

工程陶瓷弯曲强度试验方法

本标准适用于用作机械部件、结构材料等高强度工程陶瓷在室温下三点和四点弯曲强度的测定。

1 试样

1.1 试样从待测制品中切取或按与待测制品相同的工艺制成。试样相对面的平行度不大于 0.02mm，横截面的两相邻边夹角应为 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

1.2 试样应按图 2a 或 b 沿平行于长轴方向的棱角磨成圆角或倒角。

1.3 试样上、下的表面粗糙度 Rz 按 GB1031—83《表面粗糙度参数及其数值》规定不大于 $0.80 \mu\text{m}$ ，若大于此值时应在报告中注明，仲裁时应按规定加工。

1.4 每组试样数量为 12 个。

2 试验设备

2.1 试验机：应能保证一定的位移加荷速率，负荷示值相对误差不大于 $\pm 1\%$ 。

2.2 夹具：试样支座和压头应在试验过程中不会发生塑性变形，其材料的弹性模量不低于 200GPa。支座和压头的曲率半径和试验跨距，其长度应大于试样的宽度，与试样接触部分的表面粗糙度 Pz 按 GB1031—83 规定不大于 $1.6 \mu\text{m}$ 。

3 试验步骤

3.1 测量试样中部的宽度和高度，精确至 0.01mm。

3.2 按图 3 所示测量支点与负荷点之间的尺寸。

3.3 把试样放在支座上，使两端露出部分的长度相等。

3.4 在试样负荷点上，以 0.5mm/min 的位移速度加荷，记录试样断裂时的最大负荷。

4 结果计算

4.1 按式(1)、(2)根据每个试样的测定值算出三点和四点弯曲强度：

$$3 P \cdot L \sigma_{b3} = \dots \dots \dots (1)$$

$$2 b \cdot h^2 \cdot 3 P(L-1) \sigma_{b4} = \dots \dots \dots (2)$$

2 b · h² 式中：σ_{b3}——三点弯曲强度，

MPa; σ_{b4} ——四点弯曲强度, MPa;

P——试样断裂时的最大负荷, N;

L——试样支座间的距离, mm;

l——压头间的距离, mm;

b——试样宽度, mm;

h——试样高度, mm。

4.2 弯曲强度计算根据 GB1

1-81《标准化工作导则编写标准的一般规定》附录 C 数字修约到整数位。当测定值小于 100MPa 时, 有效数字修约到三位。

4.3 按式(3)算出标准偏差, 有效数字修约到三位:

$$\Sigma \sigma_{b2} - (\Sigma \sigma_{b2}/n) \quad 1 \quad S \left(\frac{\sigma_{b2}}{n} \right) \quad \text{---} \dots \dots \dots (3)$$

n-1 2 式中: S——标准偏差, MPa;

n——被测试样数量;

σ_{b} ——各试样弯曲强度, MPa。

4.4 试验结果按照附录 A(补充件)的方法进行数据处理后的算术平均值和标准偏差表示。

5 试验报告弯曲强度试验报告应包括:

- a. 委托单位;
- b. 试样名称及编号;
- c. 试验条件(说明三点或四点弯曲, 其他);
- d. 试样弯曲强度的单值, 平均值及标准偏差;
- e. 试验机型号及所选用的测力范围;
- f. 试验机型号及所选用的测力范围;
- g. 试验日期及试验人员。附录 A 异常数据取舍方法 (补充件)

A.1 把测得的弯曲强度数据按其数值从小到大排列成:

$\sigma_b(1), \sigma_b(2), \dots, \sigma_b(n-1), \sigma_b(n)$ 。

A.2 规定显著性水平 $\alpha = 0.05$, 根据 n, α 查表得 $T(n, \alpha)$ 值。

A.3 计算 T 值当最大值 $\sigma_b(1)$, 或最大值 $\sigma_b(n)$, 是可疑数据时,

分别按式 (A1)、(A2) 计算:

$$\sigma_b - \sigma_b(1) \quad T(1) = \frac{\sigma_b - \sigma_b(1)}{S} \quad \text{..... (A1)}$$

$$S \sigma_b(n) - \sigma_b \quad T(n) = \frac{S \sigma_b(n) - \sigma_b}{S} \quad \text{..... (A2)}$$

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

$T(n)$ ——最大值 $\sigma_b(n)$ 的计算值;

σ_b ——各试样弯曲强度算术平均值, $\sigma_b = \frac{1}{n} \sum \sigma_b(i)$, MPa;

S ——标准偏差, $S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (\sigma_b(i) - \sigma_b)^2}$ —MPa;

$\sigma_b(i)$ ——各试样弯曲强度, MPa;

n ——被测试样数。

A.4 将 T 与 $T(n, \alpha)$ 值进行比较, 当 $T \geq T(n, \alpha)$, 则所怀疑的数据是异常的, 应予舍去。

当 $T < T(n, \alpha)$, 该数据不能舍去。

表 A1

n	T(n, α)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
α	5.0%	1.15	1.46	1.67	1.82	1.94	2.03	2.11	2.18	2.29	2.32
n	T(n, α)	13	14	15	16	17	18	19	20	50	100
α	5.0%	2.33	2.37	2.41	2.44	2.47	2.50	2.53	2.56	2.96	3.21

附加说明: 本标准由国家建筑材料工业局提出。本标准由国家建筑材料工业局建筑材料科学院测试技术研究所负责起草。本标准主要起草人仇沱、马眷荣。