



Vancron 40 SuperClean
Uddeholm Vancron 40 SuperClean

ASSAB
SuperClean



ASSAB 

ASSAB 	UDDEHOLM 	参考标准		
		AISI	WNo.	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
CARMO	CARMO		1.2358	
CALMAX	CALMAX		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 6 SUPERCLEAN	VANADIS 6 SUPERCLEAN			
VANADIS 8 SUPERCLEAN	VANADIS 8 SUPERCLEAN			
VANADIS 10 SUPERCLEAN	VANADIS 10 SUPERCLEAN			
VANCRON 40 SUPERCLEAN	VANCRON 40 SUPERCLEAN			
ELMAX SUPERCLEAN	ELMAX SUPERCLEAN			
ASSAB 518		P20	1.2311	
ASSAB 618		(P20)	1.2738	
ASSAB 618 HH		(P20)	1.2738	
ASSAB 618 T		(P20)	(1.2738)	
ASSAB 718 SUPREME	IMPAX SUPREME	(P20)	1.2738	
ASSAB 718 HH	IMPAX 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)		
PRODAX				
ASSAB MM40				
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			
HOTVAR	HOTVAR			
QRO 90 SUPREME	QRO 90 SUPREME			
FORMVAR	FORMVAR			

() - 改良级

一胜百 (ASSAB) 品牌是 voestalpine High Performance Metals Pacific Pte Ltd 所拥有的注册商标。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。

版本 20171107

VANCRON 40 SuperClean

Vancron 40 SuperClean 是一种氮化粉末冶金工具钢,这意味着一层“表面涂层”已经融入了成品模具材料。这将使钢材的表面具有低摩擦系数,它能降低软加工材料与钢材之间的咬合或粘着磨损。

在冷作钢的应用中,如铝合金、不锈钢、低碳钢的成型,咬合和磨损是主要加工问题。在不同材料的粉末压实,冷挤、冲裁或剪切过程中也存在相同问题。应对此类问题的常用方法是采用不同的表面处理,如CVD、PVD或TD(丰田扩散法)。

Vancron 40 SuperClean 使免去费时费钱的表面涂层成为可能,这一结果是通过 Vancron 40 SuperClean的制造过程特别引入的氮合金化处理来实现的。瑞典 Uddeholm 钢厂在该领域花费了大量的时间和财力,推出一种全新的粉末钢,它具有特殊的内部表面涂层。

对模具使用者来说拥有改良的、质量均一的加工部件特别是它的表面是有益的。不受干扰、不中断生产而能达到更可靠的交货期更高的设备利用率也是有益的。进一步改进简化模具维护保养,使之在内部就可以完成而不需要表面涂覆,这样模具总寿命将有所延长。

模具制造商不需要任何表面涂层处理就可以生产出高品质的模具,这意味着更短的交货时间和热处理后的自由调整。总之,这意味着产品的质量从头到尾达到均一,采用Vancron 40 SuperClean材料将让您更容易保证您承诺的交货期。

总体而言,这意味着从第一个到最后一个部件制造,产品将保持稳定均匀的品质。使用Vancron 40 SuperClean工艺制造的工具,让您轻松实现对客户的品质承诺!

工具钢的重要特性

优良的工具钢需要的性能

在很多冷作钢应用领域中,钢材表面需要进行涂覆以防止咬合及粘着磨损。钢材具有合适硬度与足够的延展性与韧性同样重要,这是为了预防早期失效。

Vancron 40 SuperClean 是一种氮化粉末冶金工具钢,具有优异的抗咬合性能及抗粘着磨损性。

对模具制造

- 机加工性能
- 热处理性能
- 磨削性能
- 热处理尺寸稳定性
- 表面处理

与使用低合金钢制作模具相比,使用高合金钢制作工具意味着机加工及热处理会出现更多的问题,这当然会增加制造成本。

Vancron 40 SuperClean 的粉末冶炼使它的机加工性能优于同类的传统工艺冶炼的钢材,也优于一些高合金的冷作模具钢。

和传统工艺冶炼的高合金钢材相比, Vancron 40 SuperClean 热处理尺寸稳定性能优良并且可以预先估计。

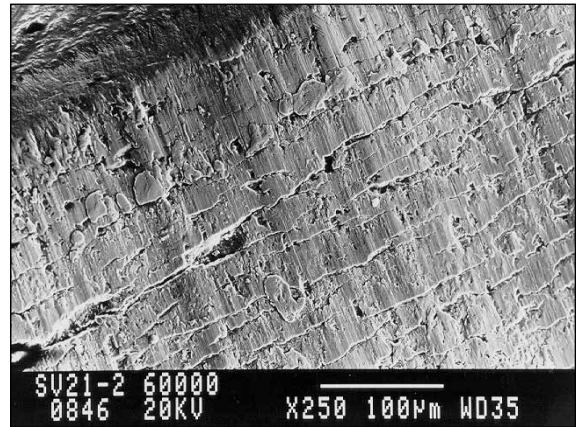
Vancron 40 SuperClean 无需进行表面涂覆直接使用,这是由于它在基体中含有大量低摩擦的富氮钒化合物。

简介

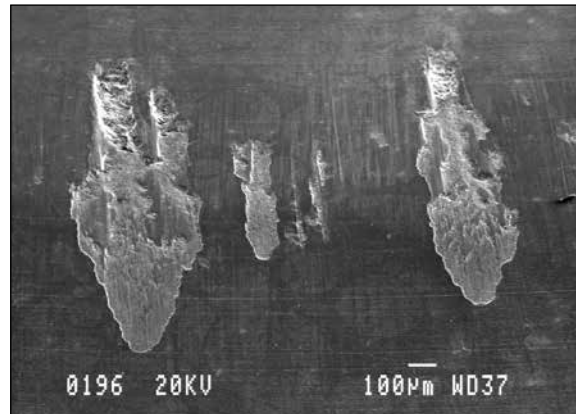
Vancron 40 SuperClean 具有以下性能:

- 很好的抗粘着磨损性能
- 很好的抗咬合性能
- 好的抗崩角及开裂性能
- 良好的淬透性
- 良好的热处理尺寸稳定性
- 很好的抗回火能力
- 良好的线切割性能

化学成分%	C 1.1	N 1.8	Si 0.5	Mn 0.4	Cr 4.5	Mo 3.2	W 3.7	V 8.5
国际标准	无							
出厂硬度	退火至 3300 HB							
辨别颜色	金黄色/深蓝色							



粘着磨损



咬合

应用

Vancron 40 SuperClean 是一种氮化粉末冶金工具钢,它减少和解决了咬合和粘着磨损的问题同时它具有低的摩擦系数。Vancron 40 SuperClean 适用于苛刻的生产条件和(或者)有长使用寿命要求的生产领域,这些应用中经常使用经过表面涂覆的钢材,被加工材料经常为软而易粘着的材料,比如奥氏体和铁素体不锈钢,低碳钢,铜,铝等。Vancron 40 SuperClean 可以应用于主要失效形式为粘着磨损和咬合的场合。

典型应用

- 冲裁和成形
- 冷挤
- 深冲
- 粉末压实
- 提供了另一种工具钢,打破了涂覆与硬质合金
- 传统解决方案的垄断

性能

物理性能

淬火回火至61 HRC.

温度	20°C	200°C	400°C
密度 kg/m ³	7 700	-	-
弹性模量 MPa	236 000	227 000	213 000
热膨胀系数/°C (从20°C起)	-	11.1 x 10 ⁻⁶	11.9 x 10 ⁻⁶
热传导系数 W/m °C	-	21±2	25±0.5
比热 J/kg °C	460	-	-



抗压强度

室温时的抗压强度 (近似值)

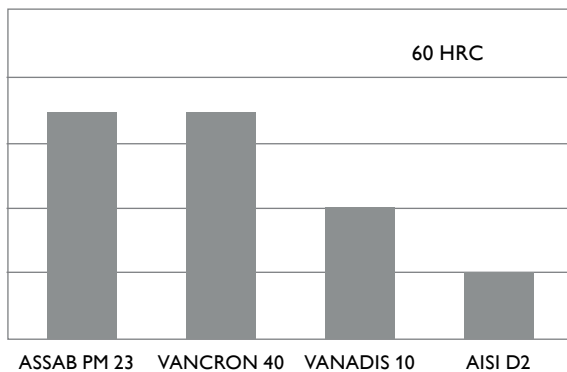
硬度 HRC	抗压强度 R _c 0.2 (MPa)
58	2200
60	2500
62	2700
64	3000



无缺口冲击韧性

ASSAB PM 23 SuperClean , Vancron 40 SuperClean , Vanadis 10 SuperClean 和 AISI D2 无缺口冲击值比较

无缺口冲击韧性



粉末压实产品

Vancron 40 SuperClean 不需要表面涂覆就具有抗咬合抗粘着磨损和低摩擦的性能。这意味着你可以减少粉末压实时使用的润滑油油量并达到更高的密度和更好性能。Vancron 40 SuperClean 提高了生坯和最终粉末压实产品的质量 (例如: 提高了表面质量)。

照片由Höganäs AB, 瑞典和Callo Sintermetall, 瑞典提供。

热处理

软性退火

在保护气氛下,加热至 900°C,均热后,以每小时 10°C 的冷速炉冷至 650°C 然后空冷。

去应力回火

模具经粗加工后,应加热到600-700°C,保温2小时,缓慢冷却至500°C,然后空冷。

淬火

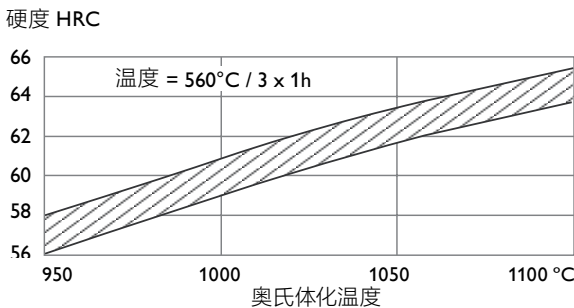
Vancron 40 SuperClean 的淬透性和 ASSAB PM 23 SuperClean 的淬透性相当,它确保了 Vancron 40 SuperClean在盐浴炉或真空气淬炉中良好的淬透性。

预热分为两阶段: 600 - 650°C 和850 - 900°C。
奥氏体化温度: 1000 - 1100°C 通常 1020°C。
保温时间:30 分钟 (1100°C 为10 分钟)。
淬火过程中要保护工件,防止脱碳和氧化。

某些情况下,也应考虑进行脱氮。为了避免氮损失,导致表面硬度降低,建议在淬硬时应施以至少10毫巴至400毫巴的氮超压。或者可增加加工余量。

Vancron 40 SuperClean 淬火后可得到较宽的硬度范围。奥氏体化温度在950-1100°C时,可以分别得到 58 至 65HRC 的硬度。推荐奥氏体化温度 1020°C,保温 30 分钟后淬火,在560°C回火三次,每次一小时(3 x 1 h),得到的硬度为60-62 HRC。

为避免太低的工作硬度,建议采用较常用温度更高的奥氏体化温度。如硬度太高,可以通过回火至正确的硬度水平。



淬火介质

- 空炉淬火用的氮应足够超压
- 在约550°C 的盐浴或流态炉中分级淬火
- 压力空气/气体

注意 1: 淬火冷却至50°C后应立即回火
注意 2: 如需应用到最高韧性,要使用分级淬火盐浴炉或有足够正压真空炉

回火

对于冷作钢应用领域,不管奥氏体化温度是多少,回火温度都应该在560°C,回火三次每次一小时,并保证热透。在两次回火期间工件必须冷却至室温,经过这样的回火周期后,残余奥氏体将少于3%。

尺寸改变

淬火和回火后的尺寸改变。
热处理: 奥氏体温度950-1100°C,保温时间30分钟,在560°C回火三次,每次一小时。
尺寸: 50 x 50 x 50mm, 100 x 40x 20 mm
尺寸改变: 长度、宽度、厚度方向均长大: +0.04% to +0.20%

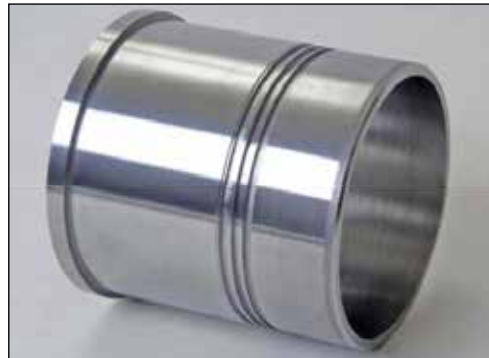
深冷处理

工件在服役期内需要最大的尺寸稳定性可以执行如下的深冷工艺:

在尺寸稳定性要求最高时,建议在淬火后和每次560°C回火后都在液氮中深冷。

在尺寸稳定性要求不高时,淬火后工件应立即做深冷处理,深冷温度最少为 -70°C 至 -80°C,浸透时间为 1-3 小时,随后在 560°C 回火三次。

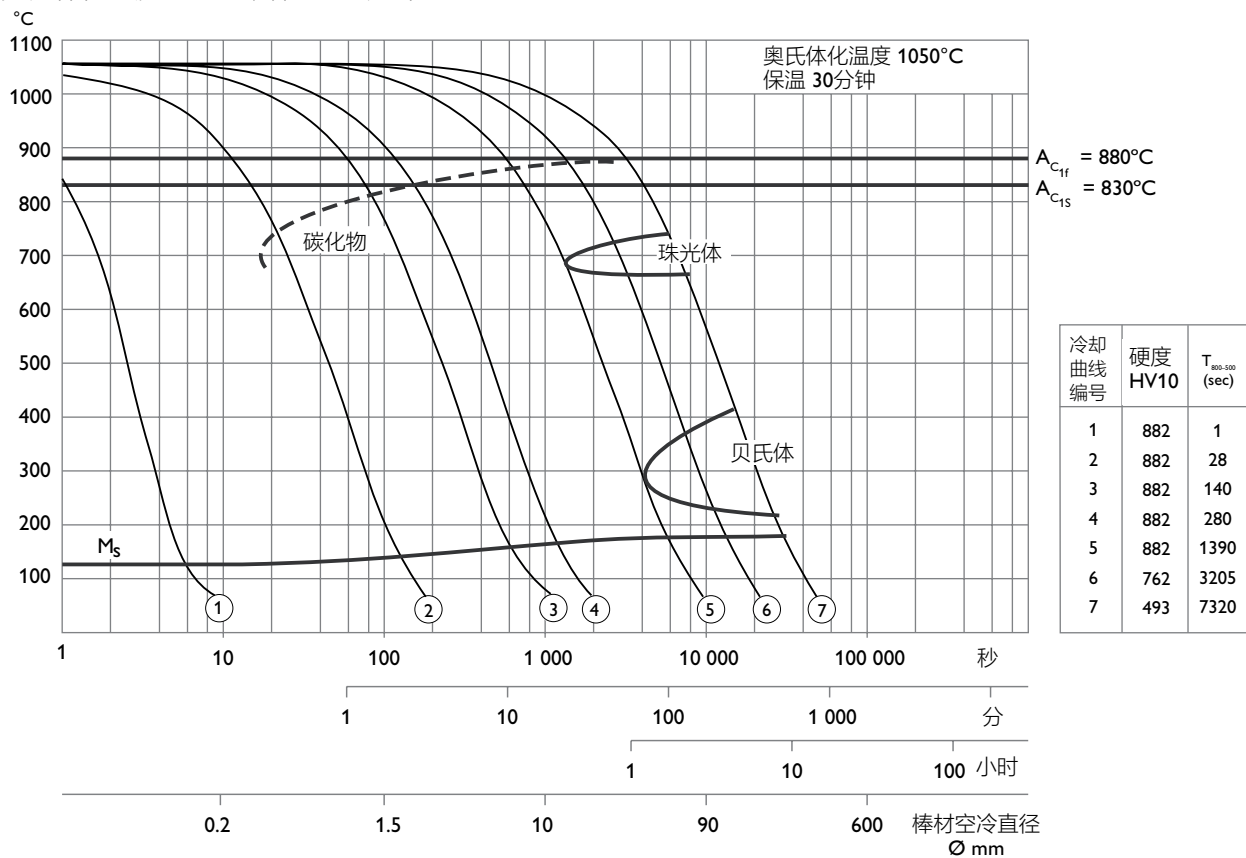
深冷处理致使残余奥氏体的量减少,对于高的淬火温度>1100°C,我们总是建议深冷处理,然后在560°C回火四次,目的是为了减少残余奥氏体和提高尺寸稳定性。



Vancron 40 SuperClean 高品质钢材的应用 500cc 四冲程发动机上使用了 Vancron 40 SuperClean 制作的缸套,低摩擦及良好稳定的输出使功率输出最优化,测量车轮马力增加了 3%,达到 63 马力。

CCT 图

奥氏体化温度 1050°C, 保温 30 分钟。



表面处理

Vancron 40 SuperClean 无需进行表面涂覆直接使用,这是由于它在基体中含有大量氮化物。

一些冷作钢做表面处理的目的是减少摩擦力和增加工件的耐磨性,通常的处理方式为在表面进行氮化或通过涂覆耐磨损的碳化钛涂层(PVD/CVD)。

通常,Vancron 40 SuperClean 不需要在表面涂覆 PVD/CVD 或进行氮化。然而,如果面对严格的成型操作以及高耐磨的要求, Vancron 40 SuperClean 工具可以像其他粉末钢一样在表面覆盖涂层。推荐使用 PVD 钛 (CN) 或 TiAlN 进行表面处理。

氮化

建议把工件置于特殊的盐浴炉中生成2-20 μm 的氮化扩散区。这能减少冲头表层的摩擦力并有其他优点。

PVD

物理气相沉积,PVD,是一种工作温度区间为 200 - 500°C 的表面涂覆工艺。由于 Vancron 40 SuperClean 是在 560°C 高温回火,在 PVD 涂覆过程中没有尺寸改变的风险。

CVD

化学气相沉,CVD,是一种工作温度为1000°C 左右的表面涂覆工艺。建议工件表面处理后必须在真空炉中单独淬火及回火。

案例

耐磨性

粘着磨损

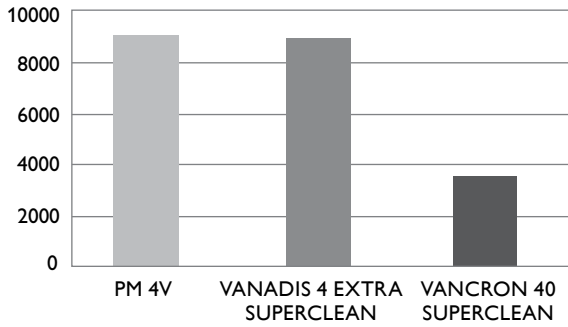
工件: 实验测试钢带

模具类型: 冲模冲头

模具尺寸: 10 x 40 mm

被加工材料: 18/8 不锈钢 SS2331 1 mm 厚

磨损量, μm^2



PM 4V

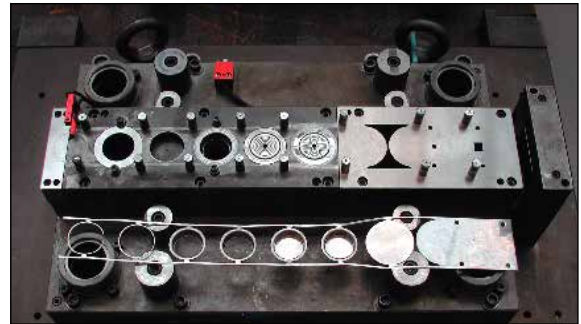


Vanadis 4 Extra SuperClean



Vancron 40 SuperClean

摩擦性能



不锈钢泵壳体的成型模具。照片由丹麦Grundfos A/S 提供。

结果

钢材/ 表面 涂覆	ASSAB PM 23 无涂层	VANADIS 10 无涂层	VANCRON 40 无涂层
生产件数	83 000	1 900 000	>18 000 000
硬度HRC	62		64
失效机制	粘着		粘着仍在 使用

钢材 / 表面	ASSAB PM 23		
	涂覆	PVD TiN	CVD TiC/TiN
生产件数	160 000	130 000	2 000 000
硬度HRC	62		
失效机制	粘着		剥落

机加工参数

下面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: 软退火态 ~300 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) m/min	110 - 160	160 - 200	20 - 25
进给量(f) mm/r	0.2 - 0.4	0.05 - 0.2	0.05 - 0.3
切削深度(a _p) mm	2 - 4	0.5 - 2	0.5 - 3
硬质合金刀具 ISO标号	K20 涂覆硬质合金*	K15 涂覆硬质合金* 或金属陶瓷*	-

[†] 高速钢
*用 CVD 涂层

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 - 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

* 有涂层的高速钢钻头, v_c = 12 - 14 m/min

硬质合金钻头

切削参数	钻头类型		
	可转位钻头	全硬质合金	钎焊硬质合金 ¹
切削速度(v _c) m/min	140 - 160	80 - 100	50 - 60
进给量(f) mm/r	0.05 - 0.15 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 钻头直径为 20 - 40 mm 的进给量
³ 钻头直径为 5 - 20 mm 的进给量
⁴ 钻头直径为 10 - 20 mm 的进给量

铣床加工

面铣和直角台阶铣

切削参数	硬质合金刀具	
	粗铣	精铣
切削速度(v _c) m/min	80 - 100	100 - 120
进给量(f _z) mm/tooth	0.2 - 0.4	0.1 - 0.2
切削深度(a _p) mm	2 - 4	≤ 2
硬质合金刀具 ISO标号	K20 涂覆硬质合金*	K15 涂覆硬质合金* 或金属陶瓷*

*用 CVD 涂层

端铣

切削参数	铣刀类型		
	整体硬质合金刀具	可转位硬质合金刀具	高速钢
切削速度(v _c) m/min	40 - 50	70 - 90	12 - 15 ¹
进给量(f) mm/tooth	0.01 - 0.2 ²	0.06 - 0.2 ²	0.01 - 0.3 ²
硬质合金刀具 ISO标号	-	K15 涂覆硬质合金 ³	-

¹ 涂覆高速钢刀具端铣速度, v_c ~ 20 - 30 m/min

² 取决于端铣径向深度及铣刀直径

³ 用 CVD 涂层

磨削加工

砂轮推荐

研磨种类	退火状态	硬化状态
平面砂轮平面磨削	A 46 HV	B151 R50 B3 ¹ A 46 HV
扇形砂轮平面磨削	A 36 GV	A 46 GV
外圆磨削	A 60 KV	B151 R50 B3 ¹ A 60 KV
内圆磨削	A 60 JV	B151 R75 B3 ¹ A 60 IV
成型磨削	A 100 IV	B126 R100 B6 ¹ A 100 JV

¹ 如果可能, 请使用CBN砂轮

电火花加工

Vancron 40 SuperClean 具可以采用电火花加工 (EDM)，只需电火花层被细心清除。建议对工具进行精磨抛光，并在535°C重新回火。

由于钢材中氮含量相当高，应该遵循一般通用的做法。

电源功率设置

高功率粗燥传递可导致钢材释放氮，产生点蚀现象。

根据一般经验法则，Vancron 40 SuperClean的电火花加工应采用较低功率的介质或精细过电。

冲洗

氮化合金粉末钢对冲洗条件要求很高。开机/关机时间的比值应较低，即，更短的操作时间和更长的停机时间。

一般的经验法则是，停机时间应该是操作时间的两倍。在可能的情况下，通常要冲洗电极或带孔工件。建议选用高粘度的介电液，以便更容易输送被清除下来的颗粒（可以以缩短电火花加工时间，获得更好的表面光洁度）。

电极

对于粗放电火花加工，推荐选用品质较高（小颗粒和/或浸渍铜）的石墨电极。切换电极可能会减少粘附在电极上的颗粒。电火花精细加工一般选用铜或钨/铜电极。当石墨电极用于微细电火花加工时，建议选用高品质（小颗粒和/或浸渍铜）的石墨电极。

更多信息

请与当地一胜百公司联络，以获得更多的有关钢材选择、热处理、应用和可供钢材等信息。



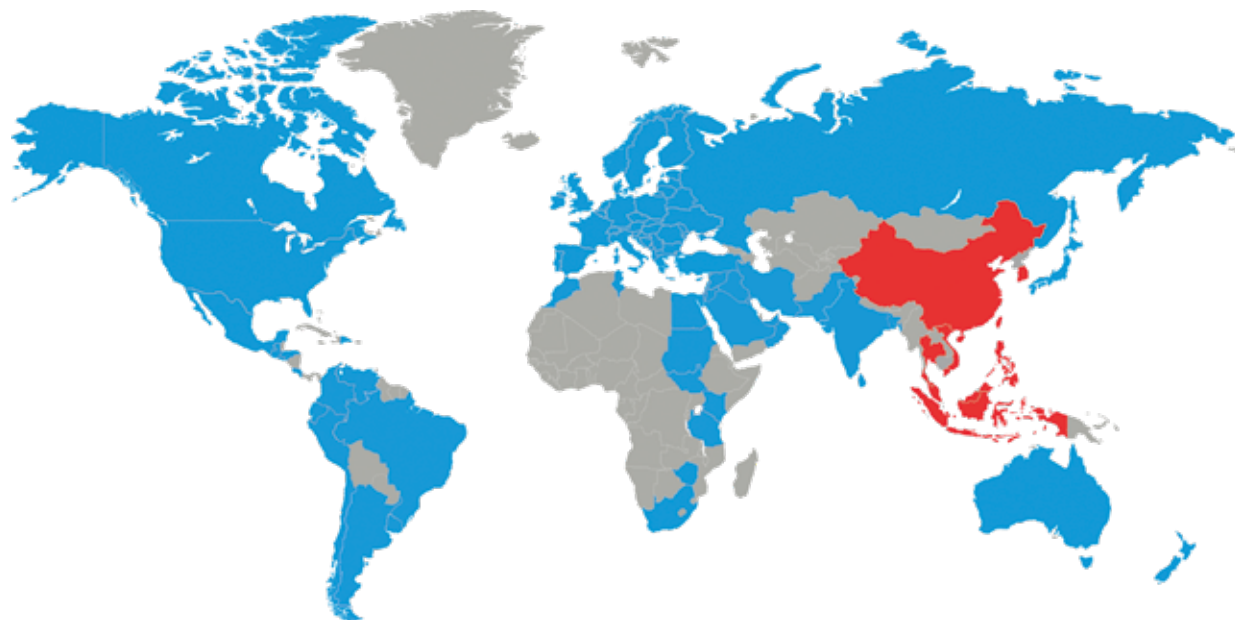
Grundfos A/S 用 Vancron 40 SuperClean 制造的泵体零件。

一胜百冷作工模具钢的对比

材料性能及抵抗失效的能力

一胜百钢材种类	硬度/ 抗塑性变形	机加工性能	磨削性	尺寸稳定性	抗性		抗疲劳开裂	
					抗磨粒磨损	抗粘着磨损	延展性/抗崩角	韧性/抗整体开裂
常规冷作工模具钢								
ASSAB DF-3	■	■	■	■	■	■	■	■
Calmax	■	■	■	■	■	■	■	■
Caldie (ESR)	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB 88	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB XW-42	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB XW-10	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB XW-5	■	■	■	■	■	■	■	■
粉末冶金工模具钢								
Vanadis 4 Extra*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 8*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vancron 40*	■	■	■	■	■	■	■	■
粉末冶金高速钢								
ASSAB PM 23*	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB PM 30*	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB PM 60*	■	■	■	■	■	■	■	■
常规高速钢								
AISI M2	■	■	■	■	■	■	■	■

* 一胜百超纯净粉末冶金工模具钢



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,针对不同应用选择最合适的模具钢种,以及最佳的处理方式。一胜百不仅提供卓越品质的模具钢材,还提供世界最先进的机加工,热处理和表面处理服务,提升模具钢性能,满足最短交货期的需求。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。

一胜百和 Uddeholm 遍布全球,不论您身处何地,确保您可以获得高品质的模具钢和现场技术服务支持。同时,我们将不断开拓创新,始终保持世界范围内模具钢供应商的领导地位。

如需要更多信息,请浏览 www.assab.com