



# 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

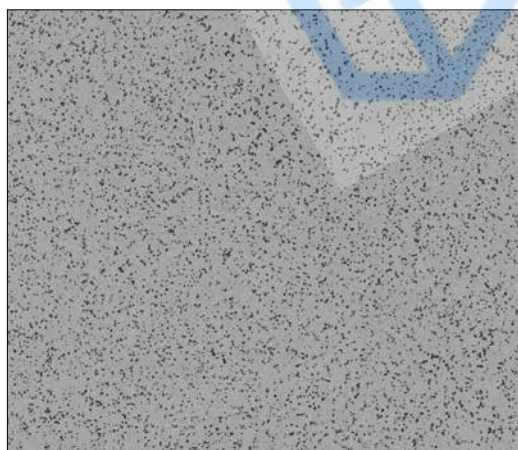
## 简介

Vanax SuperClean 是一种 Cr-Mo-V-N 合金钢，具有以下特点：

- 出色的耐腐蚀性
- 机械强度高
- 良好的延展性
- 良好的耐混合磨损性能
- 良好的淬透性
- 硬化时尺寸稳定性好

通过基于粉末冶金的工艺流程，生产出兼具硬度、耐磨性、延展性和耐腐蚀性等独特性能的高性能含氮钢。在 Vanax SuperClean 中，大部分的碳都被氮所取代，传统的铬碳化物转变成了碳氮化物，从而提高了材料的耐腐蚀性。

分析成分 %	C	N	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0.36	1.55	0.30	0.30	18.2	1.10	3.50
交货状态	软化退火至 260 HB						
颜色代码	灰色/深蓝色						



Vanax SuperClean – 约13%的硬质颗粒。  
1080°C / DC + 200°C / 2 x 2h, 60HRC。

## 应用

Vanax SuperClean 无论是在低温还是高温回火条件下都具有良好的耐腐蚀性，同时还具有极好的耐磨性，可承受各种磨损/粘着/摩擦腐蚀。它广泛应用于塑料成型、食品加工和工程等领域。

典型应用包括：

- 需要高耐腐蚀性、抗摩擦腐蚀、和/或脱模性能的塑胶模具组件。
- 手工刀具
- 食品加工中的刀具和零件
- 腐蚀性环境中的磨损零部件
- 工程应用中的滑动和滚动磨损零部件
- 腐蚀环境中的高应力机械零部件

## 特性

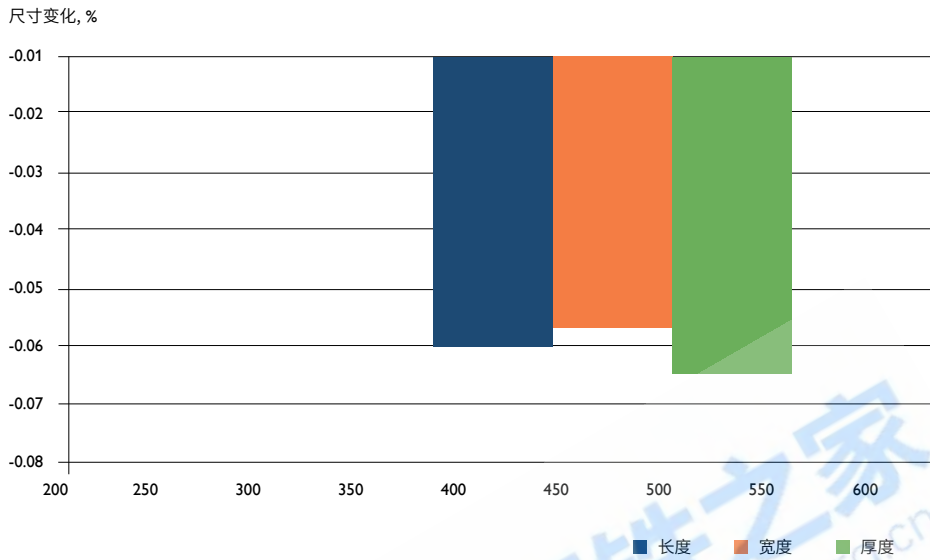
### 物理性能

硬化、深冷处理并回火至 60 HRC。

温度	20°C	200°C	400°C
密度 kg/m <sup>3</sup>	7 560	-	-
弹性模量 MPa	220,000	-	-
热膨胀系数 20°C起/°C	-	11.7 x 10 <sup>-6</sup>	-
热传导系数 W/m°C	-	18	-
比热 J/kg°C	490	-	-

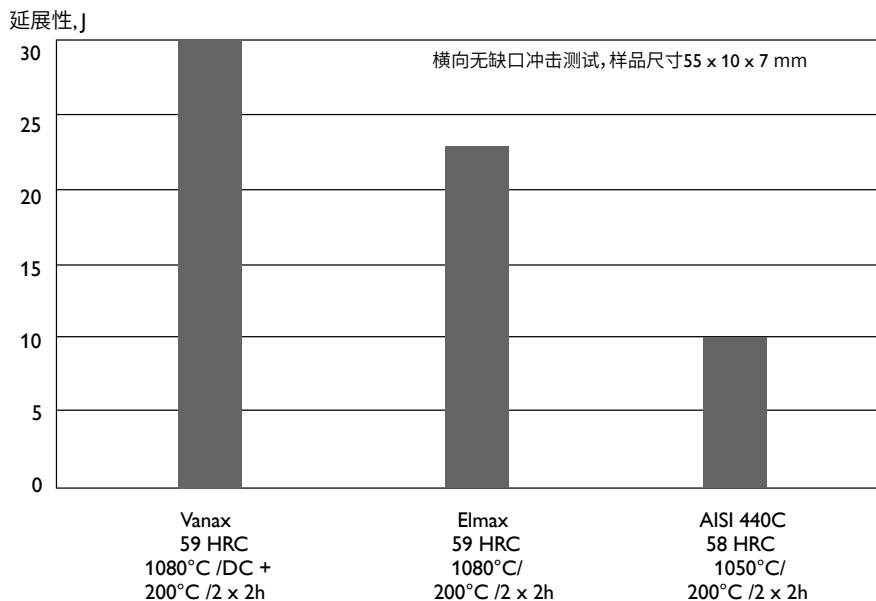
## 尺寸变化

由于钢在经过推荐的 1080°C/30 min + DC (深冷处理) + 200°C / 2 x 2h 热处理工序后, 残余奥氏体的含量约为10%, 尺寸缩小约 0.1%。因此, 必须为尺寸收缩留出足够的加工余量。



## 延展性

传统方法生产的相当硬度和耐磨损性能的钢种大颗粒碳化物分布不均匀, 导致其延展性不及粉末冶金钢。Vanax SuperClean 具有与 Elmax SuperClean 相当甚至更好的延展性。



## 热处理

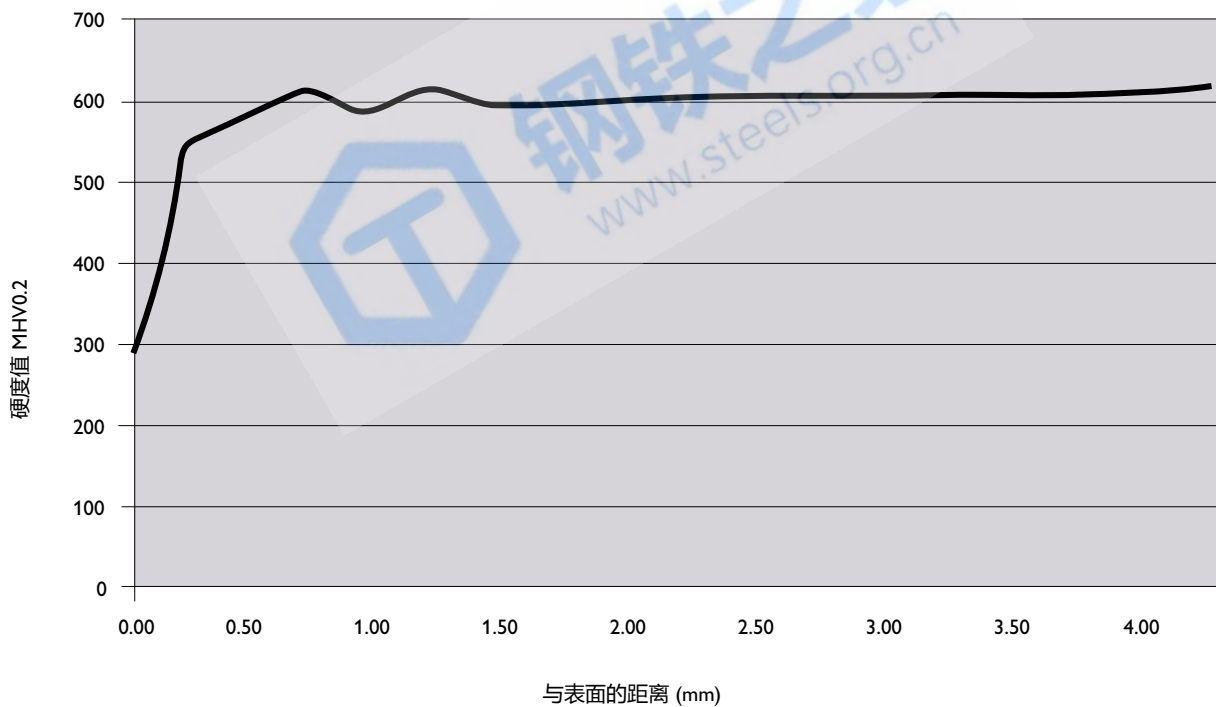
Vanax SuperClean 推荐的奥氏体化温度为 1080°C, 保温 30 分钟, 然后在 -100°C~-196°C 之间深冷处理, 以减少残余奥氏体含量。

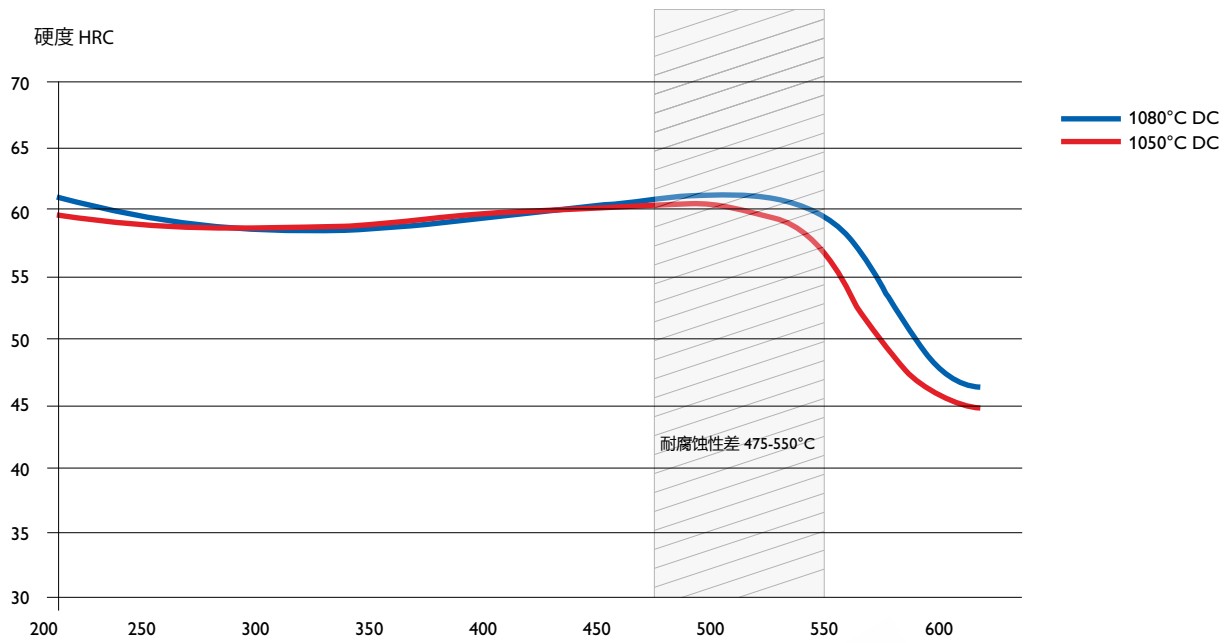
为了获得最佳的耐腐蚀性能, 建议在 200°C 回火两次, 每次 2 小时。如果产品应用条件需要较高的回火温度, Vanax SuperClean 可以在高达 450°C 的温度下回火, 而这样也不会显著降低耐腐蚀性能。

当在真空炉中硬化时, 建议施加 150–200 mbar 的氮气分压来抵消表面的氮损失。从下图可以看到不施加氮分压对表面硬度的影响。

Vanax SuperClean 的淬透性好, 能够确保在真空炉中淬火时完全淬透。

无氮分压硬度截面。





## 耐腐蚀性

在碳基高铬合金钢种, 由于铬与碳结合形成碳化铬, 降低了固溶体中铬的含量, 从而导致材料的耐腐蚀性有所降低。



## 机加工推荐

以下加工参数可作为加工参考,但实际加工时需根据设备、刀具等进行适当调整。下表中的参考数据对软化退火条件下的 Vanax SuperClean 依然有效。

### 车床加工

切削参数	硬质合金刀具		高速钢刀具 精车
	粗车	精车	
车削速度 (V <sub>c</sub> ) m/min	100-150	150-200	12-15
进给量 (f) mm/tooth	0.2-0.4	0.05-0.2	0.05-0.3
切深 (a <sub>p</sub> ) 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* 涂层硬质合 金或金属 陶瓷	-

\*使用耐磨的 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 涂层

### 钻孔加工

#### 高速钢麻花钻

钻头直径 mm	切削速度 (V <sub>c</sub> ) m/min	进给量 (f) mm/r
≤ 5	10-12*	0.05-0.10
5-10	10-12*	0.10-0.20
10-15	10-12*	0.20-0.25
15-20	10-12*	0.25-0.30

\* 涂层高速钢钻头 v<sub>c</sub> = 16-18 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 <sub>c</sub> ) m/min	90-120	60-80	40-60
进给 (f) mm/rev	0.05-0.15 <sup>2)</sup>	0.10-0.25 <sup>3)</sup>	0.15-0.25 <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> 可替换式或钎焊硬质合金刀具

<sup>2)</sup> 钻孔直径为 20-40 mm 的进给速度

<sup>3)</sup> 钻孔直径为 5-20 mm 的进给速度

<sup>4)</sup> 钻孔直径为 10-20 mm 的进给速度

### 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 <sub>c</sub> ) m/min	80-100	100-120
进给量 (f) mm/tooth	0.2-0.4	0.1-0.2
切深 (a <sub>p</sub> ) mm	2-4	≤2
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

\* 使用耐磨的 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 涂层

### 端铣

切削参数	端铣刀类型		
	铣刀类型	可转位硬 质合金	高速钢 刀具 <sup>1)</sup>
铣削速度 (V <sub>c</sub> ) m/min	40-50	70-90	12-15
进给量 (f) 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	-	P15, K20 <sup>3)</sup>	-

<sup>1)</sup> 涂层高速钢端铣刀 V<sub>c</sub> = 20-30 m/min

<sup>2)</sup> 取决于端铣径向深度及铣刀直径

<sup>3)</sup> 使用耐磨的 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 涂层硬质合金级别

### 螺纹切削

为了制造小型内螺纹,我们建议使用螺纹铣削。合适的切削速度为 40 - 50 m/min。

### 磨削加工

一般砂轮建议如下。更多信息可参见“工模具钢的磨削”手册。

磨削方式	淬硬状态	
	磨削方式	淬硬状态
平面砂轮平面磨削	A 46 HV	B151 R50 B3 <sup>1)</sup> A 46 HV <sup>2)</sup>
扇形砂轮平面磨削	A 36 GV	A 46 GV
外圆磨削	A 60 KV	B151 R50 B3 <sup>1)</sup> A 60 KV <sup>2)</sup>
内圆磨削	A 60 JV	B 151 R75 B3 <sup>1)</sup> A 60 IV
成型磨削	A100 JV	B126 R100 B6 <sup>1)</sup> A 120 JV <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 如果可能,请使用CBN砂轮

<sup>2)</sup> 也可以选择含 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 陶瓷的砂轮