



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

# SUP316

革命性的新时代镜面钢！

# TOOL STEELS

A man is shown shaving in a mirror. The mirror is highly reflective, showing a clear reflection of his face and the shaving foam. The background is a blue-tinted industrial setting with metal structures. A watermark '钢铁之家 www.steels.org.cn' is visible in the background.

[www.steels.org.cn](http://www.steels.org.cn)

## 简介

SUP316 为铬钼钒合金工具钢，其具备以下的特性：

- 极佳的抛光性
- 良好的耐磨性
- 良好的热处理尺寸稳定性
- 优良的淬透性
- 良好的抗回火软化性能
- 良好的高温强度
- 良好的抗热疲劳性
- 各个方向都具有优良的韧性和延展性；

## 应用

SUP316 适合用做长寿命模具，适用于增强性塑料和压塑模具；

- 高抛光表面  
光学零件产品，如导光模、太阳镜，医疗器械模具如耳咽管、分析瓶。
- 延展性/ 韧性  
用作复杂模具。
- 优异的淬透性  
大模具采用比较低的冷却速度进行淬火，即使在中心位置，也可以得到比较满意的综合性能，如硬度、韧性。



SUP316 在高抛光要求的大型塑胶模具上是非常好的选择，就如汽车车灯。

## 性能

以下性能测试试样取自 $\phi 125\text{mm}$ 和 $\phi 220\text{mm}$ 棒材和 $396 \times 136\text{mm}$ 板材心部。除非另有说明，所有试样均为 $1025^\circ\text{C}$ 真空炉气淬， $525^\circ\text{C}$ 回火两次，每次两小时，工作硬度为 $56 \sim 58\text{HRC}$ 。

### 物理性能

淬火回火至  $56 - 58 \text{ HRC}$ 。

温度	$20^\circ\text{C}$	$200^\circ\text{C}$	$400^\circ\text{C}$
密度 $\text{kg}/\text{m}^3$	7 790	-	-
弹性模量 MPa	213 000	192 000	180 000
热膨胀系数 / $^\circ\text{C}$ f 从 $20^\circ\text{C}$ 起	-	$11.5 \times 10^{-6}$	$12.3 \times 10^{-6}$
热传导系数 $\text{W}/\text{m}^\circ\text{C}$	-	25	28
比热 $\text{J}/\text{kg}^\circ\text{C}$	460	-	-

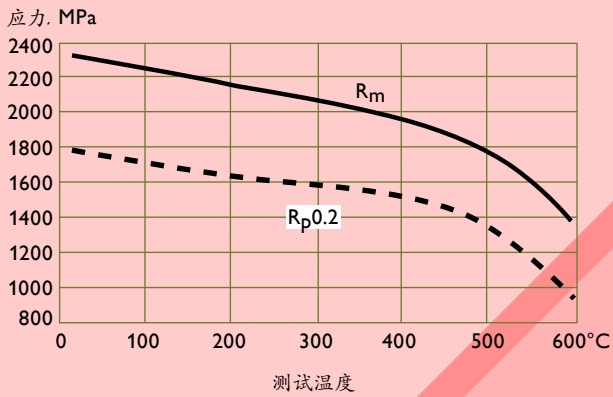
### 机械性能

强度和延展性近似值，通过室温下拉伸实验获得。

硬度	54 HRC	56 HRC	58 HRC
屈服强度, $R_{p0.2}$	1720 MPa	1780 MPa	1780 MPa
抗拉强度, $R_m$	2050 MPa	2150 MPa	2510 MPa
延长率, $A_5$	9 %	8 %	8 %
面积收缩比, $Z$	40 %	32 %	28 %

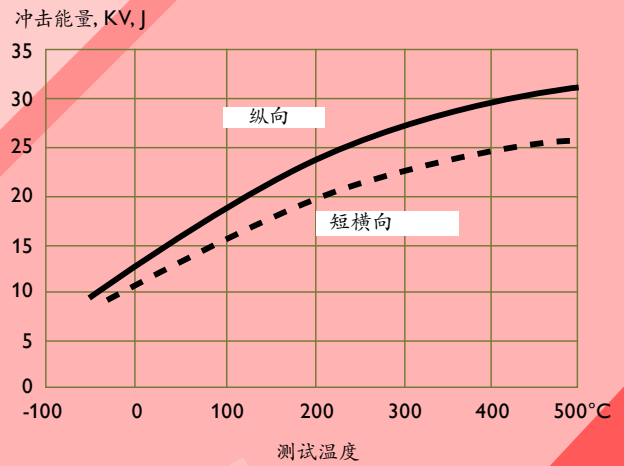
### 高温强度近似值

纵向, 试样1025°C 淬火, 525°C回火两次到 58HRC



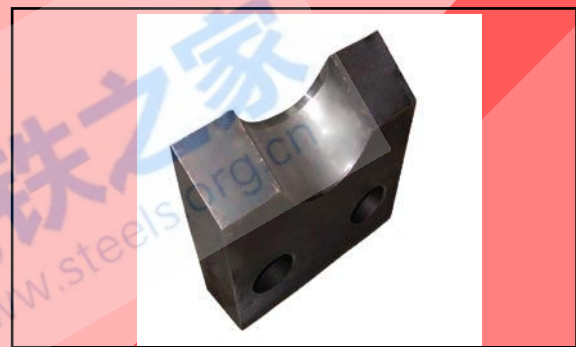
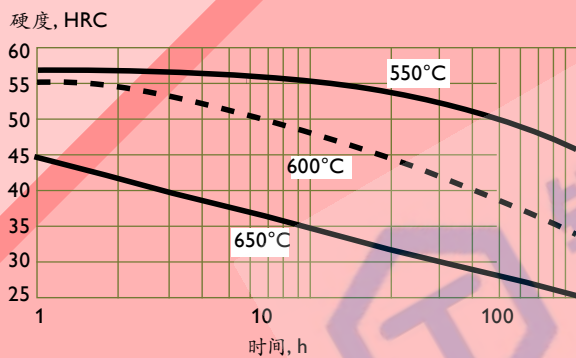
### 测试温度对冲击能量的影响

Charpy-V 样品, 纵向和短横向方向。试样取自φ125mm的圆棒。



### 高温硬度随时间的变化曲线

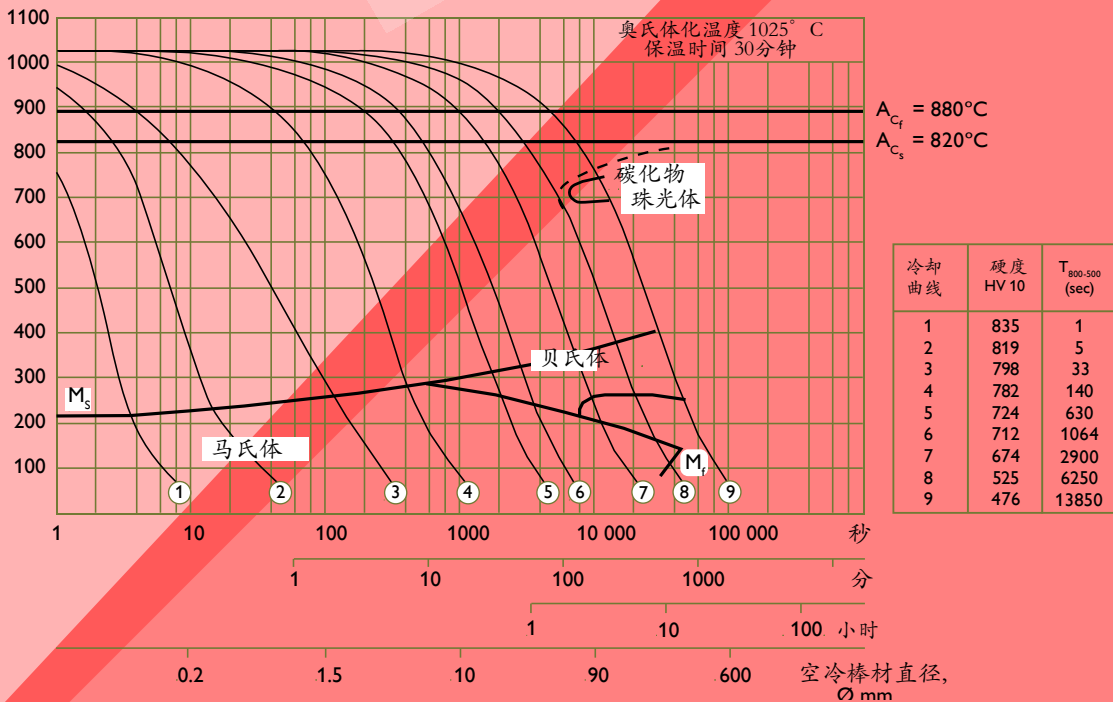
初始硬度57 HRC



针对剪切加热钢材时剪切刀刃出现变形或开裂, SUP316 是一个好的选择。

### CCT曲线

奥氏体化温度 1025° C, 保温时间30分钟。



# 热处理

## 软性退火

在保护状态下, 加热至850°C均温后, 于炉中以每小时10°C的速度, 缓冷至600°C, 然后在空气中冷却。

## 去应力退火

粗加工后的材料加热至650°C, 保温2小时后缓慢冷却至500°C, 然后置于空气中冷却。

## 淬火

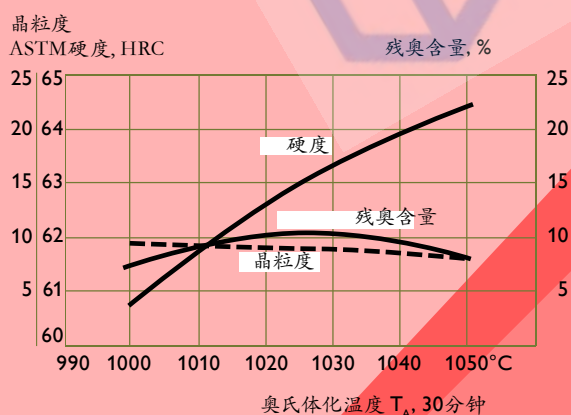
预热温度: 600-650°C和850-900°C。  
奥氏体化温度: 1000-1025°C, 通常1025°C。  
保温时间: 30分钟

温度 °C	保温时间 分钟	回火前硬度
1000	30	61 HRC
1025	30	63 HRC

保温时间=当钢材的表面及中心达到一致的淬火温度后, 才开始计算在炉中的保温时间。

淬火时必须保护, 以避免脱碳及氧化

## 硬度、晶粒度和残奥含量和奥氏体温度间的关系



## 淬火介质

- 高速气体/循环气体气氛;
- 真空炉 (高速及充足过压气体);
- 在500-550°C盐浴炉或流动离子炉中分级淬火;
- 200-350°C分级淬火;

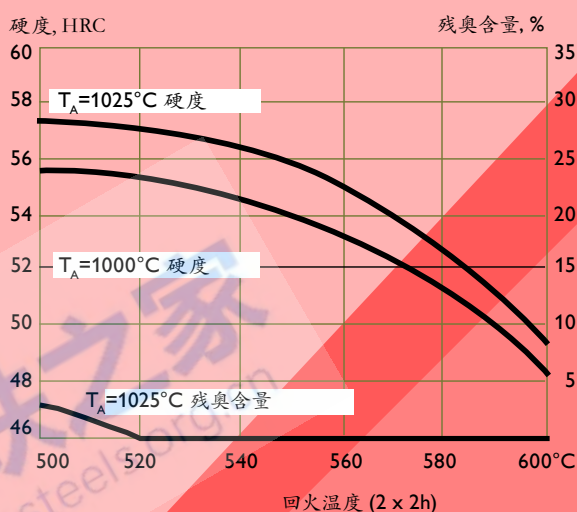
注意: 钢材冷却至50-70°C应立即回火。

## 回火

参照回火曲线图按所需硬度值选择回火温度。回火至少两次, 每次回火后, 必须冷却到室温, 最低的回火温度为525°C。

保温时间至少两小时。

## 回火曲线图



## 尺寸变化

测量条件是1020°C淬火, 保温30分钟, 在真空炉中N<sub>2</sub>淬火冷却, 在800-500°C温度范围内, 冷却速度是1.1°C/每秒。

试样尺寸: 100×100×100mm

