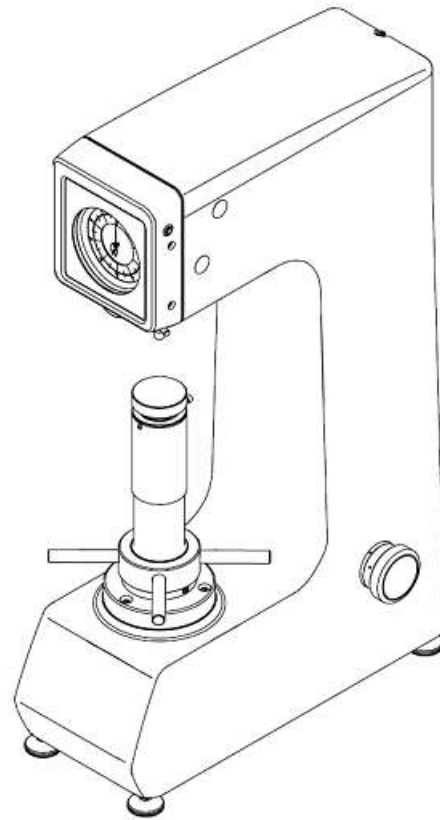


指針式洛氏硬度計

FR-XA

操作說明書



台灣中澤股份有限公司 總公司

Taiwan Nakazawa Co., Ltd

電話：886-2-8227-2299

傳真：886-2-8227-2288

地址：23553 新北市中和區連城路 258 號 7 樓之 8

<http://www.tn-testing.com.tw>

mail：sales1@tn-testing.com.tw

台中分公司

電話：886-4-2702-7057

傳真：886-4-2702-7219

台南分公司

電話：886-6-288-1366

傳真：886-6-269-4272

目錄

1. 原理	2
2. 特點	3
3. 外觀圖	4
4. 試驗準備	5
4.1 設置條件	5
4.2 機台設置方法	5
5. 試驗條件設定方法	9
5.1 試驗條件設定	9
6. 試驗方法	10
6.1 試驗方法	10
6.2 試驗步驟	10
7. 測試時的重點	12
7.1 洛氏硬度機量測重點	12
7.2 量測前的初步測試	12
7.3 接觸面清潔處理	12
7.4 平台治具表面檢查	12
7.5 量測中壓痕條件確認	12
8. 硬度機的維護	13

1. 原理

首先依據你量測的需求使用適合的硬度測頭，首先先負荷基準荷重(洛氏硬度試驗 98.07N/10kgf，表面洛氏硬度試驗 29.42N/3kgf)，接下來負荷增加到總試驗荷重（洛氏硬度試驗 588.4N/60kgf，980.7N/100kgf，1471N/150kgf）。再次返回基準荷重時，前後兩次基準荷重壓痕的深度的差，即為洛氏硬度，洛氏硬度試驗的深度為 2um (2/1000mm)，那麼在硬度指示裝置中會顯現為 1 尺規(硬度值)。

洛氏硬度 = $N - h/s$

s = 尺規固有的 1HR 對應為硬度換算的定數

N = 尺規固有的定數

h = 去除追加的試驗力後在初試驗力下的永久壓痕深度

相關規範

洛氏硬度試驗-試驗方法	JIS Z 2245 / ISO/DIN 6508-1
洛氏硬度試驗-試驗機的檢證及校正	JIS B 7726 / ISO/DIN 6508-2
洛氏硬度試驗-基準片的校正	JIS B 7730 / ISO/DIN 6508-3

2. 特點

(1) 安定的荷重機構

荷重軸機構上下採用滾珠軸承，測試圓筒面及球面有安定且高精度的表現。

(2) 面板內藏式 LED 燈

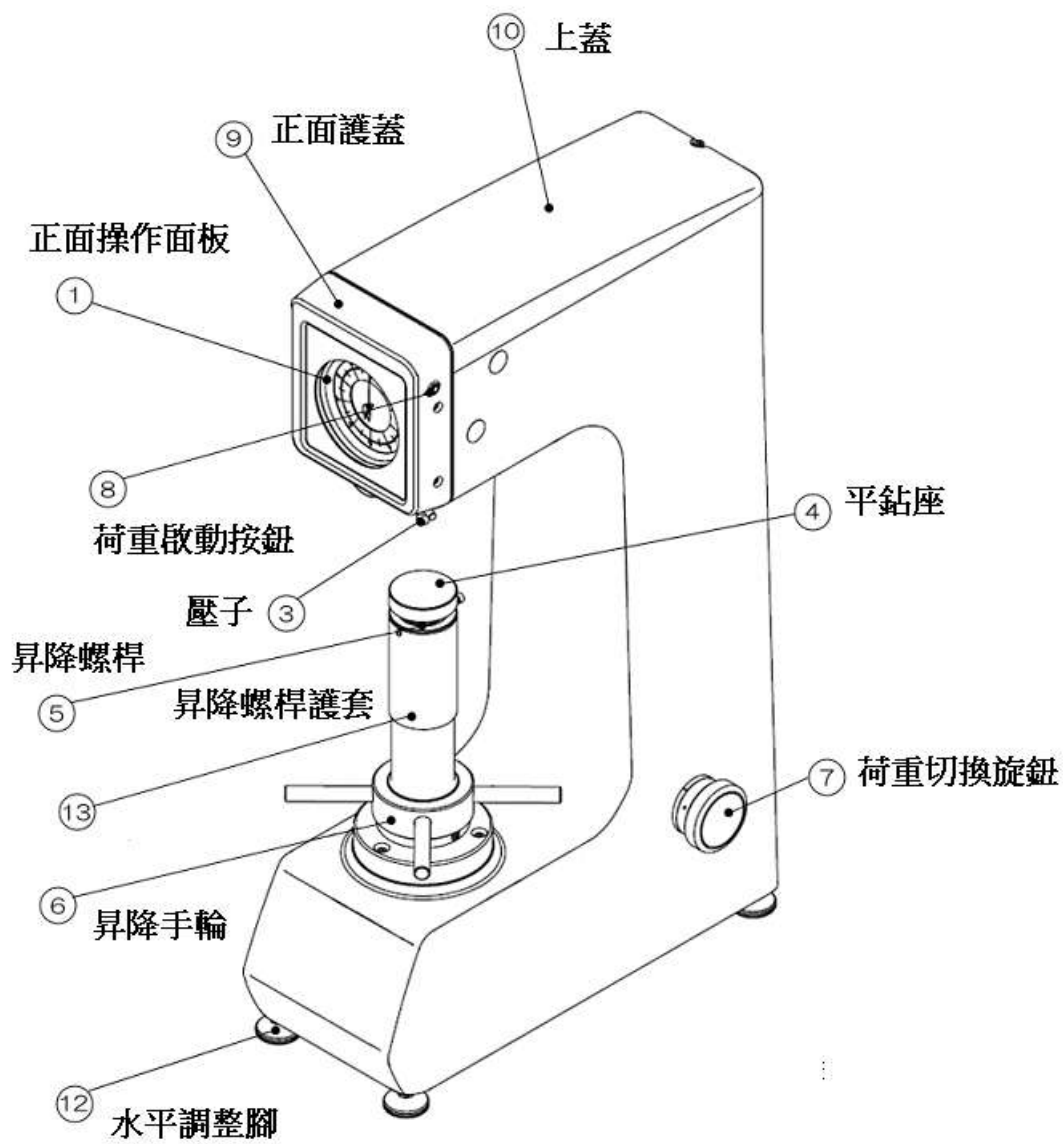
面板燈光照射改善量測時指針位置的可視性。

(3) 內藏托盤式荷重選擇

荷重直接使用荷重旋鈕轉動選擇，不需開蓋拿取砝碼造成放置錯誤導致硬度失準。

(4) 荷重時間可以調整

荷重時間可以依照需求調整 (5 ~ 50 秒)



4. 試驗準備

4.1 設置條件

使用環境條件 室內使用。

使用溫濕度範圍 0°C ~ 40°C 35% ~ 85% (無凝結)

電壓 100V/110V/115V/220V(出廠時需指定)

電流 2A(100V/110V/115V) 1A(220V)

周波數 50Hz/60Hz

試驗溫度： 10°C ~ 35°C (控制條件為 $23 \pm 5^\circ\text{C}$) 依據 JIS Z 2245 洛式硬度試驗-試驗方法

運搬方式： 至少兩名人員由底部搬運。

4.2 機台設置方法

硬度計放置場所，請選擇無震源影響的環境。若放置處有震源影響硬度試驗，視情況安置防震桌。

放置檯面如需使用到最大行程，須將螺桿防塵套移除，並在桌面設置可讓螺桿下降之孔洞。

參考範例

寬度 約 350mm

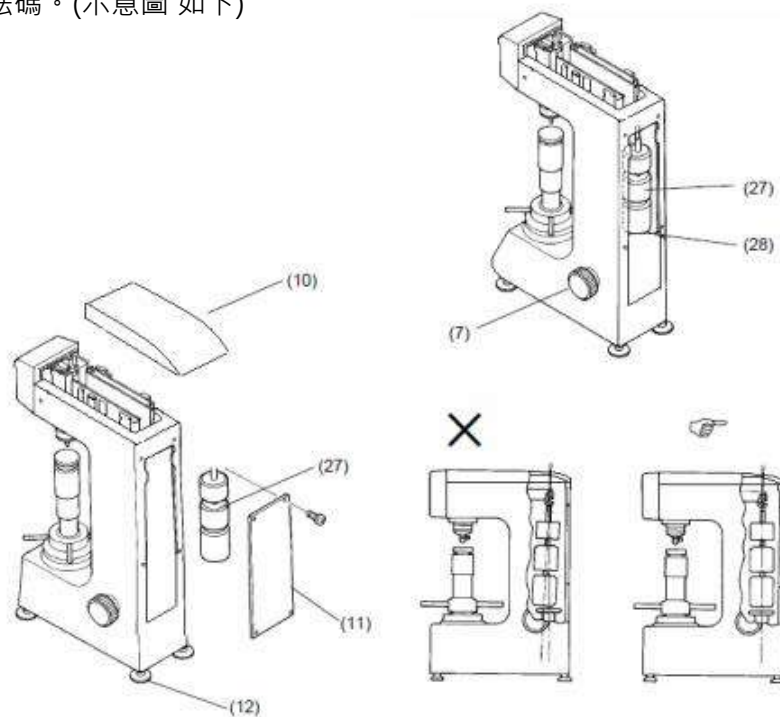
深度 約 700mm

高度 約 500mm (若操作者為站立使用，桌面高度約 750mm)

昇降螺桿下降用 孔径70~80mm 左右

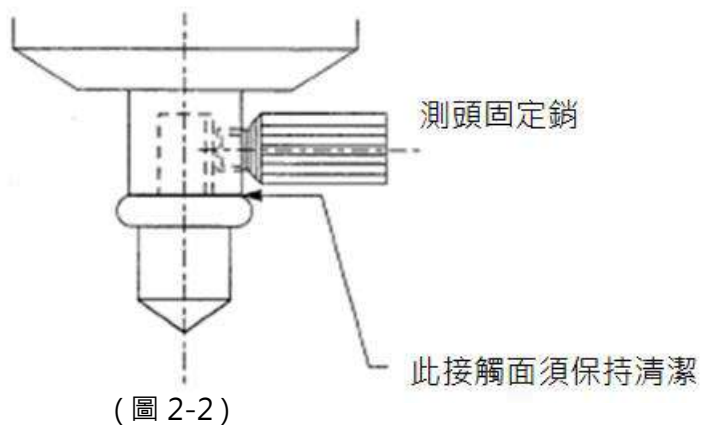
接下頁 設置方法

1. 取出工具箱內部 4 個水平調整腳，安裝在機台下方。
2. 上蓋及後方封板，以內附工具將螺絲取下後即可移除，上蓋內有搬運時的固定海綿須移除，並在後方掛上荷重砝碼。(示意圖 如下)



(圖 2-1)

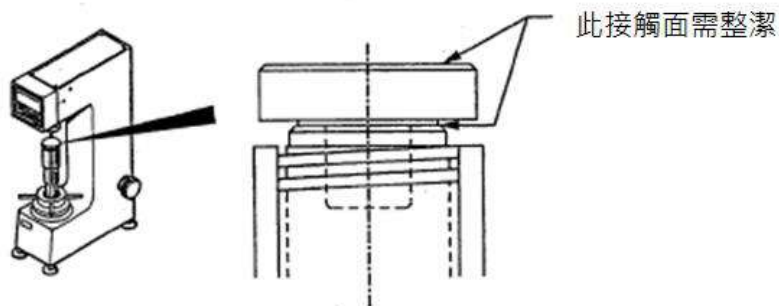
3. 上蓋及後方封板裝回前，請先使用下方 4 個水平腳調整機器水平度。
 4. 當荷重變換時，荷重砝碼須與下方砝碼托盤，從硬度計後方觀察時，須呈現同心圓狀態。
 5. 調整完畢後，將上蓋及後方封板裝回，即機台設置完畢。
 6. 將鑽石測頭或 1/16" 測頭，安裝在荷重軸下方，以固定銷鎖定。
- 註：固定銷內為彈簧裝置，鎖定後測頭仍可拉下為正常狀態；接觸面須擦拭乾淨。



(圖 2-2)

7. 試料台(平面砧座 60mm)安裝於升降螺桿上方。

註：砧座表面與升降螺桿接觸面，不能有油污等異物，須完全擦拭乾淨。



(圖 2-3)

8. 將電源線接上機台側面電源插孔，電源開關往上扳動即會開機。

9. 於機台正面顯示面板會有 LED 燈亮起

黑色字為洛氏鑽石測頭用尺規(Scale) (例：HRC、HRA、HRD)

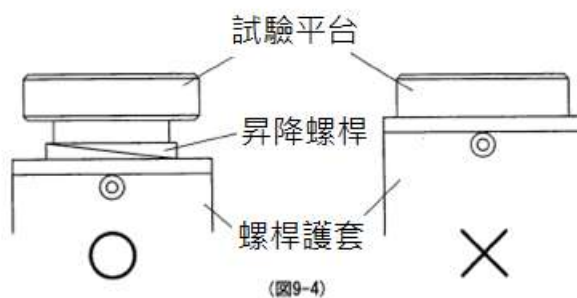
紅色字為洛氏鋼珠測頭用尺規(Scale) (例：HRB、HRE、HRF...)

10. 以上洛氏硬度試驗準備完成，可以進行硬度測試。



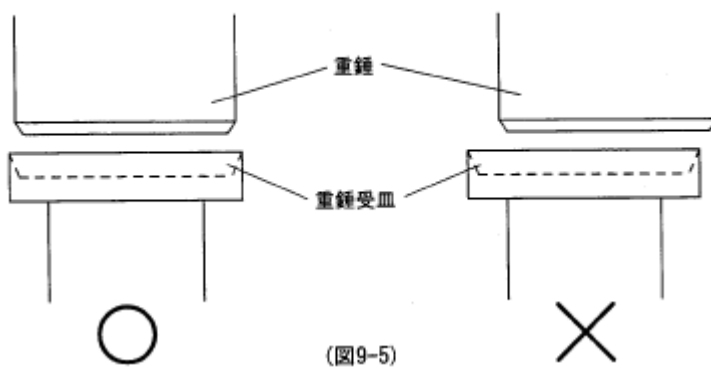
注意

請確認 升降螺桿與試料台(砧座)，須呈現下圖正確位置。



注意

請確認 後方荷重砝碼須與下方砝碼托盤，需呈現下圖正確位置。



5. 試驗條件設定方法

5.1 試驗條件設定

洛氏硬度試驗方法：測頭與試驗荷重的搭配來決定洛氏硬度 尺規(Scale)。

一個典型的例子是使用

金剛石測頭、試驗荷重 150 公斤 所代表的測量尺規(Scale)即為 HRC。

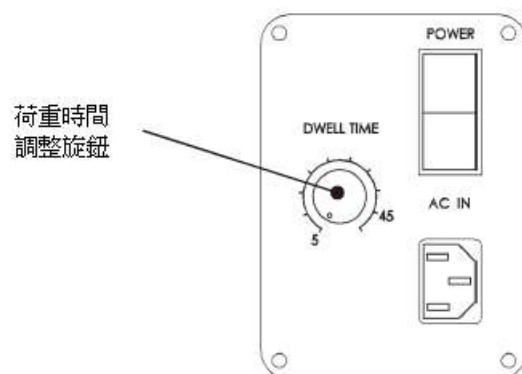
下表為測頭與荷重的搭配。

洛氏硬度尺規(Scale)一覽表

	荷重		使用測頭種類				
	初荷重	試驗荷重	金剛石 測頭	1/16" 鋼球測頭	1/8" 鋼球測頭	1/4" 鋼球測	1/2" 鋼球測頭
洛氏硬度	10kg	60kg	HRA	HRF	HRH	HRL	HRR
		100kg	HRD	HRB	HRE	HRM	HRS
		150kg	HRC	HRG	HRK	HRP	HRV

測試尺規(Scale)決定後

- 1) 於機台右側荷重切換轉鈕，並選用對應的測頭。
- 2) 拿取相對應測頭，安裝於荷重軸下方；安裝時先稍微退出固定銷，測頭固定平面對準固定銷，緩緩將測頭置入，再將固定銷鎖入到底，須注意鎖住後測頭不能落下。
- 3) 轉動荷重時間旋鈕(DWELL TIME)設定所需的荷重保持時間(5~50 秒)
荷重時間旋鈕在面對機台的左手邊。



6. 試驗方法

6.1 試驗方法

此為本公司機台硬度試驗方法所記載。

測試開始之前，請先確認待測物內部是否有凸起處或髒汙。

洛氏硬度試驗為利用壓痕深度來計算硬度值方式，容易受到待測物之凸起處(毛邊...)、內部孔洞在負荷時所產生的凹陷、表面髒汙進而影響到所測試的硬度值，請在測試開始之前排除所有可能影響硬度試驗的情況。

6.2 試驗步驟

- 1) 電源線安裝後，將本機側面電源鍵切至 ON 位置。
- 2) 送電後本機面板 LED 燈亮起。
- 3) 將待測物置於適合的砧座上。
- 4) 旋轉升降螺帽握桿，升降螺桿即會動作，順時針旋轉上升，逆時針旋轉下降。
- 5) 待測物與測頭接觸後，緩緩上昇同時指針會開始轉動。
長針大概轉 3 圈而短針會往下到指定位置後即硬度機 SET 位置為初荷重達到設定荷重 10Kg。



- 6) SET 位置到達後，轉動零點調整鈕讓長針指到 0 的位置後按下正面護蓋右邊的 START 按鍵才會開始負荷動作
- 7) 負荷動作啟動後，經過荷重保持時間，自動解除試驗荷重，剩下初荷重動作，解除試驗荷重後，長針標示的數值即為所測得之硬度值
- 8) 硬度值讀出後，逆時針旋轉昇降桿，當待測物與測頭分離至安全距離後，方可將待測物取出。即可進行下次的測試。



注意：

- (1) 為了得到正確的硬度值，需要特別注意待測物與砧座接觸面要平整不可有髒汙，任何可能影響因素都須排除。
- (2) 當使用鑽石測頭時，讀取硬度值時請看外圈“C”尺規(黑字)。
- (3) 當使用鋼珠測頭時，讀取硬度值時請看內圈“B”尺規(紅字)。

7. 測試時的重點

7.1 洛氏硬度機量測重點

洛氏硬度機是根據壓頭押入深度後算出硬度。測試工件的表面和背面須平行。量測的不穩定因素有昇降螺桿的移動，更換測頭或平台。避免這些因素即可得到較穩定的量測。

以下的量測基本問題請注意。

7.2 量測前的初步測試

當更換壓頭或砧座或升降螺桿上下移動明顯，在測試前先用工件或硬度塊進行初步測試。通過這個動作，足夠的力施加在接觸表面上以獲得穩定的接觸表面和穩定的測量。在這些條件下，如果不進行初步測試，前幾個點可能會獲得低於正常值的硬度值。為了在這些條件下進行測量，應在進行主要測試之前進行初步測試。

7.3 接觸面清潔處理

基準軸、壓頭、試樣（基準塊）與砧座、升降螺桿等接觸面應始終保持清潔，防止灰塵、生鏽和油污。如果接觸面上有異物，則無法獲得正確穩定的值，必定會顯示較低的硬度值。請定期清潔各個接觸表面。

7.4 平台治具表面檢查

長時間使用後，砧座表面可能會被劃傷或凹陷。

在這些條件下繼續使用它，往往會測得較低的硬度值。

如果可能出現划痕或凹陷，請用砂紙或油石將表面研磨平整並保持。

7.5 量測中壓痕條件確認

建議打點距離至少比壓痕的尺寸大小多三倍。

並建議距離樣品邊緣的距離至少為壓痕的尺寸大小的 2.5 倍。

參考 ISO 6508-1:2015 7.13。參考 JIS Z2245:2016 7.13。

每個樣品的厚度應至少是金剛石壓頭壓痕深度的十倍和鋼球壓痕深度的十五倍。

參考 ISO 6508-1:2015 6.3。

並參考附錄 B（規範性）試件最小厚度與洛氏硬度的關係。

參考 JIS Z2245:2016 6.3。

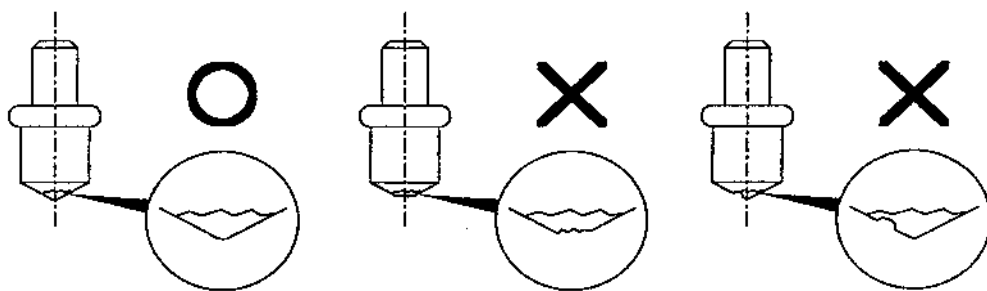
另請參閱附錄 B（規範性）與洛氏硬度和表面硬度相關的試件最小厚度。

8. 硬度機的維護

- (1) 需要經常檢查壓頭的狀態。

比較分辨壓頭的好壞，準備一個標準的壓頭，分別實際做測試實驗，來進行比較。壓頭先端的破損可以用 20-25 倍的望遠鏡來判定。

金剛石壓頭破損



- A. 先端破損的情況 硬度值會偏高
B. 側面破損的情況 硬度值會很低

鋼球壓頭破壞



鋼球壓頭對高硬度被測物進行測定時，容易發生先端鋼球被壓碎的情況。如果繼續使用進行測定的硬度值會高於本身被測物的真實硬度。出現這種情況時，請更換鋼球。

在普通使用情況下，鋼球也比金剛石容易受損，經常觀察鋼球的狀態，在有受損的情況是，馬上更換。



注意

壓頭最常發生的事故，把試料取出或放入試料臺時，試料與壓頭向碰撞，導致壓頭破損，無法使用。請十分注意此類事件的發生。

(2) 昇降螺桿的清洗

升降軸在使用過程中，應該時常注入一些清洗用油，如果由於污垢或腐蝕造成移動困難，可拆卸下來並用清洗油清洗，或用油石除鏽。



注 意

在每次重新組裝時，不要裝錯方向，使用 V 鉗和金剛石壓頭仔細的對中。

