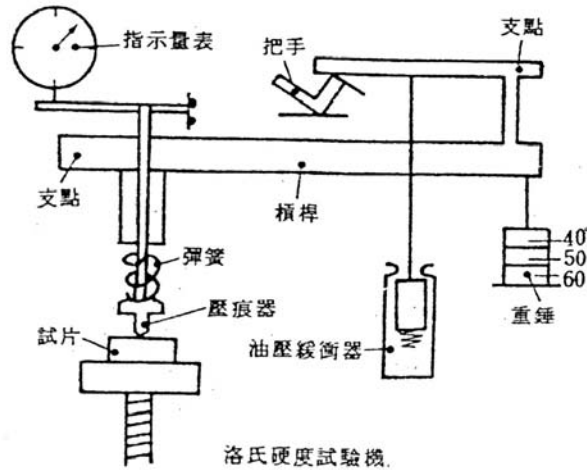


洛氏硬度試驗 (Rockwell Hardness Test)

洛氏硬度機及構造



原理

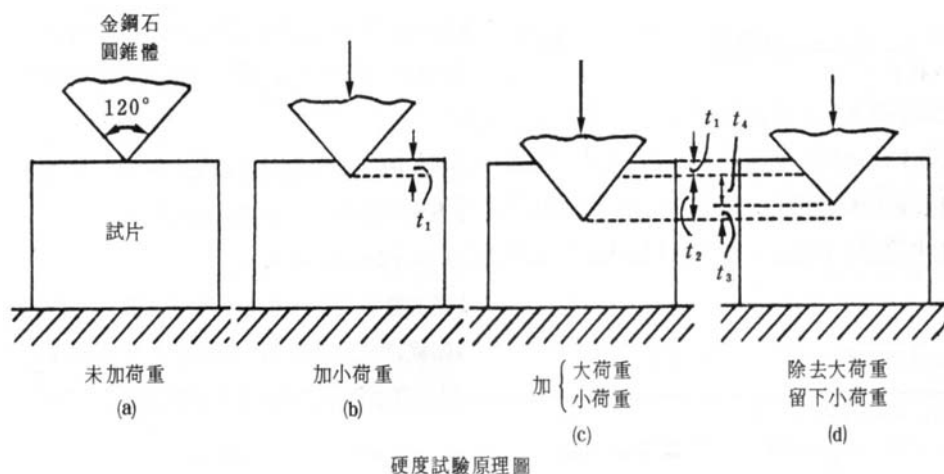
洛氏硬度試驗法 1919 年由美國的 Stanly.P.Rockwell 所發表。此法乃利用槓桿原理，將硬鋼球或金鋼石圓錐壓痕器，用一定的荷重壓入材料表面，使試片產生壓痕，而由壓痕深度大小經過換算來代表材料的洛氏硬度值。洛氏硬度 HR，為工廠最普遍使用之硬度試驗，使用範圍自極薄之片，至極硬之鋼及碳化鎢皆可適用。其材料之軟硬不同，分為 A、B、C、D、E、F、G 等各種尺。

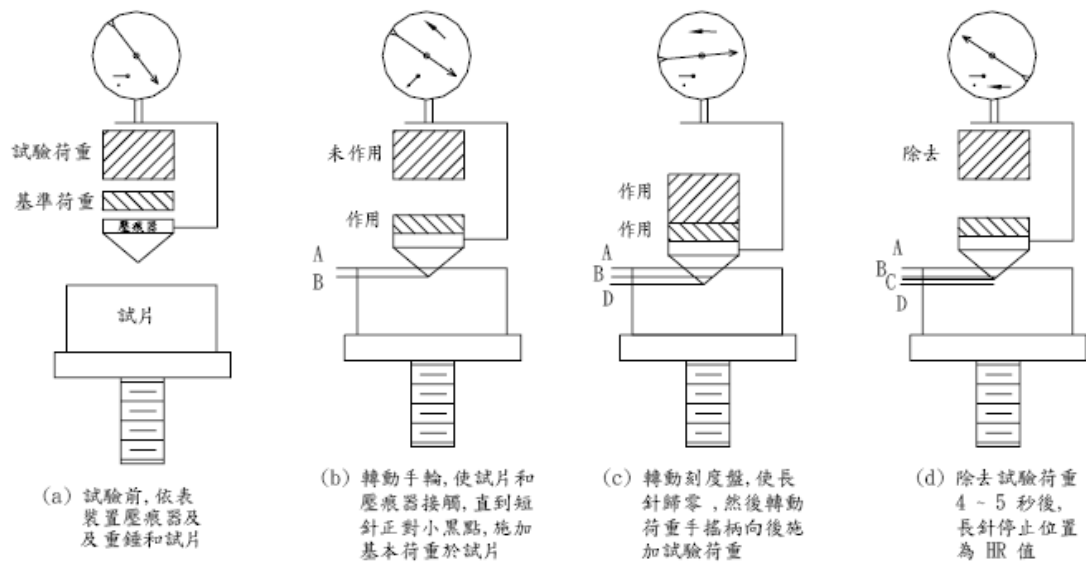
常用之尺度為 A、B 及 C 尺度。

A 尺度 (HR_A)：試驗超硬材料如碳化鎢者，加 60kgf 之總荷重於金鋼石圓錐 120° 之壓痕器，由黑色刻度盤讀出 HR_A 值。

B 尺度 (HR_B)：為試驗如低碳鋼、銅合金等一般硬度不太高之金屬，加 100kgf 之總荷重於 $\frac{1}{16}$ " 直徑硬鋼球之壓痕器，由紅色刻度盤所讀出 HR_B 值。

C 尺度 (HR_C)：為試驗如高速鋼、合金鋼、高碳鋼等硬度較高已淬火之鋼材之測定，加 150kgf 之總荷重於頂角 120° 的金鋼石圓錐為壓痕器，由黑色刻度盤讀出 HR_C 值。





洛氏硬度之各種尺度表

尺 度	記 號	壓 痕 器	大荷重(kgf)	刻度	用 途
第一類	B	1/16 鋼 球	100	紅	硬度 RB0~100 之材料退火狀態低中碳鋼。
	C	金鋼石圓錐	150	黑	硬度 RC20~70 之材料之淬火狀態硬鋼。
第二類	A	金鋼石圓錐	60	黑	碳化物等硬材料剃刀片等硬薄片。
	D	金鋼石圓錐	150	黑	表面硬化物品。
	E	1/8 鋼 球	100	紅	軸承合金等軟質材料。
	F	1/8 鋼 球	60	紅	E 之代用。
	G	1/8 鋼 球	150	紅	青銅等 B 尺度更硬之金屬。
	H	1/8 鋼 球	60	紅	鋁、鉛、鋅。
	K	1/8 鋼 球	150	紅	軸承合金或其他非常軟而薄之材料。
第三類	L	1/4 鋼 球	60	紅	軸承合金或其他非常軟而薄之材料。
	M	1/4 鋼 球	100	紅	軸承合金或其他非常軟而薄之材料。
	P	1/4 鋼 球	150	紅	軸承合金或其他非常軟而薄之材料。
	R	1/2 鋼 球	60	紅	軸承合金或其他非常軟而薄之材料。
	S	1/2 鋼 球	100	紅	軸承合金或其他非常軟而薄之材料。
	V	1/2 鋼 球	150	紅	軸承合金或其他非常軟而薄之材料。

**壓痕器**

(1) 鑽石圓錐壓痕器，頂角120度

(2) 鋼珠球壓痕器，直徑1/16"，(1.5875mm)，之鋼球

HRC：洛氏C硬度，壓痕器為鑽石圓錐，荷重150 kgf - 對淬火鋼等硬質材料

HRB：洛氏B硬度，壓痕器為小硬鋼球，荷重100 kgf

$$\blacktriangle \text{ HRC} = 100 - \frac{h}{0.002} = 100 - 500h$$

(其中0.002為刻度盤之1刻度，h：除去大荷重只留下小荷重時之壓痕深度)

$$\blacktriangle \text{ HRB} = 130 - \frac{h}{0.002} = 130 - 500h$$

補充資料

洛氏硬度與抗拉強度勃氏硬度之關係：

(1)

$$\text{TS(kgf/mm}_2\text{)} = \frac{2550}{130 - \text{HRB}} \quad (\text{as HRB} \leq 90)$$

$$\text{TS(kgf/mm}_2\text{)} = \frac{2550}{130 - \text{HRB}} \quad (\text{as } 90 < \text{HRB} < 100)$$

$$\text{TS(kgf/mm}_2\text{)} = \frac{520000}{(100 - \text{HRC})^2} \quad (\text{as HRC} < 10)$$

$$\text{TS(kgf/mm}_2\text{)} = \frac{485000}{(100 - \text{HRC})^2} \quad (\text{as } 10 < \text{HRC} \leq 40)$$

$$\text{TS(kgf/mm}_2\text{)} = \frac{8600}{100 - \text{HRC}} \quad (\text{as HRC} > 40)$$

(2) HB 與 HR 換算：

$$\text{HB} = \frac{7300}{130 - \text{HRB}} \quad (\text{as } 40 \leq \text{HRB} \leq 100)$$

$$\text{HB} = \frac{1520000 - 4500\text{HRC}}{(100 - \text{HRC})^2} \quad (\text{as HRC} < 40)$$

$$\text{HB} = \frac{2500 - 10(5T - \text{HRC})^2}{100 - \text{HRC}} \quad \text{as } (40 \leq \text{HRC} \leq 70)$$