

中华人民共和国国家标准

硬质塑料落锤冲击试验方法 通则

GB/T 14153—93

General test method for impact resistance of
rigid plastics by means of falling weight

1 主题内容与适用范围

本标准规定了硬质塑料落锤冲击试验方法。
本标准适用于硬质塑料管材、管件、异型材、板材及硬质塑料零部件。

2 引用标准

GB 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境
ZB N72 026 落锤式冲击试验机技术条件

3 原理

A 法——通过法:采用一定质量的落锤在规定高度下冲击试样。一般用于产品的质量控制。
B 法——梯度法:采用变换冲击高度或落锤质量冲击试样的方法而获得冲击破坏能。

4 仪器

4.1 符合 ZB N72 026 要求的各种落锤式冲击试验机。

4.2 落锤质量

4.2.1 质量分为 0.5、1、2、3、4、5、6、8、10、15 kg。

4.2.2 锤头半径分为 30、10、5 mm 三种。

4.3 夹具

4.3.1 管材试样采用 V 型夹具,夹角为 120°,长度 200 mm。使试样稳固地夹在 V 型槽内。

4.3.2 板材或异型材等所用夹具形状不作具体规定。但必须保证以下几点:

- a. 夹具必须能够将试样夹紧,保证其在受冲击时不发生位移。
- b. 夹具夹紧点必须与支承点重合。夹力不可过大,以免试样变形。
- c. 夹具装上后的中心线必须与落锤中心线重合,其误差不得大于 2.5 mm。

5 试样

5.1 形状及尺寸

5.1.1 管材

管材公称外径小于或等于 75 mm 时,从五根管上沿长度方向分别截取 150 mm 长的试样。公称外径大于 75 mm 时,从五根管材上沿长度方向分别截取 200 mm 长的试样。

5.1.2 板材

从五块板材上距边缘不小于 100 mm 处分别截取 200 mm×200 mm 的正方形试样。厚度为板材原

厚。

5.1.3 异型材

从五根异型材上沿挤出方向各截取 200 mm 长的试样。

5.1.4 管件及硬质塑料零部件保持原形状的整体试样。

5.2 制备

试样不得有裂纹,端口平整,对管材和异型材试样,两端应与轴线垂直切平。

5.3 数量

通过法 10 个。梯度法 25 个以上。

6 试样状态调节与试验的标准环境

6.1 按 GB 2918 中规定的标准环境与正常偏差范围进行调整,时间不小于 48 h,并在此环境下进行试验。

6.2 试样需进行高低温冲击试验时,可按产品标准中的有关规定或用户要求的试验条件进行。冲击试样离开预处理环境状态后 15 s 内完成。

7 试验步骤

7.1 将试样水平放置在夹具上。有困难时,可采用垫片等加以调整、固定。

7.2 采用 A 法时,按产品标准中规定的冲击高度及落锤质量对 10 个试样依次进行冲击。

7.3 采用 B 法时,首先确定初始冲击高度和落锤质量。试验时,第一个试样若未被破坏,测第二个试样时,高度增高一个增量 d (m)。若第一个试样已破坏,高度则下降一个增量 d (m)。直至试样达到 50% 破坏时为止。每组试样至少 20 个。

7.4 对管材或对称管件,沿圆周方向冲击,冲击点选在垂直直径的顶部。

对板材试样选在中心部位。

对于不对称管件或异型材用一半试样先冲击一面,剩下一半再冲击另一面。

每个试样只允许冲击一次。试样受冲击后造成的裂纹和破碎均为破坏。

8 试验结果

8.1 通过法:按产品标准中有关规定处理。若无规定,10 个试样中有 6 个以上不破坏为合格。

8.2 梯度法

8.2.1 50% 冲击破坏高度按式(1)计算:

$$H_{50} = H_1 + d \left\{ \frac{\sum(i \cdot n_i)}{N} \pm \frac{1}{2} \right\} \dots\dots\dots(1)$$

式中: H_{50} ——50% 冲击破坏高度, m;

H_1 ——试验初始高度(预测的试验破坏高度) m;

d ——每次升降的试验高度, m;

n_i ——各试验高度已破坏(或未破坏)的试样数;

i ——设 H_1 为 0 时, 逐个增减的高度水准($i = \dots -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 \dots$);

N ——已破坏(或未破坏)试样之总数($N = \sum n_i$);

$\pm \frac{1}{2}$ ——使用已破坏的数据时取负号, 使用未破坏的数据时取正号。

8.2.2 50% 冲击破坏能按式(2)计算:

$$E_{50} = m \cdot g \cdot H_{50} \dots\dots\dots(2)$$

式中: E_{50} ——50% 冲击破坏能, J;

- m ——落锤质量,kg;
- g ——重力加速度(9.81 m/s²);
- H_{50} ——50%冲击破坏高度,m。

8.2.3 50%冲击破坏高度的标准偏差(S)按式(3)、式(4)计算:

$$S = d \cdot \alpha \quad \dots\dots\dots (3)$$

- 式中: S ——标准偏差,m;
- d ——每次升降的试验高度,m;
- α ——由(4)式求出 M 值,再查“ α 值表”。

$$M = \frac{\sum(i^2 \cdot n_i)}{N} - \left[\frac{\sum(i \cdot n_i)}{N} \right]^2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

9 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a. 国家标准编号;
- b. 试样名称、规格、生产厂家;
- c. 试验方法(通过法或梯度法);
- d. 试验机型号;
- e. 试验条件;
- f. 试验结果;
- g. 试验日期、试验人员。

附录 B
计算示例
(参考件)

设: 1 kg 的重锤, 对 20 个试样 ($d=0.1$ m) 进行实验后, 10 个破坏, 其余 10 个未破坏, 见表 B1, 此时已破坏数与未破坏数相同, 所以计算任何一方, 皆为已破坏时的例子:

50%的破坏高度(H_{50})从式(1)可得:

$$H_{50} = 0.9 + 0.1 \left(\frac{3}{10} - \frac{1}{2} \right) = 0.88\text{m}$$

50%破坏能(E_{50})从式(2)可得:

$$E_{50} = 1 \times 9.81 \times 0.88 = 8.6\text{J}$$

50%破坏高度的标准偏差(S)可由式(3)及式(4)求出:

$$M = \frac{5}{10} - \left(\frac{3}{10} \right)^2 = 0.41$$

由 α 值表查出 M 为 0.41 时的 α 值

$$\alpha = 0.7098 \approx 0.71$$

代入式(3):

$$S = 10 \times 0.71 = 0.071\text{m}$$

表 B1

试验高度 cm	水准 i	试验结果(×:破坏;○:不破坏)																				n_i		$i \cdot n_i$	$i^2 \cdot n_i$									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	○	×											
110	2																									○	○	○	○	4	4			
100	1						×																				×	×	×	×	○	4	4	4
90 (H)	0	×				○		×		×		×		○		×		○		○											4	5	○	○
80	-1	×	○					○		○		○																			5	1	-1	1
70	-2		○																												1	○	○	○
																						—	$\frac{\sum n_i}{10}$	$\frac{\sum(i \cdot n_i)}{3}$	$\frac{\sum(i^2 \cdot n_i)}{5}$									

附加说明：

本标准由中华人民共和国轻工业部提出。

本标准由全国塑料制品标准化技术委员会归口。

本标准由天津塑料研究所负责起草。

本标准主要起草人焦彩云、李华芙、王焕琴。

本标准参照采用日本工业标准 JIS K 7211—84《硬质 PVC 塑料落锤冲击试验方法通则》、美国试验与材料协会标准 ASTM 2444—80《热塑性塑料管材、管件的落锤冲击强度试验方法》制订。