载后，等待回零时间不少于30秒，检测试验机和标准测力仪的回零情况，根据需要重新进行调整零点。

5.2.1.2 测量范围

以试验机的测量下限作为校准起始点，在测量范围内按需要确定校准点数，如用户未提需要，一般不少于3点，各点大致均匀分布，其中包含2000 N。

5.2.1.3 试验机力值示值误差

试验机对标准测力仪按照校准点逐级递增施加力值。当校准点保持稳定后记录进程读数示值，直到额定负荷，该校准过程重复三次，每次测量前应调整零点。校准时以试验机为准，在标准测力仪上读取示值，示值误差按式（1）计算

（1）

式中：

试验机力值示值误差，%；

递增力时，被检试验机力指示装置指示的力，N；

对同一力值点，标准测力仪三次测量的算术平均值，N。

* + 1. 试验机试验速度

安装位移速度检定仪，调整试验机位移速度或档位至10 mm/min，运行稳定后读数。

* + 1. 测试钉尺寸

将测试钉水平放置于影像测量仪或工具显微镜工作平台上，调整测量仪器焦距后测量测试钉直径及尖端直径。

1. 校准结果的表达

经校准的安全鞋鞋底抗穿刺试验机，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《安全鞋鞋底抗穿刺试验机校准规范》

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 | 型号规格 | 准确度等级/最大允许误差/不确定度 | 证书编号 | 有效期至 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

校准内容：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 校准结果 | | | | | | | |
|
| 1 | 试验机力值示值误差 | 校准点  ( ) | | 实测值( ) | | | | 平均值  ( ) | 示值误差  (%) |
| 1 | 2 | 3 | |
|  | |  |  |  | |  |  |
|  | |  |  |  | |  |  |
|  | |  |  |  | |  |  |
|  | |  |  |  | |  |  |
|  | |  |  |  | |  |  |
| 2 | 试验机位移速度  （mm/min） |  | | | | | | | |
| 3 | 测试钉尺寸  (mm) | 测试钉直径 | | | | | 尖端直径 | | |
|  | | | | |  | | |
| 试验机力值误差相对测量不确定度 | | |  | | | | | | |
| 试验机位移速度测量不确定度 | | |  | | | | | | |
| 测试钉尺寸测量不确定度 | | |  | | | | | | |

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 | 试验机力值示值误差 | 校准点  （ ） | | 示值误差  （ ） |
|  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
| 2 | 试验机位移速度  （mm/min） |  | | |
| 3 | 测试钉尺寸  (mm) | 测试钉直径 | | 尖端直径 |
|  | |  |
| 试验机力值误差相对测量不确定度 | | |  | |
| 试验机位移速度测量不确定度 | | |  | |
| 测试钉尺寸测量不确定度 | | |  | |

（以下空白）

附录C

试验机力值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《安全鞋鞋底抗刺穿试验机校准规范》。

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：标准测力仪，0.3级。

C.1.4 测量对象：安全鞋鞋底抗刺穿试验机，MPE：±1%。

C.1.5 测量方法：在规定的环境条件下，将标准测力仪正确安装在安全鞋鞋底抗穿刺试验机（以下简称试验机）工作空间内。试验机对标准测力仪按照校准点逐级递增施加力值。当校准点保持稳定后记录进程读数示值，直到额定负荷，该校准过程重复三次，每次测量前应调整零点。校准时以试验机力值为准，在标准测力仪上读取示值，校准结果以试验机的示值误差给出。本示例以2000 N示值点为例进行分析。

C.2 测量模型

（C.1）

式中：

试验机的示值相对误差，%；

递增力时，被检试验机力指示装置指示的力，N；

对同一力值点，标准测力仪三次测量的算术平均值，N。

C.3 不确定度传播律

（C.2）

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）：

对试验机2000N示值点进行校准，在重复性条件下连续测量10次，得到测量列2006.9 N、2007.4 N、2007.4 N、2006.6 N、2006.3 N、2007.8 N、2006.7 N、2006.5 N、2007.2 N、2008.2 N、。标准测力仪平均值=2007.12 N

实验标准差用表示：

0.62 N

试验机力值测量结果为3次标准测力仪读数平均值，则：

N

C.4.2 试验机示值分辨力引入的不确定度分量

试验机分辨力为0.1 N，则其半宽度区间为0.05 N，服从等概率分布，则

N

比较和，取其中一个较大的作为，则N。

C.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2000 N校准点最大允许误差绝对值为，在半宽区间为6 N的范围内均匀分布，，则

N。

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 单位：N

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 0.62 | 1 | 0.62 | ，取 |
|  | 试验机示值分辨力 | 0.03 | 1 | 0.03 |
|  | 标准测力仪最大允许误差 | 3.46 | -1 | 3.46 |  |

C.5.2 合成标准不确定度

N

C.6 扩展不确定度

取包含因子*k*=2，则扩展不确定度为：N

C.7 测量不确定度报告

试验机示值为2000N时，测量结果的扩展不确定度为：  
 （）

附录D

位移速度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《安全鞋鞋底抗刺穿试验机校准规范》。

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：位移速度检定仪，MPE：±5%。

D.1.4 测量对象：安全鞋鞋底抗穿刺试验机位移速度，（10±3）mm/min。

D.1.5 测量方法：安装位移速度检定仪，调整安全鞋鞋底抗穿刺试验机（以下简称试验机）位移速度或档位至10mm/min，运行稳定后读数。

D.2 测量模型

（D.1）

式中：

——试验机位移速度示值误差，mm/min；

——试验机位移速度显示值，10 mm/min；

——位移速度检定仪测量值，mm/min。

D.3 不确定度传播律

（D.2）

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）。

将试验机位移速度设置到10 mm/min，在重复性条件下连续测量10次，得到测量列10.15 mm/min、10.04 mm/min、10.22 mm/min、10.14 mm/min、10.20mm/min、10.15 mm/min、10.11 mm/min、10.08 mm/min、10.12 mm/min、10.17mm/min。实验标准差用表示：

D.4.2 位移速度检定仪分辨力引入的不确定度分量

位移速度检定仪分辨力为0.01 mm/min，则其半宽度区间为0.005 mm/min，服从等概率分布，则

mm/min

比较和，取其中一个较大的作为，则 mm/min。

D.4.3 位移速度检定仪最大允许误差引入的不确定度分量

位移速度检定仪在10 mm/min示值点的最大允许误差为±0.5 mm/min，估计在半宽为0.5 mm/min区间内服从均匀分布，则

mm/min。

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  mm/min |
|  | 位移速度检定仪分辨力 |  | 1 |  |
|  | 位移速度检定仪最大允许误差 | 0.29 | -1 | 0.29 | —— |

D.5.2 合成标准不确定度

mm/min

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

安全鞋鞋底抗穿刺试验机在位移速度10 mm/min时，位移速度示值误差的扩展不确定度为： (*k*=2)

附录E

测试钉尺寸示值误差的测量不确定度评定示例（参考件）

E.1 概述

E.1.1 测量依据：JJF（轻工）xxx—xxxx《安全鞋鞋底抗穿刺试验机校准规范》。

E.1.2 测量环境：温度10℃～30℃，相对湿度小于80%。

E.1.3 测量标准：影像测量仪，MPE：±（3+*L*/200）μm。

E.1.4 测量对象：安全鞋鞋底抗穿刺试验机测试钉尖端直径，MPE：±0.02 mm。

E.1.5 测量方法：将测试钉水平放置于影像测量仪工作平台上，调整焦距后测量测试钉直径及尖端直径。

E.2 测量模型

（E.1）

式中：

——测试钉尖端直径示值误差，mm；

——测试钉尖端直径标称值，1.00 mm；

——影像测量仪示值，mm。

E.3 不确定度传播律

（E.2）

式中：

,

E.4 标准不确定度评定

E.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）。

使用影像测量仪对测试钉尖端直径在重复性条件下连续测量10次，得到测量列1.002 mm、1.005 mm、1.004 mm、1.003 mm、1.002 mm、1.003 mm、1.004mm、1.002 mm、1.001 mm、1.005 mm。实验标准差用表示：

mm

mm

E.4.2 影像测量仪最大允许误差引入的不确定度分量

影像测量仪在1.00 mm示值点的最大允许误差为±3 μm，在半宽为0.003 mm的区间内服从均匀分布，则

mm。

E.5 合成标准不确定度计算

E.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 |  |  |
|  | 测量重复性 | 0.0013 | 1 | 0.0013 |
|  | 影像测量仪最大允许误差 | 0.0017 | -1 | 0.0017 |

E.5.2 合成标准不确定度

mm

E.6 扩展不确定度

取包含因子,则扩展不确定度为：

E.7 测量不确定度报告

安全鞋鞋底抗穿刺试验机测试钉尖端直径示值误差测量结果的扩展不确定度为：

（）

JJF (轻工)xxx—xxxx