

## 工程材料 试题库及答案

### 一、判断题

- 1、合金渗碳钢经最终热处理后的组织全部是回火马氏体。 (×)
- 2、热加工与冷加工的主要区别在于是否有加工强化现象产生。(×)
- 3、铸铁是含碳量小于 2.11%的铁碳合金。(×)
- 4、二元共晶相图是指合金两组元在液态和固态均能无限互溶所构成的相图。(×)
- 5、感应加热表面淬火一般只改变钢件表面层的组织，而不改变心部组织。(√)
- 6、一个合金的室温组织为  $\alpha + \beta_{11} + (\alpha + \beta)$ ，则它由三相组成。 (×)
- 7、将金属加热到再结晶温度以上时，金属将发生回复、再结晶及晶粒长大等变化。(√)
- 8、金属在塑性变形后产生的纤维组织能使金属具有各向异性。(√)
- 9、碳钢的塑性和强度都随着含碳量的增加而降低。 (×)
- 10、金属的再结晶转变，也要经历形核与晶核长大的过程。 (√)

### 二、选择适宜材料并说明常用的热处理方法 (30 分)

名称	候选材料	选用材料	热处理方法	最终组织
机床床身	T10A, KTZ450-06, HT200	HT200	时效	P+F+G <sub>片</sub>
汽车后桥齿轮	40Cr, 20CrMnTi, 60Si2Mn	20CrMnTi	渗碳+淬火+低温回火	表面 Cm +M +A' 心部 F+M
滚动轴承	GCr15, Cr12, QT600-2	GCr15	球化退火+淬火+低温回火	Cm +M +A'
锉刀	9SiCr, T12, W18Cr4V	T12	球化退火+淬火+低温回火	Cm +M +A'
汽车板簧	45, 60Si2Mn, T10	60Si2Mn	淬火+中温回火	T 回
钻头	W18Cr4V, 65Mn, 20	W18Cr4V	淬火+低温回火	Cm +M +A'
桥梁	1Cr13, 16Mn, Q195	16Mn,	不热处理	F+P
滑动轴承	H70, ZSnSb11Cu6, T8	ZSnSb11Cu6	不热处理	a+SnSb
耐酸容器	Q235, 1Cr18Ni9Ti, ZGMn13	1Cr18Ni9Ti	固溶处理	A
发动机曲轴	QT600-3, 45, ZL101	QT600-3	等温淬火+高温回火	S 回+G 球

三、(20 分) 车床主轴要求轴颈部位硬度为 HRC54 —58，其余地方为 HRC20 —25，其加工路线为：

下料 → 锻造 → 正火 → 机加工 → 调质 → 机加工(精)  
 → 轴颈表面淬火 → 低温回火 → 磨加工

指出：1、主轴应用的材料：45 钢

2、正火的目的和大致热处理工艺 细化晶粒，消除应力；加热到  $A_{c3} + 50^{\circ}\text{C}$  保温一段时间空冷

3、调质目的和大致热处理工艺 强度硬度塑性韧性达到良好配合 淬火+高温回火

4、表面淬火目的 提高轴颈表面硬度

5. 低温回火目的和轴颈表面和心部组织。去除表面淬火热应力，表面 M+A' 心部 S 回

### 四、选择填空 (20 分)

1、合金元素对奥氏体晶粒长大的影响是 ( d )

(a) 均强烈阻止奥氏体晶粒长大

(b) 均强烈促进奥氏体晶粒长大

- (c) 无影响 (d) 上述说法都不全面
- 2、适合制造渗碳零件的钢有 ( c )。
- (a) 16Mn 、 15、 20Cr、 1Cr13、 12Cr2Ni4A (b) 45、 40Cr、 65Mn 、 T12  
(c) 15、 20Cr、 18Cr2Ni4WA 、 20CrMnTi
- 3、要制造直径 16mm 的螺栓，要求整个截面上具有良好的综合机械性能，应选用 ( c )
- (a) 45 钢经正火处理 (b) 60Si2Mn 经淬火和中温回火 (c) 40Cr 钢经调质处理
- 4、制造手用锯条应当选用 ( a )
- (a) T12 钢经淬火和低温回火 (b) Cr12Mo 钢经淬火和低温回火 (c) 65 钢淬火后中温回火
- 5、高速钢的红硬性取决于 ( b )
- (a) 马氏体的多少 (b) 淬火加热时溶入奥氏体中的合金元素的量 (c) 钢中的碳含量
- 6、汽车、拖拉机的齿轮要求表面高耐磨性，中心有良好的强韧性，应选用 ( c )
- (a) 60 钢渗碳淬火后低温回火 (b) 40Cr 淬火后高温回火 (c) 20CrMnTi 渗碳淬火后低温回火
- 7、65、 65Mn 、 50CrV 等属于哪类钢，其热处理特点是 ( c )
- (a) 工具钢，淬火+低温回火 (b) 轴承钢，渗碳+淬火+低温回火 (c) 弹簧钢，淬火+中温回火
- 8、二次硬化属于 ( d )
- (a) 固溶强化 (b) 细晶强化 (c) 位错强化 (d) 第二相强化
- 9、1Cr18Ni9Ti 奥氏体型不锈钢，进行固溶处理的目的是 ( b )
- (a) 获得单一的马氏体组织，提高硬度和耐磨性  
(b) 获得单一的奥氏体组织，提高抗腐蚀性，防止晶间腐蚀 (c) 降低硬度，便于切削加工
- 10、推土机铲和坦克履带板受到严重的磨损及强烈冲击，应选择用 ( b )
- (a) 20Cr 渗碳淬火后低温回火 (b) ZGMn13 —3 经水韧处理 (c) W18Cr4V 淬火后低温回火
- 11、位错是一种\_\_\_\_\_。(①)
- ①线缺陷 ②点缺陷 ③面缺陷
- 12、纯铁在 850℃时为\_\_\_\_\_晶格。(①)
- ①体心立方 ②面心立方 ③密排六方
- 13、有些金属在固态下会发生晶体结构的变化，这种变化可以称为\_\_\_\_\_。(③)
- ①等温转变 ②变温转变 ③同素异构转变
- 14、共析钢过冷奥氏体在连续冷却时，有如下转变\_\_\_\_\_。(②)
- ①只有贝氏体和马氏体转变，而没有珠光体型转变  
②只有珠光体型和马氏体转变，而没有贝氏体转变  
③只有珠光体型和贝氏体转变，而没有马氏体转变
- 15、当晶格常数相同时，面心立方晶格比体心立方晶格的致密度\_\_\_\_\_。(②)
- ①小 ②大 ③相等
- 16、具有匀晶相图的合金在固态时的相结构属于\_\_\_\_\_。(②)
- ①化合物 ②固溶体 ③以上都不是
- 17、密排六方晶胞的原子数为\_\_\_\_\_。(②)
- ①2 ②6 ③4
- 18、弹簧及一些要求具有较高屈服极限的热作模具等，常采用热处理工艺是\_\_\_\_\_。(②)
- ①淬火+低温回火 ②淬火+中温回火 ③表面淬火
- 19、亚共析钢中，随着含碳量的增加，C 曲线的位置：(①)
- ①右移 ②左移 ③不变。
- 20、在室温平衡状态下，当钢的含碳量超过 0.9%后，钢中渗碳体的形态主要是\_\_\_\_\_。(③)
- ①粒状 ②片状 ③网状
- 21、属于体心立方晶格的金属有\_\_\_\_\_。(②)
- ①  $\alpha$ -Fe,铝 ②  $\alpha$ -Fe,铬 ③  $\gamma$ -Fe,铝

- 22、工程结构件中应用最多的钢种是\_\_\_\_\_。(①)  
 ①碳素结构钢 ②不锈钢 ③碳素工具钢
- 23、奥氏体是碳溶解在 \_\_\_\_\_ 中所形成的间隙固溶体。(②)  
 ①  $\alpha$ -Fe ②  $\gamma$ -Fe ③  $\delta$ -Fe
- 24、可逆回火脆性的温度范围是\_\_\_\_\_。(④)  
 ①150℃~200℃ ②250℃~400℃ ③400℃~550℃
- 25、完全退火主要用于\_\_\_\_\_。(①)  
 ①亚共析钢 ②共析钢 ③过共析钢
- 26、退火是将工件加热到一定温度，保温一段时间，然后采用的冷却方式是\_\_\_\_\_。(①)  
 ①随炉冷却 ②在油中冷却 ③在空气中冷却
- 27、马氏体转变是在 \_\_\_\_\_ 以下进行的。(②)  
 ①A1 ②Ms ③Mf
- 28、珠光体是一种\_\_\_\_\_。(③)  
 ①固溶体 ②金属化合物 ③机械混合物
- 29、在测量工件的表面层硬度时，常用的硬度测试方法的表示符号是\_\_\_\_\_。(③)  
 ①HB ②HR ③HV
- 30、表示金属材料弹性极限的符号是\_\_\_\_\_。(①)  
 ①  $\sigma_e$  ②  $\sigma_s$  ③  $\sigma_b$
- 31、在晶体缺陷中，属于面缺陷的有\_\_\_\_\_。(③)  
 ①间隙原子 ②位错 ③晶界
- 32、建立相图时采用的冷却速应为\_\_\_\_\_。(③)  
 ①快速 ②中速 ③极缓慢
- 33、在发生共晶转变  $L \rightarrow \alpha + \beta$  时，L、 $\alpha$ 、 $\beta$  三相的成分为\_\_\_\_\_。(②)  
 ①相同 ②确定不变 ③不断变化
- 34、对板料进行多次拉伸时，为了消除形变强化，中途应进行\_\_\_\_\_。(②)  
 ①完全退火 ②再结晶退火 ③正火
- 35、正火是将工件加热到一定温度，保温一段时间，然后采用的冷却方式是\_\_\_\_\_。(③)  
 ①随炉冷却 ②在油中冷却 ③在空气中冷却
- 36、合金固溶强化的基本原因是\_\_\_\_\_。(②)  
 ①晶粒变细 ②晶格发生畸变 ③晶格类型发生了改变
- 37、大多数合金元素均在不同程度上有细化晶粒的作用，其中细化晶粒作用最为显著的有\_\_\_\_\_。(③) ①Mn, P  
 ②Mn, Ti ③Ti, V
- 38、分级淬火的目的是\_\_\_\_\_。(②)  
 ①使工件在介质停留期间完成组织转变  
 ②使工件内外温差较为均匀并减小工件与介质间的温差  
 ③使奥氏体成分趋于均匀
- 39、一个合金的室温组织为  $\alpha + \text{二次} \beta + (\alpha + \beta)$ ，它由\_\_\_\_\_组成。(①)  
 ①二相 ②三相 ③四相
- 40、制造普通螺母的钢应选用\_\_\_\_\_。(①)  
 ①Q235 ②65Mn ③T12
- 41、渗碳体的性能特点是\_\_\_\_\_。(②)  
 ①强度和硬度不高，塑性良好  
 ②硬度高，极脆，塑性几乎等于零  
 ③强度较高，硬度适中，有一定的塑性
- 42、一个理想的淬火冷却介质应具有冷却特性是\_\_\_\_\_。(②)

- ①在约 550℃ 以上高温区冷速应尽可能缓慢，在低于约 250℃ 的低温区应具有足够快的冷速
- ②在约 550℃ 以上高温区冷速应具有足够快的冷速，在低于约 250℃ 的低温区应尽可能缓慢
- ③从高温至低温一直保持足够快的冷却速度

43、将变形金属加热发生再结晶转变时\_\_\_\_。(②)

- ①只有晶格类型发生变化
- ②只有晶粒大小、形状发生变化

③晶格类型、晶粒大小、形状都发生变化

44、挖掘机铲齿、坦克和拖拉机履带宜采用\_\_\_\_。(③)

- ①可锻铸铁
- ②球墨铸铁
- ③高锰钢 ZGMn13

45、除\_\_\_\_元素外，其它合金元素溶于奥氏体后，均能增加过冷奥氏体的稳定性。(①)

- ① Co
- ② Cr
- ③ Mn

46、属于体心立方晶格的金属有\_\_\_\_。(②)

- ①  $\alpha$ -Fe、铝
- ②  $\alpha$ -Fe、铬
- ③  $\gamma$ -Fe、铝

47、每个体心立方晶胞中包含有\_\_\_\_个原子。(②)

- ① 1
- ② 2
- ③ 3

48、在以下晶体中，滑移系数目最多的晶格类型是\_\_\_\_。(②)

- ①密排六方
- ②体心立方
- ③简单立方

49、欲要提高 18-8 型铬镍不锈钢的强度，主要是通过\_\_\_\_。(③)

- ①时效强化方法
- ②固溶强化方法
- ③冷加工硬化方法

50、在 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图中，共析线也称为\_\_\_\_。(①)

- ① A1 线
- ② ECF 线
- ③ Acm 线

## 五、简答题（共 20 分）

1、晶体有那些特性？（4 分）

答：1) 一般具有规则的外形。(1 分)；2) 有固定的熔点。(1 分)；3) 有各向异性。(1 分)；4) 解理性。(1 分)

2、陶瓷材料的主要性能特点是什么？（5 分）

答：陶瓷材料性能特点：具有不可燃烧性；(1 分)、高耐热性、高化学稳定性；(1 分) 不老化性；(1 分)、高的硬度和良好的抗压能力；(1 分)，但脆性很高，温度急变抗力很低。

3、简述珠光体、索氏体、屈氏体三者的异同点。(5 分)

答：珠光体、索氏体、屈氏体都是铁素体与渗碳体片层交替的机械混合物。(2 分)  
不同的是片层间距由宽到细，强度、硬度由低变高。(3 分)

4、铁碳合金中基本相是那些？其机械性能如何？(6 分)

答：基本相有：铁素体、奥氏体、渗碳体。铁素体强度和硬度不高，但具有良好的塑性和韧性；奥氏体的硬度较低而塑性较高，易于锻压成型；渗碳体硬度很高而塑性和韧性几乎为零，脆性大。

5、金属结晶的基本规律是什么？晶核的形成率和成长率受到哪些因素的影响？《P16》

答：结晶的基本过程——晶核形成与晶核长大

结晶时的冷却速度（即过冷度）随着过冷度的增大，晶核的形成率和成长率都增大，但形成率的增长比成长率的增长快，同时液体金属中难熔杂质以及振动和搅拌的方法也会增大形核率

6、手锯锯条、普通螺钉、车床主轴分别用何种碳钢制造？

答：手锯锯条：它要求有较高的硬度和耐磨性，因此用碳素工具钢制造。如 T9, T9A, T10, T10A, T11, T11A

普通螺钉：它要保证有一定的机械性能，用普通碳素结构钢制造，如 Q195, Q215, Q235

车床主轴：它要求有较高的综合机械性能，用优质碳素结构钢，如 30, 35, 40, 45, 50

7、金属经冷塑性变形后，组织和性能发生什么变化？

答：《1》晶粒沿变形方向拉长，性能趋于各向异性，如纵向的强度和塑性远大于横向等。《2》晶粒破碎，位错密度增加，产生加工硬化，即随着变形量的增加，强度和硬度显著提高，而塑性和韧性下降，《3》织构现象的产生，

即随着变形的发生不仅金属中晶粒会被破碎拉长，而且各晶粒的晶格位向也会沿着变形的方向同时发生转动，转动结果金属中每个晶粒的晶格位向趋于大体一致，产生织构现象，《4》冷压力加工过程中由于材料各部分的变形不均匀或晶粒内各部分和各晶粒间的变形不均匀，金属内部会形成残余的内应力，这在一般情况下都是不利的，会引起零件尺寸不稳定。

8、固溶体和金属间化合物在结构和性能上有什么主要差别？

答：在结构上：固溶体的晶体结构与溶剂的结构相同，而金属间化合物的晶体结构不同于组成它的任一组元，它是以分子式来表示其组成。

在性能上：形成固溶体和金属间化合物都能强化合金，但固溶体的强度，硬度比金属间化合物低，塑性，韧性比金属间化合物好，也就是固溶体有更好的综合机械性能。

9、实际晶体中的点缺陷，线缺陷和面缺陷对金属性能有何影响？

答：如果金属中无晶体缺陷时，通过理论计算具有极高的强度，随着晶体中缺陷的增加，金属的强度迅速下降，当缺陷增加到一定值后，金属的强度又随晶体缺陷的增加而增加。因此，无论点缺陷，线缺陷和面缺陷都会造成晶格畸变，从而使晶体强度增加。同时晶体缺陷的存在还会增加金属的电阻，降低金属的抗腐蚀性能。

10、简述铸造过程中缩孔形成的原因。

答：金属液在铸模中冷却和凝固时，由于液态收缩和凝固收缩所缩减的容积得不到补充，则会在铸件的厚大部位及最后凝固部位形成尺寸较大而集中分布的孔洞。

11、简述消除冲压制品表面出现吕德斯带的措施。

答：利用应变时效理论解决这一问题。将薄板在冲压之前进行一道微量冷轧工序（1~2%的压下量），或向钢中加入少量的 Ti 或 Al, C, N 等间隙原子形成化合物，以消除屈服点，随后再进行冷压成形，便可保证工件表面平滑光洁。

12、说明本体聚合与悬浮聚合的异同？

答：相同点：聚合都在单体相中进行

不同点：悬浮聚合的单体分散为无数个小液滴，易散热

13、陶瓷表面施釉的作用有那些？烧釉后釉面出现裂纹或陶瓷表面发生翘曲时，应如何解决？

答：作用：在陶瓷上形成玻璃状物质使其表面具有光亮、美观、致密绝缘、不吸水、不透水及化学稳定性好等优良性能

改变釉料成分，降低其热膨胀系数

14、奥氏体形成的四个步骤是什么？（4分）

答：（1）奥氏体晶核的形成；（1分）

（2）奥氏体晶核的长大；（1分）

（3）残余渗碳体的溶解；（1分）

（4）奥氏体成分的均匀化。（1分）

15、高分子材料的主要性能特点是什么？（6分）

答：高分子材料性能特点：具有高弹性和粘弹性；（1分）

强度低，比强度高；（1分）

耐磨、减磨性能好；（1分）

绝缘、绝热、绝声；（1分）

耐热性不高，耐蚀性能好；（1分）

存在老化问题。（1分）

16、提高金属耐蚀性的途径是什么？不锈钢中最主要的合金元素是哪一个元素？（4分）

答：（1）提高金属的电极电位；（1分）

（2）使金属易于钝化，形成致密、完整、稳定的与钢基体结合牢固的钝化膜；（1分）

（3）形成单相组织。（1分）

不锈钢中最主要的合金元素是 Cr。（1分）

17、说明下列符号各是什么指标？各代表什么意思？（5分）

(1) E (2)  $\sigma_s$  (3)  $\psi$  (4)  $\alpha_k$  (5) HRC

答：(1) E：弹性模量；刚度指标 (1分)

(2)  $\sigma_s$ ：屈服点（强度）；强度指标 (1分)

(3)  $\psi$ ：断面收缩率；塑性指标 (1分)

(4)  $\alpha_k$ ：冲击韧度；韧性指标 (1分)

(5) HRC：洛氏硬度；硬度指标 (1分)

#### 六、综合分析题（共 22 分）

1、(12分)有两个含碳量为 1.2%的碳钢薄试样，分别加热到 780℃和 860℃并保温相同时间，使之达到平衡状态，然后以大于 VK 的冷却速度至室温。试问：

(1) 哪个温度加热淬火后马氏体晶粒较粗大？

答：因为 860 摄氏度加热温度高，加热时形成的奥氏体晶粒粗大，冷却后得到的马氏体晶粒叫粗大

(2) 哪个温度加热淬火后马氏体含碳量较多？

答：因为加热温度 860 已经超过了  $A_{cm}$ ，此时碳化物全部溶于奥氏体中，奥氏体中含碳量增加，而奥氏体向马氏体转变是非扩散型转变，所以冷却后马氏体含碳量较多。

(3) 哪个温度加热淬火后残余奥氏体较多？

答：因为加热温度 860 已经超过了  $A_{cm}$ ，此时碳化物全部溶于奥氏体中，使奥氏体中含碳量增加，降低钢的  $M_s$  和  $M_f$  点，淬火后残余奥氏体增多。

(4) 哪个温度加热淬火后未溶碳化物较少？

答：因为加热温度 860 已经超过了  $A_{cm}$ ，此时碳化物全部溶于奥氏体中，因为加热淬火后未溶碳化物较少

(5) 你认为哪个温度加热淬火后合适？为什么？

答：780 加热淬火后合适。因为含碳量为 1.2%的碳钢属于过共析钢，过共析碳钢淬火加热温度  $A_{c1}+(30\sim 50$  摄氏度)，而 780 在这个温度范围内，这时淬火后的组织为均匀而细小的马氏体和颗粒状渗碳体及残余奥氏体的混合组织，使钢具有高的强度，硬度和耐磨性，而且也具有较高的韧性。

七、要制造齿轮、连杆、热锻模具、弹簧、冷冲压模具、滚动轴承、车刀、锉刀、机床床身等零件，试从下列牌号中分别选出合适的材料并叙述所选材料的名称、成分、热处理工艺和零件制成后的最终组织。

答：齿轮：20CrMnTi 渗碳钢； $C\%=0.2\%$ , Cr, Mn, Ti $<1.5\%$ ；渗碳+淬火+低温回火；组织为回火马氏体。(3分)

连杆：40Cr 调质钢； $C\%=0.4\%$ , Cr $<1.5\%$ ；调质处理（淬火+高温回火）；组织为回火索氏体。(2分)

弹簧：65Mn 弹簧钢； $C\%=0.65\%$ , Mn $<1.5\%$ ；淬火+中温回火；组织为回火托氏体。(2分)

冷冲压模具：Cr12MoV 冷变形模具钢； $C\%>1\%$ , Cr=12%, Mo, V $<1.5\%$ ；淬火+低温回火；组织为回火马氏体。(2分)

滚动轴承：GCr15Mo 轴承钢； $C\%=1\%$ , Cr=1.5%, Mo $<1.5\%$ ；球化退火+淬火+低温回火；组织为回火马氏体。(2分)

车刀：W6Mo5Cr4V2 高速钢；W%=6%, Mo%=5%, Cr%=4%, V%=2%；淬火+560℃三次回火；组织为回火马氏体+碳化物。(3分)

锉刀：T10 碳素工具钢； $C\%=1\%$ ；淬火+低温回火；组织为回火马氏体+碳化物。(2分)

热锻模具：5CrMnMo 热变形模具钢； $C\%=0.5\%$ , Cr, Mn, Mo $<1.5\%$ ；淬火+高温回火；组织为回火索氏体。(2分)

机床床身：HT300 灰口铁；无需热处理。(2分)

八、用一根冷拉钢丝绳吊装一大型工件进入热处理炉，并随工件一起加热到 1000℃保温，当出炉后再次吊装工件时，钢丝绳发生断裂，试分析其原因。(10分)

答：冷拉钢丝绳是利用加工硬化效应提高其强度的，在这种状态下的钢丝中晶体缺陷密度增大，强度增加，处于加工硬化状态。在 1000℃时保温，钢丝将发生回复、再结晶和晶粒长大过程，组织和结构恢复到软化状态。在这一系列变化中，冷拉钢丝的加工硬化效果将消失，强度下降，在再次起吊时，钢丝将被拉长，发生塑性变形，横截面积减小，强度将比保温前低，所以发生断裂。

间隙固溶体：溶质原子分布于溶剂的晶格间隙中所形成的固溶体。

再结晶：金属发生重新形核和长大而不改变其晶格类型的结晶过程。

淬透性：钢淬火时获得马氏体的能力。

枝晶偏析：金属结晶后晶粒内部的成分不均匀现象。

时效强化：固溶处理后铝合金的强度和硬度随时间变化而发生显著提高的现象。

同素异构性：同一金属在不同温度下具有不同晶格类型的现象。

临界冷却速度：钢淬火时获得完全马氏体的最低冷却速度。

热硬性：指金属材料在高温下保持高硬度的能力。

二次硬化：淬火钢在回火时硬度提高的现象。

共晶转变：指具有一定成分的液态合金,在一定温度下,同时结晶出两种不同的固相的转变。

比重偏析：因初晶相与剩余液相比重不同而造成的成分偏析。

置换固溶体：溶质原子溶入溶质晶格并占据溶质晶格位置所形成的固溶体。

变质处理：在金属浇注前添加变质剂来改变晶粒的形状或大小的处理方法。

晶体的各向异性：晶体在不同方向具有不同性能的现象。

固溶强化：因溶质原子溶入而使固溶体的强度和硬度升高的现象。

形变强化：随着塑性变形程度的增加，金属的强度、硬度提高，而塑性、韧性下降的现象。

残余奥氏体：指淬火后尚未转变，被迫保留下来的奥氏体。

调质处理：指淬火及高温回火的热处理工艺。

淬硬性：钢淬火时的硬化能力。

过冷奥氏体：将钢奥氏体化后冷却至 A1 温度之下尚未分解的奥氏体。

本质晶粒度：指奥氏体晶粒的长大倾向。

C 曲线：过冷奥氏体的等温冷却转变曲线。

CCT 曲线：过冷奥氏体的连续冷却转变曲线。

马氏体：含碳过饱和的  $\alpha$  固溶体。

热塑性塑料：加热时软化融融，冷却又变硬，并可反复进行的塑料。

热固性塑料：首次加热时软化并发生交连反应形成网状结构，再加热时不软化的塑料。

回火稳定性：钢在回火时抵抗硬度下降的能力。

可逆回火脆性：又称第二类回火脆性，发生的温度在 400~650℃，当重新加热脆性消失后，应迅速冷却，不能在 400~650℃ 区间长时间停留或缓冷，否则会再次发生催化现象。

过冷度：金属的理论结晶温度与实际结晶温度之差。

## 二、判断正误并加以改正

1、细化晶粒虽能提高金属的强度，但增大了金属的脆性。（×）

改正：细化晶粒不但能提高金属的强度，也降低了金属的脆性。

2、结构钢的淬透性，随钢中碳含量的增大而增大。（×）

改正：结构钢的淬硬性，随钢中碳含量的增大而增大。

3、普通低合金结构钢不能通过热化处理进行强化。（√）

4、置换固溶体必是无限固溶体。（×）

改正：置换固溶体有可能是无限固溶体。

5、单晶体必有各向异性。（√）

6、普通钢和优质钢是按其强度等级来区分的。（×）

改正：普通钢和优质钢是按钢中有害杂质硫、磷的含量来划分的。

7、过热钢经再结晶退火后能显著细化晶粒。（×）

改正：过热钢经正火后能显著细化晶粒。

8、奥氏体耐热钢也就是奥氏体不锈钢。（×）

改正：奥氏体耐热钢不是奥氏体不锈钢。

9、马氏体的晶体结构和铁素体的相同。（√）

10、面心立方金属的塑性比体心立方金属的好。（√）

11、铁素体是置换固溶体。( × )

改正：铁素体是碳溶于 $\alpha$ -Fe中形成的间隙固溶体。

12、晶界是金属晶体的常见缺陷。( √ )

13、渗碳体是钢中常见的固溶体相。( × )

改正：渗碳体是钢中常见的金属化合物相。

14、金属的塑性变形主要通过位错的滑移进行。( √ )

15、金属在进行热加工时，不会产生加工硬化现象。( √ )

16、比重偏析不能通过热处理来消除。

17、上贝氏体的韧性比下贝氏体好。( × )

改正：上贝氏体的韧性比下贝氏体差。

18、对过共析钢工件进行完全退火可消除渗碳体网。( × )

改正：对过共析钢工件进行正火可消除渗碳体网。

19、对低碳低合金钢进行正火处理可提高其硬度。( √ )

20、淬火获得马氏体的必要条件之一是其淬火冷却速度必须小于 $V_k$ 。( × )

改正：淬火获得马氏体的必要条件之一是其淬火冷却速度必须大于 $V_k$ 。

21、氮化件的变形远比渗碳件的小。( √ )

22、工件渗碳后直接淬火其开裂倾向比一次淬火的要小。( √ )

23、高锰钢在各种条件下均能表现出良好的耐磨性。( × )

改正：高锰钢只有在受到强烈的冲击和压力的条件下才能表现出良好的耐磨性。

24、无限固溶体必是置换固溶体。( √ )

25、金属的晶粒越细小，其强度越高，但韧性变差。( × )

改正：一般地说，在室温下，金属的晶粒越细小，其强度和韧性越高。

26、所谓临界冷却速度就是指钢能获得完全马氏体组织的最小冷却速度。( √ )

27、钢进行分级淬火的目的是为了得到下贝氏体组织。( × )

改正：钢进行分级淬火的目的是为了减小淬火应力，防止工件变形和开裂。

28、对奥氏体不锈钢进行固溶处理的目的是为了提其强度。( × )

改正：对奥氏体不锈钢进行固溶处理的目的是为了提其耐蚀性。

29、弹簧钢的最终热处理应是淬火+低温回火。( × )

改正：弹簧钢的最终热处理应是淬火+中温回火。

30、凡单相固溶体均能进行形变强化。( √ )

31、陶瓷组织中的气相能起到一定的强化作用。( × )

改正：陶瓷组织中的气相降低了陶瓷的强度，是造成裂纹的根源。

32、热塑性塑料一般具有链状或支链状分子结构。( √ )

33、凡间隙固溶体必是有限固溶体。( √ )

34、珠光体的片层间距越小，其强度越高，其塑性越差。( × )

改正：珠光体的片层间距越小，其强度越高，其塑性越好。

35、钢的临界冷却速度 $V_k$ 越大，则其淬透性越好。( × )

改正：钢的临界冷却速度 $V_k$ 越低，则其淬透性越好。

36、过共析钢的正常淬火一般均为不完全淬火。( √ )

37、工件经渗碳处理后，随后应进行淬火及低温回火。( √ )

38、金属是多晶体，因而绝对不可以产生各向异性。( √ )

39、凡能使钢的C曲线右移的合金元素均能增加钢的淬透性。( √ )

40、感应加热表面淬火的淬硬深度与该钢的淬透性没有关系。( √ )

41、陶瓷组织中的气相完全是一种缺陷相。

42、金属凝固时，过冷度越大，晶体长大速度越大，因而其晶粒粗大。( × )



改正：金属凝固时，过冷度越大，晶体长大速度越大，因而其晶粒细化。

43、钢的淬透性与其实冷却速度无关。（×）

改正：钢的淬透性与其实冷却速度有关。

44、亚共析钢的正常淬火一般为不完全淬火。（√）

45、碳钢淬火后回火时一般不会出现高温回火脆性。（√）

46、工件经氮化处理后不能再进行淬火。（√）

47、对灰铸铁不能进行强化热处理。（×）

改正：对灰铸铁能进行强化热处理。

48、过共析钢经正常淬火后，马氏体的含碳量小于钢的含碳量。（√）

49、凡能使钢的临界冷却速度增大的合金元素均能减小钢的淬透性。（√）

50、高速钢淬火后经回火可进一步提高其硬度。（√）

51、马氏体的强度和硬度总是大于珠光体的。（×）

改正：马氏体的硬度是大于珠光体的，而强度比珠光体的差。

52、纯铁在室温下的晶体结构为面心立方晶格。（×）

改正：纯铁在室温下的晶体结构为体心立方晶格。

53、马氏体的硬度主要取决于淬火时的冷却速度。（×）

改正：马氏体的硬度主要取决于其含碳量。

54、等温淬火的目的是为了获得下贝氏体组织。（√）

55、对普通低合金钢件进行淬火强化效果不显著。（√）

56、高锰钢的性能特点是硬度高，脆性大。（×）

改正：高锰钢的性能特点是良好的韧性和耐磨性。

57、马氏体是碳溶入 $\gamma$ -Fe中形成的过饱和固溶体。（×）

改正：马氏体是碳溶入 $\alpha$ -Fe中形成的过饱和固溶体。

58、间隙固溶体的溶质原子直径小，其强化效果远比置换固溶体差。（√）

59、硬铝合金经固溶处理后，强度明显提高。（√）

60、钢经热处理后，其组织和性能必然会改变。（×）

改正：钢经热处理后，其组织和性能不一定会改变。

61、纯金属都是在恒温下结晶的。（√）

62、所谓白口铸铁是指碳全部以石墨形式存在的铸铁。（×）

改正：所谓白口铸铁是指碳主要以渗碳体形式存在的铸铁。

63、白口铸铁铁水凝固时不会发生共析转变。（×）

改正：白口铸铁铁水凝固时会发生共析转变。

64、铸件可用再结晶退火细化晶粒。（√）

65、冷热加工所形成的纤维组织都能使金属出现各向异性。（√）

66、奥氏体的塑性比铁素体的高。（√）

67、马氏体转变是通过切变完成的，而不是通过形核和长大来完成的。（×）

改正：马氏体转变也是通过形核和长大来完成的，转变机制非常复杂。

68、金属中的固态相变过程，都是晶粒的重新形核和长大过程。（√）

69、位错的滑移可沿晶体中的任意面和任意方向进行。（×）

改正：位错的滑移可沿晶体中一定的晶面和方向进行。

70、对金属进行冷、热加工都会产生加工硬化。（×）

改正：对金属进行冷加工会产生加工硬化。

71、在共析温度下，奥氏体的最低含碳量是0.77%。（×）

改正：在共析温度下，奥氏体的最低含碳量是0。

72、亚共析钢经正火后，组织中的珠光体含量高于其退火组织中的。（√）

- 73、合金的强度和硬度一般都比纯金属高。( √ )
- 74、白口铸铁在室温下的相组成都为铁素体和渗碳体。( √ )
- 75、过共析钢的平衡组织中没有铁素体相。( × )  
改正：过共析钢的平衡组织中有铁素体相。
- 76、过共析钢用球化处理的方法可消除其网状渗碳体。( √ )
- 77、采用等温淬火可获得晶粒大小均匀的马氏体。( × )  
改正：采用等温淬火可获得晶粒大小均匀的贝氏体。
- 78、形状复杂，机械性能要求不高的零件最好选用球铁制造。( √ )
- 79、可锻铸铁的碳当量一定比灰口铸铁低。( √ )
- 80、铝合金淬火后其晶格类型不会改变。( √ )
- 81、同一钢材在相同加热条件下，水淬比油淬的淬透性好。( √ )
- 82、同一钢材在相同加热条件下，小件比大件的淬透性好。( √ )
- 83、工具钢淬火时，冷却速度越快，则所得组织中的残余奥氏体越多。( × )  
改正：工具钢淬火时，冷却速度越快，则所得组织中的马氏体越多。
- 84、黄铜的耐蚀性比青铜差。( √ )
- 85、对常见铝合金仅进行淬火，强化效果不显著。( √ )
- 86、可锻铸铁只能通过可锻化退火而得到。( × )  
改正：可锻铸铁只能通过石墨化退火而得到。
- 87、贝氏体转变是非扩散性转变。( × )  
改正：贝氏体转变是一半扩散性转变。
- 88、马氏体转变是非扩散性转变。( √ )
- 89、金属的晶粒越细小，其强度越高，其塑性越好。( √ )
- 90、位错的滑移是金属进行塑性变形的唯一方式。( × )  
改正：位错的滑移是金属进行塑性变形的主要方式。
- 91、表面淬火主要用于高碳钢。( × )  
改正：表面淬火主要用于中碳钢、中碳合金钢。

### 三、选择正确答案

- 1、为改善低碳钢的切削加工性应进行哪种热处理 ( D )  
A、等温退火 B、完全退火 C、球化退火 D、正火
- 2、钢中加入除 Co 之外的其它合金元素一般均能使其 C 曲线右移，从而 ( B )  
A、增大 VK B、增加淬透性 C、减小其淬透性 D、增大其淬硬性
- 3、金属的塑性变形主要是通过下列哪种方式进行的 ( C )  
A、晶粒的相对滑动 B、晶格的扭折  
C、位错的滑移 D、位错类型的改变
- 4、高碳钢淬火后回火时，随回火温度升高其 ( A )  
A、强度硬度下降，塑性韧性提高 B、强度硬度提高，塑性韧性下降  
C、强度韧性提高，塑性韧性下降 D、强度韧性下降，塑性硬度提高
- 5、过共析钢的正常淬火加热温度应该选择在 ( A )  
A、 $A_{c1}+30-50C$  B、 $A_{c3}+30-50C$   
C、 $A_{ccm}+30-50C$  D、 $T_{再}+30-50C$
- 6、常见的齿轮材料 20CrMnTi 的最终热处理工艺应该是 ( D )  
A、调质 B、淬火+低温回火  
C、渗碳 D、渗碳后淬火+低温回火
- 7、常见的调质钢大都属于 ( B )  
A、低碳低合金钢 B、中碳低合金钢

- C、高碳低合金钢                                  D、低碳中合金钢
- 8、某一中载齿轮决定用 45 钢制造，其最终热处理采用下列哪种方案为宜（ C ）
- A、淬火+低温回火                                  B、渗碳后淬火+低温回火
- C、调质后表面淬火                                  D、正火
- 9、某工件采用单相黄铜制造，其强化工艺应该是（ C ）
- A、时效强化    B、固溶强化
- C、形变强化    D、热处理强化
- 10、在 Fe-Fe<sub>3</sub>C 合金中，其平衡组织中含有二次渗碳量最多的合金的含碳量为（ D ）
- A、0.0008%    B、0.021%
- C、0.77%    D、2.11%
- 11、在 Fe-Fe<sub>3</sub>C 合金的退火组织中，含珠光体量最多的合金的碳含量为（ B ）
- A、0.02%    B、0.77%
- C、2.11%    D、4.3%
- 12、下列钢经完全退火后，哪种钢可能会析出网状渗碳体（ D ）
- A、Q235    B、45
- C、60Si2Mn    D、T12
- 13、下列材料中不宜淬火的是（ D ）
- A、GCr15    B、W18Cr4V
- C、40Cr     D、YT15
- 14、下列二元合金的恒温转变中，哪个是共析转变（ C ）
- A、L+ $\alpha$ → $\beta$                                         B、L→ $\alpha$ + $\beta$
- C、 $\gamma$ → $\alpha$ + $\beta$                                         D、 $\alpha$ + $\beta$ → $\gamma$
- 15、下列合金钢中，耐蚀性最好的是（ D ）
- A、20CrMnTi    B、40Cr
- B、W18Cr4V    D、1Cr18Ni9Ti
- 16、下列合金中，哪种合金被称为巴氏合金（ B ）
- A、铝基轴承合金                                      B、铅基轴承合金
- C、铜基轴承合金                                      D、锌基轴承合金
- 17、对球墨铸铁进行高温正火的目的是为了得到下列哪种组织（ C ）
- A、F+G    B、F+P+G
- C、P+G    D、Ld+G
- 18、为降低低碳冷轧钢板的硬度，宜采用下列哪种工艺（ D ）
- A、完全退火    B、球化退火
- C、再结晶退火                                        D、等温退火
- 19、感应加热表面淬火的淬硬深度，主要决定于因素（ D ）
- A、淬透性    B、冷却速度
- C、感应电流的大小                                    D、感应电流的频率
- 20、下列材料中耐热性最好的是（ C ）
- A、GCr15    B、W18Cr4V
- C、1Cr18Ni9Ti    D、9SiCr
- 21、过共析钢的退火组织是（ C ）
- A、F+Fe<sub>3</sub>CIII    B、F+P
- C、P+Fe<sub>3</sub>CII    D、P+Fe<sub>3</sub>CIII
- 22、下列钢经淬火后硬度最低的是（ A ）
- A、Q235    B、40Cr

- C、GCr15  
D、45 钢
- 23、对奥氏体不锈钢进行固溶处理的目的是（ D ）  
A 强化基体  
B、提高其韧性  
C、消除应力  
D、消除碳化物
- 24、滚动轴承钢 GCr15 的最终热处理应该是（ A ）  
A、淬火+低温回火  
B、渗碳+淬火+低温回火  
C、淬火+中温回火  
D、氮化+淬火+低温回火
- 25、对工件进行分级淬火的目的是（ C ）  
A、得到下贝氏体  
B、减少残余奥氏体量  
C、减少工件变形  
D、缩短生产周期
- 26、钢获得下列哪种组织时有最佳的综合机械性能（ D ）  
A、M+K  
B、P+F  
C、B 下  
D、M+P
- 27、某中等载荷齿轮拟选用 45 钢制造，其可能的最终热处理工艺应该是（ B ）  
A、淬火+低温回火  
B、调质+表面淬火  
C、渗碳+淬火+低温回火  
D、淬火+中温回火
- 28、为了提高 45 钢的综合机械性能，应进行（ B ）  
A、正火  
B、调质  
C、退火  
D、淬火+中温回火
- 29 等温退火相对于一般退火工艺而言，更能（ A ）  
A、减少工件变形  
B、消除应力  
C、细化晶粒  
D、缩短退火周期
- 30、高速钢淬火后进行多次回火的主要目的是（ B ）  
A、消除残余奥氏体，使碳化物入基体  
B、消除残余奥氏体，使碳化物先析出  
C、使马氏体分解，提高其韧性  
D、消除应力，减少工件变形
- 31、金属产生时效强化的主要原因是（ D ）  
A、形成了高密度位错  
B、晶格发生畸变  
C、晶格类型发生改变  
D、析出亚稳定第二相粒子
- 32、钢中的二次渗碳体是指从（ B ）中析出的渗碳体  
A、从钢液中析出的  
B、从奥氏体中析出的  
C、从铁素体中析出的  
D、从马氏体中析出的
- 33、碳钢的下列各组织中，哪个是复相组织（ A ）  
A、珠光体  
B、铁素体  
C、渗碳体  
D、马氏体
- 34、能够无限互溶的两组元素所构成的二元合金相图必定是（ A ）  
A、匀晶相图  
B、共晶相图  
C、包晶相图  
D、共析相图
- 35、钢件出现下述哪种缺陷时，难以用热处理来消除（ B ）  
A、晶内偏析  
B、纤维组织  
C、晶粒粗大  
D、网状渗碳体
- 36、钢的下列组织中热稳定性最差的是（ C ）  
A、珠光体  
B、马氏体  
C、回火屈氏体  
D、回火索氏体
- 37、对片状马氏体而言，下列说法哪个是错误的（ A ）  
A、是位错马氏体  
B、是孪晶马氏体

- C、是过饱和的  $\alpha$  固溶体  
D、具有高的强度
- 38、下列各材料中淬火时最容易产生淬火裂纹的材料是 ( C )  
A、45 钢  
B、20CrMnTi  
C、16Mn  
D、W18Cr14V
- 39、下列诸因素中，哪个是造成 45 钢淬火硬度偏低的主要原因 ( A )  
A、加热温度低于  $A_{c3}$   
B、加热温度高于  $A_{c3}$   
C、保温时间过长  
D、冷却速度大于  $V_K$
- 40、亚共晶白口铸铁的退火组织中，不可能有下列中的哪种组织 ( C )  
A、二次渗碳体  
B、共析渗碳体  
C、一次渗碳体  
D、共晶渗碳体
- 41、过共析钢进行下列哪种热处理可能会造成网状渗碳体析出 ( A )  
A、完全退火  
B、再结晶退火  
C、正火  
D、去应力退火
- 42、下列指标中，哪个是只决定了钢的成份的性能 ( D )  
A、淬透性  
B、淬硬性  
C、淬透层深度  
D、 $V_K$
- 43、分级淬火的目的是为了 ( D )  
A、得到 B 下  
B、增加马氏体的量  
C、减少残余奥氏体  
D、减少工件变形开裂
- 44、过共析钢因过热而析出网状渗碳体组织时，可用下列哪种工艺消除 ( C )  
A、完全退火  
B、等温退火  
C、球化退火  
D、正火
- 45、下列诸材料中淬透性最好的是 ( A )  
A、20CrMnTi  
B、40Cr  
C、GCr15  
D、Q235
- 46.下列诸材料中热硬性最好的是 ( C )  
A. T12  
B. 9SiCr  
C. W18Cr4V  
D. YG3
- 47.为降低低碳冷轧钢板的硬度,宜采用下列哪种工艺 ( C )  
A. 完全退火  
B. 球化退火  
C. 再结晶退火  
D. 等温退火
- 48.下列诸材料被称为低变形钢适合作冷作模具的是 ( B )  
A. 9SiCr  
B. CrWMn  
C. Cr12MoV  
D. 5CrMnMo
- 49.高速钢经最终热处理后的组织应该是 ( C )  
A. M+K  
B. M+A+K  
C. M 回+A+K  
D. S 回+A+K
- 50.白口铸铁件不具有下列哪个性能 ( A )  
A. 高强度  
B. 高硬度  
C. 高耐磨性  
D. 高脆性
- 51.对球墨铸铁件进行下列哪种热处理可得到铁素体基球铁 ( C )  
A. 低温正火  
B. 高温正火  
C. 高温退火  
D. 等温退火
- 52.下列诸铝合金中,不能进行时效强化的是 ( A )  
A. LF21  
B. LY11

- C. LC6  
D. LD10
53. 下列各工程塑料中,进行注射成型比较困难的是 ( D )  
A. 聚氯乙烯  
B. ABS 塑料  
C. 聚四氟乙烯  
D. 氨基塑料
54. 40Cr钢的碳含量范围是 ( C )  
A. 约 40%  
B. 约 4%  
C. 约 0.4%  
D. 约 0.04%
55. 冷加工金属经再结晶退火后,下列说法哪个是错误的? ( C )  
A. 其晶粒形状会改变  
B. 其机械性能会发生改变  
C. 其晶格类型会发生改变  
D. 其晶粒大小会发生改变
56. 对纯金属而言,下列说法哪个是错误的 ( A )  
A. 不会在恒温下结晶  
B. 不会发生相变  
C. 都能进行形变强化  
D. 都能进行时效强化
57. 对过共析钢不能进行下列哪种退火处理 ( A )  
A. 完全退火  
B. 再结晶退火  
C. 等温退火  
D. 去应力退火
58. 普通灰口铸铁组织中,不应有下列哪种渗碳体出现? ( C )  
A. 一次渗碳体  
B. 二次渗碳体  
C. 三次渗碳体  
D. 一次渗碳体和二次渗碳体
59. 对亚共析钢进行完全退火,其退火温度应为 ( D )  
A. 低于  $A_{c1}$  温度  
B. 高于  $A_{c1}$  温度而低于  $A_{c3}$  温度  
C. 等于  $A_{c3}$  温度  
D.  $A_{c3}+30$  至  $50$  度
60. T8钢奥氏体化后进行油淬,其组织为 ( C )  
A. M  
B. M+A 残  
C. M+B 下+A 残  
D. M+T+A 残
61. 马氏体的硬度主要决定于其 ( A )  
A. 碳含量  
B. 合金元素含量  
C. 冷却速度  
D. 过冷度
62. 热锻模的最终热处理工艺应该是 ( C )  
A. 淬火+低温回火  
B. 淬火+中温回火  
C. 调质  
D. 调质后表面淬火
63. 下列合金中,铬元素含量最少的是 ( A )  
A. GCr15  
B. CrL12  
C. 1Cr13  
D. 1Cr18Ni9Ti
64. 下列合金中,含碳量最少的钢是 ( D )  
A. GCr15  
B. .Cr12MoV  
C. 1Cr13  
D. 1Cr18Ni9Ti
65. 下列铝合金中,被称为硅铝明的是 ( A )  
A. ZL102  
B. ZL202  
C. ZL301  
D. ZL402
66. 钢的淬透性主要决定于其 ( C )  
A. 碳含量  
B. 合金元素含量  
C. 冷却速度  
D. 过冷度

#### 四、填空题

- 1.在 Fe-Fe<sub>3</sub>C 合金中,含有二次渗碳体最多的合金是含碳为 2.11 % 的钢,其二次渗碳体的最大含量为 22.64 %.
- 2.冷变形金属在加热时发生的三个过程依次为 回复 , 再结晶 和 晶粒长大 。
- 3.对刀具钢的性能要求主要有三个方面,即 高的硬度 , 高耐磨性 和 高的红硬性 。
- 4.1Cr18Ni9Ti 是 奥氏体型不锈 钢,需采用 固溶 处理,以获得单相奥氏体,为了阻止 (CrFe)<sub>23</sub>C<sub>6</sub> 沿晶界析出,还应进行 稳定化 热处理.
- 5.高速钢经锻造退火后的组织为 索氏体及粒状碳化物 ,淬火后的组织为 隐针马氏体、粒状碳化物及 20%-25% 的残余奥氏体 ,淬火后再经多次回火后的组织为 回火马氏体、较多的粒状碳化物及少量残余奥氏体 。
- 6.灰铸铁能否充分石墨化,主要决定于其碳当量和铸后冷却速度,一般而言,碳当量越 高 ,越有利于石墨化,冷却速度越 快 ,越容易形成白口.
- 7.球墨铸铁件可通过热处理来调整其基本组织, 退火 热处理能得到 F+G 基, 调质 热处理能得到 F+P+G 基,而 正火 能获得 P+G 基
- 8.所谓巴氏合金是指 锡 基和 铅 基轴承合金
- 9.线型无定型高聚物在不同温度下表现出的三种力学状态: 玻璃 态, 高弹 态和 粘流 态。
- 10.金属结晶时晶粒的大小主要决定于其 形核率和晶核的长大速度 ,一般可通过 增加过冷度法或 变质处理 来细化晶粒
- 11.热加工纤维组织的形成原因是单向变形造成 变形后夹杂物 沿变形方向呈流线分布的,从而使其产生 各向异性
- 12.普通钢,优质钢的区分是以其中 S 和 P 元素的原子的含量来区分的, P 含量高易使钢产生热脆性,而 S 含量高易使钢产生冷脆性
- 13.所谓本质细晶粒钢是指该钢正常淬火加热时 奥氏体晶粒长大 倾向小的钢
- 14.钢淬火时马氏体转变的转变量主要决定于其 临界冷却速度 ,与其保温时间 无 关。
- 15.钢的淬透性决定于其成份,一般随碳含量的增加,亚共析钢的淬透性 增大 ,当加入除 Co 之外的合金元素时均能使钢的淬透性 提高 。
- 16.马氏体的形态在两种典型,即强度高而韧性差的 片 状马氏体和强度低而韧性高的 板条 状马氏体
- 17.对奥氏体不锈钢进行 固溶 热处理可获得单相奥氏体组织,进行 稳定化 热处理可防止产生晶间腐蚀
- 18.对普通灰铸铁工件进行低温退火的目的是为了 消除内应力 ,进行高温退火的目的是为了 消除铸件白口、降低硬度 。
- 19.材料牌号 QT600-3 中,QT 表示 球墨铸铁 ,600 表示最低抗拉强度为 600MPa ,3表示 最低伸长率为 3% 。
- 20.轴承合金的组织特点是 软基体上分布硬质点 或 硬基体上分布软质点 。
- 21.陶瓷组织的基本相有 晶体 相, 玻璃 相, 气 相,其中起强化作用的是 晶体 相,而起粘结作用的是 玻璃 相
- 22.常见工程塑料有 聚氯乙烯 , 聚四氟乙烯 , 尼龙 ,其中自润滑性能良好适合作轴承齿轮的有尼龙 ,价格低廉,用途非常广泛的是 聚氯乙烯 ,化学稳定性极好,有塑料王之称的是 聚四氟乙烯
- 23.在 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图中,包含有三个恒温转变,其具体的相反应式分别为,包晶反应  $LB + \delta \rightarrow HDAJ$  ,共晶反应  $LCDAE + Fe_3C$  , 共析反应  $ASDFP + Fe_3C$  。
- 24.常见的合金弹簧钢有 60Si2Mn ,其最终热处理工艺为 去应力退火 ,其最终组织为 索氏体 。
- 25.钢进行扩散退火的目的是为了 减少钢锭、铸件或锻坯的化学成分和组织的不均匀性 ,进行再结晶退火的目的是为了 消除加工硬化作用, 便于继续冷加工 。
- 26.影响铸铁石墨化的主要因素有 铸铁的成分 和 冷却速度 等
- 27.马氏体的硬度主要决定于其 含碳量 ,钢淬火时获得马氏体量的多少主要决定于其 临界冷却速度 。
- 28.要降低冷轧钢板的硬度应进行 完全 退火,要消除合金铸件的枝晶偏析应进行 均匀化 退火,要改善高碳钢的切加工性能应进行 等温 退火
- 29.常用弹簧的牌号有 65Mn 、 60Si2Mn ,其热处理工艺为 淬火和中温回火 ,热处理后的组织是 回火托氏体 。
- 30.耐磨钢 ZGMn13 进行水韧处理的目的是为了消除 碳化物 ,得到 单相奥氏体 组织,从而保证其具有 高的耐磨性能

- 31.实际晶体中主要存在三类缺陷,其中点缺陷有 空位 和 间隙原子 等,线缺陷有 位错 ,面缺陷有 亚晶界 等。
- 32.奥氏体不锈钢进行固溶处理的目的是 获得单相奥氏体组织,提高钢的耐蚀性 ,进行稳定化处理的目的是 防止晶间腐蚀的产生 。
- 33.经 正火 处理能改善低碳钢的切削加工性能,经 等温退火 处理消除高碳高合金钢中的残余奥氏体。
- 34.轴承合金的组织特点为在 软 基体上分布有 硬 质点,或在 硬 基体上分布有 软 质点。
- 35.合金钢按用途可分为三类,即 合金结构钢 , 合金工具钢 ,和 特殊性能钢 。
- 36.合金钢中常用的渗碳钢为 20CrMnTi (牌号),常用的调质钢为 40Cr ,常用的刃具钢为 9SiCr ,常用的耐磨钢为 ZGMn13 。
- 37.金属浇铸造时常采用的细化晶粒方法有两种,即 变质处理 和 附加振动 。
- 38.铁有三种同素异构体在 912 度以下时为 体心 立方结构,在 912 度以上, 1394度以下时为 面心 立方结构,高于 1394 度而低于熔点时为 体心 立方结构
- 39.金属铸造锭的组织常分为三层,即外层的 细晶 区,次层的 柱状晶 区和中心的 等轴晶 区。
- 40.金属晶体通过 滑移 和 孪生 两种方式来发生塑性变形。
- 41.冷变形金属在加热时随加热温度的升高,其组织和性能的变化分为三个阶段,即 回复 , 再结晶 , 晶粒长大 。
- 42.在合金钢的组织中,常见的间隙固溶体有 F 和 A ,常见的间隙相 P 和 Ld ,常见的间隙化合物 Fe<sub>3</sub>C 。
- 43.在 Fe-Fe<sub>3</sub>C 合金组织中,一次渗碳体是指从 液体合金 中析出的,二次渗碳体是指从 A 中析出的,三次渗碳体是指从 F 中析出的
- 44.在铁碳合金的平衡组织中,常见的三个单相组织为 F , A 和 Fe<sub>3</sub>C , ,常见的两个两组织为 P , Ld 。
- 45.下列各材料的退火组织构成为:工业纯铁 F ,亚共析钢 F+P ,过共析钢 P+Fe<sub>3</sub>C II ,亚共晶白口铸铁 P+Ld' +Fe<sub>3</sub>C II , 过共晶白口铸造铁为 Ld' +Fe<sub>3</sub>C I 。
- 46.钛的熔点为 1680℃则其再结晶温度为 1054 ℃,其再结晶退火温度为 1154 ℃
- 47.抗氧化钢中常加入的合金元素有 铬 、 硅 、 铝 等,这主要是因为当这些合金元素在钢基体中的含量达到一定量时能在钢的表面形成 氧化膜 。
- 48.钢加热时奥氏体的形成分为三个阶段,依次为 奥氏体晶核的形成及长大 , 残余渗碳体 , 奥氏体的均匀化 。
- 49.钢加热奥氏化后,先淬入水中,再淬入油中,该淬火工艺通常被称为 双介质 淬火。
- 50.钢淬火时所得马氏体的形态主要决定于其 成分 ,马氏体的硬度主要决定于其 碳的含量 ,马氏体量的多少主要决定于其 临界冷却速度 。
- 51.硬质合金是以 WC 和 TiC 作为强化相而以 钴、镍等金属 作粘结基体所形成的复合材料
- 52.钢的 Ac<sub>3</sub> 温度是指 冷却时, 不同含碳量的奥氏体中结晶出铁素体的开始线 。
- 53.渗碳和氮化相比,前者的热处理变形比后者 大 ,后者的硬化层与基体的结合力比前者 高 。
- 54.工件渗碳后直接淬火相对于一次淬火的优点是 工艺简单、效率高、成本低、脱碳倾向小 ,缺点是 耐磨性较低、变形较大 。
- 55.碳素结构钢相对于合金结构钢而言,优点是 冶炼、加工简单,价格便宜 , 缺点 淬透性差、缺乏良好的机械性能 。
- 56.所谓' 硅铝明' 是指铝和 硅 的合金,该合金工件通常是通过 铸造 成形的
- 57.常见的黄铜是指铜和 锌 的合金,而青铜的种类较多,主要有 锡 青铜, 铝 青铜等,青铜在大气,海水中的耐蚀性 优于黄铜
- 58.纯金属的晶格类型主要有 体心立方 晶格, 面心 晶格和 密排六方 晶格三种
- 59.金属结晶的必要条件是一定的 过冷度 。
- 60.金属的塑性变形是在 切 应力作用下,主要通过 滑移 来进行的
- 61.金属中的位错密度越高,则其强度越 高 ,塑性越 差 。
- 62.纯铁的熔点为 1538 度,则其再结晶温度为 997 度,而其再结晶退火温度为 1097 度。
- 63.冷加工和热加工是以金属的 再结晶温度 区分的
- 64.所谓' 相' 是指合金中的 晶体 结构和 化学成分 相同的组成部分
- 65.合金中的基本相分为 固溶体 和 金属化合物 两类



- 66.按照溶质原子在溶剂中位置的不同,固溶体分为 置换固溶体 和 间隙固溶体 。
- 67.固溶体按溶解度大小不同分为 有限固溶体 和 无限固溶体 。
- 68.金属化合物根据其形成条件及结构特点分为 正常价化合物 , 电子化合物 及 间隙化合物 三类
- 69.钢中常见的化合物大多数属于 正常价 化合物,其共同的性能特点是熔点 较高 ,硬度 高 ,脆性 大 。
- 70.铁碳合金的基本相中,塑性最好的是 A ,强度最高的是 P ,硬度最高的是 Cm 。
- 71.珠光体是指 F 和 Cm 所形成的两相组织,其形态一般是 粗片 状。
- 72.二次渗碳体只可能出现在于碳含量大于 0.77 %的钢中,其形态是 网 状
- 73.灰口铸造铁和白口铸铁的组织相比较,灰口铸造铁中不应有 渗碳体 组织,而白口铸铁中没有 片状石墨 组织
- 74.将 45 钢加热至 Ac1 温度时,所得奥氏体的含碳量为 0.44 %继续升高温度,奥氏体的含碳量会 增大 。
- 75.钢的奥氏体晶粒长大的倾向性与钢的 加热 方法有关
- 76.将 45 钢加热至 Ac1 温度长时间保温后其组织构成为 F+A, 其中 F 的含碳量为\_\_\_\_\_%, A 的含碳量为 \_\_\_\_\_%
- 77.亚共析钢的正火温度为 Ac3 以上, 30—50 度,而过共析钢的正火温度为 Accm 以上 30—50 度
- 78.钢淬火后马氏体组织粗细主要取决于奥氏体的 晶粒大小 。
- 79.工具钢一般都属于 优质 碳钢,其机加工前的预处理工艺为 退火 ,机加工后的最终热处理工艺为 淬火+低温回火 。
- 80.量具钢除要求高硬度外,还要求有高 耐磨 性和高 尺寸 稳定性。
- 81.常用不锈钢按其组织构成分为 马氏体 不锈钢, 铁素体 不锈钢, 奥氏体 不锈钢。
- 82.合金元素大多数都 促进 奥氏体的形成,故合金钢的淬火 优 于碳钢。
- 83.不锈钢的成份特点是碳含量 较低 和 铬 含量高
- 84.碳在铸铁中主要以 渗碳体 和 石墨 的形式存在
- 85.提高铸铁中 碳 元素和 硅 元素的含量,有利于其石墨化
- 86.钢中常见的合金元素按与碳的亲合力大小分为 合金渗碳体 和 特殊碳化物 两类
- 87.钢中常见的合金元素大多数都 促进 奥氏体晶粒的长大,当溶入奥氏体时又 阻碍 过冷奥氏体的分解,淬火后回火时 推迟 马氏体的分解。
- 88.铝合金按其成份和工艺特点分为 变形 铝合金和 铸造 铝合金两类。
89. LG5 表示该材料是 高纯铝 , Y12 表示该材料为 铝-铜-镁 铝合金, ZL102 表示该材料属于 铸造铝合金 。
- 90.铜合金中,按主加元素不同分为 黄铜 , 青铜 和白铜。
- 91.常用的硬质合金主要有三类即 钨钴类硬质合金 , 钨钴钛类硬质合金 和 通用硬质合金 ,其中韧性最好的是钨钴类硬质合金 。

## 五、简答题

1.某过共析钢工件因终锻温度过高,其组织中出现了网状渗碳体,对工件的机性有何影响?采用何种工艺可将之消除.

答: 某过共析钢工件因终锻温度过高,其组织中出现了网状渗碳体,将使工件的强度下降, 力学性能变坏。可以采用正火的热处理方法来消除。

2.某 T12 钢工件退火时,误当作 45 钢而进行了完全退火,其组织和性能会发生什么变化,因该工件切削加工困难,应采用什么热处理工艺来改善之.

答: 某 T12 钢工件退火时,误当作 45 钢而进行了完全退火,其组织中出现了网状渗碳体,将使工件的强度下降, 力学性能变坏。可以采用正火的热处理方法来消除。

3.试说明淬火钢中出现残余奥氏体的原因是什么,对其性能有何影响,采用什么工艺能将之消除.

答: 淬火钢中出现残余奥氏体的原因是: 马氏体转变是在一定温度范围内 ( Ms-Mf ), 连续冷却的任何停顿和减慢, 都增大奥氏体的稳定性和残余奥氏体的量; 另外马氏体形成时体积膨胀, 对未转变的奥氏体构成大的压应力, 也使马氏体转变不能进行到底, 而总要保留一部分不能转变的 ( 残余 ) 奥氏体。

残余奥氏体存在马氏体之间可改善钢的韧性。

采用回火工艺能将之消除。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/488113116052006100>