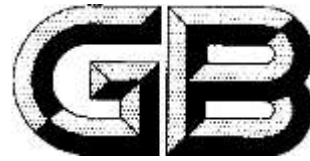


ICS 83.080.01

CCS G 31



中华人民共和国国家标准

GB/T 1043.1—XXXX

代替 GB/T 1043.1—2008

塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分： 非仪器化冲击试验

Plastics—Determination of charpy impact properties—
Part 1:Non-instrumented impact testing

(ISO 179-1:2023, MOD)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T 1043《塑料 简支梁冲击性能的测定》的第1部分。GB/T 1043已经发布了以下部分：

- 第1部分：非仪器化冲击试验；
- 第2部分：仪器化冲击试验。

本文件代替GB/T 1043.1—2008《塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分：非仪器化冲击试验》，与GB/T 1043.1—2008相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 用规范性引用的GB/T 46607.1—2025替换了ISO 10724-1:1998，ISO 293:2023替换了GB/T 9352—2008，ISO 294-3:2020替换了GB/T 17037.3—2003（见第2章和6.1.1，2008版的第2章和6.1.1）；
- 删除了GB/T 11997—2008的规范性引用（见2008年版的1.6、第2章、6.1.1和6.3.1.1.1），由资料性引用的ISO 20753:2023代替（见第1章、6.1.1和6.3.1.1.1）；
- 删除了GB/T 3360—1982的规范性引用（见2008年版的第2章和8.3），改为资料性引用ISO 2602（见第2章和8.3）；
- 删除了GB/T 4550—2005的规范性引用（2008年版的第2章和6.1.3），增加了GB/T 27797.11—2011的规范性引用（见第2章和6.1.3）；
- 修改了部分术语的中英文表述（见第3章，2008年版的第3章）；
- 增加了条款“若材料的冲击性能对湿度不敏感，则可不控制相对湿度”（见6.5，2008年版的6.5）；
- 增加了仅无缺口试样可以只测量一个试样尺寸的规定（见7.2，2008年版的7.2）；
- 修改了铰链破坏的表述（见7.7，2008年版的7.7）；
- 增加了记录破坏类型以及记录时机的要求（见7.7，2008年版的7.7）；
- 增加了条款“重复步骤7.5~7.7直至所有试样试验完成”（见7.8）；
- 有效数字位数由两位修改为三位（见8.4，2008年版的8.4）；
- 增加了国内精密度数据（见第9章，2008年版的第9章）。

本文件修改采用ISO 179-1:2023《塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分：非仪器化冲击试验》。

本文件与ISO 179-1:2023相比做了下述结构调整：

- 将ISO 179-1:2023中引言的部分内容移至第1章。

本文件与ISO 179-1:2023的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的GB/T 21189替换了ISO 13802（见5.1），GB/T 5471替换了ISO 295（见6.1.1），GB/T 17037.1替换了ISO 294-1（见6.1.1），GB/T 39812替换了ISO 2818（见6.1.1、6.1.2、6.1.3和6.1.5.1），GB/T 46607.1替换了ISO 10724-1（见6.1.1），GB/T 27797.11替换了ISO 1268-11（见6.1.3）以及GB/T 2918替换了ISO 291（见6.6），以适应我国的技术条件、增加可操作性。

本文件与ISO 179-1:2023相比做了下列编辑性改动：

- 用资料性引用的GB/T 44535替换了ISO 16012（见5.2）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国塑料标准化技术委员会（SAC/TC15）归口。

本文件起草单位：中蓝晨光化工研究设计院有限公司、

本文件主要起草人：

GB/T 1043.1—XXXX

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

——GB/T 1043-1970、GB/T 1043—1979、GB/T 1043—1993、GB/T 1043.1—2008。

引 言

GB/T 1043《塑料 简支梁冲击性能的测定》由两个部分构成。

——第1部分：非仪器化冲击试验。目的在于描述测定塑料简支梁冲击性能的非仪器化试验方法；

——第2部分：仪器化冲击试验，目的在于描述测定塑料简支梁冲击性能的仪器化试验方法。

本文件描述的简支梁冲击性能测定方法比 GB/T 1843 的应用范围更广，更适用于试验有层间剪切破坏的材料，或因环境因素对表面产生影响的材料。

塑料 简支梁冲击性能的测定

第1部分：非仪器化冲击试验

1 范围

本文件描述了塑料在规定条件下测定简支梁冲击强度的方法，规定了不同类型的试样和测试条件。根据材料类型、试样类型和缺口类型规定了不同的试验参数。

本文件描述的方法可用于研究规定类型的试样在规定冲击条件下的性质，以及评估试样在试验条件下、固有局限性内的脆性和韧性，也可用于同类材料可比数据的测定。

本文件描述的方法适用于以下材料：

——硬质热塑性模塑和挤塑材料，包括填充和增强复合材料，还有未填充类型的材料；硬质热塑性板材；

——硬质热固性模塑材料，包括填充和增强复合材料；硬质热固性板材，包括层压板；

——纤维增强热固性和热塑性复合材料，包括含有单向或非单向的增强材料如，毡、织物、纺织粗纱、短切原丝、复合增强材料、无捻粗纱及磨碎纤维及由预浸料制成的板材；

——热致液晶聚合物。

硬质泡沫材料、长纤维增强的复合材料、热致液晶聚合物宜使用无缺口试样，缺口试样通常不适用于此类材料。

本文件适用于模塑至所选尺寸的试样，由标准多用途试样（见 ISO 20753）的中部机加工制成的试样，或由成品或半成品，如模塑件、层压板、挤塑或浇铸板材机加工制成的试样。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境（GB/T 2918—2018，ISO 291:2008，MOD）

GB/T 5471 塑料 热固性塑料试样的压塑（GB/T 5471—2008，ISO 295:2004，IDT）

GB/T 17037.1 塑料 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第1部分：一般原理及多用途试样和长条形试样的制备（GB/T 17037.1—2019，ISO 294-1:2017，MOD）

GB/T 21189 塑料简支梁、悬臂梁和拉伸冲击试验用摆锤冲击试验机的检验（GB/T 21189—2007，ISO 13802:1999，MOD）

GB/T 27797.11 纤维增强塑料 试验板制备方法 第11部分：BMC和其他长纤维模塑料注射模塑小方片（GB/T 27797.11—2011，ISO 1268-11:2005，IDT）

GB/T 39812 塑料 试样的机加工制备（GB/T 39812—2021，ISO 2818:2018，IDT）

GB/T 46607.1 塑料 热固性粉末模塑料（PMCs）试样的制备 第1部分：一般原理及多用途试样的制备（GB/T 46607.1—2025，ISO 10724-1:1998，MOD）

ISO 293 塑料 热塑性塑料材料试样的压塑（Plastics—Compression moulding of test specimens of thermoplastic materials）

注：GB/T 9352—2008 塑料 热塑性塑料材料试样的压塑（ISO 293:2004，IDT）

ISO 294-3 塑料 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第3部分：小方试片 (Plastics—Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials—Part 3: Small plates)

注：GB/T 17037.3—2003 塑料 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第3部分：小方试片 (ISO 294-3:2002, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无缺口试样的简支梁冲击强度 Charpy impact strength of unnotched specimens

a_{cu}

无缺口试样在简支梁冲击破坏过程中吸收的能量与试样原始横截面积之比。

注：单位为千焦每平方米 (kJ/m²)。

3.2

缺口试样的简支梁冲击强度 Charpy impact strength of notched specimens

a_{cN}

缺口试样在简支梁冲击过程中吸收的能量与试样原始横截面积之比。 a_{cN} 中 N=A, B 或 C, 取决于缺口类型。

注1：缺口类型见 6.3.1.1.2。

注2：单位为千焦每平方米 (kJ/m²)。

3.3

侧向冲击 edgewise impact

e

冲击方向平行于尺寸 b , 冲击在试样窄的纵向表面 $h \times l$ 上。

注：见图 1 a)、图 2 和图 4。

3.4

贯层冲击 flatwise impact

f

冲击方向平行于尺寸 h , 冲击在宽的纵向表面 $b \times l$ 上。

注：见图 1 b)、图 3 和图 4。

3.5

垂直方向冲击 normal direction of blow

n

〈层压增强塑料〉冲击方向垂直于增强塑料平面。

注：见图 4。

3.6

平行方向冲击 parallel direction of blow

p
<层压增强塑料>冲击方向平行于增强塑料平面。
注：见图 4。

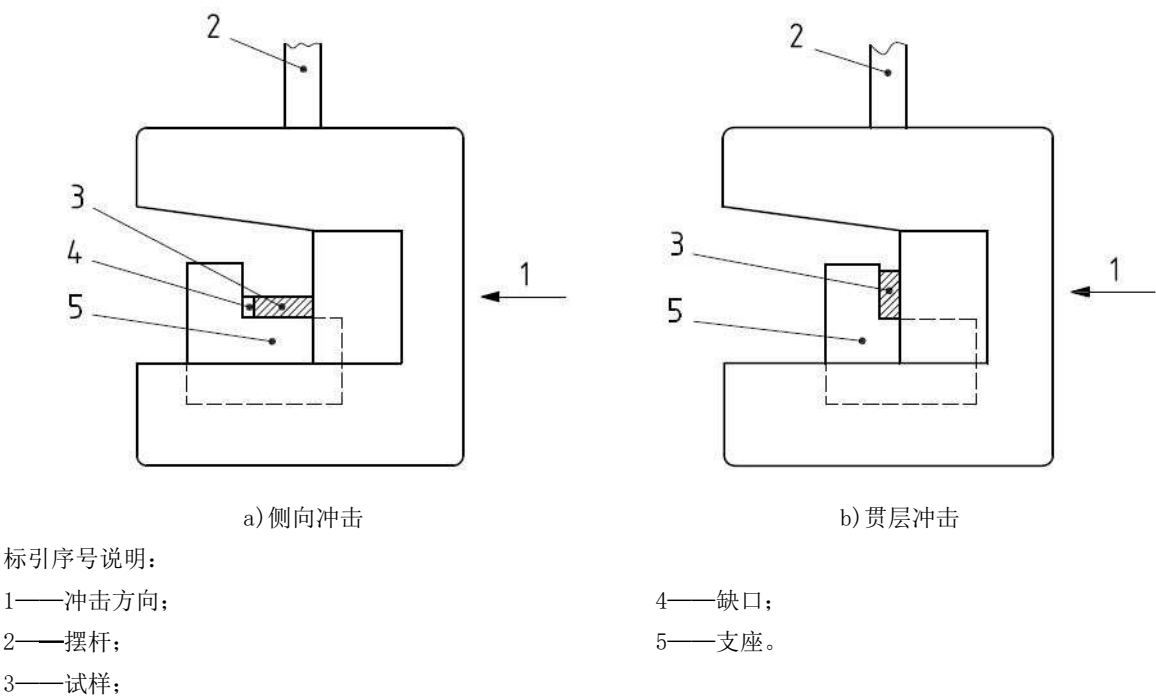
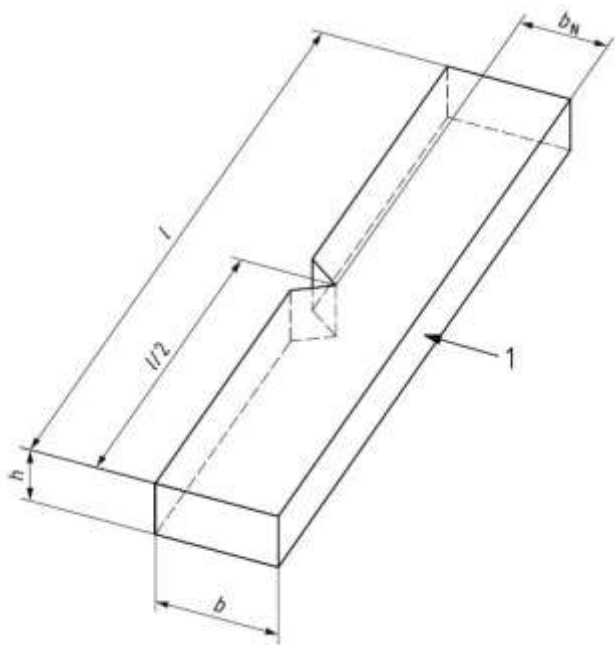


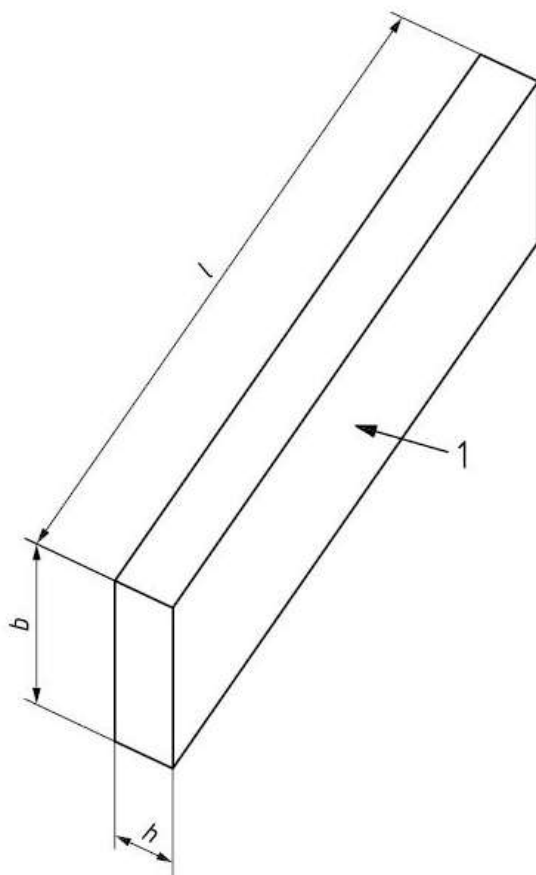
图1 1型试样冲击时的冲击刃与支座



标引序号说明：

1——冲击方向。

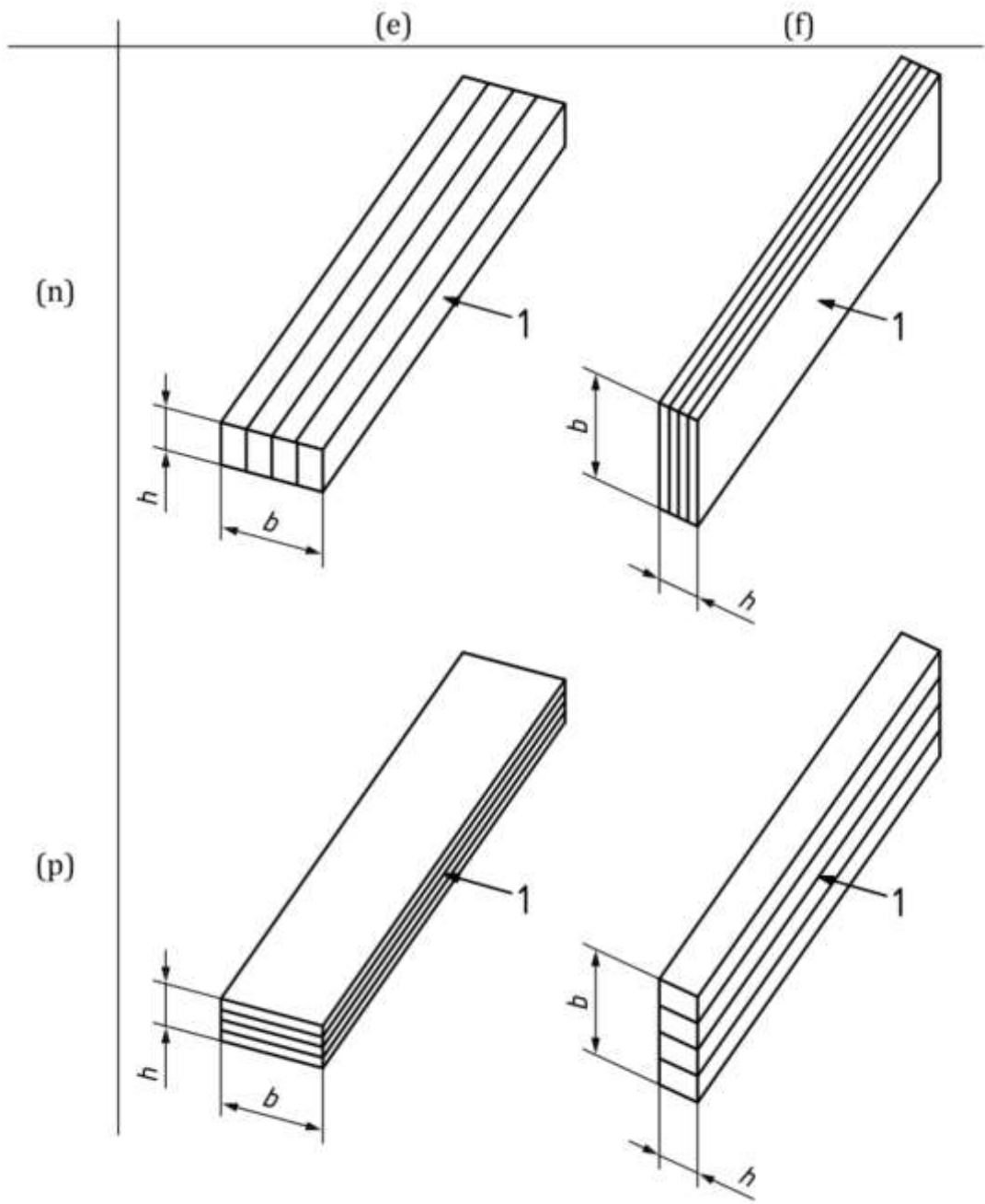
图2 单缺口试样的简支梁侧向（e）冲击



标引序号说明：

1——冲击方向。

图3 简支梁贯层（f）冲击



标引序号说明：

1——冲击方向；

e——侧向；

f——贯层；

n——垂直；

p——平行。

注1：侧向（e）和贯层（f）指相对于试样厚度h和宽度b的冲击方向。垂直（n）和平行（p）指相对于层压板的冲击方向。

注2：简支梁“fn”和“ep”冲击试验用于层压板，而简支梁“en”和“ep”冲击试验用于其他材料。简支梁“fn”和“fp”冲击试验用于测试表现出表面效应的材料。

图4 冲击方向的命名

4 原理

冲击刃单次冲击两端支撑成水平梁的试样，冲击线位于支座间的中点，试样在标称恒定的高速下弯曲。

缺口试样侧向冲击时，冲击线正对单缺口[见图1 a)和图2]。

该方法规定了试样的优选尺寸。对不同尺寸、不同缺口或在不同条件下制备的试样进行试验，能产生不可比较的结果。仪器的能量容量、冲击速度和试样的状态调节等其他因素也会影响试验结果。因此，当要求进行数据比对时，应仔细控制并记录这些因素。

本方法无意用于设计计算的数据来源。然而，通过在不同温度下、改变试样缺口半径和/或厚度试验，以及试验在不同条件下制备的试样，可以获得材料典型性能的信息。

5 仪器

5.1 试验机

试验机的原理、特性和检验详见 GB/T 21189。

GB/T 21189 描述了部分检验和完全检验的方法。完全检验中，部分项目会因装置已组装而难以检验，这些检验通常认为制造商已负责进行了检验。

5.2 外径千分尺和量规

测量试样相关尺寸的外径千分尺和量规的精度应至少为 0.02 mm。测量缺口试样的尺寸 b_k 时，应使用适合缺口轮廓的测量头。测定试样线性尺寸的通用信息，见 GB/T 44535—2024。

6 试样

6.1 试样制备

6.1.1 模塑和挤塑材料

试样应按照相关材料标准制备。试样应按 ISO 293 或 GB/T 5471 的规定压塑，或按 GB/T 17037.1、ISO 294-3 或 GB/T 46607.1 的规定由材料注塑，或者按 GB/T 39812 的规定由材料压塑或注射的板材机加工而成。试样也可由符合 ISO 20753 中 A1 型多用途试样切割而成。

6.1.2 板材

试样应按 GB/T 39812 的规定由板材机加工而成。

6.1.3 长纤维增强材料

应按 GB/T 27797.11 或其他规定或商定的制样程序制备板材，然后按 GB/T 39812 的规定机加工制备试样。

6.1.4 试样检查

试样不应翘曲、相对表面应互相平行，相邻表面应相互垂直。所有表面和边缘应无刮痕、麻点、凹陷和飞边。

应用直尺、直角尺和平板目测或用外径千分尺测量试样是否符合上述要求。如有一项达不到要求，则试样应报废或在试验前加工成符合要求的试样。

6.1.5 缺口

6.1.5.1 缺口应按GB/T 39812规定的方法机加工得到。切割刀具应能加工出符合表2中要求的形状和深度的缺口，缺口与试样主轴成直角，如图5所示。

注：缺口尖端半径可用附录C中给出的方法测量。

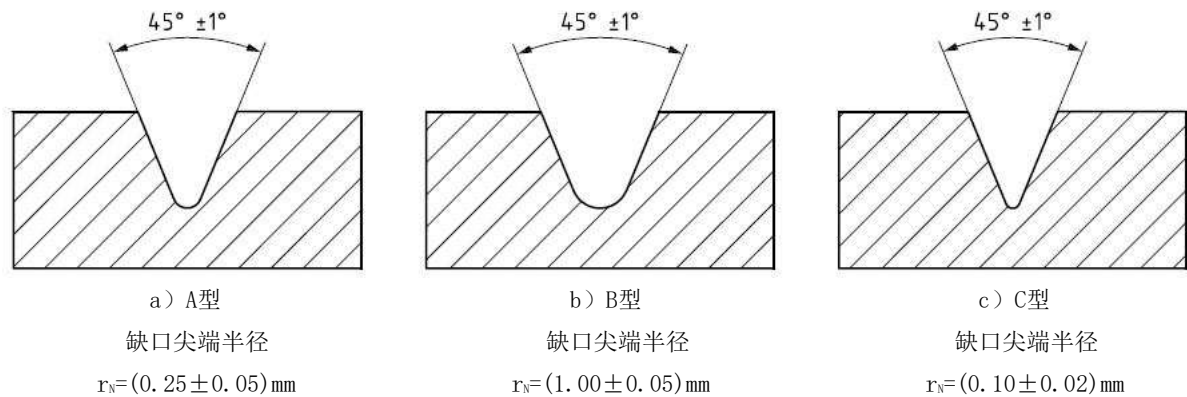


图5 缺口类型

6.1.5.2 若受试材料已规定，也可使用模塑缺口试样。

注：模塑缺口试样与机加工缺口试样所得的结果不可比。

6.2 各向异性材料

某些片材、板材或冲注塑板上获得的试样随片或板平面方向的不同，可能具有不同的冲击性能。对于这种板材应按平行和垂直某一特征方向分别切取一组试样。板材的特征方向可目视观察或由生产方法推断。

6.3 形状和尺寸

6.3.1 无层间剪切破坏的材料

6.3.1.1 模塑和挤塑材料

6.3.1.1.1 应使用满足表1和表2规定的无缺口或具有三种缺口之一的1型试样，如图2和图5所示。缺口位于试样的中心。1型试样（见表1）可取自ISO 20753中规定的A1型多用途试样的中心部分。

6.3.1.1.2 优选A型缺口（见表2和图5）。对于大多数材料的无缺口试样或单A型缺口试样，宜采用侧向冲击（见3.3）。如果A型缺口试样在试验中不破坏，应采用C型缺口试样。需要材料的缺口灵敏度信息时，应试验具有A、B和C三种缺口类型的试样。

6.3.1.1.3 可通过贯层冲击无缺口或双缺口试样（见3.4）来研究表面效应（见附录A）。

表1 试样类型、尺寸和试样支座间的跨距^a

单位为毫米

试样类型	长度 ^a l	宽度 ^a b	厚度 ^a h	跨距 L
1	80±2	10.0±0.2	4.0±0.2	62 ^{+0.5} _{-0.0}
2 ^b	25h	10或15 ^c	3 ^d	20h
3 ^b	11h或13h	10.0±0.2	4.0±0.2	6h或8h
^a 试样尺寸（厚度h，宽度b和长度l）应满足h≤b≤l； ^b 2型和3型试样仅用于6.3.2所述的材料； ^c 精细结构的增强材料宽度为10 mm，粗粒结构或不规整的增强材料宽度为15 mm（见6.3.2.2）； ^d 优选厚度。试样由片材或板材切出时，h应等于片材或板材的厚度，最大10.2 mm； ^e 见图2和图6。				

表2 方法名称、试样类型、缺口类型和缺口尺寸——无层间剪切破坏的材料

单位为毫米

方法名称	试样类型	冲击方向	缺口类型	缺口尖端半径， r_N (见图5)	缺口尖端剩余宽度， b_N (见图2)
GB/T 1043.1/1eA ^b	1	侧向	A	0.25 ± 0.05	8.0 ± 0.2
GB/T 1043.1/1eB			B	1.00 ± 0.05	8.0 ± 0.2
GB/T 1043.1/1eC			C	0.10 ± 0.02	8.0 ± 0.2
GB/T 1043.1/1eU ^b			无缺口		
GB/T 1043.1/1fU ^c		贯层	无缺口		
a 如果试样取自片材或成品，名称中应体现片材或成品的厚度。非增强材料的试样不应以机加工面作为拉伸面进行试验； b 优选方法； c 主要用于表面效应的研究（见6.3.1.1.3）。					

6.3.1.2 板材

厚度h宜为4 mm。如果试样由板材或构件切取，其厚度应为板材或构件的原厚度，最大为10.2 mm。从厚度大于10.2 mm的制品上切取试样时，若板材厚度均匀且仅含一种均匀分布的增强材料，试样应单面加工到（10.0±0.2）mm。对无缺口或双缺口试样贯层冲击时，试样原始表面应处于拉伸状态。

6.3.2 有层间剪切破坏的材料（例如长纤维增强的材料）

- 6.3.2.1 应使用2型或3型无缺口试样。除厚度外，尺寸无规定时，最重要的参数是试样支座跨距与冲击方向上试样尺寸之比（见表1）。通常试样在垂直方向进行试验（见图4）。
- 6.3.2.2 “贯层垂直”试验（见图4）：对于精细结构的增强材料（细纱织物和并行纱），试样的宽度应为10 mm，对于粗粒结构（粗纱织物）或不规整结构的增强材料应为15 mm。
- 6.3.2.3 “侧向平行”试验（见图4）：在平行方向试验时，试样垂直于冲击方向的尺寸应为所切取的板材厚度。
- 6.3.2.4 试样长度l应按跨距-厚度比L/h进行选择，2型试样为20，3型试样为6。如果仪器不能满足L/h=6，则宜按表1所示使用L/h=8，特别是薄板。

6.3.2.5 2型试样会出现拉伸类型的破坏，而3型试样通常会出现板材的层间剪切破坏。表3列出了可能出现的不同破坏类型。

注：在某些情况下（细织物增强材料），不会发生剪切破坏。对于3型试样，起初会发生板材的单层或多层剪切破坏，继而发生拉伸破坏。

表3 方法名称和试样类型——有层间剪切破坏的材料

方法名称	试样类型	L/h	破坏类型		示意图
GB/T 1043.1/2 n或p ^a	2	20	拉伸	t	
			压缩	c	
			翘曲	b	
GB/T 1043.1/3 n或p ^a	3	6或8	剪切	s	
			多层剪切	ms	
			继剪切后的拉伸破坏	st	
a 相对于板材平面，“n”是垂直方向，“p”是平行方向（见图4）。					

6.4 试样数量

6.4.1 除受试材料标准另有规定，应试验10个试样。当变异系数（见ISO 2602）小于5%时，可试验5个试样。

6.4.2 如果要在垂直和平行方向试验层压材料，每个方向应试验10个试样。

6.5 试样支座跨距 L

试样支座之间的跨距L定义为试样与支座接触线之间的距离。跨距L以及通过测量支座的半径和支座之间的距离来确定跨距的合适方式见图6。

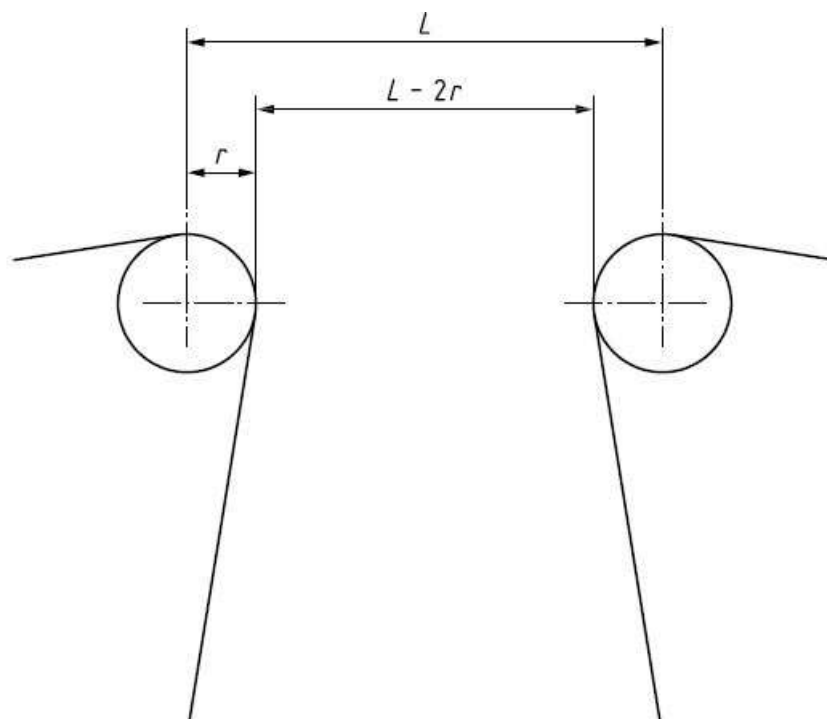


图6 跨距L和合适的测量位置

6.6 状态调节

除非受试材料标准另有规定或有关各方协商了其他条件，试样应按GB/T 2918中2级的规定在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $(50 \pm 10)\%$ 的条件下至少调节16 h。缺口试样应在缺口加工后计算调节时间。若材料的冲击性能对湿度不敏感，则可不控制相对湿度。

7 试验步骤

- 7.1 除非有关各方另有商定（例如在高温或低温下试验），试验应在与状态调节相同的条件下进行。
- 7.2 测量每个试样中部的厚度 h 和宽度 b ，精确至 0.02 mm 。无缺口注塑试样不必测量每一个试样的尺寸，只要一组试样中的一个试样的尺寸满足表1的要求即可。使用多模腔模具时，应保证每个模腔中试样的尺寸都是相同的。检查试样支座跨距，必要时根据表1和6.5进行调整。
- 7.3 检查冲击试验机是否能满足规定的冲击速度和合适的能量范围，试样吸收的能量 M 应在摆锤标称能量 E 的10%~80%范围内。如果不止一个摆锤符合这些要求，应选择其中标称能量最大的摆锤。
- 7.4 按GB/T 21189的规定测定摩擦损失和修正吸收能量。
- 7.5 抬起摆锤至指定高度并固定。将试样放在试验机支座上，使冲击刃正对试样的打击中心。注意对其缺口试样，使得缺口中心正好位于冲击平面上[见图1 a)]。
- 7.6 释放摆锤，记录试样吸收的冲击能量，并对如摩擦损失等（见7.4）进行必要的修正。
- 7.7 对于模塑和挤塑材料，会出现由以下字母代号命名的四种形式的破坏：
 - C（完全破坏）：试样断裂成两段或多段；
 - H（铰链破坏）：试样的一部分垂直放置时，另一部分无法自立于水平面上方的一种不完全破坏，此时试样两部分间的夹角小于 90° ；
 - P（部分破坏）：不符合铰链破坏定义的不完全破坏；

—— N（不破坏）：试样未破坏，仅扭曲变形，可能兼有应力发白。
记录摆锤首次接触受试试样后的破坏类型。

7.8 重复步骤 7.5~7.7 直至所有试样试验完成。

8 结果计算与表示

8.1 无缺口试样

无缺口试样的简支梁冲击强度 a_{cU} 按式（1）计算，单位为千焦每平方米（kJ/m²）：

$$a_{cU} = \frac{W_c}{h \times b} \times 10^3 \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 W_c —— 已修正的试样破坏吸收能量，单位为焦耳（J）；
 h —— 试样厚度，单位为毫米（mm）；
 b —— 试样宽度，单位为毫米（mm）。

8.2 缺口试样

A、B或C型缺口试样的简支梁冲击强度 a_{cN} 按式（2）计算，单位为千焦每平方米（kJ/m²）：

$$a_{cN} = \frac{W_c}{h \times b_N} \times 10^3 \dots\dots\dots (2)$$

式中：
 W_c —— 已修正的试样破坏吸收能量，单位为焦耳（J）；
 h —— 试样厚度，单位为毫米（mm）；
 b_N —— 试样剩余宽度，单位为毫米（mm）。

8.3 统计参数

计算独立试验结果的算术平均值作为试验结果。如需要，按 ISO 2602 给出的步骤计算标准偏差。
一组试样出现不同的破坏类型时，应给出对应的试样数量并计算各类型的平均值。

8.4 有效数字

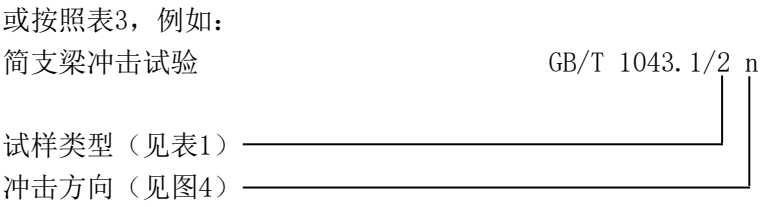
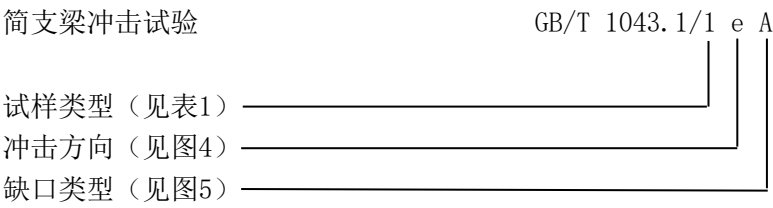
报告所有平均值并保留三位有效数字。

9 精密度

见附录B。

10 试验报告

试验报告应包含以下内容：
a) 注明引用本文件（例如GB/T 1043.1—20XX）；
b) 根据表2标明所用的方法，例如：



- c) 鉴别受试材料所需的全部资料，包括类型、来源、制造厂代码、牌号和历史；
- d) 材料已知特性和组成的描述，如成品、半成品、试片或试样，包括主要尺寸、外形、生产方法等；
- e) 冲击速度；
- f) 摆锤的标称能量；
- g) 试样制备方法；
- h) 如果材料是成品或半成品，试样切取的方向；
- i) 测试试样数量；
- j) 状态调节和试验的标准环境，以及任何材料或产品标准要求的特殊状态调节条件；
- k) 观察到的破坏类型；
- l) 按以下规则表示单个试验结果（见表4）：
 - 1) 按3种破坏类型分组：
 - C 完全破坏，包括铰链破坏H；
 - P 部分破坏；
 - N 不破坏；
 - 2) 选择最常见的破坏类型，并记录此破坏类型的冲击强度平均值x作为试验结果，用字母C或P记录对应的破坏类型；
 - 3) 若最常见破坏类型是N，只记录字母N；
 - 4) 对于出现次数第二多的破坏类型，当出现的次数频率高于1/3时，在两括号间加字母C、P或N（否则插入一个“*”号）；
- m) 平均值的标准偏差（如要求）；
- n) 试验日期。

表4 结果的表示

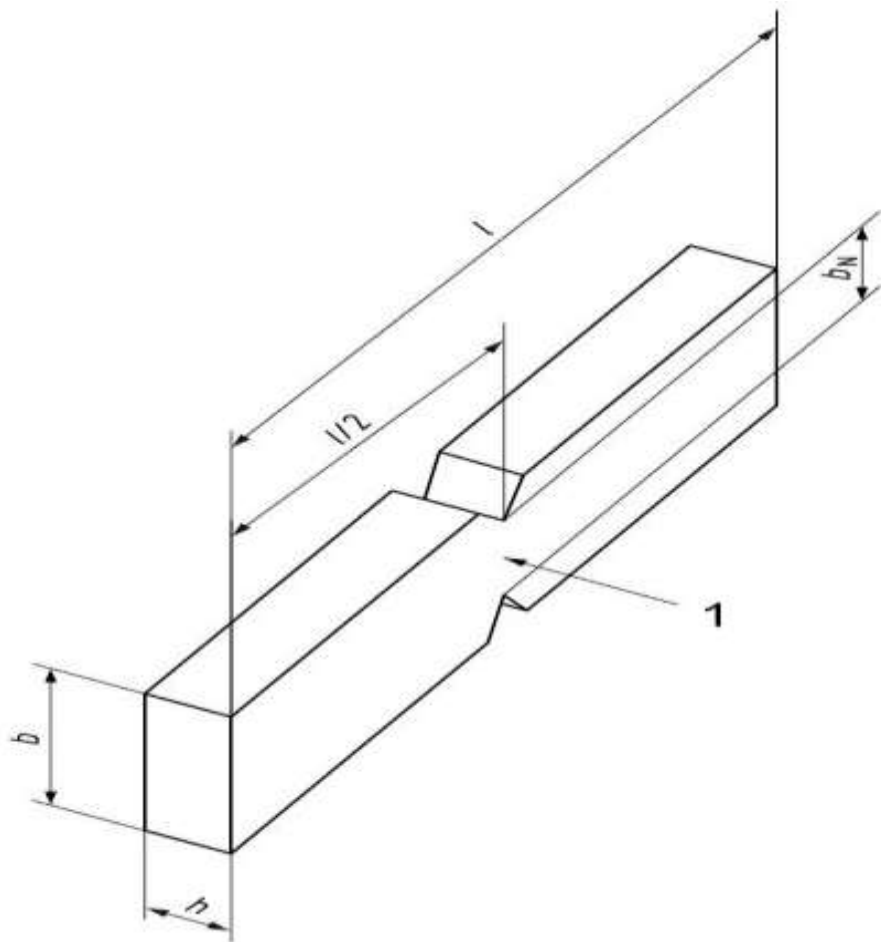
破坏类型			命名
C	P	N	
x	*	*	xC*
x	(P)	*	xC (P)
x	*	(N)	xC (N)
*	x	*	xP*
(C)	x	*	xP (C)
*	x	(N)	xP (N)
*	*	N	N*
(C)	*	N	N (C)
*	(P)	N	N (P)
x —— 最常见破坏类型的冲击强度的平均值，不包括N型； C、P或N —— 最常见破坏的类型； (C)、(P)或(N) —— 出现次数第二多的破坏类型，只有当出现频率高于1/3时记录； * —— 不相关。			

附 录 A
(资料性)
研究表面效应影响的附加方法

下列使用双V型缺口的附加方法（见表A.1）适用于6.3.1所述的材料。
如果要测定表面效应对中等或高冲击材料的影响，可采用双V型缺口贯层冲击。双缺口垂直于冲击线。每个缺口的长度为 h ，见图A.1。

表A.1 双缺口试样的试验参数

方法名称 ^a	试样类型	冲击方向	缺口类型	缺口尖端半径 r_N/mm	缺口尖端剩余宽度 b_N/mm
			双缺口		
GB/T 1043.1/1fA	1	贯层	A	0.25 ± 0.05	6.0 ± 0.2
GB/T 1043.1/1fB	1	贯层	B	1.00 ± 0.05	6.0 ± 0.2
GB/T 1043.1/1fC	1	贯层	C	0.10 ± 0.02	6.0 ± 0.2
a 如果试样取自板材或成品，应在试样的名称上标明板材厚度。					



标引序号说明：
1——冲击方向。

图A.1 双缺口试样

附 录 B
(资料性)
精密度

B.1 概述

为了确定本文件规定的试验方法的精密度，2025 年按 GB/T 6379.2—2004 组织了 10 个实验室，使用 5 种材料进行了一次实验室间循环试验。

B.2 试验材料

本次试验所有试验材料见表 B.1。5 种试样分别由 5 家单位提供，试样缺口由样品提供单位进行机加工，其中 PA66 试样的缺口为注塑缺口。

表 B.1 试验材料

材料编号	样品名称	材料信息	来源信息
1	PC 多用途试样	PC	来自厂商
2	PA66 多用途试样	PA66-GF30	来自厂商
3	PP 多用途试样	PP	来自厂商
4	PS 多用途试样	PS	来自厂商
5	ABS 多用途试样	ABS	来自厂商

B.3 国内精密度数据

由 10 个实验室对 4 种无缺口试样和 5 种缺口试样分别进行简支梁冲击试验。每个实验室都根据实际情况，不同试样、不同缺口类型分别提供了 10 个独立的测试结果。

试验结果的报告见表 B.2 和 B.3。

表 B.2 无缺口试样简支梁冲击强度精密度数据

冲击强度单位为千焦每平方米 (kJ/m²)，相对值以平均值的百分数 (%) 表示

材料	实验室个数	平均值	s _r	S _R	r	R	rel s _r	rel S _R
PP	5	208	4.06	7.70	11.5	13.5	1.95	3.70
PS	4	114	26.7	26.7	75.6	75.6	23.5	23.5
PA66-GF30	6	74.5	2.88	4.17	8.15	11.8	3.86	5.60
PC	5	335	4.28	12.3	12.1	34.8	1.28	3.67

表 B.3 缺口试样简支梁冲击强度精密度数据

冲击强度单位为千焦每平方米 (kJ/m²)，相对值以平均值的百分数 (%) 表示

材料	实验室个数	平均值	s _r	s _R	r	R	rel s _r	rel s _R
PP	10	6.13	0.269	0.345	0.761	0.976	4.38	5.63
PS	10	11.2	0.372	0.476	1.05	1.35	3.31	4.24
PA66-GF30	9	10.8	0.859	1.10	2.43	3.11	7.95	10.2
PC	8	64.5	3.47	3.47	9.82	9.82	5.39	5.39
ABS	10	23.5	0.493	0.813	1.40	2.30	2.09	3.45

B.4 国外精密度数据

表 B.4~B.6 中的数据为 ISO 179-1:2023 中的精密度数据，见 ISO 179-1:2023 中的附录 B。

表 B.4 冲击速度 2.9 m/s 时缺口试样的简支梁冲击强度 (a_{cN}) 精密度数据——ISO 179-1/1eA

所有绝对值单位为千焦每平方米 (kJ/m²)，相对值以平均值的百分数 (%) 表示

	材料	平均值	s _r ^a	s _R ^b	rel s _r	rel s _R
第 1 天	ABS	13.5	0.47	1.86	3.5	13.8
	PBT-GF	8.52	0.61	1.27	7.2	14.9
	PP	10.5	0.63	1.58	6.0	15.1
第 2 天	ABS	13.4	0.45	1.90	3.3	14.1
	PBT-GF	8.54	0.60	1.29	7.0	15.1
	PP	10.8	0.65	1.45	6.0	13.4
a s _r 为实验室内标准偏差； b s _R 为实验室间标准偏差。						

表 B.5 冲击速度 3.8 m/s 时缺口试样的简支梁冲击强度 (a_{cN}) 精密度数据——ISO 179-1/1eA

所有绝对值单位为千焦每平方米 (kJ/m²)，相对值以平均值的百分数 (%) 表示

	材料	平均值	s _r ^a	s _R ^b	rel s _r	rel s _R
第 1 天	PC	91.7	5.30	8.37	5.8	9.1
	PU	94.3	5.37	6.21	5.7	6.6
第 2 天	PC	91.7	3.85	6.49	4.2	7.1
	PU	92.4	6.32	7.86	6.8	8.5
a s _r 为实验室内标准偏差； b s _R 为实验室间标准偏差。						

表 B.6 无缺口试样的简支梁冲击强度（a_{cN}）精密度数据——ISO 179-1/1eU

所有绝对值单位为千焦每平方米（kJ/m²），相对值以平均值的百分数（%）表示

冲击速度	材料	实验室数	平均值	s _r ^a	s _R ^b	rel s _r	rel s _R
2.9 m/s	POM-GF	18	7.29	0.18	0.24	2.5	3.3
	POM	16	5.73	0.26	0.91	4.5	15.9
	ABS	11	17.0	0.40	0.90	2.4	5.3
3.8 m/s	PP-T	25	49.6	1.34	1.73	2.7	3.5
	PP-T20	18	46.8	0.99	1.21	2.1	2.6
	PP-GF	23	36.2	0.53	0.81	1.5	2.2
	PP	10	54.6	1.18	2.11	2.2	3.9
	PC/ABS	15	51.3	0.85	1.31	1.7	2.6
a s _r 为实验室内标准偏差； b s _R 为实验室间标准偏差。							

B.5 精密度说明

表 B.2 和 B.3 中的数据是在特定的实验室间循环中获得的，不能代表其他批次、条件、材料或实验室，所以，该数据不能严格应用在材料的验收或拒收上。本试验方法的使用者应把 GB/T 6379.2—2004 的原理应用到自己的实验室和材料上，或特定的实验室间试验上，以得到特定的精密度数据。那么，对这些特定数据是有效的。

- 如果 s_r 和 s_R 都是从大量的、足够的数据群体中计算得出的，则对试验结果能作出以下判断：
- 重复性限（r）：在同一实验室，同一测试人员用同一仪器测试同一材料，如两个试验结果之差超过该材料的 r 值，则应判断该两个试验结果不一致；
 - 再现性限（R）：在不同实验室，不同测试人员用不同仪器测试同一材料，如两个试验结果之差超过该材料的 R 值，则应判断该两个试验结果不一致。
- 根据 r 和 R 得出的任何判断，将有 95%的可信度。

附录 C

(资料性)

用 CCD 显微镜测定缺口尖端半径

C.1 简支梁冲击试验结果有时对缺口尖端的半径非常敏感。在这种情况下，有必要精确地测量缺口尖端半径。本附录说明了缺口尖端半径对简支梁冲击强度的影响，并描述了 CCD 显微镜方法是测量缺口半径的一种合适方法。

C.2 图 C.1 展示了缺口半径对四种塑料材料简支梁冲击强度的影响。

C.3 表 C.1 比较了测定缺口半径的三种方法。

C.4 CCD 显微镜和典型缺口图片见图 C.2。缺口半径可以从三个点的测量中由公式 (C.1) ~ (C.3) 计算得到：

$$x^2 + y^2 + ax + by + c = 0 \cdots \cdots \cdots (C.1)$$

$$(x + a/2)^2 + (y + b/2)^2 = \frac{a^2}{4} + \frac{b^2}{4} - c \cdots \cdots \cdots (C.2)$$

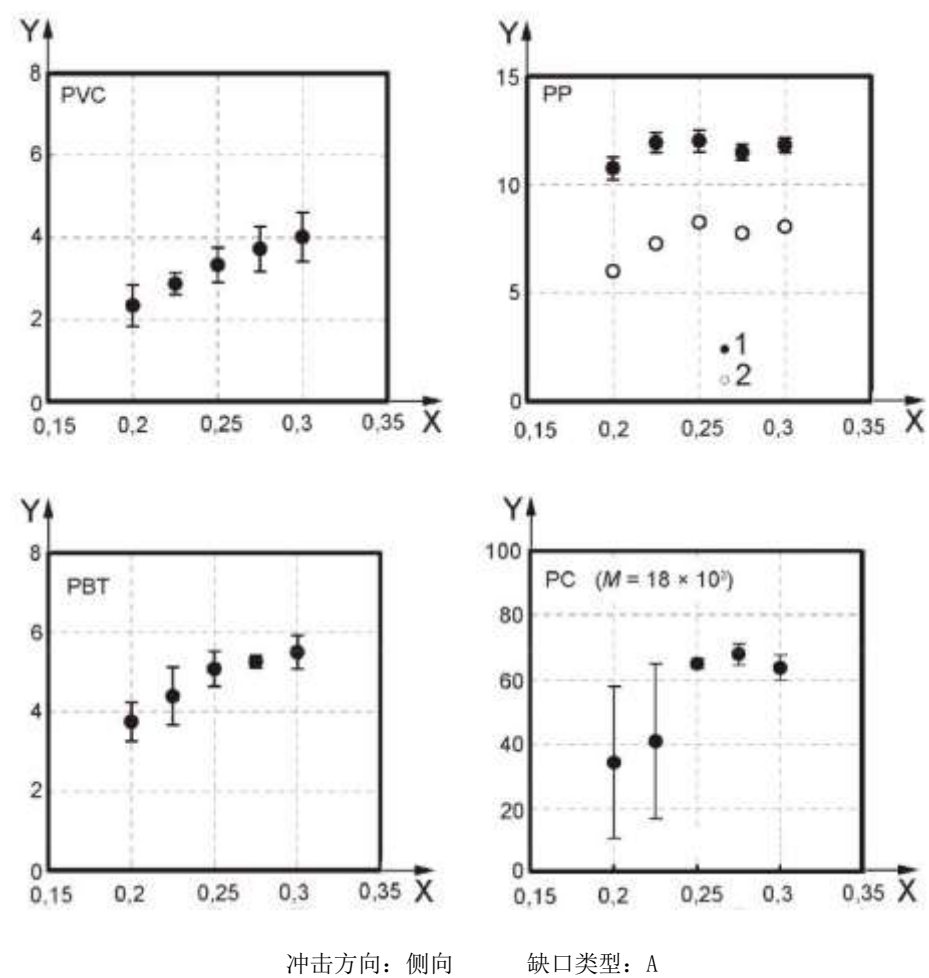
$$r_N = \left(\frac{a^2}{4} + \frac{b^2}{4} - c \right)^{1/2} \cdots \cdots \cdots (C.3)$$

式中：

x 和 y —— 点的横、纵坐标值；

a , b 和 c —— 常数；

r_N —— 缺口半径。



冲击方向：侧向 缺口类型：A

标引序号说明：

X —— 缺口尖端半径，单位为毫米（mm）；

Y —— 冲击强度，单位为千焦每平方米（kJ/m²）；

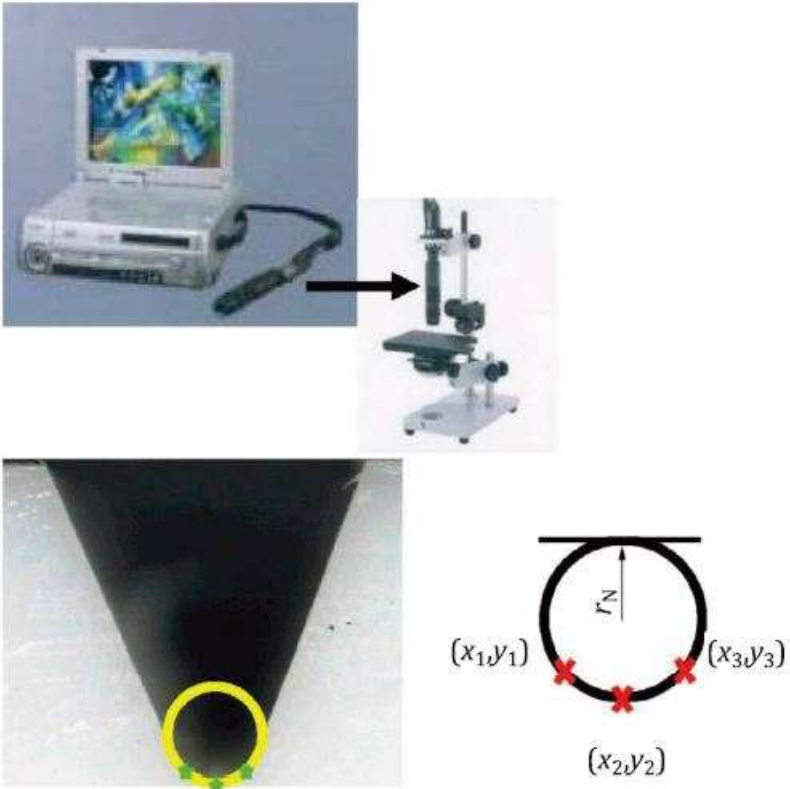
1 —— PP嵌段共聚物；

2 —— PP均聚物。

图C.1 缺口尖端半径对简支梁冲击强度的影响

表C.1 测定缺口尖端半径的方法

方法	原理	测定	步骤	检测能力/mm	备注
数字-显微镜法	光学CCD显微镜 简单，精度高	数字	利用CCD显微镜获得缺口 数据(放大倍率100~600) 通过数字处理计算半径 (见C.4)	1/1000	操作快捷简单 优越的景深有助于 三维图像测绘
比较器法(ASTM D6110)	通过样板进行光学 比较 间接方法,较困难	比较	将放大后的图像与提前准 备好的透明样板进行比 较,测定缺口尖端半径是 否在一个特定的区间内	1/100	无法确定半径的实 际值
探针仪器法	通过探针物理接触 描绘缺口的轮廓 简单,但受振动影 响	数字	使用探针探查试样表面, 获取缺口轮廓数据 通过数字处理计算半径	1/1000	探针易受振动影响 缺口中的毛刺可能 会导致错误



图C.2 典型的CCD显微镜和缺口视图

参 考 文 献

- [1] GB/T 44535—2024 塑料 试样线性尺寸的测定
 - [2] ISO 180 Plastics — Determination of Izod impact strength
 - [3] ISO 2602 Statistical interpretation of test results — Estimation of the mean — Confidence interval
 - [4] ISO 5725-2 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method
 - [5] ISO 13528 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison
 - [6] ISO/IEC 17043, Conformity assessment — General requirements for proficiency testing
 - [7] ISO 20753 Plastics — Test specimens
 - [8] ASTM D6110 Standard Test Method for Determining the Charpy Impact Resistance of Notched Specimens of Plastics
 - [9] ASTM E691 Standard Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method
-