



北京石油化工学院
BEIJING INSTITUTE OF PETROCHEMICAL TECHNOLOGY

工程材料与成型技术基础 习题册-2022 秋修订版

机械工程学院机械基础教研室

班级：_____

姓名：_____

学号：_____

第 1 章 工程材料的性能

课后作业 (基础训练)

1. 识别下列符号的含义

R_e	R_m	$R_{r0.2}$	A	Z	HBW	HRC	HV	K	σ_{-1}	K_{Ic}

2. 选择题

- 表示金属材料屈服强度的符号是_____。 A. R B. R_e C. R_m D. σ_{-1}
- 表示金属材料弹性极限的符号是_____。 A. σ_e B. R_e C. R_m D. σ_{-1}
- 在测量薄片工件的硬度时, 常用的硬度测试方法的表示符号是_____。
A. HBW B. HRC C. HV D. HS
- 金属材料在载荷作用下抵抗塑性变形和断裂的能力叫_____。
A. 强度 B. 硬度 C. 塑性 D. 弹性

3. 填空题

- 金属塑性的指标主要有 () 和 () 两种。
- 低碳钢拉伸试验过程中, 材料经历了弹性变形、() () 和 () 4 个阶段。
- 金属材料常用测定硬度的方法有 ()、() 和维氏硬度测试法。
- 500HBW5/750 的含义是 ()。

4. 判断对错, 对的画√, 错的画X。

- 疲劳强度是表示在冲击载荷作用下而不致引起断裂的最大应力。()
- 渗碳件经淬火处理后用 HB 硬度计测量表层硬度。()
- 受冲击载荷作用的工件, 考虑机械性能的指标主要是疲劳强度。()
- 衡量材料的塑性的指标主要有伸长率和冲击韧性。()
- 冲击韧性对组织缺陷敏感, 环境温度对其也无影响。()
- 一般来说, 材料的硬度越高, 耐磨性越好。()
- 洛氏硬度用于测量退火后零件的硬度。()
- 断裂韧性与裂纹大小、形状、外加应力等有关。()
- 疲劳断裂前通常没有明显的塑性变形。()
- 铸铁材料的硬度通常用布氏硬度计测量。()
- 冲击韧性就是冲断试样所消耗的功。()
- 硬度试验中, 布氏硬度测量压痕的深度。()

课后作业（能力提升）

1. 下列工件应采用何种硬度试验方法来测定其硬度？

锉刀（使用前需经淬火回火处理）	黄铜轴套	供应状态的各种碳素钢钢材	硬质合金刀片	铸铁	耐磨工件的表面硬化层	调质态的机床主轴

2. 甲乙丙丁四种材料的硬度分别为 45HRC、90HRB、800HV、240HBW，比较这 4 种材料硬度的高低。
（提示：在班课资源中查硬度换算表，写出比较的过程）

往届考题

- 金属材料在静载荷作用下，抵抗变形和破坏的能力称为：_____。
A、塑性 B、硬度 C、强度 D、弹性
- 做疲劳试验时，试样承受的载荷为_____。
A、静载荷 B、交变载荷 C、冲击载荷 D、动载荷
- 有一材料测量硬度为 HBW500，对测量压头说法正确的是_____。
A、圆硬质合金球体 B、圆钢球 C、金刚石圆锥 D、金刚石四棱
- 用来衡量金属材料硬度的指标是：_____。
A、R_m B、R_{0.2} C、HBW D、Z
- 金属材料的工艺性能包括哪些？_____
A、铸造性能 B、切削性能 C、热处理性能 D、锻造性能 E、焊接性能
- _____硬度是采用压痕深度法测定材料硬度的。
- 黄铜轴套应采用_____硬度计测量硬度。

第2章 金属的晶体结构与结晶

课后作业 (基础训练)

1. 按金属晶格类型对下列金属进行分类 (请写明晶格类型)

α -Fe、 γ -Fe、Cr、V、Cu、Al、Ni、Zn、Mg

晶格类型	代表金属

2. 填空题

- 晶体缺陷主要可分为 () , () 和面缺陷三类。
- 晶体缺陷中的点缺陷除了置换原子还有 () 和 () 。
- 面缺陷主要指的是 () 和 () ; 最常见的线缺陷有 () 和 () 。
- 金属结晶过程由 () 和 () 两部分组成。
- 细化晶粒的主要方法有 () 、 () 、 () 。
- 纯铁在 1200℃ 时晶体结构为 () , 在 800℃ 时晶体结构为 () 。
- 金属的晶粒愈细小, 则金属的强度、硬度愈 () 、塑性韧性愈 () , 这种现象称为 () 强化。
- 按晶体结构属性进行区别, 合金中的相包括 () 和 () 。
- 根据溶质原子在溶剂晶格中分布情况的不同, 可将固溶体分为 () 和 () 。

3. 选择题

- 金属结晶时, 冷却速度越快, 其实际结晶温度将_____。
A. 越低 B. 越高 C. 越接近理论结晶温度 D. 不受影响
- 金属实际结晶温度_____理论结晶温度。
A. 高于 B. 等于 C. 小于
- 室温下细晶粒与粗晶粒相比较_____。
A、强度高, 塑性低; B、强度低, 塑性高;
C、强度高, 塑性高; D、强度低, 塑性低。

4. 试述晶粒大小对其力学性能有何影响?

第 4 章 铁碳相图及其合金

课后作业 (基础训练)

1. 填空题

- 1) 铁碳合金, 从相组成物来看是 () 和 () 的混合物。
- 2) 珠光体是由 () 相和 () 相组成的机械混合物。
- 3) 莱氏体是由 () 相和 () 相组成的机械混合物。
- 4) 由铁碳合金液体中直接析出的渗碳体称为 (), 从铁素体中析出的渗碳体称为 (), 从奥氏体中析出的渗碳体称为 ()。
- 5) 在 Fe-Fe₃C 相图中, 共晶点的含碳量为 (), 共析点的含碳量为 ()。
- 6) 在 Fe-Fe₃C 相图中, 共晶转变温度是 (), 共析转变温度是 ()。

2. 选择题

- 1) 铁素体是碳溶解在_____中所形成的间隙固溶体。 A. α -Fe B. γ -Fe C. δ -Fe
- 2) 奥氏体是碳溶解在_____中所形成的间隙固溶体。 A. α -Fe B. γ -Fe C. δ -Fe
- 3) 渗碳体是一种_____。 A. 化合物 B. 固溶体
- 4) 在 Fe-Fe₃C 相图中, 钢与铸铁分界点的含碳量为_____。
A. 2% B. 2.06% C. 2.11% D. 2.2%
- 5) 在 Fe-Fe₃C 相图中, ES 线也称为_____。 A. 共晶线 B. 共析线 C. A₃ 线 D. A_{cm} 线
- 6) 在 Fe-Fe₃C 相图中, GS 线也称为_____。 A. 共晶线 B. 共析线 C. A₃ 线 D. A_{cm} 线
- 7) 在 Fe-Fe₃C 相图中, 共析线也称为_____ (多选)。 A. A1 线 B. ECF 线 C. A_{cm} 线 D. PSK 线
- 8) 珠光体是一种_____。 A. 固溶体 B. 金属化合物 C. 机械混合物 D. 单相组织金属
- 9) Fe-Fe₃C 相图中, 共析线的温度为_____。 A. 724°C B. 725°C C. 726°C D. 727°C

4. 判断题

- 1) 铁碳合金室温下的基本相是铁素体和渗碳体。()
- 2) 珠光体是由奥氏体和渗碳体所形成的机械混合物, 其平均含碳量为 0.77%。()
- 3) 亚共晶白口铁缓冷到室温时, 其平衡组织由铁素体, 二次渗碳体和莱氏体组成。()
- 4) 过共晶白口铁缓冷到室温时, 其平衡组织由珠光体和莱氏体组成。()
- 5) 碳溶解在 α -Fe 中形成的间隙固溶体称为奥氏体, 其溶碳能力在 727°C 时为 0.0218%。()
- 6) 在铁碳合金相图中, 铁素体在 727°C 时, 溶碳能力可达 2.11%。()
- 7) 亚共析钢缓冷到室温时, 其平衡组织由铁素体和二次渗碳体组成。()

课后作业（能力提升）

1. 铁碳相图综合题

1) 默画铁碳合金相图，在相图上标出 45 钢、T8 钢、T12 钢的成分垂线。

2) 写出铁碳相图上共晶和共析反应式及反应产物的名称。

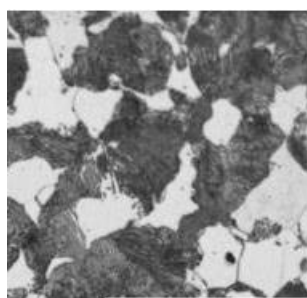
3) 在铁碳相图上写出六种典型铁碳合金的室温平衡组织。

4) 结合相图分析含碳量分别为 0.45%、1.2% 的铁碳合金从液态冷却到室温时的结晶过程，并计算上述合金室温平衡组织中各组织组成物的质量百分比。

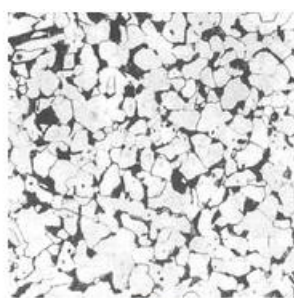
2. 根据铁碳相图，解释下列现象。

- 1) 在室温下，T8 钢比 40 钢硬度高，比 T12 钢强度高。
 - 2) 钢铆钉一般用低碳钢制造。
 - 3) 绑扎物件一般用镀锌低碳钢钢丝（俗称铁丝），而起重机吊重物时都用钢丝绳（用 60 钢、65 钢等制成）。
 - 4) 在 1000℃时，含碳量为 0.4%的钢能进行锻造，而含碳量为 4.0%的铸铁不能进行锻造。
 - 5) 钳工锯削 T8、T10、T12 等退火钢料比锯削 10 钢、20 钢费力，且锯条易磨钝。
 - 6) 钢适宜压力加工成形，而铸铁适宜铸造成形。
3. 设珠光体的硬度为 200HBW，伸长率为 20%，铁素体硬度为 80HBW，伸长率为 50%，计算 45 钢的硬度与伸长率。（用杠杆定律计算）

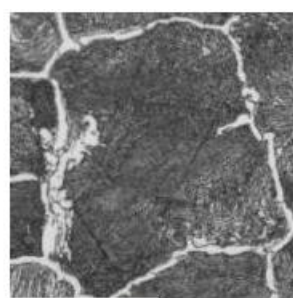
4. 比较 Fe_3C_1 , Fe_3C 共晶, Fe_3C_{11} , Fe_3C 共析, Fe_3C_{111} 有何异同。(是否是同一种相? 各自来源)
5. 铁碳合金中二次渗碳体的最大百分含量是多少? (提示: 根据杠杆定律先判断哪种成分的铁碳合金二次渗碳体含量最多)
6. 某工厂仓库积压了许多碳钢(退火状态), 由于钢材混杂, 不知道钢的化学成分, 现找出其中一根。经金相分析后, 发现其组织为珠光体+铁素体, 其中铁素体占 80%, 问此钢材的含碳量大约是多少? 画出此钢的室温平衡组织图, 并用引线进行组织标注。
7. 实验中观察了 20 钢、45 钢和 T12 的金相组织, 其金相照片如图所示, 试指出各照片对应的钢的牌号, 用箭头表明图中各组织名称, 指出塑性最好的钢并说明原因。



(1)



(2)



(3)

第 5 章 钢的热处理

课后作业 (基础训练)

1. 判断题

- 1) 钢的实际晶粒度主要取决于钢在加热后的冷却速度。()
- 2) 钢在奥氏体化后, 冷却时形成的组织主要取决于钢的加热温度 ()
- 3) 上贝氏体的韧性比下贝氏体的好。()
- 4) 钢中的含碳量就等于马氏体的含碳量。()
- 5) 冷却速度越快, 马氏体的转变点 M_s 、 M_f 越低。()
- 6) 在退火状态, 45 钢比 20 钢的强度和硬度都高。()
- 7) 低碳钢或高碳钢件为便于进行机械加工, 可预先进行球化退火。()
- 8) 球化退火主要用于共析或过共析成分的碳钢或合金钢。()
- 9) 对过共析钢工件进行完全退火可消除网状渗碳体。()
- 10) 对低碳低合金钢进行正火处理可提高其硬度。()
- 11) 正火的冷却速度比退火快, 得到的组织细、强度、硬度高。()
- 12) 钢淬火后处于硬脆状态。()
- 13) 淬火钢重新加热到 A_{c1} 点以上某一温度, 保温、空冷称为回火。()
- 14) 淬火钢回火后的性能主要取决于回火后的冷却速度。()
- 15) 淬火+低温回火称为调质处理。()
- 16) 弹簧钢的最终热处理应是淬火+低温回火。()
- 17) 钢进行分级淬火的目的是为了得到下贝氏体组织。()
- 18) 等温淬火的目的是为了获得下贝氏体组织。()
- 19) 过冷奥氏体的冷却速度越快, 钢冷却后的硬度越高。()
- 20) 钢中合金元素越多, 钢淬火后的硬度越高。()
- 21) 同一种钢在相同的淬火条件下, 水淬比油淬的淬透性好, 小件比大件的淬透性好。()
- 22) 表面淬火和化学热处理都能改变钢的表面成分和组织。()
- 23) 表面淬火既能改变钢的表面化学成分, 又能改善心部的组织与性能。()
- 24) 渗碳钢渗碳后不需要进行淬火处理。()
- 25) 工件经渗碳处理后, 随后应进行淬火及低温回火。()

2. 选择题

- 1) 过共析钢的退火组织是_____。
A. $F+Fe_3C_{III}$ B. $F+P$ C. $P+Fe_3C_{II}$ D. $P+Fe_3C_{III}$
- 2) 完全退火适用于_____。 A. 亚共析钢 B. 共析钢 C. 过共析钢

- 3) 为提高切削加工性能, 45 钢应采用_____最终热处理工艺。
A. 完全退火 B. 球化退火 C. 回火 D. 淬火+低温回火
- 4) 为提高切削加工性能, T10 钢应采用_____热处理工艺。
A. 完全退火 B. 球化退火 C. 回火 D. 淬火+低温回火
- 5) 为降低低碳冷轧钢板的硬度, 宜采用下列哪种工艺_____。
A. 完全退火 B. 球化退火 C. 再结晶退火 D. 等温退火
- 6) 过共析钢的正常淬火加热温度应该选择在_____。
A. $A_{c1}+30\sim 50^{\circ}\text{C}$ B. $A_{c3}+30\sim 50^{\circ}\text{C}$ C. $A_{cm}+30\sim 50^{\circ}\text{C}$ D. $T_{\text{再}}+30\sim 50^{\circ}\text{C}$
- 7) 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. 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
- 8) 要制造直接 25mm 的螺栓, 要求整个截面上具有良好的综合力学性能, 应选用_____。
A. 45 钢正火处理 B. 40 钢调质处理 C. 60Si2Mn 钢淬火和中温回火
- 9) 钢获得下列哪种组织时有最佳的综合机械性能_____。
A. M+F B. P+F C. B_下
- 10) 高碳钢淬火后回火时, 随回火温度升高其_____。
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, 塑性硬度下降 D. 强度韧性下降, 塑性硬度提高
- 11) 为使 65 钢具有较高的弹性极限, 应进行_____。
A. 淬火+低温回火 B. 淬火+中温回火 C. 淬火+高温回火 D. 直接油冷
- 12) 60Si2Mn 板簧的热处理工艺是_____。
A. 淬火+低温回火 B. 淬火+中温回火 C. 淬火+高温回火 D. 再结晶退火
- 13) 为使 T8 钢热处理后得到回火马氏体, 应进行的热处理工艺为_____。
A. 淬火+低温回火 B. 淬火+中温回火 C. 淬火+高温回火 D. 直接油冷
- 14) 制造手用锯条应选用_____。
A. T12 钢淬火+低温回火 B. Cr12MoV 钢淬火+低温回火 C. 65 钢淬火+低温回火
- 15) 为提高钢的强度和硬度 GCr15 钢应采用_____热处理工艺。
A. 完全退火 B. 球化退火 C. 正火 D. 淬火+低温回火
- 16) 用低碳钢制造在工作中受较大冲击载荷和表面磨损较大零件, 应采用_____表面热处理。
A. 表面淬火 B. 渗碳 C. 氮化 D. 离子氮化
- 17) 低碳钢和低碳合金钢, 经过表面渗碳后, 再进行_____。
A. 淬火+低温回火 B. 回火 C. 淬火+中温回火 D. 调质
- 18) 汽车、拖拉机齿轮要求表面高耐磨性, 心部有良好的强韧性, 应选用_____。
A. 20CrMnTi 钢渗碳淬火+低温回火 B. 40Cr 钢淬火+高温回火 C. 55 钢渗碳+淬火

- 19) 现需制造一汽车传动齿轮, 要求表面具有高的硬度、耐磨性和高的接触疲劳强度, 心部具有良好韧性, 应采用以下哪种材料及工艺: _____。
- A. T10 钢经淬火+低温回火; B. 45 钢经调质处理; C. 20 钢经渗碳+淬火+低温回火。
- 20) 为使低碳钢便于机械加工, 常预先进行_____。 A. 淬火 B. 正火 C. 球化退火 D. 回火
- 21) 为使高碳钢便于机械加工, 常预先进行_____。 A. 淬火 B. 表面处理 C. 球化退火 D. 回火

课后作业 (能力提升)

1. 两个碳的质量分数均为 1.2% 的碳素钢试件, 分别加热到 760℃ 和 900℃, 保温相同时间, 达到平衡状态后以大于临界冷速的速度快冷至室温。问:
- ① 哪个温度的试件淬火后晶粒粗大?
 - ② 哪个温度的试件淬火后未溶碳化物较少?
 - ③ 哪个温度的试件淬火后马氏体的含碳量较高?
 - ④ 哪个温度的试件淬火后残余奥氏体量较多?
 - ⑤ 哪个试件的淬火温度较为合理? 为什么?

2. 共析钢加热到相变点以上, 如图 3-3-2 所示的冷却曲线冷却, 各应得到什么组织? 各属于何种热处理方法?

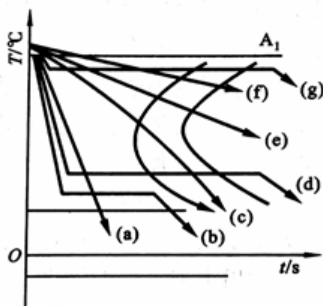
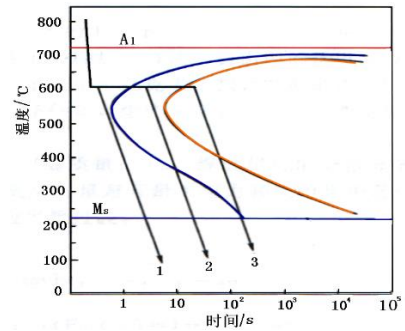
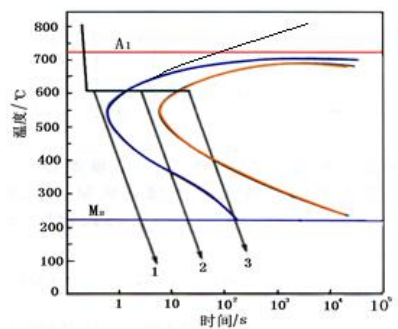


图 3-3-2 冷却转变曲线

3. 下图为 T8 钢（共析钢）的 C 曲线图，若该钢在 620℃ 进行等温转变，并经过不同时间保温后，按照图示的 1、2、3 线的冷却速度冷却至室温，试问各获得什么组织。



4. T12 钢经 760℃ 加热后，按下图所示的冷却方式进行冷却，各获得什么组织？比较它们的硬度。



5. ①什么是马氏体？②马氏体组织有哪几种基本形态？它们的性能各有何特点？③马氏体的硬度与奥氏体中的含碳量有何关系？④马氏体转变有何特点？⑤马氏体转变点 M_s、M_f 与含碳量有何关系？⑥残余奥氏体与含碳量有何关系？

6. 什么是钢的回火？钢的性能与钢的回火温度有何关系？指出回火的种类、组织、性能及应用。
7. 45 钢调质后的硬度为 240HBW，若再进行 200℃回火，硬度能否提高？为什么？该钢经淬火和低温回火后硬度为 57HRC，若再进行高温回火，其硬度可否降低？为什么？
8. 现有 20 钢和 40 钢制造的齿轮各一个，为提高齿面的硬度和耐磨性，宜采用何种热处理工艺？热处理后在组织和性能上有何不同。
9. 某机床变速箱齿轮，要求齿面耐磨，心部有足够的强度和韧性。材料选用 20CrMnTi 钢，其生产工艺流程如下：
- 锻造 → 热处理 1 → 机加工 → 渗碳 → 热处理 2 → 磨削
- (1) 请写出题中热处理 1 和热处理 2 的详细工艺名称及目的；
- (2) 上述工艺流程中的机加工和渗碳两者直接能否交换顺序，请说明原因。

第 6 章 工业用钢

课后作业 (基础训练)

1. 判断题

- 1) Q275 与 Q295 均是碳素结构钢。()
- 2) $\omega_{\text{C}} < 0.45\%$ 为中碳钢。()
- 3) 45Mn 钢是合金结构钢。()
- 4) 08F 是优质碳素结构钢。()

2. 选择题

- 1) 一般机床主轴宜采用以下那种材料_____。 A. W18Cr4V B. HT300 C. YG3 D. 40
- 2) 在下列刀具材料中, 滚齿刀材料牌号是_____。 A. W18Cr4V B. T8 C. YG3
- 3) 滚动轴承钢的牌号为_____; A. T12 B. T8A C. GCr15 D. 20CrMnTi

3. 下列牌号是何种材料, 说明其符号、数字所代表的意义及材料的种类。

材料牌号	牌号含义
Q235	
Q345	
45	
T10A	
20CrMnTi	
40Cr	
60Si2Mn	
GCr15	
9SiCr	
W18Cr4V	
38CrMoAl	
ZG200-400	
ZGMn13	

课后作业（能力提升）

1. 某汽车齿轮选用 20CrMnMo 材料制作，其工艺路线如下：

下料→锻造→①正火→切削加工→②渗碳→③淬火→④低温回火→喷丸→磨削加工

试分别说明上述①②③④四项热处理工艺的目的，并说明为何要选用该材料。

2. 现用 38CrMoAl 制造高精度磨床的主轴其加工工艺路线如下：

下料→锻造→（ ）→粗加工→（ ）→精加工→（ ）→粗磨→
（ ）→精磨。

试解答下列问题：

- (1) 将热处理工艺：调质、氮化、消除应力退火、退火填入上述括号内；
- (2) 粗加工前热处理工艺的主要目的是什么？
- (3) 粗磨前、后的热处理工艺各起什么作用？
- (4) 在使用状态下，该轴的截面组织是什么？性能如何？

3. 解释下列现象

1) 在含碳量相同时, 大多数合金钢热处理加热温度均比碳素钢高, 保温时间长。

2) $w_c = 0.4\%$ 、 $w_{Cr} = 12\%$ 的铬钢为共析钢, $w_c = 1.5\%$ 、 $w_{Cr} = 12\%$ 的铬钢为莱氏体钢。

3) 高速工具钢在热锻后空冷, 能获得马氏体。

4. 高速工具钢铸造后为什么反复锻造? 高速工具钢切削加工前又为什么要进行低温奥氏体化的退火? 该钢淬火加热温度为什么要高达近 1280°C ? 淬火后为什么要三次 560°C 回火? 高速工具钢 560°C 回火是否称为调质处理? 为什么?

5. 试分析比较 T9 及 9SiCr 钢:

1) 二者相比, 其淬火加热温度哪个高? 为什么?

2) 直径 $30\sim 40\text{mm}$ 的工件, 9SiCr 钢可在油中淬透而 T9 钢能在油中淬透吗?

3) 二者相比, 9SiCr 钢适用于制造变形小、硬度高、耐磨性较高的圆板牙等薄刃刀具, 为什么?

4) 9SiCr 钢圆板牙应如何进行热处理? 终处理后的组织是什么?

6. 现有下列钢号：W18Cr4V 60Si2Mn Q345 1Cr18Ni9Ti T12 40Cr GCr15 Cr12MoV

请按用途选择钢的牌号：

- (1) 制造汽车板簧应选用 ()
- (2) 制造机床齿轮应选用 ()
- (3) 制造滚动轴承应选用 ()
- (4) 制造高速车刀应选用 ()
- (5) 制造桥梁应选用 ()
- (6) 制造大尺寸冷模具应选用 ()
- (7) 制造耐酸容器应选用 ()
- (8) 制造锉刀应选用 ()

第 7 章 铸铁

课后作业 (基础训练)

1. 选择题

- 1) 灰铸铁中, 石墨的形态是_____。 A. 片状 B. 球状 C. 团絮状
- 2) 可锻铸铁中, 石墨的形态是_____。 A. 片状 B. 球状 C. 团絮状
- 3) HT100、KTH300-06、QT400-18 的力学性能各不相同, 主要原因是它们的_____不同。
A. 基体组织; B. 碳的存在形式; C. 石墨形态; D. 铸造性能。
- 4) 机床导轨用灰铸铁制造, 为了提高其耐磨性可采用_____。
A. 渗氮处理 B. 整体淬火 C. 渗碳处理 D. 表面淬火
- 5) 机架应选用_____。 A. 白口铸铁 B. 灰口铸铁 C. 麻口铸铁 D. 可锻铸铁
- 6) 为了提高灰铸铁的力学性能, 生产上常采用_____处理。
A. 表面淬火 B. 高温回火 C. 孕育处理 D. 固溶处理
- 7) 牌号 HT150 中的“150”表示_____。
A. 该牌号铸铁标准试样的最低抗拉强度不低于 150MPa;
B. 该牌号铸铁的含碳量为 1.50%
C. 该牌号铸铁标准试样的最低屈服强度不低于 150MPa;
D. 该牌号铸铁件的最低抗拉强度不低于 150MPa; E. 该牌号铸铁的含碳量为 15.0%。

2. 判断题

- 1) 铸铁的减震性比钢好。()
- 2) 灰铸铁中的碳, 主要以渗碳体形式存在。()
- 3) 白口铸铁由于硬度较高, 可作切削工具使用。()
- 4) 石墨化过程中第一阶段石墨化最不易进行。()
- 5) C、Si 能强烈促进铸铁石墨化。()
- 6) 普通灰铸铁通过球化退火可变成球墨铸铁。()
- 7) 灰铸铁不能整体淬火。()
- 8) QT400-18 表示球墨铸铁的抗拉强度是 400MPa, 延伸率是 18%。()
- 9) 采用球化退火可以获得球墨铸铁。()
- 10) 可锻铸铁在高温时可以进行锻造加工。()

课后作业（能力提升）

1. 灰铸铁石墨化过程中，若第一、第二阶段完全石墨化，第三阶段石墨化完全进行、部分进行、没有进行时，问它们各获得什么组织的铸铁。

第一、二阶段石墨化进行程度	第三阶段石墨化进行程度	获得的铸铁组织
第一、二阶段完全石墨化	石墨化完全进行	
	石墨化部分进行	
	石墨化没有进行	

1. 为什么一般机器的支架、箱体和机床床身常用灰铸铁制造？

第 8 章 常见有色金属及其合金

课后作业 (基础训练)

1. 选择题

- 1) 固溶处理后铝合金的强度和硬度随时间而_____。 A. 不变 B. 增大 C. 减小
- 2) 固溶处理后铝合金的强度和硬度随时间延长而发生显著提高的现象, 称为_____。
A. 时效强化 B. 固溶强化 C. 淬火强化 D. 水韧处理
- 3) 普通黄铜由_____组成的二元合金。
A. 铜与锌 B. 铁与碳 C. 铜与镍 D. 铜与锡

2. 判断题

- 1) 固溶处理后铝合金的强度和硬度随时间而发生显著提高的现象, 称为时效强化。()
- 2) 铝合金在不同温度下进行人工时效时, 其效果也不同。()
- 3) 普通黄铜是由铜与锌组成的二元合金。()
- 4) 普通黄铜有单相黄铜和双相黄铜之分。()

3. 简答题

1、什么是固溶处理, 什么是时效强化? 防锈铝合金能否热处理强化。

2、按化学成分不同, 铜合金如何分类? 紫铜是否是铜合金?

4、铸造硅铝明是什么合金?

第9章 铸造成形

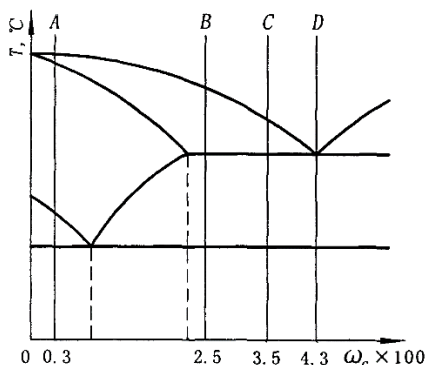
课后作业 (基础训练)

一、判断题

1. 合金的结晶温度范围越大, 液相线和固相线距离越宽, 流动性也越差。()
2. 共晶成分的合金流动性比非共晶合金好。()
3. 为了保证良好的铸造性能, 铸造合金, 如铸造铝合金和铸铁等, 往往选用接近共晶成分的合金。()
4. 在过热度等条件都相同的情况下, 共晶成分的铁碳合金流动性最好, 收缩也小。()
5. 铸型材料的导热性越大, 则合金的流动性越差。()
6. 不同合金的流动性差别较大, 铸钢的流动性最好, 铸铁的流动性最差。()
7. 常用金属材料在铸造时, 灰口铸铁收缩率最大, 有色金属次之, 铸钢最小。()
8. 金属型铸型能一型多次使用, 适用于有色金属的大批量生产。()
9. 铸造圆角的主要作用是美观。()

二、单项选择题

1. 不同合金的流动性差别较大, _____的流动性最差。 A. 铸铁; B. 硅黄铜; C. 铸钢。
2. 合金的流动性差, 可能使铸件产生的缺陷是_____。 A. 粘砂 B. 偏析 C. 冷隔 D. 裂纹
3. 常用金属材料在铸造时, _____ 收缩最小。 A. 有色金属; B. 铸钢; C. 灰口铸铁。
4. 为了防止铸件产生浇不足、冷隔等缺陷, 可以采用的措施有_____。
A. 减弱铸型的冷却能力; B. 增加铸型的直浇口高度;
C. 提高合金的浇注温度; D. A、B 和 C;
5. 如图所示的 A、B、C、D 四种成分的铸造铁碳合金中, 流动性最好的合金是_____; 形成缩孔倾向最大的合金是_____; 形成缩松倾向最大的合金是_____。



6. 铸造应力过大将导致铸件产生变形或裂纹。消除铸件中残余应力的方法是_____; 消除铸件中机械应力的方法是_____。
A. 采用同时凝固原则; B. 提高型、芯砂的退让性; C. 及时落砂; D. 去应力退火。

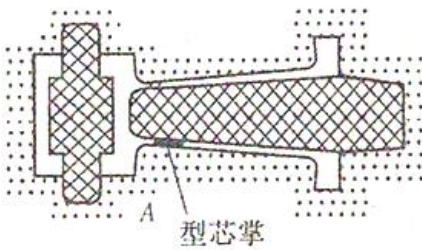
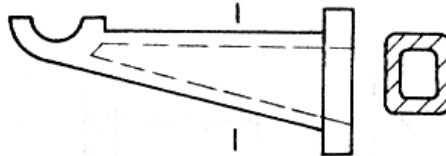
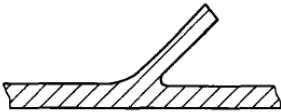
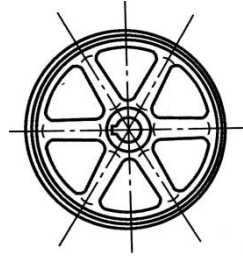
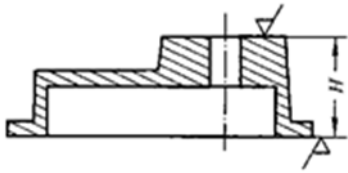
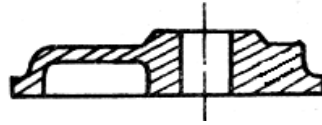
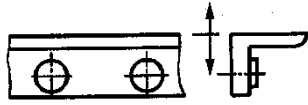
7. 灰口铸铁 (HT)、球墨铸铁 (QT)、铸钢 (ZG) 三者铸造性能的优劣顺序_____；塑性的高低顺序为_____。
- A. $ZG > QT > HT$; B. $HT > QT > ZG$; C. $HT > ZG > QT$; D. $QT > ZG > HT$ 。
- (注：符号“>”表示“优于”或“高于”；)
8. 在铸造生产的各种方法中最基本的方法是_____。
- A. 金属型铸造 B. 熔模铸造 C. 压力铸造 D. 砂型铸造
9. 砂型铸造时，造型方法可分为：_____。
- A. 整模造型和分模造型 B. 挖砂造型和刮板造型 C. 手工造型和机器造型
10. _____是生产管、套类铸件的主要方法。
- A. 熔模铸造； B. 压力铸造； C. 离心铸造； D. 砂型铸造
11. 铸件上所有垂直于分型面的立壁均应有斜度。当立壁的表面为加工表面时，该斜度称为_____。
- A. 起模斜度； B. 结构斜度； C. 起模斜度或结构斜度。

三、简答题

- 1、影响液态金属充型能力的因素有哪些？
- 2、为什么共晶成分的合金充型能力好？
- 3、什么是顺序凝固原则，需采用什么措施来实现？
- 4、金属从液态冷至室温，要经历哪些收缩阶段？合金的收缩会导致铸件出现哪些缺陷？
- 5、缩孔和缩松产生的原因是什么？如何防止？
- 6、什么是特种铸造？常见的特种铸造方法有哪几种？

课后作业 (能力提升)

四、铸件结构工艺性：改正下列砂型铸件不合理的结构，并说明改正理由。



第 10 章 金属压力加工成形

课后作业 (基础训练)

一、判断题

1. 金属的晶粒越细小, 其强度越高, 但韧性变差。()
2. 过热钢经再结晶退火后能显著细化晶粒。()
3. 金属的塑性变形主要通过位错的滑移进行。()
4. 碳钢中碳的质量分数愈低, 可锻性就愈差。()
5. 金属在其再结晶温度以下进行的变形称为热变形。()
6. 再结晶能够消除冷变形时产生的加工硬化现象。()
7. 锻造时始锻温度太高会出现过热、过烧现象, 故应使始锻温度越低越好。()
8. 细晶粒组织的可锻性优于粗晶粒组织。()
9. 锻模中预锻模膛的作用是减少终锻模膛的磨损, 提高终锻模膛的寿命。因此预锻模膛不设飞边槽, 模膛容积稍大于终锻模膛, 模膛圆角也较大, 而模膛斜度通常与终锻模膛相同。()

二、选择题

1. 冷变形金属进行再结晶退火的主要目的是_____。
A. 恢复金属的塑性 B. 消除内应力 C. 使金属发生再结晶 D. 细化晶粒
2. 冷变形强化使金属_____。
A. 强度增大, 塑性增大 B. 强度减小, 塑性减小 C. 强度增大, 塑性减小 D. 强度减小, 塑性增大
3. 下列材料中锻造性能较好的是_____。 A. 中碳钢; B. 低碳钢; C. 灰口铸铁
4. 为改善冷变形金属塑性变形的能力, 可采用_____。
A. 低温退火 B. 再结晶退火 C. 二次再结晶退火 D. 变质处理
5. 下列材料中锻造性最好的是_____。 A. 20 钢 B. 45 钢 C. QT600-03 D. HT150
6. 墩粗、拔长、冲孔、弯曲、错移均属于自由锻中的_____。
A. 精整工序 B. 辅助工序 C. 基本工序 D. 无法分类
7. 关于锤上模锻能否锻出通孔_____。 A. 不能锻出 B. 能够锻出 C. 不一定
8. 压力加工的操作工序中, 工序名称比较多, 属于自由锻的工序是 (), 属于板料冲压的工序是_____。
A. 墩粗、拔长、冲孔、轧制; B. 拔长、墩粗、挤压、翻边;
C. 墩粗、拔长、冲孔、弯曲; D. 拉深、弯曲、冲孔、翻边。

三、简答题

- 1、什么叫加工硬化，加工硬化在生产中有何利、弊？

- 2、铅（熔点 327°C ）在室温时变形属于冷变形还是热变形，说明原因。

- 3、回复阶段，金属的组织 and 性能有何变化？再结晶阶段，金属的组织 and 性能又有何变化？

- 4、金属变形的规律有哪些？

- 5、什么是金属材料的可锻性，其影响因素有哪些？

- 6、纤维组织是如何形成的？对材料的力学性能有何影响？应如何利用。

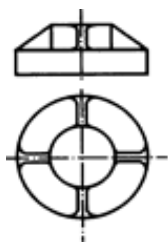
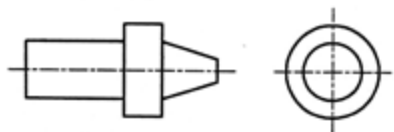
7、自由锻的工序分为哪几类？基本工序主要有哪些？

8、试分析预锻模膛和终锻模膛的作用并说明它们的区别。

课后作业（能力提升）

1、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。

2、结构工艺性：改正下列锻件不合理的结构，并说明改正理由。



第 11 章 材料的连接成形技术

课后作业 (基础训练)

一、判断题

- 1、焊接是通过加热或者加压使分离的母材成为不可拆卸的整体的一种加工方法。()
- 2、焊接应力产生的原因是由于在焊接过程中被焊工件产生了不均匀的变形, 因此, 防止焊接变形的工艺措施, 均可减小焊接应力。()
- 3、整个热影响区内最脆弱的部分是正火区。焊接接头受力破坏时往往从这个区域开始。()
- 4、熔化焊由于焊接熔池体积小, 结晶速度极快, 故焊缝的化学成分很均匀。()
- 5、电焊条由焊芯和药皮组成。药皮主要起填充焊缝金属和传导电流的作用。()
- 6、氩弧焊和二氧化碳保护焊均是明弧焊接。()
- 7、铝镁及其合金的焊接常采用氩弧焊。()
- 8、氩弧焊采用氩气保护, 焊接质量好, 适于焊接低碳钢和非铁合金。()
- 9、中碳钢的可焊性比低合金高强度钢的好。()
- 10、铸铁是一种焊接性最好的金属材料。()

二、单项选择题

- 1、属于熔化焊的焊接方法是_____： A. 点焊 B. 气焊 C. 烙铁钎焊
- 2、整个焊接接头最脆弱的部分是_____。焊接接头受力破坏时往往从这个区域开始。
A. 焊缝 B. 熔合区 (半熔化区) C. 正火区 D. 部分相变区
- 3、焊接热影响区中, 晶粒得到细化、机械性能也得到改善的区域是_____
A. 正火区 B. 熔合区 C. 过热区 D. 部分相变区
- 4、直流_____时, 电弧热量主要集中在焊件 (阳极) 上, 有利于加快焊件熔化, 保证足够的熔池深度, 适用于焊接厚钢板。
A. 正接 B. 反接 C. 极性接法
- 5、电焊条由焊芯和药皮组成。_____主要起填充焊缝金属和传导电流的作用。
A. 电焊条 B. 焊芯 C. 药皮 D. 焊芯和药皮
- 6、埋弧自动焊与手工点弧焊相比, 其不足是_____。
A. 生产率低 B. 焊缝质量不好 C. 灵活性差 D. 劳动条件差
- 7、氩弧焊主要用于焊_____。
A. 长直焊缝 B. 不锈钢 C. 大直径环状焊缝 D. 以上都不正确
- 8、CO₂ 气体保护焊电弧热量集中, 热影响区较小, 且 CO₂ 价格便宜, 主要适用于焊接_____。
A. 低碳钢与低合金结构钢 B. 高强钢 C. 有色金属及其合金 D. 非金属材料
- 9、大批量生产汽车油箱的焊接方法是_____。
A. 手工电弧焊 B. 气焊 C. 点焊 D. 缝焊

三、多选题

1、熔化焊包括：_____。

A.电弧焊 B.电阻焊 C.电渣焊 D.电子束焊 E.气焊 F.软钎焊

2、在焊接工艺方面，可采取如下措施达到防止和减小变形的目的。_____

A. 反变形法 B. 刚性固定法 C. 正确设计焊件结构
D. 焊前预热和焊后缓冷 E. 焊后热处理 F. 合理安排焊接次序。

四、填空题

1. 焊接按焊接的过程特点可分为 _____ 、 _____ 、 _____、三大类。

2. 埋弧自动焊常用来焊接_____ 焊缝和_____ 焊缝。

3. 钎焊可根据钎料熔点的不同分为_____和_____。

五、简答题

1、焊接热影响区分为几部分，各部分的组织、性能特点如何？

2、直流电弧焊中正接和反接的特点是什么？

3、选用电焊条的原则是什么？

4、什么叫金属的焊接性？如何衡量钢材的焊接性？

课后作业（能力提升）

1. 从减少焊接应力考虑，拼焊如图 1-1 所示的钢板时，应怎样确定焊接顺序？试在图中标出，并说明理由。

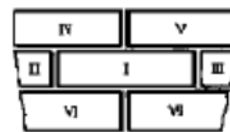
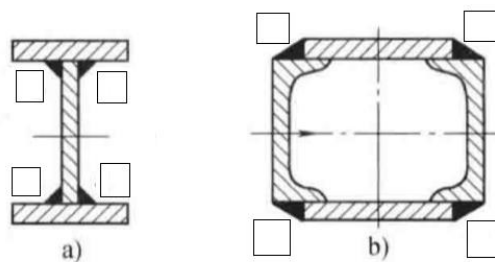
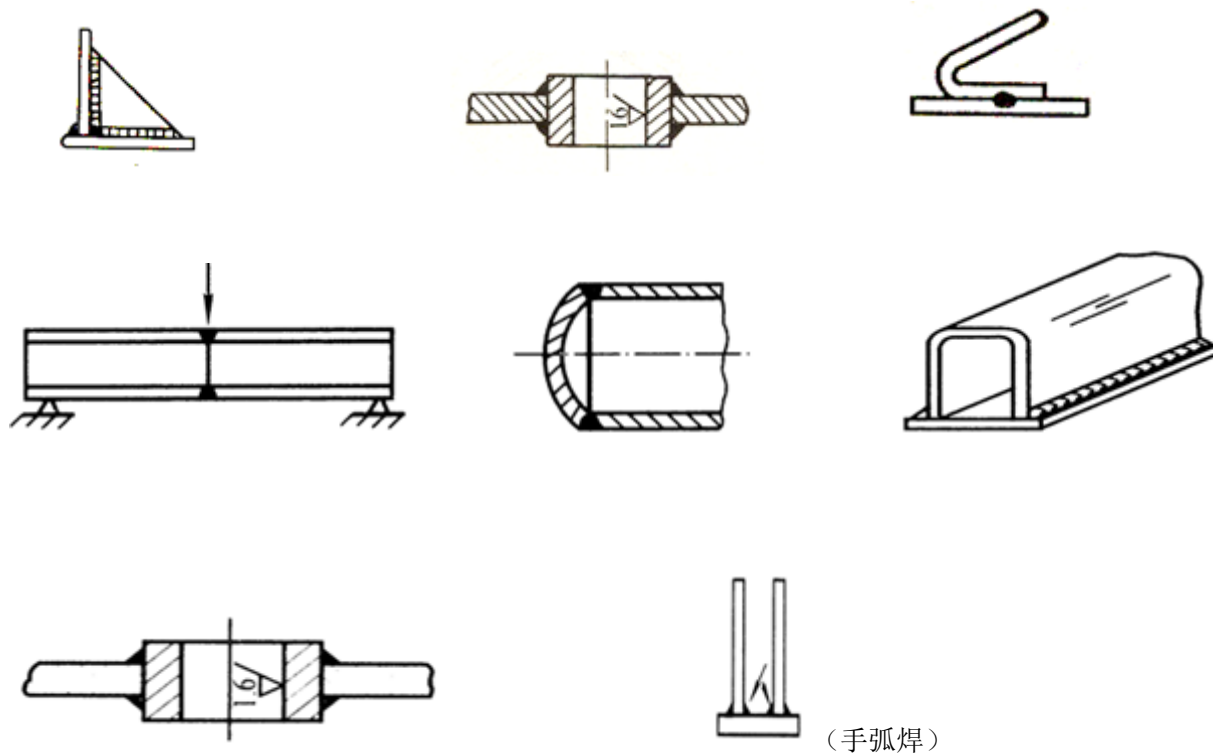


图1-1

2. 在图上方框内用阿拉伯数字标出 2 种梁的焊接次序。



3. 结构工艺性：改正下列焊接件不合理的结构，并说明改正理由。



（手弧焊）

第 12 章 选材与失效分析

课后作业（基础训练）

- 1、选材的基本原则有哪些？
- 2、机械零件的失效形式有哪些？

课后作业（能力提升）

- 1、有一根轴用 45 钢制作，使用过程中发现摩擦部分严重磨损，经金相分析，表面组织为回火 M+T，硬度为 44~45HRC，心部组织为 F+S，硬度为 20~22HRC，其制造工艺为：锻造→正火→机械加工→高频感应淬火（油冷）→低温回火。分析其磨损原因，提出改进办法。
- 2、一根轴尺寸为 $\Phi 30\text{mm} \times 250\text{mm}$ ，要求摩擦部分表面硬度为 50~55HRC，现用 30 钢制作，经高频感应淬火（水冷）和低温回火处理，使用过程中发现摩擦部分严重磨损，分析其原因，并提出解决办法。
- 3、有一个从动齿轮用 20CrMnTi 钢制造，使用一段时间后发生严重磨损，齿已被磨秃，经分析得知：齿轮表面含碳量 1%，组织为 S+碳化物，硬度 30HRC，心部含碳量 0.2%，组织 F+S，硬度 86HRB。试分析该齿轮失效原因，提出改进方法，制定正确的加工工艺路线。