

P. 8 (A) P. 8 (A)  
 $F \rightarrow 10 > F > P$

根据铁碳合金相图，说明下列现象产生的原因。



- (1) 在进行热轧和锻造时，通常将钢材加热到  $1000 \sim 1250^\circ\text{C}$ 。
- (2) 钢铆钉一般用低碳钢制作。铆钉通过塑性变形来连接零件，低碳钢组织中铁素体多，塑性好，P 含量小。
- (3) 在  $1100^\circ\text{C}$  时， $w_c=0.4\%$  的钢能进行锻造，而  $w_c=4.2\%$  的铸铁不能锻造。
- (4) 室温下  $w_c=0.9\%$  的碳钢比  $w_c=1.2\%$  的碳钢强度高。当碳质量分数  $< 0.9\%$  时，(从组织分析)
- (5) 钳工锯 70 钢、T10 钢、T12 钢比锯 20 钢、30 钢费力，锯条易磨钝。
- (6) 绑扎物件一般用铁丝(镀锌低碳钢丝)，而起重机吊重物时却用钢丝绳(60 钢、65 钢、70 钢等制成)。

(1) 钢材加热到  $1000 \sim 1250^\circ\text{C}$  时为单相奥氏体组织，奥氏体强度、硬度不高，塑性好，韧性好，变形抗力小，适于热轧、锻造。单相奥氏体组织

(2) 铆钉是利用塑性变形来连接零件的。低碳钢组织中铁素体量大，其塑性、韧性好，铆接时易于操作。另外，组织中有一定量的珠光体，还有一定的强度，能承受一定的载荷。

(3) 在  $1100^\circ\text{C}$  时， $w_c=0.4\%$  的钢处于奥氏体状态，强度、硬度不高，塑性好，变形抗力小，能进行锻造； $w_c=4.2\%$  的铸铁，在此温度下，其组织是奥氏体、渗碳体和莱氏体，渗碳体和莱氏体硬度大，塑性、韧性极差，所以不能锻造。Le 钢-韧性很差

(4) 当碳的质量分数小于  $0.9\%$  时，随着碳的质量分数的增加，钢的强度、硬度升高，塑性、韧性下降，这是因为钢中的渗碳体量增多的缘故；当叫  $w_c > 0.9\%$  时，随着碳的质量分数的增加，钢的硬度继续升高，塑性、韧性继续下降，钢的强度也随着下降，这是因为钢中渗碳体量增多，且形成较完整的网状分布在珠光体晶界上。所以室温下叫  $w_c=0.9\%$  的碳钢比  $w_c=1.2\%$  的碳钢强度高。T10

(5) 钳工锯条是用 T10(碳的质量分数为  $1.0\%$ ) 钢制作的。70 钢、T10 钢、T12 钢的组织都是由珠光体和渗碳体组成。碳的质量分数越高，渗碳体的量越多，硬度越高。70 钢碳的质量分数为  $0.7\%$ ，接近于锯条的硬度；T12 钢碳的质量分数为  $1.2\%$ ，高于锯条的硬度；T10 钢与锯条的硬度基本相同，而 20 钢、30 钢的组织为铁素体加珠光体，其中铁素体量很多，硬度低，不耐磨，所以钳工锯削 70 钢、T10 钢、T12 钢比锯 20 钢、30 钢费力，锯条易磨钝。

从组织中  
 分析

(6) 绑扎物件的铁丝需要塑性好，易变形。低碳钢丝(碳的质量分数在  $0.0218\% \sim 0.25\%$ ) 室温下的组织为铁素体和珠光体，组织中铁素体的比例大，所以塑性、韧性好，绑扎物件时，易于操作。能绑扎牢固；而 60 钢、65 钢、70 钢等组织中珠光体的量多，所以强度韧性好，适于作起重机吊重物用的钢丝绳。韧性韧性好

● 用 T12 钢制造锉刀，其工艺路线如下：锻造—热处理—机加工—热处理—精加工。锻造后，晶粒破碎，硬度强度增大。第一次热处理应该为退火。目的：降低材料的硬度，使组织均匀，利于机械加工，此时的组织为铁素体加渗碳体的机械混合物。HRC 不会超过 30。第二次热处理后，对于锉刀，其硬度应该大于 50HRC，同时保证材料的耐磨性。此时组织为马氏体和少量的奥氏体。

45 钢淬火后硬度不足，主要原因有两方面：

(1) 45 钢加热温度偏低，或保温时间不足。在此状态下，组织中奥氏体的碳和合金元素含量不够，甚至组织中还残存着未转变的珠光体或未溶铁素体，导致 45 钢淬火后硬度达不到。F

(2) 45 钢加热温度过高，或保温时间过长，造成 45 钢表面脱碳，导致硬度变低。