

如何选择硬度计

早在 1822 年, Friedrich Mohs 提出用 10 种矿物来衡量上硬的和软的物体, 这是所谓的摩氏硬度计。按照他们的软硬程度分为十级:

- 1) 滑石
- 2) 石膏
- 3) 方解石
- 4) 萤石
- 5) 磷灰石
- 6) 正长石
- 7) 石英
- 8) 黄玉
- 9) 刚玉
- 10) 金刚石

各级之间硬度的差异不是均等的, 等级之间只表示硬度的相对大小。

试验钢铁硬度的普通方法是用锉刀在工件边缘上锉擦, 由其表面所呈现的擦痕深浅以判定其硬度的高低。这种方法称为锉试法这种方法不太科学。用硬度试验机来试验比较准确, 是现代试验硬度常用的方法。常用的硬度测定方法有布氏硬度、洛氏硬度和维氏硬度等测试方法。

硬度是衡量金属材料软硬程度的一项重要性能指标, 它既可理解为是材料抵抗弹性变形、塑性变形或破坏的能力, 也可表述为材料抵抗残余变形和反破坏的能力。硬度不是一个简单的物理概念, 而是材料弹性、塑性、强度和韧性等力学性能的综合指标。硬度试验根据其测试方法的不同可分为静压法 (如布氏硬度、洛氏硬度、维氏硬度等)、划痕法 (如莫氏硬度)、回跳法 (如肖氏硬度) 及显微硬度、高温硬度等多种方法。

布氏硬度以 HB [N (kgf/mm²)] 表示 (HBS\HBW) (参照 GB/T231—1984), 生产中常用布氏硬度法测定经退火、正火和调质的钢件, 以及铸铁、有色金属、低合金结构钢等毛坯或半成品的硬度。

洛氏硬度可分为 HRA、HRB、HRC、HRD 四种, 它们的测量范围和应用范围也不同。一般生产中 HRC 用得最多。压痕较小, 可测较薄得材料和硬得材料和成品件得硬度。

维氏硬度以 HV 表示 (参照 GB/T4340—1999), 测量极薄试样。

1、钢材的硬度: 金属硬度 (Hardness) 的代号为 H。按硬度试验方法的不同, 常规表示有布氏 (HB)、洛氏 (HRC)、维氏 (HV)、里氏 (HL) 硬度等, 其中以 HB 及 HRC 较为常用。HB 应用范围较广, HRC 适用于表面高硬度材料, 如热处理硬度等。两者区别在于硬度计之测头不同, 布氏硬度计之测头为钢球, 而洛氏硬度计之测头为金刚石。

HV-适用于显微镜分析。维氏硬度 (HV) 以 120kg 以内的载荷和顶角为 136° 的金刚石方形锥压入器压入材料表面, 用材料压痕凹坑的表面积除以载荷值, 即为维氏硬度值 (HV)。

HL 手提式硬度计, 测量方便, 利用冲击球头冲击硬度表面后, 产生弹跳; 利用冲头在距试样表面 1mm 处的回弹速度与冲击速度的比值计算硬度, 公式: 里氏硬度 HL=1000×VB (回弹速度) / VA (冲击速度)。

便携式里氏硬度计用里氏 (HL) 测量后可以转化为: 布氏 (HB)、洛氏 (HRC)、维氏 (HV)、肖氏 (HS) 硬度。或用里氏原理直接用布氏 (HB)、洛氏 (HRC)、维氏 (HV)、里氏 (HL)、肖氏 (HS) 测量硬度值。

2、HB - 布氏硬度;

布氏硬度 (HB) 一般用于材料较软的时候, 如有色金属、热处理之前或退火后的钢铁。洛氏硬度 (HRC) 一般用于硬度较高的材料, 如热处理后的硬度等等。

布氏硬度 (HB) 是以一定大小的试验载荷, 将一定直径的淬硬钢球或硬质合金球压入被测金属表

面，保持规定时间，然后卸荷，测量被测表面压痕直径。布氏硬度值是载荷除以压痕球形表面积所得的商。一般为：以一定的载荷（一般 3000kg）把一定大小（直径一般为 10mm）的淬硬钢球压入材料表面，保持一段时间，去载后，负荷与其压痕面积之比值，即为布氏硬度值（HB），单位为公斤力/mm²（N/mm²）。

3、洛氏硬度是以压痕塑性变形深度来确定硬度值指标。以 0.002 毫米作为一个硬度单位。当 HB>450 或者试样过小时，不能采用布氏硬度试验而改用洛氏硬度计量。它是用一个顶角 120° 的金刚石圆锥体或直径为 1.59、3.18mm 的钢球，在一定载荷下压入被测材料表面，由压痕的深度求出材料的硬度。根据试验材料硬度的不同，分三种不同的标度来表示：

HRA：是采用 60kg 载荷和钻石锥压入器求得的硬度，用于硬度极高的材料（如硬质合金等）。

HRB：是采用 100kg 载荷和直径 1.58mm 淬硬的钢球，求得的硬度，用于硬度较低的材料（如退火钢、铸铁等）。

HRC：是采用 150kg 载荷和钻石锥压入器求得的硬度，用于硬度很高的材料（如淬火钢等）。