



SKOLVAR

UDDEHOLM SKOLVAR

	 <small>a voestalpine company</small>	参考标准		
		AISI	WNr.	JIS
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			
MIRRAX 40	MIRRAX 40	(420)		
MIRRAX ESR	MIRRAX ESR	(420)		
STAVAX ESR	STAVAX ESR	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
TYRAX ESR	TYRAX ESR			
VIDAR 1 ESR	VIDAR 1 ESR	H11	1.2343	SKD 6
UNIMAX	UNIMAX			
ROYALLOY	ROYALLOY	(420 F)		
POLMAX	POLMAX	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
CORRAX	CORRAX			
ELMAX SUPERCLEAN	ELMAX SUPERCLEAN			
VANAX SUPERCLEAN	VANAX SUPERCLEAN			
ASSAB 2083		420	1.2083	SUS 420J2
COOLMOULD	COOLMOULD			
ASSAB 2714			1.2714	SKT 4
ASSAB 2344		H13	1.2344	SKD 61
DIEVAR	DIEVAR			
FORMVAR	FORMVAR			
VIDAR SUPERIOR	VIDAR SUPERIOR	(H11)	(1.2343)	(SKD 6)
ASSAB 8407 SUPREME	ORVAR SUPREME	H13 Premium	1.2344	SKD 61
ASSAB 8407 2M	ORVAR 2M	H13	1.2344	SKD 61
QRO 90 SUPREME	QRO 90 SUPREME			
SKOLVAR	SKOLVAR			
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			

() - 改良级

“一胜百” (ASSAB) 和徽标是注册商标。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，因此不应该当做是描述产品特定性质的保证，或者被用于其它特定用途。每个一胜百的用户应当自己判断选择一胜百产品和服务的适用性。

20240304 版本

SKOLVAR

一胜百 (ASSAB) 提供各种高品质热成型材料, 其应用广泛, 性能卓越。独特的热锻钢种Skolvar, 可在承受极端的热量、压力和磨损, 非常适合最苛刻的热成型应用。

要提高热成型模具的耐热性并降低磨损, 模具制造商会选用高性能材料, 如Skolvar。该材料热稳定性出众, 可承受成型过程中的高温和高应力负载。

简介

Skolvar 是一种采用先进ESR工艺制备的高端Cr-Mo-V 合金工模具钢,其特点为:

- 优异的耐热磨损性
- 优异的抗磨粒磨损性
- 良好的延展性
- 优异的抗回火性能
- 优异的纯净度
- 热处理硬度可达50-61 HRC
- 优异的淬透性
- 良好的机加工性和磨削性能

典型成分 %	C 0.7	Si 0.2	Mn 0.45	Cr 5.0	Mo 2.25	V 1.6
标准规范	无					
供货状态	软性退火。硬度≤229 HB。					

应用

Skolvar 适用于热/冲压锻造和热成形,热磨损是这些应用的主要失效机制。在其他领域,如挤压成型或压铸模具的“压室”,Skolvar的卓越性能也广受推崇。独特的性能使得Skolvar也适用于其他应用,如冷作及零件制造。

特性

自棒材(尺寸:300 x 150 mm)中心取样品进行物理和机械性能测试。除非另有说明,所有样品均已在真空炉中经 1050°C 气淬硬化,并在 560°C 下回火 3 次,每次 2 小时;硬度值为 56±1 HRC。

物理性能

温度	20 °C	500 °C	600 °C
密度, kg/m ³	7 760	7 630	7 600
弹性模量 N/mm ²	208 000	171 000	154b000
热膨胀系数 20°C起/°C	-	12.8 x 10 ⁻⁶	13.2 x 10 ⁻⁶
热传导系数* W/m °C	27	29	29
比热 J/kg °C	478	641	737

机械性能

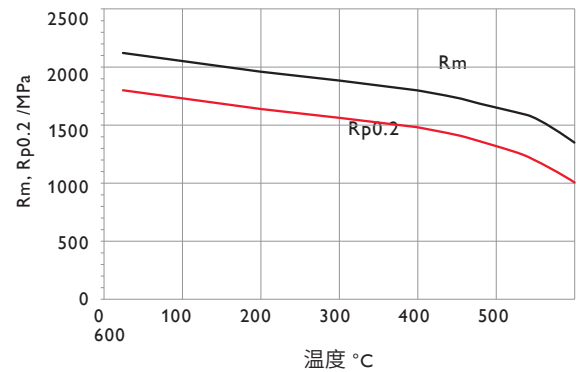
室温抗拉强度

硬度	51 HRC	56 HRC	59 HRC
抗拉强度, R _m MPa	1 750	2 110	2 350
屈服强度 Rp0.2 MPa	1 490	1 790	2 030
延伸率, A ₅ , %	7	4	2
断面收缩率, Z, %	25	7	0

高温下的拉伸性能

硬度 56±1 HRC

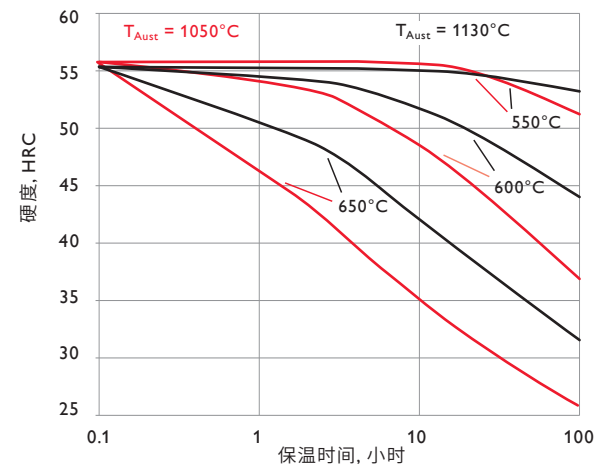
奥氏体化温度1050°C,回火温度560°C 3x2h。



高温保温时间对硬度的影响

硬度 56±1 HRC

奥氏体化温度 1050°C vs 1130 °C。



热处理

软化退火

在保护状态下，加热至850°C均温后，于炉中以10°C/小时的速度冷却至600°C，然后置于空气中冷却。

去应力回火

粗加工后，应加热至650°C均温2小时，随炉缓慢冷却至500°C，然后置于空气中冷却。

淬火

预热温度：600–650°C (1110–1200°F) 和 850–900°C。

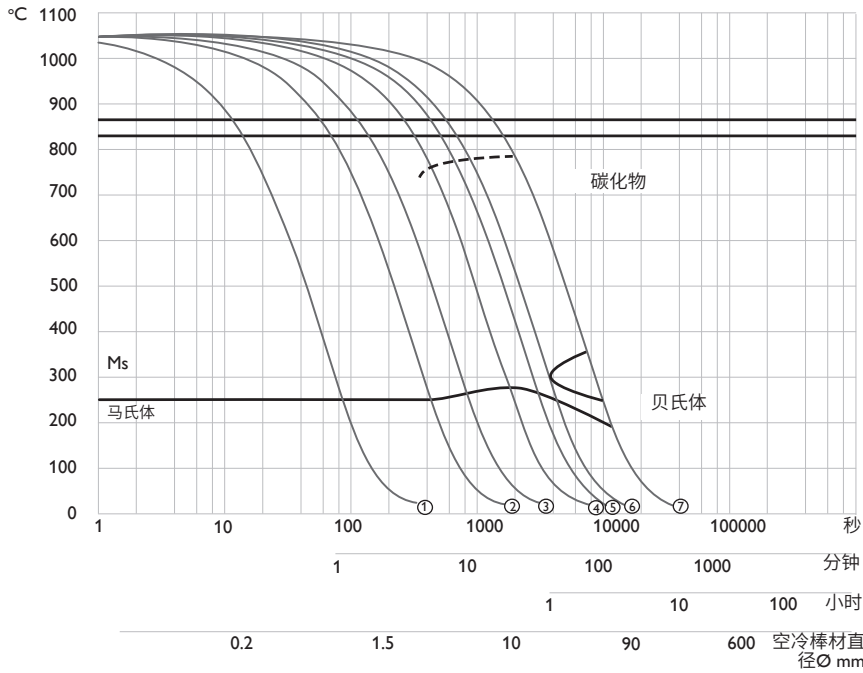
奥氏体化温度：1050–1150°C，通常为1050°C或1130°C。

保温时间：30分钟 (<1100°C) 或10分钟 (≥1100°C)。

钢材在淬火过程中必须加以保护以避免氧化及脱碳。

CCT-曲线

奥氏体化温度1050°C。保温 30 分钟。

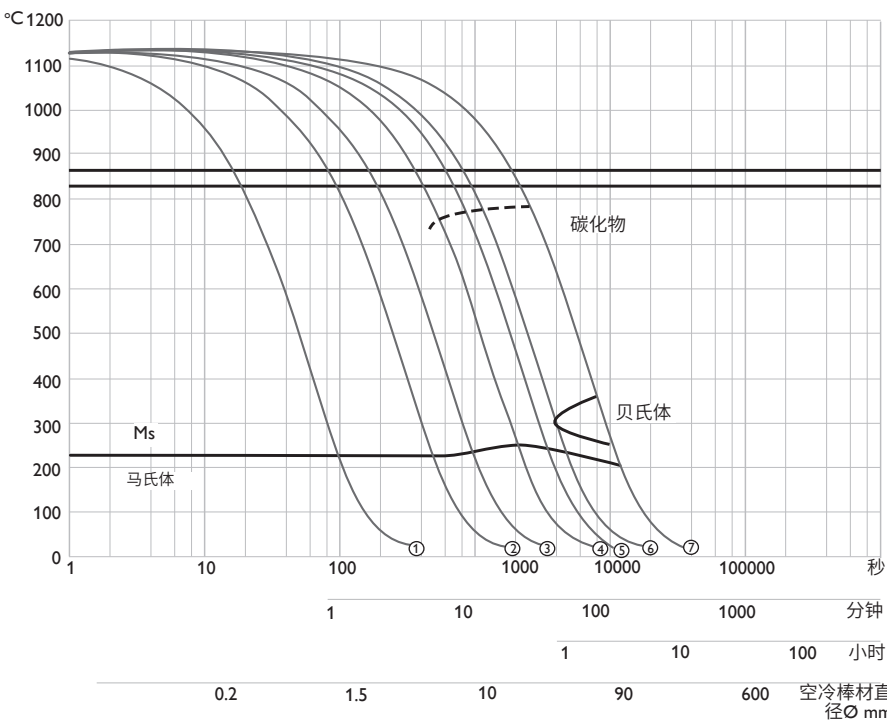


$A_{C1f} = 865\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $A_{C1s} = 830\text{ }^{\circ}\text{C}$

冷却曲线编号	硬度 HV 10	$T_{800-500\text{ sec}}$
1	782	28
2	781	140
3	755	280
4	718	630
5	711	1 030
6	726	1 390
7	606	3 205

CCT-曲线

奥氏体化温度1130°C。保温 30 分钟。



$A_{C1f} = 865\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $A_{C1s} = 830\text{ }^{\circ}\text{C}$

冷却曲线编号	硬度 HV 10	$T_{800-500\text{ sec}}$
1	806	28
2	812	140
3	804	280
4	800	630
5	764	1 030
6	750	1 390
7	638	3 205

淬火

淬火介质

- 高速气体/循环气氛
- 真空炉 (具有足够超压的高速气体)

注:工模具温度达到 50 – 70 °C 时, 立即进行回火。

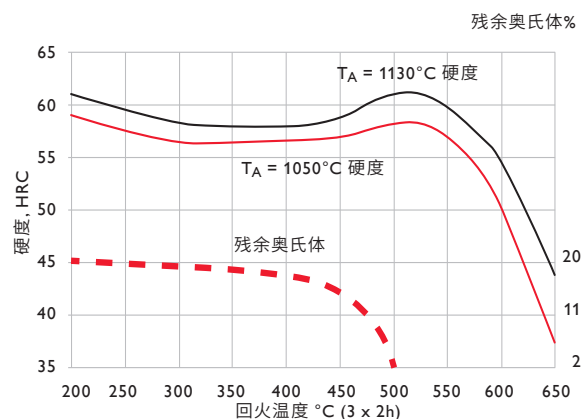
为实现工模具的最佳性能, 在可接受的变形范围内, 应尽可能快速冷却。

与给定的回火曲线相比, 淬火速度过慢会损失硬度。

回火

根据所需硬度参考如下回火曲线选择回火温度。

至少回火两次, 间隔冷却至室温。如果允许, 一般建议在 >525°C 的高温下回火。



淬火、回火时尺寸改变

在淬火和回火过程中, 模具会受到热应力及组织转变应力影响, 这些应力会导致尺寸改变。不充分的机加工余量会导致不得不选择比建议正常淬火速度慢的淬火速度。为减少变形程度, 通常建议在粗加工和半精加工之间, 淬火前进行去应力处理。应力消除后的Skolvar模具建议至少预留0.3%的加工余量以满足模具在快速淬冷时可接受的变形。

机加工参数推荐

软退火状态

以下切削参数仅供加工参考, 应根据实际情况进行调整。

车床加工

切削参数	硬质合金车刀		高速钢车刀 精车
	粗车	精车	
车削速度(v_c), m/min	130 – 180	180 – 230	15 – 20
进给量(f) mm/rev	0.2 – 0.4	0.5 – 2	0.05 – 0.3
切深 (a_p) mm	2 – 4	0.5 – 2	0.5 – 3
硬质合金刀具 ISO 标号	K20 - P20 涂层硬质合金	K15-P15 涂层硬质合金或金属陶瓷	-

钻孔加工

高速钢麻花钻

钻头直径 mm	钻孔速度 (v_c) m/min	进给量 (f) mm/r
≤ 5	12 – 16 *	0.05 – 0.15
5 – 10	12 – 16 *	0.15 – 0.20
10 – 15	12 – 16 *	0.20 – 0.25
15 – 20	12 – 16 *	0.25 – 0.35

* 涂层高速钢钻头 $v_c = 22 - 24$ m/min.

硬质合金钻头

加工参数	钻头类型		
	可转位钻头	整体硬质合金	钎焊硬质合金 ¹⁾
钻孔速度 (v_c), m/min	150 – 200	80 – 120	60 – 90
进给量 (f) mm/r	0.03 – 0.10 ²⁾	0.10 – 0.25 ³⁾	0.15 – 0.25 ⁴⁾

1) 可替换式或钎焊硬质合金刀具

2) 钻孔直径为 20 – 40 mm 的进给速度

3) 钻孔直径为 5 – 20 mm 的进给速度

4) 钻孔直径为 10 – 20 mm 的进给速度

铣床加工

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), m/min	30 – 50	50 – 70
进给量(f_z) mm/tooth	0.05 – 0.1	0.05 – 0.1
切深 (a_p) mm	0.5 – 1.0	0.1 - 0.5
硬质合金刀具 ISO 标号	P10 – P20 涂层硬质合金	P10 - P20 涂层硬质合金 或金属陶瓷

端铣

切削参数	端铣刀类型	
	整体硬质合金	可转位硬质合金
铣削速度 (v_c), m/min	60 – 80	40 – 90
进给量(f_z) mm/tooth	0.01 – 0.10 ¹⁾	0.05 – 0.15 ¹⁾
硬质合金刀具 ISO 标号	–	P10-20

¹⁾ 取决于端铣切削半径及铣刀直径

磨削加工

一般砂轮建议如下。更多详情可参见工模具钢的磨削手册。

磨削方式	淬硬状态
平面砂轮平面磨削	A 46 HV
扇形砂轮平面磨削	A 36 GV
外圆磨削	A 60 KV
内圆磨削	A 60 IV
成形磨削	A 120 JV

表面处理

工模具钢可以通过表面处理，减少摩擦并增加耐磨性。最常用的处理方法是氮化和表面涂层(PVD或CVD)。Skolvar是各种表面涂层的理想基材。

氮化深度

涂层厚度应与应用相匹配。下表示例显示了不同类型氮化处理后，可达到的深度和硬度。氮化后最大表面硬度约为1100–1320 HV_{0.2}

工艺	时间 (hr)	深度*(mm)	硬度(HV _{0.2})
气体氮化	520°C	10	0.10
	550°C	25	0.16
氮碳共渗 570°C 气体氮碳共渗	1	0.12	~1200

* 氮化深度 = 表面至比基体硬度高50 HV_{0.2} 处的距离

PVD

物理气相沉积 (PVD) 是一种在200–500°C温度下在工模具表面涂覆耐磨涂层的工艺。

CVD

化学气相沉积 (CVD) 是一种通常在1000°C左右高温下在工模具表面形成耐磨表面涂层的工艺。

电火花加工 — EDM

模具经电火花加工后，表面覆有熔化再凝固层(电加工白层)和未回火的再淬层，两者都很脆，不利于模具寿命的提高。

模具经电火花加工后，必须采用研磨或油石抛光的方式完全去除电加工白层。精加工后，应选用低于先前最高回火温度约 25°C 的温度再回火一次。

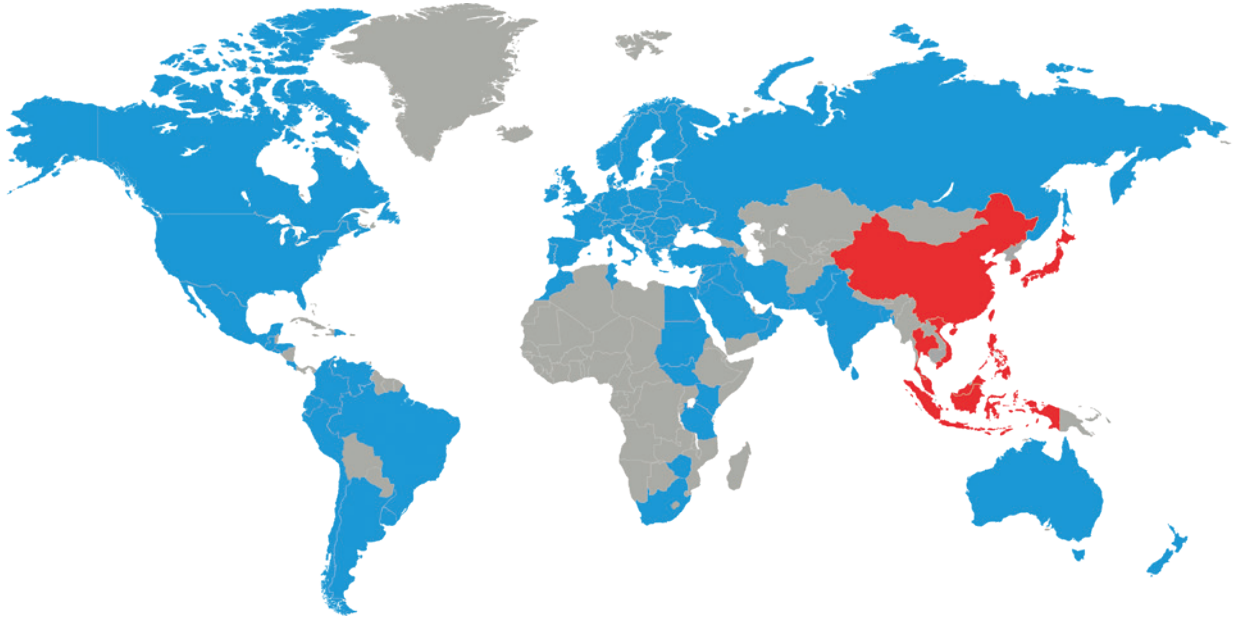
焊接

如注意焊接坡口准备、焊材选择、模具预热、模具冷却速度控制以及焊后及时热处理，焊后能得到满意的结果。下表列举了最重要的焊接参数。

焊接方法	TIG	MMA
预热温度*	330 °C ± 25 °C	330 °C ± 25 °C
焊材	UTP A696 QRO 90TIG Caldie TIGWeld	UTP 690
最大层间温度	500 °C	500 °C
焊后冷速	最初 2 小时内冷速为 20 - 40 °C/h 后空冷至 <70°C	
焊后硬度	54 - 62 HRC	54 - 62 HRC
焊后热处理		
淬硬态	在低于先前回火温度下，25°C 回火 2 小时。	
退火态	根据“热处理建议”指南，进行软退火	

更多信息

请与您最近的一胜百公司联系，以获得更多有关钢材选择、热处理及应用等资料。



正确选择钢材至关重要。一胜百工程师和冶金学家可以随时辅助您，针对不同应用为您优选合适的模具钢种，以及佳的处理方式。一胜百不仅提供卓越品质的模具钢材，还提供先进的机加工、热处理、表面处理和增材制造（3D打印）等服务，增强模具钢性能，满足您的短交货期需求。一胜百不只是一个模具钢的供应商，而且是提供一站式整体化解决方案的可靠的合作伙伴。

在亚太区，一胜百为Uddeholm（一家拥有350多年工模具钢行业经验的瑞典钢厂）提供销售网络。这两家公司的合作服务领域涵盖90多个国家具有高超技术水平的主要跨国公司。

如需要更多信息，请浏览：

www.assab.com



一胜百
微信公众号