



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



国际材料与试验协会

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

DIN

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

机械行业标准

UNS

统一编号系统

UNI

意大利标准

ASME

美国机械工程师协会

SS

瑞典标准

GB

国家标准

JIS

日本工业标准

简介

ASP30是一种高合金粉末高速钢，其特性为：

- 高耐磨性
- 高硬度下高压缩强度
- 良好的整体淬硬性
- 良好的韧性
- 良好的热处理尺寸稳定性
- 良好的磨削性和机加工性
- 非常好的抗回火性

典型成分 %	C 1.28	Cr 4.2	Mo 5.0	W 6.4	V 3.1	Co 8.5
标准规范	AISI (M3:2 + Co), WNr. 1.3244, SKH 40					
交货状态	软性退火状态, 最高300 HB 冷拉最高320 HB					
色标	黑绿					

应用

ASP 30 是一种钴基粉末高速钢，高达8.5%的含钴量对热强度/硬度、抗回火性以及弹性模量有着显著的影响。钴的存在对耐磨性几乎没有影响，因为钴未形成碳化物，ASP 30的耐磨性强弱与钢材的基本成分的多与少有关而不是钴（如ASP 23）。另外，钴的存在除了增加压缩强度与高温性能外还稍微降低了韧性和硬化能力。

冷作应用的性能特征

- 高耐磨性和罕有的良好压缩强度相结合能应用于重型成型操作模具。
- 在某些冷作操作里，模具的工作面（如切割边或成型面）可能达到超过200°C的温度，这种状况可以在高速压制的模具中证实。同样，在重型成型操作中期待模具的高温发展能。

性能

物理性能

温度	20° C	400° C	600° C
密度 ¹ kg/m ³	8 040	7 935	7 880
弹性模量 ² MPa	240 000	214 000	192 000
热膨胀系数 ² 20° C起每° C	-	11.8 x 10 ⁻⁶	12.3 x 10 ⁻⁶
热传导系数 ² W/m ° C	22	26	25
比热 ² J/kg ° C	420	510	600

¹ 软性退火状态

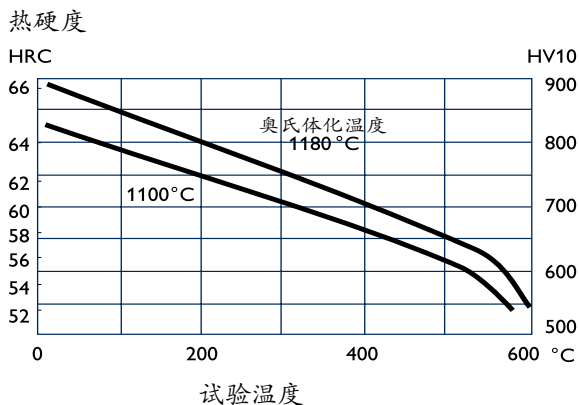
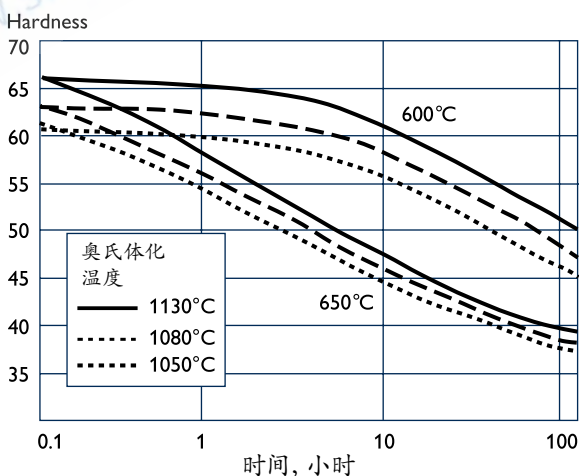
² 硬化回火状态

高温性能

不同工作温度下硬度与保持时间的关系

奥氏体化温度: 1050 - 1130° C;

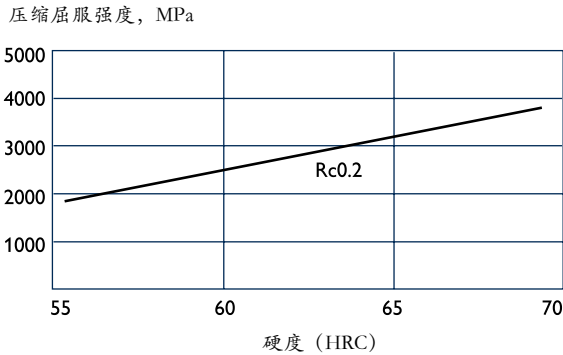
回火: 560° C保温1小时, 3次;



压缩屈服强度

试样: 腰部 \varnothing 10mm的沙漏形

室温下对应硬度的近似压缩屈服强度



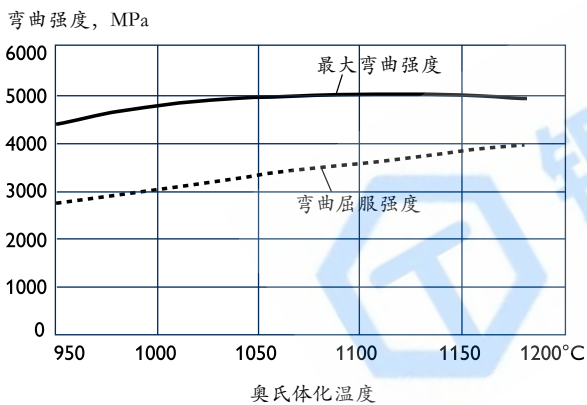
弯曲强度

四点弯曲试验。

原始直径: \varnothing 6mm

试样尺寸: \varnothing 4.7mm

回火: 560° C保持1小时, 3次。



冲击强度

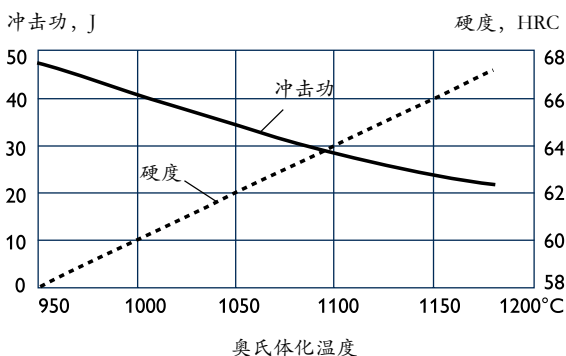
室温下不同硬度水平的近似冲击强度。

原始尺寸: 9 x 12 mm

试样尺寸: 7 x 10 x 55 mm

试样形状: 无缺口

回火: 560° C保持1小时, 3次。



热处理

软化退火

保护气氛下软化退火温度850 - 900° C, 在炉中以10° C/小时的冷速冷却到700° C, 然后空冷。

消除应力

粗加工后, 模具应整体加热至600 - 700° C, 保温2小时, 缓慢冷却到500° C, 然后空冷。

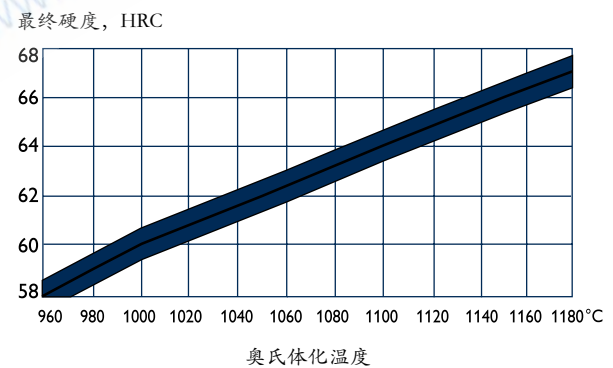
淬火

预热温度: 450 - 500° C和850 - 900° C

奥氏体化温度: 1050 - 1180° C, 根据需求的最终硬度按下图选择

模具应被保护, 以免淬火过程中出现脱碳或氧化。

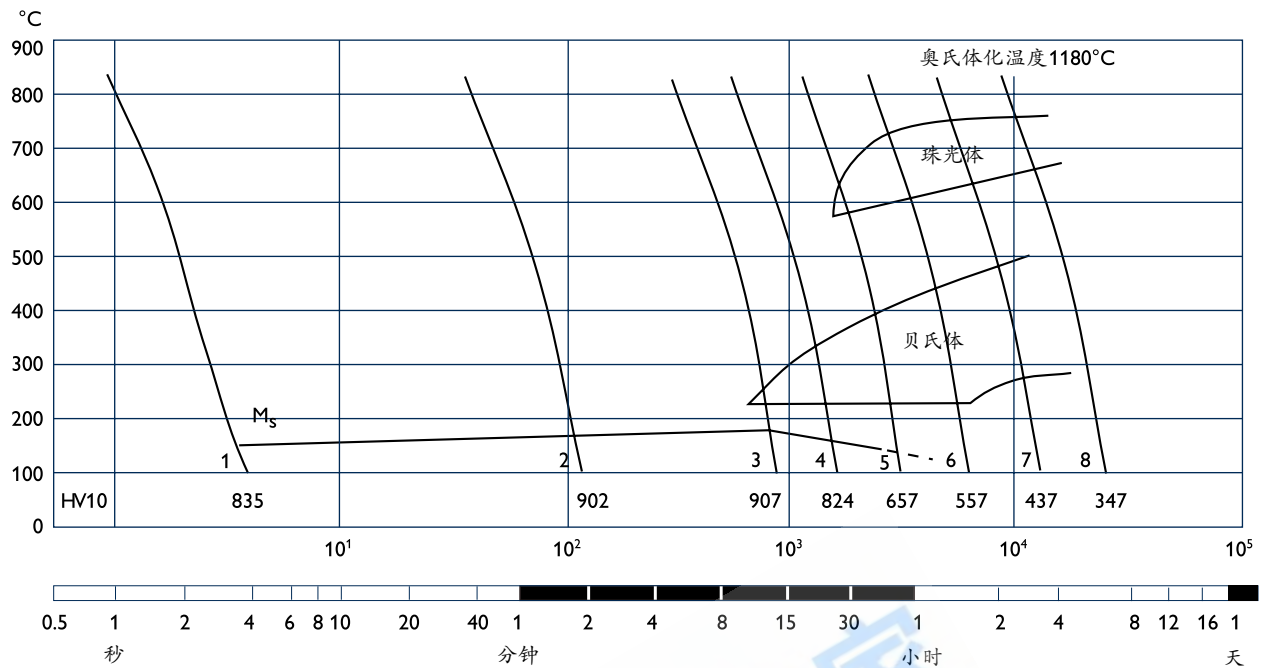
560° C保温1小时回火3次后的硬度



不同奥氏体化温度淬火并在560° C保温1小时回火3次后获得的硬度

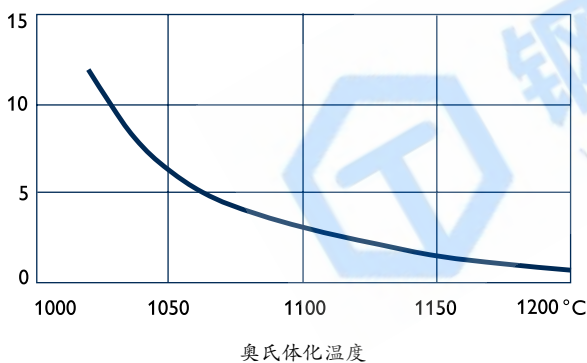
硬度HRC	奥氏体化温度 °C
60	1000
62	1050
64	1100
66	1150
67	1180

CCT 图



推荐保温时间

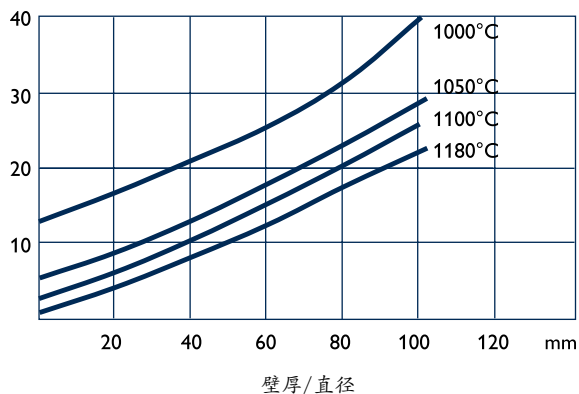
保温时间, 分钟



保温时间 = 奥氏体化温度模具完全热透后的时间

450°C 和 850°C 两级预热后在盐浴炉中的总浸透时间

保温时间, 分钟



淬火介质

- 在真空炉中, 以足够正压(2 - 5bar)的气体冷却
- 540°C 分级淬火

注意 1: 模具淬火, 必须连续冷却至大约 50°C, 然后立即回火。

注意 2: 当模具需要最佳韧性时, 请使用分级淬火或高压气体冷却。

回火

不论使用何种奥氏体化温度, 均须以 560°C 回火, 且回火 3 次, 每次回火保温至少 1 小时, 每次回火后必须冷却到室温, 三次回火后的残余奥氏体量应低于 1%。

尺寸改变

淬火和回火后的尺寸改变。

热处理: 在 1050 - 1140°C 之间奥氏体化并以 560°C 回火 3 次, 每次保温 1 小时

试样尺寸: 80 x 80 x 80 mm 和 100 x 100 x 25 mm

尺寸改变: 长度、宽度和厚度增大: +0.03% ~ +0.13%

机械加工

以下切削参数仅视作加工指南供参考, 应配合实际条件做出相应调整。

状态: 软化退火至约300HB。

车床加工

车削参数	硬质合金车刀		高速钢车刀 [†]
	粗车	精车	精车
车削速度 (v) m/min	80 - 110	110 - 140	10 - 15
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
ISO标准硬质合金牌号	K20, P10 - P20 涂覆硬质合金*	K15, P10 涂覆硬质合金*	-

[†] 高速钢

* 使用耐磨损CVD涂层硬质合金刀具

钻孔加工

高速钢麻花钻

钻头直径 mm	钻孔速度 (v) m/min	进给量 (f) mm/r
≤ 5	8 - 10*	0.05 - 0.15
5 - 10	8 - 10*	0.15 - 0.20
10 - 15	8 - 10*	0.20 - 0.25
15 - 20	8 - 10*	0.25 - 0.35

*对TiCN涂覆的高速钢钻头, v_c = 14 - 16 m/min

硬质合金钻头

钻切参数	钻头类型		
	可替换刀片型	全硬质合金	钎焊硬质合金 ¹
钻切速度 (v) m/min	100 - 130	50 - 70	25 - 35
进给量 (f) mm/r	0.05 - 0.15 ²	0.10 - 0.25 ²	0.15 - 0.25 ²

¹ 钻有内有冷却管道的钎焊硬质合金钻头

² 根据钻头直径大小调整

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
切削速度 (v) m/min	40 - 80	80 - 110
进给量 (f) mm/tooth	0.2 - 0.4	0.1 - 0.2
切削深度 (a _p) mm	2 - 4	≤ 2
ISO标准硬质合金牌号	K20 - P20 涂覆硬质合金*	K15 - P15 涂覆硬质合金*或含陶瓷合金

* 使用耐磨损CVD涂层硬质合金

端铣

切削参数	端铣刀类型		
	整体硬质合金	可替换硬质合金刀片	高速钢 ¹
切削速度 (v) m/min	35 - 45	70 - 90	12 - 16
进给量 (f) mm/tooth	0.01 - 0.2 ²	0.06 - 0.2 ²	0.01 - 0.3 ²
ISO标准硬质合金牌号	-	K15, P10 - P20 涂覆硬质合金 ³	-

¹ 不推荐为涂覆的高速钢端铣刀

² 根据切削的景象厚度和刀具直径调整

³ 使用耐磨损CVD涂覆硬质合金刀具

研磨

砂轮推荐

研磨种类	退火状态	硬化状态
表面研磨直式砂轮	A 46 HV	B151 R50 B3 ¹ A 46 HV ²
表面研磨镶块式	A 36 GV	A 46 GV
外圆研磨	A 60 KV	B151 R50 B3 ¹ A 60 KV ²
内壁研磨	A 60 JV	B151 R75 B3 ¹ A 60 IV
成型研磨	A 100 JV	B126 R100 B6 ¹ A 120 JV ²

¹ 尽可能选用CBN砂轮

² 推荐包含陶瓷Al₂O₃型的研磨砂轮

表面处理

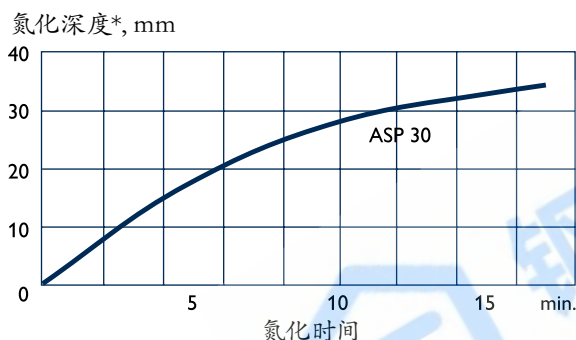
一些冷作工具钢为了降低摩擦和增加耐磨性，而进行表面处理。通常大部分采用氮化和通过PVD和CVD产生耐磨表面涂层。

ASP 30特别适合碳化钛、氮化钛表层镀膜。因为ASP 30的碳化物分布非常均匀，使镀膜的结合更好，并减少模具硬化过程中的尺寸改变。由于结合高强度及高韧性，使ASP 30成为理想的PVD和CVD 镀膜基材。

氮化处理

建议在特殊的盐浴炉种，做短时间的处理，以产生2-20um的扩散层，可以降低工具表面的摩擦和带来各种其它好处。

570° C氮碳共渗氮化层深度与氮化时间的关系



* 氮化深度指表面到比基体硬度高50HV处的距离

PVD

物理气相沉积PVD是用200 - 500° C之间的温度来提供一种耐磨涂层的方法。因为ASP 30是560° C高温回火，在PCD镀膜过程中没有尺寸改变的危险。

CVD

化学气相沉积CVD是使用1000° C左右的温度来提供耐磨表面涂层。推荐模具在表面处理应在真空炉里单独淬火和回火。

电火花加工

如果钢材在淬火及回火后需要进行EDM加工，电加工表面为再次硬化未回火的重熔层（白层），白层既非常脆又损害模具的性能。

当通过EDM加工轮廓时，推荐采用“精细放电”，即低电流，高频率。为提高模具性能，经电火花加工的表面应进行研磨或抛光彻底去除白层，然后模具应以535° C再回火一次。

ASSAB冷作工具钢的对比

钢材特性和抵抗模具失效的比较

ASSAB 编号	硬度/抗塑性变形	机械加工性	研磨性	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/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	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■