

UDC 669: 620.178.646.22

关键词： 金属制品， 机械性能测试， 摆锤式冲击试验， 测试样品， 测试条件

英文版本

金属材料—夏比摆锤冲击试验—第 1 部分：
试验方法

本欧洲标准于 1989 年 11 月 27 日被欧洲标准化委员会（CEN）批准正式使用。

所有欧洲标准化委员会成员国必须遵守 CEN/CENELEC 通用规则，这些规则规定了本标准成为国家标准并且不允许更改的条件。

关于本欧洲标准的最新列表和参考文献书目可以向欧洲标准化委员会秘书处或任何成员国申请索函得到。

本欧洲标准有三种官方版本（英语、法语、德语），CEN 成员国可以将其翻译成自己语言版本，但必须对此负责。通过这种形式翻译并且通报给 CEN 中心秘书处的其他任何语言版本与官方版本有同样的地位和作用。

CEN 是国际标准化组织，其成员国包括奥地利、比利时、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、冰岛、爱尔兰、意大利、卢森堡、荷兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士和英国。

CEN
欧洲标准化委员会

中心秘书处：B-1000 布鲁塞尔

历史回顾

本欧洲标准条款由“机械和物理性能试验”技术委员会（ECISS/TCIA）所提出，其秘书处现为法国标准化组织（AFNOR）。

本欧洲标准阐述了整个通用标准的第一部分：金属材料—冲击试验

本欧洲标准可以用来取代以下欧洲标准：

EU 7—55: 钢材夏比摆锤式冲击试验

EU-45-63: 用 V 型缺口试块的冲击试验

本欧洲标准于 1989 年 11 月 27 日由欧洲标准化委员会批准使用。

CEN/CENELEC 通用规则现在已经成为整个欧洲标准化委员会国际规则的一部分。根据其规定，以下国家必须遵守本标准：奥地利、比利时、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、冰岛、爱尔兰、意大利、卢森堡、荷兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士和英国。

前言

本欧洲标准 EN 10 045 主要涉及金属材料—摆锤式冲击试验部分，由以下两个部分组成：

第 1 部分： 试验方法

第 2 部分： 摆锤式冲击试验机的校准

本欧洲标准第 1 部分基于以下国际标准（ISO）：

—ISO 83—1976: 钢材—夏比 U 型缺口摆锤式冲击试验

—ISO 148—1983: 钢材—夏比 V 型缺口摆锤式冲击试验

目 录

前言

| | | |
|----|---------|----|
| 1. | 应用范围和目的 | 3 |
| 2. | 规范性引用文件 | 4 |
| 3. | 试验原理 | 4 |
| 4. | 符号和术语 | 4 |
| 5. | 试样 | 5 |
| 6. | 试验设备 | 7 |
| 7. | 试验要求 | 9 |
| 8. | 试验报告 | 10 |

附录 A 与正在起草的相关欧洲标准相对应的国家标准列表：

1. 应用范围和目的

- 1.1 本欧洲标准主要用来描述金属材料的夏比摆锤式冲击试验(U型和V型缺口)。

对某些特殊的金属材料和用途，夏比摆锤式冲击试验可以有具体的标准和特殊的要求。

2. 规范性引用文件

ISO 286-1-1988 国际标准公差与配合— 第 1 部分：概论、公差和偏差

EN 10 045—2 1) 金属材料— 夏比摆锤式冲击试验—第 2 部分：夏比摆锤式冲击试验机的校准

3. 试验原理

将中间带有缺口的试样两端固定，通过摆锤一次打断冲击试样，测出此过程中吸收的能量，并以焦耳为单位。冲击吸收的能量可以用来衡量材料冲击强度的大小。

4. 符号和术语

表 1、图 1 和图 2 注明了适用于本标准的符号和术语。

表 1. 符号和术语

| 标注号 (见图 1 和图 2) | 符号和术语 | 单位 |
|---------------------|---------------------|----|
| 1 | 试验长度 | 毫米 |
| 2 | 试样高度 | 毫米 |
| 3 | 试样宽度 | 毫米 |
| 4 | 冲击缺口高度 | 毫米 |
| 5 | 缺口角度 | 度 |
| 6 | 缺口底部的曲率半径 | 毫米 |
| 7 | 砧座之间距离 | 毫米 |
| 8 | 砧座半径 | 毫米 |
| 9 | 砧座锥度角 | 度 |
| 10 | 摆锤的锥度角 | 度 |
| 11 | 摆锤的曲率半径 | 毫米 |
| 12 | 摆锤的宽度 | 毫米 |
| — | U 型缺口或 V 型缺口破坏吸收的能量 | 焦耳 |

1) 正在起草。在本标准出版之前，可参考相应的国家标准或国际标准，附录 A 为它们的列表。

5. 冲击试样

5.1 取样、试样的数目及放置位置应该在相关的产品标准中注明。

5.2 标准的冲击试样长度为 55mm，横截面为边长为 10mm 的正方形。在试样长度方向中心有缺口，有以下两种形式：

a) V 型缺口，45° 角，深 2mm，缺口底部曲率半径为 0.25mm

如果从金属材料中不能得到上述标准试样，应用以下尺寸的简化试样：宽度为 7.5mm 或 5mm（见表 2），在试样的较窄的面开口。

b) U 型缺口或锁眼型缺口，5mm 深，底部曲率半径为 1mm。

冲击试样的各部分应全部用机械加工，精密铸造中试样与缺口对称面平行的两个面除外。

5.3

试样缺口的对称面应垂直于试样纵轴。

5.4

在试样特定尺寸上所允许的公差在表 2 中给出。

表 2 冲击试样特定尺寸的允许公差

| 名称 | U 型缺口 | | | V 型缺口 | | |
|---------------------|--------|---------|-------------------|--------|----------|-------------------|
| | 基本尺寸 | 机械公差 | | 基本尺寸 | 机械公差 | |
| | | | 国际标 准符号 1) | | | 国际标 准符号 1) |
| 长度 | 55mm | ±0.60mm | j _s 15 | 55mm | ±0.60mm | j _s 15 |
| 高度 | 10mm | ±0.11mm | j _s 13 | 10mm | ±0.06mm | j _s 12 |
| 宽度: | | | | | | |
| — 标准试样 | 10mm | ±0.11mm | j _s 13 | 10mm | ±0.11mm | j _s 13 |
| — 横截面简化试 样 | — | — | — | 7.5mm | ±0.11mm | j _s 13 |
| — 横截面简化试 样 | — | — | — | 5mm | ±0.06mm | j _s 12 |
| 缺口角度 | — | — | — | 45 ° | ± 2° | — |
| 冲击缺口高度 | 5mm | ±0.09mm | j _s 13 | 8mm | ±0.06mm | j _s 12 |
| 缺口底部曲率半 径 | 1mm | ±0.07mm | j _s 12 | 0.25mm | ±0.025mm | — |
| 试样端部距缺口 对称面距离 2) | 27.5mm | ±0.42mm | j _s 15 | 27.5mm | ±0.042mm | j _s 15 |
| 缺口对称面和试 样纵轴夹角 | 90° | ±0.02° | — | 90° | ± 2° | — |
| 试样相邻纵轴面 夹角 | 90° | ±0.02° | — | 90° | ± 2° | — |

1) 依据国际标准 ISO 286-1

2) 对于自动定位试样的机械，推荐使用±0.165mm 代替±0.42mm

5.5

表 2 中未列出的试样的其他宽度，如不经机械加工的试样，宽度和试样的厚度相等，如相关的产品标准允许可以使用。比较结果只有在具有相同形状和尺寸之间比较时才有意义。

5.6

对试样进行机械加工时应保证对试样例如由于冷加工或加热任何尺寸变动应减小到最小。缺口应仔细准备，应保证肉眼看不见和缺口底部平行的凹槽。

可以在试样任何一个不与砧座或支撑接触的面上进行刻注，刻注距缺口的距离至少 5mm 以保证不会由于刻注而引起冷加工效应。

6. 冲击试验机

6.1

冲击试验机安装应稳定，并符合欧洲标准 10 045—2

冲击试验机的各主要特征参数在表 3 中列出。

表 3— 冲击试验机的各特征参数

| 标注 | 名称 | 值 |
|----|-----------|--------------------------|
| 7 | 砧座之间距离 | $40_0^{+0.2}$ mm |
| 8 | 砧座半径 | $1_0^{+0.5}$ mm |
| 9 | 每个砧座锥度角 | $11^\circ \pm 1^\circ$ |
| 10 | 摆锤的锥度角 | $30^\circ \pm 1^\circ$ |
| 11 | 摆锤的端部半径 | $2_0^{+0.5}$ mm |
| 12 | 摆锤的最大宽度 | 18mm 1) |
| — | 冲击时摆锤的速度 | 5m/s 至 5.5m/s |
| — | 支撑和砧座之间夹角 | $90^\circ \pm 0.1^\circ$ |

1) 在 1983 年以前制造的冲击试验机，经协商可以使用 4.5m/s 到 7m/s 的速度

6.2

标准试验条件为名义机器能量为 300 ± 10 J，并应使用标准尺寸的试块。在这些试验条件下报告的吸收能量应用以下符号表示：

—KU U 型缺口试样

—KV V 型缺口试样

例如：

—KV=121J 表示：

—标称能量 300J

—标准 V 型缺口试样

— 断裂吸收能量 = 121J

6.3

可以使用具有不同能量的试验机,在这种情况下符号 KU 和 KV 应增加一个表示冲击试验机能量的指数:

例如 KV 150: 可用能量 150J

KU 100: 可用能量 100J

—KU100=65J 表示:

标称能量 100J

标准 U 型缺口试样

断裂过程中吸收的能量: 65J

6.4

对于使用辅助 V 型缺口试样的试验, KV 符号的表示要增加表示试验机可用能量和试验宽度表示的指数,例如:

—KV 300 7/5: 可用能量 300J, 试验宽度 7.5mm

—KV 150 /5: 可用能量 150J, 试样宽度 5mm

—KV 150/7.5 =83J 表示:

标称能量 150J

简化试样宽度: 7.5mm

断裂过程中吸收的能量: 83J

7. 试验要求**7.1**

试样应四角放置在砧座上,放置时应保证缺口对称面和砧座对称面之间的距离不超过 0.5mm。冲击试样放置在支座上时应保证摆锤的端部能够撞击到试样缺口的相对面。(见图 2)

7.2

如果在相关的产品标准中未指定试验温度,那么试验温度应为 $23^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

如果在相关的产品标准中指定试验温度而没有允许偏差,那么偏差应在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 之内。

当试验温度和周围温度不相同，试样应在冷却或加热介质中放置足够长的时间以保证试样的各个部分都能达到指定的试样温度。（例如，在液体介质中至少放置 10min 或在气体介质中至少 30min），在试样从介质中取出 5 秒之内，试样必须打断。

传热设置的设计和使用应保证试样的温度保持在所允许的温度的范围内。

7.3

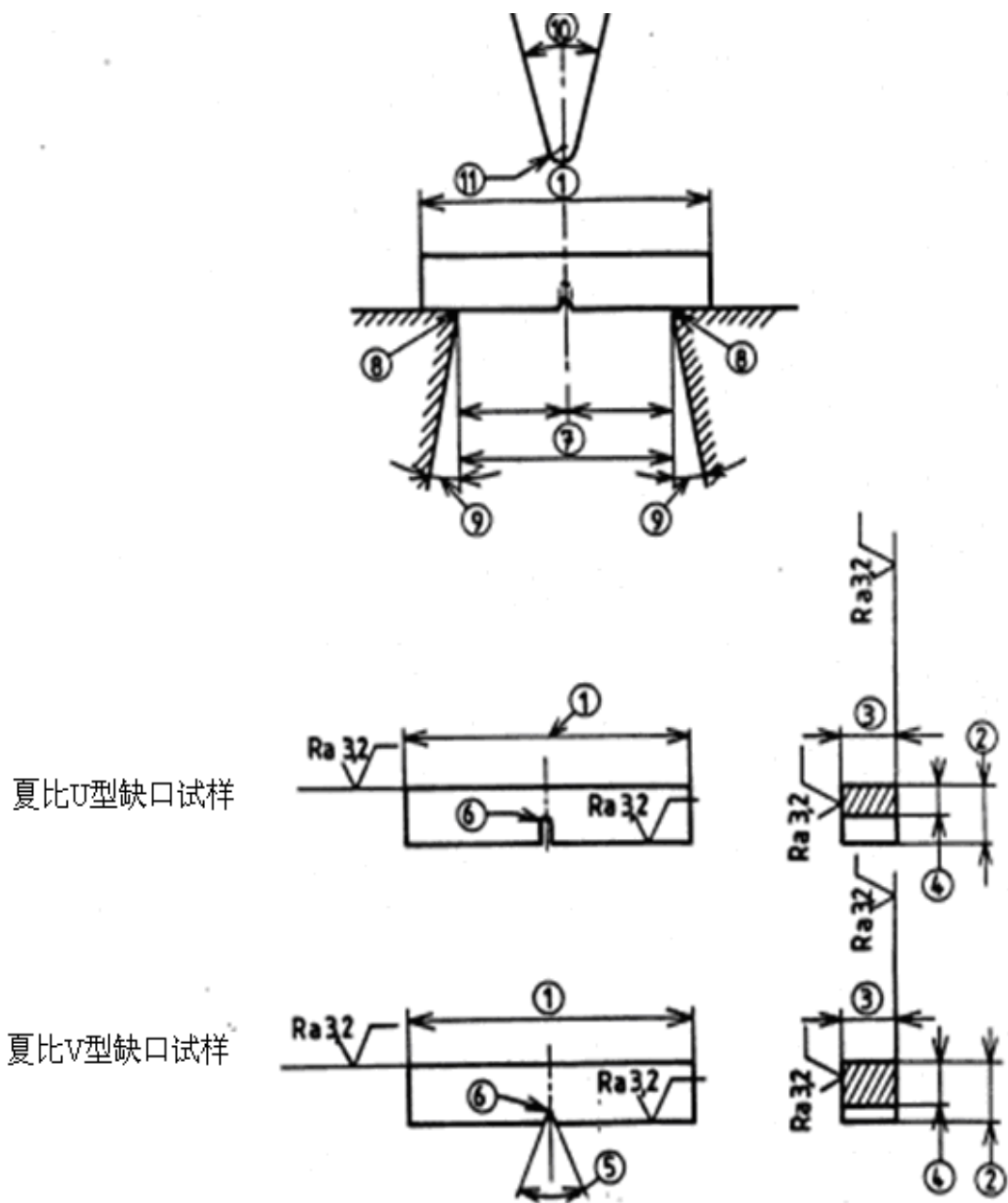
在试验过程中如果试样只发生变形而没有断裂，那么吸收的能量是不确定的。在这种情况下，试验报告中应注明试块没有被摆锤打断。

注意：必须强调只有试样尺寸相同的情况下结果才有可比性。目前还没有将在某个试验条件下得到的结果转化成另一个试验条件的结果的普遍方法。

8. 试验报告

试验报告中应包含以下信息：

- a) 所参考的标准 如 EN 10 045—1
- b) 所用的冲击试样的形状和尺寸
- c) 对试样的鉴定（级别，编号等）
- d) 取样的方向和位置
- e) 摆锤的标称能量
- f) 试验温度，以摄氏度为单位
- g) 吸收的能量 KV 或 KU，以焦耳为单位



注：关于标注号的说明见表 1

图 1. 夏比摆锤式冲击试验

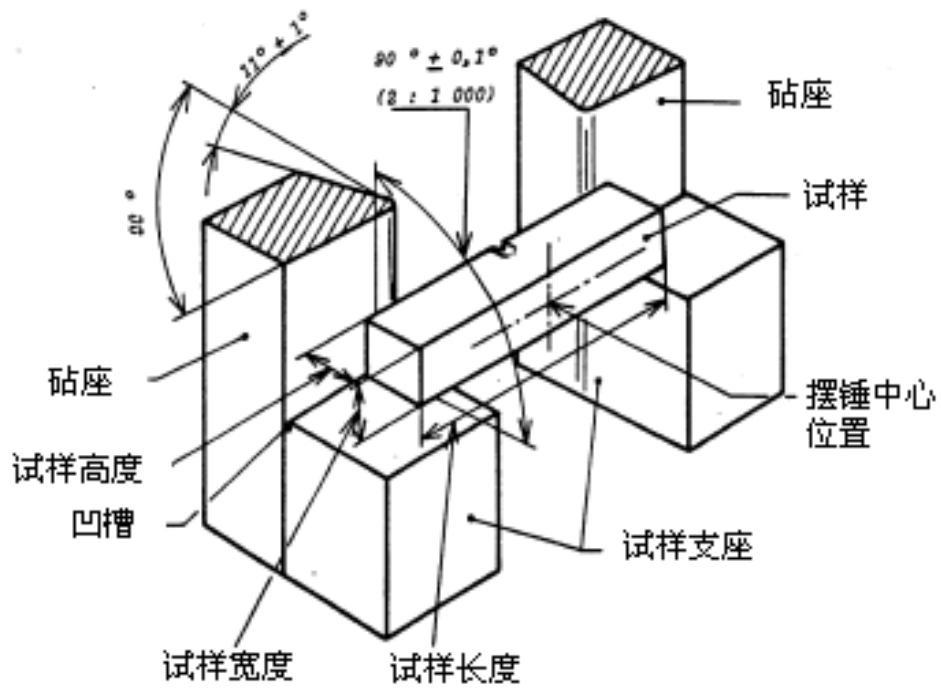


图 2. 试样支座和砧座构造示意图

附录 A

与正在起草的相关欧洲标准相对应的国家标准列表：

在欧洲标准 10 045—02 还没有完成之前，可以参考相应的国家标准，表 4 为它们的列表。

表 4 与正在起草中的欧洲标准相对应的国家标准

| 相关欧洲标准 | 相应的国家标准 | | | | | | |
|---------|-----------------|----------------|--------------------|-----|-----|----|----------|
| | 德国 | 法国 | 英国 | 意大利 | 比利时 | 瑞典 | 国际标准 |
| 10045—2 | DIN S1 306—1983 | NFA03 508—1985 | BS 131 part 4—1972 | | | | 442—1965 |

附录 B. 钢铁试验和测试过程中用到的重要标准（信息型附录）

| | |
|---------------------|---|
| EN 10 021/1 | 金属材料—抗拉强度试验 部分 1：试验方法 |
| EN 10 045/1 | 金属材料—摆锤式冲击试验 部分 1：试验方法 |
| EURONORM 3 | 钢的布氏硬度试验 |
| EURONORM 5 | 钢的维氏硬度试验 |
| EURONORM 12 | 3mm 厚的钢板和钢条弯曲试验 |
| EURONORM 13 | 3mm 厚的钢板和钢条可翻转弯曲试验 |
| EURONORM 23 | 钢的端部淬硬性试验 |
| EURONORM 103 | 钢中铁素体和奥氏体晶粒大小的确定 |
| EURONORM 109 | 传统的洛氏硬度试验. 以 HRN 和 HRT 形式表示的薄板状制品 |
| EURONORM 114 | 无应变钢中奥氏体晶界抗腐蚀能力的确定, 腐蚀试验在硫酸—硫酸铜介质中进行 |
| EURONORM 121 | 无应变钢中奥氏体晶界抗腐蚀能力的确定, 腐蚀试验在硝酸介质中进行, 以质量的损失多少来衡量 |
| ISO/DTR 9769 | 钢铁— 所有可用测试方法回顾 |

