

塑料橡胶常规力学性能测试实验

材料在外力作用下所表现的力学行为称为材料的力学性能。材料力学实验的目的在于通过测定材料的强度和刚度等基本性能,得到生产质量的控制和质量验收的依据,同时实验结果还可作为材料应用中使用性能指标和工程设计的基本数据。高分子材料的使用总是要求具有必要的力学性能,而且对大部分应用来说,力学性能比其它物理性能显得更为重要。

高分子材料具有所有已知材料中可变范围最宽的力学性能,这种性能上的多样性为高分子材料在不同领域的应用提供了广泛的选择余地。然而,与其它材料相比,高分子材料结构的多分散性、粘弹行为以及松弛特性,使得高聚物对机械应力的反映性相差较大。实验表明影响高分子材料力学性能测试结果的因素很多,内在因素有:材料本身化学组分,分子量及其分布,结构的规整性,取向及结晶程度,增塑和填充以及内部存在各种缺陷的多少等。外部因素如:测试温度、湿度、外力施加的频率以及试样的形状尺寸和加工质量等。塑料橡胶常规力学性能包括塑料拉伸、压缩、弯曲、冲击、剪切性能,橡胶的拉伸、撕裂性能等,为了使测试结果真实反应性能本质,且测试数据具有较好的重复可比性,要求测试方法的技术条件和操作步骤统一化、标准化、仪器设备定型化。因此,这些性能的测试都有相应的国家或部颁标准。此外,国家标准还对塑料橡胶力学性能测试的方法制定了总则,提出了塑料橡胶力学性能实验中对试样、测试环境的要求。其内容如下:

1、试样制备

(1) 薄膜试样:用锋利的刀片裁切或者用所需形状的冲切刀冲切。

(2) 软板、片试样:用锋利的切样刀在衬垫物上冲切。衬垫物的硬度为 70~95 (邵氏 A)。

(3) 模塑试样:按有关标准或协议模塑。

(4) 硬质板材试样:用机械加工法加工。加工时不应使试样受到过分的冲击、挤压和受热。加工面应光洁。

(5) 各向异性的材料应沿纵横方向分别取样。

2、试样外观检查

试样表面应平整、无气泡、裂纹、分层、明显杂质和加工缺陷。

3、实验环境

温度：热塑性塑料为 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ；

热固性塑料为 $25 \pm 5^\circ\text{C}$ 。

湿度：相对湿度为 $65 \pm 5\%$

4、试样预处理

将试样放置在第 3 条规定的环境中，使其表面尽可能暴露在环境里，不同厚度(d)的试样其处理时间如下：

$d \leq 0.25$ 的试样不少于 4 个小时；

$0.25 < d < 2$ 的试样不少于 8 小时；

$d \geq 2$ 的试样不少于 16 小时。

5、材料实验机定期经国家计量部门鉴定。

6、实验的负荷值应选在每级表盘满量程的 10%~90%，不得小于实验机最大负荷的 4%，指示值误差应在 $\pm 1\%$ 以内。

7、实验若有特殊要求时，可按产品规定进行。

在测试塑料各种力学性能时，应严格遵循上述规定，使各种影响因素所造成的实验误差趋于最小。

实验八 塑料拉伸强度实验

(Tensile Strength Test of Plastics)

一、实验目的

- 1、明确塑料拉伸强度、断裂伸长率及拉伸弹性模量的物理意义。
- 2、了解不同塑料拉伸实验的条件以及影响塑料拉伸性能的因素。
- 3、掌握拉伸实验的基本操作，按 GB/T 1040—92 测定硬质 PVC 的拉伸强度、断裂伸长率。

二、实验原理

拉伸实验是最基本、用途最广泛的一种材料力学实验。其基本过程是在拉伸实验机上对试样施加载荷直至断裂，由此来测量试样所能承受的最大载荷及相应的形变。通过拉伸实验可得到材料的拉伸强度、断裂伸长率以及拉伸弹性模量。

拉伸强度 (tensile strength)：在实验过程中，试样的有效部分原始横截面单位面积所承受最大负荷。

断裂伸长率 (elongation at break): 由拉伸负荷使试样有效部分标线间距离的增量与原始标距之比的百分率。

应力—应变曲线(tensile stress-strain curve): 以拉伸应力为纵坐标所得到的拉伸特性曲线称为应力—应变曲线。它往往是通过拉力机在一定的拉伸速度下自动记录拉伸负荷—形变曲线, 经变换而得。

影响拉伸实验的因素主要有以下几方面:

- 1、试样材料的组成如化学成分、交联、增塑、结晶、取向及分子量分布等。
- 2、试样尺寸如宽度、厚度等。通常试样尺寸大, 其表面积大, 气泡、杂质及局部应力集中等缺陷存在的几率就高, 强度相对低。
- 3、拉伸速度的大小直接影响材料分子的变形过程。拉伸速度大, 材料分子来不及变形, 则导致材料向脆而硬发展, 通常造成拉伸强度、模量提高, 断裂伸长率降低。
- 4、环境温度和湿度提高, 一般使材料强度、模量减小, 延伸率增大。升高温度和降低拉伸速度在一定程度上是等效的, 增加湿度与增塑在一定程度上是等效的, 但不同材料对各因素的依赖程度有所不同。
- 5、试样在加工中易产生内应力, 实验前对材料进行预处理可消除局部应力集中, 从而对材料拉伸性能测试结果有一定影响。

三、实验条件

1、试样

(1)材料: 硬质聚氯乙烯板材、高压聚乙烯薄膜或其它塑料

(2) 试样类型和尺寸:

I 型试样见图 2-1

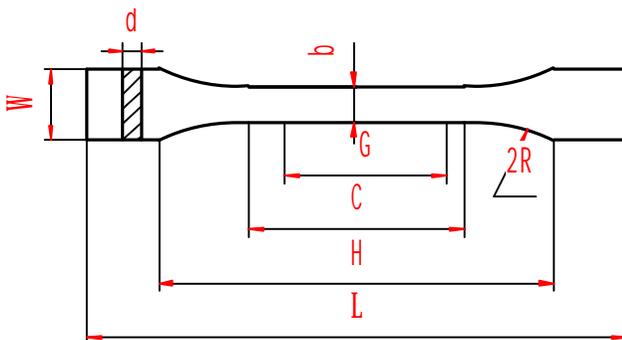


图 2-1 I 型试样

I 型试样的尺寸见表 2-1

表 2-1 I 型试样的尺寸

符号	名称	尺寸	公差	符号	名称	尺寸	公差
L	总长 (最小)	150	—	W	端部宽度	20	±0.2
H	夹具间距离	115	±5.0	d	厚度	4	—
C	中间平行部分长度	60	±0.5	b	中间平行部分宽度	10	±0.2
G	标距或有效部分	50	±0.5	R	半径 (最小)	60	—

II 型试样见图 2-2

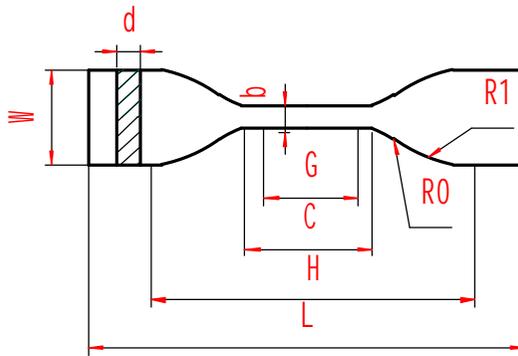


图 2-2 II 型式试样

II 型试样的尺寸见表 2-2

表 2-2 II 型试样的尺寸

符号	名称	尺寸	公差	符号	名称	尺寸	公差
L	总长 (最小)	115	—	d	厚度	2	—
H	夹具间距离	80	±5	b	中间平行部分宽度	6	±0.4
C	中间平行部分长度	33	±2	R ₀	小半径	14	±1
G	标距或有效部分	25	±1	R ₁	大半径	25	±2
W	端部宽度	25	±1				

III 型试样见图 2-3

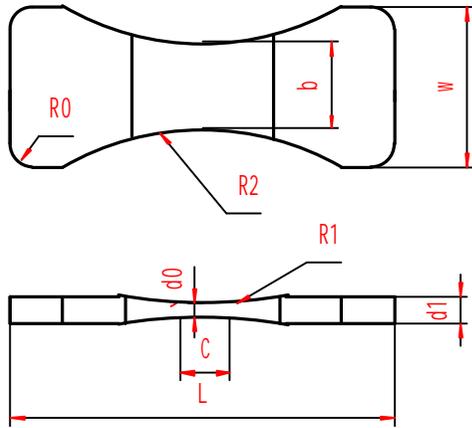


图 2-3 III型试样

III型试样的尺寸见表 2-3

表 2-3 III型试样的尺寸

符号	名称	尺寸	符号	名称	尺寸	公差	符号	名称	尺寸
L	总长	110	d_1	端部宽度	6.5	± 0.2	R_0	端部半径	6.5
C	中间平行部分长度	9.5	W	端部宽度	45	—	R_1	表面半径	75
d_0	中间平行部分厚度	3.2	b	中间平行部分宽度	25,	± 0.2	R_2	侧面半径	75

IV型试样见图 2-4

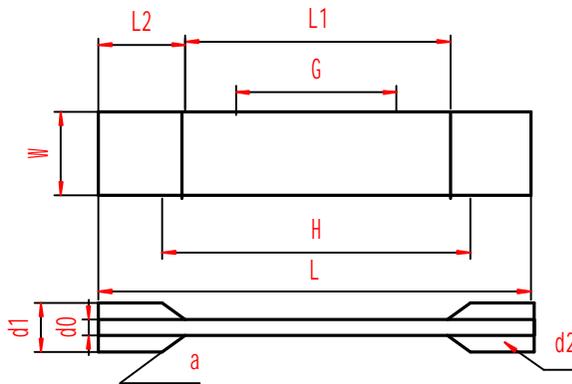


图 2-4 IV型试样

IV型试样的尺寸见表 2-4

表 2-4 IV型试样的尺寸

符号	名称	尺寸	公差	符号	名称	尺寸	公差
L	总长(最小)	250	—	L ₁	加强片间长度	150	±5
H	夹具间距离	170	±5	d ₀	厚度	2~10	-
G ₀	标距(或有效部分)	100	±0.5	d ₁	加强片厚度	3-10	-
W ^①	宽度	25 或 50	±0.5	θ ^②	加强片角度	5° -30°	-
L ₂	加强片最小长度	50	—	d ₂ ^③	加强片	-	-

注：①纱布增强的热固性塑料板试样宽度采用 50mm；②玻璃纤维增强的热固性塑料板试样宽度采用 25mm；③除有争议外对玻璃纤维增强材料可省去加强片。

(2)试样选择及速度

①试样选择见表 2-5

表 2-5 试样选择

试样材料	试样类型	试样制备方法	试样最佳厚度	实验速度
硬质热塑性塑料 热塑性增强塑料	I 型	注塑成型 压制成型	4	B、C、D、E、F
硬质热塑性塑料板热固性塑料板 (包括层压板)		机械加工	4	A、B、C、D、E、F、G
软质热塑性塑料 软质热塑性塑料板	II 型	注塑成型 压制成型 板材机械加工 板材冲切加工	2	F、G、H、I
热固性塑料 包括经填充和纤维增强的塑料	III型 ^①	注塑成型 压制成型	-	C
热固性增强塑料板	IV 型	机械加工	-	B、C、D

②实验速度设有以下九种：

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 速度 A 1mm/min±50%； | 速度 F 50mm/min±10%； |
| 速度 B 2mm/min±20%； | 速度 G 100mm/min±10%； |
| 速度 C 5mm/min±20%； | 速度 H 200mm/min±10%； |
| 速度 D 10mm/min±20%； | 速度 I 500mm/min±10%； |
| 速度 E 20mm/min±10%； | |

(3)试样数量：每组不少于 5 个。

2、实验环境

(1)温度：25±2℃

(2)湿度：65±5%

3、实验设备及仪器

(1) 机械拉力机（LJ-1000）

(2) 拉力实验夹具一套

(3) 调温调湿箱（CS362）

(4) 千分尺、游标卡尺

(5) 实验标准：GH/T1040-92

四、实验内容和步骤

1、检查设备运转情况及速度转换是否正常可靠。

2、根据材料的强度和试样的种类、大小，选择合适的砝码的数量；

3、开启记录仪，调好零点，用标准砝码校正力值读数；

4、测量试样中间平直部分的宽度和厚度，精确至0.01mm，II型试样中间平直部分的宽度精确至0.05mm。每个试样测量三点，取算术平均值。

5、测量伸长率时，应在试样平行部分作标线，此标线对测量结果应无影响。

6、调试实验机的速度为所要求的速度。

7、将试样夹持在夹具上，使试样纵轴与上、下夹具的中心连线相重合，且松紧要适宜。

8、开动实验机进行实验并记录下列数值。

(1)试样断裂时，记录负荷和标距伸长；试样出现屈服，记录屈服时的负荷；测量模量时，记录负荷和相应形变值。

(2)试样断裂在标距之外，此试样作废，另取试样补做。

9、实验中用记录仪记录负荷—形变曲线。经变换可得拉伸应力—应变曲线。

10、处理实验结果，写出实验报告并进行相关问题的讨论。

五、实验数据处理

1、拉伸强度、拉伸屈服应力按式 2-1 计算：

$$s_t = \frac{P}{bd} \quad (2-1)$$

式中： s_t —拉伸强度或拉伸屈服应力，Mpa；

- P —最大负荷或屈服负荷，N；
- b —试样宽度，mm；
- d —试样厚度，mm。

实验结果以每组试样测定的算术平均值表示，取三位有效数字。

2、断裂伸长率按式 2-2 计算：

$$e_t = \frac{L - L_0}{L_0} \quad (2-2)$$

式中： e_t —断裂伸长率，%；

- L—试样断裂时标线间距离，mm；
- L_0 —试样原始标距，mm。

3、若要求计算标准偏 (S)，可按式 2-3 计算：

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (2-3)$$

式中：x—单个测定值；

\bar{x} —组测定值的算术平均值；

n—测定值的个数。

4、列表记录与计算

- (1) 拉伸速度，走纸速度；
- (2) 试样编号；
- (3) 试样尺寸包括宽度、厚度、截面积和平行部分原始长度；
- (4) 断裂最大负荷和屈服时的负荷；
- (5) 断裂时试样长度；
- (6) 拉伸强度和屈服强度；
- (7) 断裂伸长率。

六、问题讨论

- 1、影响拉伸强度的因素有那些？如何影响？
- 2、由应力—应变曲线如何判断材料的性能？

实验九 塑料悬臂梁冲击强度实验（悬臂梁法）

(Izod Impact Strength Test of plastics)

一、概述

在研究塑料的力学性能时，除采用缓慢加荷的拉伸、弯曲、扭转、剪切等静力实验外，还常常进行动载荷实验，冲击实验就是常用的一种。冲击实验可按物体破坏时受冲击的方式不同分为：弯曲冲击、拉伸冲击、压缩冲击、扭转冲击及抗切冲击等，其中弯曲冲击应用最广。弯曲冲击实验最常用的是摆锤式冲击实验按被冲击试样夹持方式的不同其又分为简支梁法和悬臂梁法，本实验即属悬臂梁法。

冲击强度是度量材料在高速冲击状态下抵抗外力冲击损坏的能力，它可以理解为试样受冲击破坏时，单位面积或单位标样宽度上消耗的能量。这种抵抗能力是由材料的许多性质决定的，也受到实验方法、试样形状、实验环境等因素的影响，再加上试样本身的不均匀性，应力分布不同，所以测得的结果往往重复性较差，因此资料上记载的数值只能做参考。冲击强度是材料的一个综合性能，又是一个使用性能，在实际应用中有很重大意义，是工程材料设计中不可缺少的数据，它表明的是材料的强度和韧性，而不表明破裂时材料所受的应力大小，所以它与静力实验不同。悬臂梁法所得数据也与其它冲击法所得数据之间不存在相互比较的意义。所以真正设计时，最好根据实际情况自行测量。

二、实验目的

掌握用悬臂梁式冲击实验机测定高分子材料的冲击强度的原理、方法以及数据的计算和处理。

三、实验方法

由已知能量的摆锤一次冲击垂直固定成悬臂梁的试样，测量试样破坏时所吸收的能量，以试样冲断时缺口处单位宽度上所消耗的能量来衡量材料的冲击韧性。

四、仪器设备及原理

所用实验仪器：XJU—22J 型悬臂梁冲击实验机。

该仪器是按 IZOD 冲击方法设计的，符合国标 GB1843—80，其测量装置原理是：当把摆锤从铅锤位置旋转到支锤轴上后，此时仰角为 α ，具有一定的位能，如任其自由落下，则此位能转化成动能，而将试样冲断。冲断试样后，摆锤即以剩下的能量升

到某一高度，升角为 β ，按能量守恒关系可写出式 2-4

$$WL(1 - \cos a) = WL(1 - \cos b) + A + A_a + A_b + \frac{1}{2}mV^2 \quad (2-4)$$

式中：W—冲击锤的重量，Kgf；

L—冲击摆锤的长度，cm；

α —冲击锤的预扬角，°；

β —冲击锤冲断试样后的升角，°；

A—冲断试样所消耗的能量，Kgf·cm；

A_a 、 A_b —摆锤在 α — β 角区段内克服空气阻力和摩擦阻力所消耗的能量，Kgf·cm；

$\frac{1}{2}mV^2$ —试样冲断飞出时所具有的动能，Kgf·cm。

式中 A_a 、 A_b 可忽略不计或以后作能量损失修正，式中 $\frac{1}{2}mV^2$ 对非脆性材料也可忽略不计或以后作抛掷试样自由端所消耗的能量修正。则有式 2-5

$$A = WL(\cos b - \cos a) \quad (2-5)$$

WL 是冲击摆锤力矩，为冲击常数。 α 为冲击前摆锤的扬角，为 160° 也是已知的，因此要测出冲断试样后的升角 β 即可根据公式计算出试样冲断时所消耗的能量来，或根据升角把刻度盘读数换算为冲击消耗能，直接读出消耗能，

XJU—22J 型悬臂梁冲击实验机就是根据此原理设计的，刻度盘上有三种能量级刻度，用 5.5J 摆锤，读 0—5.5J 刻度，用 11J 摆锤，读 0—11J 刻度，用 22J 摆锤，读 0—22J 刻度。

计算试样冲击强度的公式见式 2-6

$$a = \frac{A_k - A_x}{b} \quad (2-6)$$

式中： a —冲击强度，J/m；

A_k —刻度盘上读出的冲击消耗能，J；

A_x —能量损失修正值，J；

b —试样厚度，m。

能量损失修正值的计算公式见式 2—6

$$A_x = A_0 \cdot \frac{a+b}{a+b_0} = A_0 \frac{160+b}{160+b_0} \quad (2-6)$$

式中： A_0 —为空击能量损失值，J；

β_0 —为空击能量损失角，°；

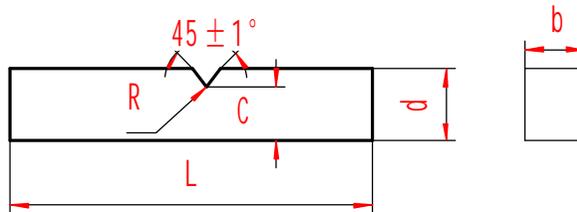
β —冲断试样后的升角，°。

从刻度盘上读出的冲击消耗能 A ，减去能量损失修正值 A_x 就是真正冲断试样所消耗的能量，简称冲断能，缺口处单位厚度的冲断能即为冲击强度。

三、试样

1、试样形状及尺寸

试样形状及尺寸见图 2-5



$L=63.5\text{mm}$; $d=12.7 \pm 0.15\text{mm}$; $b=4 \sim 12.7\text{mm}$, $R=0.25 \pm 0.025\text{mm}$, $C=10.16 \pm 0.05\text{mm}$

图 2-5 IZOD 冲击试样形状及尺寸

2、试样要求

(1)试样必须带缺口。

(2)板材加工的试样，当板材厚度 d 为 $4 \sim 12.7\text{mm}$ 时，板材厚度为试样厚度，当板材厚度超过 12.7mm 时，需单面加工到 12.7mm 。缺口均加工在板材的侧面。

(3)模塑成型的试样，厚度 $d=12.7\text{mm}$ ，缺口加工在较窄的侧面上，保证缺口处试样的剩余宽度为 $10.16 \pm 0.05\text{mm}$ 。

(4)试样表面应平整、无气泡、裂纹分层、明显杂质和加工损伤等缺陷。

(5)对于各向异性的板材，需从板材的纵横两个方向各取一组试样，每组试样不少于 5 个。

四、实验步骤

1、制取试样：板材在万能制样机上按试样尺寸要求加工并打缺口，用量具测量各部尺寸。检查外观。符合要求时，记录缺口处试样厚度和宽度，读数精确到 0.05

毫米。模塑试条若无缺口，也需在万能制样机上开缺口。

2、选择适宜的摆锤：使试样冲断所需要的能量在摆锤总能量的 10~80% 区间内。

3、检查摆锤铅锤位置：检查被动指针与主动指针靠紧时，指针指示位置应与 0° 角度重合（用目视）。

4、求空击能量损失值 A_0 ：将摆锤置于预扬角位置，释放摆锤后，由被动指针读出摆锤空击的能量损失值 A_0 和相应的空击能量损失角 β_0 。

5、夹持试样：松开旋转手轮，在右侧摆锤打击缺口的方向上用对中样板将试样对中并保证垂直，用适宜的力旋转手轮，使试样夹紧。

6、冲击实验：将摆锤从预扬角位置释放，读出试样冲击能量消耗指示值 A_K 和升角值 β ，并根据 β 和空击实验所得 A_0 和 β_0 根据公式求得冲击能量修正值 A_X 。

五、实验结果及报告

1、试样冲击强度的计算公式见式 2-7

$$a = \frac{A_k - A_x}{b} (J/m) \quad (2-7)$$

2、求同组试样冲击强度的算术平均值 \bar{x} 。

3、求试样冲击强度的标准偏差值 S ，见式 (2-8)

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2-8)$$

式中： x_i —每个试样的冲击强度；

\bar{x} —全组试样冲击强度的算术平均值；

n —试样个数。

4、列表记录并计算：

- (1) 试样编号；
- (2) 缺口处厚度、宽度；
- (3) 空击损失能 A_0 和损失角 β_0 ；
- (4) 冲击消耗值 A_k ；
- (5) 冲击后升角 β ；
- (6) 冲击损失值 A_x ；
- (7) 冲击强度。

八、问题讨论

(1) 冲击过程中，哪些因素消耗了实验机摆锤的能量？

(2) 试样上的缺口起什么作用？

(3) 试样厚度变化及缺口形成方法不同时，对实验结果有何影响？

实验十 简支梁冲击强度实验

(Charpy Impact Strength Test of Plastics)

一、实验目的

- 1、掌握用简支梁实验机测定塑料冲击强度的原理、方法和数据的处理。
- 2、掌握简支梁冲击实验机的使用方法。

二、仪器设备及原理

所用实验仪器为：XJJ-50 型简支梁冲击实验机，该机设计原理同前。设有能量级刻度，用 7.5J 摆锤，读 0—7.5J，用 15J 摆锤，读 0—15J，用 25J 摆锤，读 0—25J，用 50J 摆锤，读 0—50J。

三、实验方法

本方法按 GB/T1043-93 进行，使用简支梁冲击实验机，对试样施加冲击弯曲负荷，使试样破裂，以试样单位截面积所消耗的功来衡量塑料材料的冲击韧性。

1、试样

简支梁冲击实验的试样可用模具经压塑或注塑成型；也可用压塑或注塑成型的板材经机械加工制得，试样为矩形截面的长条形，分有缺口和无缺口两种试样，其中包括 3 中不同的缺口类型和 4 中不同的尺寸类型。其具体规定见表 2-6、表 2-7 和图 2-6、图 2-7 和图 2-8。标准试样尺寸：

表 2-6 不同试样类型的尺寸 mm

试样类型	长度 l	宽度 b	厚度 d	支撑线间距离
1	80±2	10±0.5	4±0.2	60
2	50±1	6±0.2	4±0.2	40
3	120±2	15±0.5	10±0.5	70
4	125±2	13±0.5	13±0.5	95

表 2-7 缺口类型与尺寸 mm

试样类型	缺口类型	缺口剩余厚度, d_k	缺口底部圆弧半径, r	缺口宽度, n
1~4	A	0.8d	0.25±0.05	
	B		1.0±0.05	
1, 3	C	2/3d	≤0.1	2±0.2
2	C			0.8±0.1

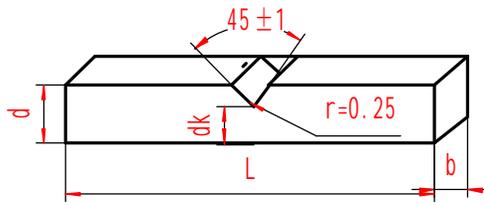


图 2-6 A 型缺口试样

L—试样长度；d—试样厚度； r—缺口底部半径； b—试样宽度；
dk—试样缺口剩余厚度

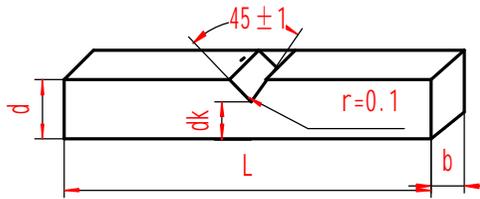


图 2-7 B 型缺口试样

L—试样长度；d—试样厚度； r—缺口底部半径； b—试样宽度；
dk—试样缺口剩余厚度

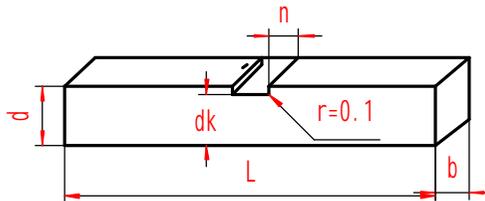


图 2-8 B 型缺口试样

L—试样长度；d—试样厚度； r—缺口底部半径； b—试样宽度；
dk—试样缺口剩余厚度； n—缺口宽度

试样的缺口可在铣床、刨床或其他专用缺口加工机床上加工，如果受试材料的产品标准没有规定，一般不用带模塑缺口的试样，因为模塑缺口试样和经机械加工的试样所得试样结果不能相比。由于 A 型缺口对多数材料所得数据的分散性小和重复性好，因此把 A 型缺口作为首选缺口，并把 1 型试样作为首选试样，此外实验方法还规定厚度小于 3mm 的试样不作冲击实验。

2、实验条件

(1)设备条件：冲击速度：3.8m/s，摆锤预扬角：160°，摆锤中心到试样中心的距离：380mm，钳口圆角半径：1mm，冲击刀刃夹：30°，冲击刀刃圆角半径：2mm。

(2)环境条件：热塑性塑料测试温度 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ，热固性塑料为 $25 \pm 5^\circ\text{C}$ 。相对湿度为 $65 \pm 5\%$ 。

四、实验操作步骤

1、测量试样尺寸：用卡尺测量试样中部（或缺口处）宽度 b 和厚度 d ，准确至 0.05mm，测三点取平均值。

2、选择能量级：根据试样予估计冲击强度范围选择摆锤，实验消耗的能量在摆锤总能量的 10~85% 范围内有效。如符合这一能量范围的不只一个摆锤时，应该用最大能量的摆锤。

3、调节能量度盘指针零点，使它在摆锤处于起始位置时与主动针接触，进行空击实验，保证总摩擦损失在 0.5% 以内。

4、安装试样：将试样宽面垂直紧帖支承面，缺口面或未加工面背向摆锤，用定位块将试样中部（或缺口）位置与摆锤对准。

5、冲击试样：将摆锤抬起并锁住，平稳释放摆锤，由被动指针读出试样冲击能量消耗值 A_k 。全部试样冲击完毕后，结束实验。

五、结果计算和报告

1、无缺口试样简支梁冲击强度 a (KJ/m^2) 的计算见式 2-9

$$a = \frac{A}{bd} \times 10^3 (\text{KJ}/\text{m}^2) \quad (2-9)$$

式中：A—试样吸收的冲击能量，J；

b—试样宽度，mm；

d—试样厚度，mm。

2、缺口试样简支梁冲击强度 a_k (KJ/m^2) 的计算见式 2-10

$$a_k = \frac{A_k}{b \cdot d_k} \times 10^3 (\text{KJ}/\text{m}^2) \quad (2-10)$$

式中： A_k —缺口试样吸收的冲击能量，J；

b—试样宽度，mm；

d_k —缺口试样缺口处剩余厚度，mm。

3、报告内容：

- ① 材料名称
- ② 试样制备方法、数量
- ③ 实验机型号及所用能量级
- ④ 实验温度
- ⑤ 列表计算：试样尺寸 b 、 d ，冲击消耗值 A_k ，冲击强度 a 及其算术平均值和标准偏差 S 。

六、问题讨论

- 1、为什么不同厚度试样的冲击强度值不能相互比较？
- 2、分析试样断口形态和强度的关系。