

□江苏 周以足

全国技工学校机械类通用教材《金属材料与热处理》已出三版。第一版中说布氏硬度的单位为“帕”，发现差错后，在第二版及第三版中就不再提布氏硬度的单位问题，而仅强调了布氏硬度的值。在其它某些教材，如交通系统技工学校教材《汽车材料》第二版中说布氏硬度的单位为“N/mm<sup>2</sup>”，又说是“kg/mm<sup>2</sup>”。那么，布氏硬度到底有没有单位？单位是什么呢？下面讨论这一问题。

布氏硬度是用球面压痕单位面积上承受的平均压力表示的：

$$HBS(W) = F/S$$

式中，F 是试验力，单位：N 或 kgf 等；S 是球面压痕表面积，单位：M<sup>2</sup> 或 mm<sup>2</sup> 等。

毫无疑问，布氏硬度 HBS(W) 是有单位的。

实际测试金属材料的布氏硬度时，布氏硬度的值是不用计算的，而是根据测出的球面压痕直径的大小从专门的硬度表中查得的。例如，用 D=10mm 的淬火钢球做压头，试验力 F=3000kgf（即 29420N），测试某材料的硬度时测得压痕平均直径 d=4mm，查表得 HBS=229。它的单位是什么呢？也就是说，HBS 是 229/Nmm<sup>2</sup>？229N/m<sup>2</sup>？还是 229kgf/mm<sup>2</sup> 呢？我们从布氏硬度原理出发，通过计算，将结果与查表值对照一下就清楚了。

### 来函照登

职业技术教育杂志社：

贵社出版的《职业技术教育》1996 年第二期“教材探讨”栏目上刊登了“怎一个在所难免了得！”一文。经我们认真阅读和分析，所举我社出版的四本技工学校教材中多数差错基本属实。感谢你们对我社出版教材质量的关心以及对技工教育事业的负责精神。我们将在教材修订或重印时更正差错。同时，我们也致函文章作者韩英男先生，表示感谢。

中国劳动出版社

第三编辑室

一九九六年四月

已知：D=10mm，F=3000kgf（即 29420N），d=4mm  
计算：① F/S(N/mm<sup>2</sup>)=?

$$\textcircled{2} F/S (\text{kgf}/\text{mm}^2) = ?$$

$$\text{解：} S = \frac{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}{2}$$

$$= \frac{\pi 10 \sqrt{10^2 - 4^2}}{2} =$$

$$13.11(\text{mm}^2)$$

$$\textcircled{1} F/S =$$

$$\frac{29420(\text{N})}{13.11(\text{mm}^2)} = 2244$$

$$(\text{N}/\text{mm}^2)$$

$$\textcircled{2} F/S =$$

$$\frac{3000(\text{kgf})}{13.11(\text{mm}^2)} = 228.8$$

$$(\text{kgf}/\text{mm}^2)$$

由此可见。查表所得 HBS=229 的单位是“kgf/mm<sup>2</sup>”。如果布氏硬度的单位是“N/mm<sup>2</sup>”，查表所得布氏硬度值则应是 2244。

其实，这与《金属材料与热处理》第三版中布氏硬度值的计算公式：HBS(HBW)=0.

$$102 \frac{2F}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

是统一的。因为式中 F 表面上看用得是单位“N”，但 0.102F 已将“N”换算成“kgf”(N=0.102kgf)，HBS(W) 的单位就是“kgf/mm<sup>2</sup>”。

习惯上布氏硬度是不标注单位的，就像机械制图中标准尺寸不标注单位一样，但它们都是有单位的，而且是规定的单位。如 229HBS，从测试原理讲，它的意义是每 mm<sup>2</sup> 压痕面积上承受的平均压力是 229kgf（即 2244N），而不是 229N。

如果将布氏硬度的单位改用国际标准单位 N/mm<sup>2</sup>（或 N/M<sup>2</sup>），那就得将压痕直径与布氏硬度对照表中的布氏硬度值扩大 9.8 倍（或 9.8×10<sup>6</sup>）与之相应。再有，所有图纸中有关的技术要求必须作相应更改，如调质 250~280HBS 必须改成 2450~2744HBS（或调质 2450×10<sup>6</sup>~2744×10<sup>6</sup>HBS）。

（作者单位：梅山第一技校）

# 详究布氏硬度单位