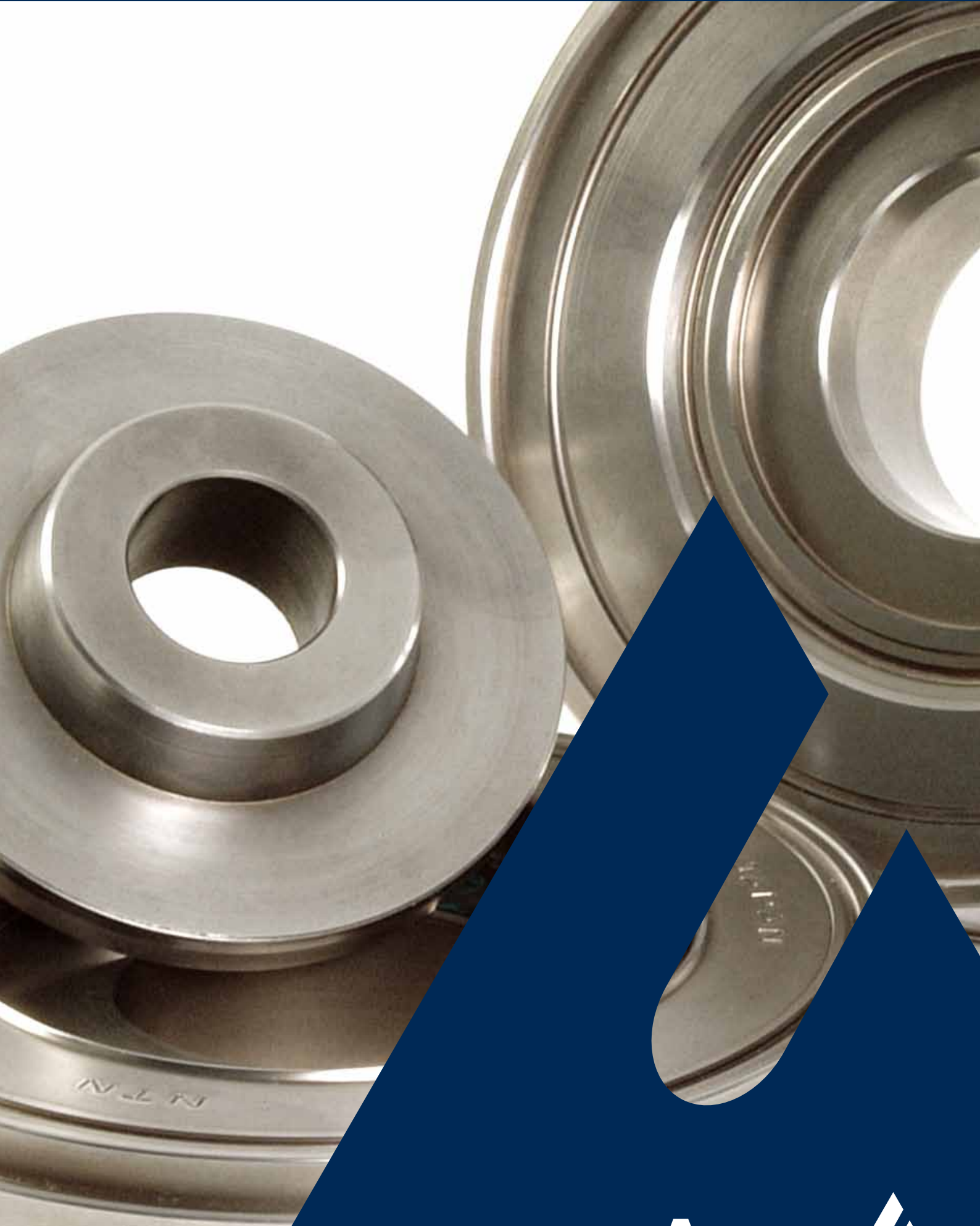




CALMAX

UDDEHOLM
CALMAX



ASSAB 

		参考标准		
		AISI	DIN	JIS
DF-2	ARNE	O1	1.2510	SKS 3
DF-3		O1	1.2510	SKS 3
XW-5	SVERKER 3	D6 (D3)	(1.2436)	(SKD 2)
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090619

简介

Calmax是一种铬钼钒合金钢，具有以下特性：

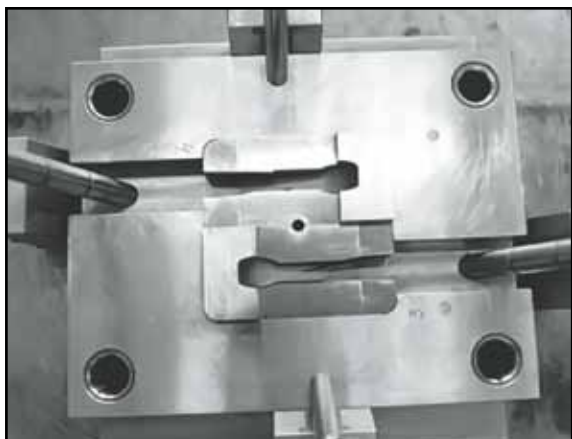
- 高韧性
- 高耐磨性
- 良好的淬透性
- 良好的热处理尺寸稳定性
- 良好的抛光性
- 良好的焊接性
- 良好的火焰硬化及高频淬火性能

化学成分 %	C 0.6	Si 0.35	Mn 0.8	Cr 4.5	Mo 0.5	V 0.2
标准规范	WNr. 1.2358					
供货状态	软退火至约 200 HB					
色标	白/紫					

Calmax适合制作冷作模具和塑胶模具。



Calmax 用作黄铜压印模具。



Calmax 用作需要高硬度、高耐磨性的塑料注塑模。

性能

物理性能

温度	20°C	200°C	400°C
密度 kg/m ³	7 770	7 720	7 650
弹性模量 MPa	194 000	188 000	178 000
热膨胀系数 从20°C起每°C	-	12.0×10 ⁻⁶	13.0×10 ⁻⁶
热传导系数 W/m °C	-	27	32
比热 J/kg °C	455	525	608

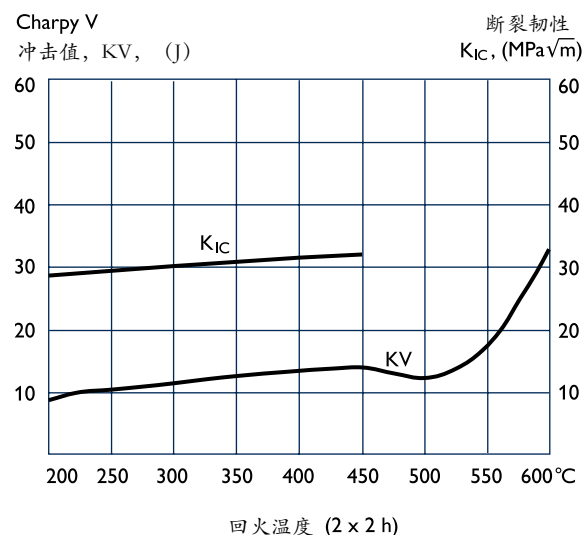
抗压强度

室温抗压强度近似值：

硬度	56 HRC	58 HRC	60 HRC
抗压强度, R _{mc}	2300 MPa	2500 MPa	2700 MPa
抗压屈服强度, R _{c0.2}	1900 MPa	2000 MPa	2100 MPa

冲击强度

在不同温度回火后的室温冲击强度值，淬火温度960°C，空冷，回火两次。



冷作模应用

典型应用

- 一般冲压和成型
- 厚板的冲压和成型
- 拉深
- 压花
- 形状复杂的冷挤压模
- 轧辊
- 剪切刀刃
- 原型工具

传统冷作工具钢

目前大多数冲压模具采用传统炼钢工艺钢材如O1, A2, D2, D3或D6。这些钢材都具有良好的耐磨性,其硬度范围能满足大多数应用的要求。但是,由于韧性差,火焰硬化及高频淬火能力差,在模具异常失效后生产效率降低,并且模具维修费用增高。因此,推出了冲压模具钢材Calmax,期望获得最佳经济效益,即生产每件产品花费最低的模具成本。

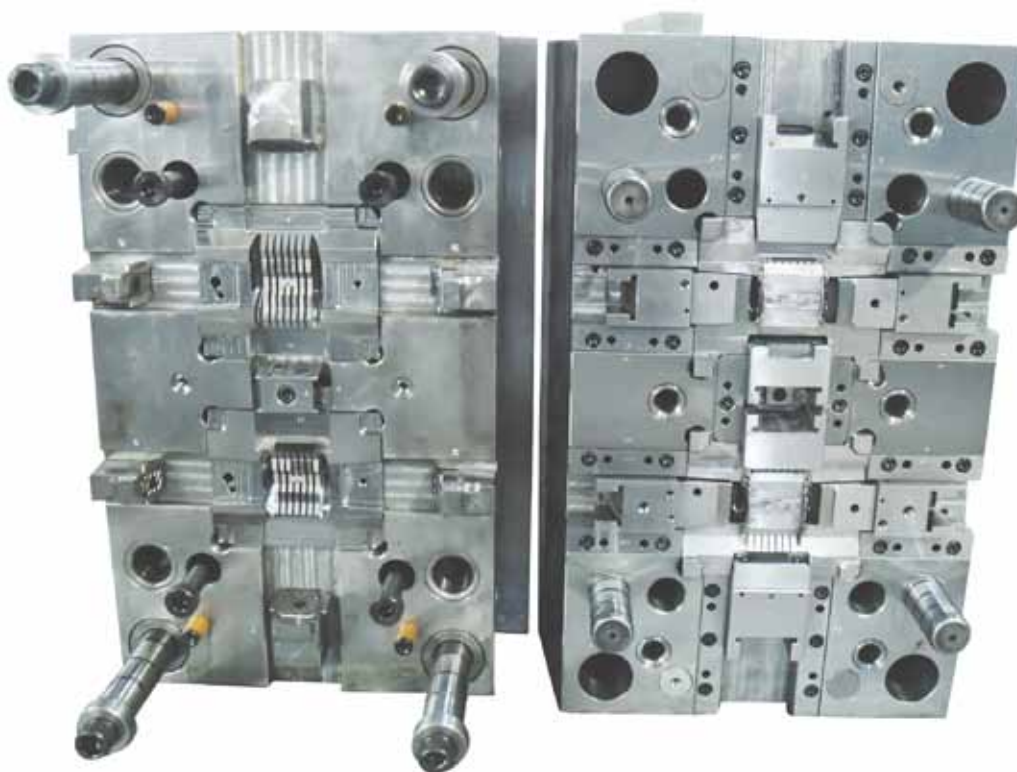
目前冲压模具要求

过去10年冲压模具行业发生了许多变化,不锈钢和表面涂覆钢带得到广泛应用,并且发展了高速冲压。这种及时供货的生产方式和提高生产销量的需求,对模具寿命的要求也相应提高。传统的工具钢所制成的冲压模具,由于性能不佳常常造成生产效率的低下。Calmax优良的综合性能满足材料加工和现代生产方式的要求,其高度安全性保证了最佳的模具性能和最高的生产效率。



Calmax用在冲压和穿孔的级进模

塑料模应用



大型塑胶注塑模, 镶件为Calmax制造

典型应用

- 长寿命塑胶模具
- 增强性塑胶模具
- 压塑模具

优异的韧性和耐磨性结合使Calmax适合不同的塑胶模应用, 其用作塑胶模具有良好的耐磨性, 满足安全可靠的长寿命要求。

光蚀刻和抛光

Calmax具有均匀的组织形貌, 加上其低的非金属元素含量(由于真空脱气工艺) 确保光蚀刻后精确、一致的皮纹再现及良好的抛光效果。蚀刻需在处理高铬钢的蚀刻介质中进行。

抵抗失效机制

ASSAB钢种	抗磨粒磨损	抗粘着磨损	抗崩角	抗整体开裂	抗塑性变形
DF-3	■	■	■	■	■
CALMAX	■	■	■	■	■
CALDIE	■	■	■	■	■
XW-10	■	■	■	■	■
ASSAB 88	■	■	■	■	■
XW-41	■	■	■	■	■
XW-5	■	■	■	■	■

性能对比

ASSAB钢种	抗磨损	韧性	抛光性能
CALMAX	■	■	■
8407 SUPREME	■	■	■
XW-10	■	■	■

热处理

软性退火

保护气氛中加热到860°C,保温2小时,以20°C/h冷速炉冷至770°C,然后以10°C/h炉冷至650°C,最后空冷。

应力消除

钢材粗加工后,加热至650°C,保温2小时,缓冷至500°C,然后空冷。

硬化

预热: 600 - 750°C

奥氏体化温度: 950 - 970°C, 常用温度: 960°C

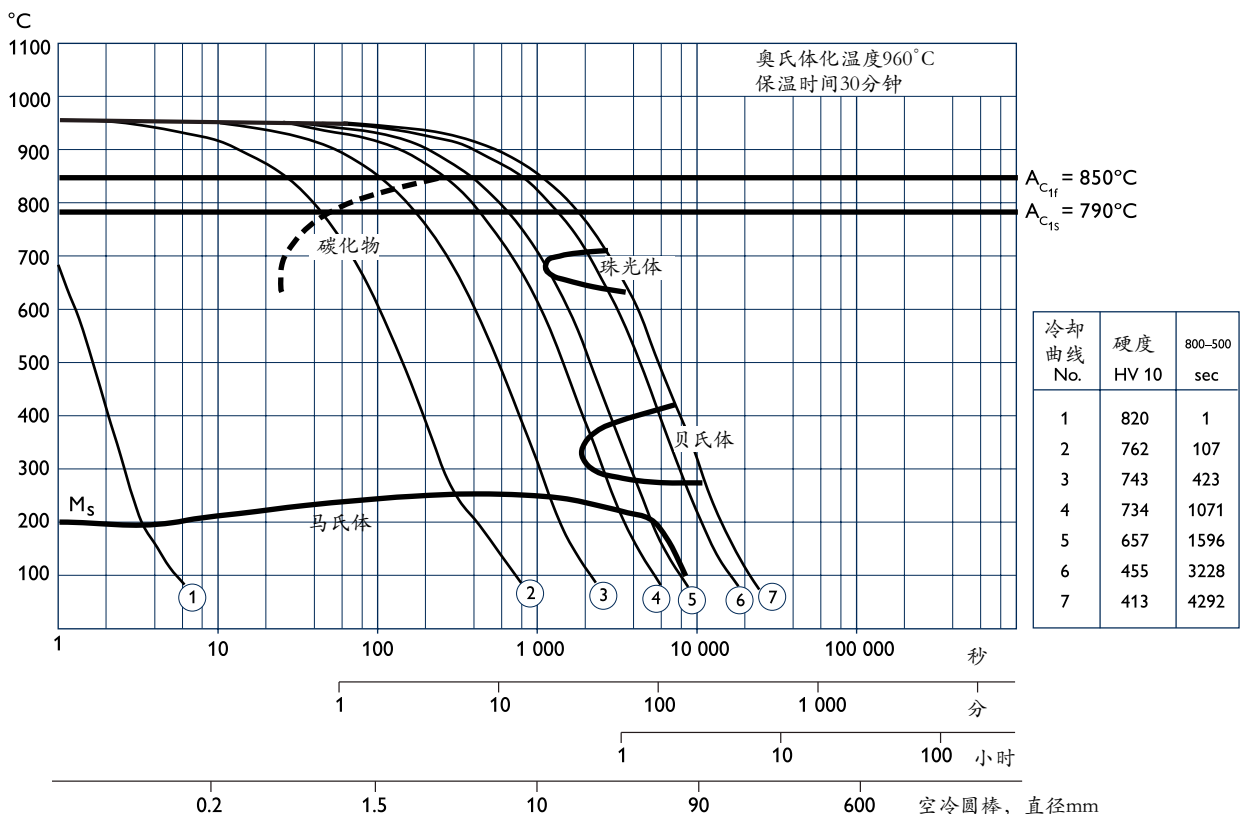
温度 °C	保温时间 分钟	回火前硬度
950	30	62±2 HRC
960	30	63±2 HRC
970	30	64±2 HRC

保温时间 = 钢材整体都到达淬火温度后需要的保温时间。

钢材在硬化过程中必须保护以避免氧化和脱碳。

CCT 曲线

奥氏体化温度960°C, 保温时间30分钟。



淬火介质

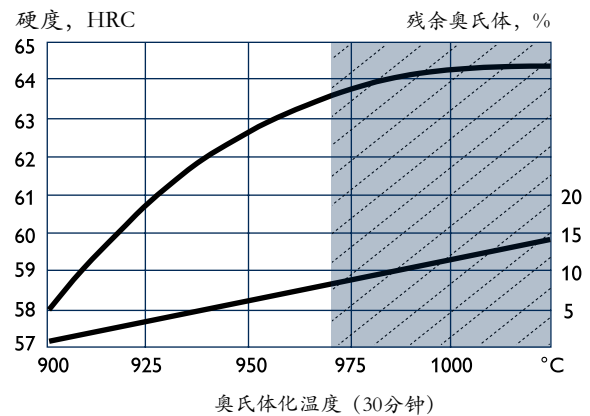
- 高速循环气体或空气。
- 真空炉冷却 (高压气体)。
- 在200 - 550°C的盐浴炉或硫态炉中分级淬火, 再空气中冷却。
- 油冷至约80°C。

注1: 模具温度降到50 - 70°C后立即回火。

注2: 为了保证模具获得最佳的组织性能, 在可接受的变形范围内, 应尽可能的采用快的冷却速度。

注3: 油冷增加尺寸变形和开裂风险。

硬度、残余奥氏体与奥氏体化温度关系

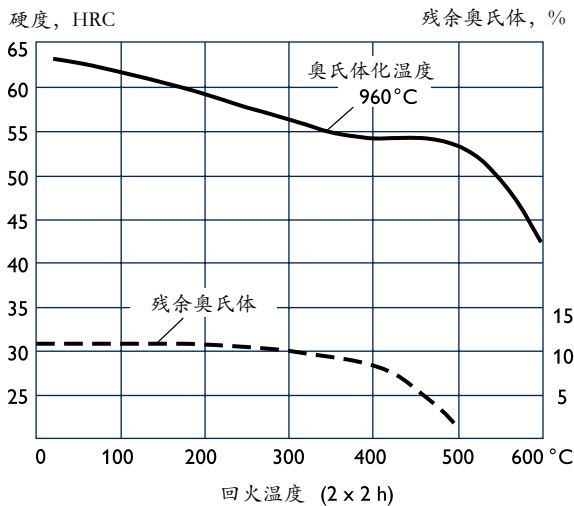


易产生晶粒长大, 韧性降低

回火

根据所需硬度，并参考回火曲线，选择适当的回火温度。淬火冷却到室温后立即回火，至少回火两次。最低回火温度180℃，保温2小时以上。

回火曲线



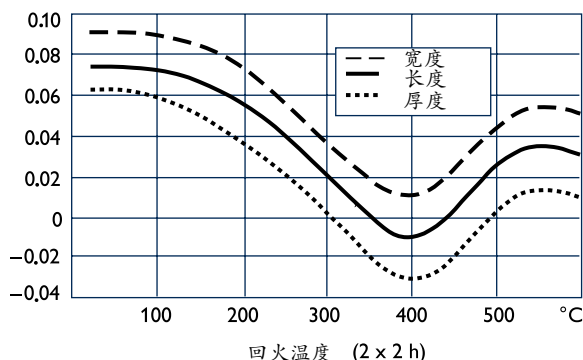
尺寸变化

热处理过程中的尺寸变化与热处理温度、热处理设备及淬火介质有关。模具的尺寸和几何形状也有很大的影响，因此模具应预留足够的加工余量以调整变形。Calmax模具加工余量为0.20%。因淬火及回火导致的变形可通过精加工来调整。下图是经淬火、回火后试样尺寸变化的实验曲线图。

淬火温度：960℃保温30分，空冷后在不同温度回火2 × 2小时。

试样尺寸：100 × 100 × 100 mm

尺寸变化，%



表面处理

有些冷作模具为了减小摩擦、增加耐磨性而进行表面处理。通常使用的表面处理是氮化和表面涂层，如增加耐磨性的PVD和CVD涂层。

氮化

气体氮化和离子氮化是通常使用的两种氮化方法。离子氮化的温度比气体氮化的温度低。因此，当要求Calmax基体硬度超过54 HRC时采用离子氮化。

氮化工艺	时间 h	氮化层硬度 HV	氮化层深度* μm	基体硬度 HRC
离子氮化 465℃	18	1075	200	54
气体氮化 510℃ [†]	12	1075	200	52

* 氮化层深度是指从比基体硬度高50 HV到表面的距离。

[†] 氮化温度通常比回火温度低15 - 25℃。

过深的氮化层会影响模具的韧性，通过控制氮化时间，来调整氮化层的深度，以满足实际应用要求。

CVD

Calmax也可以采用CVD涂层，但是温度不能超过960℃，模具涂层后要经过再硬化。

PVD

PVD涂层可在200℃到500℃之间进行。如采用200℃温度时，Calmax基体硬度要比500℃时要高，采用500℃做涂层时，涂层与钢材的结合力较强。PVD的温度应比最高的回火温度低20℃。

机加工参数推荐

以下所列机加工参数旨在为寻求最佳加工条件提供参考。

状态: 软性退火~200 HB

车削加工

车削参数	硬质合金刀具		高速钢刀具
	粗车	精车	精车
车削速度(v_c) m/min	150 - 200	200 - 250	20 - 25
进给量(f) mm/r	0.2 - 0.4	0.05 - 0.2	0.05 - 0.3
车削深度(a_p) mm	2 - 4	0.5 - 2	0.5 - 3
硬质合金 ISO标准	P20 - P30 涂覆硬质 合金	P10 涂覆硬 质合金或 陶瓷	-

钻孔加工

高速钢麻花钻

钻头直径 mm	切削速度(v_c) m/min	进给量(f) mm/r
≤ 5	13 - 15*	0.05 - 0.10
5 - 10	13 - 15*	0.10 - 0.20
10 - 15	13 - 15*	0.20 - 0.25
15 - 20	13 - 15*	0.25 - 0.30

* 涂层高速钢钻头, $V_c = 23 - 25$ m/min。

硬质合金钻头

加工参数	钻头类型		
	可转位硬 质合金	整体硬质 合金	钎焊硬质 合金 ¹
钻孔速度 (v_c) m/min	120 - 150	210 - 230	70 - 100
进给量 (f) mm/r	0.10 - 0.35 ²	0.03 - 0.12 ²	0.15 - 0.40 ²

¹ 有冷却水道和钎焊接硬质合金钻头

² 根据钻头直径大小调整

铣加工

表面铣与直角台阶铣

切削参数	硬质合金刀具	
	粗铣	精铣
铣削速度(v_c) m/min	160 - 240	240 - 280
进给量(f_z) mm/tooth	0.2 - 0.4	0.1 - 0.2
铣削深度(a_p) mm	2 - 5	≤ 2
硬质合金 ISO标准	P20 - P40 涂覆硬质 合金	P10 - P20 涂覆硬质 合金或陶瓷

端铣

铣削参数	端铣类型		
	整体硬质 合金	可转位硬 质合金	高速钢
铣削速度 (v_c) m/min	120 - 150	150 - 200	40 - 45 ¹
进给量(f_z) mm/tooth	0.006 - 0.2 ²	0.06 - 0.2 ²	0.01 - 0.35 ²
硬质合金 ISO标准	-	P15 - P40 涂覆硬质 合金	-

¹ 涂层高速钢端铣床, $v_c = 55 - 60$ m/min

² 根据端铣径向深度和铣刀直径而定

磨削加工

砂轮推荐

磨削方式	软性退火状态	淬硬状态
平面研磨	A 46 HV	A 46 HV
扇形砂轮平面 研磨	A 24 GV	A 36 GV
外圆研磨	A 46 LV	A 60 KV
内圆研磨	A 46 JV	A 60 JV
成型研磨	A 100 LV	A 120 JV

焊接

冷作模具钢焊接后通常有开裂风险。当需要焊接时，对焊接处进行正确的预处理，焊材选择、预热、合适的焊接工艺及焊后热处理都有助于保证良好的焊接效果。

- 焊接处作适当的预处理。
- 修补焊接要在预热状态下进行，在进行第一层和第二层焊接时采用同样粗细的焊条和同样大小的电流。
- 焊接时电弧尽量缩短。电极与焊接面保持90°而与焊丝前进的方向保持75 - 80°。
- 对大面积焊接，焊接底部用软质材料填充（过渡层）。

模具需要进行抛光或蚀刻建议采用TIG法焊接，焊接时必须采用化学成分匹配的焊丝。

焊接方法	TIG	MMA
预热温度 ¹	200 - 250°C (软退火 ~200 HB) 180 - 220°C (淬硬 56 - 58 HRC)	200 - 250°C (软退火 ~200 HB) 180 - 220°C (淬硬 56 - 58 HRC)
填充材料	CALMAX / CARMO TIG-WELD UTP A73G2 UTP A67S	CALMAX / CARMO WELD UTP 67S
最高层间温度 ²	400°C (软退火 ~200 HB) 350°C (淬硬 56 HRC) 250°C (淬硬 58 HRC)	400°C (软退火 ~200 HB) 350°C (淬硬 56 HRC) 250°C (淬硬 58 HRC)
焊后热处理	开始2小时内以20 - 40°C/h冷却，然后在空气中空冷至 < 70°C	
焊后硬度	CALMAX / CARMO TIG-WELD 58 - 61 HRC UTP A73G2 53 - 56 HRC UTP A67S 55 - 58 HRC	CALMAX / CARMO WELD 58 - 61 HRC UTP 67S 55 - 58 HRC
焊后热处理		
淬硬态	低于前一次回火温度10 - 20°C 进行回火	
软退火状态	根据热处理建议进行退火	

1. 预热必须保证模具热透并在整个焊接过程中持续保温，以防止焊接开裂。对热处理过的模具，实际预热温度比模具原始回火温度低，避免模具硬度降低。
2. 是指在多道焊接时，第二道或每道之前模具焊接区域达到的最大瞬时温度，当温度超过时，模具有变形和在焊接附近区域软化的风险。

电火花加工

如果在淬火、回火条件下放电加工，放电表面覆盖一层再凝固层（白层）和淬火、未回火层，它们是硬脆相，影响模具的使用。

对模具表面进行放电处理，建议采用精放电。如低电流、高频率放电。采用合适的工艺，放电表面要进行抛光处理完全去除白层。模具在低于最高回火温度25°C 进行去应力回火。

更多信息

更多信息，如钢材选择、热处理、应用等，请联系当地ASSAB分公司*。

*见封底

ASSAB冷作工具钢的对比

物理特性及抗失效的性能

ASSAB 钢种	硬度/ 抗塑性变形	机械加工 性能	磨削性能	尺寸稳定性	抗疲劳开裂			
					抗磨粒磨损	抗粘着磨损	延展性/ 抗崩角	韧性/ 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 Perindustrian Bukit Minyak 7
Kawasan Perindustrian 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

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

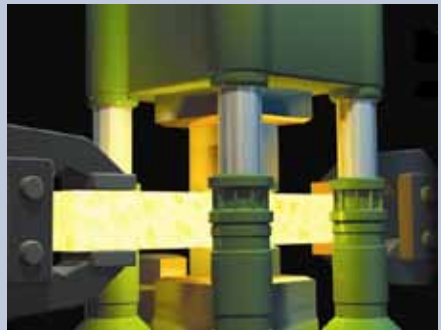
† 只提供销售服务

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