

JJF (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) ×××—××××

带类产品动态耐折试验机校准规范

Calibration Specification for Belt Type Products Flexing Resistance Tester

(报批稿)

202×-××-×× 发布

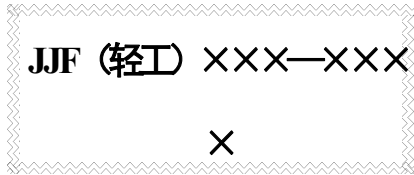
202×-××-×× 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

带类产品动态耐折试验机校准规范

Calibration Specification for Belt Type Products

Flexing Resistance Tester



归口单位：中国轻工业联合会

主要起草单位：中联品检（佛山）检验技术有限公司

中国皮革制鞋研究院有限公司

参加起草单位：中轻检验认证有限公司

成都市产品质量监督检验研究院

本规范委托主要起草单位负责解释

本规范主要起草人：

张珍竹（中联品检（佛山）检验技术有限公司）

王 睿（成都市产品质量监督检验研究院）

陈日景（中联品检（佛山）检验技术有限公司）

参加起草人：

马玉新（中联品检（佛山）检验技术有限公司）

任可帅（中国皮革制鞋研究院有限公司）

高 雅（中轻检验认证有限公司）

李红英（中联品检（佛山）检验技术有限公司）

目 录

引言.....	II
1 范围.....	(1)
2 概述.....	(1)
3 计量特性.....	(1)
4 校准条件.....	(1)
5 校准项目和校准方法.....	(2)
6 校准结果的表达.....	(3)
7 复校时间间隔.....	(4)
附录 A 测量不确定度评定示例(参考件)	(5)
附录 B 校准记录参考格式(参考件)	(6)
附录 C 校准证书内页参考格式(参考件)	(7)

引 言

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》、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。

本规范的主要技术内容参考了 GB/T 8949-2008《聚氨酯干法人造革》、QB/T 5246-2018《皮件 带类产品动态耐折试验方法》。

本规范附录 A 测量不确定度评定示例（参考件）、附录 B “校准记录参考格式（参考件）”、附录 C “校准证书内页参考格式（参考件）”均为资料性附录。

本规范为首次发布。

带类产品动态耐折试验机校准规范

1 范围

本规范适用于带类产品动态耐折试验机的校准。

2 概述

带类产品动态耐折试验机（以下简称“耐折机”）是用于评定腰带、背带、箱包软提把等耐折机的仪器。一般耐折机的基本结构如图 1 所示，由电机、连杆机构、左夹具、右夹具、砝码和导轨组成。

将试样分别固定在左、右夹具上，左、右夹具间具有一定的距离，当电机带动连杆机构旋转时，右夹具作前后往复移动，左夹具悬挂一定重量的重锤，受右夹具往复移动时，左夹具作前后往复移动，试样在一定的频率下作往复耐折运动，达到规定的耐折次数后，检验试样的耐折性能。

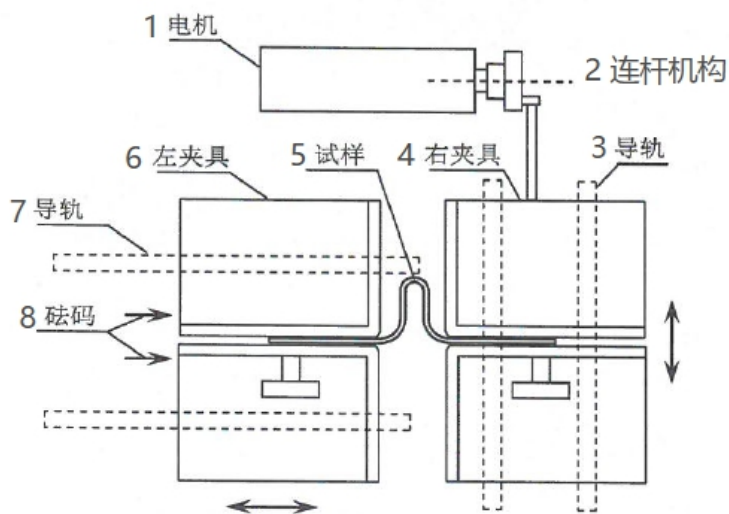


图 1 耐折机示意图

3 计量特性

- 3.1 试样夹具初始隔距： (30 ± 2) mm、 (35 ± 2) mm、 (40 ± 2) mm。
- 3.2 运动夹具往复频率： (40 ± 1) 次/分钟、 (120 ± 1) 次/分钟。
- 3.3 重锤质量： (500 ± 5) g、 (1000 ± 10) g、 (2000 ± 20) g、 (3000 ± 30) g、 (4000 ± 40) g。

± 40) g。

3.4 运动夹具往复行程: (50 ± 3) mm、 (55 ± 3) mm。

3.5 耐折次数计数器准确性: (500 ± 5) 次、 (1000 ± 10) 次、 (2000 ± 20) 次。

4 校准条件

4.1 环境条件

4.1.1 温湿度: $(5 \sim 35)$ $^{\circ}\text{C}$, 相对湿度不大于 80%。

4.1.2 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。

4.2 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	试样夹具初始隔距	数显卡尺	$(0 \sim 150)$ mm MPE: ± 0.03 mm
2	运动夹具往复频率	电子秒表	$(0 \sim 1)$ h MPE: ± 0.1 s
3	重锤质量	电子天平	$(0.1 \sim 5000)$ g Ⅲ级, $d = 0.1$ g
4	运动夹具往复行程	数显卡尺	$(0 \sim 150)$ mm MPE: ± 0.03 mm
5	耐折次数计数器准确性	转速表 (计数功能)	$(1 \sim 5000)$ r MPE: $(0.1\%H + 1d)$

5 校准项目和校准方法

5.1 校准前检查

5.1.1 外观检查

耐折机应装有铭牌, 铭牌上须标明型号、规格、制造厂、出厂编号等信息, 各部件连接良好、无破损现象。

5.1.2 功能检查

5.1.2.1 耐折机各功能键正常, 各仪表显示清晰、控制正常。

5.1.2.2 耐折机的左右夹具在启动前应在同一条直线上, 右夹具往复移动停止后应能回到初始位置。

5.1.2.3 负重加载装置与左夹具连接, 未加载砝码时, 左夹具应不受力, 可左右自由运动; 右试样夹与电机装置连接, 使右夹具前后往复运动, 运行时应平

顺，无异常声响。

5.2 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	试样夹具初始隔距	5.3.1
2	运动夹具往复频率	5.3.2
3	重锤质量	5.3.3
4	运动夹具往复行程	5.3.4
5	耐折次数计数器准确性	5.3.5

5.3 校准方法

5.3.1 试样夹具初始隔距

将试样夹具的初始隔距分别调置 30mm、35mm、40mm，用卡尺进行测量，卡尺量爪与试样夹具立板的表面充分接触，分别测量试样夹具前、中、后 3 个位置，每个位置重复测量 2 次，取平均值作为测量结果。

5.3.2 运动夹具往复频率

开启耐折机，同时启动秒表开始计时，测量运动夹具往复 m 次（不少于 60 次）所需时间 t ，按以下公式计算运动夹具往复频率 n ，重复测量 3 次，取平均值作为测量结果。

$$n = \frac{m}{t} \times 60$$

式中：

n —运动夹具往复频率，次/分钟；

m —运动夹具往复次数，次；

t —运动夹具往复时间，s。

5.3.3 重锤质量

将每个重锤分别在电子天平上称量其质量，重复测量 2 次，取平均值作为测量结果。

5.3.4 运动夹具往复行程

剪裁一张长度至少 70 mm，宽度小于运动夹具宽度的白纸条，白纸两端用双面胶将白纸条沿运动夹具对齐、水平、平整粘贴在运动夹具上。用万向磁性表座支架上夹持一支笔，细笔尖垂直放置轻触白纸条。启动耐折机，使运动夹具带动白纸条进行往复运动，细笔尖在白纸条上给出运动夹具运动轨迹，待细笔在白纸条上画出完整运动轨迹后即可停止耐折机运行。取出白纸条，在白纸条的轨迹线两端点画两条平行线，用卡尺测量两条平行线之间同侧边缘之间的水平距离，重复测量 3 次，取平均值作为测量结果。

5.3.5 耐折次数计数器准确性

将反光条贴在运动夹具上，预置试验次数分别设为 500 次、1000 次、2000 次，然后按下“启动”按钮，让耐折机进入试验状态，采用带计数功能的转速表直接测量，重复测量 2 次，取平均值作为测量结果。

6 校准结果表达

经校准的带类产品动态耐折试验机，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。

7 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

测量结果不确定度评定示例 (参考件)

A.1 运动夹具往复频率的测量结果不确定度评定

A.1.1 概述

测量依据: JJF (轻工) XXX-XXXX 《带类产品动态耐折试验机校准规范》。

测量环境: 室温, 相对湿度小于 80%。

测量标准: 秒表, (0~1) h MPE: $\pm 0.1s$ 。

测量对象: 运动夹具往复频率。

测量方法: 开启耐折机, 同时启动秒表开始计时, 测量运动夹具往复 m 次 (不少于 60 次) 所需时间 t , 按以下公式计算运动夹具往复频率 n , 复测量 3 次, 取平均值作为测量结果。本示例以 40r/min 测量点为例进行分析。

A.1.2 测量模型

$$n = \frac{m}{t} \times 60 \quad (\text{A.1})$$

式中:

式中:

n —运动夹具往复频率, 次/分钟;

m —运动夹具往复次数, 次;

t —运动夹具往复时间, s。

A.1.3 不确定度传播律

$$u_c^2(n) = \left[-\frac{60m}{t^2} \right]^2 c_c^2(t) \quad (\text{A.2})$$

式中:

$$u_c(n) = \sqrt{\left[-\frac{60m}{t^2} \right]^2 c_c^2(t)} = \frac{60m}{t^2} u_c(t)$$

A.1.4 标准不确定度评定

A.1.4.1 测量重复性引入的不确定度分量 $u_1(t)$

用秒表重复测量试样台往复频率 60 次, 测量结果如表 A.1, 用贝塞尔公式计算重复性引入的不确定度。

表 A.1 试样台往复频率测量结果

序号 (i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 x_i (s)	90.13	90.63	90.58	90.19	90.52	90.68	90.25	90.39	90.13	90.52

实验标准差用 $s(x_i)$ 表示:

$$s(x_i) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 0.21 \text{ s}$$

实际测量取 3 次测量结果平均值, 故 $u_1(t) = \frac{s(x_i)}{\sqrt{3}} \approx 0.13 \text{ s}$

A.1.4.2 秒表分辨力引入的不确定度分量 $u_2(t)$

秒表分辨力 0.01 s, 采用 B 类方法进行评定。其半宽度区间 0.005 s, 按均匀分布考虑, 则

$$u_2(t) = \frac{0.005}{\sqrt{3}} \approx 0.003 \text{ s}$$

A.1.4.3 秒表最大允许误差引入的不确定度分量 $u_3(t)$

秒表最大允许误差为 $\pm 0.10 \text{ s}$, 采用 B 类方法进行评定。其半宽度区间 $\alpha=0.1 \text{ s}$, 按均匀分布考虑, 则

$$u_3(t) = \frac{0.1}{\sqrt{3}} \approx 0.058 \text{ s}$$

根据读数分辨力引入的不确定度及重复性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, 取两项中最大的影响量, 故舍去 $u_2(\bar{v}_p)$ 。

A.1.5 合成标准不确定度计算

标准不确定度一览表如表 A.2 所示:

表 A.2 标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$	$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i u(x_i)$	概率分布
$u_1(t)$	测量重复性	0.13 s	-1	0.13 s	正态
$u_3(t)$	秒表最大允许误差	0.058 s	1	0.058 s	均匀

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:

$$u_c = \sqrt{u_1^2(t) + u_3^2(t)} = \sqrt{0.13^2 + 0.058^2} \approx 0.14 \text{ 次/min}$$

A.1.6 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = k \cdot u_c = 2 \times 0.14 \approx 0.3 \text{ 次/分钟}$$

A.1.7 测量不确定度报告

带类产品动态耐折试验机运动夹具往复频率的扩展不确定度为：

$$U = 0.3 \text{ 次/分钟} \quad (k=2)$$

A.2 重锤质量的测量不确定度评定示例（参考件）

A.2.1 概述

测量依据：JJF (轻工) XXX-XXXX《带类产品动态耐折试验机校准规范》

测量环境：室温，相对湿度小于 80%。

测量标准：电子天平，最大称重 5 000g，准确等级Ⅲ级， $d = 0.1\text{g}$ 。

测量对象：重锤质量。

测量方法：将每个重锤分别在电子天平上称量其质量，重复测量 2 次，取平均值作为测量结果。

A.2.2 测量模型

$$m_p = \bar{m} \quad (\text{B.1})$$

式中：

m_p ——重锤质量，g；

$\bar{m}$ ——电子天平 2 次测量的平均值。

A.2.3 不确定度传播律

$$u_c^2(m_p) = c_1^2 u^2(\bar{m}) \quad (\text{B.2})$$

式中：

$$c_1 = \frac{\partial m_p}{\partial \bar{m}} = 1$$

A.2.4 标准不确定度评定

A.2.4.1 测量重复性引入的不确定度分量 $u_1(m)$

在重复性条件下，对砝码质量连续测量 10 次，得到 10 组测量结果如表 A.3，用贝塞尔公式计算重复性引入的不确定度。本示例以 1000g 测量点为例进行分析

表 A.3 砝码质量测量结果

序号 (i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
示值 x_i (g)	1000.2	1000.2	1000.2	1000.2	1000.2	1000.2	1000.1	1000.2	1000.1	1000.2

$$s(x_i) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 0.042 \text{ g}$$

实际测量取 2 次测量结果平均值，故 $u_1(\bar{m}) = \frac{s(x_i)}{\sqrt{2}} \approx 0.03 \text{ g}$

A.2.4.2 电子天平分辨力引入的不确定度分量 $u_2(\bar{m})$

电子天平分辨力为 0.1 g, 采用 B 类方法进行评定, 则其半宽度区间为 0.05 g, 按均匀分布考虑, 则

$$u_2(\bar{m}) = \frac{0.05}{\sqrt{3}} \approx 0.029 \text{ g}$$

A.2.4.3 电子天平最大允许误差引入的不确定度分量 $u_3(\bar{m})$

$d=0.1 \text{ g}$, ㉓级电子天平在称量点为 1000 g 时, 最大允许误差 MPE: $\pm 1.0 \text{ g}$,

即半宽度 $\alpha=1.0 \text{ g}$ 。按均匀分布考虑, 则

$$u_3(\bar{m}) = \frac{1.0}{\sqrt{3}} \approx 0.577 \text{ g}$$

根据读数分辨力引入的不确定度及重复性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, 取两项中最大的影响量, 故舍去 $u_2(\bar{m})$ 。

A.2.5 合成标准不确定度计算

标准不确定度一览表如表 A.4 所示:

表 A.4 标准不确定度一览表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$	$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i u(x_i)$	概率分布
$u_1(\bar{m})$	测量重复性	0.042 g	1	0.042 g	正态
$u_3(\bar{m})$	电子天平最大允许误差	0.577 g	1	0.577 g	均匀

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:

$$u_c = \sqrt{u_1^2(\bar{m}) + u_3^2(\bar{m})} = \sqrt{0.042^2 + 0.577^2} \approx 0.58 \text{ g}$$

A.2.6 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$, 则扩展不确定度为:

$$U = k \cdot u_c = 2 \times 0.58 \approx 1.2 \text{ g}$$

A.2.7 测量不确定度报告

带类产品动态耐折试验机重锤质量的扩展不确定度为：

$$U = 1.2 \text{ g} \quad (k=2)$$

A.3 运动夹具往复行程的测量不确定度评定示例（参考件）

A.3.1 概述

测量依据：JJF（轻工）XXX-XXXX《带类产品动态耐折试验机校准规范》。

测量环境：室温，相对湿度小于 80%。

测量标准：数显卡尺，（0~150）mm MPE：±0.03mm。

测量对象：运动夹具往复动程。

测量方法：剪裁一张长度至少 70 mm，宽度小于运动夹具宽度的白纸条，白纸两端用双面胶将白纸条沿运动夹具对齐、水平、平整粘贴在运动夹具上。用万向磁性表座支架上夹持一支笔，细笔尖垂直放置轻触白纸条。启动耐折机，使运动夹具带动白纸条进行往复运动，细笔尖在白纸条上给出运动夹具运动轨迹，待细笔在白纸条上画出完整运动轨迹后即可停止耐折机运行。取出白纸条，在白纸条的轨迹线两端点画两条平行线，用卡尺测量两条平行线之间同侧边缘之间的水平距离，重复测量 3 次，取平均值作为测量结果。本次测量 55 mm 示值点为例。

A.3.2 测量模型

$$L = \bar{L}_i \quad (\text{C.1})$$

式中：

L ——运动夹具往复动程，mm；

$\bar{L}_i$ ——数显卡尺重复测量 3 次的平均值，mm。

A.3.3 不确定度传播律

$$u_c^2(L) = c_1^2 u^2(\bar{L}_i) \quad (\text{C.2})$$

式中：

$$c_1 = \frac{\partial L}{\partial (\bar{L}_i)} = 1$$

A.3.4 标准不确定度评定

A.3.4.1 测量重复性引入的不确定度分量 $u_1(\bar{L}_i)$

用数显卡尺重复测量往复行程 10 次，测量结果如表 A.5，用贝塞尔公式计算重复性引入的不确定度。

表 A.5 往复行程测量结果

序号 (i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

测量值 x_i (mm)	54.65	54.52	54.58	54.63	54.55	54.58	54.62	54.43	54.55	54.51
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

实验标准差用 $s(x_i)$ 表示:

$$s(x_i) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 0.07 \text{ mm}$$

实际测量取 3 次测量结果平均值, 故 $u_1(L) = \frac{s(x_i)}{\sqrt{3}} \approx 0.04 \text{ mm}$

A.3.4.2 数显卡尺分辨力引入的不确定度分量 $u_2(\bar{L}_i)$

数显卡尺分辨力为 0.01 mm, 采用 B 类方法进行评定。其半宽度区间 0.005 mm, 按均匀分布考虑, 则

$$u_2(\bar{L}_i) = \frac{0.005}{\sqrt{3}} \approx 0.0029 \text{ mm}$$

A.3.4.3 数显卡尺最大允许误差引入的不确定度分量 $u_3(\bar{L}_i)$

数显卡尺的最大允许误差为 $\pm 0.03 \text{ mm}$, 采用 B 类方法进行评定。其半宽度区间 $\alpha = 0.03 \text{ mm}$, 按均匀分布考虑, 则

$$u_3(\bar{L}_i) = \frac{0.03}{\sqrt{3}} \approx 0.017 \text{ mm}$$

根据读数分辨力引入的不确定度及重复性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, 取两项中最大的影响量, 故舍去 $u_2(\bar{L}_i)$ 。

A.3.5 合成标准不确定度计算

标准不确定度一览表如表 A.6 所示:

表 A.6 标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$	$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i u(x_i)$	概率分布
$u_1(\bar{L}_i)$	测量重复性	0.04 mm	1	0.04 mm	正态
$u_3(\bar{L}_i)$	数显卡尺最大允许误差	0.017 mm	1	0.017 mm	均匀

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:

$$u_c = \sqrt{u_1^2(\bar{L}_i) + u_3^2(\bar{L}_i)} = \sqrt{0.04^2 + 0.017^2} \approx 0.04 \text{ mm}$$

A.3.6 扩展不确定度

取包含因子 $k = 2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = k \cdot u_c = 2 \times 0.04 = 0.08 \text{ mm}$$

A.3.7 测量不确定度报告

带类产品动态耐折试验机运动夹具往复动程的扩展不确定度为：

$$U = 0.08 \text{ mm} \quad (k=2)$$

附录 B

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《带类产品动态耐折试验机校准规范》

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	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	试样夹具初始 间隔	校准点（mm）	30			35			40							
			前	中	后	前	中	后	前	中	后					
		实测值（mm）														
		平均值（mm）														
2	运动夹具往复 频率	校准点（次/分钟）	40						120							
		实测值（次/分钟）														
		平均值（次/分钟）														
3	重锤质量	校准点（g）	500		1000		2000		3000		4000					
		实测值（g）														
		平均值（g）														
4	运动夹具往复 行程	校准点（mm）	50						55							
		实测值(mm)														
		平均值(mm)														
5	耐折次数计数 器准确性	校准点（次）	500			1000			2000							

		实测值(次)					
		平均值(次)					
试样夹具初始间隔测量不确定度							
运动夹具往复频率测量不确定度							
重锤质量测量不确定度							
运动夹具往复行程测量不确定度							

校准员：_____ 核验员：_____ 校准日期：_____

附录 C

校准证书内页参考格式 (参考件)

序号	校准项目	校准结果				
1	试样夹具初始间隔（mm）	30	35		40	
2	运动夹具往复频率（次/分钟）	40			120	
3	重锤质量（g）	500	1000	2000	3000	4000
4	运动夹具往复行程（mm）	50			55	
5	耐折次数计数器准确性（次）	500		1000		2000
试样夹具初始间隔测量不确定度						
运动夹具往复频率测量不确定度						
重锤质量测量不确定度						
运动夹具往复行程测量不确定度						

(以下空白)

