

JJG

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 145—1982

摆 锤 式 冲 击 试 验 机

Pendulum Impact Testing Machine

1982-05-10 发布

1983-06-01 实施

国家计量总局 发布

摆锤式冲击试验机检定规程

Verification Regulation of Pendulum

Impact Testing Machine

JJG 145—1982
代替 JJG 145—1973

本检定规程经国家计量总局于1982年05月10日批准，并自1983年06月01日起施行。

归口单位：中国计量科学研究院

起草单位：中国计量科学研究院

主要起草人：李庆忠 郭景钢

本规程技术条文由起草单位负责解释

目 录

一 技术要求	(1)
二 检定方法	(2)
三 检定结果的处理	(5)
附录 1 试样支座及冲击刀主要尺寸	(6)
附录 2 检定证书内面格式	(7)
附录 3 摆锤式冲击试验机检定记录	(8)

摆锤式冲击试验机检定规程

本规程适用于满足下列条件的新制的、使用中和修理后的摆锤式冲击试验机（以下简称试验机）的检定：

- (1) 以一次动弯曲负荷作用下折断两端简支试样的方法，测定金属和非金属材料冲击韧性的试验机；
- (2) $50 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ (500 J) 以下的试验机。

一 技 术 要 求

- 1 试验机应牢固地安装在具有足够质量的无振动的坚固基础上，机座水平度允差为 $0.5/1000$ 。
- 2 试验机上应注明型号、规格、编号、出厂日期、制造厂。
- 3 试验机的摆杆与锤体，锤体与冲击刀的连接必须牢固。摆杆应平直，度盘刻线应清晰，不得有影响使用精度的其它疵病。摆锤操纵机构应灵活，锁紧装置应可靠。试验机应有适当的防护装置。
- 4 试验机宜在室温 (20 ± 5) $^{\circ}\text{C}$ 时检定。
- 5 试验机的摆锤铅垂时，被动指针应调至最大能量位置；摆锤空击时，被动指针应平稳无跳动地被带至零位；回零差不应大于相应摆锤最大冲击能量的 0.1% 。
- 6 摆锤空击时的能量损失应满足表 1 的规定。

表 1

每套摆锤的最大冲击能量/ $\text{kgf} \cdot \text{m}$	0.05	0.1	<1	1~6	≥ 10
能量损失不应大于最大冲击能量的/%	4.0	3.0	2.0	1.0	0.5

- 7 试验机试样支座与冲击刀的主要尺寸应符合有关试验方法和技术标准的规定（参见附录）。
- 8 试样支座的两支承面（包括垂直面、水平面）应在同一平面上，允差为 0.05 mm 。水平支承面的水平度允差为 $1/1000$ 。垂直支承面与水平支承面的夹角应为 $90^{\circ} \pm 10'$ 。
- 9 摆锤铅垂时，冲击刀刃与试样支座垂直支承面的距离应与试样宽度 h （见附录 1 图 3，图 4）相同，允差为 $\pm 1 \text{ mm}$ 。
- 10 摆锤侧面与摆动平面的平行度允差见表 2。
- 11 摆锤侧面与试样支座两支承面的垂直度允差见表 2。

· $1 \text{ kgf} = 9.8 \text{ N}$ （下同）。

表 2

每套摆锤的最大冲击能量 /kgf·m	<1	≥1
摆锤侧面与摆动平面的平行度允差	1.5/1 000	1.0/1 000
摆锤侧面与试样支座两支承面的垂直度允差	1.5/1 000	1.0/1 000

12 冲击刀刃应在通过支座跨距中心并垂直支座跨距的平面上，其允差为 0.2 mm。摆锤自由摆动时，刀刃与试样纵向轴线的夹角应为 $90^\circ \pm 2^\circ$ 。

13 摆轴轴向间隙应不大于 0.2 mm。

14 实测打击中心至摆轴轴线的距离 (L) 应与试样中心至摆轴轴线的距离 (l) 一致，其允差 $\Delta L = |L - l|$ (见表 3)。 l 的实测值应与标称值一致。

表 3

每套摆锤的最大冲击能量 /kgf·m	<15	≥15
ΔL /mm	3	5

15 摆锤力矩 (冲击常数) 与其名义值的相对偏差不应超出 $\pm 0.5\%$ 。

16 度盘的几何中心与被动指针的旋转中心，以及主动指针的旋转中心均应一致，其偏差皆不应大于 0.5 mm。

17 各摆锤处于预扬角位置时的初始位能与其名义值的相对允差见表 4。

表 4

每套摆锤的最大冲击能量 /kgf·m	0.05	0.1	<1	1~6	≥10
初始位能允差 /%	4.5	3.5	2.5	± 1.5	± 1.0

18 新制、改装或更换主要零部件的试验机，应满足相应试验机技术标准的要求。

19 试验机每套摆锤的冲击能量，其允许使用范围为其最大冲击能量的 10%~90%。

二 检 定 方 法

20 按规定对技术要求 1~4 条进行检定。

21 第 5、6 条的检定方法

21.1 扬起摆锤，被动指针拨至最大冲击能量处 (图 1 (a))。

21.2 摆锤空击，被动指针被带到零冲击能量处 (图 1 (b))，读取回零差 ΔE_1 。

21.3 摆锤回摆时, 将被动指针拨至最大冲击能量处 (图 1 (c))。

21.4 摆锤继续空击, 被动指针被带到某一位置 (图 1 (d)), 其读数值为 ΔE_2 。 ΔE_2 与 ΔE_1 差值之半为该摆锤的能量损失值。

$$\text{相对回零差: } \delta E_1 = \frac{\Delta E_1}{E_0} \times 100\%$$

$$\text{相对能量损失: } \delta E_2 = \frac{\Delta E_2 - \Delta E_1}{2E_0} \times 100\%$$

式中: E_0 ——相应度盘的摆锤最大冲击能量。

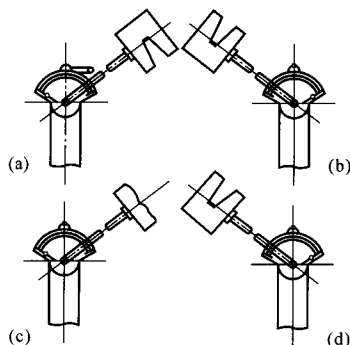


图 1

22 第 7 条分别用量角仪或角度样板、卡尺和半径规检定。

23 第 8 条用百分表、棱尺、塞尺、量角仪和精度不低于 0.2/1 000 的水平仪等工具检定。

24 第 9 条用矩形截面为 $(h-1) \times (h+1)$ 的试样检定, 其中 h 为试样宽度, 单位为 mm。

25 第 10 条的检定方法

用百分表检定摆锤自由摆动时摆锤侧面与摆动平面的平行度。

26 第 11 条用直角尺、塞尺检定。

27 第 12 条的检定方法

27.1 用对中样板检定刀刃对中性。

27.2 将贴有复写纸的标准试样准确地放在试样支座上, 使摆锤刀刃轻击试样, 然后检定试样上的刀痕与试样纵向轴线的夹角。也可用其它方法检定。

28 第 13 条的检定方法

将百分表测量杆垂直地顶在摆轴端部平面的正前方, 手握摆杆与摆轴的连接处, 沿摆轴轴线方向推拉摆锤, 读取百分表读数的最大值与最小值之差。

29 第 14 条的检定方法

用精度不低于 1/50 s 的秒表, 测定摆锤由倾斜约 5° 处轻微放下后摆动 100 次 (最大冲击能量名义值 $\leq 0.5 \text{ kgf}\cdot\text{m}$ 的摆锤摆动 50 次) 所需的时间 t , 单位为 s。

时间 t 至少测定 3 次 (最大值与最小值之差不应大于 0.2 s), 然后求出算术平均值 \bar{t} 。

$$L = \frac{g}{4\pi^2} T^2$$

式中: g ——当地重力加速度, mm/s^2 ;

T ——平均每摆动一次所需的时间, s ($T = \frac{\bar{t}}{100}$ 或 $T = \frac{\bar{t}}{50}$);

L ——单位为 mm 。

注 1 对于最大冲击能量 $\leq 0.5 \text{ kgf}\cdot\text{m}$ 的摆锤, 允许以 10° 或 15° 的角度测定 L 值, 这时

$$L = \frac{gT^2}{4\pi^2} f(\alpha)$$

式中: α 为测量 L 时的初始摆角, 修正系数 $f(\alpha)$ 在 α 等于 10°, 15° 时分别等于 0.996 2 和 0.991 4。

注 2 对于我国大多数地区, g 值可取 $9.80 \text{ m}/\text{s}^2$, 可用下面的近似公式计算 L 值:

$$L = 248.2 T^2$$

30 第 15 条的检定方法

以精度不低于 0.2/1 000 的水平仪确定摆锤的水平位置, 然后测定力 F 和力的测量点至通过摆轴轴线铅垂面的距离 d (见图 2)。 F 、 d 应在点 1、2、3 处 (点 1、2、3 均应位于通过摆锤刀刃的铅垂面上) 各测量 1 次, 求其算术平均值。 F 和 d 的测量精度应不低于 0.15%。

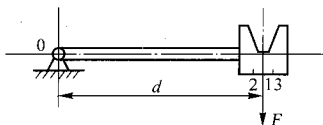


图 2

Fd 的变动度 B 应满足下式要求:

$$B = \frac{(Fd)_{\max} - (Fd)_{\min}}{Fd} \times 100\% \leq 0.5\%$$

摆锤力矩与其名义值的相对偏差 δk 按下式计算。

$$\delta k = \frac{Fd - k}{k} \times 100\%$$

式中: Fd ——摆锤力矩实测值的平均值;

k ——摆锤力矩的名义值；

$(Fd)_{\max}$ 和 $(Fd)_{\min}$ ——分别为摆锤力矩实测值的最大值和最小值。

31 第 16 条的检定方法

分别在主动指针和被动指针上固定一辅针，测量度盘的刻度圆弧线与辅针的最大偏离。

32 第 17 条的检定方法

用精度不低于 $5'$ 的象限仪测量摆锤预扬角 α 。摆锤处于预扬角位置时所具有的初始位能 E 按下式计算。

$$E = Fd(1 - \cos\alpha)$$

E 与其名义值 E_0 的相对偏差 δE 按下式计算：

$$\delta E = \frac{E - E_0}{E_0} \times 100\%$$

式中： Fd ——摆锤力矩实测值的平均值。

33 为了检查金属冲击试验机的示值分散度和不准确度，本规程推荐用不开缺口的标准冲击块进行示值检定。

试验机某个能量级的示值检定用相应规格属于同一组的 5 个标准块进行。标准块应对称地放在试样支座上，其允差为 0.5 mm。由实测结果求出 5 个标准块的吸收能平均值 \bar{A} 和极差 R ，当二者满足时，认为该试验机相应于 \bar{A}_0 的度盘指示值符合要求。式中 \bar{A}_0 是该组标准块的吸收能标准值。

$$\text{分散度} \frac{R}{\bar{A}} \leq 10\%$$

$$\text{不准确度} \frac{|\bar{A} - \bar{A}_0|}{\bar{A}_0} \leq 5\%$$

试验机的每个度盘一般应检定两点，其能量级可分别选在最大冲击能量的 30% 和 60% 左右。

三 检定结果的处理

34 按本规程检定合格的试验机发给检定合格证书，有效期一般为 2 年。不合格的试验机发给检定结果通知书。

附录 1

试样支座及冲击刀主要尺寸

《金属夏比（V形缺口）冲击试验方法》（GB2106—1980）规定的试样支座及冲击刀的主要尺寸见图 3。

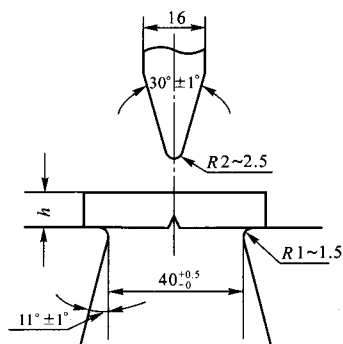


图 3

《电工绝缘压塑料试验方法》（JB 894—1966）规定的试样支座及冲击刀的主要尺寸见图 4。

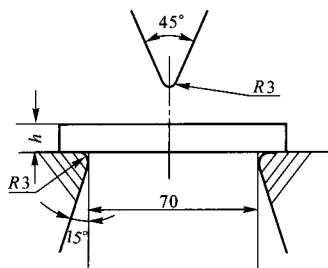


图 4

附录 2

检定证书内面格式

室温 _____ °C

项 目	检 定 结 果					
回 零 差						
能 量 损 失						
试样支座与 冲击刀尺寸	R/mm	φ	t/mm	r/mm	θ	d/mm
摆锤侧面与摆动平面平行度						
刀刃对中性						
摆轴轴向间隙						
打击中心距	L		l		ΔL	
摆锤力矩	k		Fd		δk	
初始位能	a		E		δE	
示 值 检 定	\bar{A}_0		\bar{A}			
	R/\bar{A}		δA			
其 它						
备 注	R —刀刃曲率半径 φ —刀刃夹角 t —冲击刀厚度			r —支座曲率半径 θ —支座锥度 d —支座跨距		

附录 3

摆锤式冲击试验机检定记录

(正 面)

第_____册

第_____页

使用单位_____型号规格_____制造厂_____出厂编号_____室温_____℃

项 目	检 定 数 据
外 观	
回 零 差	
能 量 损 失	
试样支座与冲击刀尺寸	
试样支座二支承面的 共面性、水平性、垂直性	
刀刃与垂直支承面的距离	
摆锤侧面与摆动平面的平行度	
摆锤侧面与支座二支 承面的垂直度	
刀刃对中性	
摆轴轴向间隙	
度盘几何中心与主动指针 和被动指针旋转中心的偏差	

(背 面)

项 目	检 定 数 据										
打击中心距 L 与试样中心到摆轴轴线的距离 l	t										
	\bar{t}		T				L				
	l						$L-l$				
摆 锤 力 矩	d_i										
	F_i										
	$F_i d_i$										
	Fd		B		k		δk				
初 始 位 能	α (度)	1						$\bar{\alpha}$			
		2									
		3									
	$Fd(1-\cos\alpha)$						δE				
示 值 检 定	A_i					\bar{A}	R/\bar{A}	\bar{A}_0	δA		

认为_____有效期_____年， 发给_____号证书

检定_____校 对_____年_____月_____日