



# 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

# CPM 10V

## 耐磨工模具钢的高端标志--CPM 粉末钢 10V

CPM 10V是美国熔炉斯伯(Crucible)公司采用粉末冶金工艺研发的第一个高钒工具钢,熔炉斯伯的工程师们提高了钒的含量,使其具备极高耐磨性的同时,仍具优良韧性和机械加工性。自从1978年问世以来,成为举世公认并成为高耐磨产业工具的标准。由于优异的耐磨性和良好的韧性,使其成为应用于冷作用途,替代硬质合金和高耐磨性材料的首选,特别是工具的韧性无法满足要求时,以及考虑工具性价比的情况下,更应该选择CPM 10V。

CPM 10V具有高质量、高均匀性、极好的尺寸稳定性,优异的磨削性和韧性。

### 典型应用

精密冲压模具、粉末压实成型模具、矽钢片、  
电路板冲切模(代替易崩角硬质合金)、  
耐磨损部件

### 化学成分

碳C	铬Cr	钒V	钼Mo	硅Si	锰Mn	硫S
2.45%	5.25%	9.75%	1.30%	0.90%	0.50%	0.07%

### 机械加工和磨削性能

退火态机加工能力类似于D2或M2高速钢,可用高速钢的磨削装备磨削。‘SG’型氧化铝磨轮或CBN(立方氮化硼)磨轮对CPM 10V最适用。

### 热处理

※临界温度: 838°C

※锻制: 1095-1150°C, 不低于930°C停锻, 锻后缓冷。

※退火: 加热到870°C, 保持2小时, 以 $\leq 15^\circ\text{C}/\text{小时}$ 的速度, 冷至540°C, 然后炉冷或在静止空气中冷却至室温。退火硬度 BHN 255-277。

※消除应力

退火工件: 加热到595-705°C, 保持2小时, 炉冷或在静止空气中冷却至室温。

硬化工件: 加热到比回火温度低15°C, 保持2小时, 炉冷或静止空气冷却至室温。

※矫直: 200-430°C温矫

※硬化

预热: 815-845°C均匀化, 建议在真空或保护气氛状态1010-1040°C下进行二次预热。

奥氏体化: 1010-1175°C保持30-45分钟。

淬火: 空淬或至少2bar压力气淬至50°C以下, 或者淬入540°C盐浴/油, 并空冷至50°C以下。真空控制气氛淬火时, 1010°C-705°C区间的冷却速度是关键。实践中, 盐浴处理会获得硬化状态下的最大韧性。

※回火: 最低540°C回火三次, 每次保持2小时。

※尺寸变化: +0.03%至+0.05%

※推荐热处理制度: 在1120°C奥氏体化, 保温30-45分钟后淬火, 550°C回火三次, 可获得韧性和耐磨性的最佳组合, 目标硬度HRC60。奥氏体化温度高, 能获得高硬度, 但韧性稍有降低。较低的奥氏体化温度可得到最佳的韧性。

### 物理性能

※弹性模量:  $221 \times 10^3 \text{MPa}$  ※密度:  $7.418 \text{g/cm}^3$

※热传导

温度°C	21	100	300	500
W/m-°k	20.39	21.54	24.85	26.30

※热胀系数

温度°C	21-93	21-260	21-427	21-593
mm/mm/°C	$10.7 \times 10^{-6}$	$11.1 \times 10^{-6}$	$11.8 \times 10^{-6}$	$12.3 \times 10^{-6}$



CPM 10V 制成精密零件

# CPM 10V

## 韧性

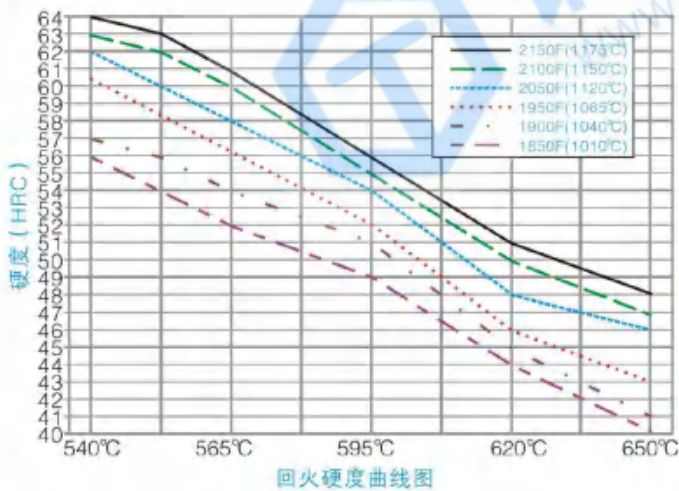
根据实际使用和硬度要求，降低淬火温度，可增加韧性。

硬化温度℃	回火温度℃	硬度HRC	C-缺口冲击强度J	弯曲强度MPa
1175	540	64	20	4322
1150	540	63	22	4239
1120	550	61	30	4377
1065	550	59	35	----

## 热处理硬度

淬火加热温度	1010℃	1040℃	1065℃	1120℃	1150℃	1175℃
最少保温时间(分钟)	60	45	30	20	15	10
淬后硬度HRC	61	63	65	65	64.5	63.5
540℃ 回火HRC	56	57	60.5	62	63	64
韧性最大,并有效消除应力的最佳热处理工艺						
550℃ 回火HRC	54	56	58.5	60	62	63
565℃ 回火HRC	52	54	56.5	58	60	61
595℃ 回火HRC	49	51	52	54	55	56
620℃ 回火HRC	44	45	46	48	50	51
650℃ 回火HRC	40	41	43	46	47	48
最少回火次数	2	2	2	2	3	3

结果可因硬化方法和截面尺寸不同而改变,盐浴或油淬硬度最高,真空热处理可能低1-2HRC。



## 表面处理

由于CPM 10V 回火温度>540℃, 适合氮化、PVD涂层及类似表面处理, CVD涂层温度超过临界温度, 结果可能难以预测。

