

洛氏硬度計

FR-X3

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

內容

一、 概要	3
二、 原理	4
三、 特點	5
四、 操作手順	6
五、 硬度計面板功能介紹	7
六、 面板功能鍵操作方式	8
SCALE ：	8
CONV ：	8
▲UP	9
▼DOWN	9
DW TIME	9
PLASTIC	9
DEC.....	9
INC	9
SET	9
RESET	9
MENU.....	10

一、 概要

洛氏硬度計是一種測量範圍廣泛，從金屬材料到塑膠再到新素材等的非金屬材料，被廣泛的應用到各行各業。由於操作簡單，即使沒有經驗人員也能簡單操作，發生誤差極小，很一款值得信賴的硬度計。

表面洛氏硬度計的原理，構造與洛氏硬度計基本一樣，由於試驗荷重小，壓痕微細，普通的洛氏硬度計無法測定的，比如薄型材料，完成部品，手錶，電算機等細小部品，表面淬火鋼，材料表面熱處理和化學熱處理層，都可以使用表面洛氏硬度計來測試。由於它作業的優越性，經常會被當作維氏硬度計的替代品來使用。

本裝置是根據精密理論設計製作，爲了防止部份部件生銹或進灰塵，導致故障發生的原因，我司在研發時就將此些部件安置在本機機體內，能夠長期保持高精准度使用。

二、 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，表面洛氏硬度試驗 147.1N/15kgf，294.2N/30kgf，441.3N/45kgf）。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），表面洛氏硬度試驗的深度為 1um（1/1000mm），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

三、特點

(1) 內建硬度換算功能

機台內建 ASTM(E-140-12b)規定的硬度換算功能，可更換選擇各硬度換算表。

(2) 合格判定功能

硬度的上限值及下限值設定(0~130 硬度，最小 0.1 硬度)，測定數據的合格判定(HI/OK/LOW)會亮燈表示。使用此功能可以容易區分試料硬度的差異。

(3) 塑膠模式測試功能

One-Touch 切換為 JIS(K7202-2)「塑膠洛氏硬度試驗方式」，全試驗力解除後，硬度值讀取可自由設定最少 1 秒讀取、最大 99 秒。

(4) 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。

(5) 測試設定畫面有顯示及蜂鳴器聲響，防止錯誤發生

數位顯示幕及電子蜂鳴器並用，防止基準荷重試驗位置設定錯誤。

(6) 全試驗荷重自動起始

在自動模式下，基準荷重達到後自動起始試驗荷重進行測試，若是施壓超過基準荷重時(數位表示超過 300 以上)，安全回路啟動，試驗荷重不會自動啟動。

(7) RS232 為標準輸出設備

印表用及電腦用 RS232C 為標準輸出。

(8) 操作面板擁有耐久、及簡易優良的操作性能

測試尺規(Scale)、荷重保持時間、換算尺規(Scale)及測定條件的設定，正面操作為集中化面板具耐久性、操作性佳的薄膜按鍵面板。

(9) 內藏前置式 LED 燈

燈光由操作者側往後照射改善量測位置的可視性。

四、 操作手順

開啟電源面板會顯示版本後會顯示測試尺規，材料尺規表如下，再依需求選擇測頭及荷重

荷重	測頭	基準荷重	SCALE 尺規變換鍵	材料
150	鑽石(尖頭)	R	HRC	(硬)鋼材，熱處理
100	1/16”鋼球(圓頭)		HRB	(軟)素材，鋁材，板材
60	鑽石(尖頭)		HRA	(硬)鋼材，熱處理，鎢鋼
45	鑽石(尖頭)	S	HR45N	(硬)鋼材，熱處理
30			HR30N	
15			HR15N	
45	1/16”鋼球(圓頭)	S	HR45T	(軟)素材，鋁材，板材
30			HR30T	
15			HR15T	

注意!! 若材料為鎢鋼或不明材質，請務必使用 HRA 來做測試。

材料厚度測試對照表(建議)

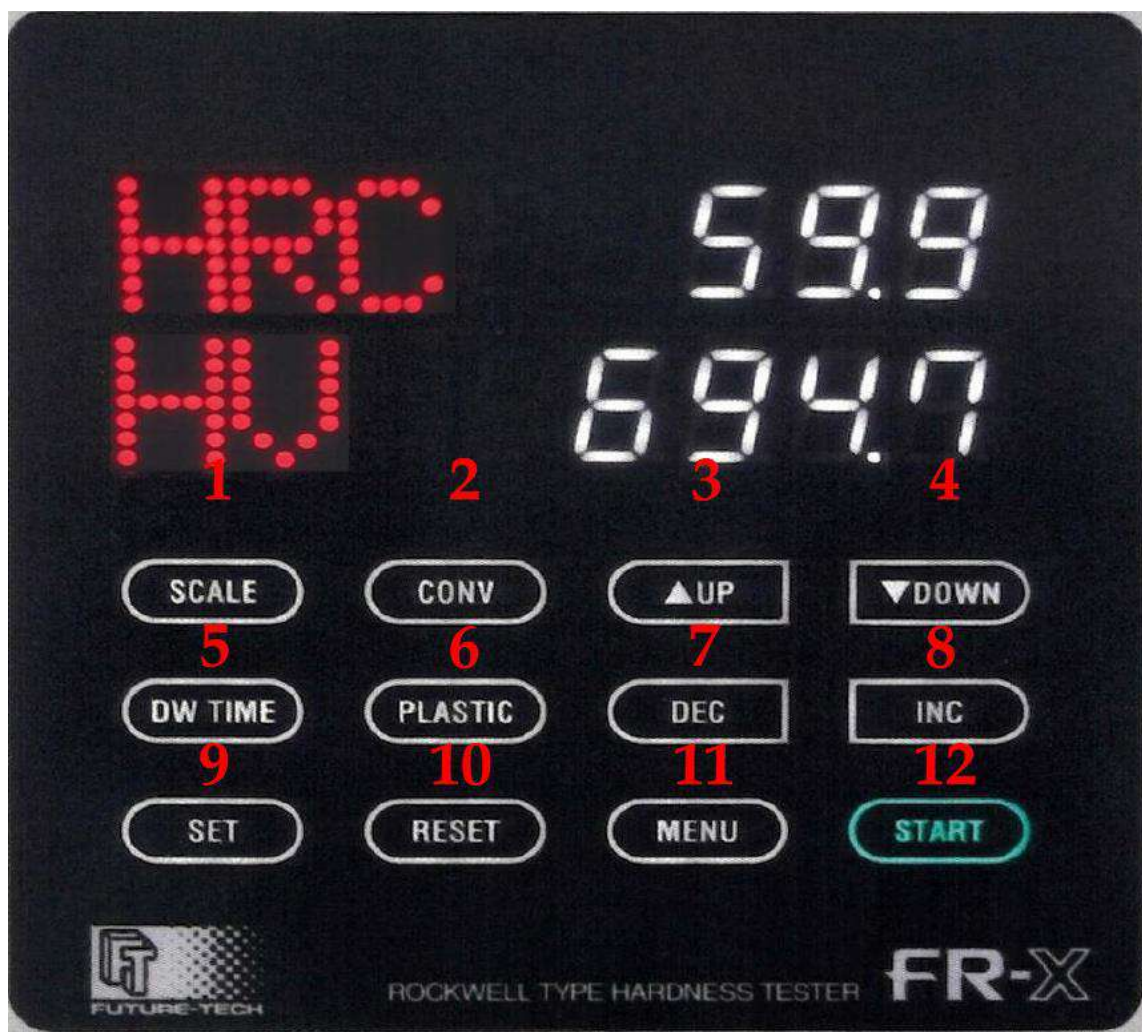
材料厚度	硬度尺規
0.2 ~ 0.4 mm	HR15N 或 HR15T
0.4 ~ 0.6 mm	HR30N 或 HR30T
0.6 ~ 0.8 mm	HR45N 或 HR45T
0.8 mm 以上	HRF 或 HRA
1.0 mm 以上	HRC 或 HRB

若要測試 HRC 則先切換荷重轉輪為 150Kg，若面板上不是顯示 HRC 請按“SCALE”按鈕直到畫面顯示 HRC 下方會顯示 DIA，然後放鬆螺栓後裝上鑽石測頭 (測頭上的平面朝螺栓)

把試件穩當地放在各式平台上，若面板 HRC 後面數字顯示不是 0.0 時請按“RESET”鍵歸零
緩慢以順時鐘轉動手輪使導螺桿上升讓工件接觸到鑽石測頭後持續緩慢往上頂，面板上的數字會增加且面板上之按鍵燈會依數值的增加而點亮到 START 燈亮(數值為 290.0~299.9 之間)後停止手輪動作約 1 秒鐘機台會自動啟動測試，若沒動作或選擇手動時請按下“START”按鈕進行啟動測試，測試完成後會顯示 HRC 硬度值，若有設定硬度換算則在 HRC 尺規下方會顯示換算尺規和換算值。

以逆時鐘轉動手輪使測試工件下移至鑽石測頭的下面一段距離後將試件平移取下(小心不要碰到鑽石測頭，以免撞壞測頭)

五、 硬度計面板功能介紹



SCALE	： 硬度尺規變換鍵
CONV	： 硬度換算設定鍵
▲UP	： 上下變換用按鍵
▼DOWN	： 上下變換用按鍵
DW TIME	： 負荷時間設定鍵
PLASTIC	： 塑膠模式設定鍵
DEC	： 設定數值用按鍵
INC	： 設定數值用按鍵
SET	： 設定輸入鍵
RESET	： 歸零鍵
MENU	： 目錄按鍵
START	： 啟動按鍵

六、 面板功能鍵操作方式

SCALE : 硬度尺規變換鍵

按下後可自由切換個個荷重的硬度尺規。

CONV : 硬度換算設定鍵

使用方法為在未測試的狀況下，按下此鍵可設定想要使用的 TABLE 及換算的尺規。

圖解步驟：



1. 主畫面



2. 按下 CONV 功能鍵
(--)目前功能為(無換算)



3. 再按 INC 鍵
可選擇 1 ~ 10 種 TABLE



4. 按下 SET 鍵確認



5. 再按 INC 鍵
選擇要轉換的尺規



6. 選擇好後
按下 SET 鍵即完成

依照上述圖解步驟完成所需換算尺規設定後，當測定工件時，主畫面所顯示的數據就會出現兩種硬度尺規之硬度值。



▲ UP : 上下變換用按鍵

此為搭配各種設定項目中使用之按鍵。

▼ DOWN : 上下變換用按鍵

此為搭配各種設定項目中使用之按鍵。

DW TIME : 負荷時間設定鍵

此為硬度計負荷的時間設定鍵，可依使用者自由輸入秒數，預設值為 5 秒。

步驟： a. 按下  之後進入設定畫面

b. 再按下  -1  +1

或按下  -5  +5 (註：一般規範皆設定為 5 秒)

PLASTIC : 塑膠模式設定鍵

此為測試塑膠模式的設定鍵，如需使用，按下  即可進入(PLASTIC 按鍵會閃爍)。

DEC : 設定數值用按鍵

此為搭配各種設定項目中使用之按鍵，每按一下數值會減一。

INC : 設定數值用按鍵

此為搭配各種設定項目中使用之按鍵，每按一下數值會加一。

SET : 設定輸入鍵

此為各種設定項目中最後確認使用之按鍵。

RESET : 歸零鍵

此為用作各種數值設定的歸零，以及面板數字歸零時使用之按鍵。

MENU：目錄按鍵

共有 10 種設定功能可做設定使用

COM：RS232C 輸出設定模式

圖解步驟：



1. 主畫面中點選 **MENU** 鍵即出現此畫面



2. 接著按下 **SET** 鍵進入設定畫面



3. 點選 **DEC/INC** 鍵
設定 1, 2, 3, 4 輸出方式



4. 最後按下 **SET** 鍵即完成

MLT：基準荷重設定模式
可設定基準荷重持壓時間。

圖解步驟：



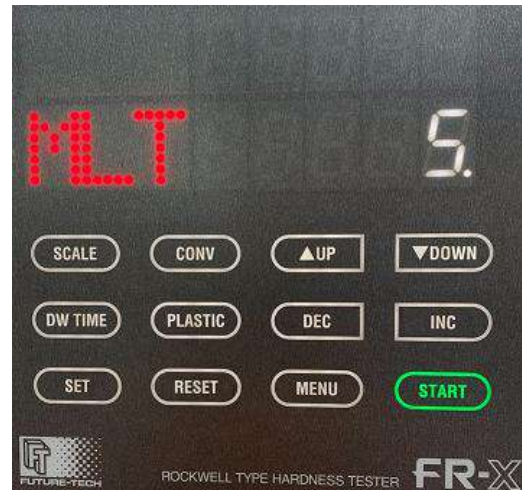
1. 主畫面中點選 **MENU** 鍵即出現此畫面



2. 接著按下 **▼DOWN** 鍵選擇 **MLT**



3. 按下 **SET** 鍵進入基準荷重時間設定



4. 按下 **INC / DEC** 鍵增加或減少秒數



5. 最後按下 **SET** 鍵即完成

BUZ：聲響設定模式

可設定聲響開啟或關閉。

圖解步驟：



1. 主畫面中點選 **MENU** 鍵即出現此畫面



2. 接著按下 **▼DOWN** 鍵選擇 **BUZ**



3. 按下 **SET** 鍵進入開關設定



4. 按下 **INC** 鍵

(1)：開啟聲響 (原廠預設值)

(2)：關閉聲響



5. 最後按下 **SET** 鍵即完成

SMM：上下限設定模式

可依使用者自由設定上下限值，超出範圍時會於面板顯示 OK/NG。

圖解步驟：



1. 主畫面中點選 **MENU** 鍵
即出現此畫面



2. 接著按下 **DOWN** 鍵
選擇 **SMM**



3. 按下 **SET** 鍵進入
設定模式



4. 按下 **INC** (+0.1)
按下 **DEC** (-0.1)
按下 **PLASTIC** (+5)
按下 **DW TIME** (-5)



5. 接著按下 **DOWN** 鍵
切換為設定 **MIN** 的數值



6. 按下 **INC** (+0.1)
按下 **DEC** (-0.1)
按下 **PLASTIC** (+5)
按下 **DW TIME** (-5)



7. 最後按下 **SET** 鍵即完成

原廠設定

最大設定值為 **130.0**

最小設定值為 **0.0**，按下 **RESET** 鍵可直接歸零

AUT：自動負荷開始設定模式

當螺桿上升壓至工件表面到 **START** 鍵綠燈亮起後，可設定 **手動** / **自動** 開始測定。

圖解步驟：



主畫面中點選 **MENU** 鍵即出現此畫面



2. 接著按下 **▼DOWN** 鍵選擇 **AUT**



3. 按下 **SET** 鍵進入設定模式



4. 按下 **INC**

(1)：開啟自動模式 (原廠預設值)

(2)：關閉自動模式



7. 最後按下 **SET** 鍵即完成

DEP：侵入深度表示模式

硬度試驗時，顯示最大侵入量時的數值。

圖解步驟：



1. 主畫面中點選 **MENU** 鍵即出現此畫面



2. 接著按下 **DOWN** 鍵選擇 **DEP**



3. 按下 **SET** 鍵進入設定模式



4. 按下 **DEC** 鍵

(1)：關閉顯示模式 (原廠預設值)

(2)：開啟顯示模式



7. 最後按下 **SET** 鍵即完成

選擇開啟後，主畫面會顯示如右圖所示
當測定工件硬度時，即會同步顯示最大侵入深度，
單位為 **mm**

AVE：平均值輸出模式

此功能為輸出硬度試驗的平均值，最多記憶 50 點。

平均值輸出後，原先資料將清除，可搭配印表機使用。

圖解步驟：



1. 在主畫面中點選
MENU 鍵即出現此畫面



2. 接著按下 ▼DOWN 鍵
選擇 AVE



3. 按下 SET 鍵
進入設定模式



- 4 按下 DEC 鍵
(1)：關閉顯示模式 (原廠預設值)
(2)：開啟顯示模式



5. 按下 SET 鍵即完成設定



6. 主畫面中下方會顯示
目前要測定的次數



7. 每次測定完成時下方會顯示計算後之硬度平均值
8. 可按下 RESET 鍵刪除前一次測試值
9. 可按下 CONV 鍵強制輸出到印表機並把平均次數歸零或測試達到 50 點時也會輸出到印表機並歸零

注意!!!

此功能需搭配 硬度機專用印表機 輸出硬度平均值
選擇此模式時無法更改換算尺規

CYL：圓筒補正功能模式

此功能依照 ISO、JIS 國際規範裡的圓筒補正數據來做測定時的數據補償。

圖解步驟：



1. 在主畫面中點選
MENU 鍵即出現此畫面



2. 接著按下 **▼DOWN** 鍵
選擇 **CYL**



3. 按下 **SET** 鍵
進入設定模式



4. 按下 **INC** (+0.1)
按下 **DEC** (-0.1)
按下 **PLASTIC** (+5)
按下 **DW TIME** (-5)



5. 接著按下 **▲UP** 鍵
或 **▼DOWN** 鍵
可切換至 **INT** 改為英吋單位



6. 按下 **INC** (+0.1)
按下 **DEC** (-0.1)
按下 **PLASTIC** (+5)
按下 **DW TIME** (-5)



7. 最後按下 **SET** 鍵即完成

所輸入的數值

公制為工件半徑的尺寸，最小 1.6 mm，最大 19 mm

英吋為工件直徑的尺寸，最小為 0.125 inch，

最大為 1.5 inch

SPH：球面補正功能模式

此功能依照 ISO、JIS 國際規範裡的圓筒補正數據來做測定時的數據補償。

圖解步驟：



1. 在主畫面中點選 **MENU** 鍵即出現此畫面



2. 接著按下 **DOWN** 鍵選擇 **SPH**



3. 按下 **SET** 鍵進入設定模式



4. 按下 **INC** (+0.1)
按下 **DEC** (-0.1)
按下 **PLASTIC** (+5)
按下 **DW TIME** (-5)



5. 最後按下 **SET** 鍵即完成

所輸入的數值皆為
工件直徑的尺寸，最小 4 mm，最大 25 mm

COR：多點補正功能模式

此功能可進行硬度尺規補正，同尺規可補正 3 個硬度範圍，最多可補正 10 種尺規

圖解步驟：



1. 在主畫面中點選
MENU 鍵即出現此畫面



2. 接著按下 ▼DOWN 鍵
選擇 COR



3. 按下 SET 鍵
進入多點補正設定模式



4. 按下 SET 鍵進入
補正尺規設定



5. 可按 SCALE 鍵
切換不同尺規



6. 切換荷重旋鈕
轉換不同尺規



7. 按下 SET 鍵進入補正 PL1
以上面 HRC 尺規畫面說明



8. 按下 SET 鍵進入補正 PL2



9. 按下 SET 鍵補正 PL3

HRC 為測試平均值，PL1 為基準值

按下 INC (+0.1)

按下 DEC (-0.1)

按下 PLASTIC (+5)

按下 DW TIME (-5)

10. 最後按下 SET 鍵完成設定

可依照硬度範圍需求來進行設定

可止輸入 PL1 來進行補正

或輸入 PL1 和 PL2 來補正

硬度須由高到低來設定，即 $PL1 > PL2 > PL3$