

## 硬度、硬度单位

**硬度**一是衡量材料软硬程度的一个性能指标。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。硬度试验的方法较多，原理也不相同，测得的硬度值和含义也不完全一样。最常用的是静负荷压入法硬度试验，即洛氏硬度（HRA|HRB|HRC）、布氏硬度（HB）、维氏硬度（HV），其值表示材料表面抵抗坚硬物体压入的能力。而里氏硬度（HL）、肖氏硬度（HS）则属于回跳法硬度试验，其值代表金属弹性变形功的大小。因此，硬度不是一个单纯的物理量，而是反映材料的弹性、塑性、强度和韧性等的一种综合性能指标。

**布氏硬度 | HB:** 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/mm<sup>2</sup>（N/mm<sup>2</sup>）。

**维氏硬度 | HV:** 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）。它适用于较大工件和较深表面层的硬度测定。维氏硬度尚有小负荷维氏硬度，试验负荷1.961-49.03N，它适用于较薄工件、工具表面或镀层的硬度测定；显微维氏硬度，试验负荷小于1.961N，适用于金属箔、极薄表面层的硬度测定。

**邵氏硬度 | HA/HD:** 具有一定形状的钢制压针，在试验力作用下垂直压入试样表面，当压足表面与试样表面完全贴合时，压针尖端面相对压足平面有一定的伸出长度L，以L值的大小来表征邵氏硬度的大小，L值越大，表示邵尔硬度越低，反之越高。

**肖氏硬度 | HS:** 肖氏硬度试验是一种动载试验法，其原理是将具有一定质量的带有金刚石或合金钢球的重锤从一定高度落向试样表面，根据重锤回跳的高度来表征测量硬度值大小。符号为HS。重锤回跳得越高，表面测量越硬。A90 属金刚钻的硬度、D45 属淬火钢的硬度。

**洛氏硬度 | HR:** 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  $120^\circ$  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 | 如铸铁

**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

硬度试验是机械性能试验中最简单易行的一种试验方法。为了能用硬度试验代替某些机械性能试验，生产上需要一个比较准确的硬度和强度的换算关系。实践证明，金属材料的各种硬度值之间，硬度值与强度值之间具有近似的相应关系。因为硬度值是由起始塑性变形抗力和继续塑性变形抗力决定的，材料的强度越高，塑性变形抗力越高，硬度值也就越高。