

# ASSAB 88

UDDEHOLM SLEIPNER

ASSAB 	UDDEHOLM <small>a voestalpine company</small>	參考標準		
		AISI	WNr.	JIS
ASSAB DF-3	ARNE	O1	1.2510	SKS 3
ASSAB XW-10	RIGOR	A2	1.2363	SKD 12
ASSAB XW-42	SVERKER 21	D2	1.2379	(SKD 11)
CALMAX / CARMO	CALMAX / CARMO		1.2358	
VIKING	VIKING / CHIPPER		(1.2631)	
CALDIE	CALDIE			
ASSAB 88	SLEIPNER			
ASSAB PM 23 SUPERCLEAN	VANADIS 23 SUPERCLEAN	(M3:2)	1.3395	(SKH 53)
ASSAB PM 30 SUPERCLEAN	VANADIS 30 SUPERCLEAN	(M3:2 + Co)	1.3294	SKH 40
ASSAB PM 60 SUPERCLEAN	VANADIS 60 SUPERCLEAN		(1.3292)	
VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN	VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN			
VANADIS 8 SUPERCLEAN	VANADIS 8 SUPERCLEAN			
VANCRON SUPERCLEAN	VANCRON SUPERCLEAN			
ELMAX SUPERCLEAN	ELMAX SUPERCLEAN			
ASSAB 518		P20	1.2311	
ASSAB 618 T		(P20)	(1.2738)	
ASSAB 618 / 618 HH		(P20)	1.2738	
ASSAB 718 SUPREME / 718 HH	IMPAX SUPREME / IMPAX HH	(P20)	1.2738	
NIMAX / NIMAX ESR	NIMAX / NIMAX ESR			
VIDAR 1 ESR	VIDAR 1 ESR	H11	1.2343	SKD 6
UNIMAX	UNIMAX			
CORRAX	CORRAX			
ASSAB 2083		420	1.2083	SUS 420J2
STAVAX ESR	STAVAX ESR	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
MIRRAX ESR	MIRRAX ESR	(420)		
MIRRAX 40	MIRRAX 40	(420)		
TYRAX ESR	TYRAX ESR			
POLMAX	POLMAX	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
ROYALLOY	ROYALLOY	(420 F)		
COOLMOULD	COOLMOULD			
ASSAB 2714			1.2714	SKT 4
ASSAB 2344		H13	1.2344	SKD 61
ASSAB 8407 2M	ORVAR 2M	H13	1.2344	SKD 61
ASSAB 8407 SUPREME	ORVAR SUPREME	H13 Premium	1.2344	SKD 61
DIEVAR	DIEVAR			
QRO 90 SUPREME	QRO 90 SUPREME			
FORMVAR	FORMVAR			

( ) - 改良級

“一勝百” (ASSAB) 和徽標是註冊商標。本文所載資料，是根據我們目前的知識水平所編寫，目的是提供對我們的產品及使用的一般建議，因此不應該當做是描述產品特定性質的保證，或者被用於其它特定用途。每個一勝百的用戶應當自己判斷選擇一勝百產品和服務的適用性。

20200403 版本

20190618

## **ASSAB 88**

### **改變工模具環境**

模具環境隨著市場環境改變。訂貨至交貨的時間是改變的一個方面，並且變得越來越短。這最終意味著準時交貨製作模具和耐用的可靠性更受重視。

當前使用的產品材料對模具和用來生產他們的工模具鋼提出了更多要求，例如，現在高強度鋼板用於汽車零部件在抗崩角及開裂、壓縮強度和耐磨損方面提出了額外的要求。

### **當前一般冷作工模具鋼**

傳統的12% Cr鋼如 AISI D2 或 WNr. 1.2379 仍然是冷作工模具鋼的主流，但是他們的局限性在生產環境改變上變得越來越明顯。

ASSAB 88 是一勝百的新8%Cr鋼。經過仔細對比它的性能特點，結果是一種非常多用途的工模具鋼，並且克服了12% Cr鋼的局限性。

### **多用途工模具鋼**

ASSAB 88 的性能要優於12% Cr鋼且用途更廣泛。它的機加工性、研磨性和淬透性更好，並易於進行小的焊補。這表明對於較快的模具加工，更好的模具性能和易於維護來說，ASSAB 88 是一個正確的選擇。

## 簡介

ASSAB 88是一種鉻-鉬-釩合金工模具鋼，具有下列特點：

- 耐磨性好
- 抗崩角性好
- 高抗壓強度
- 高溫回火後硬度高 (>60 HRC)
- 淬透性好
- 淬硬後好的尺寸穩定性
- 抗回火軟化性好
- 線切割性能好
- 機加工及研磨性好
- 表面處理特性好

典型分析%	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0.9	0.9	0.5	7.8	2.5	0.5
標準規格	無					
交貨狀態	軟化退火至~ 235 HB					

## 應用

ASSAB 88 是一種多用途冷作工模具鋼，它有良好的抗混合/磨粒磨損性和抗崩角性。且高溫回火後仍具有高硬度 (>HRC60)，這意味著可在高硬度基體上進行氮化或PVD等表面處理。另外，對於從HRC60以上的大截面上用線切割割下形狀複雜的模具，可降低開裂風險。

ASSAB 88主要用於中等生產量且需要有良好的抗磨粒或混合磨損性及良好的抗崩角性的模具。

### 應用例子

- 沖切和精沖
- 剪切
- 成形
- 壓印
- 冷鍛
- 冷擠
- 搓絲
- 拉伸和深拉
- 粉末壓實

## 特性

### 物理數據

淬火和回火至62 HRC。室溫和高溫下的數據。

溫度	20 °C	200 °C	400 °C
密度 kg/m <sup>3</sup>	7 730	7 680	7 620
彈性係數 MPa	205 000	190 000	180 000
熱膨脹係數 - 低溫回火後*20°C 起/°C - 高溫回火後*20°C 起/°C	-	12.7 × 10 <sup>-6</sup>	- 12.4 × 10 <sup>-6</sup>
熱傳導係數 W/m °C	-	20	25
比熱 J/kg °C	460	-	-

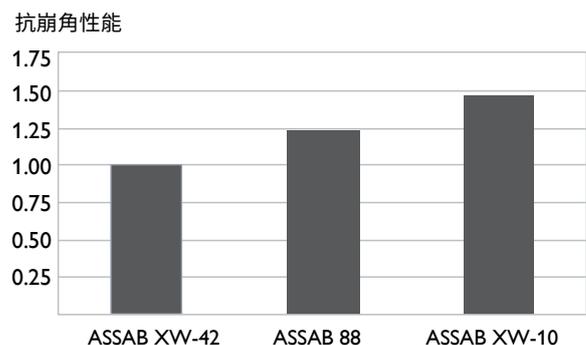
### 抗壓強度

室溫下近似抗壓強度：

硬度 HRC	抗壓屈服強度 R <sub>c0.2</sub> (MPa)
50	1 700
55	2 050
60	2 350
62	2 500
64	2 650

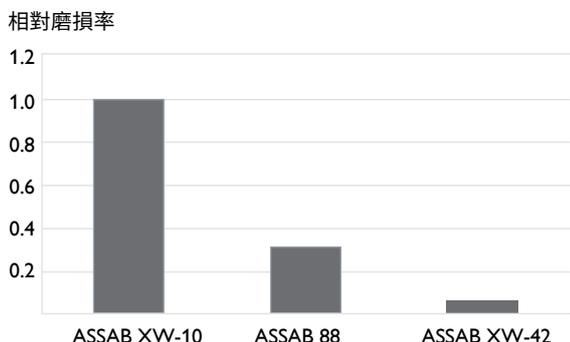
### 抗崩角性

在同一硬度下，ASSAB XW-42, ASSAB 88 及 ASSAB XW-10 的抗崩角性能比較：



## 抗磨粒磨損

在同一硬度下，ASSAB XW-42、ASSAB 88 及 ASSAB XW-10的抗磨粒磨性比 ( 值低表示抗磨性好)。



## 熱處理

### 軟性退火

在保護氣氛下，加熱至850°C，均熱後，以每小時10°C爐冷至650°C，然後空冷。

### 消除應力

模具經粗加工後，應加熱到650°C，均溫後保溫兩小時，緩慢冷卻至500°C，然後空冷。

### 淬火

預熱溫度: 600 – 650 °C 和 850 – 900 °C。

奧氏體化溫度: 950 – 1080 °C，但通常擇 1030 – 1050 °C。

保溫時間: 30 分钟

注意：保溫時間=工具充分加熱後硬化溫度的時間。保溫時間少於推薦時間將導致硬度損失。

模具在淬火過程中，必須加以保護以防止脫碳和氧化。

## 淬冷介質

- 在真空爐中(至少 2 bar 的足夠正壓高速氣體冷卻)
- 在鹽浴爐或流態爐中，200 – 550 °C分級淬火
- 高速循環氣體或空氣

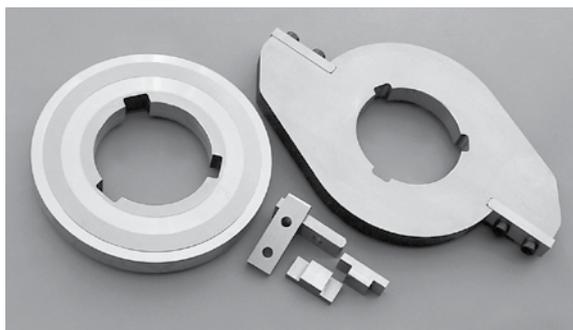
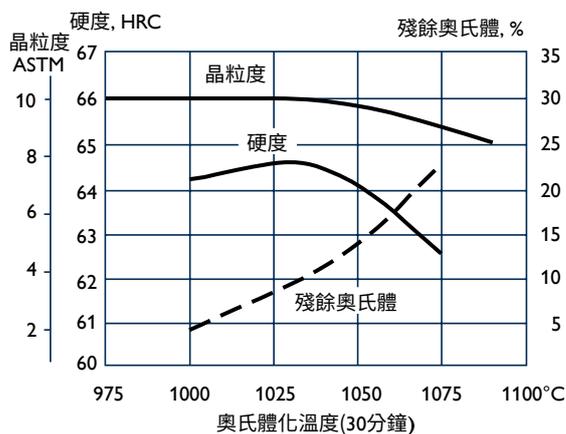
注意：模具冷卻至50-70°C時應立即回火

為了獲得工具的最佳性能，就可接受的變形而言，冷卻速度應盡可能快。

與定下的回火曲線相比，緩慢的淬火速率會導致硬度損失。

如果厚度超過50毫米，則應在冷卻後再進行高速循環氣體冷卻。

## 硬度、殘餘奧氏體及晶粒尺寸與奧氏體化溫度關係曲線圖



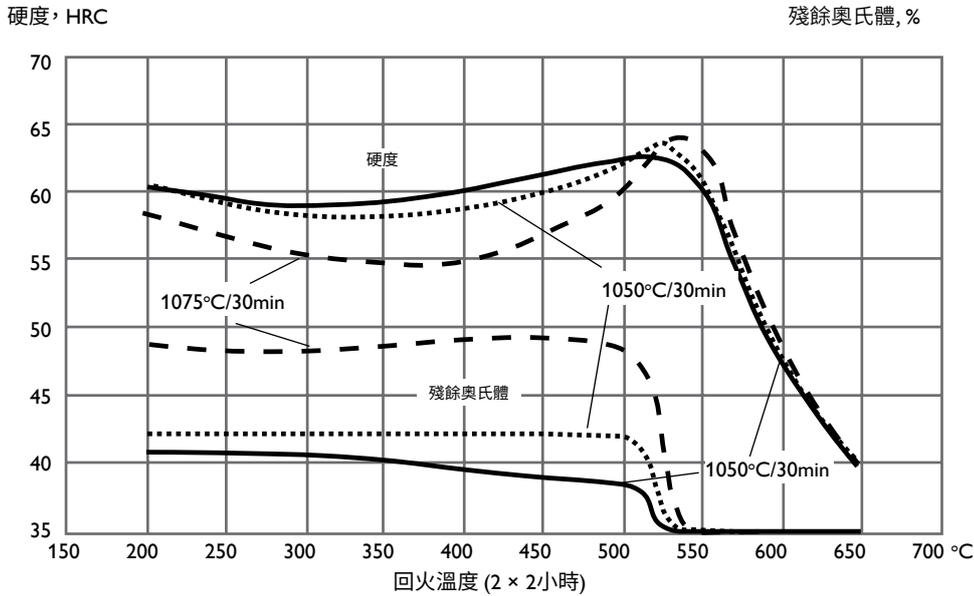
## 回火

參照回火曲線圖根據所需硬度選擇回火溫度。

在中間冷卻至室溫下回火至少兩次。為了獲得最高的尺寸穩定性和延展性，強烈建議使用最低溫度540°C。

在低於540°C的溫度下回火會在一定程度上增加硬度和抗壓強度，但也會影響抗裂性和尺寸穩定性。但是，如果降低迴火溫度，請勿在520°C。

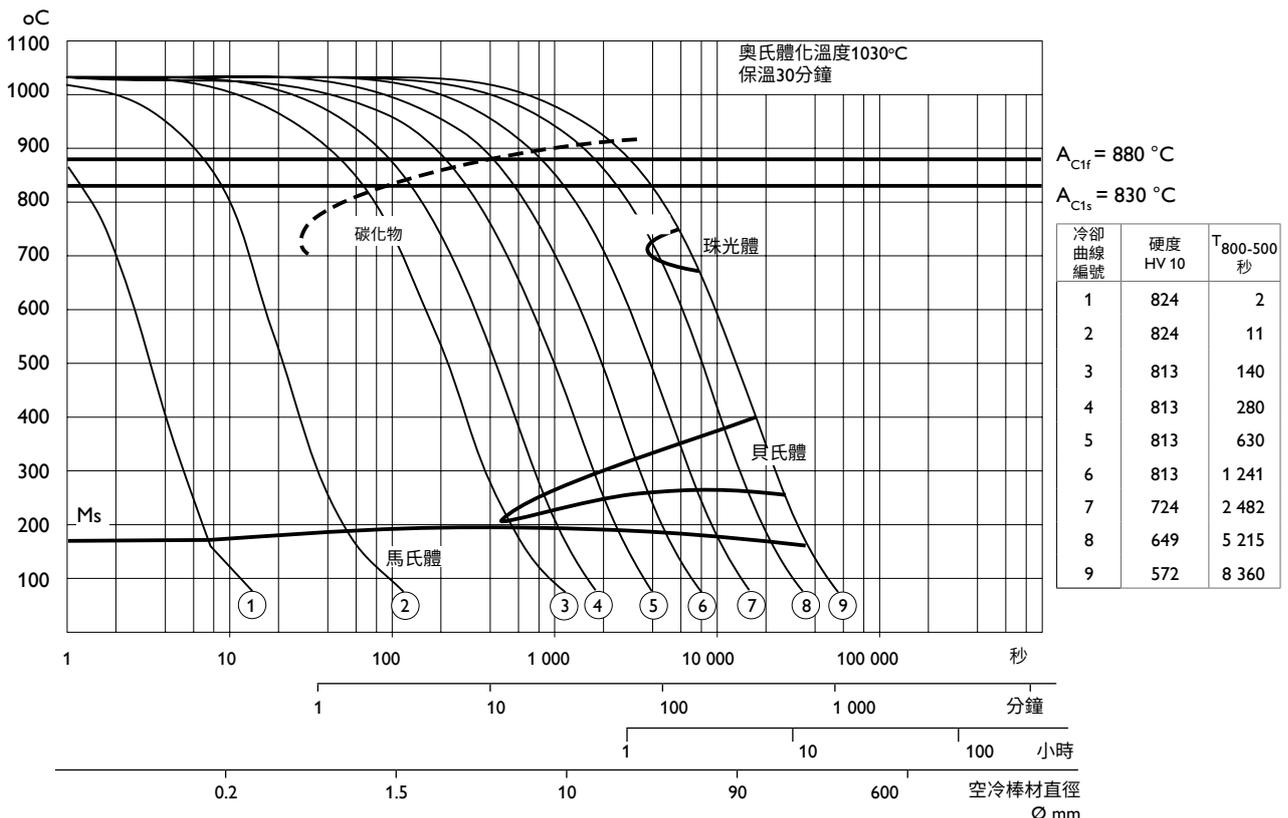
當在溫度下的最短保持時間兩次回火兩小時時。當回火三次最小保溫時間為1小時時。



以上回火曲線是在對15×15×40mm大小的樣品進行熱處理後，在高速循環氣體中冷卻後獲得的。由於諸如實際刀具尺寸和熱處理參數等因素，刀具和模具熱處理後可能會出現較低的硬度。

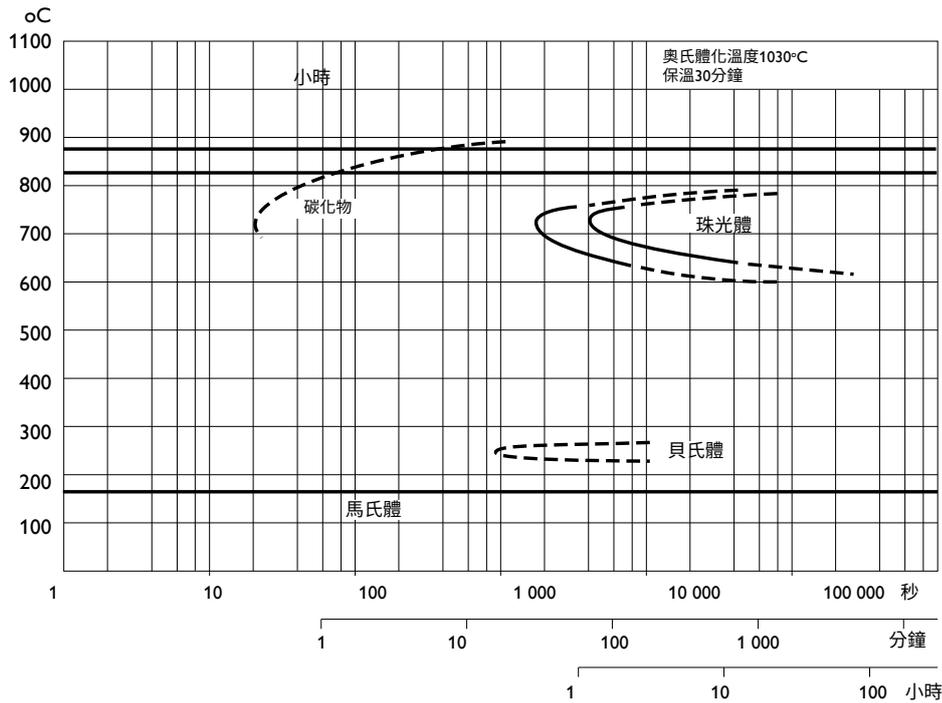
## CCT 曲線圖

奧氏體化溫度 1030°C。保溫時間30分鐘。



## TTT 曲線圖

奧氏體化溫度 1030 °C。保溫時間 30 分鐘。



$A_{C1f} = 880\text{ }^{\circ}\text{C}$

$A_{C1s} = 830\text{ }^{\circ}\text{C}$

溫度 °C	時間 小時	硬度 HV 10
800	31.0	498
750	3.1	266
725	1.6	309
700	3.0	304
650	19.6	239
600	23.3	724
300	7.0	813
250	16.3	803
200	23.4	813

## 尺寸變化

在奧氏體化及回火後所測量的尺寸變化。

奧氏體化：分鐘，真空冷卻速度在 800°C-500°C 之間為 0.75°C/s

回火：在各種溫度下 2 × 2 小時

試樣尺寸：100 × 100 × 100 mm

## 深冷處理

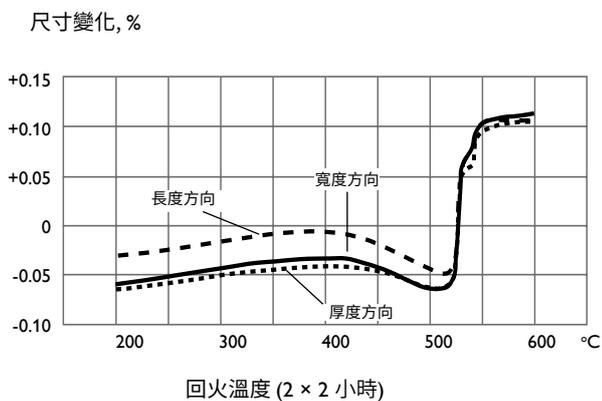
尺寸穩定性要求很高的工件應當採用深冷處理。

深冷處理後殘餘奧氏體含量降低及硬度變化如下圖所示。

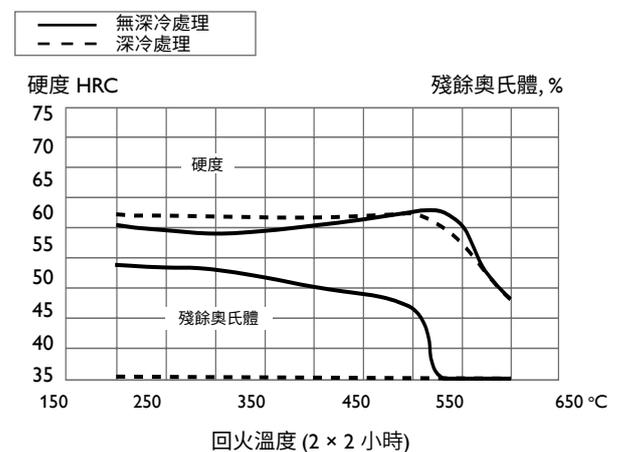
奧氏體化：1030 °C / 30 min

回火：在各種溫度下 2 × 2 小時

## 回火溫度與尺寸變化關係曲線圖



## 回火溫度及深冷處理與硬度及殘餘奧氏體的關係曲線圖



## 表面處理

某些冷作工模具鋼需要進行表面處理以降低摩擦及增加耐磨性。常用的表面處理有氮化，PVD及CVD。

高硬度，優良的抗崩角性及尺寸穩定性使ASSAB 88非常適合進行不同種類的表面處理加工。

### 氮化及軟氮化處理

工件經氮化及軟氮化處理後表面形成具有很高耐磨性和抗粘著性的硬化層。氮化後表面硬度可達1100 HV<sub>0.2kg</sub>。氮化層深度則依不同用途而調整。

### PVD

物理氣相沉積 (PVD) 是在200-500°C之間在工件表面塗覆一層耐磨性很高的材料的一種表面處理加工方法。

### CVD

化學氣相沉積 (CVD) 是在約1000°C左右把工件表面塗覆一層耐磨性很高的材料的一種表面處理加工方法。建議模具在CVD後，在真空爐內重新進行淬火及回火處理。

## 機加工推薦

下列機加工參數僅為參考數值，必須隨實際加工條件調整。

加工條件：軟性退火至約235 HB

### 車床加工

切削參數	碳化鎢車刀		高速鋼車刀
	粗車	精車	精車
車削速度( $v_c$ ), m/min	100 – 150	150 – 200	17 – 22
進刀量 (f) mm/rev	0.2 – 0.4	0.05 – 0.2	0.05 – 0.3
車削深度 ( $a_p$ ) mm	2 – 4	0.5 – 2	0.5 – 3
ISO 標準的碳化鎢刀具	K20, P20 塗覆硬質合金	K10, P15 塗覆硬質合金	–

### 銑床加工

#### 表面銑削和側肩面銑

切削參數	碳化鎢銑刀	
	粗銑	精銑
切削速度( $v_c$ ) m/min	110 – 180	180 – 220
進刀量 ( $f_z$ ) mm/tooth	0.2 – 0.4	0.1 – 0.2
切削深度 ( $a_p$ ) mm	2 – 5	< 2
ISO 標準的碳化鎢刀具	K20, P20 塗覆硬質合金	P10 – P20 塗覆硬質合金

### 端銑

切削參數	端銑刀類型		
	整體硬質合金	可轉位硬質合金	高速鋼刀具
切削速度 ( $v_c$ ), m/min	80 – 120	100 – 140	13 – 18 <sup>1</sup>
進給量( $f_z$ ) mm/tooth	0.03 – 0.20 <sup>2</sup>	0.08 – 0.20 <sup>2</sup>	0.05 – 0.35 <sup>2</sup>
ISO標準的碳化鎢刀具	–	P15 – P40	–

1 對高速鋼塗覆端銑刀  $v_c \sim 30 - 35$  m/min

2 依據徑向車削深度及銑刀直徑而定

## 鑽孔加工

### 高速鋼麻花鑽

鑽頭直徑 mm	切削速度 ( $v_c$ ) m/min	進給量 (f) mm/r
≤5	13 – 18*	0.05 – 0.10
5 – 10	13 – 18*	0.10 – 0.20
10 – 15	13 – 18*	0.20 – 0.25
15 – 20	13 – 18*	0.25 – 0.30

\* 高速鋼塗覆鑽頭,  $v_c$  為 25 – 35 m/min

### 硬質合金鑽頭

加工參數	鑽頭類型		
	可轉位 鑽頭	整體硬質 合金	鈎焊硬質 合金 <sup>1</sup>
鑽孔速度( $v_c$ ), m/min	140 – 160	80 – 100	45 – 55
進給量 (f) mm/r	0.05 – 0.15 <sup>2</sup>	0.10 – 0.25 <sup>3</sup>	0.15 – 0.25 <sup>4</sup>

1 可替換式或鈎焊硬質合金刀具

2 鑽孔直徑為 20–40 mm 的進給速度

3 鑽孔直徑為 5–20 mm 的進給速度

4 鑽孔直徑為 10–20 mm 的進給速度

## 磨削加工

一般砂輪建議如下。更多詳情可參見工模具鋼的磨削手冊。

磨削方式	退火狀態	淬硬狀態
平面砂輪平面磨削	A 46 HV	A 46 HV
扇形砂輪平面磨削	A 24 GV	A 36 GV
外圓磨削	A 46 LV	A 60 KV
內圓磨削	A 46 JV	A 60 JV
成型磨削	A 100 KV	A 120 JV

## 焊接

如果模具在焊接過程中，採取適當的預防措施，便可取得良好的焊接效果。

- 焊接坡口處應作適當處理。
- 焊接過程應在模具預熱的狀態下進行。在首兩道焊接時使用相同直徑的電極和/或電流。
- 焊接時電弧長度應盡量縮短。電極應跟焊縫兩邊成90°角以減低焊接偏差。另外，電極應跟焊接前進方向成75–80°夾角。
- 在焊補範圍大時，應在首幾道焊接時選用軟性的焊條(過渡層)。

## 焊接材料充

### TIG 填充金屬

焊接材料	焊后的硬度
AWS ER312	300 HB (用於緩衝層)
UTP A67S	55 – 58 HRC
UTP A696	60 – 64 HRC
Casto Tig 45303W *	60 – 64 HRC
Caldie Tig-Weld	58 – 62 HRC

\* 由於開裂風險增加，不應多於4道焊接層

### MMA (SMAW) 填充金屬

焊接材料	焊后的硬度
AWS ER312	300 HB (用於緩衝層)
Castolin EutecTrode 2	54 – 60 HRC
UTP 67S	55 – 58 HRC
UTP 69	60 – 64 HRC
Castolin EutecTrode 6	60 – 64 HRC
Caldie Weld	58 – 62 HRC

## 預熱溫度

在整個焊接過程中工具的溫度應保持在一個均勻的水平。

	退火狀態	硬化狀態
硬度	230 HB	60 – 62 HRC
預熱溫度	250 °C	250 °C
最高層間溫度	400 °C	400 °C

## 焊接後熱處理

	退火状态	退火狀態
硬度	230 HB	60 – 62 HRC
冷卻率	開始冷卻的2小時20 - 40°C/h 然後空冷	
熱處理	軟性退火 硬化 回火	原回火溫度低10-20°C 回火

## 火焰硬化

選用氣流量達每小時800–1250升的氧乙炔設備。氧氣壓力約2.5bar，乙炔壓力約1.5bar。調整至中性火焰。

溫度：980–1020°C，空冷。

硬化後表面硬度可達58–62HRC，距表面3–3.5 mm深處硬度約41HRC(400 HB)。

## 放電加工 — EDM

對於已淬硬及回火的模具，最後一道精電火花加工應用低電流、高頻率來完成。

為獲得良好的性能，電火花加工後應對表面進行研磨/拋光，然後再進行一次回火，回火溫度較最近一次回火溫度低25°C左右。

當要進行大面積或形狀複雜的電火花加工時，ASSAB 88應選擇500°C以上的高溫回火。

## 更多資訊

如想要獲得更多的資訊，如鋼材的選用、熱處理、應用和供貨尺寸，請與最近的一勝百公司聯繫。

## 一勝百冷作模具鋼的比較

### 材料性能及抵抗失效的能力

一勝百鋼材種類	硬度/ 抗塑性變形	機械加工 性能	研磨性	尺寸穩定性	抗性		抗疲勞開裂	
					抗研磨磨損	抗粘著磨損	延展性/抗 崩角	韌性/抗整 體開裂
傳統冷作工具鋼								
ASSAB DF-3								
ASSAB XW-10								
ASSAB XW-42								
Calmax								
Caldie (ESR)								
ASSAB 88								
粉末冶金工具鋼								
Vanadis 4 Extra*								
Vanadis 8*								
Vancron*								
粉末冶金高速鋼								
ASSAB PM 23*								
ASSAB PM 30*								
ASSAB PM 60*								
傳統高速鋼								
AISI M2								

\* 一勝百超純淨粉末冶金模具鋼

# 一勝百

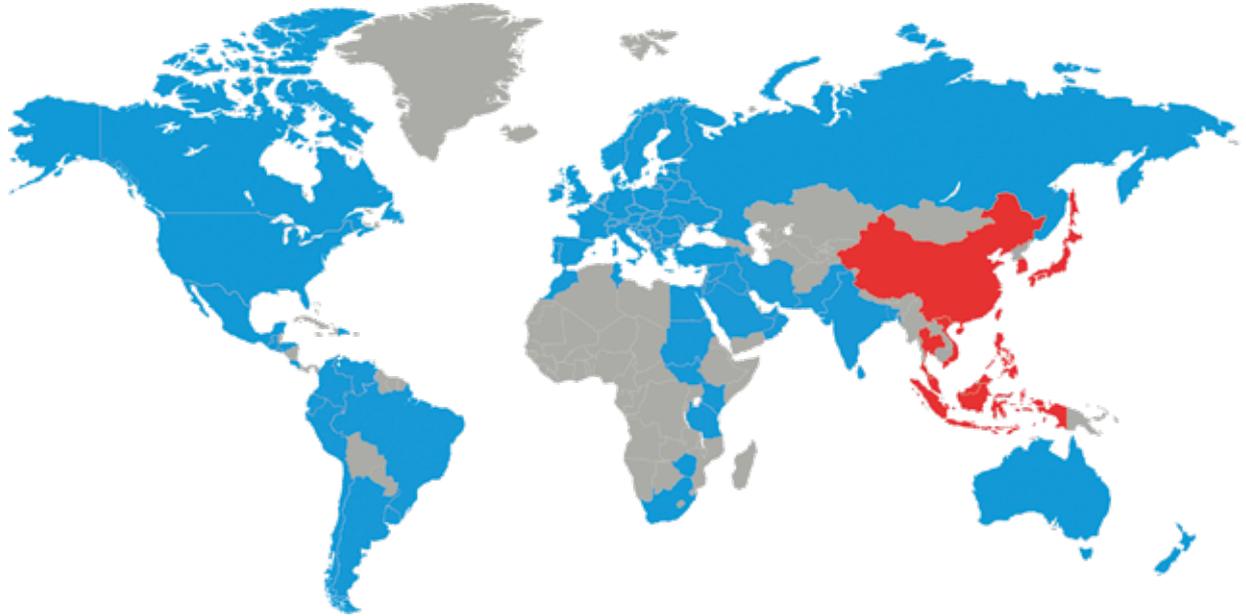
卓越的模具解決方案

## 一站式供應商



一勝百是業界領先、無可媲美的一站式產品和服務供應商，為客戶提供卓越的模具解決方案。除了供應模具鋼及特殊鋼材之外，我們也致力於提供涵蓋所有供應鏈的綜合性增值服務，如機械加工，熱處理和鍍膜服務，確保為客戶打造方便可靠的鋼材使用體驗。我們也致力於為客戶提供最佳的解決方案，不斷的推陳出新，以提高整體經濟效益。





正確選擇鋼材至關重要。一勝百工程師和冶金學家可以隨時輔助您，針對不同應用選擇最合適的模具鋼種，以及最佳的處理方式。一勝百不僅提供優越品質的模具鋼材，還提供世界最先進的機械加工，熱處理和表面處理服務，增強模具鋼性能，滿足最短交貨期的需求。一勝百不只是一個模具鋼的供應商，而且是提供一站式整體化解決方案的可靠的合作夥伴。

一勝百和 Uddeholm 遍布全球，不論您身處何地，確保您可以獲得高品質的模具鋼和當地支持。同時，我們繼續確保作為模具鋼的世界領導地位。

如需要更多信息，請瀏覽  
[www.assab.com](http://www.assab.com)

