

- 间专题信息服务工作及引发的思考[J]. 编辑学报, 2020, 32(2): 133
- [18] 高健, 陈新石.《中华医学杂志》在国内率先建立医学科技新闻发布制度[J]. 中华医学杂志, 2008, 88(15): 1080
- [19] 高健, 陈新石, 游苏宁. 应充分利用大众媒体宣传科技期刊[J]. 编辑学报, 2008, 20(3): 236
- [20] 张宁宁, 吕冬梅, 丁广治, 等. 期刊定位的多元化转型为《中国中药杂志》带来新的发展机遇[J]. 编辑学报, 2015, 27(3): 262
- [21] 顾艳, 崔金贵, 郭欣, 等. 科技期刊离大众传播有多远: 从学术论文到科学新闻[J]. 编辑学报, 2019, 31(2): 153

(2020-06-28收稿;2020-09-21修回)

## 硬度的量符号和单位应规范表示

曾月蓉 王易难 王小飞 丁峰 王影

《爆炸与冲击》编辑部, 621999, 四川绵阳

硬度是表征材料局部抵抗硬物压入其表面能力的物理量, 常用的有洛氏硬度(Rockwell hardness)、维氏硬度(Vickers hardness)和布氏硬度(Brinell hardness)。硬度在科技期刊中使用比较广泛, 但其量符号和单位的使用情况却比较混乱。以洛氏硬度为例, 比较典型的有以下几种情况:

1) 量符号用洛氏硬度排成斜体的英文缩写词  $HR$  表示, 不标注单位。采用这种方式的情况最多, 它违背了多字母缩写词不应作为量符号使用的规则。

2) 量符号用洛氏硬度排成正体的英文缩写词  $HR$  表示, 不标注单位, 如“ $HR = 100$ ”。这违反了量符号一般用单个斜体字母表示的规范

3) 量符号用大写斜体拉丁字母  $H$  表示, 单位用洛氏硬度的英文缩写词  $HR$  表示。由于 GB/T 230.1—2018《金属材料: 洛氏硬度试验》中也采用了这种表示, 因此目前不应算其错误, 但不宜推荐。

本文依据相关国家标准辨析 3 类硬度的量符号和单位的规范表示。

### 1 硬度的量符号

以洛氏硬度为例, 在 GB/T 230.1—2018 中, 洛氏硬度的量符号均采用了大写斜体拉丁字母  $H$  表示。这符合 GB/T 3101—1993《有关量、单位和符号的一般原则》中“量的符号通常是单个拉丁或希腊字母”的规定。

由于硬度的种类很多, 在同一论文中出现多种硬度时, 宜采用添加下标的方式加以区分, 如洛氏硬度用  $H_R$ 、维氏硬度用  $H_V$ 、布氏硬度用  $H_B$  表示。

### 2 硬度的单位

硬度的单位与硬度的测量方法相关, 硬度的种类有 10 余种, 不同的硬度有不同的测量方法, 本文中只介绍在科技期刊中使用最广泛的布氏硬度、维氏硬度和洛氏硬度。

#### 1) 布氏硬度。

根据 GB/T 231.1—2002《金属布氏硬度试验 第 1 部分: 试验方法》, 布氏硬度的测量方法是: 用规定大小的载荷  $p$  (单位 N), 把直径为  $D$  (单位 mm) 的钢球压头压入被测材料表面, 持

续规定的时间后卸载, 根据载荷值和压痕面积值定义布氏硬度的值。布氏硬度  $H_B$  的计算公式为

$$H_B = 0.102 \times \frac{2p}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}, \quad (1)$$

式中:  $d$  为压痕的直径, 单位 mm。

由式(1)可知, 布氏硬度的 SI 单位应为  $N/mm^2$ , 即 MPa。

#### 2) 维氏硬度。

根据 GB/T 4340.1—2009《金属材料 维氏硬度试验 第 1 部分: 试验方法》, 维氏硬度的测定原理与布氏硬度相同, 不同的是维氏硬度试验的压头是金刚石正四棱锥体。维氏硬度  $H_V$  的计算公式为

$$H_V = \frac{2p \sin(\theta/2)}{S^2}, \quad (2)$$

式中:  $p$  为加载载荷, 单位 N;  $\theta$  为正四棱锥体压头两相对面间的夹角;  $S$  为压痕对角线长度, 单位 mm。

由式(2)可知, 维氏硬度的 SI 单位也是  $N/mm^2$ , 即 MPa。

#### 3) 洛氏硬度。

洛氏硬度的测量方法与布氏硬度和维氏硬度不同, 根据 GB/T 230.1—2018, 洛氏硬度采用的是锥角为  $120^\circ$  的金刚石圆锥压头或一定直径的钢球压头, 总载荷分初载荷和主载荷(总载荷减去初载荷)2 次施加, 初载荷加至总载荷后卸去主载荷, 以这时的压痕深度来衡量材料的洛氏硬度。洛氏硬度值  $H_R$  的计算公式为

$$H_R = \frac{k-h}{0.002}, \quad (3)$$

式中:  $h$  为压痕深度, 单位 mm; 分母中的 0.002 是每洛氏硬度单位对应的压痕深度, 单位 mm;  $k$  为常量, 单位 mm。

由式(3)可知, 洛氏硬度是一个量纲为一的量, 其 SI 单位为 1。

### 3 结束语

综上所述, 如果以硬度的数值 100 为例, 那么 3 种硬度的量和单位的规范表示分别为:

布氏硬度:  $H_B = 100 \text{ MPa}$ ;

维氏硬度:  $H_V = 100 \text{ MPa}$ ;

洛氏硬度:  $H_R = 100$ 。