



钢铁之家  
www.steels.org.cn

# 全球钢号百科!

Global Steel Grade Encyclopedia



涵盖的行业或国家与地区类别



美国材料与试验协会

GJB

国家军用标准



动力机械工程师协会

EU

前欧洲标准化

AISI

美国钢铁学会



德国工业标准

AMS

航空航天材料规范



国际标准

JASO

日本汽车标准组织

EN

欧洲标准

JB

中国机械行业标准

UNS

统一编号系统

UNI

意大利标准



美国机械工程师协会

SS

瑞典标准



国家标准



日本工业标准

## 简介

ASSAB XW-10一种可在空气中淬硬或油淬的铬-钼-钒合金工模具钢。其特性是:

- 良好的机械加工性能
- 热处理过程中良好的尺寸稳定性
- 高抗压强度
- 良好的淬透性
- 良好的耐磨性

典型成分%	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	1.0	0.3	0.6	5.3	1.1	0.2
标准规格	AISI A2, BA2, W.-Nr. 1.2363, Euro X 100 CrMoV 5					
交货状态	软性退火至215 HB					

## 应用

ASSAB XW-10 在一胜百工模具钢系列中介于 ASSAB DF-3 和 ASSAB XW-42之间。

ASSAB XW-10 结合了优良的耐磨性和韧性，常被称为“万能”冷作钢。

在切削加工中，ASSAB XW-10 良好的韧性使切削刀具具备良好的抗崩角性能。在很多实际应用中，以ASSAB XW-10 制造的模具比同类高碳高铬钢如AISI D3/WNr.1.2080类材料制造的模具具有更高的经济效益。

ASSAB XW-10 具有更好的机加工和磨削性能。

## 冲切加工

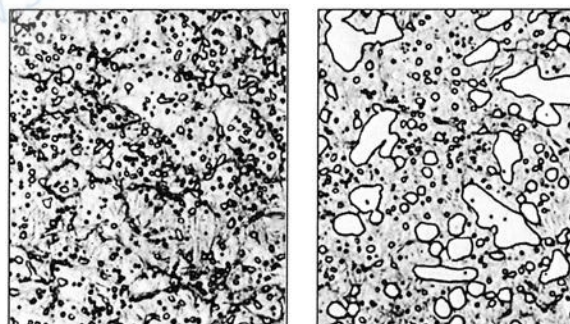
应用	材料厚度 mm	硬度 HRC
模具用于: 落料, 冲孔, 穿孔, 裁剪, 剪切, 修边, 切断	< 3 mm	60-62
	3-6 mm	56-60
	6-10 mm	54-56
冷剪 处理废塑料的旋转剪刀片		56-60
锻件的剪断, 切边模具	高温	58-60
	常温	56-58

## 成型加工

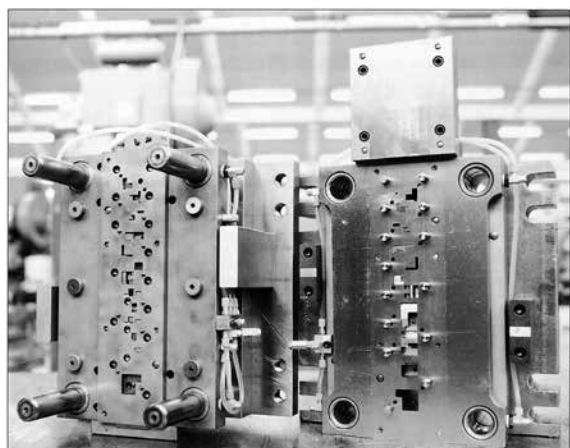
应用	硬度 HRC
模具用于: 弯曲, 拉伸, 深拉, 卷边, 旋压成型。	56-62
压印模	56-60
管材和型材成型轧辊	58-62
冷态复模用母模	58-60
型砧	56-60
量规, 量具, 导轨, 轴套, 套筒	58-62
平板, 磨损性塑料成型模和型芯	58-62

## 供货状态

ASSAB XW-10 供货表面状态包括热轧, 预机加工和精加工板材, 也有中空棒及环形料可供。



细粒的ASSAB XW-10与D3 / W.-Nr. 2080 型钢的高碳高铬比较。



# 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>	7 750	7 700	7 650
弹性模量 MPa	190 000	185 000	170 000
热膨胀系数 20°C起/°C	-	11.6 × 10 <sup>-6</sup>	11.3 × 10 <sup>-6</sup>
热传导系数 W/m°C	26.0	27.0	28.5
比热 J/kg°C	460	-	-

## 抗压强度

近似值

硬度 HRC	抗压屈服强度 R <sub>c0.2</sub> (MPa)
62	2 200
60	2 150
55	1 800
50	1 350

# 热处理

## 软性退火

在保护气氛中加热到850°C均热后，以每小时10°C炉冷至650°C，然后空冷。

## 消除应力

模具经粗加工后，应加热至650°C，均热保温2个小时，缓慢冷却至500°C，然后空冷。

## 淬火

预热温度:650–750°C 和 750°C – 900°C

奥氏体化温度: 925–970°C, 通常选择940–960°C

淬火温度 °C	保温时间* min	回火前硬度 HRC
925	40	约 63
950	30	约 64
970	20	约 65

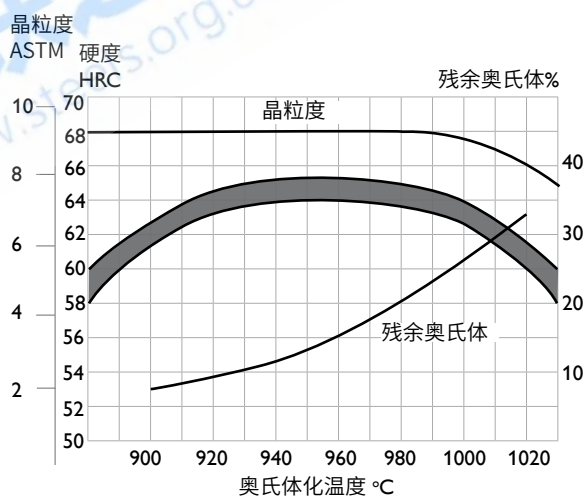
\* 保温时间= 模具加热到奥氏体化温度整体均热后的持续时间

模具在淬火过程中必须加以保护防止氧化脱碳。

## 淬火介质

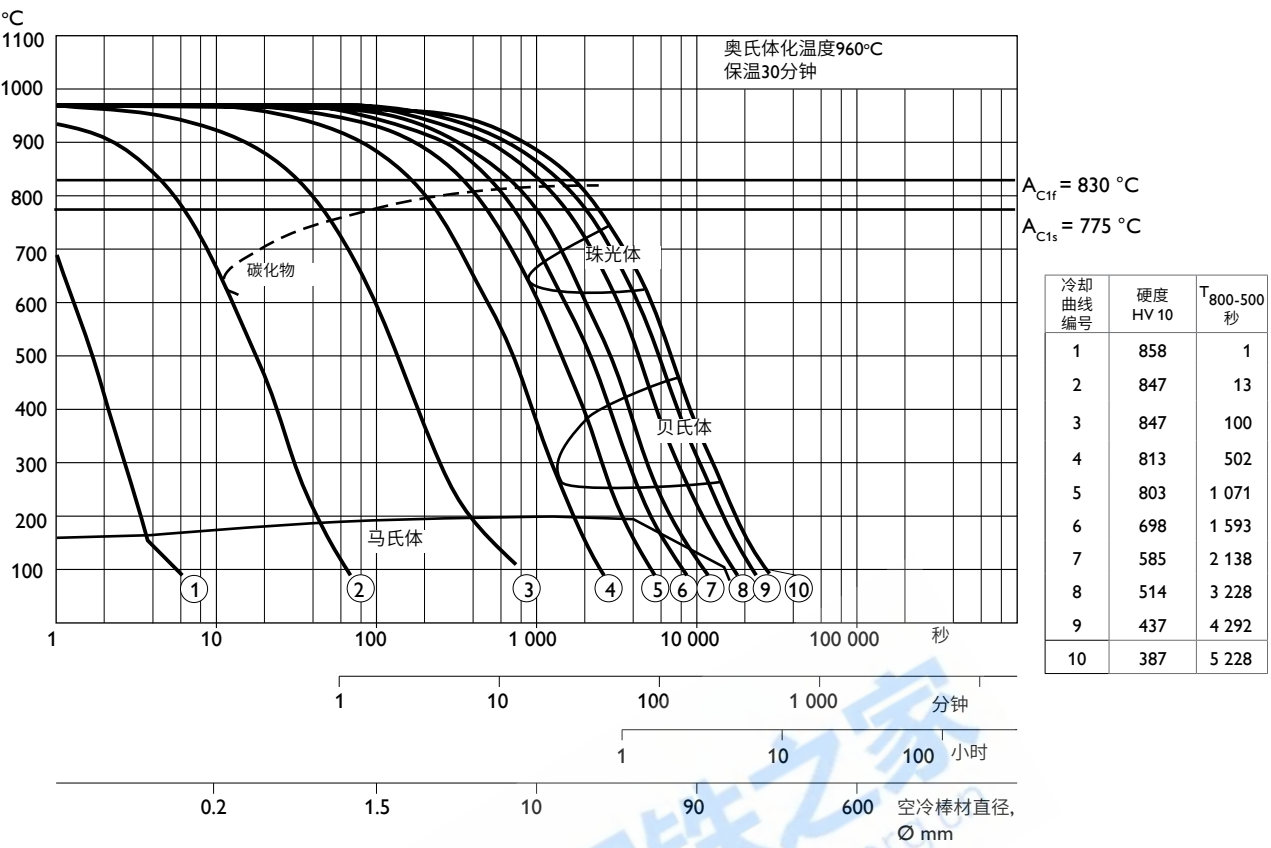
- 在盐浴炉或流化床炉中180-220°C或450 -550°C 分级淬火，随后空冷
- 循环气体或空气
- 真空炉中足够正压的高速气体
- 油 (仅适用于小并且不复杂的工具)

## 硬度, 残余奥氏体和晶粒度与奥氏体化温度关系图





CCT 曲线图

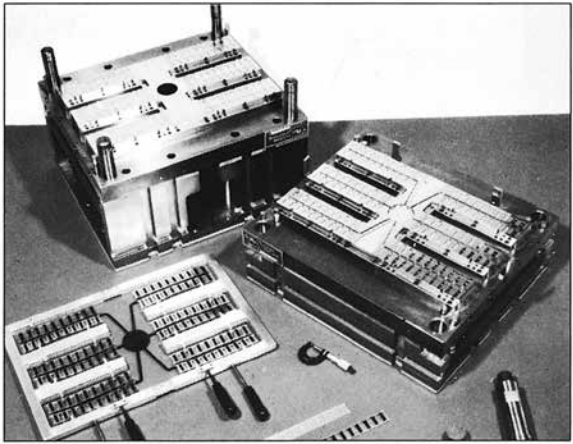
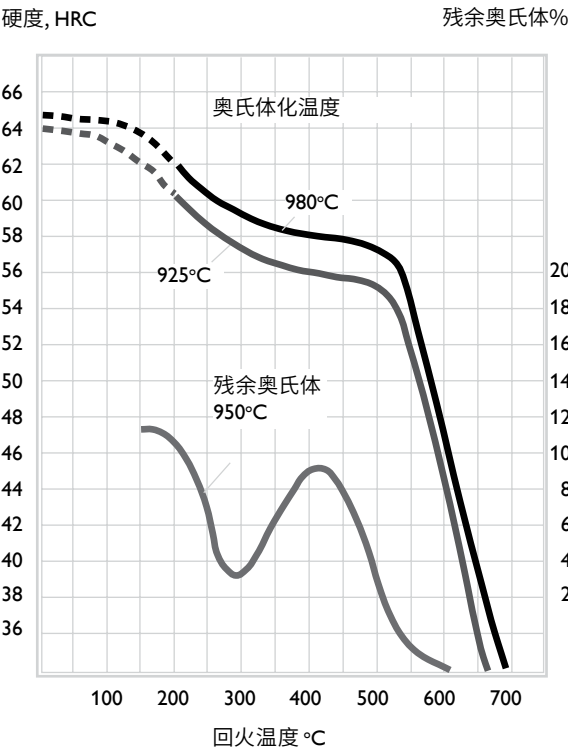


回火

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2小时。

回火曲线图

回火曲线图仅适用于尺寸较小的模具。模具所能达到的硬度还取决于模具尺寸。  
硬度, HRC



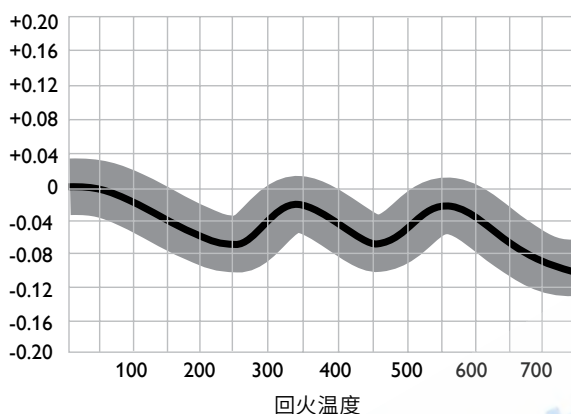
使用ASSAB XW-10刀片转移模具以生产封装的电子元件。

## 淬火过程中的尺寸改变

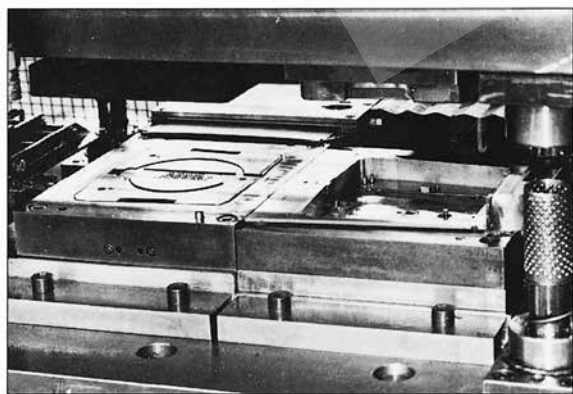
试样尺寸: 100 x 100 x 25 mm

		宽度 %	长度 %	厚度 %
从 960°C起 油冷 淬火	最小	-0.08	-0.06	0
	最大	-0.15	-0.16	+0.30
从 960°C起 分级 淬火	最小	-0.02	-0.05	-
	最大	+0.03	+0.02	+0.05
从 960°C起 空冷 淬火	最小	+0.01	-0.02	+0.08
	最大	+0.02	-0.04	+0.12

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。



该工具是用ASSAB XW-10制成的。在重新研磨工具之前制造了300万个零件。

## 深冷处理和时效处理

尺寸稳定性要求高的工件应该进行深冷和/或人工时效处理, 否则在使用过程中可能发生体积变化。这应用于, 例如量规和特定的结构零件。

### 深冷处理

淬火后工件应该在-70至-80°C间立刻进行深冷处理, 保温3 - 4小时, 随后回火或时效。深冷处理会提高模具的硬度1 - 3HRC。进行深冷处理的模具, 应避免复杂的外形以降低开裂风险。

### 时效处理

淬火后在110 - 140°C进行时效处理。保温 25 - 100 小时以替代回火。

## 氮化处理

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。

在525°C使用氨气氮化后表面硬度可达1100HV<sub>0.05</sub>。

氮化温度 °C	氮化时间 hours	深度 mm
525	20	0.2
525	30	0.3
525	60	0.4

在570°C下进行2小时氮碳共渗处理, 表面硬度约为900 HV<sub>0.05</sub>。具有该硬度的表面深度为10-20μm。

## 机加工推荐

以下的切削数据, 对于软退火状态下的ASSAB XW-10有效, 应被视为必须适应现有局部条件的指导值。

### 车床加工

切削参数	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	110 – 160	160 – 210	18 – 23
进给量 ( $f$ ) 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 – 2
硬质合金刀具 ISO 标号	P20, P30 涂层硬质合金	P10 涂层硬质合金 或金属陶瓷	—

### 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 ( $v_c$ ) m/min	130 – 200	200 – 240
进给量 ( $f_z$ ) mm/tooth	0.2 – 0.4	0.1 – 0.2
切深 ( $a_p$ ) mm	2 – 4	< 2
硬质合金刀具 ISO标号	P20 - P40 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	铣刀类型		
	整体硬质合金	可转位硬质合金	高速钢刀具
铣削速度 ( $v_c$ ), m/min	80 – 120	120 – 170	15 – 20 <sup>1)</sup>
进给量 ( $f_z$ ) mm/tooth	0.03 – 0.20 <sup>2)</sup>	0.08 – 0.20 <sup>2)</sup>	0.05 – 0.35 <sup>2)</sup>
硬质合金刀具 ISO标号	—	P20 – P40	—

<sup>1)</sup> 对高速钢涂层端铣刀,  $v_c \sim 30 - 35$  m/min

<sup>2)</sup> 依据径向车削深度及铣刀直径而定

## 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/rev
≤5	14 – 16 *	0.05 – 0.15
5 – 10	14 – 16 *	0.15 – 0.20
10 – 15	14 – 16 *	0.20 – 0.25
15 – 20	14 – 16 *	0.25 – 0.35

\* 涂层高速钢钻头  $v_c = 24 - 26$  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 <sup>1)</sup>
钻孔速度 ( $v_c$ ), m/min	150 – 170	80 – 100	50 – 60
进给量 ( $f$ ) mm/r	0.05 – 0.15 <sup>2)</sup>	0.10 – 0.25 <sup>2)</sup>	0.15 – 0.25 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 可替换式或钎焊硬质合金刀具

<sup>2)</sup> 取决于钻头直径

## 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	退火状态	淬硬状态
平面砂轮平面磨削	A 46 HV	A 46 HV
扇形砂轮平面磨削	A 24 GV	A 36 GV
外圆磨削	A 46 LV	A 60 KV
内圆磨削	A 46 JV	A 60 IV
成型磨削	A 100 KV	A 120 JV

## 焊接

如果模具在焊接过程中,采取适当的预防措施,便可取得良好的焊接效果(预热,准备合适的坡口,选择填充材料和焊接工艺实施)。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。

## 电火花加工 — EDM

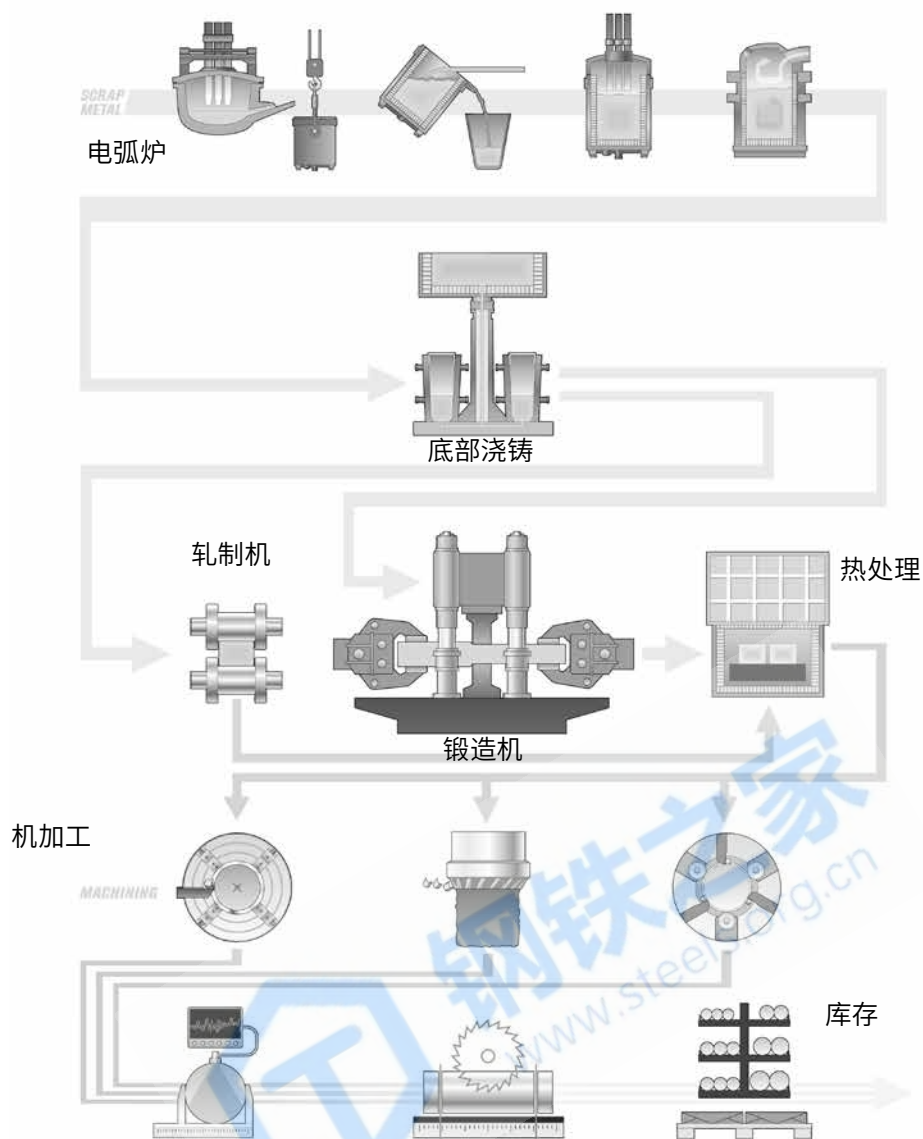
为获得良好的性能,电火花加工后应对表面进行研磨/抛光,然后再进行一次回火,回火温度较最近一次回火温度低 25°C 左右。

## 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	抗磨损性能		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
常规冷作工模具钢								
ASSAB DF-3	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
ASSAB XW-10	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
ASSAB XW-42	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Calmax	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Caldie (ESR)	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
ASSAB 88	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
粉末冶金工模具钢								
Vanadis 4 Extra*	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Vanadis 8*	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Vancron*	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
粉末冶金高速钢								
ASSAB PM 23*	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
ASSAB PM 30*	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
ASSAB PM 60*	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
常规高速钢								
ASSAB M2	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>

\* 一胜百超纯净粉末冶金工模具钢



## 传统工模具钢工艺

我们工模具钢的原材料是从高品质的可回收钢中精心挑选出来的。与铁合金和熔渣成型机一起，回收钢材在电弧炉中熔化。然后将熔化的钢水倒入钢包中。

脱渣装置除去富氧炉渣，在脱氧后，在钢包炉中进行钢水的合金化和加热。真空脱气可去除氢、氮和硫等元素。

在底部浇铸中，钢包中的钢水在可控条件下注入预制好的模具中。由此，钢直接进入我们的轧机或锻造压力机，形成圆棒或扁棒。

### 热处理

在交货之前，所有各种棒材需经热处理，包括软化退火、淬回火。这些作业令钢材兼具适当的硬度和韧性。

### 机加工

材料完工入库前，我们会根据所需的尺寸和精确的公差，对棒型材进行粗加工。对大尺寸棒材进行车床加工时，钢棒材围绕固定的刀具旋转。切削较小尺寸时，切割工具围绕棒材旋转。

为确保产品质量及工模具钢的完整性，所有棒材都须经表面外观及超声波检测。然后，我们会去除棒材的两端，以及所有发现缺陷的部分。