

# 45#材质\_机械性能\_化学成分 - 锻件百科

45#钢是 GB 中的叫法，也叫“油钢”。市场现货热轧居多，冷轧规格 1.0~4.0mm（毫米）之间。可用于[锻件](#)加工那个，中国锻件网推荐。

---

中文名 45 号钢

JIS 名称 S45C

ASTM 名称 1045

别 称 油钢

冷轧规格 1.0~4.0mm

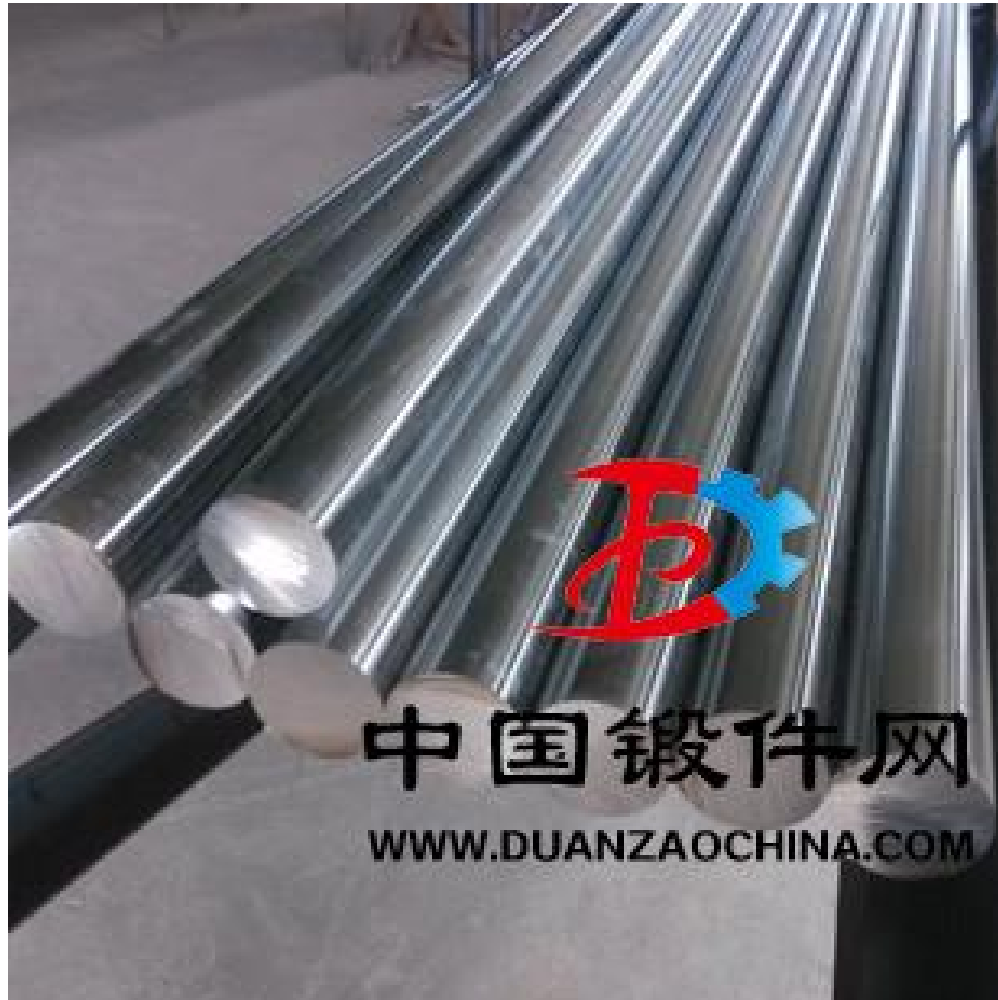
碳含量 0.42~0.50%

特性

常用中碳调质结构钢。该钢冷塑性一般，退火、正火比调质时要稍好，具有较高的强度和较好的切削加工性，经适当的热处理以后可获得一定的韧性、塑性和耐磨性，材料来源方便。适合于氢焊和氩弧焊，不太适合于气焊。焊前需预热，焊后应进行去应力退火。

正火可改善硬度小于 160HBS 毛坯的切削性能。该钢经调质处理后，其综合力学性能要优于其他中碳结构钢，但该钢淬透性较低，水中临界淬透直径为 12~17mm，水淬时有开裂倾向。当直径大于 80mm 时，经调质或正火后，其力学性能相近，对中、小型模具零件

进行调质处理后可获得较高的强度和韧性，而大型零件，则以正火处理为宜，所以，此钢通常在调质或正火状态下使用。液相线温度  $1495^{\circ}\text{C}$  左右，碳含量  $0.42\sim 0.50\%$ 。



参考对应钢号：中国 *GB* 标准钢号 *45*；日本 *JIS* 标准钢号 *S45C/S48C*；德国 *DIN* 标准材料钢号 *1.0503*；德国 *DIN* 标准钢号 *C45*；英国 *BS* 标准钢号 *1C45/080A47*；法国 *AFNOR* 标准钢号 *CC45*；法国 *NF* 标准钢号 *C45*；意大利 *UNI* 标准钢号 *C45*；比利时 *NBN* 标准钢号 *C45-1*；瑞典 *SS* 标准钢号 *1650*；西班牙标准钢号 *F.114*；美国 *AISI/SAE* 标准钢号 *1045*；国际标准化组织 *ISO* 标准钢号 *C45E4*。

力学性能

正火：850；

淬火：840；

回火：600；

抗拉强度：不小于 600Mpa；

屈服强度：不小于 355Mpa；

伸长率：16%；

收缩率：40%；

冲击功：39J；

钢材交货状态硬度：

热轧钢：≤229HB

退火钢：≤197HB

成分

主要成分为 Fe（铁元素），且含有以下少量元素：

C: 0.42~0.50%

Si: 0.17~0.37%

Mn: 0.50~0.80%

P:  $\leq 0.035\%$

S:  $\leq 0.035\%$

Cr:  $\leq 0.25\%$

Ni:  $\leq 0.25\%$

Cu:  $\leq 0.25\%$

密度  $7.85\text{g/cm}^3$ , 弹性模量  $210\text{GPa}$ , 泊松比  $0.269$ 。

处理方法

热处理

推荐热处理温度: 正火  $850$ , 淬火  $840$ , 回火  $600$ 。

1. 45 号钢淬火后没有回火之前, 硬度大于  $HRC55$  (最高可达  $HRC62$ ) 为合格。

实际应用的最高硬度为  $HRC55$  (高频淬火  $HRC58$ )。

2. 45 号钢不要采用渗碳淬火的热处理工艺。

渗碳处理

一般用于表面耐磨、芯部耐冲击的重载零件, 其耐磨性比调质+表面淬火高。其表面含碳量  $0.8\text{--}1.2\%$ , 芯部一般在  $0.1\text{--}0.25\%$  (特殊情况下采用  $0.35\%$ )。经热处理后, 表面可以获得很高的硬度( $HRC58\text{--}62$ ), 芯部硬度低, 耐冲击。

如果用 45 号钢渗碳, 淬火后芯部会出现硬脆的马氏体, 失去渗碳处理的优点。采用渗碳工艺的材料, 含碳量都不高, 到  $0.30\%$  芯部强度已经可以达到很高, 应用上不多见。  $0.35\%$

从来没见过实例，只在教科书里有介绍。可以采用调质+高频表面淬火的工艺，耐磨性较渗碳略差。

#### 加工处理规范

冷压毛坯软化处理规范：温度  $740\sim 760^{\circ}\text{C}$ ，保温时间  $4\sim 6\text{h}$ ，以  $50\sim 100^{\circ}\text{C}/\text{h}$  的冷速，随炉降至温度  $\leq 600^{\circ}\text{C}$ ，出炉空冷，处理前硬度  $\leq 197\text{HBS}$ ，处理后硬度  $\leq 156\text{HBS}$ 。

正火规范：正火温度  $850\sim 870^{\circ}\text{C}$ ，正火后硬度  $170\sim 217\text{HBS}$ 。

调质处理规范：淬火温度  $840\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，水冷淬火；回火温度  $600\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，出炉空冷。

#### 执行标准中

GB/T699-1999 标准规定的 45 钢推荐热处理温度为  $850^{\circ}\text{C}$  正火、 $840^{\circ}\text{C}$  淬火、 $600^{\circ}\text{C}$

回火，达到的性能为屈服强度  $\geq 355\text{MPa}$  GB/T699-1999 标准规定 45 钢抗拉强度

$\geq 600\text{MPa}$ ，屈服强度  $\geq 355\text{MPa}$ ，伸长率  $\geq 16\%$ ，断面收缩率  $\geq 40\%$ ，冲击功为  $39\text{J}$ 。

#### 处理要求

45 钢调质硬度在  $\text{HRC}20\sim\text{HRC}30$  之间；

45 钢淬火硬度在  $\text{HRC}55\sim 58$  之间,极限值可达  $\text{HRC}62$ ；

45 钢要放置  $15\sim 20$  天才能使用,是因为要进行时效处理,使钢的性能稳定下来，

实际应用的最高硬度为  $\text{HRC}55$ （高频淬火  $\text{HRC}58$ ）。

45 钢为优质碳素结构用钢，硬度不高易切削加工，模具中常用来做模板，梢子，导柱等，但须热处理。

1、45 钢淬火后没有回火之前，硬度大于 *HRC55*（最高可达 *HRC62*）为合格。

实际应用的最高硬度为 *HRC55*（高频淬火 *HRC58*）。

2、45 钢不要采用渗碳淬火的热处理工艺。

调质处理后零件具有良好的综合机械性能，广泛应用于各种重要的结构零件，特别是那些在交变负荷下工作的连杆、螺栓、齿轮及轴类等。但表面硬度较低，不耐磨。可用调质+表面淬火提高零件表面硬度。

---

更多锻件资讯请关注中国锻件网 [www.duanzaochina.com](http://www.duanzaochina.com)



中国设计网  
www.DIAOCHAOSHA.COM