

# 高級鏡面塑膠模專用析出硬化型預硬鋼

## 大同“NAK80”

相當規格：專利品，無其他相當規格。

主要成份：

C	Si	Mn	Ni	Al	Cu	Mo	%
0.05~0.18	0.15~1.0	1.0~2.0	2.5~3.5	0.5~1.5	0.7~1.5	0.1~0.4	

特 性：(1)鏡面研磨性能甚佳。

①因施予特殊溶解及精煉，故雜質非常少。

②組織緻密。

(2)放電加工性能甚佳。

①因其加工面緻密且漂亮，故可能取代梨皮蝕花。

②因加工面之硬度不會升高，故研磨加工較快且容易。

(3)焊接性能甚佳。

(4)不需要作熱處理，可直接加工製造模具。

(5)原材硬度 HRC36~45。

用 途：

	限 用 NAK 80	NAK 80 與其他鋼種皆適用
家庭用品	透明的磅秤薄片、齒輪、檯燈座和燈罩。	錄影機零件（底盤、面蓋、前板） 錄影機的攝影機機身 錄影機前板 音響遮蓋 吸塵器機身
汽 車	煙灰缸、後車燈、鏡子 車速箱的透明面板、接頭。	
家用家具	清洗槽、碗、文件箱、名片盒、原子筆、廚房用具、牙刷、廁所用具	玩具
電 腦	透明蓋、鍵盤、齒輪、磁帶輪	
相 機	機體、鏡片筒體	
傳 播	電話機身	

物理性質：

熱膨脹係數 ( $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )			熱傳導率 $\text{cal}/\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot ^{\circ}\text{C}$	彈性係數 ( $\text{kg f}/\text{mm}^2$ )		電阻 $\mu \Omega \text{cm}$
20~100 $^{\circ}\text{C}$	20~00 $^{\circ}\text{C}$	20~00 $^{\circ}\text{C}$	200 $^{\circ}\text{C}$	拉伸	剪切	31.5
11.3	12.5	13.4	0.095	$21 \times 10^4$	$0.76 \times 10^4$	

機械性質：

NAK80 的機械性質 (20 $^{\circ}\text{C}$ )

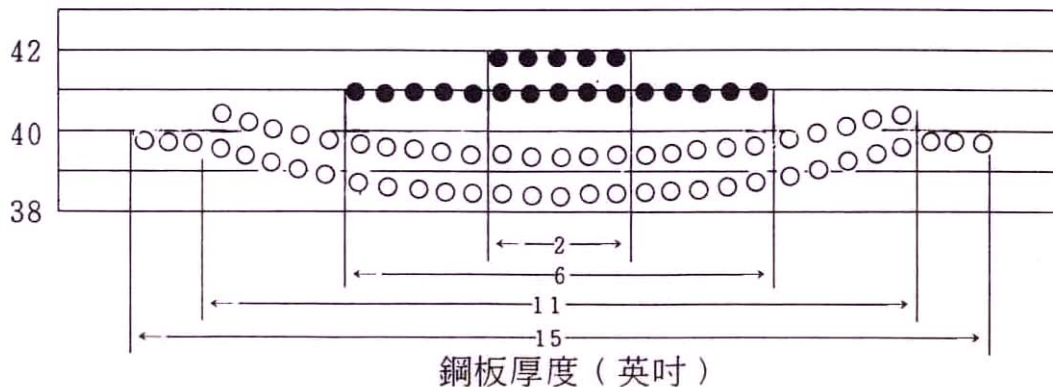
硬 度：HRC 41
降伏強度：103kg f/mm <sup>2</sup> (147ksi) (0.2% offset)
抗拉強度：128kg f/mm <sup>2</sup> (183ksi)
斷面縮率：39.8%
伸長率：15.6%
衝擊值：2.0kg f-m/cm <sup>2</sup> (151bf-ft) (縱向) (U-notch, 20 $^{\circ}\text{C}$ )

NAK80 在高溫的機械性質

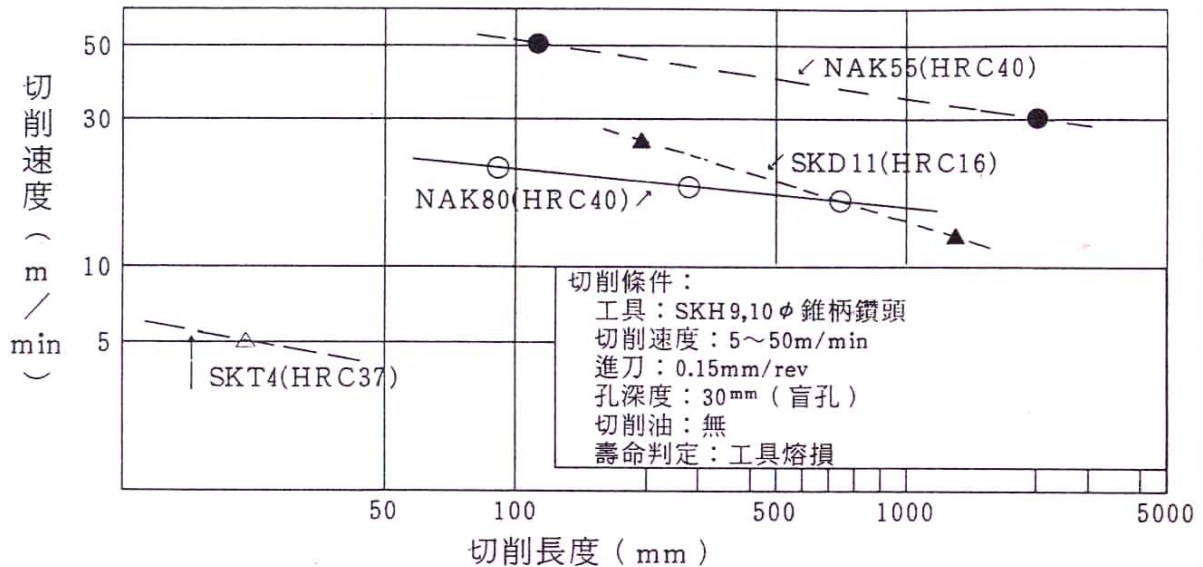
	測 試 溫 度 ( $^{\circ}\text{C}$ )		
	100	200	300
抗拉強度 (ksi)	—	164	143
斷面縮率 (%)	—	38.5	40.1
伸長率 (%)	—	15.9	16.0
衝擊值 *	1.8	3.6	3.5
硬 度 (HV)	395	375	360

\*V——notch橫向kg f-m/cm<sup>2</sup>

NAK80斷面硬度分佈



被切削性能：被切削加工性良好，唯稍遜於NAK 55。



工 具：NAK 80 具有較高的硬度，切削阻力比其他鋼種大，但其工具壽命卻反而長，建議使用工具如下：

高速鋼：M2 (SKH51) 超硬合金：P40

切削速度：切削條件決定於產量和製品精度之間的協調，如果要求精度時，則以\*20m/min 以下的切削速度即能得到良好結果。

鑽孔加工：鑽孔加工時，所鑽之孔徑愈大，切削速度要愈小。螺旋溝如果比標準小、長度短，將可降低工具斷裂的危險性。

銑床加工：\*\*進給量以 0.06m/1 刃為標準，如果進給量太大時，會降低工具壽命，應多加留意。

鉋床加工之鉋刀推薦如下：

超硬合金鉋刀：如果工具後斜角約 8°前間隙角 10°以下，可得到較佳結果。

高速鋼鉋刀：如果工具後斜角約 15°~20°，前間隙角 10°以下，可得到較佳結果。

〔註〕

$$*迴轉速 = \frac{\text{切削速度 (m/min)}}{\text{圓周率 } (\pi) \times \text{工具直徑 (mm)}} \times 1000$$

$$**工作臺進給量 = \text{每一刀進給量} \times \text{刀數} \times \text{迴轉數}$$

切削實例：

機 械	工 具	切削速度	進 給 量	進 刀 量
銑 床	T4, 25φ, 雙	400rpm	0.3mm/rev	2mm
鉋 床	T5	18m/min	0.5mm	2mm
牛頭鉋床		6m/min		0.03mm
鑽 床	M2, 36	125rpm	0.1mm/rev	

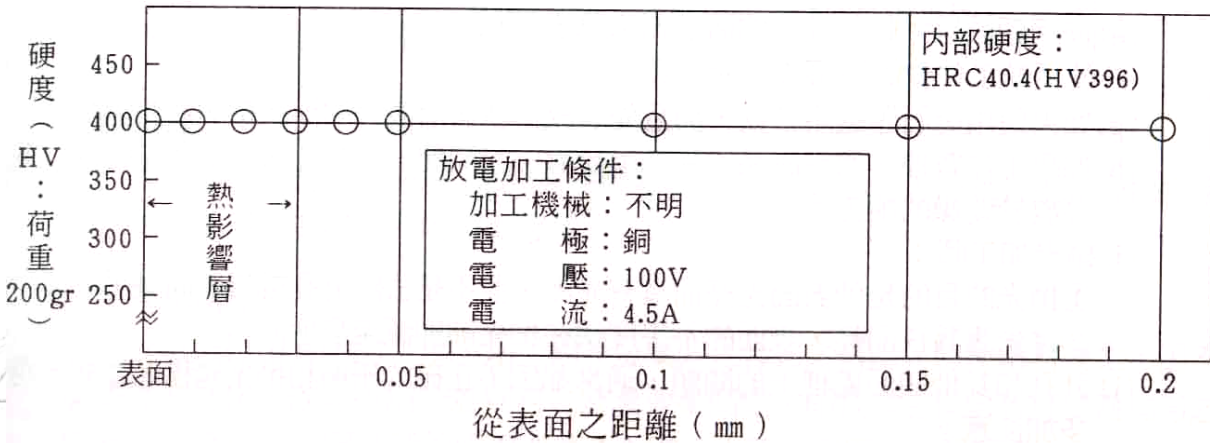
放電加工性：放電加工面不會硬化，不產生硬化層。加工面平整緻密很漂亮，有時可代

理蝕花加工（線切割面亦然）。

·放電加工之條件

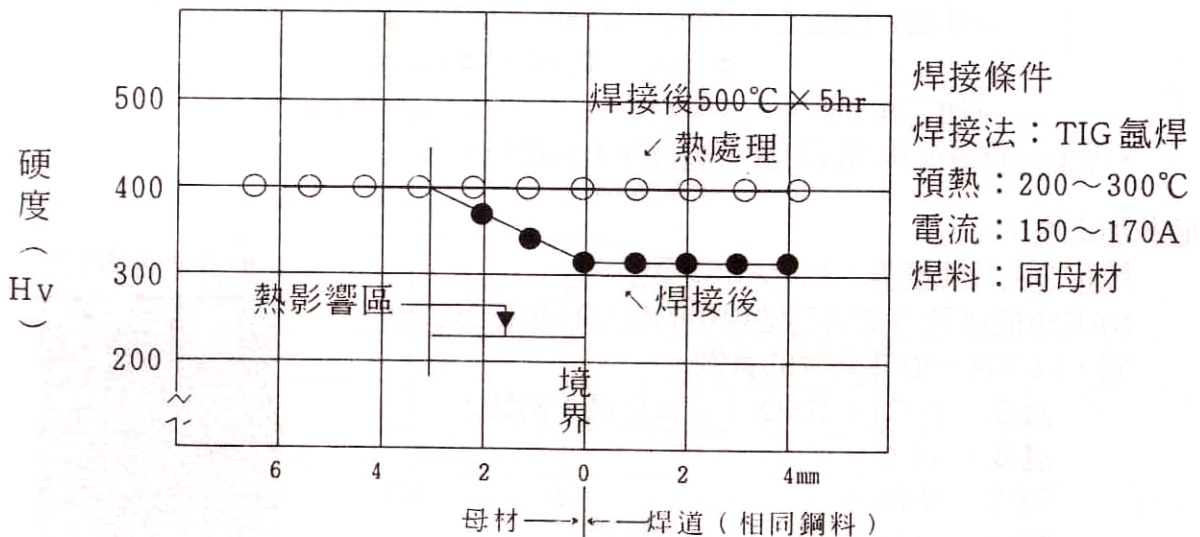
使用機種：	DIAX 250 DE 150S
加工電流：	2A~4.5A
加工液壓：	200mmHg
加工深度：	20mm
加工電壓：	80V~100V
電極：	銅，電極消耗1%以下

·放電加工表層硬度分佈例



焊接性能：焊接處及熱影響區均不會硬化，硬度稍低於母材（已析出硬化），但焊後再施予 500°C×5 小時之析出硬化處理即可恢復硬度。

·焊道與母材的硬度分佈例



## 研磨加工性：

較其他鋼種容易達到鏡面要求，是因為以下二點原因：

- (1)因雙重熔融精煉而使針孔減至最少。
- (2)因為是低碳析出硬化鋼，而具有細緻及均勻的顯微組織。

在研磨和拋光之前，表面須先達到所要求之平面度、直線度，表面間精確的角度，以及正確的形狀及尺寸。

- (a)使用完整系列的研磨材料，必須由粗到細，依規定使用，不可跳級研磨。
- (b)每一次研磨和拋光方向應與前一次所留下的痕跡方向垂直。
- (c)除非前一級研磨所留下的痕跡完全除去而且光亮，不得使用下一級的砂紙，否則針孔可能會在拋光後出現。
- (d)使用的研磨料顆粒要均勻。
- (e)使用顆粒尺寸較針孔小的研磨料來除去針孔。
- (f)使用較工件軟的研磨或拋光工具。
- (g)如果使用砥石應選用較軟，而且先製成與要研磨表面的形狀相配合的形狀。
- (h)如果工作暫停，而半成品工件必須放置一段時間，則其表面必須清潔乾淨，並存放於乾燥的地方。
- (i)拋光加工時：

- 1. 拋光的目的是使表面光亮而具有光澤，並不是去除針孔或將表面磨平。
- 2. 拋光應該快而輕，表面的不平度須在拋光前即減至最低。

- (j)針孔和其他鏡面處理上的問題，通常都因不正確的研磨和拋光過程而造成，應多加注意。

## NAK80 的研磨與拋光條件：

一般的研磨與拋光順序如下：

車削加工

銑削加工

—砥石研磨（由粗→細：#46—#80—#120—#150—#220—#320—  
#400

→砂紙研磨加工（#220—#280—#320—#400—#600—#800—#  
1000—#1200—#1500）

→鑽石膏（ $15\mu\text{m}$ — $9\mu\text{m}$ — $6\mu\text{m}$ — $3\mu\text{m}$ — $1\mu\text{m}$ ）

\*加工後應避免再用銼刀銼，因會使表面粗糙。

## 蝕花加工性：

蝕花加工性能優異，比 NAK55 更佳。

NAK80 的蝕花方法與其他現用的模具鋼蝕花方法相同，以下為一蝕花條件的實例。

蝕液： $\text{FeCl}_3 + \text{HNO}_3$ （三氯化鐵+硝酸）

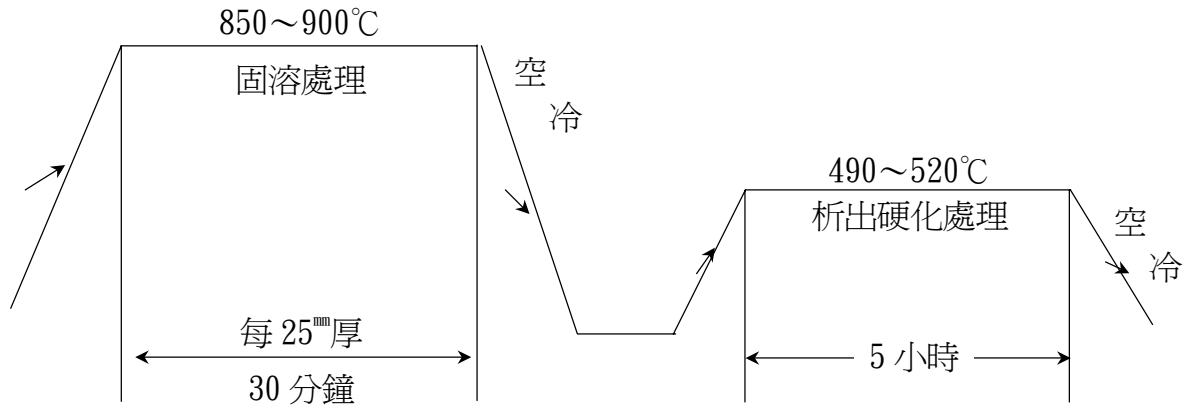
溫度： $42^\circ\text{C}$

製程：浸漬

時間：30 分



**熱處理：**NAK80 為析出硬化型預硬鋼，已作好熱處理硬化至 HRC40 左右供應客戶使用，故只須作必要之加工即可直接使用，不需再作熱處理。若模具加工後必須重新作熱處理，請參考下列方法：

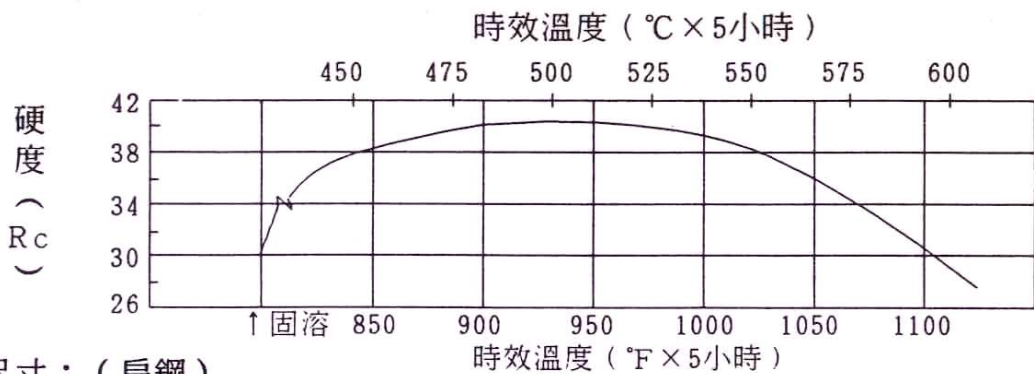


**固溶處理**

其目的在使合金成份均勻固溶於鋼料基地內。不是靠淬火硬化，不需很快之冷卻速度，故不會有很大的內應力殘留。

**析出硬化處理**

升溫保持相當時間，鎳、鋁、銅等金屬間化合物之析出，將使鋼料硬化。因不須靠淬火硬化，故無所謂一般鋼料之質量效果問題，即較厚之鋼料皆可獲甚均勻之斷面硬度分佈。下圖是時效處理溫度（保溫 5 小時）與硬度之關係。



供貨尺寸：(扁鋼)

