

# 福建省地方计量技术规范

JJF (闽) 1065—2014

---

## 鞋类冲击试验设备校准规范

Calibration Specification of Impact Testing Machines For Footwear

2014-07-15 发布

2014-10-15 实施

---

福建省质量技术监督局 发布

鞋类冲击试验设备校准规范

Calibration Specification for Impact  
Testing Machines For Footwear

JJF ( 闽 ) 1065 —2014

---

本规范经福建省质量技术监督局 2014 年 07 月 15 日批准，并自 2014 年 10 月 15 日起实施。

归口单位：福建省质量技术监督局

主要起草单位：福建省计量科学研究院

参加起草单位：闽清县质量计量检测所

本规范由福建省计量科学研究院负责解释。

**本规范主要起草人：**

池 辉（福建省计量科学研究院）

林景星（福建省计量科学研究院）

钟金德（福建省计量科学研究院）

**参加起草人：**

邹允昌（福建省计量科学研究院）

陈 玲（福建省计量科学研究院）

池孟来（闽清县质量计量检测所）

## 目 录

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| 引言                               | ( II ) |
| 1 范围                             | ( 1 )  |
| 2 引用文件                           | ( 1 )  |
| 3 术语和计量单位                        | ( 1 )  |
| 3.1 摆长                           | ( 1 )  |
| 3.2 水平冲摆力矩                       | ( 1 )  |
| 3.3 冲击能量                         | ( 1 )  |
| 4 概述                             | ( 1 )  |
| 5 计量特性                           | ( 2 )  |
| 5.1 外观及功能                        | ( 2 )  |
| 5.2 冲击头几何尺寸                      | ( 2 )  |
| 5.3 摆长                           | ( 2 )  |
| 5.4 水平冲摆力矩                       | ( 2 )  |
| 5.5 冲击次数                         | ( 2 )  |
| 5.6 冲击头力值、配重砝码力值                 | ( 2 )  |
| 5.7 安全鞋冲击落高                      | ( 2 )  |
| 6 校准条件                           | ( 2 )  |
| 6.1 环境条件                         | ( 2 )  |
| 6.2 校准用测量仪器                      | ( 3 )  |
| 7 校准项目和校准方法                      | ( 3 )  |
| 7.1 校准项目                         | ( 3 )  |
| 7.2 校准方法                         | ( 3 )  |
| 8 校准结果表达                         | ( 4 )  |
| 8.1 校准数据处理                       | ( 4 )  |
| 8.2 校准证书                         | ( 5 )  |
| 8.3 校准结果的不确定度评定                  | ( 5 )  |
| 9 复校时间间隔                         | ( 5 )  |
| 附录 A 鞋类冲击试验设备校准记录 ( 式样 )         | ( 6 )  |
| 附录 B 校准证书校准结果内页内容                | ( 7 )  |
| 附录 C 冲击设备水平冲摆力矩校准结果不确定度评定 ( 示例 ) | ( 9 )  |

## 引 言

本规范按照 JJF 1001-2011《通用计量名词术语与定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》为基础性系列规范进行制定。

本规范主要参考 JJG 145-2007《摆锤式冲击试验机检定规程》、GB/T 20991-2007《个体防护装备 鞋的测试方法 (ISO 20344: 2004, MOD)》、GB/T 24152-2009《篮排球专业运动鞋》/附录 A: 运动鞋减震性能试验、QB/T 2863-2007《鞋类 鞋跟试验方法 横向抗冲击性》、QB/T 2864-2007《鞋类 鞋跟试验方法 抗疲劳性》等编制而成。

本规范为首次制定。

# 鞋类冲击试验设备校准规范

## 1 范围

本规范适用于鞋类横向与纵向冲击试验设备、疲劳性能试验设备及落锤冲击设备（以下简称“冲击设备”）技术性能的校准。

其他鞋类类似冲击试验设备、疲劳性能试验设备也可参照本规范进行校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 145-2007 摆锤式冲击试验机检定规程

GB/T 20991-2007 个体防护装备 鞋的测试方法（ISO 20344：2004，MOD）

GB/T 24152-2009 篮排球专业运动鞋/附录 A：运动鞋减震性能试验

QB/T 2863-2007 鞋类 鞋跟试验方法 横向抗冲击性

QB/T 2864-2007 鞋类 鞋跟试验方法 抗疲劳性

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡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 术语和计量单位

### 3.1 摆长

摆臂转轴中心点到撞击点的距离，mm。

### 3.2 水平冲摆力矩

当摆臂水平时具有的能量（重力势能），N·m 或 J。

## 4 概述

冲击设备是模拟鞋类穿用时鞋跟受力情况，检测鞋跟抵抗行走时经受冲击的性能。其通过夹具固定鞋跟，采用摆锤（或落锤）产生特定的冲击能量冲击鞋跟（或承受一定次数的冲击），评估鞋类鞋跟在穿着时受到突发的、重力的冲击所承受的能力。

冲击设备主要是用来检验鞋跟抗冲击性能与冲击疲劳性能，一般有横向冲击试验设备（见图 1）与纵向冲击试验设备及冲击疲劳性能试验设备（见图 2）、落

锤冲击设备（见图3）等。

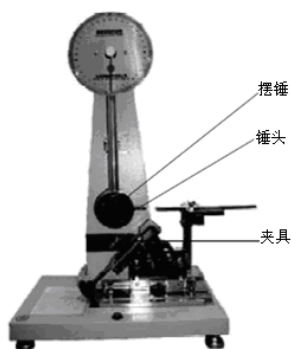


图1 鞋类冲击试验设备示意图



图2 冲击疲劳性能试验设备示意图

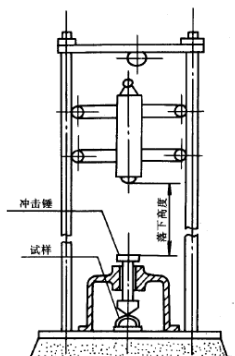


图3 落锤冲击试验设备示意图

## 5 计量特性

### 5.1 外观及功能

5.1.1 冲击设备各活动部件运动应平稳、灵活，无卡滞、跳动等现象；

5.1.2 紧固部件作用应安全可靠；

5.1.3 冲击夹具几何尺寸应满足使用要求。

5.2 冲击头的几何尺寸。

5.3 摆长。

5.4 水平冲摆力矩。

5.5 冲击次数。

5.6 冲击头力值、配重砝码力值。

5.7 安全鞋冲击落高。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

6.1.1 校准时环境温度： $(0\sim 40)$ ℃；相对湿度： $\leq 80\%$ 。

6.1.2 校准室内应无影响测量的灰尘、振动、气流、腐蚀性气体。

一般在空载条件下校准，也可按用户需要在负载条件下进行校准，但应在校准证书中注明负载条件。

## 6.2 校准用测量仪器

校准用测量仪器见表 1。

表 1 校准用测量仪器

| 序号 | 校准项目         | 校准用测量仪器   |
|----|--------------|---|
| 1  | 外观及功能检查      |   |
| 2  | 冲击头几何尺寸      | 钢直尺，(0~500) mm、MPE: $\pm 0.15\text{mm}$<br>数显卡尺，(0~200) mm、MPE: $\pm 0.03\text{mm}$<br>半径样板，(3<R≤6) mm、MPE: $\pm 0.024\text{mm}$<br>万能角度尺，MPE: $\pm 2'$ |
| 3  | 摆长实测值        | 钢直尺，(0~500) mm、MPE: $\pm 0.15\text{mm}$   |
| 4  | 水平冲摆力矩测量     | 测力仪，MPE: $\pm 0.1\%$<br>条式水平仪，MPE: 1/4 格  |
| 5  | 冲击次数         | 频率计，MPE: $\pm 1 \times 10^{-6}$   |
| 6  | 冲击头力值、配重砝码力值 | 测力仪，MPE: $\pm 0.1\%$  |
| 7  | 安全鞋冲击落高      | 钢直尺，(0~1000) mm、MPE: $\pm 0.2\text{mm}$   |

注：也可根据以不低于冲击设备最大允许误差三分之一的原则，选择其他校准用测量仪器。

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 校准项目

冲击设备校准项目见表 1。其中，鞋类横向冲击试验设备按表 1：序号 1~序号 4 进行校准；疲劳性能试验设备按表 1：序号 1~序号 5 进行校准；落锤冲击设备按表 1：序号 1~序号 2、序号 5~序号 7 进行校准。

### 7.2 校准方法

首先检查冲击设备的外观及功能，确定无影响计量特性的因素后，按下列校准方法进行校准。

#### 7.2.1 外观及功能检查



按 5.1 要求进行检查。

### 7.2.2 冲击头几何尺寸测量

用钢直尺、数显卡尺、半径样板及万能角度尺分别测量冲击设备的冲击头几何尺寸。重复测量三次，取其平均值作为测量结果。

### 7.2.3 摆长测量

用钢直尺测量摆臂转轴中心点到撞击点的距离  $L$ 。重复测量三次，取其平均值作为测量结果。

### 7.2.4 水平冲摆力矩测量

将冲击设备调整至水平位置，冲摆处于自由垂直状态，能量指示在零值；提升冲摆，用条式水平仪调整使其处于水平位置，用测力仪测量撞击点的垂直力值  $F$ 。重复测量 3 次，取其平均值作为测量结果。按式 (1) 计算水平冲摆力矩：

$$M = F \cdot L \times 10^{-3} \quad (1)$$

式中：

$M$ ——水平冲摆力矩，Nm；

$F$ ——力值，N；

$L$ ——实际摆长，mm。

### 7.2.5 冲击次数

用频率计测量冲击设备的冲击次数。重复测量三次，取其平均值作为测量结果。

### 7.2.6 冲击头力值、配重砝码力值

用 0.1 级标准测力仪测量落锤冲击设备的冲击头力值及配重砝码力值。重复测量三次，取其平均值作为测量结果。

### 7.2.7 安全鞋冲击落高

用钢直尺测量落锤冲击设备的落高。重复测量三次，取其平均值作为测量结果。

## 8 校准结果表达

### 8.1 校准数据处理

冲击设备校准结果记录于鞋类冲击试验设备校准记录（式样）见附录 A。所有数据应先计算后修约，出具的校准数据保留不超过 2 位小数。

## 8.2 校准证书

冲击设备校准后出具校准证书,校准证书应包括的信息及推荐的校准证书内页格式见附录 B。

## 8.3 校准结果的不确定度评定

校准结果的不确定度评定按照 JJF 1059.1-2012 进行评定,不确定度评定示例见附录 C。

当用户要求时,可以根据用户提供的计量特性最大允许误差进行符合性判定,并将判定结论于校准证书中注明。进行符合性判定应考虑测量结果的扩展不确定度。

## 9 复校时间间隔

复校时间间隔的长短取决于其使用情况,使用单位可根据实际使用情况自主决定复校的时间间隔,建议复校时间间隔为 1 年。

## 附录 A

## 鞋类冲击试验设备校准记录 (式样)

## 一、基本信息

|         |                              |    |       |       |      |
|---------|------------------------------|----|-------|-------|------|
| 被校单位    |                              |    |       | 记录编号  |      |
| 冲击设备    | 名称                           |    |       | 型号/规格 |      |
|         | 制造厂                          |    |       | 出厂编号  |      |
| 校准用测量仪器 | 名称                           | 编号 | 型号/规格 | 计量特性  | 证书编号 |
|         |                              |    |       |       |      |
|         |                              |    |       |       |      |
|         |                              |    |       |       |      |
|         |                              |    |       |       |      |
| 环境条件    | 温度                           | ℃； | 相对湿度  | %     | 校准地点 |
| 校准技术依据  | JJF xxxx-xxxx 《鞋类冲击试验设备校准规范》 |    |       |       |      |

## 二、校准项目及校准结果

|                  |             |     |                                |      |     |
|------------------|-------------|-----|--------------------------------|------|-----|
| 1、外观及功能          |             |     |                                |      |     |
| 2、冲击头几何尺寸        | /           | 实测值 |                                |      |     |
|                  |             | 1   | 2                              | 3    | 平均值 |
|                  |             |     |                                |      |     |
|                  |             |     |                                |      |     |
| 3、摆长             | 长度/mm       |     |                                |      |     |
| 4、水平冲摆力矩         | 力值/N        |     |                                |      |     |
|                  | 计算水平冲摆力矩/Nm |     |                                |      |     |
|                  | 校准结果不确定度    |     | $U = \quad \text{N m}, k = 2。$ |      |     |
| 5、次数             | 校准点 1:      |     |                                |      |     |
|                  | 校准点 2:      |     |                                |      |     |
| 6、冲击头力值、配重砝码力值/N | 标称值 1:      | /   | /                              | /    | /   |
|                  | 标称值 2:      | /   | /                              | /    | /   |
|                  | 标称值 3:      | /   | /                              | /    | /   |
| 7、安全鞋冲击落高/mm     | 校准点 1:      |     |                                |      |     |
|                  | 校准点 2:      |     |                                |      |     |
| 备注:              |             |     |                                | 证书编号 |     |

校准员: \_\_\_\_\_ 核验员: \_\_\_\_\_ 校准日期: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

## 附录 B

### 校准证书校准结果内页内容

#### B.1 校准证书至少包括以下信息：

- a) 标题，如“校准证书”；
- b) 证书编号、页码及总页数；
- c) 校准实验室的名称和地址；
- d) 进行校准的日期；
- e) 进行校准的地点（如果不在实验室内校准）；
- f) 送校单位的名称和地址；
- g) 被校冲击设备的描述和明确标识；
- h) 校准所依据的校准规范名称和代号；
- i) 校准所用计量标准的名称、技术参数及有效期；
- j) 校准时的环境条件；
- k) 校准结果；
- l) 校准结果的测量不确定度；
- m) 复校时间间隔的建议；
- n) 校准人签名、核验人签名、批准人签名；
- o) 校准结果仅对校准对象有效的声明；
- p) 未经校准实验室书面批准，不得部分复制校准证书的声明。

#### B.2 推荐的冲击试验设备校准证书内页格式如下：

## 校准证书校准结果内页 (式样)

| 校 准 结 果                             |                    |      |      |     |
|-------------------------------------|--------------------|------|------|-----|
| 序号                                  | 校准项目               | 技术要求 | 校准数据 | 结 论 |
| 1                                   | 外观及功能              |      |      |     |
| 2                                   | 冲击头几何尺寸/mm         |      |      |     |
|                                     |                    |      |      |     |
|                                     |                    |      |      |     |
| 3                                   | 摆长/mm              |      |      |     |
| 4                                   | 水平冲摆力矩/N m         |      |      |     |
| 5                                   | 次数                 |      |      |     |
|                                     |                    |      |      |     |
| 6                                   | 冲击头力值、配重砝码力值<br>/N | /    | /    |     |
|                                     |                    | /    | /    |     |
|                                     |                    | /    | /    |     |
| 7                                   | 安全鞋冲击落高/mm         |      |      |     |
|                                     |                    |      |      |     |
| 水平冲摆力矩校准结果不确定度 $U =$ N m, $k = 2$ 。 |                    |      |      |     |
| 说明:                                 |                    |      |      |     |

## 附录 C

## 冲击设备水平冲摆力矩校准结果不确定度评定 ( 示例 )

## C.1 概述

用 0.1 级标准测力仪测量冲击设备水平冲摆力矩的能量示值误差, 校准温度为 25.2℃。

以数显万能角度尺确定摆锤的水平位置, 然后在位于通过摆锤刀刃的铅垂面上 3 点处测定力值  $F$ , 各测一次, 乘以对应力值的力臂, 求其算术平均值即为摆锤力矩  $M$ 。

## C.2 数学模型

$$M_i = F_i \cdot L \quad (\text{C.1})$$

式中:

$M_i$ ——水平冲摆力矩, Nm;

$F_i$ ——分别为第  $i$  点处的力值, N; 其中,  $i=1、2、3$ ;

$L$ ——实际摆长, mm。

由式 (C.1), 得灵敏系数为:

$$c_1 = \frac{\partial \Delta_i}{\partial F_i} = L, \quad c_2 = \frac{\partial \Delta_i}{\partial L} = F_i$$

## C.3 标准不确定度分量的来源与评定

C.3.1 输入量 ( $F_i$ ) 引入的标准不确定度  $u(F_i)$ 

输入量 ( $F_i$ ) 引入的标准不确定度  $u(F_i)$  主要有: 测力仪本身误差分量、冲击设备力值重复性分量及摆臂测量不水平产生分量。

## C.3.1.1 测力仪本身误差分量引入的标准不确定度

测力仪本身的误差, 标准测力仪为 0.1 级, 按均匀分布考虑, 则在 40N 校准点, 由测力仪引入的标准不确定度为:

$$u_1(F) = \frac{\alpha}{k} = \frac{0.1\%}{\sqrt{3}} \cdot 40 = 0.02 \quad (\text{C.2})$$

## C.3.1.2 冲击设备力值重复性分量引入的标准不确定度

用标准测力仪对 HT-8041K 鞋类冲击试验机测量。先将机台调整至水平位置,

然后, 将摆臂提升到处于水平位置, 用标准测力仪检测此时撞击点位置产生的垂直压力, 在重复性条件下进行 3 次测量, 结果见表 C.1:

表 C.1

| 序号( <i>i</i> ) | 1      | 2      | 3      |
|----------------|--------|--------|--------|
| 实测值(N)         | 39.926 | 39.981 | 40.040 |

$$\text{则: } \bar{F} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 F_i = 39.982\text{N}$$

单次试验标准差以极差法计算(系数  $C=1.64$ ):

$$s=0.114/1.64=0.070\text{N}$$

实际测量中是在重复性条件下测量 3 次, 取 3 次算术平均值为测量结果。

$$u_2(\bar{F}) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.04 \quad (\text{C.3})$$

### 3.1.3 摆臂测量不水平引入的力值分量

将摆臂提升到处于水平位置, 用测力仪对 HT-8041K 鞋类冲击试验机测量。数显万能角度尺 MPE:  $\pm 2'$ , 40N 校准点引入误差为  $\alpha = 40 \times \sin \theta = 0.023\text{N}$ , 角度产生分布按投影分布考虑, 其引入的标准不确定度为:

$$u_3(\bar{F}) = \frac{3\alpha}{10} = 0.0069\text{N} \quad (\text{C.4})$$

综合式 (2)、式 (3)、式 (4), 则输入量 ( $F_i$ ) 引入的标准不确定度  $u(F_i)$  为:

$$u(\bar{F}) = \sqrt{[u_1(\bar{F})]^2 + [u_2(\bar{F})]^2 + [u_3(\bar{F})]^2} = \sqrt{0.023^2 + 0.041^2 + 0.0069^2} = 0.048\text{N}$$

### C.3.2 输入量 ( $L$ ) 引入的标准不确定度 $u(L)$

输入量 ( $L$ ) 引入的标准不确定度  $u(L)$  主要有: 钢直尺本身误差分量  $u_1(L)$ 、冲击设备摆长测量重复性分量  $u_2(L)$ 。

#### C.3.2.1 钢直尺本身误差分量引入的标准不确定度 $u_1(L)$

1000mm 的钢直尺 MPE= $\pm 0.2\text{mm}$ , 由此引入的标准不确定度为:

$$u_1(L) = \frac{0.2}{\sqrt{3}} = 0.12\text{mm} \quad (\text{C.5})$$

#### C.3.2.2 冲击设备摆长测量重复性分量引入的标准不确定度 $u_2(L)$

用钢直尺检测 HT-8041K 鞋类冲击试验机摆臂转轴中心到撞击点垂直摆臂的距离，在重复性条件下进行 3 次测量，结果见表 C.2:

表 C.2

| 序号( <i>i</i> ) | 1     | 2     | 3     |
|----------------|-------|-------|-------|
| 实测值(mm)        | 431.3 | 431.7 | 431.8 |

$$\text{则: } \bar{L} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 L_i = 431.6\text{mm}$$

单次试验标准差以极差法计算(系数  $C=1.64$ ):

$$s=0.5/1.64=0.30\text{mm}$$

实际测量中是在重复性条件下测量 3 次，取 3 次算术平均值为测量结果。

$$u_2(L) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.171 \quad (\text{C.6})$$

综合式 (C.5)、式 (C.6)，则输入量 ( $L$ ) 引入的标准不确定度  $u(L)$  为:

$$u(L) = \sqrt{[u_1(L)]^2 + [u_2(L)]^2} = \sqrt{(0.12)^2 + (0.17)^2} = 0.21\text{mm}$$

#### C.4 标准不确定度的确定

##### C.4.1 标准不确定度分量一览表

将第 C.3 条款评定的标准不确定度分量与灵敏系数计算列表 (见表 C.3):

$\bar{F} = 39.982\text{N}$ ， $\bar{L} = 431.6\text{mm}$ ，则:

表 C.3

| 分量 $u(x_i)$ | 不确定度来源       | 标准不确定度 | $C_i$    | $ c_i  \cdot u(x_i) / (\text{N m})$ |
|-------------|--------------|--------|----------|-------------------------------------|
| $u(F)$      | 测力仪准确度及重复性   | 0.048N | 431.6 mm | 0.021                               |
| $u(L)$      | 钢直尺准确度及摆长重复性 | 0.21mm | 39.982N  | 0.008                               |

##### C.4.2 合成标准不确定度计算

由于各影响量彼此独立不相关，因此合成标准不确定度为

$$u_c(M) = \sqrt{[c_1 u(F)]^2 + [c_2 u(L)]^2} = 0.022\text{N m}$$

##### C.5 扩展不确定度的确定



$$U = k \cdot u \quad (C.7)$$

取包含因子  $k=2$ ，则扩展不确定度按式 (C.7) 计算为：

$$U=2 \times 0.022=0.044 \text{ N} \cdot \text{m} \approx 0.05 \text{ N} \cdot \text{m}$$

#### C.6 测量结果不确定度的报告与表示

冲击设备摆锤力矩（名义值  $17.3 \text{ N} \cdot \text{m}$ ）最大允许误差为  $\pm 0.2 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

本规范冲击设备校准结果的扩展不确定度为  $U=0.05 \text{ N} \cdot \text{m}$ （它是由合成标准不确定度  $u_c=0.022 \text{ N} \cdot \text{m}$  和包含因子  $k=2$  之乘积得到），小于 MPEV 的  $1/3$ ，满足校准要求。

---