

热塑性塑料管材和管件耐冲击性能 的测试方法（落锤法）

UDC 621.643:678
.5.073:620
.178.7
GB 6112-85

Standard test method for impact resistance
of thermoplastic pipe and fittings by means
of a tup (falling weight)

本标准适用于用落锤冲击法测定热塑性塑料管材和管件的耐冲击性能。

1 原理和定义

1.1 原理

在规定的冲击条件下，选择落锤质量（也可以选择一定冲击高度而变换落锤质量），提升机下降，通过电磁铁吸附锤体，牵引上升，到达预选高度后，释放落锤冲击试样。在落锤第一次回弹时，捕捉装置将落锤捉住，测出热塑性塑料管材和管件冲击破坏所需的能量。

1.2 破坏的定义

试样经冲击作用后管壁上出现用肉眼在自然光线下可见的裂纹、龟裂和破碎的现象称为破坏。

2 试验设备

2.1 落锤式冲击试验机

2.1.1 锤体自由下落冲击管材和管件试样，锤体下落能量损失小于5%。

2.1.2 落锤质量精度为 $\pm 0.1\%$ 。

2.1.3 落锤冲头顶点应位于试样轴线上方，与轴线偏差小于2mm。

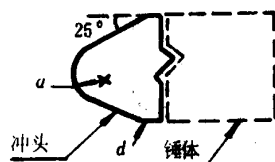
2.1.4 冲击高度（锤头顶点到试样上方）：误差不大于1%。

2.1.5 采用的高度增量为25、50、150mm。

2.2 落锤

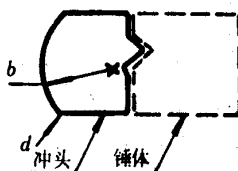
2.2.1 冲头：落锤（冲头+锤体）上的冲头形状如下图所示。用半径为10mm的冲头时，指定用落锤A。用半径为30mm冲头时，指定用落锤B。用半径为5mm冲头时，指定用落锤C。

注：落锤推荐用耐刮痕钢制造，以减轻冲头的损伤。严重伤痕的冲头会影响试验结果。



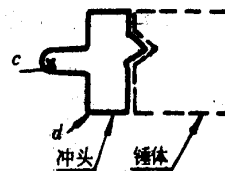
落锤A

a—冲头半径， 10 ± 0.05 mm；
d—转角半径，0.80 mm



落锤B

b—冲头半径， 30 ± 0.15 mm；
d—转角半径，0.80 mm



落锤C

c—冲头半径， 5 ± 0.05 mm；
d—转角半径，0.80 mm

2.2.2 落锤质量为2、3、4、5、6、8、10、15kg。

2.3 落管

2.3.1 落管可调高度为2000mm (条件允许情况下,落管长度可为4000mm)。组装时,应保证纵方向垂直。

2.3.2 安装后应保证落锤能自由落下。

2.3.3 落管选用无剩磁材料。

注:只要能获得同样结果,落锤可不用落管或其它方式导向。采用落管的目的在于消除落锤回弹时对操作者可能带来的伤害,另外又能导引落锤中心准确地冲击试样顶端。

2.4 试验夹具,采用V型托板和平行托板两种夹具。V型托板一般与落锤A和落锤C联合使用,平行托板常与落锤B或检验管件时使用。

2.4.1 V型托板。托板至少与试样一样长并有120°夹角。它可以是组合式或整体结构式,托板两边要有足够的深度,使试样夹持在V型托内,而不要只夹在V型托两边的顶端。

2.4.2 平型托板。托板是由200mm×300mm×25mm的板组成,板内V型槽正好是管材试样放置位置。槽深3mm,夹角120°,V型槽边缘为半径1.5mm的圆形。在冲击点不直接接触板的管件部分应由垫片或小钢板支撑。托板安装在固定于混凝土板上的底座上,将试样对准落管底部中央,如固定试样有困难,可以把一个铁条或棒放在管材试样里边,并用一个小弹簧固定。

3 试样

3.1 试样长度等于试样公称外径,但长度不小于150mm。

3.2 试样上不得有裂纹,端口毛边应除去。

3.3 管件可用未组装的或与一段长为150mm管材连接。

3.4 每种试样,分别标上记号,测试时随机取样。

3.5 试样数

梯度法:在同一试验条件下,每种试样至少20个。

通过法:每种试样至少10个。

4 预处理

4.1 试验前,试样应在 23 ± 2 °C和相对湿度为 50 ± 5 %的条件下预处理至少40h。

4.2 试样进行高低温试验时,可按有关规定或用户要求进行预处理。

5 试验方法

5.1 用6个以上的试样测定试验的大约起点高度。确定落锤质量,对于同一规格和类型的试样,无需重复这步过程。

注:一般是在1~2m范围测定试验的大约起点高度,初测时高度增量最好取大一些,如150mm等。

5.2 梯度法:又称上下法,用于测定冲击强度(能量)。在这个方法中,破坏试样所需的冲击能量是通过有系统地进行不同高度的落锤试验而获得。

5.2.1 在由5.1确定的近似高度下,按照3.3所述,随机选取试样,试验第一个试样,如果试样破坏,测试第二个试样时,高度降低一个增量,如果第一个试样没有破坏,则测试第二个试样时,高度增加一个增量……。用此种方法观察前一试验结果,以确定下一个试样的落锤高度。试验20个试样。

5.3 通过法:在一个固定的高度(由5.1确定的近似高度)下,连续冲击试样的方法。

5.3.1 对于管材或对称管件,沿圆周方向冲击,连续冲击10个试样。

5.3.2 对于不对称管件,平放试样一边,冲击另一边。6个试样冲击一边,另外6个试样冲击另一边。

5.4 所有试样的冲击点都选在垂直直径的顶部,每个试样只允许冲击一次。

6 判断

6.1 在确定管材或管件试样是否满足其产品标准中冲击指标时，推荐试验用通过法。

6.1.1 管材或对称管件，试验10个试样，有2个以上试样破坏，则该产品不合格。10个试样中有9个试样没破坏，可判为合格。

6.1.2 对于不对称试样（管件），12个试样中有11个试样没破坏，方为合格。

6.2 在进行高低温试验时，试样应在离开预处理环境状态后15s内测试完毕。

7 计算

7.1 落锤下落的平均高度与标准偏差按式（1）和式（2）计算：

$$h = h_0 + \Delta d (A/N \pm 0.5) \dots\dots\dots (1)$$

$$S = 1.62 \times \Delta d \left(\frac{NB - A^2}{N^2} + 0.029 \right) \dots\dots\dots (2)$$

$$A = \sum_{ix=0}^k ix \cdot nix \dots\dots\dots (3)$$

$$B = \sum_{ix=0}^k (ix)^2 nix \dots\dots\dots (4)$$

式中： h ——落锤下落的平均高度，m；

S ——落锤下落平均高度的标准偏差，m；

Δd ——落锤下落高度增量，m；

N ——破坏与不破坏两者之中少的数目；

h_0 ——试样破坏（或不破坏）的最低高度，m；

ix ——试样破坏（或不破坏）数中高度的顺序排列，如0，1，2，3……等与 h_0 、 h_1 、 h_2 、 h_3 ……等相对应；

nix ——在 ix 处破坏或不破坏的试样数目。

当 N 表示破坏数时，式（1）圆括弧中取负号计算平均高度； N 表示不破坏数时，取正号计算平均高度。

7.2 平均冲击强度与标准偏差按式（5）、式（6）计算：

$$E = h \cdot W \dots\dots\dots (5)$$

$$Q = s \cdot W \dots\dots\dots (6)$$

式中： E ——平均冲击能量，kgf·m；

Q ——平均冲击能量的标准偏差，kgf·m；

W ——落锤质量，kg。

8 试验报告

- a. 塑料管材或管件的名称、规格、生产厂家、原料牌号、最小壁厚；
- b. 对于管件，如何与管材连接，管材的尺寸，连接部位与冲击点的关系；
- c. 落锤质量，kg；
- d. 锤头半径，mm；
- e. 预处理方法；
- f. 使用的夹具；

- g. 平均冲击强度与标准偏差, $\text{kgf}\cdot\text{m}$;
 - h. 冲击面外观;
 - i. 管件的冲击点;
 - j. 试验日期。
-

附加说明:

本标准等效采用ASTM D 2444-80《用落锤法测定热塑性塑料管材和管件的耐冲击性能标准测试方法》。

本标准由中华人民共和国轻工业部提出。

本标准由北京市塑料制品厂负责起草。

本标准主要起草人佟建国。