

**JJG**

**中华人民共和国国家计量检定系统**

**JJG 2077—90**

---

**摆锤式冲击能计量器具**

**1990年9月25日批准**

**1991年3月1日实施**

---

**国家技术监督局**

## 目 录

一 计量基准器具	.....	( 1 )
二 计量标准器具	.....	( 1 )
三 工作计量器具	.....	( 2 )
四 摆锤式冲击能计量器具检定系统框图	.....	( 4 )

# 摆锤式冲击能计量器具检定系统

Verification Scheme of Measuring Instruments for Pendulum  
Impact Energy

JJG 2077—90

---

本国家计量检定系统经国家技术监督局于1990年9月25日批准，并自1991年3月1日起施行。

归口单位：北京市标准计量局

起草单位：北京市计量科学研究所  
中国计量科学研究院

本检定系统技术条文由起草单位负责解释。

**本检定系统主要起草人：**

臧文壮 (北京市计量科学研究所)

李庆忠 (中国计量科学研究院)

司继奎 (北京市计量科学研究所)

## 摆锤式冲击能计量器具检定系统

本检定系统适用于 15~300 J 范围摆锤式冲击能（夏式）计量器具的检定和量值传递。它规定了冲击能（单位为焦耳（J））国家基准的用途、组成、主要计量学参数以及由国家基准通过计量标准传递到工作计量器具的量值传递程序，并指明其误差和基本检定方法。

在整个检定系统中，冲击能计量器具共分为两类：第一类为产生（或复现）冲击能的固定式计量器具，第二类为传递冲击能的便携式标准冲击块。

### 一 计量基准器具

1 国家基准用于复现，保存 15~300 J 范围内的冲击能单位量值，并通过计量标准向工作计量器具进行量值传递，以保证国家该范围内冲击能量值的准确一致。本基准是统一全国 15~300 J 摆锤式冲击能量值的最高依据。

2 国家基准由三台数显摆锤式冲击能基准机（夏式）组成，每台基准机有两个摆锤，最大冲击能量分别为 150 J 和 300 J。

3 15~300 J 冲击能国家基准所复现冲击能单位量值的总不确定度为 1.5% (2 $\sigma$ )，基准机的各项技术参数应符合本检定系统中冲击能基准机和试验机的技术参数表的规定。

4 采用“定度”的方法将冲击能单位量值传递到标准冲击块。

### 二 计量标准器具

5 计量标准器具由不同几何尺寸（厚度），测量为 150~300 J 范围内的标准冲击块组成。

6 标准冲击块的主要技术指标：

6.1 吸收能的标准值：( $A_0$ )。

6.2 吸收能的分散度： $\sigma_0 \leq 5\% (2\sigma)$ 。

6.3 吸收能的稳定性： $S_b \leq 2.5\% \text{ (半年)}$ 。

7 同一尺寸的每批标准冲击块一般由 150 块组成，从中抽取 15 块做为第一次定度，放置 6 个月后再抽取 15 块进行第二次定度，每次定度时在每台基准机上各定度 5 块，由以下公式确定有关技术指标：

$$A_0 = \frac{1}{15} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^5 A_{ij} \quad (1)$$

$$\sigma_0 = \left[ 2 \sqrt{\frac{1}{3 \cdot (5-1)} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^5 (A_{ij} - A_i)^2} \right] / A_0 \quad (2)$$

$$S_b = \frac{A_0^1 - A_0^2}{A_0^2} \quad (3)$$

式中： $A_{ij}$ ——在第  $i$  台基准机上测得的第  $j$  个标准冲击块的吸收能值；

$A_i$ ——在第  $i$  台基准机上测得的五个标准冲击块吸收能的平均值；

$A_0^1, A_0^2$ ——分别为间隔半年两次测得的标准冲击块的吸收能值。

8 采用“检定”的方法将标准冲击块吸收能的单位量值传递到工作计量器具。

### 三 工作计量器具

9 工作计量器具包括的摆锤式冲击试验机（夏式）（以下称试验机）的最大冲击能量范围为：15~150 J, 30~300 J。

10 用标准冲击块检定试验机时，由试验机测出的标准冲击块吸收能的分散度  $\sigma_1$  应小于 10%，示值误差  $\sigma$  应不超过  $\pm 5\%$ ，二者计算公式如下：

$$\sigma_1 = \frac{A_{\max} - A_{\min}}{A} \times 100\% \quad (4)$$

$$\sigma = \frac{A - A_0}{A_0} \times 100\% \quad (5)$$

式中： $A_{\max}, A_{\min}$ ——在被检试验机上，同一能量级测出的 5 个标准

## 冲击能基准机和试验机的技术参数

序号	项目	基准机技术参数	试验机技术参数
冲 击 能			
1.1	最大冲击能	150 J, 300 J	150 J, 300 J
1.2	使用范围	15~135 J 30~270 J	15~135 J 30~270 J
试 样 支 座 尺 寸			
2.1	支座跨距 (d)	40.05±0.05 mm	40 <sup>+0.5</sup> <sub>-0</sub> mm
2.2	支座曲率半径 (r)	1.05±0.05 mm	1~1.5 mm
2.3	支座锥度 (θ)	11°±30'	11°±1°
2.4	两水平支承面及两垂直支承面的共面性	≤0.03 mm	≤0.05 mm
2.5	水平支承面的水平度	0.04/1 000	1/1 000
2.6	垂直支承面与水平支承面的夹角	90°±5'	90°±10'
冲 击 刀 刀 尺 寸			
3.1	刀刃曲率半径 (R)	2.25±0.05 mm	2~2.5 mm
3.2	冲击刀夹角 (φ)	30°±30'	30°±1°
3.3	冲击刀厚度 (t)	16±0.5 mm	16 mm
4	冲击速度 (V)	5.174 m/s	5~5.5 m/s
分 度 值			
5.1	150 J 摆锤	0.05 J	1 J
5.2	300 J 摆锤	0.1 J	2 J
摆 锤			
6.1	摆轴的水平度	≤0.2/1 000	≤1/1 000
6.2	摆轴中心至摆锤打击中心距 (L)	800±1.8 mm	ΔL≤±5 mm
6.3	摆轴中心至试样中心的距离 (l)	800±0.2 mm	Δl≤±0.8 mm
6.4	摆轴的轴向间隙	≤0.14 mm	≤0.2 mm
6.5	摆轴的径向间隙	≤0.04 mm	—
6.6	摆轴侧面与摆动平面的平行度	≤0.2/1 000	≤1/1 000
6.7	摆锤力矩与其名义值的相对偏差 (ΔFd)	≤0.05%	≤±0.5%

续表

序号	项 目	基准机技术参数	试验机技术参数
6.8	摆锤力矩(冲击常数) ( $F_d$ )	86.169 J 172.338 J	—
6.9	摆锤初始位能与其名义值偏差( $\Delta E_0$ )	$\leq 0.3\%$	$\pm 1.0\%$
6.10	冲击刀刃的硬度(HRC)	71 $\pm$ 2	—
6.11	冲击刀刃表面粗糙度( $R_a$ )	$\leq 0.32 \mu\text{m}$	—
7	摆 锤 与 机 架		
7.1	冲击刀刃与跨距中心的偏差	$\leq 0.1 \text{ mm}$	$\leq 0.2 \text{ mm}$
7.2	摆锤自由摆动时, 刀刃与试样纵向轴线的夹角	$90^\circ \pm 30'$	$90^\circ \pm 2^\circ$
7.3	摆锤铅垂时, 刀刃到垂直支承面的距离( $h$ )	$10 \pm 0.1 \text{ mm}$	$10 \pm 1 \text{ mm}$
7.4	试样支座的两支承面与摆锤侧面的垂直度	$0.5/1\,000$	$1/1\,000$
8	指 示 装 置		
8.1	度盘刻度极限误差	$10''$	$8'$
8.2	度盘的几何中心与旋转中心的偏差	$\leq 0.03 \text{ mm}$	$\leq 0.5 \text{ mm}$
9	空击回零差 (与最大冲击能量之比)	$\leq 0.033\%$	$\leq 0.1\%$
10	空击能量损失 (与最大冲击能量之比)	$\leq 0.26\%$	$\leq 0.6\%$

冲击块吸收能的最大值与最小值;

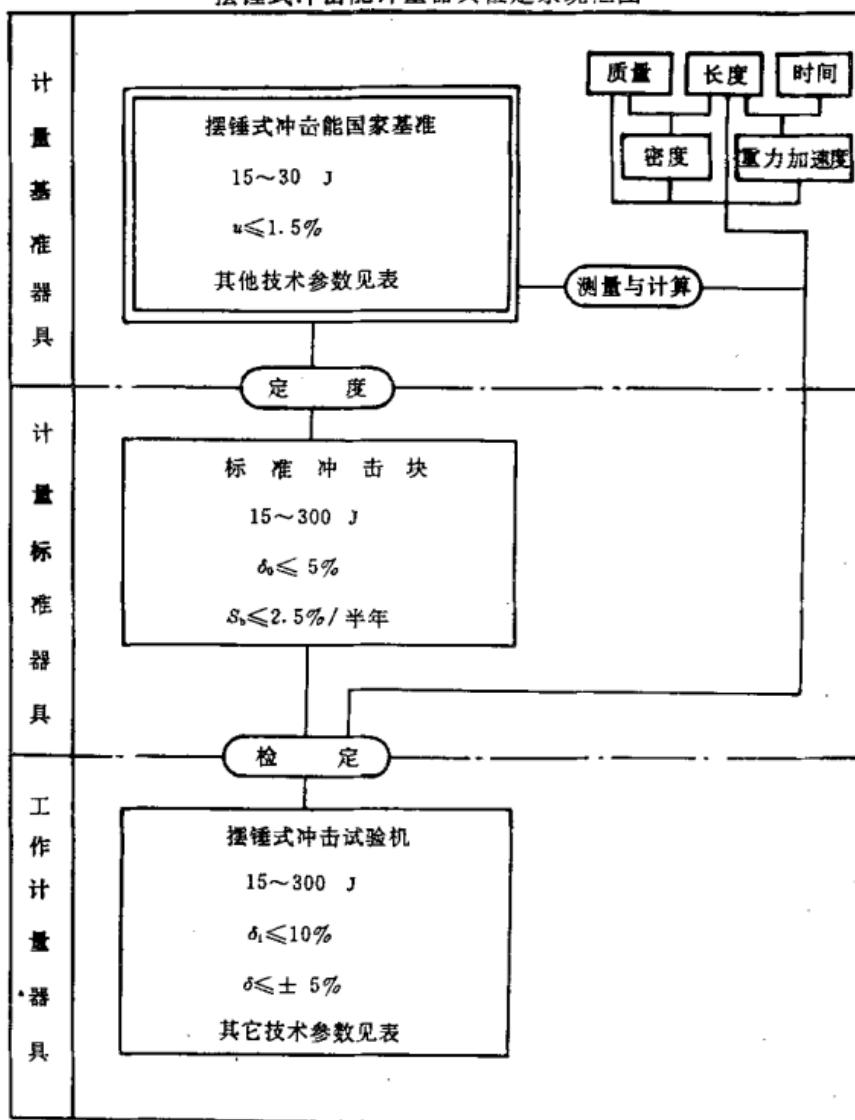
A——在被检试验机上, 同一能量级测出的五个标准冲击块吸收能的平均值。

11 试验机的每个度盘应检测两个点, 其能量级可分别选在度盘最大能量的30%和60%左右。

12 试验机的其它技术参数还应满足上表中的有关规定。

#### 四 摆锤式冲击能计量器具检定系统框图

## 摆锤式冲击能计量器具检定系统框图



备注:  $u$ : 摆锤式冲击能国家基准总不确定度(置信系数为2);

$\delta_0$ : 标准冲击块吸收能的分散度(置信系数为2);

$S_b$ : 标准冲击块吸收能的稳定度(半年);

$\delta_1$ : 试验机冲击能的分散度(置信系数为2);

$\delta$ : 试验机冲击能的示值误差