

金属材料与热处理试题及答案

- 1、常见的金属晶格类型有 体心立方晶格、面心立方晶格和密排立方晶格。
- 2、金属的机械性能主要包括强度、硬度、塑性、韧性、疲劳强度等指标，其中衡量金属材料在静载荷下机械性能的指标有 强度 硬度 塑性 疲劳强度。衡量金属材料在交变载和冲击载荷作用下的指标有 疲劳强度和 冲击韧性。
- 3、常用的回火方法有 低温回火、中温回火和 高温回火。
- 4、工程中常用的特殊性能钢有 不锈钢、耐磨钢、耐热钢。
- 5、根据铝合金成分和工艺特点，可将铝合金分为 变形铝合金和 铸造铝合金两大类。
- 6、按冶炼浇注时脱氧剂与脱氧程度分，碳钢分为 沸腾钢、镇静钢、连铸坯和 半镇静钢。
- 7、钢在一定条件下淬火后，获得一定深度的淬透层的能力，称为钢的淬透性。淬透层通常以工件 表面到 半马氏体层的深度来表示。
- 8、冷塑性变形的内应力，按作用范围，可分为 宏观（第一类）内应力、晶间（第二类）内应力 晶格畸变（第三类）内应力。
- 9、铸铁中 碳以石墨形式析出的过程称为石墨化，影响石墨化的主要因素有 冷却速度和 化学成分。
- 10、根据共析钢的“C”曲线，过冷奥氏体在 A1 温度以下等温转变的组织产物可分为三大类，即 珠光体型组织、贝氏体型组织和 马氏体型组织等。

二、选择题（30分，每题2分）

- 1、拉伸试验时，试样拉断前能承受的最大标拉应力称为材料的（B）。
A 屈服点 B 抗拉强度 C 弹性极限 D 刚度
- 2、金属的（D）越好，其锻造性能就越好。强度高 越强
A 硬度 B 塑性 C 弹性 D 强度
- 3、根据金属铝的密度，它属于（C）。
A 贵金属 B 重金属 C 轻金属 D 稀有金属
- 4、位错是一种（A）。
A 线缺陷 B 点缺陷 C 面缺陷 D 不确定
- 5、晶体中原子一定规则排列的空间几何图形称（B）。

A 晶粒 B 晶格 C 晶界 D 晶相

★ 6、实际生产中，金属冷却时（C）。

- A 理论结晶温度总是低于实际结晶温度
- B 理论结晶温度总是等于实际结晶温度
- C 理论结晶温度总是大于实际结晶温度
- D 实际结晶温度和理论结晶温度没有关系

★ 7、零件渗碳后，一般需经过（A）才能达到表面硬度高而且耐磨的目的。

- A 淬火+低温回火 B 正火 C 调质 D 淬火+高温回火

★ 8、从灰铸铁的牌号可以看出它的（D）指标。

- A 硬度 B 韧性 C 塑性 D 强度

★ 9、机械制造中，T10 钢常用来制造（B）

- A 容器 B 刀具 C 轴承 D 齿轮

10、钢经表面淬火后将获得：（A）

- A 一定深度的马氏体 B 全部马氏体
- C 下贝氏体 D 上贝氏体

11、GCr15SiMn 钢的含铬量是：（B）

- A 15% B 1.5% C 0.15% D 0.015%

★ 12、铅在常温下的变形属：（B）

- A 冷变形 B 热变形
- C 弹性变形 D 既有冷变形也有热变形

13、黄铜、青铜和白铜的分类是根据：（D）

- A 合金元素 B 密度 C 颜色 D 主加元素

14、用于制造柴油机曲轴，减速箱齿轮及轧钢机轧辊的铸铁为（B）

- A 可锻铸铁 B 球墨铸铁 C 灰口铸铁 D 白口铸铁

★ 15、从金属学的观点来看，冷加工和热加工是以（C）温度为界限区分的。

- A 结晶 B 再结晶 C 相变 D 25℃

三、名词解释（12 分，每题 3 分）

1、加工硬化：

答：金属材料随着冷塑变形程度的增大，强度和硬度逐渐升高，塑性和韧性

逐渐降低的现象称为加工硬化或冷作硬化

2、回复：

答：回复是指冷塑性变形金属在加热温度较低时，金属中的一些点缺陷和位错的迁移，使晶格畸变逐渐降低，内应力逐渐减小的过程

3、合金：

答：将两种或两种以上的金属或金属与非金属熔合在一起，获得的具有金属性质的物质，称为合金

4、热处理：

答：热处理是通过加热和冷却固态金属的操作方法来改变其内部组织结构，并获的所需性能的一种工艺。

四、简答题（20分，每题4分）

1、铁碳合金中基本相是那些？其机械性能如何？

答：基本相有：铁素体 奥氏体 渗碳体 铁素体的强度和硬度不高，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。

2、写出下列牌号数字及文字的含意，Q235-F、KTZ450-06、H68、LF5。

例如：HT100：表示灰铸铁，其最低抗拉强度为 100MPa。

答：Q235-F：表示普通碳素结构钢，其屈服强度为 235MPa，F 表示是沸腾钢。

KTZ450-06：表示珠光体基体的可锻铸铁，其表示最低抗拉强度为 450MPa，最小伸长率为 6%。H68：表示含铜 68% 的黄铜。LF5：表示防锈铝，其序号号为 5。

3、提高零件疲劳寿命的方法有那些？

、答：

(1) 设计上减少应力集中，转接处避免锐角连接；

(2) 减小零件表面粗糙度；

(3) 强化表面，在零件表面造成残余压应力，抵消一部分拉应力，降低零件表面实际拉应力峰值，从而提高零件的疲劳强度。

4、试述正火的主要应用场合。

答：正火主要用于：

(1) 改善低碳钢和低碳合金钢的切削加工性；

- (2) 作为普通结构零件或大型及形状复杂零件的最终热处理;
- (3) 作为中碳和低合金结构钢重要零件的预备热处理;
- (4) 消除过共析钢中的网状二次渗碳体

5、试述热变形对金属组织和性能的影响。

- (1) 改变铸锭和坯料的组织和性能;
- (2) 产生热变形纤维组织 (流线);
- (3) 可能产生带状组织;
- (4) 可能产生热组织与魏氏组织。

五 综述题 (8分)

用 20CrMnTi 制造汽车变速箱齿轮, 要求齿面硬度 HRC58-60, 中心硬度 HRC30-45, 试写出加工工艺路线

答: 加工工艺路线为: 下料®锻造®正火®机械粗加工®渗碳+淬火+低温回火®喷丸®磨齿 正火处理可使同批毛坯具有相同的硬度 (便于切削加工), 并使组织细化, 均匀; 渗碳后表面含碳量提高, 保证淬火后得到高的硬度, 提高耐磨性和接触疲劳强度; 喷丸处理是提高齿轮表层的压力使表层材料强化, 提高抗疲劳能力

金属材料与热处理试题及答案 2

一、 填空题 (30 分, 每空 1 分)

- 1、根据采用的渗碳剂的不同, 将渗碳分为 固体渗碳 液体渗碳 和 气体渗碳 三种。
- 2、普通灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁及蠕墨铸铁中石墨的形态分别为片状 棉絮状 球状 蠕虫
- 3、实际金属晶体的缺陷有 空位 间隙原子 位错
- 4、工程中常用的特殊性能钢有不锈钢 耐热钢 耐磨钢 5、金属的断裂形式有脆性断裂 和 延性断裂 两种。

6、按冶炼浇注时脱氧剂与脱氧程度分，碳钢分为 沸腾钢 镇静钢 连铸坯 和 半镇静钢

7、金属元素在钢中形成的碳化物可分为 合金渗碳体 和 特殊碳化 两类。

8、常见的金属晶体结构有 体心立方晶格 面心立方晶格 和 密排六方晶格 三种。

9、合金常见的相图有 匀晶相图 共晶相图 包晶相 和 具有稳定化合物的二元相图。

10、感应表面淬火的技术条件主要包括 表面硬度 有效淬硬深度 淬硬区的分布

二、 选择题（30 分，每题 2 分）

1、铜只有通过冷加工并经随后加热才能使晶粒细化，而铁则不需冷加工，只需加热到一定温度即使晶粒细化，其原因是（ C ）

- A 铁总是存在加工硬化，而铜没有 B 铜有加工硬化现象，而铁没有
C 铁在固态下有 同素异构 转变，而铜没有 D 铁和铜的再结晶温度不同

2、常用不锈钢有 铁素体 不锈钢、奥氏体 不锈钢、马氏体不锈钢和（ A ）

- A 铁素体+奥氏体不锈钢 B 马氏体-奥氏体不锈钢
C 莱氏体不锈钢 D 贝氏体不锈钢

3、以下哪种铸铁的断口呈 灰黑色？（ D ）

- A 马口铁 B 白口铸铁 C 麻口铸铁 D 灰铸铁

4、用于制造渗碳零件的钢称为（ C ）

- A 结构钢 B 合金钢 C 渗碳钢 D 工具钢

5、马氏体组织有两种形态（ B ）。

- A 板条、树状 B 板条、针状
C 树状、针状 D 索状、树状

6、实际生产中，金属冷却时（ C ）。

- A 理论结晶温度总是低于实际结晶温度
B 理论结晶温度总是等于实际结晶温度
C 理论结晶温度总是大于实际结晶温度

D 实际结晶温度和理论结晶温度没有关系

7、零件渗碳后，一般需经过（ A ）才能达到表面硬度高而且耐磨的目的。

A 淬火+低温回火

B 正火

C 调质

D 淬火+高温回火

8、C 曲线右移使淬火临界冷却速度（↓），淬透性（A↑）。

A 减小、增大

B 减小、减小

C 增大、减小

D、增大、增大

9、机械制造中，T10 钢常用来制造（ B ）

A 容器

B 刀具

C 轴承

D 齿轮

10、钢经表面淬火后将获得：（ A ）

A 一定深度的马氏体

B 全部马氏体

C 下贝氏体

D 上贝氏体

11、GCr15SiMn 钢的含铬量是：（ B ）

A 15%

B 1.5%

C 0.15%

D 0.015%

12、铅在常温下的变形属：（ C ）

A 冷变形

B 弹性变形

C 热变形

D 既有冷变形也有热变形

13、黄铜是以（ D ）为主加元素的铜合金。

A 铅

B 铁

C 锡

D 锌

14、在 Fe-Fe₃C 和图中，奥氏体冷却到 ES 线时开始析出（ C ）。

A 铁素体

B 珠光体

C 二次渗碳体

D 莱氏体

15、从金属学的观点来看，冷加工和热加工是以（ C ）温度为界限区分的。

A 结晶

B 再结晶

C 相变

D 25°C

三、名词解释（12 分，每题 3 分）

1、加工硬化

答：金属材料随着冷塑变形程度的增大，强度和硬度逐渐升高，塑性和韧性逐渐降低的现象称为加工硬化或冷作硬化

2、结晶

答：结晶就是原子由不规则排列状态（液态）过渡到规则排列状态（固态）

的过程。

3、稀有金属

答：一般是指那些在地壳中含量少、分布稀疏、冶炼方法较复杂或研制使用较晚的一大类有色金属

4、自然时效

答：自然时效是指经过冷、热加工或热处理的金属材料，于室温下发生性能随时间而变化的现象。

四、简答题（20 分，每题 4 分）

1、简述奥氏体晶粒对钢在室温下组织和性能的影响。

答：奥氏体晶粒细小时，冷却后转变产物的组织也细小，其强度与塑性韧性都较高，冷脆转变温度也较低；反之，粗大的奥氏体晶粒，冷却转变后仍获得粗晶粒组织，使钢的力学性能（特别是冲击韧性）降低，甚至在淬火时发生变形、开裂。

2、写出下列牌号数字及文字的含意，Q235-F、KTZ450-06、H68、LF5。 例如：HT100：表示灰铸铁，其最低抗拉强度为 100MPa。 、

答： Q235-F：表示普通碳素结构钢，其屈服强度为 235MPa，F 表示是沸腾钢。 KTZ450-06：表示珠光体基体的可锻铸铁，其表示最低抗拉强度为 450MPa，最小伸长率为 6%。 H68：表示含铜 68%的黄铜。 LF5：表示防锈铝，其序号为 5

3、轴承钢应满足哪些性能要求？

答：轴承钢应满足以下性能要求：

- (1) 高的接触疲劳强度和抗压强度；↑
- (2) 高的硬度和耐磨性；↑
- (3) 高的弹性极限和一定的冲击韧性；↑
- (4) 有一定的抗蚀性。↑

4、试述耐磨钢的耐磨原理。

答：耐磨钢工作时，如受到强烈的冲击、压力和摩擦，则表面因塑性变形会产生强烈的加工硬化，而使表面硬度提高到 500—550HBS，因而获得高的耐磨性，而心部仍保持原来奥氏体所具有的高的塑性与韧性。当旧表面磨损后，新露出的表面又可在冲击与摩擦作用下，获得新的耐磨层。故这种钢具有很高的抗冲击能

力与耐磨性，但在一般机器工作条件下，它并不耐磨。

5、简述回火的目的。

答：回火的目的是：

- (1) 降低零件脆性，消除或降低内应力；
- (2) 获得所要求的力学性能；
- (3) 稳定尺寸；
- (4) 改善加工性

五 综述题 (8分)

用 20CrMnTi 制造汽车变速箱齿轮，要求齿面硬度 HRC58-60，中心硬度 HRC30-45，试写出加工工艺路线，并说明各热处理的作用目的

答： 加工工艺路线为：下料®锻造®正火®机械粗加工®渗碳+淬火+低温回火®喷丸®磨齿 正火处理可使同批毛坯具有相同的硬度（便于切削加工），并使组织细化，均匀； 渗碳后表面含碳量提高，保证淬火后得到高的硬度，提高耐磨性和接触疲劳强度； 喷丸处理是提高齿轮表层的压力使表层材料强化，提高抗疲劳能力。

金属材料与热处理 试题 1

一、 填空题（30 分，每空 1 分）

- 1、根据采用的渗碳剂的不同，将渗碳分为____固体渗碳____、____液体渗碳____和____气体渗碳____三种。
- 2、普通灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁及蠕墨铸铁中石墨的形态分别为____片状____、____棉絮状____、____球状____和____蠕虫状____。
- 3、实际金属晶体的缺陷有____空位____、____间隙原子____、____位错____。
- 4、工程中常用的特殊性能钢有____不锈钢____、____耐热钢____、____耐磨钢____。
- 5、金属的断裂形式有____脆性断裂____和____延性断裂____两种。

6、按冶炼浇注时脱氧剂与脱氧程度分，碳钢分为____沸腾钢____、____镇静钢____、____连铸坯____和____半镇静钢____。

7、金属元素在钢中形成的碳化物可分为____合金渗碳体____、____特殊渗碳体____两类。

8、常见的金属晶体结构有____体心立方晶格____、____面心立方晶格____和____密排六方晶格____三种。

9、合金常见的相图有____匀晶相图____、____共晶相图____、____包晶相图____和具有稳定化合物的二元相图。

10、感应表面淬火的技术条件主要包括____表面硬度____、____有效淬深硬度____及____淬硬区的分布____。

二、 选择题（30 分，每题 2 分）

1、铜只有通过冷加工并经随后加热才能使晶粒细化，而铁则不需冷加工，只需加热到一定温度即使晶粒细化，其原因是（ C ）

A 铁总是存在加工硬化，而铜没有
B 铜有加工硬化现象，而铁没有

C 铁在固态下有同素异构转变，而铜没有
D 铁和铜的再结晶温度不同

2、常用不锈钢有铁素体不锈钢、奥氏体不锈钢、马氏体不锈钢和（ A ）

A 铁素体-奥氏体不锈钢
B 马氏体-奥氏体不锈钢

C 莱氏体不锈钢
D 贝氏体不锈钢

3、以下哪种铸铁的断口呈灰黑色？（ D ）

A 马口铁
B 白口铸铁
C 麻口铸铁
D 灰铸铁

4、用于制造渗碳零件的钢称为（ C ）。

A 结构钢
B 合金钢
C 渗碳钢
D 工具钢

5、马氏体组织有两种形态（ B 板条状、片状 ）。

A 板条、树状
B 板条、针状
C 树状、针状
D 索状、树状

6、实际生产中，金属冷却时（ C ）。

A 理论结晶温度总是低于实际结晶温度 B 理论结晶温度总是等于实际结晶温度

C 理论结晶温度总是大于实际结晶温度 D 实际结晶温度和理论结晶温度没有关系

7、零件渗碳后，一般需经过（ A ）才能达到表面硬度高而且耐磨的目的。

A 淬火+低温回火 B 正火 C 调质 D 淬火+高温回火

8、C 曲线右移使淬火临界冷却速度（ A ），淬透性（ ）。

A 减小、增大 B 减小、减小 C 增大、减小 D、增大、增大

9、机械制造中，T10 钢常用来制造（ B ）

A 容器 B 刀具 C 轴承 D 齿轮

10、钢经表面淬火后将获得：（ A ）

A 一定深度的马氏体 B 全部马氏体 C 下贝氏体 D 上贝氏体

11、GCr15SiMn 钢的含铬量是：（ B ）

A 15% B 1.5% C 0.15% D 0.015%

12、铅在常温下的变形属：（ C ）

A 冷变形 B 弹性变形 C 热变形 D 既有冷变形也有热变形

13、黄铜是以（ D ）为主加元素的铜合金。

A 铅 B 铁 C 锡 D 锌

14、在 Fe-Fe₃C 和图中，奥氏体冷却到 ES 线时开始析出（ C ）。

A 铁素体 B 珠光体 C 二次渗碳体 D 莱氏体

15、从金属学的观点来看，冷加工和热加工是以（ C ）温度为界限区分的。

A 结晶 B 再结晶 C 相变 D

25℃

三、 名词解释（12 分，每题 3 分）

1、加工硬化

2、结晶

3、稀有金属

4、自然时效

四、简答题（20 分，每题 4 分）

1、简述奥氏体晶粒对钢在室温下组织和性能的影响。

2、写出下列牌号数字及文字的含意，Q235-F、KTZ450-06、H68、LF5。

例如：HT100：表示灰铸铁，其最低抗拉强度为 100MPa。

3、轴承钢应满足哪些性能要求？

4、试述耐磨钢的耐磨原理。

5、简述回火的目的。

五 综述题 （8 分）

用 20CrMnTi 制造汽车变速箱齿轮，要求齿面硬度 HRC58-60，中心硬度 HRC30-45，试写出加工工艺路线，并说明各热处理的作用目的。

参考答案：

一 填空

1、固体渗碳 液体渗碳 气体渗碳

2、片状 棉絮状 球状 蠕虫状

3、空位 间隙原子 位错

4、不锈钢 耐热钢 耐磨钢

5、脆性断裂 延性断裂

6、沸腾钢 镇静钢 连铸坯 半镇静钢

7、合金渗碳体 特殊碳化物

8、体心立方晶格 面心立方晶格 密排六方晶格

9、匀晶相图 共晶相图 包晶相图

10、表面硬度 有效淬硬深度 淬硬区的分布

二 选择题

1 C 2 A 3 D 4 C 5 B 6 C 7 A 8 A 9 B 10 A 11 B 12 C 13 D 14 C 15 C

三 名词解释

1、答：金属材料随着冷塑变形程度的增大，强度和硬度逐渐升高，塑性和韧性逐渐降低的现象称为加工硬化或冷作硬化。

2、答：结晶就是原子由不规则排列状态（液态）过渡到规则排列状态（固态）的过程。

3、答：一般是指那些在地壳中含量少、分布稀疏、冶炼方法较复杂或研制使用较晚的一大类有色金属。

4、答：自然时效是指经过冷、热加工或热处理的金属材料，于室温下发生性能随时间而变化的现象。

四、简答题（16 分，每题 4 分）

1、答：奥氏体晶粒细小时，冷却后转变产物的组织也细小，其强度与塑性韧性都较高，冷脆转变温度也较低；反之，粗大的奥氏体晶粒，冷却转变后仍获得粗晶粒组织，使钢的力学性能（特别是冲击韧性）降低，甚至在淬火时发生变形、开裂。

2、答：

Q235-F：表示普通碳素结构钢，其屈服强度为 235MPa，F 表示是沸腾钢。

KTZ450-06：表示珠光体基体的可锻铸铁，其表示最低抗拉强度为 450MPa，最小伸长率为 6%。

H68：表示含铜 68%的黄铜。

LF5：表示防锈铝，其序号为 5。

3、答：轴承钢应满足以下性能要求：

- （1）高的接触疲劳强度和抗压强度；
- （2）高的硬度和耐磨性；
- （3）高的弹性极限和一定的冲击韧性；
- （4）有一定的抗蚀性。

4、答：耐磨钢工作时，如受到强烈的冲击、压力和摩擦，则表面因塑性变形会产生强烈的加工硬化，而使表面硬度提高到 500—550HBS，因而获得高的耐磨性，而心部仍保持原来奥氏体所具有的高的塑性与韧性。当旧表面磨损后，新露出的表面又可在冲击与摩擦作用下，获得新的耐磨层。故这种钢具有很高的抗冲击能力与耐磨性，但在一般机器工作条件下，它并不耐磨。

5、答：回火的目的是：

- （1）降低零件脆性，消除或降低内应力；

(2) 获得所要求的力学性能;

(3) 稳定尺寸;

(4) 改善加工性。

五 综述题 (8 分)

答:

加工工艺路线为: 下料®锻造®正火®机械粗加工®渗碳+淬火+低温回火®喷丸®磨齿
正火处理可使同批毛坯具有相同的硬度(便于切削加工), 并使组织细化, 均匀;
渗碳后表面含碳量提高, 保证淬火后得到高的硬度, 提高耐磨性和接触疲劳强度;
喷丸处理是提高齿轮表层的压力使表层材料强化, 提高抗疲劳能力。

金属材料与热处理 试 卷 2

一、 填空题 (30 分, 每空 1 分)

- 1、常见的金属晶格类型有_____、_____和_____。
- 2、金属的机械性能主要包括强度、硬度、塑性、韧性、疲劳强度等指标, 其中衡量金属材料在静载荷下机械性能的指标有_____, _____、_____. 衡量金属材料在交变载荷和冲击载荷作用下的指标有_____和_____。
- 3、常用的回火方法有低温回火、_____ 和 _____。
- 4、工程中常用的特殊性能钢有_____, _____、_____。
- 5、根据铝合金成分和工艺特点, 可将铝合金分为_____和_____两大类。
- 6、按冶炼浇注时脱氧剂与脱氧程度分, 碳钢分为_____, _____、_____和_____。
- 7、钢在一定条件下淬火后, 获得一定深度的淬透层的能力, 称为钢的淬透性。淬透层通常以工件_____到_____的深度来表示。
- 8、冷塑性变形的内应力, 按作用范围, 可分为_____, _____、_____。
- 9、铸铁中_____的过程称为石墨化, 影响石墨化的主要因素有_____ 和 _____。

10、根据共析钢的“C”曲线，过冷奥氏体在 A1 温度以下等温转变的组织产物可分为三大类，即_____型组织、_____型组织和_____型组织等。

二、 选择题（30 分，每题 2 分）

1、拉伸试验时，试样拉断前能承受的最大标拉应力称为材料的（ ）。

A 屈服点 B 抗拉强度 C 弹性极限 D 刚度

2、金属的（ ）越好，其锻造性能就越好。

A 硬度 B 塑性 C 弹性 D 强度

3、根据金属铝的密度，它属于（ ）。

A 贵金属 B 重金属 C 轻金属 D 稀有金属

4、位错是一种（ ）。

A 线缺陷 B 点缺陷 C 面缺陷 D 不确定

5、晶体中原子一定规则排列的空间几何图形称（ ）。

A 晶粒 B 晶格 C 晶界 D 晶相

6、实际生产中，金属冷却时（ ）。

A 理论结晶温度总是低于实际结晶温度 B 理论结晶温度总是等于实际结晶温度

C 理论结晶温度总是大于实际结晶温度 D 实际结晶温度和理论结晶温度没有关系

7、零件渗碳后，一般需经过（ ）才能达到表面硬度高而且耐磨的目的。

A 淬火+低温回火 B 正火 C 调质 D 淬火+高温回火

8、从灰铸铁的牌号可以看出它的（ ）指标。

A 硬度 B 韧性 C 塑性 D 强度

9、机械制造中，T10 钢常用来制造（ ）

A 容器 B 刀具 C 轴承 D 齿轮

10、钢经表面淬火后将获得：（ ）

A 一定深度的马氏体 B 全部马氏体 C 下贝氏体 D 上贝氏体

11、GCr15SiMn 钢的含铬量是：（ ）

A 15% B 1.5% C 0.15% D 0.015%

12、铅在常温下的变形属：（ ）

A 冷变形 B 热变形 C 弹性变形 D 既有冷变形也有热变形

13、黄铜、青铜和白铜的分类是根据：（ ）

A 合金元素 B 密度 C 颜色 D 主加元素

14、用于制造柴油机曲轴，减速箱齿轮及轧钢机轧辊的铸铁为（ ）

A 可锻铸铁 B 球墨铸铁 C 灰口铸铁 D 白口铸铁

15、从金属学的观点来看，冷加工和热加工是以（ ）温度为界限区分的。

A 结晶 B 再结晶 C 相变 D 25℃

三、 名词解释（12分，每题3分）

1、加工硬化

2、回复

3、合金

4、热处理

四、简答题（20 分，每题 4 分）

- 1、铁碳合金中基本相是那些？其机械性能如何？
- 2、写出下列牌号数字及文字的含意，Q235-F、KTZ450-06、H68、LF5。

例如：HT100：表示灰铸铁，其最低抗拉强度为 100MPa。
- 3、提高零件疲劳寿命的方法有那些？
- 4、试述正火的主要应用场合。
- 5、试述热变形对金属组织和性能的影响。

五 综述题 （8 分）

用 20CrMnTi 制造汽车变速箱齿轮，要求齿面硬度 HRC58-60，中心硬度 HRC30-45，试写出加工工艺路线，并说明各热处理的作用目的。

参考答案：

一 填空

- 1、体心立方晶格 面心立方晶格 密排立方晶格
- 2、强度 硬度 塑性 疲劳强度 冲击韧性
- 3、中温回火 高温回火
- 4、不锈钢 耐热钢 耐磨钢
- 5、变形铝合金 铸造铝合金
- 6、沸腾钢 镇静钢 连铸坯 半镇静钢
- 7、表面 半马氏体层
- 8、宏观（第一类）内应力 晶间（第二类）内应力 晶格畸变（第三类）内应力

9、碳以石墨形式析出 冷却速度 化学成分

10、珠光体 贝氏体 马氏体

二 选择题

1 B 2 B 3 C 4 A 5 B 6 C 7 A 8 D 9 B 10 A 11 B 12 B 13 D 14 B 15 B

三 名词解释

1、答：金属材料随着冷塑变形程度的增大，强度和硬度逐渐升高，塑性和韧性逐渐降低的现象称为加工硬化或冷作硬化。

2、答：回复是指冷塑性变形金属在加热温度较低时，金属中的一些点缺陷和位错的迁移，使晶格畸变逐渐降低，内应力逐渐减小的过程。

3、答：将两种或两种以上的金属或金属与非金属熔合在一起，获得的具有金属性质的物质，称为合金

4、答：热处理是通过加热和冷却固态金属的操作方法来改变其内部组织结构，并获的所需性能的一种工艺。

四、简答题（16 分，每题 4 分）

1、答：

基本相有：铁素体 奥氏体 渗碳体

铁素体的强度和硬度不高，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。

2、答：

Q235-F：表示普通碳素结构钢，其屈服强度为 235MPa，F 表示是沸腾钢。

KTZ450-06：表示珠光体基体的可锻铸铁，其表示最低抗拉强度为 450MPa，最小伸长率为 6%。

H68：表示含铜 68%的黄铜。

LF5：表示防锈铝，其序数为 5。

3、答：

（1）设计上减少应力集中，转接处避免锐角连接；

（2）减小零件表面粗糙度；

（3）强化表面，在零件表面造成残余压应力，抵消一部分拉应力，降低零件表面实际拉应力峰值，从而提高零件的疲劳强度。

4、答：正火主要用于：

（1）改善低碳钢和低碳合金钢的切削加工性；

- (2) 作为普通结构零件或大型及形状复杂零件的最终热处理;
- (3) 作为中碳和低合金结构钢重要零件的预备热处理;
- (4) 消除过共析钢中的网状二次渗碳体。

5、答:

- (1) 改变铸锭和坯料的组织和性能;
- (2) 产生热变形纤维组织 (流线);
- (3) 可能产生带状组织;
- (4) 可能产生热组织与魏氏组织。

五 综述题 (8 分)

答:

加工工艺路线为: 下料®锻造®正火®机械粗加工®渗碳+淬火+低温回火®喷丸®磨齿
正火处理可使同批毛坯具有相同的硬度 (便于切削加工), 并使组织细化, 均匀;
渗碳后表面含碳量提高, 保证淬火后得到高的硬度, 提高耐磨性和接触疲劳强度;
喷丸处理是提高齿轮表层的压力使表层材料强化, 提高抗疲劳能力。

一填空题 (1' × 40 = 40')

1. 金属的性能一般分为两类, 一类是 使用性能, 一类是 工艺性能。
2. 大小不变或变化很慢的载荷称为 静 载荷, 在短时间内以较高速度作用于零件上的载荷称为 冲击 载荷, 大小和方向随时间发生周期性变化的载荷称为 交变 载荷。
3. 强度是指在 静 载荷作用下, 抵抗塑性变形或断裂的能力。
4. 原子呈无序堆积状况的物体叫 非晶体, 一般固态金属都属于 晶体。
5. 金属在 固 态下, 随温度的改变, 由 一种晶格 转变为另一种晶格类型的现象称为同素异构转变。
6. 金属的结晶实际是晶核的 长大 的过程。
7. 一种金属元素与另外一种或几种金属元素或 非金属元素 通过 熔合 或其他方法结合而成的具有 金属特性 的物质。
8. 铁碳合金的基本组织有五种它们的名字是 铁素体、奥氏体、珠光体、渗碳体、莱氏体。
9. T12 钢按用途分属于 工具 钢; 按质量分属于 优质 钢。
10. 工厂里常用的淬火方法有 单液、双液、分级、等温 和 局部。

11. 调质零件应采用 中碳 钢或 中碳合金 钢。
12. 常用的不锈钢有 奥氏体 和 马氏体。
13. 根据铸铁种石墨形态的不同, 铸铁可分为 灰、球墨、蠕墨、可锻。
14. 黄铜分为 普通黄铜 和 特种黄铜。硬质合金可分为 钨钴类、钨钛钴类 和 铝基类。
15. 铝合金的淬火称 固溶 处理, 铝合金淬火后需 时效 处理才能达到最终的力学性能。

二判断题 (1' × 15 = 15')

1. 维氏硬度适合测量具有较薄硬度层的工件。()
2. 弹性变形在外力撤除后可以完全恢复。()
3. 金属的同素异构转变是在变温条件下进行的。()
4. 金属结晶时的过冷度越大, 结晶后的金属晶粒越大。()
5. 在热加工过程中同时存在加工硬化和再结晶软化两个过程。()
6. 回复时金属内部的内应力基本不变。()
7. 金属的塑性变形是借助于位错的移动来实现的, 而晶界处位错的移动最容易实现。()
8. 固溶体的晶格类型与溶剂的晶格类型相同。()
9. 奥氏体向铁素体转化是铁发生同素异构转变的结果。()
10. 珠光体是铁素体和渗碳体的混合物。()
11. GCr15 是滚动轴承钢, 也可以制造量具、刀具。()
12. 不锈钢中一般含有大量的铬。()
13. 可锻铸铁是可以锻造的铸铁。()
14. 工业纯铝具有较高的导电性和强度。()
15. 硬质合金中钴的含量越低其强度、硬度就越高。()

三选择题 (2' × 10 = 20')

1. 拉伸试验中, 试样拉断前所能承受的最大应力称为材料的 ()。
A 抗拉强度 B 屈服点 C 弹性极限 D 疲劳强度
2. 当纯铁从 体心 立方晶格转变为 面心 立方晶格时其体积会 ()。
A 缩小 B 膨胀 C 不变
3. 组成合金的最基本物质称为 ()。
A 相 B 组元 C 组织 D 金相
4. 渗碳体 的含碳量为 () %。
A 0.77 B 4.3 C 2.11 D 6.69
5. 从 液体 中析出的 渗碳体 称为 () 渗碳体。
A 一次 B 二次 C 三次 D 四次

6. 下列牌号中属于工具钢的是()

A 20 B 65Mn C CrWMn

★ 7. T8 钢淬火后的正常组织应为 (C)。

A 马氏体 B 马氏体+铁素体 C 马氏体+渗碳体

★ 8. 40MnVB 中的硼的主要作用是 (C)。

A 强化铁素体 B 提高回火稳定性 C 提高淬透性

★ 9. W18Cr4V 的含碳量为 (B)。

A 0 B 大于 1% C 小于 1%

10. 机床床身应选择 (C)

A 20 B 45 C HT200

四简答题 (16')

1. 简述为什么金属的晶粒越细，金属的塑性也越好？ (3')

★ 2. 简述到目前为止我们有哪些强化金属的方法？ (4')

固溶，形变，相变，热处理，时效

3. 过共析钢和亚共析钢的淬火加热温度各应选择多少度？并分析加热温度不当会造成什么后果。 (4')

4. 将下列钢号和他的种类用直线连接起来 (5')

普通碳素结构钢	1Cr18Ni9
碳素工具钢	9SiCr
优质碳素结构钢	60Si2Mn
低合金高强度结构钢	40Cr
低合金耐候钢	20CrMnTi
合金渗碳钢	09CuP
合金调质钢	Q460
合金弹簧钢	65Mn
低合金刃具钢	T10
不锈钢	Q165

六填图题： (9')

1 在下图的各个区域中填上适当的组织代号 (7')

2 标出共析线和共晶线 (2')

参考答案

一填空题

1. 使用性能 工艺性能
2. 静 冲击 交变
3. 静
4. 非晶体 晶体
5. 固 一种晶格类型
6. 形成和长大
7. 非金属元素 熔炼 金属特性
8. 铁素体 奥氏体 渗碳体 珠光体 莱氏体
9. 工具钢 优质钢
10. 单液淬火法 双介质淬火法 马氏体的分级淬火 贝氏体的等温淬火
11. 中碳钢 中碳合金钢
12. 铬不锈钢 铬镍不锈钢
13. 灰铸铁 可锻铸铁 球墨铸铁 蠕墨铸铁
14. 普通黄铜 特殊黄铜 钨钴类硬质合金 钨钴钛类硬质合金
15. 固溶 时效

二判断题

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
T	T	F	F	T	F	F	T	T	T	T	T	F	F	F

三选择题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	A	A	A	C	C	C	B	C

四简答题

1 金属的晶粒越细小，晶粒的数量就越多，处于有利位向的晶粒也越多，变形在更多晶粒内产生，金属的各部分变形均匀，因而产生的内应力水平较低不易产生裂纹；同时晶粒越细小，晶界的数量也越多，而晶界将阻碍裂纹的扩展。所以在断裂前金属可以产生更大的塑性变形。即金属的晶粒越细小，金属的塑性就越好。

2 固溶强化 细晶强化 形变强化 热处理强化 时效强化（答其中任意四种）

3

钢种	加热温度	加热不当的后果	
过共析钢	Ac1 以上 30—50℃	过热	脆性大，硬度不足
亚共析钢	Ac3 以上 30—50℃	过低	硬度不足

4

