硬度 · 布氏 · 洛氏 · 維氏 · 蕭氏 · 技術參考文件 · 公開

硬度 換算表

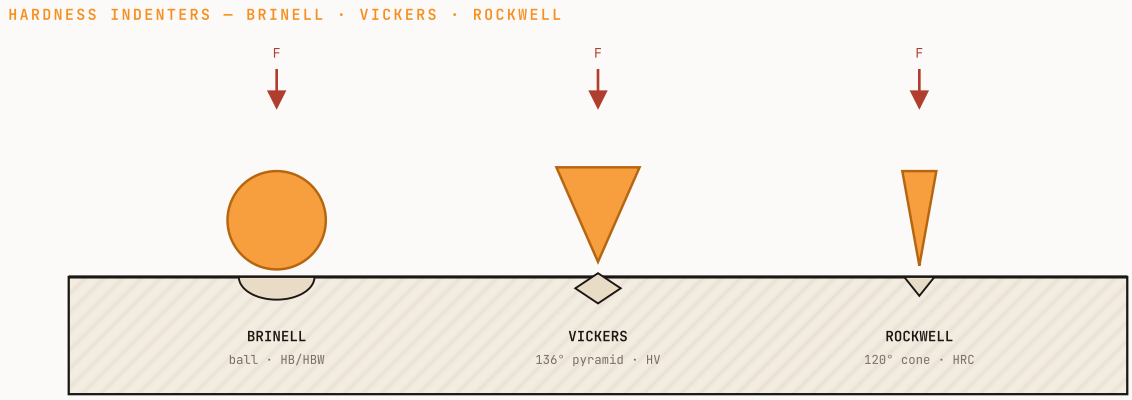
各種硬度標尺、鋼材 HV / HBW / HRC / HRB 與抗拉強度的近似換算表，以及如何選擇合適的試驗。

修訂	發行	負責	附件
1.0	June 2026	Ideambox 工程團隊	PDF 技術參考

摘要

硬度是快速、幾乎非破壞性的強度與耐磨性指標。不同標尺適用於不同材料與範圍，彼此換算——或換算為抗拉強度——都只是近似，且主要適用於鋼材。

第 1 節說明各硬度標尺。第 2 節為鋼材換算表（HV / HBW / HRC / HRB ↔ 抗拉強度）。第 3 節為硬度與強度的經驗式。第 4 節說明如何選擇與執行試驗。第 5 節為橡膠硬度計與常見硬度速查。



三種金屬硬度試驗以不同的壓頭壓入——球（布氏）、正四角錐（維氏）或圓錐（洛氏）——再量測壓痕。彼此之間的換算都是近似值，且依材料而異。

目錄

1. 硬度標尺
2. 鋼材硬度換算（近似）
3. 硬度換算抗拉強度
4. 試驗的選擇與執行
5. 橡膠硬度計與常見硬度速查

1. 硬度標尺

每種試驗都以規定的壓頭與負荷壓入並量測壓痕——因此硬度值必須連同標尺才有意義。

布氏（HBW）	碳化鎢球；壓痕大，可平均晶粒影響——鑄件、鍛件、軟至中硬金屬
洛氏（HRC / HRB）	量測圓錐（C，硬化鋼）或鋼球（B，較軟材料）的壓入深度；快速、直讀——生產現場
維氏（HV）	136° 鑽石四角錐；從微小到巨觀同一連續標尺——薄件、鍍層、研究
努氏（HK）	長菱形鑽石壓頭；極薄層與脆性材料
蕭氏 / 橡膠硬度計（A、D）	彈簧加壓的壓頭，用於橡膠與塑膠——A 為軟質，D 為硬質
莫氏	礦物 / 陶瓷用的 1–10 刻劃硬度（定性）

2. 鋼材硬度換算（近似）

依 ASTM E140 / ISO 18265，**適用於鋼材**。換算為近似值，會隨合金與熱處理狀態變動——重要場合請直接以所需標尺量測。

HV	HBW	HRC	HRB	抗拉強度 ≈ (MPa)
700	—	60	—	~2400
600	—	55	—	~2100
513	484	50	—	~1740
446	424	45	—	~1480
392	372	40	—	~1290
345	327	35	—	~1130
302	286	30	—	~980
266	252	24	100	~860
238	226	20	99	~770
209	199	—	95	~675
171	162	—	86	~545
143	136	—	78	~460
114	109	—	67	~370

洛氏 C 標尺只在約 20 HRC 以上才有意義；低於此值請用洛氏 B 或 HV/HBW。

3. 硬度換算抗拉強度

碳鋼與低合金**鋼**有一個好用的經驗式：

`UTS (MPa) ≈ 3.4 × HBW`（等同 ≈ 0.0034 × HV × 1000）

因此 200 HBW 的零件抗拉強度約為 680 MPa。這是**僅適用於鋼材的近似式**——不適用於鋁、銅合金，也不適用於極端硬度的淬硬工具鋼。用來合理性檢查，不能用來認證。

4. 試驗的選擇與執行

- **布氏**——軟至中硬金屬、鑄件、鍛件；大鋼球可平均粗大晶粒的影響。需要厚且平的試片。
- **洛氏 C**——淬硬鋼（>20 HRC）；快速，生產現場最常用。**洛氏 B**——較軟的鋼、黃銅、鋁。
- **維氏**——從箔片到碳化物都在同一標尺；薄件、硬化層深度、鍍層與銲道硬度分布的首選（低負荷 = 微小硬度）。
- **蕭氏橡膠硬度計**——僅限橡膠與塑膠（第 5 節）。
- **試驗注意事項：** 準備乾淨平整的表面；零件厚度要足夠，使壓痕不受背面影響（≥ 壓痕深度的 10 倍）；壓痕要遠離邊緣並彼此保持距離；記住跨標尺換算只是近似——報告實際量測的標尺。

5. 橡膠硬度計與常見硬度速查

橡膠 / 塑膠（Shore）：橡皮筋 ≈ A25 · 鉛筆橡皮擦 ≈ A40 · 汽車輪胎胎面 ≈ A60–70 · 一般 O 形環 ≈ A70 · 購物車輪 ≈ A95 · 安全帽 / PP ≈ D70–80 · 壓克力 ≈ D85–90。（Shore A 與 D 在 A95 ≈ D45 附近重疊。）

常見金屬硬度：退火低碳鋼 ≈ 120 HB · 6061-T6 鋁 ≈ 95 HB · 退火 304 不鏽鋼（JIS SUS304）≈ 150 HV（≈80 HRB）· 整體淬硬工具鋼 ≈ 60–65 HRC · 表面硬化鋼表面 ≈ 58–62 HRC。

This document is also a web page, kept up to date:
https://ideambox.com/zh-hant/downloads/hardness-conversion-reference/

Designing something that needs this? ideambox.com/contact