

工程陶瓷冲击韧性试验方法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了工程陶瓷冲击韧性试验用的设备、试样的具体要求、试验步骤以及试验结果的处理方法。

本标准适用于用作机械部件、结构材料的高强度工程陶瓷在室温下冲击韧性的测定,也适用于高强度功能陶瓷在室温下冲击韧性的测定。

2 引用标准

GB1031 表面粗糙度参数及其数值

GB3808 摆锤式冲击试验机

3 方法提要

一定尺寸和形状的试样在冲击负荷作用下,一次冲断时单位横截面积上所消耗的冲击功,即表示试样的冲击韧性。

4 试验设备

4.1 试验机:可自由地安置试样的简支梁式摆锤式冲击试验机。试验机的结构应具有足够的刚性。安装应稳定、牢固。试验机机座水平应不大于 0.5/1000。

4.1.1 试验机表盘(或标尺)刻度应按焦耳分度,其分度值的精度应在任何一点均不低于摆锤最大打击能量的 $\pm 0.5\%$ 。

4.1.2 试样击断时所消耗的功应在试验机刻度的 10%~90%以上。

4.1.3 摆锤刀口接触试样时的打击瞬时线速度为 $3 \pm 0.5\text{m/s}$ 。

4.1.4 试验机摆锤摆动平面应垂直,打击中心应在摆锤的冲击点上。

4.1.5 试验机支座及刀口的尺寸应符合图中的规定。

4.1.6 本标准中未作具体规定的试验机技术参数应按 GB3808 规定执行。

4.2 游标卡尺:精度为 0.02mm。

5 试样

5.1 试样从制品中切取或直接按制品的制造工艺制备,试样数量每组不少于 10 个。

5.2 试样尺寸为长 55mm、宽 10 ± 0.1 mm、高 5~10mm。

5.3 试样必须四面加工，其横截面的四角均应为 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

5.4 按 GB1031 规定试样表面粗糙度 R_z 不大于 $3.2 \mu\text{m}$ ，若大于此值时，应在报告中注明，仲裁时应按规定加工。

6 试验步骤

6.1 测量试样中间部分的宽度和高度，精确至 0.02mm。

6.2 试验前必须校准试验机零点，使摆锤自由下垂，被动指针紧靠主动指针并对准最大打击能量处，然后杨起摆锤空打，被动指针应指示零位。两支座距离应调整为 40 ± 0.5 mm。

6.3 试样应稳定地紧贴在支座上，伸出支点的两端距离应相等。摆锤冲击试样一次。摆锤击断试样后记录表盘示值，即为冲击功。如试样未被击断，应更换试样、摆锤，重新试验。

7 结果计算

7.1 每一个试样的冲击韧性按式(1)计算，有效数字修约到三位。

$$A_{ak} = \frac{A}{b \cdot h} \quad \text{..... (1)}$$

$b \cdot h$ 式中： a_k ——冲击韧性， kJ/m^2 ；

A ——击断试样所消耗的冲击功， kJ ；

b ——试样宽度， m ； h ——试样高度， m 。

7.2 标准差按式(2)计算，有效数字修约到三位。

$$S = \sqrt{\frac{\sum a_k^2 - \frac{(\sum a_k)^2}{n}}{n-1}} \quad \text{..... (2)}$$

$n-1$ 式中： S ——标准差， kJ/m^2 ；

n ——被测试样数量； a_k ——各试样的冲击韧性， kJ/m^2 。

7.3 按照附录 A(补充件)的方法进行数据处理，以有效数字的算术平均值和标准差表示。

8 试验报告

冲击韧性试验报告应包括下列内容：

- a. 委托单位;
- b. 试样名称及编号;
- c. 试样冲击韧性的单值、平均值及标准差;
- d. 试验机型号及所选用的量程;
- e. 试验日期及试验人员姓名。

附录 A 异常数据取舍方法 (补充件)

A1 把测得的冲击韧性数据按其数值从小排列成: $\alpha_k(1), \alpha_k(2), \dots, \alpha_k(n-1), \alpha_k(n)$ 。

A2 规定显著性水平 $\alpha = 0.05$, 根据 n, α 查表 A1 得 $T(n, 0.05)$ 值。

A3 计算 T 值当最小值 $\alpha_k(1)$ 或最大值 $\alpha_k(n)$ 是可疑数据时, 分别按式 A(1)、A(2) 计算:

$$\alpha_k - \alpha_k(1) \quad T(1) = \frac{\alpha_k - \alpha_k(1)}{S} \quad \dots \dots \dots (A1)$$

$$S \alpha_k(n) - \alpha_k \quad T(n) = \frac{S \alpha_k(n) - \alpha_k}{S} \quad \dots \dots \dots (A2)$$

S 式中: $T(1)$ ——最小值 $\alpha_k(1)$ 的计算值;

$T(n)$ ——最大值 $\alpha_k(n)$ 的计算值;

α_k ——各试样冲击韧性算术平均值, $\alpha_k = \frac{\sum \alpha_k(i)}{n} \text{ kJ/m}^2$;

S ——标准差按 7.2 条式 (2) 计算, kJ/m^2 ;

α_k ——各试样冲击韧性, kJ/m^2 ;

n ——被测试样数。

A4 将 T 与 $T(n, 0.05)$ 值进行比较, 当 $T \geq T(n, 0.05)$, 则所怀疑的数据是异常的, 应予舍去。当 $T < T(n, 0.05)$, 该数据不能舍去。

表 A1

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T	1.15	1.46	1.67	1.82	1.94	2.03	2.11	2.18	2.23	2.92
n	13	14	15	16	17	18	19	20	50	100
T	2.33	2.37	2.41	2.44	2.47	2.50	2.53	2.56	2.96	3.21

筑神-建筑下载: <http://www.zhushen.com.cn>
