

**XW-5**

**UDDEHOLM**  
SVERKER 3



**ASSAB** 

ASSAB 	UDDEHOLM 	参考标准		
		AISI	DIN	JIS
DF-2	ARNE	O1	1.2510	SKS 3
DF-3		O1	1.2510	SKS 3
<b>XW-5</b>	<b>SVERKER 3</b>	<b>D6 (D3)</b>	<b>(1.2436)</b>	<b>(SKD 2)</b>
XW-10	RIGOR	A2	1.2363	SKD 12
XW-41	SVERKER 21	D2	1.2379	SKD 11
XW-42		D2	1.2379	SKD 11
CARMO	CARMO			
CALMAX	CALMAX		1.2358	
CALDIE	CALDIE			
ASSAB 88	SLEIPNER			
ASP 23		(M3:2)	1.3395	SKH 53
ASP 30		(M3:2 + Co)	1.3294	SKH 40
ASP 60			1.3292	
VANADIS 4 EXTRA	VANADIS 4 EXTRA			
VANADIS 6	VANADIS 6			
VANADIS 10	VANADIS 10			
VANCRON 40	VANCRON 40			
618		P20 Mod.	1.2738	
618 HH		P20 Mod.	1.2738	
618 T		P20 Mod.	1.2738 Mod.	
718 SUPREME	IMPAX SUPREME	P20 Mod.	1.2738	
718 HH	IMPAX HH	P20 Mod.	1.2738	
NIMAX	NIMAX			
UNIMAX	UNIMAX			
CORRAX	CORRAX			
STAVAX ESR	STAVAX ESR	420 Mod.	1.2083 ESR	SUS 420J2
MIRRAX ESR	MIRRAX ESR	420 Mod.		
POLMAX	POLMAX			
ELMAX	ELMAX			
RAMAX LH	RAMAX LH	420 F Mod.		
RAMAX HH	RAMAX HH	420 F Mod.		
ROYALLOY				
PRODAX				
ASSAB PT18				
ASSAB MMXL				
ASSAB MM40				
ALVAR 14	ALVAR 14		1.2714	SKT 4
8407 2M	ORVAR 2M	H13	1.2344	SKD 61
8407 SUPREME	ORVAR SUPREME	H13 Premium	1.2344 ESR	SKD 61
DIEVAR	DIEVAR			
HOTVAR	HOTVAR			
QRO 90 SUPREME	QRO 90 SUPREME			
705		4340	1.6582	SNCM8
709		4140	1.7225	SCM4
760		1050	1.1730	S50C

本文所载资料，是根据我们目前的知识水平所编写，目的是提供对我们的产品及使用的一般建议，因此不应该为了某种特定用途，而被用来当作是描述产品特定性质的保证。

版本090622

## 简介

XW-5是一种含钨的高碳、高铬合金工具钢，其特性是：

- 极高的耐磨性
- 高抗压强度
- 淬硬后高表面硬度
- 优良的淬透性
- 淬硬时优良的稳定性
- 优良的抗回火软化性

XW-5因其具有优异的耐磨性已经被工程界广为接受，其适用于长寿命模具加工，并且在生产过程中维修保养费用低，具有很好的经济效益。

化学成分 %	C 2.05	Si 0.3	Mn 0.8	Cr 12.7	W 1.1
国际标准	AISI D6, (AISI D3), (W Nr. 1.2436)				
交货状态	软退火至约240 HB				
色标	红				

## 应用

XW-5适用于需要极高耐磨性的模具，如薄而硬的材料冲切和剪切模具，长寿命的冲压模具，成型模具；陶瓷和磨损性塑料的成型模具。

### 冲切和切断

应用	被加工材料厚度 mm	被加工材料硬度 (HB)	
		≤ 180 HRC	> 180 HRC
模具用于冲切，冲孔，修边，剪切，整形，削剪	< 3	60 - 62	56 - 58
薄材料的截短，冷剪，废塑料切碎刀			56 - 60
用于薄钢板，汽车面板等的圆剪			58 - 60
锻件的截断，切边模具			58 - 60
木工铣刀，铰刀，拉刀			56 - 58

## 成型加工及其他应用

应用	硬度 HRC
模具用于： 弯曲，拉伸，深拉，卷边，旋压成型。	56 - 62
管材成型轧辊 型材成型轧辊	58 - 62
冷拉/精整模	58 - 62
金属粉末压实模	58 - 62
冷态复模用母模	56 - 60
模具用于成型： 陶瓷，耐火砖，瓷砖，砂轮，平板，磨损性塑料	58 - 62
量规，量具，导轨，轴套，套筒，滚花模，喷砂嘴	58 - 62
压碎冲锤	56 - 60
型砧	56 - 60

## 性能

### 物理性能

淬火回火至62 HRC.

温度	20°C	200°C	400°C
密度 kg/m <sup>3</sup>	7 700	7 650	7 600
弹性模量 MPa	194 000	189 000	173 000
热膨胀系数 从20°C起每°C	-	11.0×10 <sup>-6</sup>	10.8×10 <sup>-6</sup>
热传导系数 W/m °C	20.5	21.5	23
比热 J/kg °C	460	-	-

### 抗压强度

室温下抗压屈服强度近似值

硬度 HRC	抗压屈服强度R <sub>c0.2</sub> (MPa)
50	1600
55	1850
60	2100
62	2200

## 热处理

### 软退火

在保护气氛下, 加热至850°C, 均热后以每小时10°C炉冷至650°C, 然后空冷。

### 应力消除

模具经粗加工后, 应加热到650°C, 均热保温两小时, 缓冷至500°C, 然后空冷。

### 淬火

预热温度: 600-700°C

奥氏体化温度: 920-1000°C, 通常选择940-980°C

温度 °C	保温时间 分钟	回火前硬度
920	60	65±2 HRC
960	30	66±2 HRC
1000	15	66±2 HRC

保温时间= 模具加热到奥氏体化温度整体均热后的持续时间

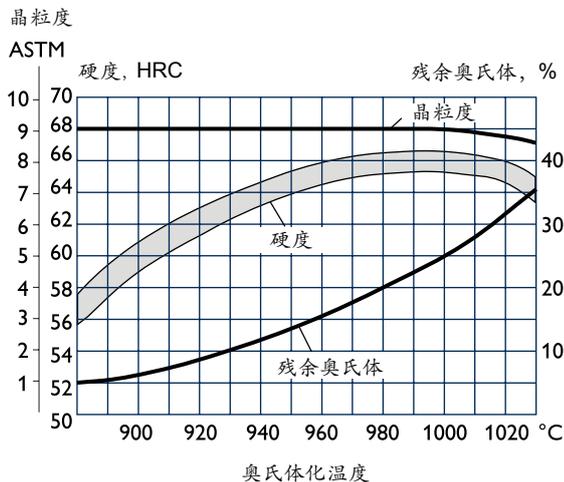
模具在淬火过程中必须加以保护防止氧化脱碳。

### 淬火介质

- 循环空气或气体
- 真空炉中足够正压的高速气体
- 在盐浴炉或流态炉中180-500°C分级淬火, 随后空冷
- 温油, 约80°C

注意: 模具冷却至50 - 70°C后必须立即回火

硬度, 残余奥氏体和晶粒度与奥氏体化温度的关系图

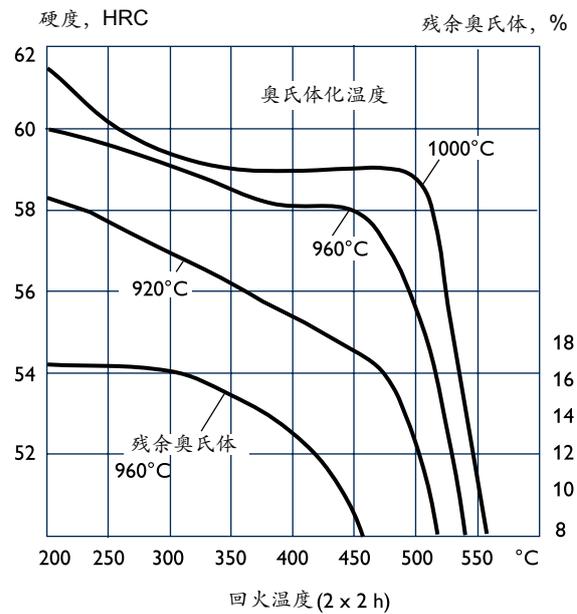


### 回火

参照回火曲线图根据所需硬度选择回火温度。

回火两次且每次回火都须冷却到室温。最低回火温度是180°C。每次回火至少保温两小时。

### 回火曲线图



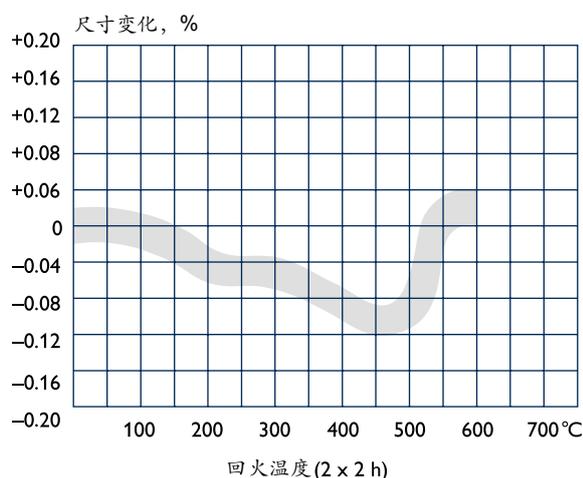
## 尺寸变化

淬火过程中的尺寸变化

样品尺寸: 100 × 100 × 25 mm

960°C 淬火		宽度 %	长度 %	厚度 %
油冷	最小	-0.05	+0.07	-
	最大	-0.08	+0.09	-0.08
分级淬火	最小	-0.01	+0.07	-
	最大	-0.03	+0.09	-0.16
气淬	最小	+0.05	+0.09	-
	最大	+0.06	+0.13	+0.05

回火过程中的尺寸变化



注意: 模具整体的尺寸的变化是淬火及回火过程中的尺寸变化的叠加。

## 深冷处理

尺寸稳定性要求高的模具应当采用深冷处理, 否则在使用过程中可能发生体积变化。例如测量工具量规和某些结构零件。

淬火后, 模具应先深冷后回火。XW-5深冷处理一般将模具先冷至-150°C到-196°C保持3-4小时, 由于深冷介质及设备的限制有时采用-40°C及更低的例如(-80°C)。深冷处理将使模具的硬度提高1到3HRC。

形状复杂的模具应避免进行深冷处理以降低开裂风险。

## 焊接

模具钢在焊接后一般都有开裂的倾向。如果必须进行焊接, 采取适当的保护措施: 坡口准备, 焊条选择, 焊前预热, 焊接工艺以及焊后热处理, 也可获得良好的焊接效果。如果焊后模具需进行抛光或光蚀刻花, 则必须选择与其成分相匹配的焊条。

焊接方法	TIG	MMA
预热温度 <sup>1</sup>	200 - 250°C	200 - 250°C
焊条	Inconel 625 type (过渡层) UTP A73G2 UTP A67S UTP A696 CastoTIG 5 <sup>3</sup>	Inconel 625 type (过渡层) UTP 67S Castolin 2 Castolin 6
最高层间温度 <sup>2</sup>	400°C	400°C
焊后冷却	最初的2小时以20 - 40°C/小时, 然后空冷至< 70°C	
焊后硬度	Inconel 625 type (过渡层) 280 HB UTP A73G2 53 - 56 HRC UTP A67S 55 - 58 HRC UTP A696 / CastoTIG 5 60 - 64 HRC	Inconel 625 type (过渡层) 280 HB UTP 67S 55 - 58 HRC Castolin 2 56 - 60 HRC Castolin 6 59 - 61 HRC
焊后热处理		
淬硬态	低于原回火温度 10 - 20°C回火	
退火态	参照“热处理”一节推荐进行软退火	

1 为避免焊接裂纹, 必须保证整个模具在预热过程中热透且整个焊补过程必须保持该预热温度。对于淬火回火后的模具, 实际预热温度一般低于原回火温度以防止硬度降低。

2 对模具进行多层多道焊时, 当焊接后道焊缝时, 前道焊缝的最低温度, 称为层间温度。若超出该温度, 模具就会出现变形或在焊接区域出现软区的风险。

3 建议焊接不超过4层以避免增加开裂风险。

## 机加工参数推荐

以下的加工参数可以作为参考指南, 具体的参数要结合实际情况。

状态: 软退火至~240 HB

### 车床加工

切削参数	硬质合金车刀		高速钢车刀
	粗车	精车	精车
车削速度( $v_c$ ) 米/分钟	70 - 100	100 - 150	8 - 12
进给量( $f$ ) 毫米/转	0.3 - 0.6	≤ 0.3	≤ 0.3
车削深度( $a_p$ ) 毫米	2 - 6	0.5 - 2	0.5 - 3
ISO标准 硬质合金	K20, P10 - P20 涂覆硬质 合金*	K15, P10 涂覆硬质 合金*	-

\* 请使用耐磨损, 涂覆 $Al_2O_3$ 的硬质合金刀具

### 钻孔加工

#### 高速钢麻花钻

钻头直径 毫米	切削速度( $v_c$ ) 米/分钟	进给量( $f$ ) 毫米/转
≤ 5	10 - 12*	0.05 - 0.10
5 - 10	10 - 12*	0.10 - 0.20
10 - 15	10 - 12*	0.20 - 0.25
15 - 20	10 - 12*	0.25 - 0.30

\* 有涂层的高速钢钻头,  $v_c = 16 - 18$  米/分钟

#### 硬质合金钻头

加工参数	钻头类型		
	可转位钻头	全硬质合金	钎焊硬质合金 <sup>1</sup>
钻削速度( $v_c$ ) 米/分钟	100 - 130	50 - 70	30 - 40
进给量( $f$ ) 毫米/转	0.05 - 0.25 <sup>2</sup>	0.10 - 0.25 <sup>2</sup>	0.15 - 0.25 <sup>2</sup>

1 有内冷却水道的钎焊硬质合金钻头

2 取决于钻头直径

### 铣床加工

#### 面铣和直角台阶铣

切削参数	硬质合金铣刀	
	粗铣	精铣
铣削速度( $v_c$ ) 米/分钟	90 - 110	110 - 130
进给量( $f_z$ ) 毫米/齿	0.2 - 0.4	0.1 - 0.2
铣削深度( $a_p$ ) 毫米	2 - 4	≤ 2
ISO标准 硬质合金	K20, P10 - 20 涂覆硬质合金*	K15, P10 涂覆硬质合金*

\* 请使用耐磨损, 涂覆 $Al_2O_3$ 的硬质合金刀具

#### 端铣

切削参数	铣刀类型		
	全硬质合金铣刀	可转位硬质合金	高速钢
铣削速度( $v_c$ ) 米/分钟	30 - 70	40 - 80	10 - 15 <sup>1</sup>
进给量( $f_z$ ) 毫米/齿	0.03 - 0.2 <sup>2</sup>	0.08 - 0.2 <sup>2</sup>	0.05 - 0.35 <sup>2</sup>
ISO标准 硬质合金	-	K15, P10 - P20 涂覆硬质 合金 <sup>3</sup>	-

1 有涂层的高速钢端铣刀  $v_c = 20 - 25$  米/分钟

2 取决于端铣径向深度及铣刀直径

3 请使用耐磨损, 涂覆 $Al_2O_3$ 的硬质合金刀具

### 磨削加工

#### 砂轮推荐

磨削类型	软退火态	淬硬态
平面砂轮 平面磨削	A 46 HV	B107 R75 B3 <sup>1</sup> A 46 HV
扇形砂轮 平面磨削	A 24 GV	3SG 46 FVSPF <sup>1</sup> A 36 FV
外圆磨削	A 46 LV	B126 R75 B3 <sup>1</sup> A 60 KV
内圆磨削	A 46 JV	B107 R75 B3 <sup>1</sup> A 60 IV
成型磨削	A 100 LV	B107 R100 V <sup>1</sup> A 100 JV

1 首选 CBN 砂轮

## 表面处理

### 氮化和碳氮共渗

氮化处理后表面形成硬化层，具有很高的耐磨性及抗侵蚀性。氮化表面同时也提高了耐腐蚀性。

为得到最佳效果，请遵循以下步骤：

1. 粗加工
2. 去应力
3. 半精加工
4. 淬火和回火
5. 精加工/电火花加工
6. 氮化

氮化后的表面硬度及氮化深度如下所示：

工艺	时间 小时	表面 硬度 HV <sub>0.2</sub>	深度* 毫米
气体氮化 510°C	10	1000	0.12
	30	1000	0.16
	60	1000	0.18
离子氮化 480°C	10	1050	0.13
	30	1050	0.16
	60	1050	0.19
气体碳氮共渗 580°C	2½	700	0.07

\*氮化深度指表面至硬度高于基体50HV处的距离。

注意：该表适用于淬火回火后的钢材。

## 电火花加工

如果模具在淬火回火后进行电火花加工，表面覆有熔化再凝固层（白层），再淬火未回火层，两者都很脆，有损于模具性能。

如果进行放电加工，建议采用“精放电”即低电流，高频率。为得到最佳性能，电火花加工表面必须通过磨削或抛光完全去除电火花白层，然后应该以低于原回火温度25°C的温度再回火一次。

## 更多信息

与最近的ASSAB\*公司联络，以获得更多有关钢材选择、应用、热处理及库存等相关资料。

\*见封底

## ASSAB冷作工具钢的对比

### 钢材物理特性及抗失效机制

ASSAB 钢种	硬度/ 抗塑性变 形	机械加工 性	磨削性能	尺寸稳定 性	抵抗		抗疲劳开裂	
					磨粒磨损	粘着磨损	延展性/ 抗崩角	韧性/ 抗整体开 裂
DF-3	■■■■	■■■■	■■■■	■	■■■	■■■	■■■	■■■
CALMAX	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■■	■■■■
CALDIE (ESR)	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■■	■■■■
XW-10	■■■■	■■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
ASSAB 88	■■■■	■■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
XW-42	■■■■	■■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
XW-5	■■■■	■■■	■■■	■■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■
VANADIS 4 EXTRA	■■■■	■■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■■	■■■
VANADIS 10	■■■■	■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
VANCRON 40	■■■■	■■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
ASP 23	■■■■	■■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
ASP 30	■■■■	■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
ASP 60	■■■■	■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
AISI M2	■■■■	■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■

## 总部

ASSAB Pacific Pte. Ltd.  
171 Chin Swee Road  
#07-02, SAN Centre  
Singapore 169877  
Tel : 65 6534 5600  
Fax : 65 6534 0655

## 中国

北京\*  
壹胜百模具(北京)有限公司  
地址: 北京经济技术开发区荣京东街甲10号  
邮编: 100176

## 常州

地址: 通江中路288号道生中心2-A2803室  
邮编: 213022

## 重庆

壹胜百模具技术(重庆)有限公司  
地址: 重庆经济技术开发区经开园汽车工业园区C栋  
邮编: 401120

## 大连

壹胜百模具(北京)有限公司大连分公司  
地址: 大连经济技术开发区工业园区26号, 9-2  
邮编: 116600

## 东莞

壹胜百模具(东莞)有限公司  
地址: 中国广东省东莞松山湖高新技术产业开发区

邮编: 523808

电话: 86 769 87056478

传真: 86 769 87056476

## 宁波

壹胜百模具技术(宁波)有限公司  
地址: 宁波经济技术开发区汽配工业园龙角山路218号  
邮编: 315806

## 青岛

壹胜百模具(青岛)有限公司  
地址: 青岛市即墨环保产业园壹胜百路8号  
邮编: 266200

## 上海

壹胜百模具技术(上海)有限公司  
地址: 上海市莘庄工业区沪闵路4088号  
邮编: 201108

## 苏州

地址: 苏州工业园区星海国际广场  
邮编: 215021

## 天津

壹胜百模具(北京)有限公司天津办事处  
地址: 天津市南开区花苑产业基地海泰信息广场B座505房间  
邮编: 300300

## 厦门

壹胜百模具有限公司  
地址: 厦门湖里工业区30号通用厂房一楼东侧

## 烟台

壹胜百模具(青岛)有限公司烟台办事处  
地址: 烟台开发区长江路33号佰和数码广场14楼12C06室  
邮编: 264006

在长春, 成都, 杭州, 沈阳, 西安和广州也有办事处

## 香港†

ASSAB Steels (HK) Ltd.  
Room 1701-1703  
Grand Central Plaza, Tower 2  
138 Shatin Rural Committee Road  
Shatin, N.T., Hong Kong

## 印度尼西亚

**Jakarta\***  
PT. ASSAB Steels Indonesia  
Jl. Rawagelam III No. 5  
Kawasan Industri Pulogadung  
Jakarta 13930, Indonesia  
Tel : 62 21 461 1314  
Fax : 62 21 461 1306

**Medan\***

Komplek Griya Riaturn Indah  
Jl. Sunggal No. 159, Tanjung Rejo  
Medan 20122  
North Sumatera - Indonesia  
Tel : 62 61 847 7935  
Fax : 62 61 847 7936

**Surabaya\***

Jl. Berbek Industri I/23  
Surabaya Industrial Estate  
Rungkut  
Surabaya 60293  
East Java, Indonesia  
Tel : 62 31 849 9606  
Fax : 62 31 843 2040

Other offices in Bandung, Cikarang,  
Semarang and Tangerang.

## 日本

**Tokyo†**  
Uddeholm KK  
Atago East Building  
3-16-11 Nishi Shinbashi  
Minato-ku, Tokyo  
105-0003 Japan  
Tel : 81 3 5473 4641  
Fax : 81 3 5473 7691

**Fukuroi\***

1777-1 Muramatsu, Fukuroi-shi  
Shizuoka  
437-0011 Japan  
Tel : 81 538 43 9240  
Fax : 81 538 43 9244

**Nagoya\***

Sumitomo Seimei Chikusa New Tower  
Building  
3-15-31 Aoi  
Higashi-ku, Nagoya, Aichi  
461-0004 Japan  
Tel : 81 52 979 5081  
Fax : 81 52 933 6461

**Osaka\***

Shin Osaka Central Tower  
5-5-15 Nishinakajima  
Yodogawa-ku, Osaka  
532-0011 Japan  
Tel : 81 6 6307 7621  
Fax : 81 6 6307 7627

## 韩国

**Incheon\***  
ASSAB Steels (Korea) Co., Ltd.  
116B-8L, 687-8, Kojan-dong,  
Namdong-ku,  
Incheon 405-310, Korea  
Tel : 82 32 821 4300  
Fax : 82 32 821 3311

**Busan\***

14B-5L, 1483-9, Songjeong-dong,  
Kangseo-ku  
Busan 618-270, Korea  
Tel : 82 51 831 3315  
Fax : 82 51 831 3319

Another office in Daegu.

## 马来西亚

**Head Office / KL Sales\***  
ASSAB Steels (Malaysia) Sdn. Bhd.  
Lot 19, Jalan Perusahaan 2  
Batu Caves Industrial Estate  
68100 Batu Caves  
Selangor, Malaysia  
Tel : 60 3 6189 0022  
Fax : 60 3 6189 0044 / 55

**Butterworth\***

Plot 146a  
Jalan Perindustrial Bukit Minyak 7  
Kawasan Perindustrial Bukit Minyak  
14000 Bukit Mertajam  
SPT Penang, Malaysia  
Tel : 60 4 507 2020  
Fax : 60 4 507 6323

**Johor\***

No. 8 Jalan Pesariran Teknologi  
Taman Teknologi Johor  
81400 Senai  
Johor, Malaysia  
Tel : 60 7 598 0011  
Fax : 60 7 599 4890

Other offices in Ipoh, Malacca  
and Puchong.

## 菲律宾

**Laguna\***  
ASSAB Pacific Pte. Ltd.  
Philippine Branch  
Blk 2 Lot 4, Interstar Corner Solid Streets  
Laguna International Industrial Park (LIIP)  
Mamplasan, Biñan, Laguna  
4024 Philippines  
Tel : 63 49 539 0458 / 59 / 60  
Fax : 63 49 539 1075

Another office in Cebu.

## 新加坡\*

ASSAB Steels Singapore (Pte.) Ltd.  
18 Penjuru Close  
Singapore 608616  
Tel : 65 6862 2200  
Fax : 65 6862 0162

## 台湾

台北\*  
ASSAB Steels Taiwan Co., Ltd.  
No. 112, Wu Kung 1st Rd.  
Wu Ku Industry Zone  
Taipei 248-87, Taiwan (R.O.C.)

**Kaoshiung\***

No. 1, Bangong West 3rd Rd.  
Gangshan Industrial Zone  
Kaoshiung 820-59, Taiwan (R.O.C.)

## 南投\*

No. 10, Industry South 5th Rd.  
Nan Kang Industry Zone  
Nantou 540-66, Taiwan (R.O.C.)

## 泰国\*

ASSAB Steels (Thailand) Ltd.  
9/8 Soi Theedintai, Taeparak Road,  
Bangplee, Samutprakarn 10540  
Thailand  
Tel : 66 2 385 5937  
66 2 757 5017  
Fax : 66 2 385 5936  
66 2 385 5943

## 越南\*

Cam Steel Trading Co., Ltd.  
90/8, Block 5  
Tan Thoi Nhat Ward, District 12  
Ho Chi Minh City, Vietnam  
Tel : 84 8 5920 920  
Fax : 84 8 7190 555

\* 有仓库/或增值服务的公司 或办事处

† 只提供销售服务

ASSAB (一胜百) 工模具钢1945年开始进入亚洲市场, 至今已经行销六十余年; 我们的顾客选用了ASSAB (一胜百) 品牌工模具钢, 也就选择了稳定的高品质产品。

一胜百销售公司和经销商在亚太地区可提供规格齐全的库存, 为进一步缩短模具制造周期, 一胜百公司将提供铣削、磨削、钻孔, 甚至是线切割后的钢材满足您的需求。一胜百也提供技术先进的真空热处理服务来提升钢材的性能。

我们的销售工程师和冶金学家可以随时辅助您, 针对不同应用选择相应的模具钢, 以及最佳的加工处理方式。我们可以随时在当地的实验室或瑞典试验中心对模具钢材进行检测分析。

我们在瑞典的Uddeholm钢厂是世界上仅有的几个专注于工模具钢生产的钢厂之一。Uddeholm钢厂已取得ISO 9001和ISO 14001认证。



我们先进的锻机在世界同行业中处于领先地位。

除了提供工模具钢材以外, 一胜百还为模具制造商提供下列产品或服务:

- 用于模具修补的焊接材料
- 用于模具的高强度铝合金材料
- 用于模具镶件的铜合金材料
- 合金机械用钢
- 用于锯带、压缩机油、涂层刀片等用的冷轧钢带
- 高性能钢材 (HPS)
- Granshot