



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

机械 基础

(第3版)

3-3 铁碳合金相图简析

高等教育出版社



3-1 金属材料的性能

3-2 钢铁材料

*3-3 铁碳合金相图简析

3-4 钢的热处理

3-5 非铁金属

* 3-6 常用非金属材料

* 3-7 新材料简介

3-3 铁碳合金相图简析

铁碳合金相图是表示在缓慢冷却（或缓慢加热）条件下，不同成分的铁碳合金的状态或组织随温度变化的图形。

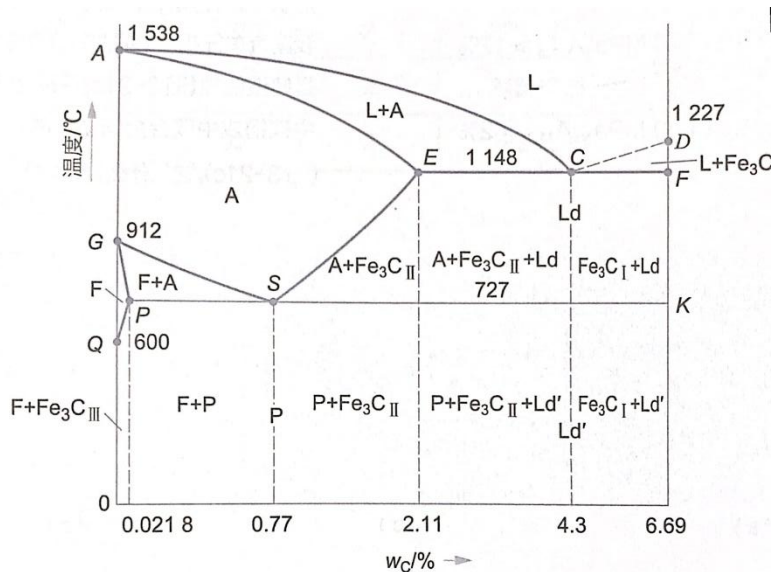


表 3-16 Fe-Fe₃C 相图中的主要特性点

特性点	温度 / °C	w _C / %	含义
A	1 538	0	纯铁的熔点或结晶温度
G	912	0	纯铁的同素异构转变点 $\alpha\text{-Fe} \rightleftharpoons \gamma\text{-Fe}$
C	1 148	4.3	共晶点, 发生共晶转变 $L_C \rightleftharpoons Ld(A+Fe_3C)$
E	1 148	2.11	碳在奥氏体 ($\gamma\text{-Fe}$) 中的最大溶解度点
S	727	0.77	共析点 $A_S \rightleftharpoons P(F_p+Fe_3C)$
P	727	0.021 8	碳在铁素体 ($\alpha\text{-Fe}$) 中的最大溶解度点
D	1 227	6.69	渗碳体的熔点

表 3-17 Fe-Fe₃C 相图中的主要特性线

特性线	名称	含义
ACD 线	液相线	此线之上为液相区域, 线上点为对不同成分合金的结晶开始温度
AECF 线	固相线	此线之下为固相区域, 线上点为对不同成分合金的结晶终止温度
GS 线	A ₃ 线	冷却时从奥氏体中析出铁素体的开始线
ES 线	A _{cm} 线	碳在奥氏体 ($\gamma\text{-Fe}$) 中的溶解曲线
ECF 线	共晶线	$L_C \rightleftharpoons Ld(A+Fe_3C)$
PSK 线	共析线	也称 A ₁ 线, $A_S \rightleftharpoons P(F+Fe_3C)$

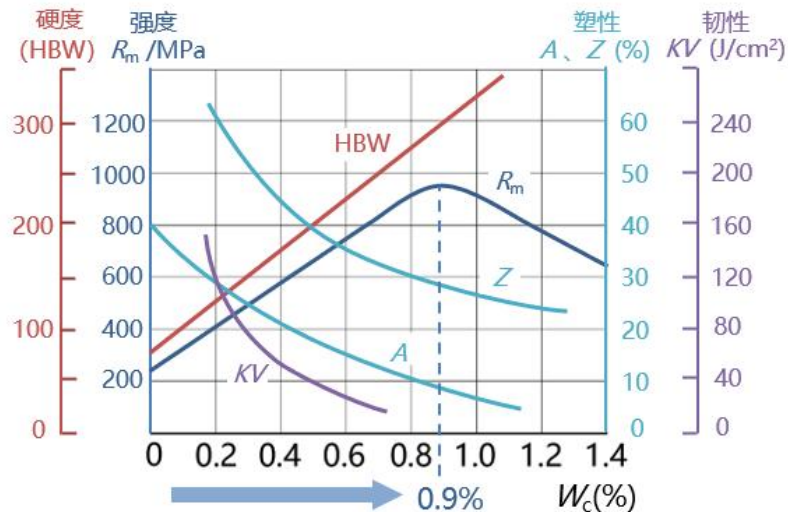
表 3-18 Fe-Fe₃C 相图中的主要相区及组织

单相区		两相区	
相区	相组成	相区	相组成
ACD 线以上	液相 (L)	ACE	L+A
AESGA	奥氏体 (A)	CDF	L+Fe ₃ C ₁
GPQ	铁素体 F	EFKS	A+Fe ₃ C
DFK	渗碳体 (Fe ₃ C)	GSP	A+F
		PSK 线以下	F+Fe ₃ C

3-3 铁碳合金相图简析

铁碳合金的成分与性能的关系

铁碳合金的成分对其性能有影响。当 $W_c < 0.9\%$ 时，随着碳的质量分数的增大，钢的强度、硬度不断升高，而塑性、韧性不断降低。当 $W_c > 0.9\%$ 时随着碳的质量分数的增大，虽然钢的硬度还在升高，但是强度下降，而塑性、韧性继续降低。这主要是因为碳的质量分数越高，钢中的硬脆相 Fe_3C 越多。因此，非合金钢及低合金钢的 W_c 一般不超过 1.4% 。

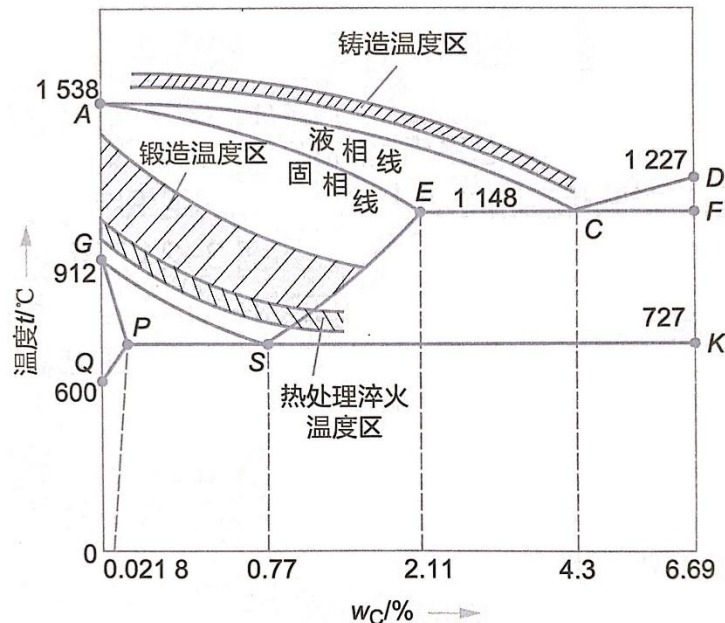


3-3 铁碳合金相图简析

Fe-Fe₃C相图的应用

Fe-Fe₃C相图表明了碳的质量分数不同时，铁碳合金组织和性能的变化规律，也揭示了相同成分的铁碳合金在不同温度时组织和性能的变化。这为生产实践中的选材及制订零件铸造、锻造和热处理等热加工工艺提供了理论依据。

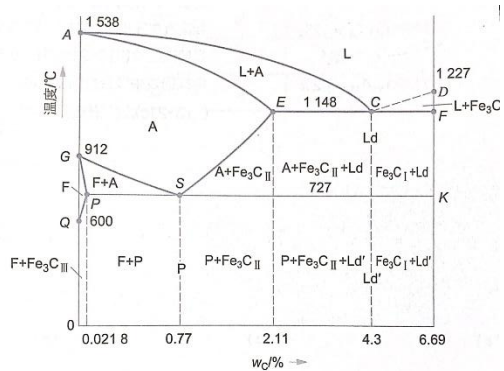
1. 选材方面的应用
2. 铸造方面的应用
3. 锻造方面的应用
4. 热处理方面的应用



3-3 铁碳合金相图简析

总结

铁碳合金相图



铁碳合金的成分与性能的关系

Fe-Fe₃C相图的应用