



# **VANCRON SUPERCLEAN**

**Uddeholm Vancron SuperClean**

	 <small>a voestalpine company</small>	參考標準		
		AISI	W Nr.	JIS
ASSAB DF-3	ARNE	O1	1.2510	SKS 3
ASSAB XW-5	SVERKER 3	D6 (D3)	(1.2436)	(SKD 2)
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 / HH	IMPAX SUPREME / HH	(P20)	1.2738	
NIMAX	NIMAX			
NIMAX ESR	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)		
POLMAX	POLMAX	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
RAMAX HH	RAMAX HH	(420 F)		
ROYALLOY	ROYALLOY	(420 F)		
COOLMOULD	COOLMOULD			
ALVAR 14	ALVAR 14		1.2714	SKT 4
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

一勝百牌(ASSAB)是 voestalpine High Performance Metals Pacific Pte Ltd 所擁有的註冊商標。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。

20180713D1 版本

20180713

# VANCRON SUPERCLEAN

Vancron SuperClean是一種氮化粉末冶金工具鋼，這意味著“表面塗層”已融入成品模具材料。這使得工具表面的摩擦係數極低，進而減少了材料之間的咬合或粘著磨損。

選用 Vancron SuperClean 使得省去耗時費錢的PVD或TD等表面塗覆成為可能。這是通過在Vancron SuperClean製造過程中引入氮化操作而實現的。

對模具用戶而言，好處還包括零件成品（特別是零件表面）質量更佳，品質更一致。除此之外，交付時間更可靠，生產設備利用率更高，同時減少生產過程出現干擾和中斷。其他改進之處還包括：無需表面塗覆，簡化維護工作，通常可在內部進行。於此同時，模具總壽命得以延長。

該工具製造商無需進行表面塗覆，即可生產出高品質的工具，這意味著交貨期更短，並可在熱處理後自由調整。

總而言之，這意味著在整個製造過程中，產品由始至終都保持一致的品質。選用Vancron SuperClean工具，輕鬆助您實現承諾！

# 工模具鋼的關鍵特性

## 確保出色的作業性能

在許多冷作應用中，工具表面塗層有助於防止咬合及粘著磨損。

此外，在各種應用場合，合適的硬度以及足夠的延展性和韌性至關重要，可有效防止因崩角/開裂導致早期失效。

Vancron SuperClean 是一種氮化粉末冶金工具鋼，兼具出色的抗咬合和耐粘著磨損性。

## 模具製造

- 機械加工性
- 熱處理
- 磨削性
- 熱處理尺寸穩定性
- 表面處理

與低合金模具相比，用高合金工具鋼製造刀具時，在機加工和熱處理方面會遇到更多問題。這自然會增加製造成本。

Vancron SuperClean 採用粉末冶煉工藝，與同類傳統工藝冶煉的鋼材和某些高合金冷作工具鋼相比，其機加工性能都更加優異。

與傳統工藝冶煉的高合金鋼相比，Vancron SuperClean 在熱處理尺寸穩定性上表現出色，可預估結果。

Vancron SuperClean 無需表面塗覆，因其基體中含有大量低摩擦的富氮氮化物。

## 應用

Vancron SuperClean 是一種冷作模具鋼，具有出色的耐磨損/耐粘著磨損特性，因此非常適合嚴苛的生產條件和/或需長時間生產及表面塗覆的應用。這些應用中使用的工作材料通常較軟或易粘著。

Vancron SuperClean 適用於失效形式為粘著磨損或咬合磨損的冷作應用。

典型的應用：

- 沖切與成型
- 冷擠壓
- 冷鍛
- 粉末壓制
- 提供另一替代型工具鋼，打破塗覆和硬質合金的唯一性。

## 簡介

Vancron SuperClean 是一種錳-鎳-鉬-氮 Cr-Mo-V-N 合金冷作工具鋼，其特點是：

- 極其優異的抗粘著磨損性
- 極其出色的抗咬合性
- 良好的抗崩角和抗開裂性
- 抗壓强度高
- 良好的淬透性
- 淬火時尺寸穩定性好
- 優異的抗回火性能
- 良好的線切割特性

合金成分 %	C	N	Si	Mn	Cr	Mo	V
	1.3	1.8	0.5	0.4	4.5	1.8	0
標準規範	無						
交貨狀態	軟性退火，硬度約 300 HB.						
顏色代碼	綠 / 深藍						

## 特性

### 物理性能

淬火和回火至 61 HRC.

溫度	20 °C	200 °C	400 °C
密度, kg/m <sup>3</sup>	7 440	7 397	7 342
彈性模數 N/mm <sup>2</sup>	236 000	-	-
熱膨脹係數 20°C起/°C	10.9 × 10 <sup>-6</sup>	11.4 × 10 <sup>-6</sup>	12.3 × 10 <sup>-6</sup>
熱傳導係數* W/m °C	-	25	27
比熱 J/kg °C	490	544	617

## 抗壓強度

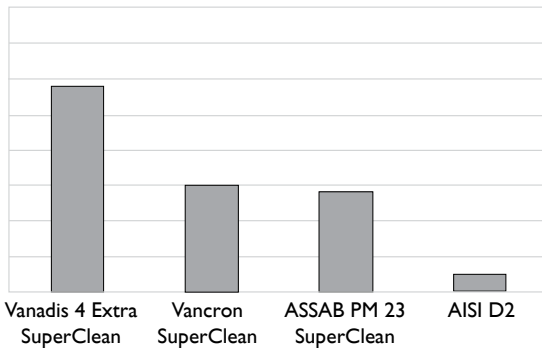
抗壓強度與硬度之間的大致關係如下表所示:

硬度, HRC	抗壓屈服強度, $R_{c0.2}$ , MPa
58	2 200
60	2 500
62	2 750
64	3 000

## 無缺口的衝擊量

Vanadis 4 Extra SuperClean、ASSAB PM 23 SuperClean、Vancron SuperClean和 AISI D2 型的無缺口衝擊能量如下所示:

無缺口的衝擊量,  
相對值



## 熱處理

### 軟性退火

在保護氣氛中將鋼材加熱至900°C。然後以每小時10°C的冷速爐冷至650°C，然後空冷。

### 去應力

模具經粗加工後，應加熱至600-700°C 保溫2小時。緩慢冷卻至500°C，然後空冷。

## 淬火

Vancron SuperClean的淬透性等同ASSAB PM 23 SuperClean，可確保鹽浴淬火或真空爐氣淬時的良好淬透性能。

預熱分兩階段: 600–650°C 和 850–900°C。

奧氏體化溫度: 950–1150°C 通常為1080°C。

保溫時間: 30分鐘 (1100°C達10分) 或以上。

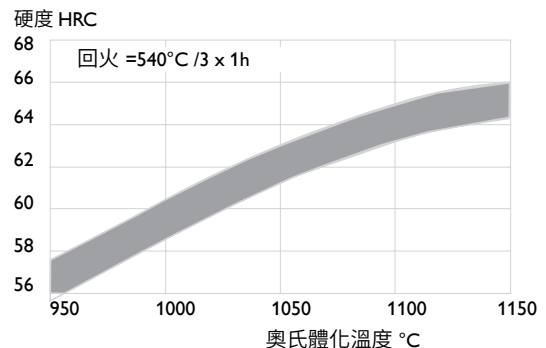
當淬火溫度高於1100°C時，我們通常建議進行深冷處理，詳情參閱深冷處理章節。

工具在淬火過程中應該防止脫碳和氧化。

某些情況下，也應考慮脫氮。為避免氮損失而導致表面硬度降低，建議在淬火過程中施以最少10mbar和400 mbar氮超壓。或可增加加工餘量。Vancron SuperClean 通過熱處理，可獲得較寬的硬度範圍。奧氏體化溫度在950-1150 範圍內，可達到58-65 HRC的硬度。

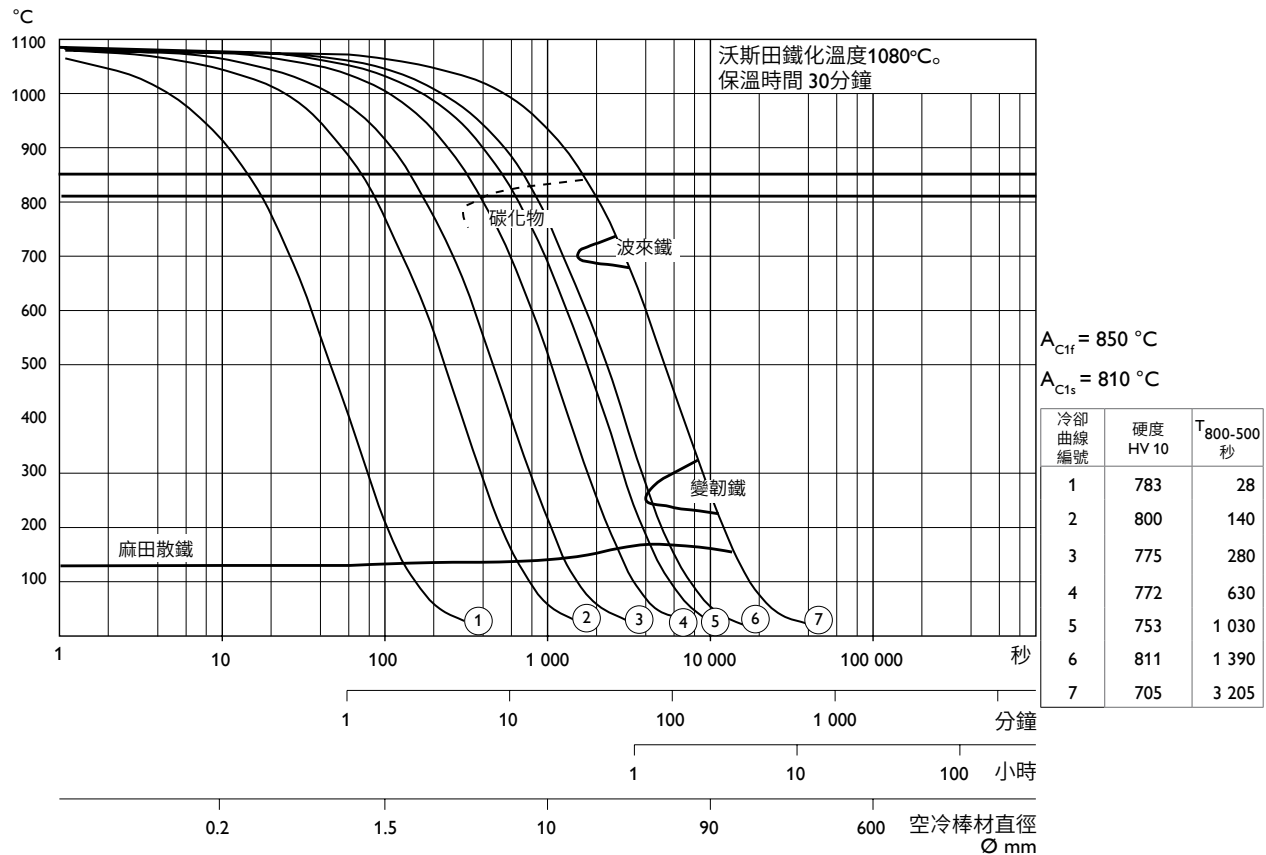
建議奧氏體化溫度為1080°C，保溫30分鐘，然後在540°C / 3×1小時的條件下淬火和回火，硬度可達63-64HRC。

為了避免工作硬度過低，建議採用比常用淬火溫度更高的奧氏體化溫度。若硬度過高，可以通過回火至正確的硬度水平。



## CCT-曲線圖 (不停冷卻)

沃斯田鐵化溫度1080°C。保溫時間30分鐘



## 淬火介

- 真空爐(2-5bar的高壓氣體)
- 約 550°C的麻回火浴或流體床
- 空氣或氣體強製冷卻

注意事項 1: 應繼續淬火至50°C。該工具應立即回火。

注意事項 2: 如對韌性要求最高,請採用分級淬火鹽浴或正壓充足的真空爐。

## 回火

無論沃斯田鐵化溫度如何,對於冷加工應用,回火溫度應始終為540°C。

回火三次,每次一小時,保證熱透。在回火期間,工件應冷卻至室溫。

經過這樣的回火週期後,殘餘奧氏體將少於2%。

## 尺寸改變

淬火和回火後的尺寸變化。

熱處理: 沃斯田溫度950-1150°C,保溫半小時,在540°C下溫度下回火三次,每次一小時。

樣本尺寸: 50 x 50 x 50 mm 和 100 x 40 x 20 mm。

尺寸變化: 長度、寬度和厚度均增加+0.04%至+0.20%。

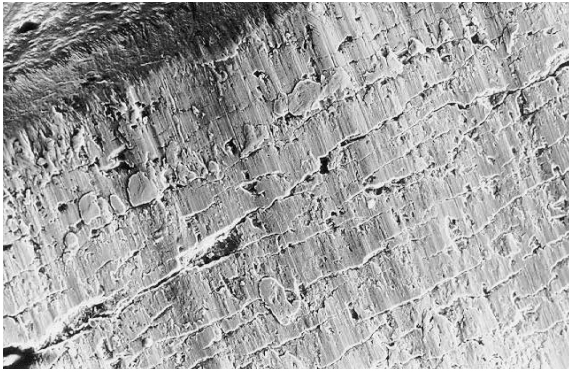
## 深冷處理

作業期間對尺寸穩定性要求最高的工具可按以下方式進行深冷處理:

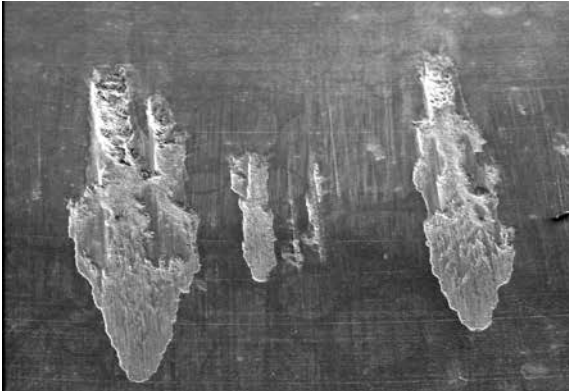
對尺寸穩定性要求最高的情況下,建議淬火及每次540°C回火後,在液氮中進行深冷處理。

對尺寸穩定性要求不高的情況下,淬火後應立即對工具進行深冷處理至-70°C,浸透1-3小時,隨後在540°C溫度下回火三次,每次一小時。

深冷處理可降低殘餘沃斯田。淬火溫度若高達1100°C以上,我們一般建議深冷處理,然後在540°C溫度下回火四次,以減少殘餘沃斯田,提高尺寸穩定性。



抗粘著磨損



咬合磨損

## 表面處理

注意：使用Vancron SuperClean無需進行表面塗覆，因其含氮量高，相當於內表面已有塗層。

某些冷作工具可進行表面處理，以減少摩擦，增加工件耐磨性。

如面對嚴苛的成型操作以及高耐磨的要求，Vancron SuperClean也可進行表面塗層處理。推薦採用PVD Ti(C,N)或TiAlN。

### 氮化

建議將工件進行短時特殊的鹽浴處理，生成2-20 $\mu$ m氮化擴散區。

這能減少了沖頭表面的摩擦力，還有其他優點。

### PVD

物理氣相沉積PVD是在200-500°C溫度下覆蓋耐磨塗層的工藝。由於Vancron SuperClean經540°C高溫回火，在PVD塗覆過程中可避免尺寸改變。

## 耐磨性

### 粘著磨損

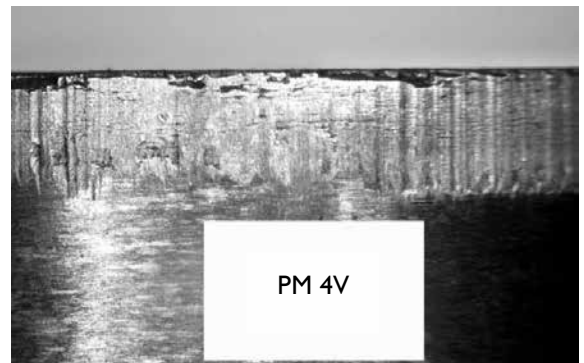
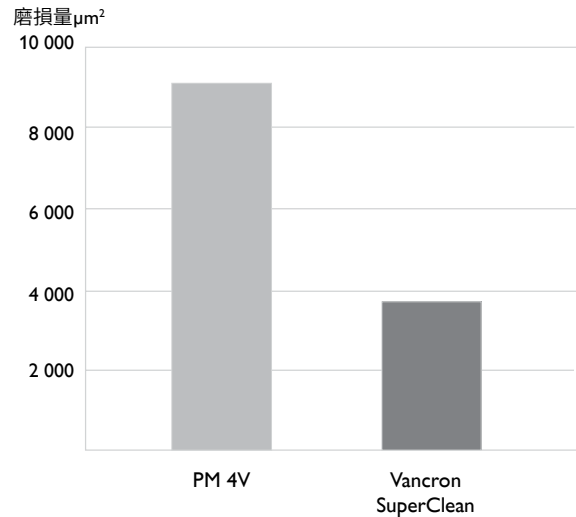
抗磨性比較

成分：實驗室試紙。

模具類型：沖模沖頭。

模具尺寸：10 x 40 mm。

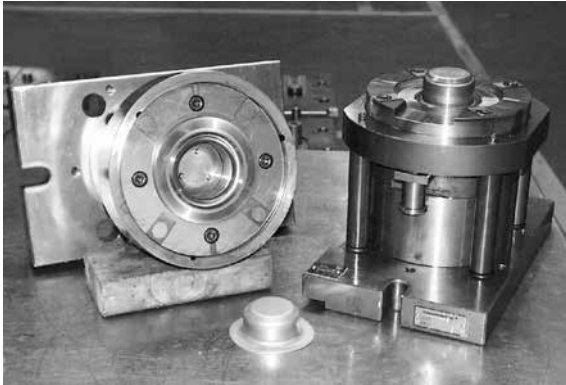
加工材料：18/8 不銹鋼SS 2331  
1 毫米厚度。



## 摩擦磨損性能 - 案例研究

不銹鋼泵殼部件的冷成型模具。

來源: Grundfos A/S, 丹麥。



### 結果

一勝百鋼材/ 表面塗層	ASSAB PM 23 無塗覆	PM 10V 無塗覆	Vancron 無塗覆
產品製量	83 000	1 900 000	>18 000 000
硬度 HRC	62		64
失效原因	拉毛		仍在使用中

一勝百鋼材/ 表面塗層	ASSAB PM 23		CVD TiC/TiN
	盐浴 氮化	PVD TiN	
產品製量	160 000	130 000	2 000 000
硬度 HRC	62		
失效原因	拉毛		分層

## 切削參數建議

以下的切削數據僅供參考，應根據實際條件進行調整。

### 車床加工

切削參數	硬質合金車刀		高速鋼 車刀 精車
	粗車	精車	
車削速度 ( $v_c$ ), m/min	110 – 160	160 – 200	20 - 25
進給量 (f) mm/rev	0.2 – 0.4	0.05 – 0.2	0.05 - 0.3
切深 ( $a_p$ ) mm	2 – 4	0.5 – 2	0.5 - 3
硬質合金刀具 ISO標號	K20* 塗覆硬質 合金	K15* 塗覆硬質 合金或金 屬陶瓷	-

\* 使用耐磨的  $Al_2O_3$  - 塗層硬質合金級別

### 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	12 – 14 *	0.05 – 0.10
5 – 10	12 – 14 *	0.10 – 0.20
10 – 15	12 – 14 *	0.20 – 0.25
15 – 20	12 – 14 *	0.25 – 0.35

\* 塗層高速鋼鑽頭  $v_c = 22 - 24$  m/min.

#### 硬質合金鑽頭

加工參數	鑽頭類型		
	捨棄式刀片	整體硬質 合金	硬焊硬質 合金 <sup>1</sup>
鑽孔速度 ( $v_c$ ), m/min	140 – 160	80 – 100	50 – 60
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>

<sup>1)</sup> 可替換式或硬焊硬質合金刀具

<sup>2)</sup> 鑽孔直徑為 20–40 mm 的進給速度

<sup>3)</sup> 鑽孔直徑為 5–20 mm 的進給速度

<sup>4)</sup> 鑽孔直徑為 10–20 mm 的進給速度



## 銑床加工

### 面銑和直角平面銑削

切削參數	硬質合金銑刀	
	粗銑	精銑
銑削速度( $v_c$ ) m/min	80 – 100	100 – 120
進給量 ( $f_z$ ) mm/tooth	0.2 – 0.4	0.1 – 0.2
切深 ( $a_p$ ) mm	2 – 4	< 2
硬質合金刀具ISO 標號	K20* 塗覆硬質合金	K15* 塗覆硬質 合金或金 屬陶瓷

\* 使用耐磨的  $Al_2O_3$  - 塗層硬質合金級別

### 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
銑削速度( $v_c$ ) m/min	40 – 50	70 – 90	12 – 15 <sup>1</sup>
進給量 ( $f_z$ ) mm/tooth	0.01 – 0.20 <sup>2</sup>	0.06 – 0.20 <sup>2</sup>	0.01 – 0.30 <sup>2</sup>
硬質合金刀具 ISO標號	–	K15 <sup>3</sup>	–

<sup>1</sup> 塗層高速鋼端銑刀  $v_c = 20 - 30$  m/min

<sup>2</sup> 取決於端銑徑向深度及銑刀直徑

<sup>3</sup> 使用耐磨的  $Al_2O_3$  - 塗層硬質合金級別

## 研磨加工

一般砂輪建議如下。更多詳情可參見模具鋼的研磨加工手冊。

磨削方式	退火狀態	淬硬狀態
平面砂輪平面研磨	A 46 HV	B151 R50 B3 <sup>1</sup> A 46 HV
扇形砂輪平面研磨	A 36 GV	A 46 GV
外圓研磨	A 60 KV	B151 R50 B3 <sup>1</sup> A 60 KV
內圓研磨	A 60 JV	B151 R75 B3 <sup>1</sup> A 60 IV
成型研磨	A 100 IV	B126 R100 B6 <sup>1</sup> A 100 JV

<sup>1</sup> 如果可能，請使用CBN砂輪

## 放電加工 — EDM

Vancron SuperClean所製的工具可採用EDM工藝，只需仔細清除電火花層。精磨拋光後，建議將工具在535°C重新回火。

由於鋼材中氮含量極高，因此需採納一般通用建議。

### 電功率設置

高功率粗放過電會導致鋼材釋放氮，出現點蝕。

根據一般經驗法則，Vancron SuperClean電火花加工應使用較低功率，進行普通或精細過電。

### 沖洗

氮化合金粉末鋼對沖洗條件的要求更高。開機/停機時間比值應該較低，即較短的開機作業時間和較長的停機時間。

一般經驗法則是停機時間應是開機作業時間的兩倍。如有可能，一般需徹底沖洗電極或帶孔工件。為了更好輸松清除的顆粒（也可縮短電火花加工時間，獲得更好的表面光潔度），應優選較高粘度的介電液。

### 電極

對於粗放的EDM放電加工，建議使用較高品質（小顆粒和/或浸漬銅）的石墨電極。

如果切換電極，可能會減少電極上吸附的顆粒。精細EDM放電加工應首選銅或鎢/銅電極。對於精細放電加工，建議選用高品質（小顆粒和放電加工/或浸漬銅）的石墨電極。

# 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	█	█	█	█	█	█	█	█
Calmax	█	█	█	█	█	█	█	█
Caldie (ESR)	█	█	█	█	█	█	█	█
ASSAB 88	█	█	█	█	█	█	█	█
ASSAB XW-42	█	█	█	█	█	█	█	█
ASSAB XW-10	█	█	█	█	█	█	█	█
ASSAB XW-5	█	█	█	█	█	█	█	█
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

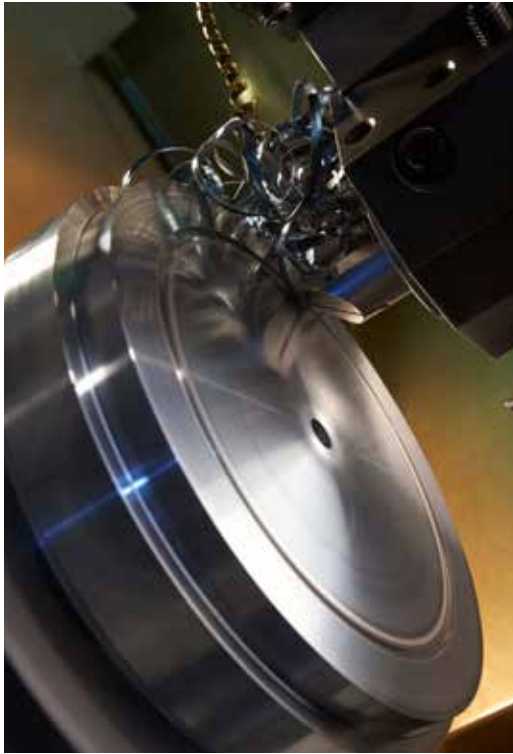
## 更多詳情

請與當地一勝百聯繫，以獲得更多的有關鋼材選擇、熱處理、應用和可供鋼材等信息。

# 一勝百

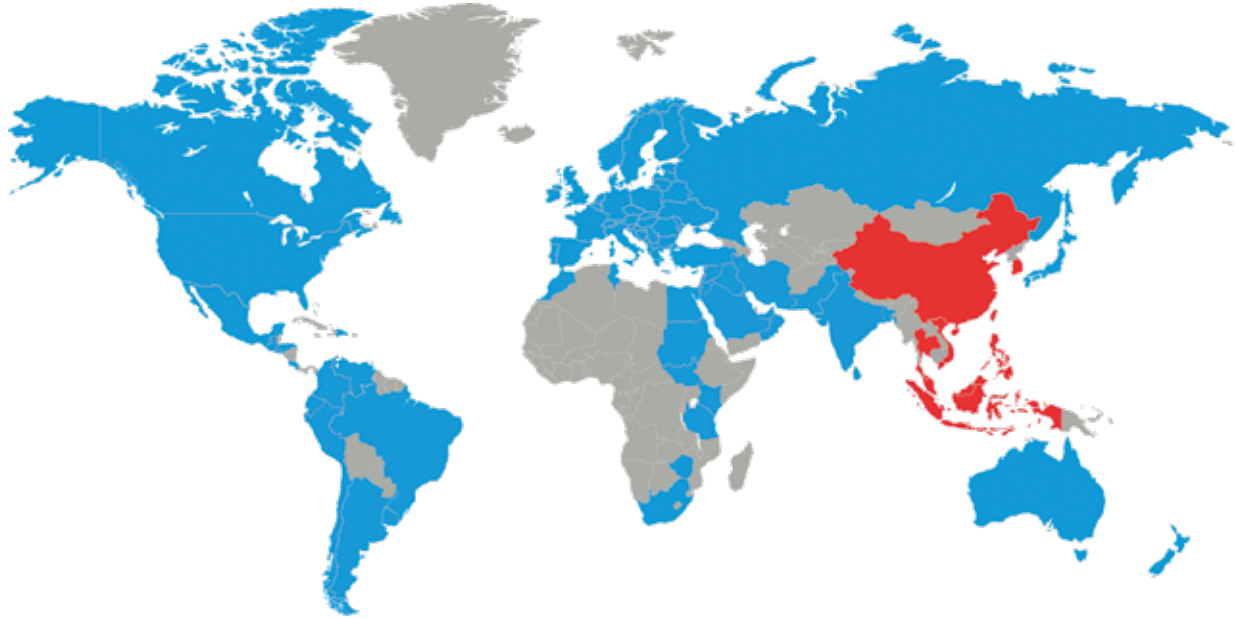
卓越的工具解決方案

# 一站式供應商



一勝百是領先業界、無可媲美的一站式產品和服務供應商，針對全球市場，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，我們也致力於提供覆蓋所有供應鏈的綜合增值服務，如機械加工和熱處理，確保為客戶打造方便可靠的鋼材使用經歷。我們也致力於為客戶提供解決方案，不斷推陳出新，提高總體加工成本效益。





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)