

## 一、填空

- 1、屈服强度是表示金属材料抵抗微量塑性变形的能力。
- 3、 $\alpha$ -Fe 的晶格类型为体心立方晶格。
- 4、 $\gamma$ -Fe 的晶格类型为面心立方晶格。
- 5、随着固溶体中溶质原子含量增加，固溶体的强度、硬度升高。
- 6、金属的结晶包括形核和长大两个基本过程。
- 7、金属的实际结晶温度低于其理论结晶温度，这种想象称为过冷。
- 8、理论结晶温度与实际结晶温度之差 $\Delta T$ 称为过冷度。
- 9、金属结晶时，冷却速度越快，则晶粒越细小。
- 10、铁素体的力学性能特点是塑性、韧性好。
- 11、渗碳体的力学性能特点是硬度高、脆性大。
- 12、碳溶解在 $\gamma$ -Fe中所形成的间隙固溶体称为奥氏体。
- 13、碳溶解在 $\alpha$ -Fe中所形成的间隙固溶体称为铁素体。
- 14、珠光体的本质是铁素体和渗碳体的机械混合物。
- 15、共析钢的室温平衡组织为P (或珠光体)。  
共析钢的退火组织为P (或珠光体)。
- 16、亚共析钢的含碳量越高，其室温平衡组织中的珠光体量越多。
- 17、在室温平衡状态下，碳钢随着其含碳量的增加，韧、塑性下降。
- 19、在铁碳合金的室温平衡组织中，渗碳体相的含量是随着含碳量增加而增加。
- 20、在退火态的 20 钢、45 钢、T8 钢、T13 钢中， $\delta$  和 $\alpha_k$ 值最高的是20 钢。
- 21、共析钢加热到奥氏体状态，冷却后获得的组织取决于钢的冷却速度。
- 22、共析钢过冷奥氏体在 ( $A_1 \sim 680$ ) °C 温度区间等温转变的产物是珠光体 (或 P)。
- 23、共析钢过冷奥氏体在  $680 \sim 600$  °C 温度区间等温转变的产物是索氏体 (细珠光体)。
- 24、共析钢过冷奥氏体在 ( $600 \sim 550$ ) °C 温度区间等温转变的产物是托氏体 (或极细珠光体)。
- 25、共析钢过冷奥氏体在  $550 \sim 350$  °C 温度区间等温转变的产物是 $B_{上}$  (或上贝氏体)。
- 26、共析钢过冷奥氏体在 ( $350 \sim 230$ ) °C 温度区间等温转变的产物是下贝氏体 (或  $B_{下}$ )。
- 27、亚共析钢的正常淬火温度范围是 $A_{c3} + 30 \sim 50$  °C。
- 28、过共析钢的正常淬火温度范围是 $A_{c1} + 30 \sim 50$  °C。
- 29、钢经等温淬火可获得下贝氏体组织，使钢具有良好的强度和韧性性能。
- 30、淬火钢的回火温度越高，钢的抗拉强度和硬度越低。
- 31、淬火+高温回火称调质处理。
- 32、为改善钢的耐磨性能，常采用的热处理方法为：淬火 + 低温回火。
- 33、为使钢获得高的硬度，应进行淬火加低温回火。P95
- 34、为使钢获得理想的综合机械性能，应进行淬火+高温回火。
- 34、为使钢获得理想的弹性，应进行淬火 + 中温回火。

- 
- 36、钢的淬硬性随着 C%的增加而增加。
- 37、淬火钢在某些温度范围内回火时，韧性不仅没有提高，反而显著下降的现象称为回火脆性。
- 38、根据钢的热处理原理可知，凡使 C 曲线右移的因素，都提高钢的淬透性。
- 39、普通碳钢中淬透性最好的是含碳量为0.77%或共析钢的碳钢。
- 40、金属材料经塑性变形后，强度、硬度升高，而塑性下降的现象称为加工硬化。
- 45、60 钢牌号中“60”的含义是钢的含碳量为 0.60%。
- 46、40Cr 钢牌号中“40”的含义是钢的含碳量为 0.4%。
- 47、38CrMoAlA 中碳的平均含量为0.38%。  
42CrMo 中碳的平均含量为0.42%。
- 48、为使 45 钢获得良好的强韧性，应采用的热处理是调质。
- 49、弹簧钢淬火后采用中温回火，可以得到回火屈氏体组织。
- 50、GCr15 中碳的平均含量约为1%。
- 51、GCr15 中铬的平均含量约为1.5%。
- 52、滚动轴承钢 GCr9 中碳的铬含量约为0.9%左右。
- 53、T8 中碳的平均含量约为0.8%。
- 54、为了改善碳素工具钢的切削加工性能，通常采用的预备热处理是球化退火。
- 55、T10 钢锉刀，通常采用的最终热处理为淬火+低温回火
- 57、1Cr13 中铬的平均含量约为13%。
- 58、3Cr13 钢牌号中“3”的含义是钢的含碳量为 0.3%。
- 59、钢的耐热性是指钢在高温下兼有抗氧化性与高温强度的综合性能。
- 60、HT200 中“200”表示铸铁的最低抗拉强度为 200MPa。
- 61、QT600—3 牌号中“3”的含义是最小延伸率为 3%。
- 62、KTZ700—02 牌号中，“700”的含义是最低抗拉强度为 700MPa。
- 63、KTZ700—02 牌号中，“KTZ”的含义是珠光体可锻铸铁。
- 64、黄铜是由铜和锌组成的合金。

## 二、选择题(单选)

- 1、下列力学性能指标中，对组织不敏感的是（ B ）
- A. 硬度                      B. 刚度                      C. 塑性                      D. 抗拉强度
- 2、金属材料抵抗塑性变形的能力主要取决于材料的（ D ）
- A. 冲击韧性                      B. 弹性                      C. 塑性                      D. 强度
- 3、现有一碳钢支架刚性不足，可有效解决此问题的方法是（ D ）
- A. 改用合金钢                      B. 改用另一种碳钢
- C. 进行热处理改性                      D. 改变该支架的截面与结构形状尺寸。
- 4、在金属材料的力学性能指标中，“200HBW”是指（ A ）
- A. 硬度                      B. 弹性                      C. 强度                      D. 塑性

- 
- 5、常见金属铜室温下的晶格结构类型（ C ）  
A. 与 Zn 相同      B. 与 $\delta$ -Fe 相同      C. 与 $\gamma$ -Fe 相同      D. 与 $\alpha$ -Fe 相同
- 6、金属锌室温下的晶格类型为（ D ）  
A. 体心立方晶格      B. 面心立方晶格      C. 体心六方晶格      D. 密排六方晶格
- 7、间隙固溶体与间隙化合物的（ D ）  
A. 结构相同、性能不同      B. 结构不同、性能相同  
C. 结构和性能都相同      D. 结构和性能都不相同
- 8、固溶强化的基本原因是（ D ）  
A. 晶格类型发生变化      B. 晶粒变细  
C. 晶格发生滑移      D. 晶格发生畸变
- 9、固溶体和它的纯金属组元相比（ B ）  
A. 强度高，塑性也高些      B. 强度高，但塑性低些  
C. 强度低，塑性也低些      D. 强度低，但塑性高些
- 10、间隙相的性能特点是（ C ）  
A. 硬度高、熔点低      B. 熔点高、硬度低      C. 硬度高、熔点高      D. 硬度低、熔点低
- 11、间隙相与间隙化合物的（ B ）  
A. 结构相同，性能不同      B. 结构不同，性能相同  
C. 结构和性能都相同      D. 结构和性能都不相同
- 12、实际晶体的线缺陷表现为（ B ）  
A. 晶界      B. 位错      C. 空位和间隙原子      D. 亚晶界
- 13、晶体中的间隙原子属于（ D ）  
A. 面缺陷      B. 体缺陷      C. 线缺陷      D. 点缺陷
- 14、晶体中的位错属于（ C ）  
A. 体缺陷      B. 点缺陷      C. 线缺陷      D. 面缺陷
- 15、晶界、亚晶界是实际晶体材料晶体缺陷中的（ A ）  
A. 面缺陷      B. 体缺陷      C. 线缺陷      D. 点缺陷
- 16、过冷度是金属结晶的驱动力，它的大小主要取决于（ B ）  
A. 化学成分      B. 冷却速度      C. 晶体结构      D. 加热温度
- 17、同素异构转变伴随着体积的变化，其主要原因是（ D ）  
A. 晶粒度发生变化      B. 过冷度发生变化  
C. 晶粒长大速度发生变化      D. 致密度发生变化
- 18、利用杠杆定律可以计算合金中相的相对质量，杠杆定律适用于（ B ）  
A. 单相区      B. 两相区      C. 三相区      D. 所有相区
- 19、共晶反应是指（ A ）  
A. 液相  $\rightarrow$  固相1 + 固相2      B. 固相  $\rightarrow$  固相1 + 固相2

- C. 从一个固相内析出另一个固相                      D. 从一个液相内析出另一个固相
- 20、共析成分的合金在共析反应 $\gamma \rightarrow (\alpha + \beta)$ 刚结束时，其相组分为（ B ）
- A.  $(\alpha + \beta)$                       B.  $\alpha + \beta$                       C.  $\gamma + \alpha + \beta$                       D.  $\gamma + (\alpha + \beta)$
- 21、具有匀晶型相图的单相固溶体合金（ C ）
- A. 铸造性能好                      B. 焊接性能好                      C. 锻造性能好                      D. 热处理性能好
- 22、在 912°C 以下具有体心立方晶格的铁称为（ C ）
- A.  $\gamma - \text{Fe}$                       B.  $\delta - \text{Fe}$                       C.  $\alpha - \text{Fe}$                       D.  $\beta - \text{Fe}$
- 23、具有面心立方晶格的铁称为（ A ）
- A.  $\gamma - \text{Fe}$                       B.  $\beta - \text{Fe}$                       C.  $\alpha - \text{Fe}$                       D.  $\delta - \text{Fe}$
- 25、下列组织中，硬度最高的是（ B ）
- A. 铁素体                      B. 渗碳体                      C. 珠光体                      D. 奥氏体
- 26、铁素体的力学性能特点是（ D ）
- A. 强度高，塑性好，硬度高                      B. 强度低，塑性差，硬度低  
C. 强度高，塑性好，硬度低                      D. 强度低，塑性好，硬度低
- 27、碳在铁素体中的最大溶解度为（ A ）
- A. 0.0218 %                      B. 2.11 %                      C. 0.77 %                      D. 4.3 %
- 28、碳在奥氏体中的最大溶解度为（ C ）
- A. 0.77 %                      B. 0.0218 %                      C. 2.11 %                      D. 4.3 %
- 29、奥氏体是（ A ）
- A. C在 $\gamma - \text{Fe}$ 中的间隙固溶体                      B. C在 $\alpha - \text{Fe}$ 中的间隙固溶体  
C. C在 $\alpha - \text{Fe}$ 中的无限固溶体                      D. C在 $\gamma - \text{Fe}$ 中的无限固溶体
- 30、渗碳体的力学性能特点是（ B ）
- A. 硬而韧                      B. 硬而脆                      C. 软而韧                      D. 软而脆
- 31、下列组织中，硬度最高的是（ A ）
- A. 渗碳体                      B. 珠光体                      C. 铁素体                      D. 奥氏体
- 32、铁碳合金中，共晶转变的产物称为（ D ）。
- A. 铁素体                      B. 珠光体                      C. 奥氏体                      D. 莱氏体
- 33、共析反应是指（ B ）
- A. 液相  $\rightarrow$  固相1 + 固相2                      B. 固相  $\rightarrow$  固相1 + 固相2  
C. 从一个固相内析出另一个固相                      D. 从一个液相内析出另一个固相
- 34、一次渗碳体是从（ D ）
- A. 奥氏体中析出的                      B. 铁素体中析出的                      C. 珠光体中析出的                      D. 钢液中析出的
- 35、二次渗碳体是从（ C ）
- A. 铁素体中析出的                      B. 钢液中析出的                      C. 奥氏体中析出的                      D. 珠光体中析出的
- 36、珠光体是一种（ A ）

A. 两相混合物      B. 单相固溶体      C. Fe与C的化合物      D. 金属间化合物

37、亚共析钢的含碳量越高，其平衡组织中的珠光体量（ A ）。

A. 越多                  B. 越少                  C. 不变                  D. 无规律

38、下列材料中，平衡状态下强度最高的是（ A ）

A. T9                      B. Q195                      C. 45                      D. T7

平衡状态下抗拉强度最高的材料是（ A ）

A. T9                      B. 65                      C. 20                      D. 45

39、下列碳钢在平衡状态下，硬度最高的材料是（ A ）

A. T10                      B. T8                      C. 45                      D. 20

平衡状态下硬度最高的材料是（ B ）

A. 20                      B. T12                      C. Q235                      D. 65

40、下列碳钢在平衡状态下，硬度最低的材料是（ C ）

A. T7                      B. T12                      C. 15 钢                      D. 45 钢

平衡状态下硬度最低的材料是（ A ）

A. Q235                      B. T9                      C. 45                      D. T13

41、下列碳钢在平衡状态下，塑性最差的材料是（ B ）

A. 25                      B. T12                      C. T9                      D. 65

平衡状态下塑性最差的材料是（ C ）

A. 60                      B. 45                      C. T10                      D. 20

42、下列碳钢在平衡状态下，塑性最好的材料是（ C ）

A. T9                      B. T12                      C. 15                      D. 65

下列材料中，平衡状态下塑性最好的材料是（ C ）。

A. 45                      B. T8                      C. 20                      D. T12

43、平衡状态下冲击韧性最好的材料是（ A ）

A. Q195                      B. T7                      C. T10                      D. 45

44、下列碳钢在平衡状态下，韧性最差的材料是（ B ）

A. Q215                      B. T12                      C. 30                      D. T8

下列碳钢在平衡状态下，韧性最差的材料是（ B ）

A. 40                      B. T12                      C. Q215                      D. T8

45、下列材料中，平衡状态下冲击韧性最差的材料是（ B ）

A. T7                      B. T13                      C. 35                      D. Q195

下列材料中，平衡状态下冲击韧性最低的是（ A ）。

A. T10                      B. 20                      C. 45                      D. T8

46、共析钢奥氏体化后，在  $A_1 \sim 680^\circ\text{C}$  范围内等温，其转变产物是（ D ）。

A. 上贝氏体                  B. 屈氏体                  C. 索氏体                  D. 珠光体

当共析碳钢过冷奥氏体的转变产物为珠光体型组织，则其等温温度范围内为( A )。

- A.  $A_1 \sim 550^\circ\text{C}$       B.  $550^\circ\text{C} \sim 350^\circ\text{C}$       C.  $350^\circ\text{C} \sim M_s$       D. 低于  $M_s$

47、珠光体的转变温度越低，则( A )。

- A. 珠光体片越细，硬度越高      B. 珠光体片越细，硬度越低  
C. 珠光体片越粗，硬度越高      D. 珠光体片越粗，硬度越低

47、共析钢的过冷奥氏体在  $550 \sim 350^\circ\text{C}$  温度区间等温转变时，所形成的组织是( C )

- A. 下贝氏体      B. 索氏体      C. 上贝氏体      D. 珠光体

48、共析钢的过冷奥氏体在  $300^\circ\text{C}$  左右等温转变时，所形成的组织是( B )。

- A. 上贝氏体      B. 下贝氏体      C. 索氏体      D. 珠光体

49、上贝氏体和下贝氏体的力学性能相比较( B )。

- A. 上贝氏体的强度和韧性高      B. 下贝氏体的强度和韧性高  
C. 两者都具有高的强度和韧性      D. 两者都具有低的强度和韧性

50、生产中采用等温淬火是为了获得( C )。

- A. 马氏体组织      B. 珠光体组织      C. 下贝氏体组织      D. 上贝氏体组织

51、马氏体的硬度取决于( D )。

- A. 奥氏体的晶粒度      B. 淬火冷却速度      C. 合金元素的含量      D. 马氏体的含碳量

52、影响碳钢淬火后残余奥氏体量的主要因素是( D )。

- A. 钢中碳化物的含量      B. 钢中铁素体的含量  
C. 钢材本身的含碳量      D. 钢中奥氏体的含碳量

53、亚共析钢常用的退火方法是( A )。

- A. 完全退火      B. 球化退火      C. 等温退火      D. 均匀化退火

54、为使高碳钢便于机械加工，常预先进行( C )。

- A. 淬火      B. 正火      C. 球化退火      D. 回火

为改善过共析钢的切削加工性，应采用( C )

- A. 完全退火      B. 去应力退火      C. 球化退火      D. 均匀化退火

55、精密零件为了提高尺寸稳定性，在冷加工后应进行( D )。

- A. 再结晶退火      B. 完全退火      C. 均匀化退火      D. 去应力退火

56、将碳钢缓慢加热到  $500 \sim 600^\circ\text{C}$ ，保温一段时间，然后缓冷的工艺叫( A )

- A. 去应力退火      B. 完全退火      C. 球化退火      D. 等温退火

57、对硬度在 160HBS 以下的低碳钢、低合金钢，为改善其切削加工性能，应采用的热处理工艺是( D )

- A. 调质      B. 渗碳      C. 球化退火      D. 正火

为了改善低碳钢的切削加工性能，通常采用的预备热处理是( D )

58、35 钢锻坯切削加工前，应进行的预备热处理是( B )。

- A. 去应力退火      B. 正火      C. 球化退火      D. 淬火

- 59、为消除过共析钢中的网状渗碳体，应采用的热处理工艺是（ B ）
- A. 调质                      B. 正火                      C. 球化退火                      D. 渗碳
- A. 去应力退火                      B. 完全退火                      C. 球化退火                      D. 正火
- 60、为消除碳素工具钢中的网状渗碳体而进行正火，其加热温度是（ A ）。
- A.  $A_{c_{cm}} + (50 \sim 70)^\circ\text{C}$                       B.  $A_{r_{cm}} + (50 \sim 70)^\circ\text{C}$
- C.  $A_{c_1} + (50 \sim 70)^\circ\text{C}$                       D.  $A_{c_3} + (50 \sim 70)^\circ\text{C}$
- 61、过共析钢正常的淬火加热温度是（ A ）。
- A.  $A_{c_1} + 30 \sim 70^\circ\text{C}$                       B.  $A_{c_{cm}} + 30 \sim 70^\circ\text{C}$                       C.  $A_{c_3} + 30 \sim 70^\circ\text{C}$                       D.  $A_{c_1} - 30 \sim 70^\circ\text{C}$
- 62、钢的回火处理是在（ C ）
- A. 退火后进行                      B. 正火后进行                      C. 淬火后进行                      D. 淬火前进行
- 63、淬火+高温回火的组织是（ C ）
- A. 回火马氏体                      B. 回火屈氏体                      C. 回火索氏体                      D. 珠光体
- 钢经调质处理后获得的组织是（ C ）
- A. 回火马氏体                      B. 珠光体                      C. 回火索氏体                      D. 回火屈氏体
- 钢经调质处理后获得的组织是（ C ）
- A. 回火马氏体                      B. 回火屈氏体                      C. 回火索氏体                      D. 下贝氏体
- 64、淬火钢在（300~400） $^\circ\text{C}$  回火时，可达到最高值的机械性能是（ B ）
- A. 抗拉强度                      B. 弹性极限                      C. 屈服强度                      D. 塑性
- 65、淬火钢回火时，随着回火温度的升高（ C ）。
- A. 强度和硬度升高，塑性和韧性升高                      B. 强度和硬度升高，塑性和韧性降低
- C. 强度和硬度降低，塑性和韧性升高                      D. 强度和硬度降低，塑性和韧性降低
- 66、钢的淬硬性主要取决于（ A ）
- A. 碳含量                      B. 合金元素                      C. 冷却介质                      D. 杂质元素
- 67、钢的淬透性主要决定于（ B ）。
- A. 含碳量                      B. 合金元素                      C. 冷却速度                      D. 尺寸大小
- 69、多晶体的晶粒越细，则其（ A ）。
- A. 强度越高，塑性越好                      B. 强度越高，塑性越差
- C. 强度越低，塑性越好                      D. 强度越低，塑性越差
- 70、冷塑性变形使金属（ A ）。
- A. 强度增大，塑性减小                      B. 强度减小，塑性增大
- C. 强度增大，塑性增大                      D. 强度减小，塑性减小
- 71、加工硬化现象的最主要原因是（ B ）。
- A. 晶粒破碎细化                      B. 位错密度增加
- C. 晶粒择优取向                      D. 形成纤维组织
- 72、某厂用冷拉钢丝绳吊运出炉热处理工件去淬火，钢丝绳承载能力远超过工件的重量，但在

- 工件吊运过程中，钢丝绳发生断裂，其断裂原因是由于钢丝绳（ D ）。
- A. 产生加工硬化      B. 超载      C. 形成带状组织      D. 发生再结晶
- 74、冷变形金属再结晶后（ D ）
- A. 形成柱状晶，强度升高；      B. 形成柱状晶，塑性下降；  
C. 形成等轴晶，强度增大；      D. 形成等轴晶，塑性增大；
- 75、为消除金属在冷变形后的加工硬化现象，需进行的热处理为（ C ）。
- A. 扩散退火      B. 球化退火      C. 再结晶退火      D. 完全退火
- 76、为改善冷变形金属塑性变形的能力，可采用（ B ）。
- A. 低温退火      B. 再结晶退火      C. 二次再结晶退火      D. 变质处理
- 77、从金属学的观点来看，冷加工和热加工的温度界限区分是（ B ）
- A. 相变温度      B. 再结晶温度      C. 结晶温度      D. 25°C
- 79、20CrMnTi 钢锻坯切削加工之前应进行的预备热处理是（ D ）
- A. 球化退火      B. 调质      C. 完全退火      D. 正火
- 82、60Si2Mn 钢制造板簧时。其最终热处理为（ A ）。
- A. 淬火+中温回火      B. 调质      C. 正火      D. 淬火+低温回火
- 83、GCr15 轴承钢，通常采用的最终热处理为（ C ）
- A. 调质      B. 去应力退火      C. 淬火+低温回火      D. 淬火+中温回火
- 84、T10 钢锻坯切削加工前，应进行的预备热处理是（ C ）。
- A. 去应力退火      B. 完全退火      C. 球化退火      D. 再结晶退火
- 85、T8 钢的最终热处理是（ B ）。
- A. 球化退火      B. 淬火+低温回火      C. 调质      D. 渗碳
- 工具钢的最终热处理是（ B ）
- A. 球化退火      B. 淬火+低温回火      C. 调质      D. 渗碳
- 86、制造手用丝锥，常选用的材料是（ C ）
- A. 20Cr      B. 60      C. 9SiCr      D. Q235
- 87、为了改善高速钢铸态组织中的碳化物不均匀性，应进行（ D ）。
- A. 完全退火      B. 正火      C. 球化退火      D. 锻造加工
- 88、制造热锻模，常采用的材料是（ C ）。
- A. W18Cr4V      B. GCr15      C. 5CrMnMo      D. T9A
- 91、量具的最终热处理一般为（ D ）
- A. 淬火      B. 淬火+高温回火      C. 中温淬火      D. 淬火+低温回火
- 37、制造
- 92、4Cr13 钢制医疗手术刀，要求较高的硬度，最终热处理应为（ A ）
- A. 淬火+低温回火      B. 调质      C. 氮化      D. 渗碳
- 93、灰口铸铁与钢相比较，机械性能相近的是（ C ）。
- A. 冲击韧性      B. 塑性      C. 抗压强度      D. 抗拉强度



94. 制造承受低载荷的支架（铸坯），应选用的材料是（ D ）  
A. 35                      B. 40Cr                      C. QT600—3                      D. HT100
95. 关于球墨铸铁，下列叙述中错误的是（ C ）。  
A. 可以进行调质，以提高机械性能                      B. 抗拉强度可优于灰口铸铁  
C. 塑性较灰口铸铁差                      D. 铸造性能不及灰口铸铁
96. 在下列铸造合金中，适宜制造大型曲轴的是（ C ）。  
A. 灰口铸铁              B. 白口铸铁              C. 球墨铸铁              D. 可锻铸铁
97. 在可锻铸铁的显微组织中，石墨的形态是（ D ）。  
A. 片状的                      B. 球状的                      C. 蠕虫状的                      D. 团絮状的
98. 汽车变速箱齿轮常选用的材料是（ B ）  
A. GCr15                      B. 20CrMnTi                      C. 45                      D. 9SiCr

### 三、简答题

1. 金属晶体的常见晶格有哪三种？ $\alpha$ -Fe、 $\gamma$ -Fe 各是什么晶格？

体心、面心、密排六方       $\alpha$ -Fe: 体心立方结构       $\gamma$ -Fe: 面心立方结构

2. 什么是固溶强化？造成固溶强化的原因是什么？

溶质原子使固溶体的强度和硬度升高的现象称固溶强化。

固溶强化的原因是晶格畸变。晶格畸变增大位错运动的阻力，使金属的滑移变形更加困难，提高了金属的强度和硬度。

3. 实际金属晶体中存在哪些晶体缺陷？它们对性能有什么影响？

实际金属晶体中存在点缺陷（空位、间隙原子、置换原子）、线缺陷（位错）、面缺陷（晶界、亚晶界）三类晶体缺陷。

点缺陷造成晶格畸变，使材料强度增加。

位错密度增加，材料强度增加。

晶界越多，晶粒越细，金属强度越高，同时塑性越好。

4. Fe—C 合金中基本相有哪些？基本组织有哪些？

基本相：铁素体（F）、渗碳体（Fe<sub>3</sub>C）、奥氏体（A）

基本组织：铁素体（F）、渗碳体（Fe<sub>3</sub>C）、奥氏体（A）、珠光体（P）、莱氏体（L<sub>d</sub>）

5. 简述钢的硬度、强度、塑性、韧性与含碳量的关系。

随着钢中含碳量的增加，塑性、韧性下降，硬度增加。当含碳量小于 0.9% 时，含碳量增加，钢的强度增加。而当含碳量大于 0.9% 时，渗碳体以网状分布于晶界或以粗大片状存在，使得强度随之下降。

6. M 有何特征？它的硬度取决于什么因素？低碳 M 有何特征？

M 是碳在  $\alpha$ -Fe 中的过饱和固溶体。

它的硬度主要取决于 M 的含碳量，含碳越高，M 的强度、硬度越高。

---

低碳 M 是板条状 M，它具有良好的塑性和韧性，较高的断裂韧度和较低的韧脆转变温度。

7、进行退火处理的目的是什么？

- (1) 降低钢的硬度以便于进行切削加工；
- (2) 消除残余应力，以稳定钢件尺寸，并防止其变形和开裂；
- (3) 使化学成分均匀，细化晶粒，改善组织，提高钢的力学性能。
- (4) 改善组织，为最终热处理作好组织准备

8、淬火钢中的残余奥氏体对工件性能有何影响？如何防止？

残余奥氏体降低钢的硬度和耐磨性；工件使用过程中，由于残余奥氏体发生转变，使工件尺寸发生变化，从而降低工件的尺寸精度。

将淬火工件冷却到室温后，随即放到零下温度的冷却介质中冷却，即进行冷处理；回火处理。

9、为什么亚共析钢经正火后，可获得比退火高的强度和硬度。

亚共析钢退火后的组织为大量的 F+少量 P，而亚共析钢经正火后的组织是数量较多且细小的珠光体组织。由于珠光体的强度和硬度比铁素体高，因此亚共析钢正火后可获得比退火高的强度和硬度。

10、亚共析钢、过共析钢正火加热温度范围是什么？低碳钢切削加工前和高碳钢球化退火前正火的目的是什么？

亚共析钢正火加热温度： $A_{c3}+50\sim 70^{\circ}\text{C}$ 。

过共析钢正火加热温度： $A_{cm}+50\sim 70^{\circ}\text{C}$ 。

低碳钢切削加工前正火目的：增加珠光体含量，使钢的硬度提高，便于切削加工。

高碳钢球化退火前正火目的：消除过共析钢中的网状二次渗碳体。

11、亚共析钢的淬火加热温度是什么？加热温度过高或过低会产生哪些问题？

加热温度为  $A_{c3}+(30\sim 70)^{\circ}\text{C}$

加热温度过高：A 晶粒粗化，使淬火后 M 组织粗大；且氧化脱碳严重。

加热温度过低：淬火组织中将有 F，使淬火硬度下降。

12、共析钢淬火加热温度范围是什么？如加热温度过高会产生哪些有害影响？

应为  $727+(30\sim 70)^{\circ}\text{C}$ 。如加热温度过高，有下列危害：

- (1)、奥氏体晶粒粗化，淬火后 M 粗大，脆性增大。
- (2)、氧化、脱碳倾向增大，表面质量降低。
- (3)、淬火应力大，工件变形、裂纹倾向增大。

13、过共析钢淬火加热温度范围是什么？如加热温度过高会产生哪些有害影响？

应为  $A_{c1}+(30\sim 70)^{\circ}\text{C}$ 。

---

如加热温度过高，超过  $A_{cm}$ ，有下列危害：

- (1)、 $Fe_3C$  完全溶入奥氏体，使奥氏体含碳量增加， $M_s$  降低。淬火后残余奥氏体量增加，降低钢的硬度和耐磨性。
- (2)、奥氏体晶粒粗化，淬火后  $M$  粗大，脆性增大。
- (3)、氧化、脱碳倾向增大，钢的表面质量降低。
- (4)、淬火应力大，增加了工件变形、裂纹的倾向。

14、水作为淬火介质有何优缺点？

水作为淬火介质的优点是具有较强的冷却能力，价格低廉。

其主要缺点是：

- ①在需要快冷的  $650\sim 500^\circ C$  范围内（碳钢过冷奥氏体最不稳定区域），它的冷却能力低；
- ②在  $300\sim 200^\circ C$  需要慢冷时，它的冷却能力太强，易使零件产生变形，甚至开裂；
- ③水温对水的冷却能力影响大。

15、为什么通常碳钢在水中淬火，而合金钢在油中淬火？若合金钢在水中淬火会怎样？

碳钢件淬火时难以使马氏体转变充分，而水的冷却能力强，使钢易于获得马氏体。

合金钢淬透较好，在油中冷却能获得马氏体。

合金钢导热能力差，若在水中淬火，会使工件产生裂纹和变形。

16、淬火钢进行回火的目的是什么？

得到所需要的组织与性能 通过适当回火可改变淬火组织，调整和改善钢的性能。

稳定工件尺寸 回火使不稳定的淬火组织转变为稳定组织。

消除或减少淬火内应力

17、钢经淬火后为何一定要回火？钢的性能与回火温度有何关系？

钢经淬火后回火有如下目的：(1) 获得工件所需的组织和性能

(2) 稳定组织，稳定工件尺寸

(3) 消除、减少淬火应力

随着回火温度的提高，钢的强度指标 ( $\sigma_b$ 、 $\sigma_s$ ) 和硬度逐渐下降，塑性指标 ( $\Psi$ 、 $\delta$ ) 与韧性指标逐渐提高。而回火温度在  $300\sim 400^\circ C$  附近，弹性极限出现峰值。

18、什么是钢的回火脆性？如何避免？

随着回火温度的升高，通常强度、硬度下降，而塑性、韧性提高。但某些温度范围内回火，钢的韧性不但没有提高，反而显著下降，这种脆化现象称回火脆性。

$300^\circ C$  左右回火产生的回火脆性是第一类回火脆性，它是不可逆的。一般不在此温度范围内回火。

---

含有 Cr、Ni、Mn 等合金元素的合金钢，在 450~650℃回火或经更高温度回火后缓慢冷却通过该温度区间时，产生第二类回火脆性。它是可逆的。防止办法：尽量减少钢中杂质元素含量；加入 W 或 Mo 等能抑制晶界偏析的元素；对中小件，可通过回火后快冷来抑制回火脆性。

19、为什么高频淬火零件的表面硬度、耐磨性及疲劳强度均高于一般淬火？

由于高频感应加热速度快、时间短，使得加热后所获得的 A 晶粒细小而均匀，淬火后可在表层获得极细的马氏体或隐针马氏体，因而表面硬度、耐磨性高于一般淬火。

一般淬火工件的表面存在残余拉应力，而高频淬火后工件表层存在残余压应力。残余压应力能抵消在变动载荷作用下产生的拉应力，因此高频淬火零件的疲劳强度均高于一般淬火。

#### 四、工艺分析题

4、汽车半轴要求具有良好的强韧性，且杆部、花键处硬度要求 $\geq 52\text{HRC}$ 。现选用 40Cr 钢制造，其工艺路线如下：下料（棒料）→锻造毛坯→热处理①→校直→粗加工→热处理②→精加工→热处理③、④→磨削。指出其工艺过程路线中应选用的热处理方法及目的，并说明杆部、花键处的最终热处理组织。

热处理①：正火。其目的为：消除锻造应力；调整锻后的硬度，改善切削性能；细化晶粒，为淬火作好组织准备。

热处理②：调质。其目的为：获得良好的强韧性，即良好的综合力学性能。

热处理③：表面淬火。其目的是：获得 M，提高杆部、花键处表面硬度。

热处理④：低温回火。其目的为：消除表面淬火应力及脆性，得到高的硬度和耐磨性  
表层为回火 M，心部为索氏体（S）

5、一般精度的 GCr15 滚动轴承套圈，硬度 60~65HRC。

(1) 压力加工成形后、切削加工之前应进行什么预备热处理？其作用是什么？

(2) 该零件应采用何种最终热处理？有何作用？ P162

(1) 球化退火 降低硬度，球化  $\text{Fe}_3\text{C}$ ，以利于切削，并为淬火作好组织准备。

(2) 淬火+低温退火

淬火：获得高硬度 M

低温退火：去除脆性、应力，稳定组织。

6、用 W18Cr4V W6Mo5Cr4V2A1 钢制造铣刀，其加工工艺路线为：下料→锻造毛坯→热处理①→机械加工→去应力退火→热处理②、③→磨削。

请指出其工艺过程路线中热处理方法、目的及组织。

热处理①为球化退火：消除锻造应力；降低硬度，利于切削加工；为淬火作组织准备。

组织：S+粒状碳化物

热处理②为淬火：获得M。 组织：M+未溶细粒状碳化物+大量残余A

热处理③为高温回火（多次）：消除淬火内应力，降低淬火钢脆性；减少残余A含量；具有二次硬化作用，提高热硬性。

最终组织：回火M+粒状合金碳化物+少量残余A

7、机床床头箱传动齿轮，45钢，模锻制坯。要求齿部表面硬度52~56HRC，齿轮心部应具有良好的综合机械性能。其工艺路线为：下料→锻造→热处理①→机械粗加工→热处理②→机械精加工→齿部表面热处理③+低温回火→精磨。

指出热处理①、②、③的名称及作用

热处理①：正火。消除锻造应力；调整锻后的硬度，改善切削加工性能；细化晶粒，为淬火作好组织准备。 组织：S

热处理②：调质（或淬火加高温回火）。获得良好的综合机械性能。组织：回火S

热处理③：齿部表面淬火。获得M。

11、用20CrMnTi钢制造汽车齿轮，要求齿面硬度为58~62HRC，心部硬度为35~40HRC。其工艺路线为：

下料→锻造→热处理①→机械加工→热处理②、③、④→喷丸→磨削

(1) 指出热处理①、②、③、④的名称及作用

(2) 齿轮表层和心部的最终组织是什么？ P263

用20CrMnTi钢制造汽车变速箱齿轮，齿轮要求强韧性好，齿面硬度要求62~64HRC，心部硬度为35~40HRC。其工艺路线如下：下料→锻造→热处理①→切削加工→热处理②、③、④→磨削。指出其工艺过程路线中应选用的热处理方法及目的，并说明齿轮的最终热处理组织。

热处理①为正火。其目的为：消除锻造应力，调整锻后的硬度，改善切削加工性能；

组织：S+少量F

热处理②为渗碳。其目的为：使低碳钢件表面得到高碳。

热处理③为淬火。其目的为：获得表面高硬度、高耐磨性；而心部仍保持一定强度及较高的塑性、韧性。

表层组织：M + 碳化物 + 残余A。

心部组织：低碳M + 铁素体

热处理④为低温回火。其目的为：消除表面淬火内应力和脆性，得到高的硬度。

表层最终组织： 针状回火 M + 粒状碳化物 + 少量残余 A。

心部最终组织： 回火低碳 M + 铁素体。

- 12、普通车床主轴要求具有良好的强韧性，轴颈处硬度要求 48~52HRC。现选用 45 钢制造，其工艺路线如下：下料→锻造→热处理①→粗切削加工→热处理②→精切削加工→轴颈热处理③、④→磨削

指出其工艺过程路线中应选用的热处理方法及目的，并说明轴颈处的最终热处理组织。P265

热处理①：正火。其目的为：消除锻造应力；调整锻后的硬度，改善切削加工性能。

组织：S

热处理②：调质（或淬火加高温回火）。其目的为：获得良好的强韧性。 组织：S

热处理③：高频表面淬火。获得 M，提高轴颈表面硬度。

热处理④：低温回火。其目的为：消除表面淬火内应力和脆性。

轴颈处的最终热处理组织：表层为回火M，心部为索氏体（S）。

- 13、用 T10 钢制造形状简单的车刀，其工艺路线为：锻造—热处理①—机加工—热处理②、③—磨削加工。 写出其中热处理工序的名称及作用及最终组织。

热处理①：球化退火：消除锻造应力，降低硬度，改善切削性能，并为淬火作组织准备。

组织：球状 P

热处理②：淬火：为获得高的硬度 组织：M+粒状碳化物+残余 A

热处理③：低温回火：为稳定组织，降低脆性，消除淬火应力。

组织：回火马氏体+细粒渗碳体+少量残余奥氏体

最终组织：回火马氏体+细粒渗碳体+少量残余奥氏体。

- 14、用T10A钢制造小尺寸手工丝锥，刃部硬度要求59~62HRC，柄部硬度要求30~45HRC。

其工艺路线如下：下料→热处理①→切削加工→热处理②、③→柄部热处理④→切削加工

指出其工艺过程路线中应选用的热处理方法及目的，并说明刃部、柄部的最终热处理组织。

热处理①：球化退火。其目的为：降低硬度，改善切削性能，并为淬火作组织准备。

组织：球状 P

热处理②：淬火。其目的为：获得M。 组织：M + 碳化物 + 残余A。

热处理③：低温回火。其目的为：消除淬火应力及脆性，得到高的硬度和耐磨性

组织： 针状回火M + 粒状碳化物 + 少量残余A。

热处理④为高温回火。其目的为：保证柄部具有良好的综合机械性能

组织：回火S

15、用 T10A 钢制造钻头，硬度要求为 59~62HRC，其工艺流程为：锻造→预先热处理→切削加工→淬火+低温回火→精加工。该钢经检验，证明锻造后组织有网状碳化物。

(1) 指出其工艺过程路线中预先热处理方法及作用。

(2) 指出钻头制成后的最终组织。

(1). 预先热处理：正火+球化退火

正火作用：消除网状碳化物。正火组织：P

球化退火作用：获得球状珠光体组织，改善切削加工性能，并为淬火作组织准备。

组织：球状 P

(2) 最终组织为回火马氏体。回火 M+粒状碳化物+少量残余 A

1. 将下列各种材料牌号前的字母标号，分别填入备选材料种类前的括号中。

A. KTH350-10    B. Cr12    C. 40MnB    D. Q195    E. 3Cr13    F. 60Si2Mn

材料种类：

( D ) 碳素结构钢      ( A ) 可锻铸铁      ( B ) 冷作模具钢：

( F ) 合金弹簧钢      ( E ) 不锈钢      ( C ) 合金调质钢

2. 将下列各材料牌号前的字母，分别填入备选材料种类前的括号中

A. KTH300-06    B. 40Cr    C. Q235    D. ZG200-400    E. 60Si2Mn    F. Cr12MoV

材料种类：

( B ) 合金调质钢      ( D ) 碳素铸钢      ( F ) 冷作模具钢

( C ) 碳素结构钢      ( A ) 可锻铸铁      ( E ) 合金弹簧钢

3. 将下列各材料牌号前的字母，分别填入备选材料种类前的括号中

A. Q195    B. 45Mn2    C. ZL101    D. ZGMn13    E. Cr06    F. 20CrMnTi、20Cr

材料种类：

( C ) 铸造铝合金      ( F ) 合金渗碳钢      ( A ) 碳素结构钢

( B ) 合金调质钢      ( E ) 合金刀具钢      ( D ) 耐磨钢

4. 将下列各材料牌号前的字母，分别填入备选材料种类前的括号中

A. Cr2    B. Q345    C. T8    D. ZGMn13    E. ZL201    F. 20Cr

材料种类：

( A ) 合金刀具钢      ( C ) 碳素工具钢      ( E ) 铸造铝合金

( F ) 合金渗碳钢      ( B ) 低合金高强度结构钢      ( D ) 耐磨钢

5. 将下列各材料牌号前的字母，分别填入备选材料种类前的括号中

A. GCr15      B. Q215      C. HT250      D. 65Mn      E. W18Cr4V      F. H90

材料种类:

( B ) 碳素结构钢      ( F ) 普通黄铜      ( F ) 灰口铸铁

( A ) 滚动轴承钢      ( E ) 高速钢      ( D ) 弹簧钢

6、将下列各材料牌号前的字母, 分别填入备选材料种类前的括号中

A. CrWMn      B. T10      C. 35CrMo      D. ZL101      E. 20Cr      F. QT500-7

材料种类:

( B ) 碳素工具钢      ( E ) 合金渗碳钢      ( D ) 铸造铝合金

( A ) 合金刀具钢      ( C ) 合金调质钢      ( F ) 球墨铸铁

7、将下列各材料牌号前的字母, 分别填入备选材料种类前的括号中

A. GCr9      B. H90      C. W6Mo5Cr4V2      D. 1Cr13      E. 40MnB      F. KTZ550-04

材料种类:

( E ) 调质钢      ( B ) 普通黄铜      ( F ) 可锻铸铁

( A ) 滚动轴承钢      ( C ) 高速钢      ( D ) 不锈钢

8、将下列各材料牌号前的字母, 分别填入备选材料种类前的括号中

A. KTZ700-2      B. GCr9      C. 3Cr2W8V      D. H68      E. 65      F. 9Mn2V

材料种类:

( F ) 合金刀具钢      ( A ) 可锻铸铁      ( E ) 优质碳素结构钢

( D ) 普通黄铜      ( C ) 压铸模用钢      ( B ) 滚动轴承钢

9、将下列各材料牌号前的字母, 分别填入备选材料种类前的括号中

A. HT200      B. W6Mo5Cr4V2      C. GCr9      D. 9SiCr      E. T10      F. H62

材料种类:

( B ) 高速钢      ( F ) 普通黄铜      ( A ) 灰口铸铁

( D ) 合金刀具钢      ( E ) 碳素工具钢      ( C ) 滚动轴承钢

10、将下列各材料牌号前的字母, 分别填入备选材料种类前的括号中

A. 60      B. GCr9      C. 9Mn2V      D. KTZ700-2      E. 65Mn      F. 5CrNiMo

材料种类:

( F ) 热作模具钢      ( A ) 优质碳素结构钢      ( D ) 可锻铸铁

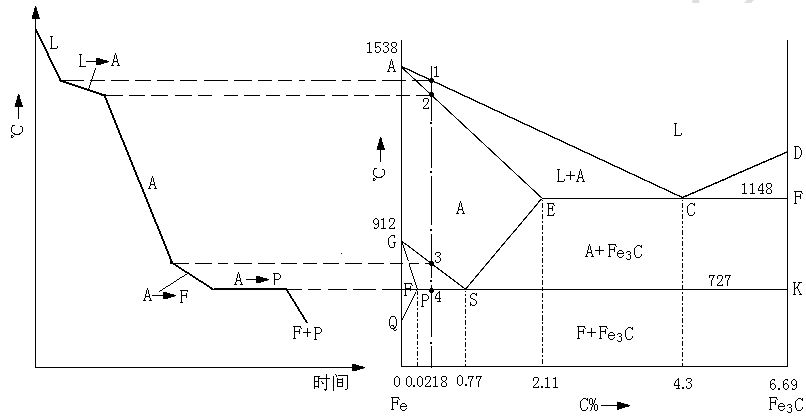
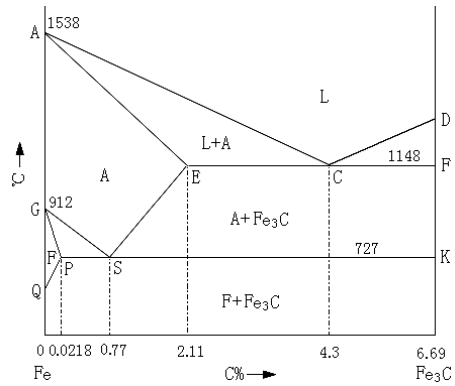
( E ) 弹簧钢      ( C ) 合金刀具钢      ( B ) 滚动轴承钢



3. 图为已简化的 Fe—Fe<sub>3</sub>C 相图

(1) 分析 E 点、ACD 线的含义。

(2) 分析含碳量为 0.1% 的碳钢从液态至室温的结晶过程。



(1) E 点：A 中碳的最大溶解度。 ACD：液相线。

(2) 见图

1 点以上为液体，1 点开始结晶 A。1~2 点析出为奥氏体，至 2 点全部为为奥氏体。

2~3 点全部为 A。 3 点开始从 A 中析出 F。 3~4 点为 A+F。

4 点产生余下的 A 共析转变，A→P。 至室温 F + P

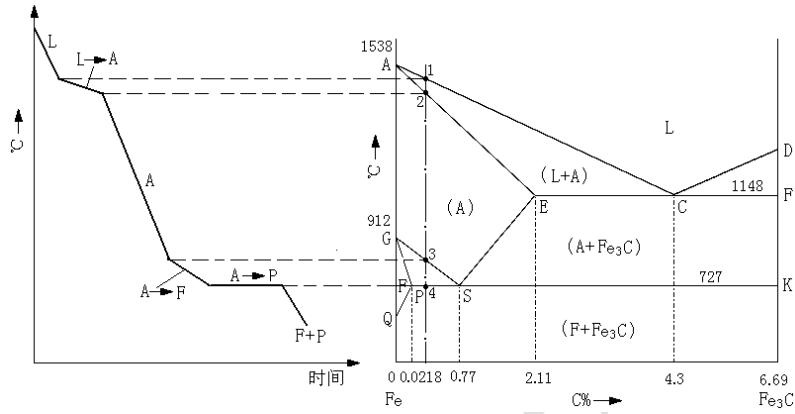
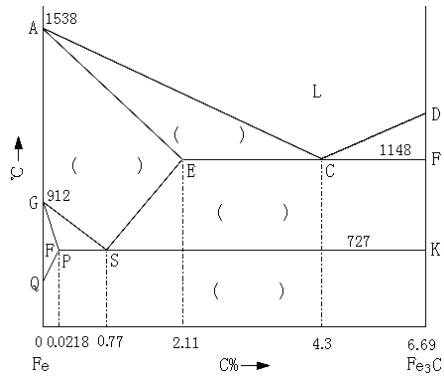
或 L→L+A→A→A+F→F+P。

4. 图中已简化的 Fe—Fe<sub>3</sub>C 相图

(1) 分析 A 点、GS 线的含义。

(2) 填写 ( ) 中相或组织代号。

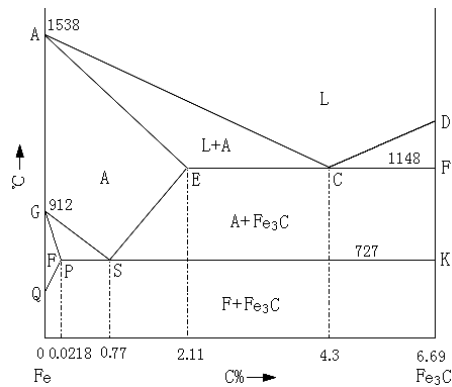
(3) 分析含碳量为 0.2% 的亚共析钢从液态至室温的结晶过程。

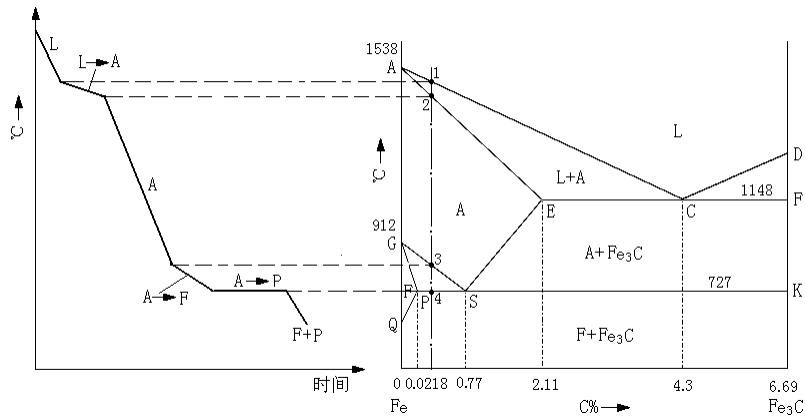


- (1) A 点：纯铁的熔点。 GS：从奥氏体中开始析出 F。
- (2) 见图
- (3) 见图 1 点以上为液体。 1~2 点。析出为奥氏体，至 2 点全部为为奥氏体。  
 3 点开始析出 F。 3~4 点 从奥氏体中不断析出 F。  
 4 点产生共析转变，A→P。 至室温 F + P  
 或 L→L+A→A→A+F→P+F。

6. 图为简化的 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图。

- (1) 指出 S 点、ECF 线的意义。
- (2) 根据相图分析 45 钢的结晶过程，指出 45 钢的室温组织。





(1) S 点为共析点； ECF 线为共晶线。

(2) 见图 1 点以上为液体。 1~2 点。从液体中析出奥氏体，至 2 点全部为奥氏体。

3 点由奥氏体中开始析出 F。 3~4 点 从奥氏体中不断析出 F。

4 点产生共析转变， $A \rightarrow P$ 。 至室温  $F + P$

或  $L \rightarrow L+A \rightarrow A \rightarrow A+F \rightarrow P+F$ 。

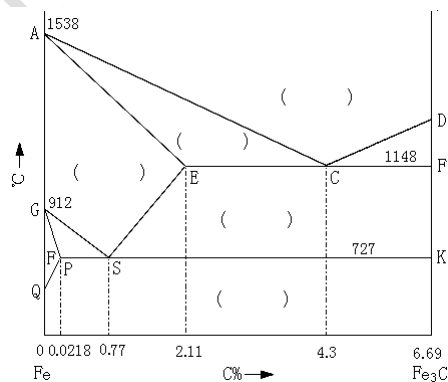
室温组织为铁素体与珠光体

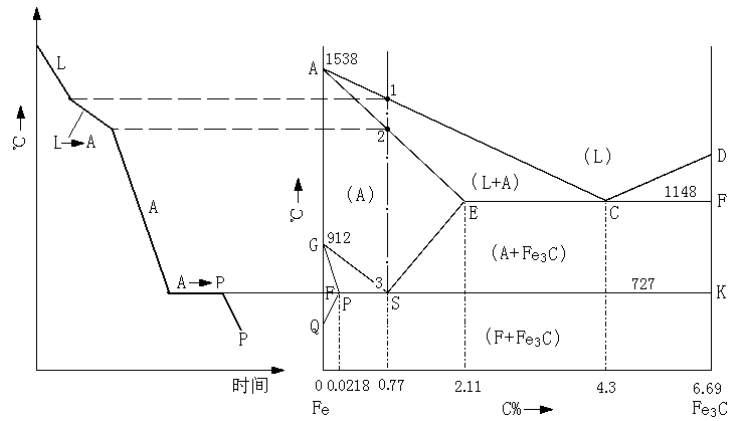
8. 图中已简化的 Fe—Fe<sub>3</sub>C 相图

(1) 分析 E 点、SE 线的含义。

(2) 填写 ( ) 中相或组织代号。

(3) 分析含碳量为 0.77% 的共析钢从液态至室温的结晶过程。

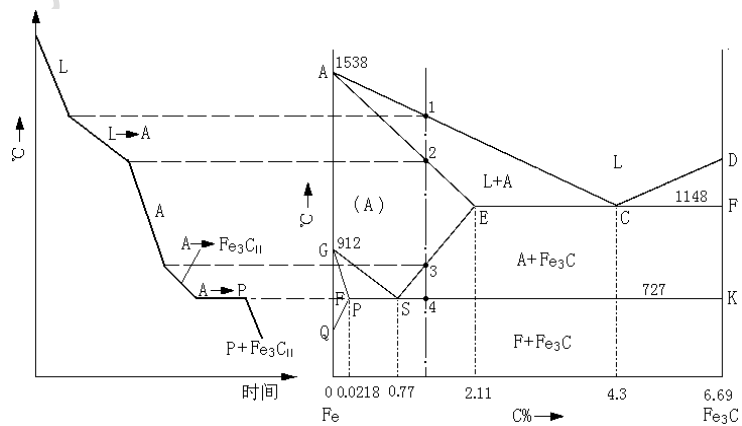
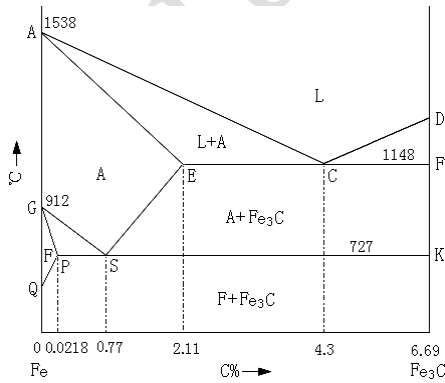




- (1) E点: A中碳的最大溶解度。 ES: 碳在A中的固溶线。
- (2) 见图
- (3) 见图 1点以上为液体。 1~2点, 析出为奥氏体。至2点, 全部为为奥氏体。  
3点产生共析转变,  $A \rightarrow P$ 。 至室温 P  
或  $L \rightarrow L+A \rightarrow A \rightarrow P$

10. 图为简化的Fe-Fe<sub>3</sub>C相图。

- (1) 指出C点、PSK线的意义。
- (2) 根据相图分析T12钢的结晶过程, 指出T12钢的室温组织。



- (1) C点为共晶点; PSK线为共析线。

(2) 见图

1 点以上为液体。1~2 点，析出为奥氏体，至 2 点全部为奥氏体。3 点开始析出  $Fe_3C_{II}$ 。3~4 点从奥氏体中不断析出  $Fe_3C_{II}$ 。4 点产生共析转变， $A \rightarrow P$ 。至室温  $P + Fe_3C_{II}$

或  $L \rightarrow L + A \rightarrow A \rightarrow A + Fe_3C_{II} \rightarrow P + Fe_3C_{II}$ 。

室温组织为  $P + Fe_3C_{II}$

- 1、形状复杂、体积也较大的毛坯常用 砂型 铸造方法。
- 2、铸造时由于充型能力不足，易产生的铸造缺陷是 浇不足 和 冷隔。
- 3、液态合金的 本身流动 能力，称为流动性。
- 4、合金的流动性越好，则充型能力 好。
- 5、铸造合金的流动性与成分有关，共晶成分合金的流动性 好。
- 6、合金的结晶范围愈 小，其流动性愈好
- 7、同种合金，结晶温度范围宽的金属，其流动性 差。
- 8、为防止由于铸造合金充型能力不良而造成冷隔或浇不足等缺陷，生产中采用最方便而有效的方法是 提高浇注温度。
- 9、金属的浇注温度越高，流动性越好，收缩 越大。
- 10、合金的收缩分为 液态收缩、凝固收缩 和 固态收缩 三个阶段。
- 11、合金的 液态、凝固 收缩是形成铸件缩孔和缩松的基本原因。
- 12、铸件中的缩孔（松）是由于合金的液态收缩和 凝固 收缩造成的。
- 13、同种合金，凝固温度范围越大，铸件产生缩松的倾向 大。
- 14、同种合金，凝固温度范围越大，铸件产生缩孔的倾向 小。
- 15、定向（顺序）凝固、冒口补缩，增大了铸件 应力 的倾向。
- 16、为充分发挥冒口的补缩作用，减少缩孔，铸件常采用 定向（顺序）凝固 方式。
- 17、为防止铸件产生缩孔，便于安放冒口，铸件应采用 顺序 凝固原则。
- 18、控制铸件凝固的原则有二个，即 顺序 原则和 同时 原则。
- 20、按铸造应力产生的原因不同，应力可分为 热 应力和 机械 应力。
- 21、铸件厚壁处产生热应力是 拉 应力。铸件薄壁处产生热应力是 压 应力。
- 23、铸件内部的压应力易使铸件产生 伸长 变形。
- 24、铸件内部的拉应力易使铸件产生 缩短 变形。
- 25、为防止铸件产生热应力，铸件应采用 同时 凝固原则。
- 26、机床床身由于热应力影响，其变形方向为向 下 凸。
- 27、防止铸件变形的措施除设计时使壁厚均匀外，还有 反变形法。
- 28、为防止铸件热裂，应控铸钢、铸铁中含 S 量。

- 
- 29、为防止铸件冷裂，应控铸钢、铸铁中含 P 量。
- 30、灰铸铁的石墨形态是 片状。
- 31、灰铸铁和球铁孕育处理时，常加入孕育剂是 75Si-Fe。
- 32、常见的铸造合金中，普通灰铸铁的收缩较 小。
- 33、可锻铸铁的石墨形态是 团絮状。
- 34、球墨铸铁的石墨形态是 球形。
- 38、常见的铸造合金中，铸钢的收缩较 大。
- 41、手工砂型铸造适用于 小 批量铸件的生产。
- 43、铸造时铸件的重要工作面或主要加工面应 放在下面或侧面。
- 44、形状复杂、体积也较大的毛坯常用 砂型 铸造方法。
- 1、形状复杂，尤其是内腔特别复杂的毛坯最适合的生产方式是（ B ）。
- A. 锻造                      B. 铸造                      C. 冲压                      D. 型材
2. 合金的化学成份对流动性的影响主要取决于合金的（ B ）
- A. 凝固点    B. 凝固温度区间    C. 熔点    D. 过热温度
3. 下列因素中，能提高液态合金充型能力的是（ C ）。
- A. 采用金属型    B. 采用凝固温度范围宽的合金    C. 增加充型压力    D. 降低浇注温度
4. 下列因素中不影响合金的充型能力的因素是（ A ）
- A. 造型方法    B. 浇注温度    C. 合金的化学成分    D. 铸件结构
5. 液态金属浇注温度过高，容易使铸件产生的缺陷是（ A ）
- A. 缩孔    B. 冷隔    C. 浇不足    D. 砂眼
6. 铸件形成缩孔、缩孔的基本原因是由于合金的（ D ）
- A. 液态收缩    B. 固态收缩    C. 凝固收缩    D. 液态收缩和凝固收缩
7. 铸造合金的液态收缩，凝固收缩大，则铸件易产生（ B ）
- A. 冷隔    B. 缩孔、缩松    C. 浇不足    D. 内应力
7. 铸造合金的固态收缩大，则铸件易产生（ B ）
- A. 冷隔    B. 缩孔、缩松    C. 浇不足    D. 应力、变形
8. 倾向于缩松的合金成分为（ B ）。
- A. 纯金属    B. 结晶温度范围宽的合金    C. 共晶成分    D. 逐层凝固的合金
9. 糊状凝固的铸造合金缩孔倾向虽小，但极易产生（ A ）。
- A. 缩松    B. 裂纹    C. 粘砂    D. 夹渣
10. 铸件如有什么样的缺陷，承受气压和液压时将会渗漏（ B ）
- A. 浇不足    B. 缩松    C. 偏析    D. 粘砂
11. 防止铸件产生缩孔的有效措施是（ A ）
- A. 设置冒口    B. 采用保温铸型    C. 提高浇注温度    D. 快速浇注
12. 冷铁配合冒口形成定向凝固，能防止铸件（ A ）

- 
- A. 缩孔、缩松      B. 裂纹      C. 变形      D. 应力
13. 防止铸件产生缩松的有效措施是 ( D )
- A. 采用保温铸型      B. 提高浇注温度  
C. 设置冒口      D. 选择结晶温度范围较窄的合金
14. 铸件既要组织致密, 又要热应力小, 下列铸造合金可采用同时凝固原则来满足上述要求的是 ( C )。
- A. 球墨铸铁      B. 铸钢      C. 普通灰铸铁      D. 铝合金
15. 普通灰铸铁件生产时, 工艺上一般采取的凝固原则是 ( D )。
- A. 糊状凝固      B. 逐层凝固      C. 定向凝固      D. 同时凝固
16. 铸件同时凝固主要适用于 ( A )。
- A. 灰口铸铁件      B. 铸钢件      C. 铸铝件      D. 球墨铸铁件
17. 下列合金铸造时, 不易产生缩孔、缩松的是 ( A )。
- A. 普通灰铸铁      B. 铸钢      C. 铝合金      D. 铜合金
18. 下列合金铸造时, 易产生缩松的铸造合金是 ( B )
- A. 灰铸铁      B. 锡青铜      C. 低碳钢      D. 铝硅合金
19. 控制铸件同时凝固的主要目的是 ( A )
- A. 减少应力      B. 防止夹砂      C. 消除气孔      D. 消除缩松
20. 下列化学元素在 Fe、C 合金中, 易使铸件产生冷裂的是 ( C )。
- A. 碳      B. 硅      C. 磷      D. 硫
21. 下列化学元素在 Fe、C 合金中, 易使铸件产生热裂的是 ( A )
- A. 硫      B. 磷      C. 硅      D. 碳
22. 灰口铸铁的石墨形态是 ( A )
- A. 片状      B. 蠕虫状      C. 球状      D. 团絮状
23. 灰口铸铁凝固收缩小, 这是因为其 ( C )
- A. 结晶温度范围大      B. 含碳量低      C. 结晶析出石墨      D. 浇注温度低
24. 灰口铸铁与钢相比较, 机械性能相近的是 ( C )。
- A. 冲击韧性      B. 塑性      C. 抗压强度      D. 抗拉强度
25. 下列化学元素在铸铁中, 阻碍石墨化的是 ( C )。
- A. 碳      B. 硅      C. 硫      D. 磷
26. 可锻铸铁的石墨形态是 ( D )
- A. 片状      B. 球状      C. 蠕虫状      D. 团絮状
27. 可锻铸铁适宜制造薄壁小件, 这是由于浇注时其 ( C )
- A. 流动性较好      B. 收缩较小      C. 易得到白口组织      D. 石墨化完全
28. 球墨铸铁中的石墨为 ( C )。
- A. 蠕虫状      B. 片状      C. 球状      D. 团絮状

- 29、关于球墨铸铁，下列叙述中错误的是（ C ）。
- A. 可以进行调质，以提高机械性能      B. 抗拉强度可优于灰口铸铁  
C. 塑性较灰口铸铁差      D. 铸造性能不及灰口铸铁
- 30、球墨铸铁球化处理时，加入的球化剂是（ B ）。
- A. 稀土镁钛合金      B. 稀土镁合金      C. 75 硅铁      D. 锰铁
31. 铸钢件常采用定向凝固法浇注，是因为铸钢件（ A ）。
- A. 体积收缩大      B. 固态收缩大      C. 易氧化      D. 凝固温度范围大
32. 确定浇注位置时，应将铸件的重要加工表面置于（ B ）
- A. 上部或侧面      B. 下部或侧面      C. 上部      D. 任意部位
- 33、铸件上最易产生气孔、夹渣、砂眼等缺陷的部位是（ C ）
- A. 铸件的下面      B. 铸件的侧面      C. 铸件的上面      D. 铸件型芯处
34. 确定浇注位置时，将铸件薄壁部分置于铸型下部的主要目的是（ C ）
- A. 利于补缩铸件      B. 避免裂纹      C. 避免浇不足      D. 利于排除型腔气体
35. 确定分型面时，尽量使铸件全部或大部分放在同一砂箱中，其主要目的是（ C ）。
- A. 操作方便      B. 利于补缩铸件      C. 防止错箱      D. 利于金属液充填型腔
36. 铸造高速钢铣刀毛坯，适宜采用的铸造方法是（ C ）
- A. 砂型铸造      B. 金属型铸造      C. 熔模铸造      D. 压力铸造
- 生产熔点高，切削加工性差的合金铸件选用（ B ）
- A. 金属型铸造      B. 熔模铸造      C. 压力铸造      D. 离心铸造
- 对于高熔点合金精密铸件的成批生产，常采用（ C ）
- A. 压力铸造      B. 低压铸造      C. 熔模铸造      D. 金属型铸造
37. 熔模铸造的铸件不能太大和太长，其重量一般不超过 45Kg 这是由于（ B ）
- A. 铸件太大，降低精度      B. 蜡模强度低，容易折断  
C. 工序复杂，制作不便      D. 生产周期长
38. 铸造铝合金活塞，适宜的铸造方法是（ A ）。
- A. 金属型铸造      B. 熔模铸造      C. 砂型铸造      D. 离心铸造
39. 关于金属型铸造，下列叙述错误的是（ D ）
- A. 金属型无退让性      B. 金属型无透气性  
C. 型腔表面必须喷刷涂料      D. 铸件在型腔内停留的时间应较长
40. 关于金属型铸造，下列叙述正确的是（ C ）
- A. 主要用于铸铁件生产      B. 结晶组织致密性差  
C. 铸铁件难以完全避免产生白口组织      D. 铸件尺寸、形状没有限制
41. 为获得晶粒细小的铸件组织，下列工艺中最合理的是（ C ）
- A. 采用金属型浇注      B. 采用砂型浇注  
C. 提高浇注温度      D. 增大铸件的壁厚



42. 大批量生产形状复杂的小型铝合金铸件，应选用什么方法较合适（ A ）

- A. 压力铸造      B. 熔模铸造      C. 砂型铸造      D. 离心铸造

大批量制造小件薄壁有色金属铸件宜采用的铸造方法是（ C ）

- A. 砂型铸造      B. 金属型铸造      C. 压力铸造      D. 熔模铸造

43. 对压铸而言，下列说法正确的是（ D ）。

- A. 可浇厚大件                      B. 铸件可通过热处理来提高强度  
C. 可浇高熔点合金                  D. 铸件不能热处理

44. 助动车发动机缸体，材料ZL202，100万件，其毛坯成形工艺为（ A ）

- A. 低压铸造      B. 离心铸造      C. 压力铸造      D. 熔模铸造

45. 大批量生产汽缸缸套时，最适宜的铸造方法是（ A ）。

- A. 离心铸造      B. 砂型铸造      C. 金属型铸造      D. 熔模铸造

46. 铸造双金属轴承，适宜采用的铸造方法是（ D ）

- A. 熔模铸造      B. 砂型铸造      C. 压力铸造      D. 离心铸造

47. 离心铸造适宜于（ D ）

- A. 形状复杂的铸件                      B. 型芯较多的铸件  
C. 平板型铸件                              D. 空心回转体型铸件

47. 铸造大型铸铁支座，适宜采用的铸造方法是（ B ）

- A. 离心铸造      B. 砂型铸造      C. 压力铸造      D. 熔模铸造

49. 成批生产车床，其床身的成形方法应选（ A ）

- A. 砂型铸造      B. 熔模铸造      C. 压力铸造      D. 金属型铸造

50. 铸造小型柴油机曲轴，适宜采用的铸造方法是（ C ）

- A. 压力铸造      B. 离心铸造      C. 砂型铸造      D. 金属型铸造

51. 铸件的壁厚越厚，铸件强度越低，这是因为壁厚越厚（ C ）

- A. 易产生浇不足、冷隔      B. 易产生气孔      C. 易产生缩孔、晶粒粗大  
D. 易产生白口组织

铸件的壁越厚，其强度越低，这主要是由于壁越厚（ A ）

- A. 组织越疏松      B. 气孔越多      C. 冷隔越严重      D. 容易浇不足

52. 铸件设计结构圆角的作用（ C ）

- A. 制模方便      B. 便于浇注      C. 防止裂纹      D. 防止变形

53. 砂型铸造时，铸件壁厚若小于规定的最小壁厚时，铸件易出现（ A ）。

- A. 浇不足与冷隔                      B. 缩松                      C. 夹渣                      D. 缩孔

浇注温度过高、过低常出现哪些铸造缺陷？说明解决办法。

(1) 浇注温度过高：易产生氧化、气孔、缩孔、晶粒粗大等缺陷。

(2) 浇注温度过低：易产生冷隔、浇不足等缺陷。

---

解决办法：高温出炉，低温浇注。

1、既然提高浇注温度可以提高液态金属的充型能力，但为何要防止浇注温度过高？ P34

浇注温度过高时，一方面铸件易产生缩孔、缩松、气孔，铸件粘砂严重；另一方面铸件的冷却速度下降，导致晶粒粗大，使铸件机械性能下降。

浇注温度过高、过低常出现哪些铸造缺陷？

(1) 浇注温度过高：易产生氧化、气孔、缩孔、晶粒粗大等缺陷。

(2) 浇注温度过低：易产生冷隔、浇不足等缺陷。

2. 合金的流动性与充型能力有何关系？为什么共晶成分的金属流动性比较好？

合金的流动性好，则充型能力就高。

共晶成分合金的是恒温结晶，结晶是从表层向中心逐层凝固，凝固层表面较光滑，对尚未凝固的金属的流动阻力小，故流动性好；

共晶成分时，熔点低，因而流动性好。

3、简述铸造生产中改善合金充型能力的主要措施。

(1) 适当提高浇注温度。

(2) 保证适当的充型压力。

(3) 使用蓄热能力弱的造型材料。如砂型。

(4) 预热铸型。

(5) 使铸型具有良好的透气性。

4、简述缩孔产生的原因及防止措施。

凝固温度区间小的合金充满型腔后，由于逐层凝固，铸件表层迅速凝固成一硬壳层，而内部液体温度较高。随温度下降，凝固层加厚，内部剩余液体由于液态收缩和补充凝固层的凝固收缩，体积减小，液面下降，铸件内部产生空隙，形成缩孔。

措施：(1) 使铸件实现“定向凝固”，按放冒口。

(2) 合理使用冷铁。

5、简述缩松产生的原因及防止措施。

出现在呈糊状凝固方式的合金中或断面较大的铸件中，被树枝状晶体分隔开的液体区难以得到补缩所致。

措施：(1)、尽量选用凝固区域小的合金或共晶合金。

(2)、增大铸件的冷却速度，使铸件以逐层凝固方式进行凝固。

(3)、加大结晶压力。

6. 缩孔与缩松对铸件质量有何影响？为何缩孔比缩松较容易防止？

缩孔和缩松使铸件的有效承载面积减少，且在孔洞部位易产生应力集中，使铸件力学性能下降；缩孔和缩松使铸件的气密性、物理性能和化学性能下降。

缩孔可以采用顺序凝固通过安放冒口，将缩孔转移到冒口之中，最后将冒口切除，就可以获得致密的铸件。而铸件产生缩松时，由于发达的树枝晶布满了整个截面而使冒口的

---

补缩通道受阻，因此即使采用顺序凝固安放冒口也很无法消除。

7. 什么是定向凝固原则？什么是同时凝固原则？各需采用什么措施来实现？上述两种凝固原则各适用于哪种场合？

定向凝固就是在铸件上可能出现缩孔的厚大部位安放冒口，使铸件上远离冒口的部位先凝固然后是靠近冒口的部位凝固，最后才是冒口本身的凝固。

同时凝固，就是采取必要的工艺措施，使铸件各部分冷却速度尽量一致。

实现定向凝固的措施是：设置冒口；合理使用冷铁。它广泛应用于收缩大或壁厚差较大的易产生缩孔的铸件，如铸钢、高强度铸铁和可锻铸铁等。

实现同时凝固的措施是：将浇口开在铸件的薄壁处，在厚壁处可放置冷铁以加快其冷却速度。它应用于收缩较小的合金(如碳硅质量分数高的灰铸铁)和结晶温度范围宽，倾向于糊状凝固的合金(如锡青铜)，同时也适用于气密性要求不高的铸件和壁厚均匀的薄壁

8. 铸造应力有哪几种？形成的原因是什么？

铸造应力有热应力和机械应力两种。

热应力是铸件在凝固和冷却过程中，由于铸件的壁厚不均匀、各部分冷却速度不同，以至在同一时期内铸件各部分收缩不一致而引起的。

机械应力是铸件在冷却过程中因固态收缩受到铸型或型芯的机械阻碍而形成的应力。

9. 铸件热应力分布规律是什么？如何防止铸件变形？

铸件薄壁处受压应力，厚壁处受拉应力。

(1) 减小铸造应力。

合理设计铸件的结构，铸件尽量形状简单、对称、壁厚均匀。

采用同时凝固的工艺。

铸件时效处理。

(2) 反变形法。

10. 试从铸造性能、机械性能、使用性能等方面分析形状复杂的车床床身采用普通灰口铸铁的原因。

普通灰口铸铁铸造性能好，流动性好，适宜铸造形状复杂的铸件。

车床床身使用时只承受压应力，不承受冲击，普通灰口铸铁可以满足要求。

普通灰口铸铁具有较好的减震性、耐磨性，缺口敏感性小，切削加工性好。

11. 简述影响石墨化的主要因素。

(1) 化学成分：碳形成石墨，又促进石墨化。

Si 强烈促进石墨化，S 阻碍石墨化，P、Mn 影响不显著。

(2) 冷却速度：缓冷时，石墨可顺利析出。反之，则易产生白口。

12. 何谓铸件的浇注位置？其选择原则是什么？

浇注位置是指浇注时铸件在铸型中所处的空间位置。

原则：(1) 铸件的重要加工面应朝下或位于侧面。

---

(2) 铸件大平面应朝下。

(3) 面积较大的薄壁部分应置于铸型下部或垂直、倾斜位置。

(4) 易缩孔件，应将截面较厚的部分置于上部或侧面，便于安放冒口。

13. 何为铸型的分型面？其选择原则是什么？

分型面是指铸型组元之间的结合面。

应使造型工艺简化。

应尽量使铸件的全部或大部置于同一砂箱中，以保证的铸件精度。

应尽量使型腔和主要芯处于下型，以便于造型、下芯、合箱及检验铸件的壁厚。

14. 普通压铸件能否热处理？为什么？

普通压铸件不能热处理

由于充型速度快，型腔中的气体难以排出，压铸件易产生皮下气孔。若铸件进行热处理，则气孔中气体产生热膨胀压力，可能使铸件表面起泡或变形。

15. 为什么用金属型生产灰铸铁件常出现白口组织？生产中如何预防和消除白口组织？

金属型浇注铸铁件出现白口组织的原因是金属型导热能力强，铸件冷却速度快。

预防：铸件壁厚不宜过薄（一般应大于 15mm）；

金属型应保持合理的工作温度（预热铸型）；

采用碳、硅的质量分数高的铁水（两者之和不小于 6%）；

对铁液进行孕育处理。

消除：利用出型时铸件的自身余热及时进行退火。

18. 为什么要规定铸件的最小壁厚？灰铸铁件的壁厚过大或局部过薄会出现哪些问题？

铸件壁太薄，金属液注入铸型时冷却过快，很容易产生冷隔、浇不足、变形和裂纹等缺陷。为此，对铸件的最小壁厚必须有一个限制。

灰铸铁件壁厚过大，容易引起石墨粗大，使铸件的力学性能下降；还会造成金属的浪费。

灰铸铁件的壁厚局部过薄，除产生冷隔、浇不足、变形和裂纹等缺陷外，还会形成白口组织。

19. 铸件壁间转角处为何要设计结构圆角？

直角连接处形成金属积聚，而内侧散热条件差，较易产生缩松和缩孔；

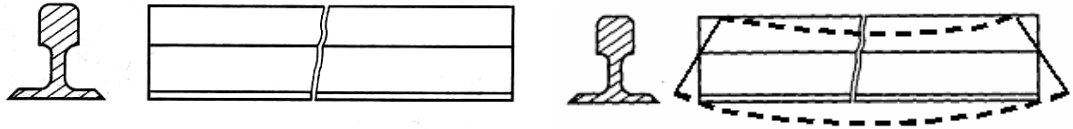
在载荷作用下，直角处的内侧易产生应力集中；

直角连接时，因结晶的方向性，在转角的分角线上形成整齐的分界面，分界面上集中了许多杂质，使转角处成为铸件的薄弱环节。

圆角连接可美化铸件外形，避免划伤人体；

内圆角可防止金属液流将型腔尖角冲毁。

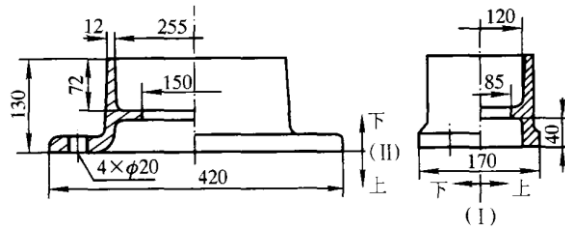
1. 分析图示轨道铸件热应力的分布，并用虚线表示出铸件的变形方向。工艺上如何解决？



轨道上部较下部厚，上部冷却速度慢，而下部冷却速度快。因此，上部产生拉应力，下部产生压应力。变形方向如图。

### 反变形法

5. 如图一底座铸铁零件，有两种浇注位置和分型面方案，请你选择一最佳方案，并说明理由。



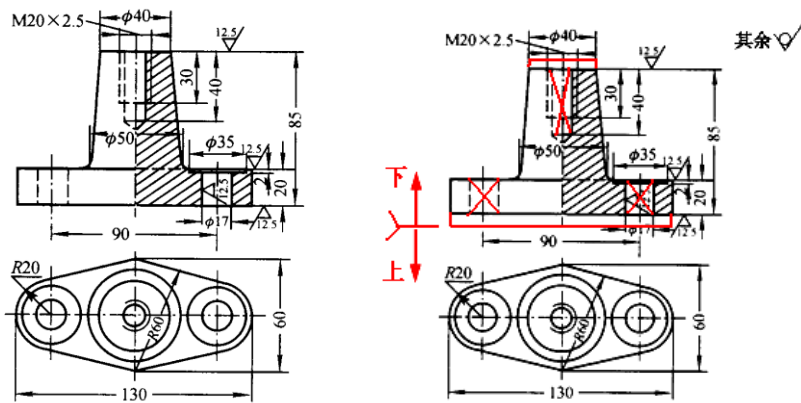
方案(II)最佳。

理由：方案(I)是分模造型，上下铸件易错边，铸件尺寸精度差。

方案(II)是整模造型，铸件尺寸精度高。内腔无需砂芯成型，它是靠上、下型自带砂芯来成形。

6. 下图为支架零件简图。材料 HT200，单件小批量生产。

- (1) 选择铸型种类
- (2) 按模型分类应采用何种造型方法？
- (3) 在图中标出分型面、浇注位置、加工余量

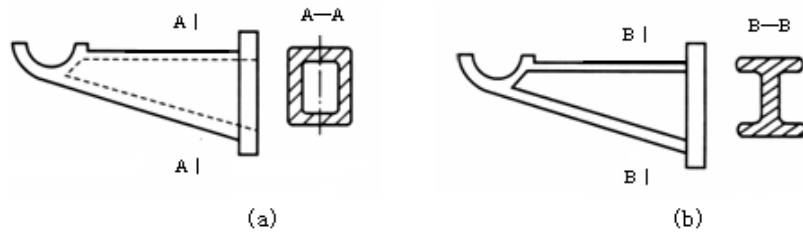


(1) 砂型铸造，(2) 整模造型

(3) 分型面、浇注位置、加工余量：见图

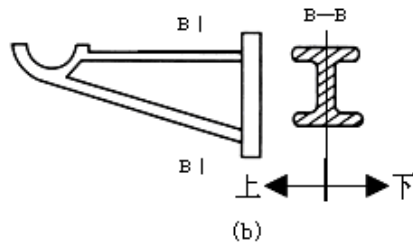
9. 如图，支架两种结构设计。

- (1) 从铸件结构工艺性方面分析，何种结构较为合理？简要说明理由。
- (2) 在你认为合理的结构图中标出铸造分型面和浇注位置。

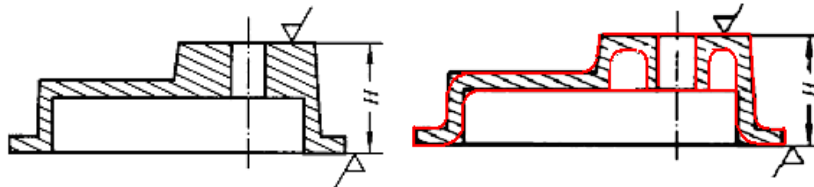


(1) (b) 结构较为合理。因为它可省去悬臂砂芯。

(2) 见图。分型面。 浇注位置(说明：浇注位置上、下可对调)



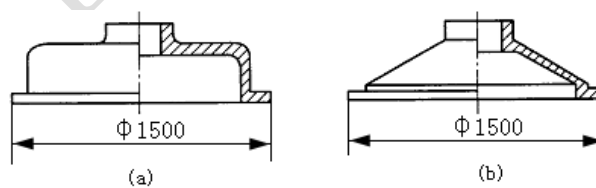
12. 如图所示铸件结构是否合理？如不合理，请改正并说明理由。



铸件上部太厚，易形成缩孔，壁厚不均匀易造成热应力。可减小上部壁厚，同时设加强筋。

无结构圆角，拐弯处易应力、开裂。设圆角。

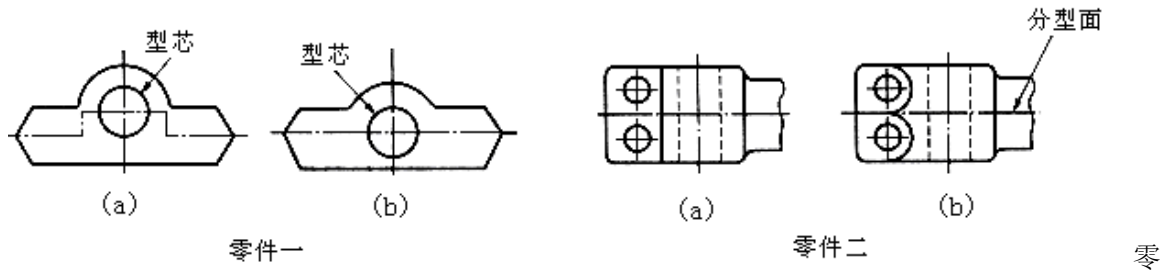
3. 某厂铸造一个 $\Phi 1500\text{mm}$ 的铸铁顶盖，有图示两个设计方案，分析哪个方案的结构工艺性好，简述理由。



(a) 图合理

(b) 图结构为大的水平面，不利于金属液体的充填，易造成浇不足、冷隔等缺陷；不利于金属夹杂物和气体的排除，易造成气孔、夹渣缺陷；大平面型腔的上表面，因受高温金属液的长时间烘烤，易开裂使铸件产生夹砂结疤缺陷。

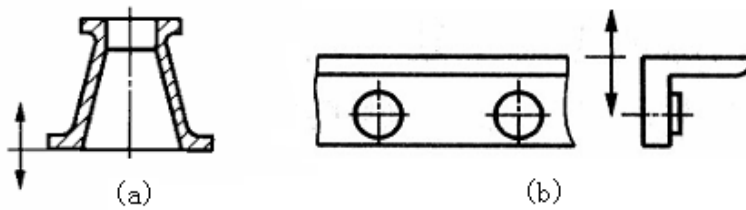
7. 图示铸件的两种结构设计，应选择哪一种较为合理？为什么？



零件一：(b)合理。它的分型面是一平面，可减少造型工作量，降低模板制造费用。

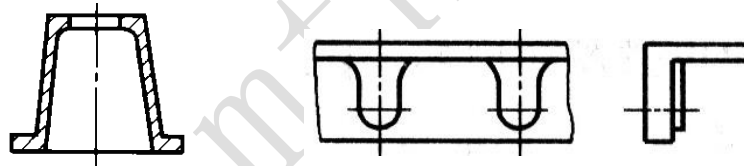
零件二：(a)合理。凸台便于起模，而 a 图所示的凸台需用活块或增加外部芯子才能起模。

8. 改正下列砂型铸造件结构的不合理之处。并说明理由

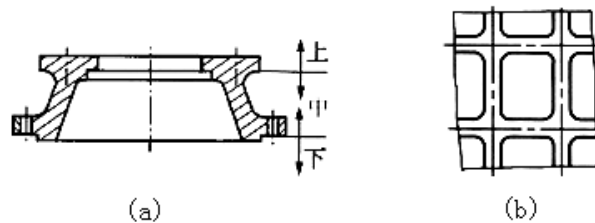


(a) 图：铸件外形应力求简单，尽量不用活块和型芯。图 a 上凸台妨碍起模，需采用活块或型芯或三箱造型。将外凸改为内凸，有利于外形起模，且不影响内腔成形。

(b) 图：凸台结构应便于起模。图示的凸台需用活块或增加外部芯子才能起模。将凸台延长到分型面，省去了活块或芯。

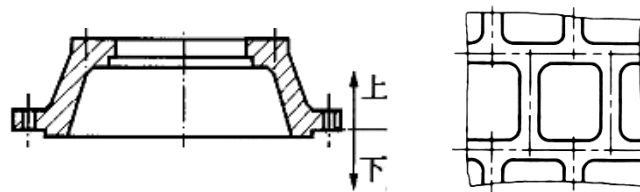


9. 改正下列砂型铸造件结构的不合理之处。并说明理由

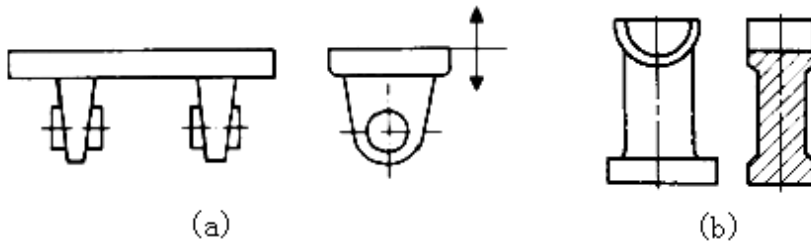


(a) 图：减少铸件分型面的数量，可以降低造型工时，减少错箱、偏芯等缺陷，提高铸件的尺寸精度。

(b) 图：设计时应尽量分散和减少热节，避免多条筋互相交叉，防止产生热应力和缩孔与缩松。

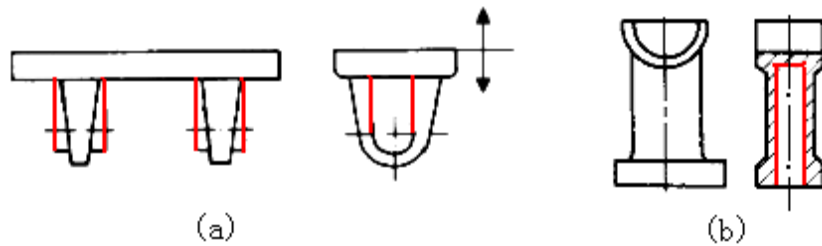


10. 改正下列砂型铸造件结构的不合理之处。并说明理由



(a)图：凸台结构应便于起模。图示的凸台需用活块或增加外部芯子才能起模。将凸台延长到分型面，省去了活块或芯。

(b)图：铸件壁不宜过厚，否则易引起晶粒粗大，还会出现缩孔、缩松、偏析等缺陷，使铸件的力学性能下降；过厚的铸件壁，还会造成金属的浪费。



1. 金属可锻性的评定指标是 塑性 和 变形抗力。
- 金属的锻造性常用 塑性 和 变形抗力 来综合衡量。
2. 在锻造生产中，金属的塑性 大 和变形抗力 小，则其锻造性好。
3. 金属的可锻性（锻造性能）取决于金属的本质和 变形条件。
4. 影响金属可锻性的加工条件因素主要有 变形温度、变形速度 和 应力状态 三方面。
- 1、在设计制造零件时，应使零件所受切应力与纤维方向 垂直，
- 2、在设计制造零件时，应使零件所受正应力与纤维方向 一致。
6. 金属材料经锻造后，可产生纤维组织，在性能上表现为 各向异性。
7. 热变形的金属，变形后金属具有 再结晶 组织，不会产生加工硬化。
8. 自由锻工序可分为 基本工序、辅助工序 和 精整工序 三大类。
9. 实际生产中最常采用的自由锻基本工序是 镦粗、拔长 和 冲孔。
10. 自由锻生产中，使坯料横截面积减小，长度增加的工序称为 拔长。
13. 自由锻生产中，使坯料高度减小、横截面积增大的工序称为 镦粗。
11. 绘制锻件图时，为简化锻件形状，便于进行锻造而增加的那部分金属称为 敷料（余块）。
12. 绘制自由锻件图的目的之一是计算坯料的 重量 和 尺寸。
13. 大型零件的锻造方法是 自由锻。
14. 常用的自由锻造设备有 空气锤、蒸汽锤 和 液压机 等。
15. 根据自由锻设备对坯料施加外力的性质不同，可分为 锤锻 和 压力机 两大类。
16. 空气锤是自由锻常用设备，500Kg 空气锤指的是 落下部分质量 为 500Kg。
17. 锻造加热温度过高会产生 过热、过烧 现象
18. 锤上模锻的模膛根据其功用不同可分为 制坯 模膛和 模锻 模膛两大类。



- 
19. 锤上模锻的制坯模膛有拔长模膛、滚挤模膛、弯曲模膛和切断模膛。
20. 锤上模锻的制坯模膛中，用来减小某部分的横截面积以增大另一部分的横截面积的模膛称为滚挤模膛。
16. 锤上模锻的模锻模膛分为预锻模膛和终锻模膛两种。
21. 对带孔的模锻件，由于不能靠上下模的凸起部分把金属完全挤掉，故终锻后在孔内留下一薄层金属，这层金属称为冲孔连皮。
23. 利用自由锻设备进行模锻生产的锻造方法称为胎膜锻。
24. 冷冲压件的材料一般是低碳钢。
- 冲压生产的基本工序有分离工序和变形工序两大类。
25. 冲裁时，板料的分离变形过程可分为弹性变形阶段、塑性变形阶段和断裂分离阶段。
24. 板料冲压时，坯料按封闭轮廓分离的工序叫冲裁。
25. 板料冲压时，坯料按不封闭轮廓分离的工序叫切断。
26. 板料冲裁包括落料和冲孔两种分离工序。
27. 板料冲压的冲裁工序中，冲落部分为成品，余料为废料的工序称为落料。
28. 板料冲压的冲裁工序中，冲落部分为废品工序称为冲孔。
29. 冲孔工艺中，周边为成品，冲下部分为废品。
30. 冲孔工序中的凸模刃口尺寸取决于孔的尺寸。
31. 落料工序中的凹模刃口尺寸取决于零件的尺寸。
32. 板料拉深时，拉深系数越小，表示变形程度越大。
33. 当拉深件因拉深系数太小不能一次拉深成形时，应采用多次拉深成形。
34. 板料冲压的变形工序中，在带孔的平板坯料上用扩孔的方法获得凸缘的工序称为翻边。
1. 金属压力加工不是指( C )。
- A. 自由锻      B. 板料冲压      C. 压力铸造      D. 弯曲
2. 金属经冷塑性变形后，其力学性能下降的是( B )
- A. 弹性      B. 塑性      C. 强度      D. 硬度
3. 为消除金属在冷变形后的加工硬化现象，需进行的热处理为( C )。
- A. 完全退火      B. 球化退火      C. 再结晶退火      D. 扩散退火
4. 下列材料中那种钢的锻造性能最好( C )
- A. T12      B. 45      C. 20      D. 9SiCr
19. 下列钢中锻造性较好的是( C )
- A. 中碳钢      B. 高碳钢      C. 低碳钢      D. 合金钢
5. 选择金属材料生产锻件毛坯时，首先应满足( A )。
- A. 塑性好      B. 硬度高      C. 强度高      D. 无特别要求
6. 影响金属材料可锻性的主要因素之一是( D )。
- A. 锻件大小      B. 锻造工序      C. 锻工技术水平      D. 化学成分
7. 锻造前加热时应避免金属过热和过烧，但一旦出现( C )

- A. 可采取热处理予以消除                      B. 无法消除  
C. 过热可采取热处理消除，过烧则报废。      D. 可采用多次锻造消除
8. 锻造过程中，如果出现过烧现象（ D ）  
A. 可通过再结晶退火消除                      B. 可通过热处理消除  
C. 可通过多次锻造消除                          D. 无法消除
9. 锻造加热温度过高会产生过热、过烧。过烧指的是（ D ）。  
A. 晶粒急剧长大      B. 表层氧化      C. 含碳量下降      D. 晶界物质氧化
10. 锻造加热温度过高会产生过热、过烧。过热指的是（ A ）。  
A. 晶粒急剧长大      B. 表层氧化      C. 含碳量下降      D. 晶界物质氧化
11. 坯料加热时始锻温度的确定，主要由以下那种现象所限制？（ D ）  
A. 软化                      B. 脱碳                      C. 氧化                      D. 过热和过烧
12. 终锻温度是停止锻造的温度，如果终锻温度过高会引起（ B ）  
A. 裂纹                      B. 晶粒粗大                      C. 氧化脱碳严重                      D. 过热
13. 终锻温度是停止锻造时的温度，如果终锻温度过低，会产生（ C ）。  
A. 晶粒粗大                      B. 氧化严重                      C. 裂纹                      D. 过烧
14. 锻造时对金属加热的目的是（ D ）  
A. 消除内应力      B. 提高强度      C. 提高韧性      D. 提高塑性，降低变形抗力
- 设计和制造机器零件时，应使零件工作时所受正应力与纤维方向（ A ） P94  
A. 一致                      B. 垂直                      C. 成  $45^\circ$                       D. 随意
- 纤维组织使材料的机械性能具有方向性，垂直于纤维方向的机械性能（ D ） P94  
A. 抗拉强度高      B. 屈服强度高      C. 疲劳强度高      D. 抗剪强度高
17. 对于锻造齿轮，其流线的最佳分布是（ B ）  
A. 沿轴线                      B. 沿轮廓                      C. 沿径向                      D. 无所谓
18. 锻件的纤维组织使锻件在性能上具有方向性，从而影响锻件质量，它（ C ）。  
A. 不能消除也不能改变                      B. 可用热处理消除  
C. 只能用多次锻造使其合理分布                      D. 可经锻造消除
- 91、终锻模膛的尺寸与锻件相近，但比锻件放大一个（      ）  
A. 加工余量                      B. 收缩率                      C. 氧化皮量                      D. 飞边量
- 102、对薄壁弯曲件，如弯曲半径过小则会引起（      ）  
A. 飞边                      B. 裂纹                      C. 回弹                      D. 拉穿
20. 锻件拔长时，其锻造比  $Y$  应等于（ C ）  
A. 坯料体积与锻件体积之比                      B. 锻件最大截面积与坯料截面积之比  
C. 坯料截面积与拔长后最大截面积之比      D. 坯料长度与锻件长度之比
- 拔长时的锻造比等于坯料拔长前与拔长后的（ A ）

- A. 截面积之比      B. 长度之比      C. 直径之比      D. 体积之比
21. 锻粗时的锻造比等于坯料锻粗前与锻粗后的 ( B )
- A. 截面积之比      B. 高度之比      C. 表面积之比      D. 体积之比. 为简化
22. 为简化锻件形状, 将小孔、凹档、小台阶不予锻出而添加的那部分金属, 称为 ( A )
- A. 敷料 (余块)      B. 余量      C. 坯料      D. 料头
- 绘制自由锻锻件图时, 为简化锻件形状, 需加上 ( A )
- A. 敷料      B. 余量      C. 斜度      D. 公差
19. 自由锻时, 下列工序中属于基本工序的是 ( C ) P97
- A. 压肩      B. 倒棱      C. 锻粗      D. 精整
21. 自由锻时, 下列工序中属于辅助工序的是 ( A ) P97
- A. 压肩      B. 锻粗      C. 冲孔      D. 拔长
23. 自由锻工序中属于辅助工序的是 ( A )
- A. 压肩      B. 锻粗      C. 冲孔      D. 拔长
24. 自由锻件控制其高径比 (H/D) 为 1.5~2.5 的工序是 ( C )
- A. 拔长      B. 冲孔      C. 锻粗      D. 弯曲
25. 生产大型锻件时应选用的锻造方法为 ( D )。
- A. 冲压      B. 锤上模锻      C. 胎模锻      D. 自由锻
- 锻造特大件的唯一方法是 ( A )
- A. 自由锻      B. 胎模锻      C. 锤上模锻      D. 辊锻
- 锻造几吨重的大型锻件, 一般采用 ( A )。
- A. 自由锻造      B. 模型锻造      C. 胎模锻造      D. 辊锻
- 加工重量约 2.5t 的大型锻件, 应优先选用的锻造方法是 ( A )
- A. 自由锻造      B. 胎模锻造      C. 模型锻造      D. 辊锻
- 在下列加工方法中, 应选用 ( A ) 的方法加工大型轴类毛坯。
- A. 自由锻      B. 模锻      C. 切削加工      D. 压力铸造
27. 空气锤是自由锻设备, 500 公斤空气锤指的是 ( C )
- A. 锤击力 500 公斤      B. 锤头质量 500 公斤  
C. 落下部分质量 500 公斤      D. 静压力 500 公斤
28. 大批量生产形状复杂的中小型锻件宜采用 ( C )
- A. 自由锻      B. 胎模锻      C. 模锻      D. 冲压
29. 成批生产中、小型锻件, 一般应采用的锻造方法是 ( C )
- A. 自由锻      B. 模锻      C. 胎模锻      D. 锻焊组合
30. 模锻件的尺寸公差与自由锻件的尺寸公差相比为 ( D )。
- A. 相等      B. 相差不大      C. 相比要大得多      D. 相比要小得多
36. 终锻模膛的尺寸与锻件相近, 但比锻件放大一个 ( B )

A. 加工余量      B. 收缩率      C. 氧化皮量      D. 飞边量

31. 在锤上模锻中，带有飞边槽的模膛是（ B ）

A. 预锻模膛      B. 终锻模膛      C. 制坯模膛      D. 切断模膛

32. 制坯时，当要求减少坯料某部分的横截面积以增加该部分的长度时，一般选用（ B ） P100

A. 滚压模膛      B. 拔长模膛      C. 弯曲模膛      D. 切断模膛

截面相差较大的轴、杆类模锻件，制坯常需（ C ）

A. 墩粗      B. 拔长      C. 滚压      D. 错移

锤上模锻的制坯模膛中，用来减少坯料某部分横截面积，以增大坯料另一部分横截面积的模膛称为（ B ）。

A. 拔长模膛      B. 滚挤模膛      C. 弯曲模膛      D. 切断模膛

33. 在模锻件上两平面的交角处，一般均需做成圆角，这主要是为了（ D ）

A. 提高金属塑性      B. 降低金属变形抗力  
C. 外形美观      D. 金属易于充满模膛

34. 模锻件上平行于锤击方向（垂直于分模面）的表面必须有斜度，其原因是（ D ）。

A. 增加可锻性      B. 防止产生裂纹  
C. 飞边易清除      D. 便于从模膛取出锻件

35. 模锻无法锻出通孔，一般需在孔中留下一层厚度为 4~8mm 的金属，这层金属称为（ C ）

A. 余块      B. 加工余量      C. 冲孔连皮      D. 飞边

带通孔的锻件，模锻时孔内留有一层金属叫（ D ）

A. 毛刺      B. 飞边      C. 余料      D. 冲孔连皮

37. 锻造 10kg 重的小锻件选用的锻造设备是（ B ）

A. 蒸汽空气锤      B. 空气锤      C. 压力机      D. 随意

38. 利用自由锻设备进行模锻生产的工艺方法称为（ C ）。

A. 自由锻      B. 锤上模锻      C. 胎模锻      D. 压力机上模锻

39. 胎模锻与锤上模锻相比，其优点之一是（ D ）。

A. 尺寸精度高      B. 生产率高  
C. 工人劳动强度低      D. 胎模结构较简单

40. 以下冲压工序中，属于冲裁工序的是（ A ）

A. 落料      B. 拉深      C. 冲挤      D. 弯曲

41. 板料冲压工序中，属于变形工序的是（ D ）

A. 落料      B. 冲孔      C. 剪切      D. 翻边

42. 板料冲压时，落下部分是零件的工序为（ B ）

A. 冲孔      B. 落料      C. 剪切      D. 弯曲

板料冲压时，冲下部分为成品而周边是废料的工序称为（ B ）

A、剪切 B、落料 C、冲孔 D、翻边

43. 板料冲压时，落下部分是废料的工序为（ A ）

A. 冲孔 B. 落料 C. 成形 D. 弯曲

37. 板料冲裁时，若不考虑模具的磨损，则落料凸模的尺寸应等于（ D ）

A. 落料凹模的尺寸加间隙 B. 基本尺寸 C. 基本尺寸加间隙 D. 基本尺寸减间隙

38. 板料冲裁时，若不考虑模具的磨损，落料凹模的尺寸应等于（ B ）

A. 落料凸模的尺寸减间隙 B. 落料件的基本尺寸  
C. 落料件的基本尺寸加间隙 D. 落料件的基本尺寸减间隙

39. 板料冲裁时，若不考虑模具的磨损，冲孔凹模的尺寸应等于（ C ）

A. 冲孔凸模的尺寸减间隙 B. 基本尺寸 C. 基本尺寸加间隙 D. 基本尺寸减间隙

40. 板料冲裁时，若不考虑模具的磨损，冲孔凸模的尺寸应等于（ B ）

A. 冲孔凹模的尺寸加间隙 B. 基本尺寸 C. 基本尺寸加间隙 D. 基本尺寸减间隙

41. 下列工序中，属于板料冲压变形工序的是（ D ） P117

A. 落料 B. 冲孔 C. 切断 D. 拉深

板料冲压工序中，属于变形工序的是（ B ） P119

A. 落料 B. 翻边 C. 剪切 D. 冲孔

47. 板料弯曲时，若弯曲半径过小则会产生（ A ）

A. 裂纹 B. 拉穿 C. 飞边 D. 回弹严重

48. 设计弯曲模时，为保证成品件的弯曲角度，必须使模具的角度（ B ）

A. 与成品件角度一样大 C. 比成品件角度大  $10^\circ$   
B. 比成品件角度小一个回弹角 D. 比成品件角度大一个回弹角

49. 板料在冲压弯曲时，弯曲圆弧的弯曲方向应与板料的纤维方向（ C ）。

A. 垂直 B.  $45^\circ$ 斜交 C. 一致 D.  $30^\circ$ 斜交

46. 对薄壁弯曲件，如弯曲半径过小则会引起（ A ）

A. 裂纹 B. 飞边 C. 回弹 D. 拉穿

50. 在多工序冷拉钢丝过程中，插入中间退火，是为了消除（ C ）

A. 纤维组织 B. 回弹现象 C. 加工硬化 D. 成分偏析

在多工序拉深工艺过程中，插入中间退火，是为了消除（ C ） P117

A. 纤维组织 B. 回弹现象 C. 加工硬化 D. 成分偏析

51. 金属材料承受三向压应力的压力加工方法是（ B ）

A. 轧制 B. 挤压 C. 冲压 D. 拉拔

52. 变速箱中传动轴，其毛坯的成形方法当是（ A ）

A. 锻造 B. 铸造 C. 焊接 D. 型材

3、解释铸锭锻造后力学性能提高的原因。

由于塑性变形及再结晶，改变了粗大、不均匀的铸态组织，获得细化的再结晶组织；将铸锭中的气孔、缩松等压合在一起，使金属更加致密。

#### 4、简述化学成分和金相组织对金属可锻性的影响。

纯金属的可锻性比合金好；碳钢的含碳量越低，可锻性好；钢中有形成碳化物的元素时，可锻性显著下降。

纯金属及固溶体的可锻性好，碳化物的可锻性差；铸态铸状组织和粗晶结构的可锻性不如晶粒细小而均匀的组织。

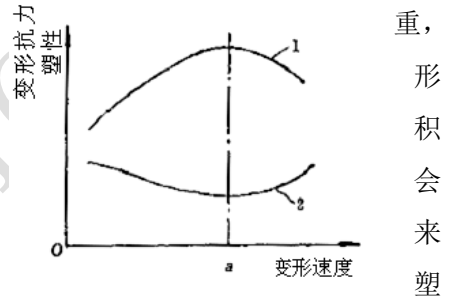
#### 1. 什么是金属的可锻性？可锻性以什么来衡量？简要叙述影响可锻性的因素。

金属的锻造性是衡量材料经受压力加工时的难易程度的一种工艺性能。锻造性的好坏，常用金属的塑性和变形抗力两个指标来衡量。塑性高，变形抗力低，则锻造性好；反之，则锻造性差。

金属的锻造性取决于金属的本质和变形条件。

#### 2. 简述变形速度对塑性和变形抗力的影响。

一方面随着变形速度增大，金属的冷变形强化趋于严重，在热加工时来不及再结晶，以消除材料在变形时产生的变形强化，使金属在变形过程中产生的形变强化现象逐渐累积，塑性变形能力下降。另一方面，金属在变形过程中将变形时的动能转变为热能，当变形速度很大时，热能不及散发，使变形金属的温度升高，有利于提高金属的塑性，金属塑性变形能力也相应提高。因此变形速度有一临界值。当变形速度小于临界值时，随变形速度的增加，塑性降低，变形抗力增加；当变形速度大于临界值时，随变形速度的增加，塑性增加，变形抗力降低。



#### 3. 简述应力状态对塑性和变形抗力的影响。

在三向应力状态下，压应力的数目越多、数值越大，金属的塑性越高；拉应力的数目越多、数值越大，则金属的塑性越差。因为，拉应力易使滑移面分离，在材料内部的缺陷处产生应力集中而破坏，压应力状态则与之相反。

但同号应力状态之下的变形抗力的大于异号应力状态之下的变形力。

#### 4. 冷塑性变形后，金属内部组织和性能发生了什么变化？

组织变化：晶粒沿变形方向伸长。晶格扭曲。晶界产生碎晶。

(2) 性能变化：强度、硬度升高，塑性、韧性下降。即加工硬化。

#### 5. 金属在锻造前为何要加热？加热温度为什么不能过高

因为加热使原子运动能力增强，很容易进行滑移，因而塑性提高，变形抗力降低，可锻性明显改善。

加热温度过高，会产生过热、过烧、脱碳和严重氧化等缺陷，甚至坯料报废。

#### 6. 金属锻造时始锻温度和终锻温度过高或过低各有何缺点？

---

始锻温度过高会出现出现过热、过烧现象；始锻温度过低，加热次数多，生产率低。

终锻温度过低，再结晶无法进行，冷变形强化现象无法消除，变形抗力大，塑性降低，甚至在锻件上产生裂纹及损坏设备、工具；终锻温度过高，坯料变形后晶粒长大，形成粗大组织，使锻件力学性能下降。

7. 模锻与自由锻相比，有何优点？

- (1) 生产效率高。
- (2) 模锻件尺寸精确，表面粗糙度低，加工余量小。
- (3) 模锻可锻造形状较复杂件。
- (4) 操作简单，易于实现机械化、自动化生产，
- (5) 大批量生产时，成本较低。

7. 与自由锻相比，模锻具有哪些特点？

模锻具有锻件精度高、结构更复杂、表面粗糙度低、生产效率以及要求操作者技术水平低等优点。但是模锻不能锻造巨型锻件，而且模具成本高，不适应单件小批量生产。

8. 与自由锻相比，模锻具有哪些特点？

模锻具有锻件精度高、结构更复杂、表面粗糙度低、生产效率以及要求操作者技术水平低等优点。但是模锻不能锻造巨型锻件，而且模具成本高，不适应单件小批量生产。

9. 按功用不同，锻模模膛如何分类？

锻模模膛按其作用可分为模锻模膛和制坯模膛。

模锻模膛包括预锻模膛和终锻模膛

制坯模膛包括拔长模膛、滚压模膛、弯曲模膛、切断模膛。

10. 预锻模膛和终锻模膛的作用有何不同？什么情况下需要预锻模膛？

预锻模膛的作用是使坯料变形到接近于锻件的形状和尺寸，有利于金属充满终锻模膛。同时减少了终锻模膛的磨损，以延长锻模的使用寿命。

终锻模膛的作用是使金属坯料最终变形到锻件所要求的形状与尺寸。

只有在锻件形状复杂、成形困难且批量较大的情况下，才设置预锻模膛。

11. 模锻时，预锻模膛的作用是什么？它的结构与终锻模膛有何不同？

预锻模膛的作用使坯料变形到接近于锻件的形状和尺寸，有利于金属充满终锻模膛；减少终锻模膛的磨损，延长锻模的使用寿命。

预锻模膛的圆角、斜度和高度比终锻模膛大；无飞边槽

12. 锤上模锻的终锻模膛设有飞边槽，飞边槽的作用是什么？是否各种模膛都要有飞边槽？

飞边槽的作用：增加金属从模膛中流出阻力，促使金属更好地充满模膛；容纳多余的金属；缓冲作用，减弱对上下模的打击，防止锻模开裂。

不是，只有终锻模膛才设飞边槽。

13. 为什么要考虑模锻斜度和圆角半径？锤上模锻带孔的锻件时，为什么不能锻出通孔？

为便于从模膛中取出锻件，模锻件上平行于锤击方向的表面必须具有斜度。

圆弧过渡有利于金属的变形流动，锻造时使金属易于充满模膛，提高锻件质量，并且可以避免在锻模上的内角处产生裂纹，减缓锻模外角处的磨损，提高锻模使用寿命。

孔内留有留有冲孔连皮的目的，是为了使锻件更接近于零件形状，减少金属消耗和机械加工时间，同时，冲孔连皮还可以减轻锻模的刚性接触，起到缓冲作用，避免锻模的损坏。

15. 用  $\phi 250 \times 1.5$  板料能否一次拉深直径为  $\phi 50$  的拉深件？应采取哪些措施才能保证正常生产？（板料极限拉深系数为 0.5）

因为： $m = \frac{d}{D} = \frac{50}{250} = 0.2 < 0.5$  所以此件不能一次拉深成形。

应采取的措施是：①多次拉深（可安排 4~5 次）；

②多次拉深后，对工件进行退火处理，保证足够的塑性；

③加润滑剂，减少摩擦阻力。

16. 何谓板料冲压？板料冲压的特点有哪些？

板料冲压是利用冲模在压力机上使板料分离或变形，从而获得冲压件的成形工艺

板料冲压的特点①可获得尺寸精确、表面光洁、形状复杂的冲压件。

②冲压件具有质量轻、强度高和刚性好的优点。

③冲压生产操作简单，生产率高，易于实现机械化和自动化。

④冲压模具结构复杂，精度高，制造费用相对较高。

17. 拉深件在拉深过程中易产生哪两种主要缺陷，如何解决？

起皱。 模具通常采用压边圈将凸缘部分压紧。

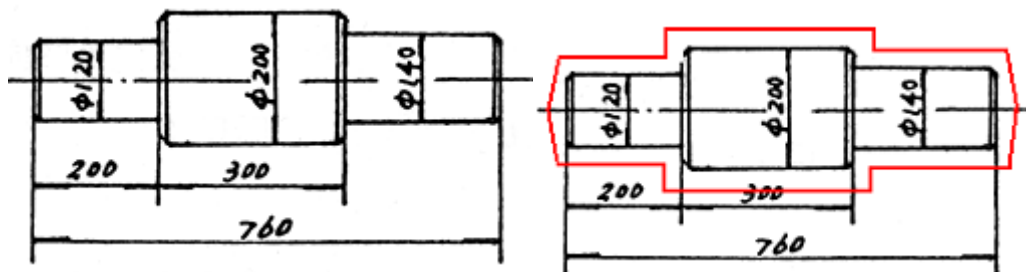
拉裂。 凸凹模刃口加工成圆角；凸凹模之间间隙合理；选择合理的拉深系数；加润滑剂。

18. 拉深模的圆角半径和模具间隙对拉深质量有何影响？

拉深模的圆角半径过小，坯料流动阻力大，弯曲处易产生应力集中，板料易拉穿。

模具间隙过大，拉伸件容易起皱，拉深件尺寸精度低；间隙过小，坯料与凹模间的摩擦力增大，易拉穿工件和擦伤工件表面，凹模刃口磨损加重，模具寿命降低。

1. 如图单件小批量生产的阶梯轴，试确定锻造方法，定性地绘出锻件图（可就在原图基础上画），并指出需采用哪些工序才能锻成（原始坯料为圆钢）？



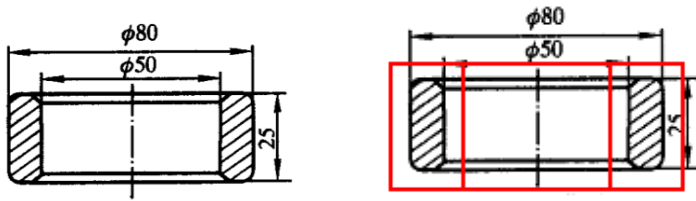
自由锻

下料、拔长、两端压肩、局部拔长、切头

1. 图示锻造零件，单件生产。确定锻造方法及锻造工序（工步），绘制锻件简图。（所有面均加

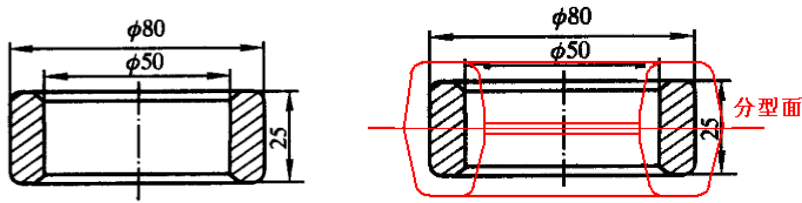


工)



自由锻 下料、镦粗、冲孔、扩孔。

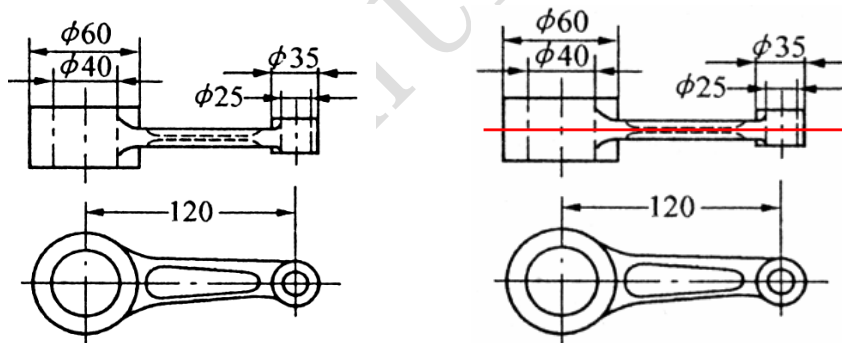
2. 图示锻造零件，大批量生产。确定锻造方法及锻造工序（工步），并绘制锻件工艺简图。（所有面均加工）



锤上模锻 下料—终锻—切飞边—冲孔连皮

分型面、加工余量、冲孔连皮、拔模斜度如图。

9. 简述锤上模锻件分型面的选择原则。标出下图所示锤上模锻件的分模面。



应取最大截面为分模面，保证锻件顺利地 from 模膛取出；

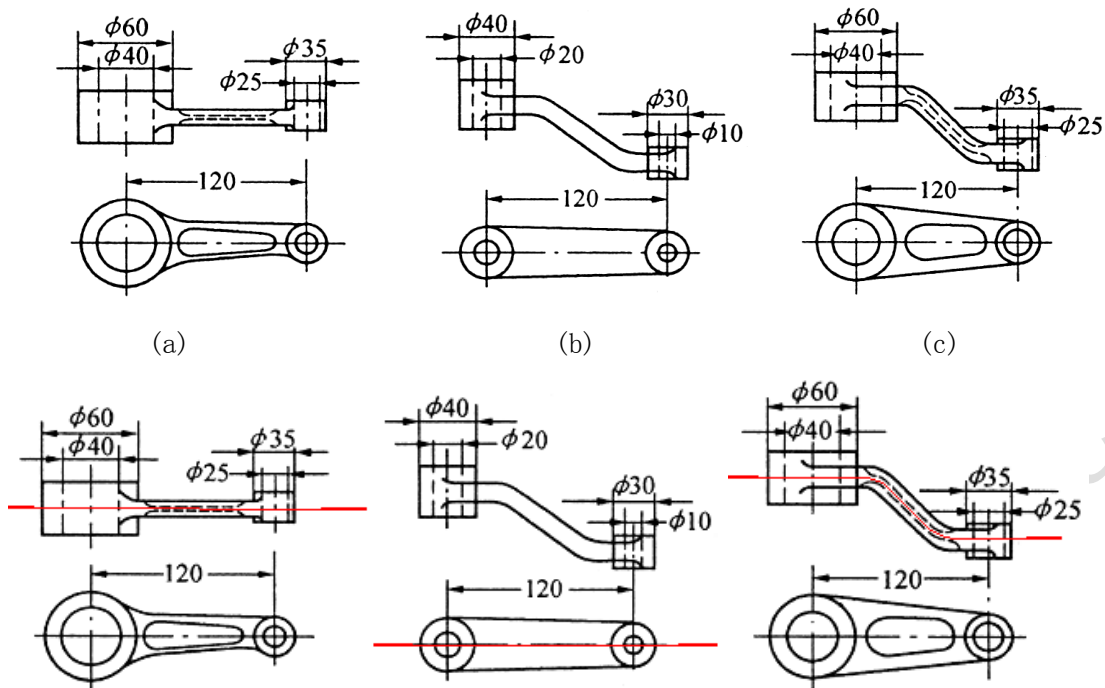
应使模膛深度最浅；

锻件上所加的敷料最少；

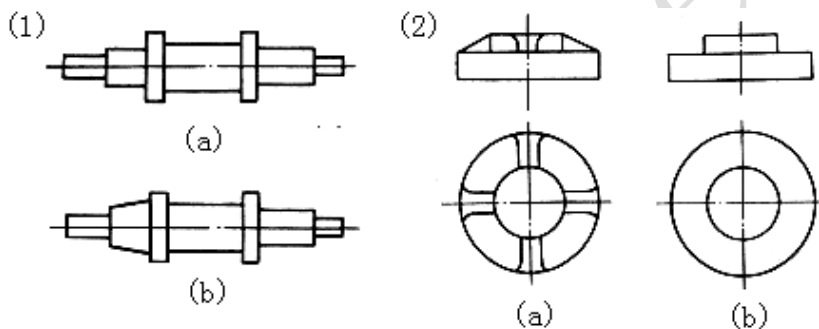
使上下模膛的轮廓相同；

分模面尽量为一平面。

10. 试为下图所示模锻件选择合理的分模面位置。



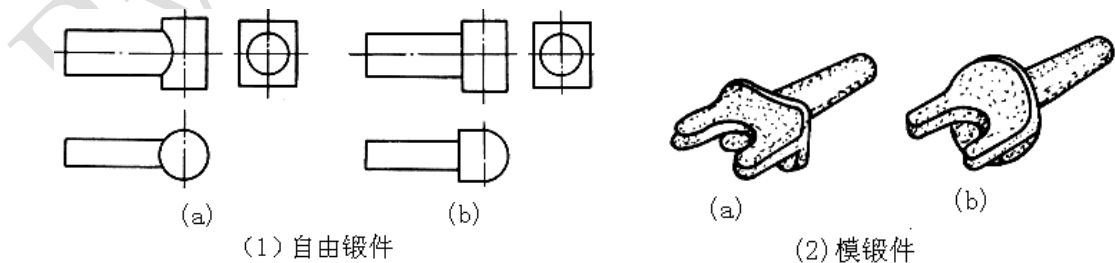
19. 下图所示自由锻件的两种结构，哪一个合理？为什么？



(1) (a) 合理。自由锻无法锻出图 (b) 的锥体结构

(2) (b) 合理。自由锻无法锻出图 (a) 的加强筋。

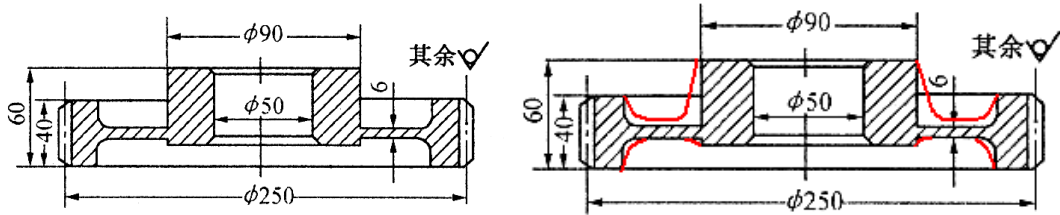
20. 下图所示自由锻件的两种结构，哪一个合理？为什么？



(1) (b) 合理。几何体的交接处不应形成空间曲线

(2) (a) 合理。避免零件具有薄壁、高筋、凸起等不良结构。

21. 如图所示锻件，在大批量生产时，其结构是否适于模锻的工艺要求？如有不当，请修改并简述理由。



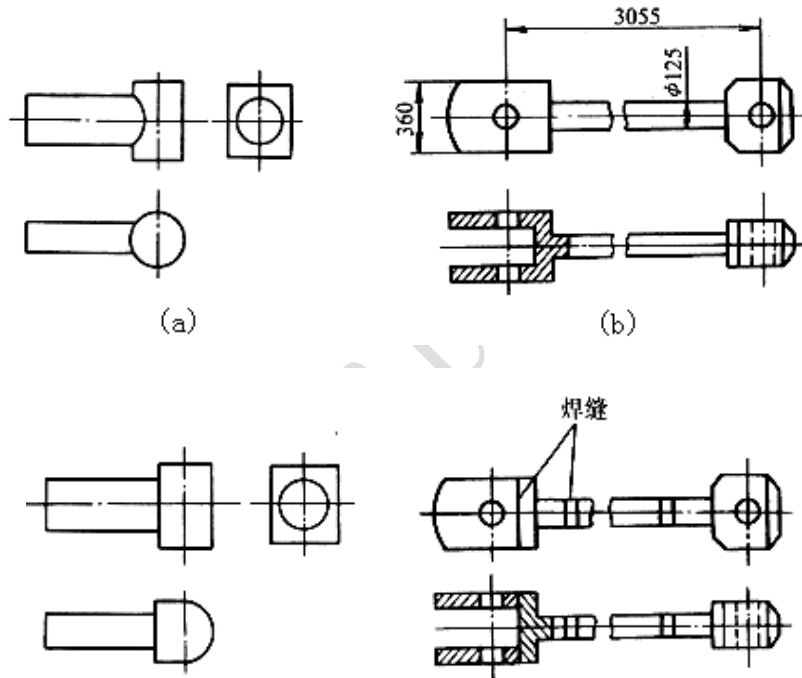
其结构不适于模锻的工艺要求。

零件轮辐过于扁薄，薄壁部分金属模锻时容易冷却，不易充满模膛。

非加工表面间所形成的角应按模锻圆角来进行设计。

零件上与锤击方向平行的非加工表面，应设计出模锻斜度。

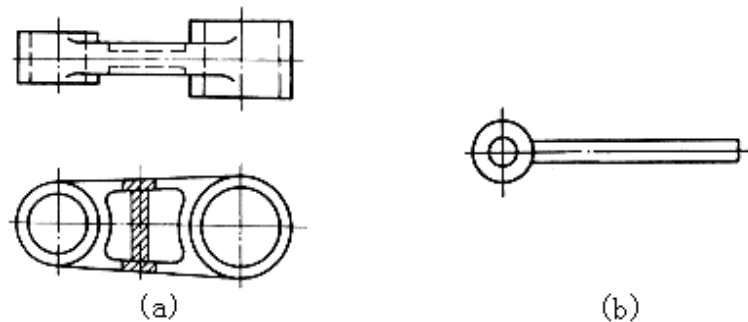
22. 改进下列自由锻零件的结构工艺性，并说明理由。

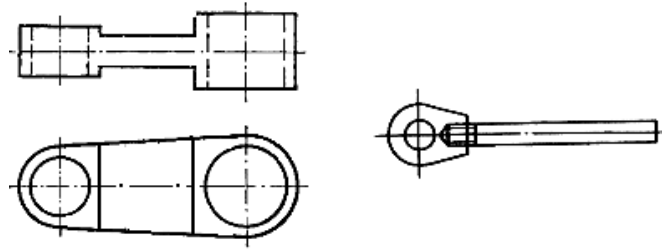


(a) 几何体的交接处不应形成空间曲线。

(b) 锻件的横截面积有急剧变化或形状较复杂时，应设计成由数个简单件构成的组合体，每个简单件锻制成形后，再用焊接方式构成整体零件。

23. 改进下列自由锻零件的结构工艺性，并说明理由。

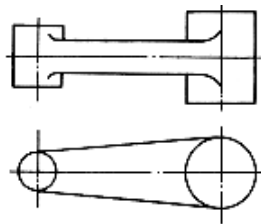




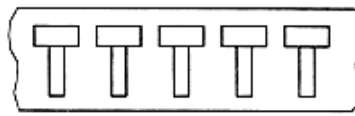
(a)几何体的交接处不应形成空间曲线。

(b)锻件的横截面积有急剧变化或形状较复杂时，应设计成由数个简单件构成的组合体，  
每个简单件锻制成形后，再用机械联接方式构成整体零件。

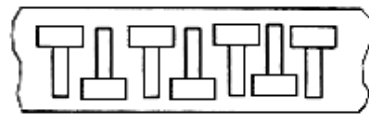
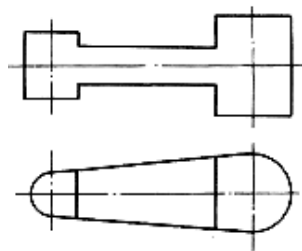
24. 改进下列自由锻零件的结构工艺性，并说明理由。



(a) 自由锻件



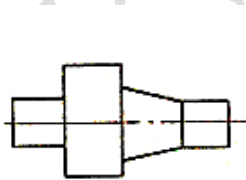
(b) 冲压件排样



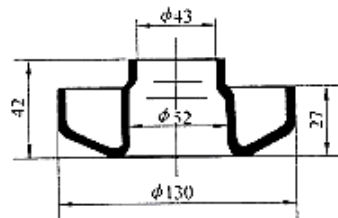
(a)几何体的交接处不应形成空间曲线。

(b)排样应合理，使废料最少。

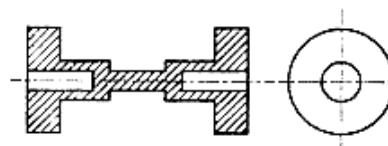
25. 请纠正原结构错误。



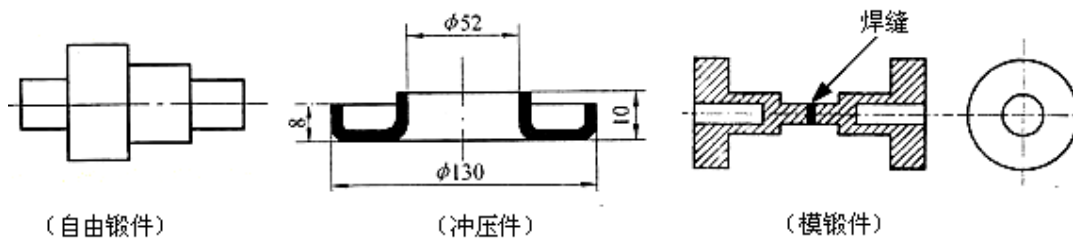
自由锻件



冲压件



模锻件(孔径20mm, 孔深60mm)



1. 按焊接过程的物理特点，焊接方法可分为熔焊、压焊和钎焊三大类。
2. 常见的熔化焊接方法有手工电弧焊、埋弧焊、气体保护焊、电渣焊等。
  1. 采用直流电源焊接时，正接是指焊件接弧焊机的正极  
采用直流电源焊接时，正接是指焊条接负极。
  2. 采用直流电源焊接时，反接是指焊件接弧焊机的负极  
采用直流电源焊接时，反接是指焊条接正极。
3. 采用直流电焊机焊接时，若工件接负极，此种接法称为直流反接。  
采用直流电焊机焊接时，若工件接正极，此种接法称为直流正接。
4. 手工电弧焊电焊条的焊芯的作用是电极与补充金属。
5. 焊条（手工）电弧焊的电焊条由焊芯和药皮组成。
6. 按熔渣性质焊条可分为酸性焊条和碱性焊条两类。  
按熔渣性质焊条可分为酸性焊条和碱性焊条两类。
7. 焊接过程中，焊条直径越大，选择的焊接电流应越大。
8. 焊条牌号 J422 中，“42”表示表示焊缝金属抗拉强度 $\geq 420\text{MPa}$ 。
11. 焊接热影响区中机械性能最差的是熔合区与过热区。
12. 焊缝两侧金属因焊接热作用而发生组织性能变化的区域称为热影响区。
13. 普通低合金结构钢焊接后，焊接热影响区可分过热区、正火区、部分相变区、再结晶区等区域。
14. 焊接时产生焊接应力和变形的根本原因是温度分布不均匀或存在一定的温度梯度或冷却速度不一样。
15. 焊后矫正焊接变形的的方法有机械矫正法和火焰加热矫正法。
16. 埋弧焊不使用焊条，而使用焊丝与焊剂。
17. 埋弧焊适于批量焊接平直焊缝及大环焊缝。
18. 常用的气体保护焊有氩弧焊和CO<sub>2</sub>气体保护焊。
19. 电渣焊是利用电流通过熔渣所产生的电阻热作为热源进行焊接的一种焊接方法。
20. 常用的电阻焊有点焊、缝焊与对焊三种
21. 常用的对焊有电阻对焊和闪光对焊两种。
22. 点焊时应采用搭接接头。
23. 用低碳钢焊接汽车油箱，应采取缝焊焊接工艺。
24. 硬钎焊时钎料熔点在450℃以上，接头强度在200 Mpa以上。

软钎焊时钎料熔点在 450 °C 以下，接头强度在 200 Mpa 以下。

25. 通过调整混合物气体中乙炔与氧气的比例，可以获得三种不同性质的气焊火焰：碳性焰、中性焰 和 氧化焰。

26. 影响钢焊接性的主要因素是 碳当量法。

27. 碳当量法可用来估算钢材的焊接性能，碳当量值小于 0.4% 时，钢材的焊接性能良好。

28. 低碳钢和强度等级较低的低合金钢的焊接性 好。

29. 低 碳钢具有良好的焊接性，被广泛应用于各类焊接工件的生产。

30. 铸铁的焊接性比低碳钢 差。

31. 汽车油箱常采用 板料冲压 和焊接方法组合制造。

32. 铝合金薄板常用的焊接方法是 钨极氩弧焊。

33. 手工电弧焊焊接接头的形式分为 对接接头、T型接头、角接头 和 搭接接头 四种。

1. 下列焊接方法中，属于熔化焊的是（ B ）

- A. 点焊                      B. CO<sub>2</sub> 气体保护焊      C. 对焊                      D. 摩擦焊

2. 一般情况下，焊条电弧焊电弧电压在（ D ）之间。

- A. 200~250V              B. 80~90V              C. 360~400V              D. 16~35V

3. 直流电弧焊时，产生热量最多的是（ A ）

- A. 阳极区                  B. 阴极区                  C. 弧柱区                  D. 热影响区

直流电弧焊时，温度最高的是（ A ）

- A. 阳极区                  B. 阴极区                  C. 弧柱区                  D. 热影响区

4. 直流电弧焊时，阴极区与阳极区的温度关系为（ B ）

- A. 相等                      B. 阳极区高于阴极区      C. 阴极区高于阳极区      D. 不稳定

8. 焊条牌号 J422 中，“J”表示结构钢焊条，前两位数字“42”表示（ D ）

- A. 焊缝金属  $\sigma_b = 420\text{Mpa}$                       B. 焊缝金属  $\sigma_b < 420\text{Mpa}$   
C. 焊缝金属  $\sigma_b > 420\text{Mpa}$                       D. 焊缝金属  $\sigma_b \geq 420\text{Mpa}$

9. 选用碱性焊条（如 E5015）焊接金属薄板时，以选择（ B ）方法有利。

- A. 直流正接                  B. 直流反接                  C. 交流电源焊接              D. 无所谓

10. 选用酸性焊条（如 E4303）焊接金属构件时，可选用的电源种类是（ D ）

- A. 直流正接                  B. 直流反接                  C. 交流电源焊接              D. 无所谓

13. 碱性焊条与酸性焊条相比，碱性焊条的优点是（ C ）

- A. 稳弧性好                  B. 对水、锈不敏感          C. 焊缝抗裂性好              D. 焊接时烟雾小

14. 酸性焊条与碱性焊条相比，酸性焊条的优点之一是（ C ）

- A. 焊缝冲击韧性好          B. 焊缝抗裂性能好          C. 焊接工艺性能好          D. 焊缝含氢量低

15. 具有较好的脱氧、除硫、去氢和去磷作用以及机械性能较高的焊条是（ C ）

- A. 酸性焊条                  B. 结构钢焊条                  C. 碱性焊条                  D. 不锈钢焊条

16. 结构钢焊接时，焊条选择的原则是焊缝与母材在那方面相同（ C ）

- A. 化学成分      B. 结晶组织      C. 强度等级      D. 抗腐蚀性
17. 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 ）
- A. 正火区      B. 熔合区      C. 过热区      D. 部分相变区
- 焊接热影响区中，其机械性能优于母材的区域是（ A ）
- A. 正火区      B. 熔合区      C. 过热区      D. 部分相变区
18. 焊接接头由焊缝与焊接热影响区组成，其中对焊接接头有不利影响的区域是（ B ）
- A. 焊缝      B. 熔合区和过热区      C. 正火区      D. 部分相变区
19. 焊接热影响区对焊接接头机械性能的主要影响是使焊接接头（ C ）
- A. 强度提高      B. 弹性降低      C. 脆性增加      D. 塑性提高
20. 下列焊接方法中，热影响区最窄的是（ B ）。
- A. 焊条（手工）电弧焊      B. 埋弧自动焊      C. 气焊      D. 电渣焊
21. 对低碳钢和高强度低合金钢焊接接头破坏一般首先出现在（ C ）
- A. 母材内      B. 焊缝内      C. 热影响区内      D. 正火区内
22. 对重要的碳钢、合金钢焊接件，为消除热影响区的不利影响，采用的热处理方法是（ B ）
- A. 退火      B. 正火      C. 回火      D. 淬火
23. 焊接薄板时，焊接应力使薄板局部失稳而引起的变形是（ D ）
- A. 角变形      B. 弯曲变形      C. 扭曲变形      D. 波浪变形
24. 两平板拼接时，在与焊缝平行方向或与焊缝垂直方向易产生（ A ）
- A. 收缩变形      B. 弯曲变形      C. 扭曲变形      D. 角变形
25. 手工电弧焊时，熔渣的熔点应（ D ）被焊金属的熔点。
- A. 高于      B. 稍高于      C. 等于      D. 稍低于
26. 手弧焊时，操作最方便，焊缝质量最易保证，生产率又高的焊缝空间位置是（ B ）
- A. 立焊      B. 平焊      C. 仰焊      D. 横焊
27. 手弧焊采用直流焊机焊薄件时，工件与焊条的接法用（ B ）
- A. 正接法      B. 反接法      C. Y 接法      D. Δ 接法
28. 焊接性能最差的材料是（ D ）
- A. 20      B. 45      C. 16Mn      D. T12
29. 下列材料中，焊接性最差的是（ D ）
- A. 低碳钢      B. 中碳钢      C. 不锈钢      D. 铸铁
30. 下列材料中焊接性能最差的是（ D ）。
- A. 16Mn      B. Q235      C. 35      D. T8
31. 下列材料中，焊接性能最差的是（ D ）。
- A. 16Mn      B. 25      C. Q235      D. HT250
32. 下列材料中，焊接性能最好的是（ A ）。

- A. 20                      B. 45                      C. T10                      D. 65
33. 下列材料中焊接性能最好的材料是 ( D )。
- A. 45                      B. T10A                      C. 16Mn                      D. 20
- 焊接性能最好的材料是 ( C ) P157
- A. 30                      B. HT150                      C. 15                      D. 16Mn
34. 下列材料中，焊接性能最好的是
- A. 铸铁                      B. 有色金属                      C. 低碳钢                      D. 高碳钢
35. 采用一般的工艺方法，下列金属材料中，焊接性能较好的是 ( D )。
- A. 铜合金                      B. 铝合金                      C. 可锻铸件                      D. 低碳钢
37. 埋弧焊热量集中，熔深大。( C ) 以下的工件可不开坡口进行焊接。
- A. 6~8mm                      B. 10~15mm                      C. 20~25mm                      D. 40~60mm
17. 埋弧焊焊接空间位置一般为 ( A )。P141
- A. 平焊                      B. 立焊                      C. 横焊                      D. 全位置焊
39. 埋弧自动焊生产率高的主要原因是 ( B )
- A. 采用了粗焊弧                      B. 选取了大电流                      C. 电弧电压高                      D. 焊接温度低
40. 焊接铝合金宜采用 ( D )。
- A. 手工电弧焊                      B. CO<sub>2</sub> 气体保护焊                      C. 埋弧焊                      D. 氩弧焊
41. 用厚度 2mm 的铝板大批量焊接重要结构件，最合适的焊接方法是 ( B )
- A. 钎焊                      B. 氩弧焊                      C. 气焊                      D. 手弧焊
42. 非熔化极氩弧焊所用的电极是 ( C )
- A. 电焊条                      B. 碳棒                      C. 铈—钨棒                      D. 普通金属棒
19. 氩弧焊主要用于焊接 ( D )
- A. 普通碳钢                      B. 铸铁件                      C. 高熔点合金                      D. 易氧化的有色金属和合金钢
43. 黄铜件的主要焊接方法是 ( B )。
- A. 焊条电弧焊                      B. 气焊                      C. 氩弧焊                      D. CO<sub>2</sub> 气体保护焊
44. 紫铜和青铜件主要焊接方法是 ( D )。
- A. 气焊                      B. 焊条电弧焊接                      C. CO<sub>2</sub> 气体保护焊接                      D. 氩弧焊
45. 焊接厚度为 100mm 的钢板时，宜采用 ( A )
- A. 电渣焊                      B. 氩弧焊                      C. 手弧焊                      D. 埋弧焊
46. 下列几种焊接方法中属于压力焊的是 ( B )
- A. 埋弧焊                      B. 点焊                      C. 氩弧焊                      D. 钎焊
47. 大批量生产车床皮带轮罩，由薄板焊接而成，其焊接方法应是 ( B )
- A. 对焊                      B. 点焊                      C. 缝焊                      D. 气焊
48. 轿车油箱生产时既经济合理又生产效率高的焊接方法是 ( C )
- A. 二氧化碳焊                      B. 点焊                      C. 缝焊                      D. 埋弧焊



大批量焊接薄钢板油箱，宜采用的焊接方法是（ D ）。

- A. 手工电弧焊      B. 点焊      C. 埋弧焊      D. 缝焊

大批量生产汽车油箱的焊接方法是（ D ）

- A. 缝焊      B. 气焊      C. 点焊      D. 手工电弧焊

49. 点焊主要适用与厚度为（ C ） mm 以下的薄板、冲压结构及线材的焊接。

- A. 10      B. 8      C. 4      D. 2

50. 汽车制造厂焊接低碳钢薄板冲压件（搭接）：如汽车驾驶室、车厢等，下列最常用的方法是（ D ）

- A. 手工电弧焊      B. 气焊      C. 埋弧焊      D. 电阻焊

51. 大批量生产焊接薄壁构件，当构件无密封性要求时，一般采用哪种焊接方法（ B ）

- A. 对焊      B. 点焊      C. 缝焊      D. 气焊

23. 两个材料分别为黄铜和碳钢的棒料对接时，可采用（ C ）

- A. 氩弧焊      B. 钎焊      C. 电阻对焊      D. 埋弧焊

53. 钎焊时，焊件与钎料（ C ）。

- A. 同时熔化      B. 都不熔化  
C. 焊件不熔化，钎料熔化      D. 焊件熔化，钎料不熔化

54. 硬质合金刀片与 45 钢刀杆的焊接常采用（ C ）

- A. 焊条电弧焊      B. CO<sub>2</sub> 气体保护焊      C. 硬钎焊      D. 软钎焊

55. 常温下工作的电子产品、仪表，常采用的焊接方法是（ D ）

- A. 焊条电弧焊      B. CO<sub>2</sub> 气体保护焊      C. 硬钎焊      D. 软钎焊

56. 铸铁件修补时常采用的焊接方法是（ A ）

- A. 手弧焊      B. 氩弧焊      C. 电渣焊      D. 埋弧焊

补焊小型薄壁铸铁件的缺陷时，宜采用（ A ）

- A. 气焊      B. 钎焊      C. 电阻焊      D. 摩擦焊

57. 起重机大梁为箱形结构，梁长 10m，用 12mm 厚度的钢制造，其最合适的焊接方法是（ D ）

- A. 电渣焊      B. 氩弧焊      C. 手弧焊      D. 埋弧焊

58. 塔式起重机的结构件，多采用（ C ）

- A. 钎焊      B. 埋弧自动焊      C. 手弧焊      D. 电渣焊

59. 用电弧焊焊接较厚的工件时都需开坡口，其目的是（ A ）

- A. 保证根部焊透      B. 减少焊接应力      C. 减少焊接变形      D. 提高焊缝强度

60. 合金钢的可焊性可依据（ C ）大小来估计。

- A. 钢含碳量      B. 钢的合金元素含量      C. 钢的碳当量      D. 钢的杂质元素含量

61. 焊缝内部质量的检验方法是（ C ）

- A. 密封性检验      B. 耐压检验      C. 超声波检验      D. 放大镜观察

62. 切割熔点高且很坚硬的金属宜采用（ D ）。

A. 锯割          B. 气割          C. 焊条电弧焊          D. 等离子弧切割

1. 采用直流焊机进行电弧焊时，什么是直流正接？它适用于哪一类焊件？

当工件接阳极，焊条接阴极时，称为直流正接。由于工件受热较大，因此适合焊接厚大工件。

2. 采用直流焊机进行电弧焊时，什么是直流反接？它适用于哪一类焊件？

当工件接阴极，焊条接阳极时，称为直流反接。

由于工件受热较小，适合焊接薄小工件。

3. 焊芯和药皮在电弧焊中分别起什么作用？指出焊芯和药皮的主要组成成分。

焊芯作用：（1）作为电极，起导电作用；（2）作为焊缝的充填金属；

药皮作用：（1）对熔池进行机械保护；

（2）去除熔池金属中的杂质并添加有益的合金元素；

（3）提高电弧燃烧的稳定性；

焊芯成分：金属材料，主要有碳钢、低合金钢、不锈钢、铸铁、铜及合金、铝及合金等。

药皮成分：金属、有机物、矿物质、化工产品等。

4. 焊条药皮的作用是什么？

（1）提高电弧的稳定性（或稳弧）

（2）气—渣保护（或保护）

（3）脱氧，去硫磷，渗合金

5. 酸性焊条有何特点？它适用于哪一类焊件？

特点：（1）氧化性强，合金元素烧损大，焊缝的塑性和韧性不高。

（2）焊缝中氢含量高，抗裂性差。

（3）具有良好的工艺性，对油、水、锈不敏感，交直流电源均可用。

（4）成本低

用于一般结构件的焊接。

6. 碱性焊条有何特点？它适用于哪一类焊件？

特点：（1）脱氧、除氢、渗金属作用强，

（2）焊缝中氢含量较低，有益元素较多，有害元素少，焊缝力学性能与抗裂性好。

（3）工艺性较差（电弧稳定性差），对油污、水、锈较敏感，抗气孔性能差，一般要求采用直流焊接电源。

（4）成本较高

主要用于焊接重要的钢结构或合金钢结构。

7. 焊接时焊条的选用原则是什么？

①考虑母材的力学性能和化学成分 焊接低碳钢和低合金结构钢时，应根据焊件的抗拉强度选择相应强度等级的焊条，即等强度原则；焊接耐热钢、不锈钢等材料时，则应选择与焊接件化学成分相同或相近的焊条，即同成分原则。

②考虑结构的使用条件和特点 对于承受动载荷或冲击载荷的焊件，或结构复杂、大厚度

的焊件，为保证焊缝具有较高的塑性和韧度，应选择碱性焊条。

③考虑焊条的工艺性 对于焊前清理困难，且容易产生气孔的焊件，应当选择酸性焊条；如果母材中含碳、硫、磷量较高，则应选择抗裂性较好的碱性焊条。

④考虑焊接设备条件 如果没有直流焊机，则只能选择交直流两用的焊条。

8. 什么是焊接热影响区？低碳钢焊接时热影响区分为哪些区段？

焊接热影响区是指焊缝两侧因焊接热作用而发生组织性能变化的区域。

低碳钢热影响区分为熔合区、过热区、正火区和部分相变区。

9. 产生焊接应力和变形的原因是什么？焊接变形的基本形式有哪些？

产生原因：(1) 受阻加热及冷却

(2) 不均匀收缩

(3) 组织应力

收缩变形、角变形、弯曲变形、扭曲变形、波浪变形

10. 产生焊接应力和变形的原因是什么？焊接变形如何矫正？

产生原因：(1) 受阻加热及冷却

(2) 不均匀收缩

(3) 组织应力

矫正方法：(1) 机械矫正

(2) 火焰矫正

11. 产生焊接应力和变形的原因是什么？焊接应力如何消除？

产生原因：(1) 受阻加热及冷却

(2) 不均匀收缩

(3) 组织应力

消除应力措施：(1) 捶击焊缝

(2) 焊后热处理（去应力退火）

(3) 机械拉伸法

12. 为防止和减少焊接变形，焊接时应采取何种工艺措施？

焊前预热； 正确选择焊接参数、焊接次序； 加热减应区； 反变形法； 刚性夹持法。

16. 根据碳当量的高低，钢材焊接性能可分为哪三种？

(1) C 当量  $< 0.4\%$ ，钢材塑性好，钢的淬硬和冷裂倾向不大，焊接性良好。

(2) C 当量  $= 0.4 \sim 0.6\%$ ，钢材塑性下降，淬硬倾向明显，焊接性较差。

(3) C 当量  $> 0.6\%$ ，钢材塑性低，淬硬倾向强，焊接性很差。

钎焊时钎剂的作用是什么？常用的钎剂有哪些？

作用：清除被焊金属表面的氧化膜及其它杂质，改善钎料的润湿性；保护钎料及焊件不被氧化。

软钎焊焊剂：松香或氯化锌溶液

硬钎焊焊剂：硼砂、硼酸等。

何谓金属材料的焊接性？它包括哪几个方面？

金属材料的焊接性是指采用一定的焊接方法、焊接材料、工艺参数及结构形式条件下，获得优质焊接接头的难以程度。

它包括两个方面：一是工艺焊接性，指焊接接头产生工艺缺陷的倾向，尤其是出现各种裂纹的可能性；二是使用焊接性，指焊接接头在使用中的可靠性，包括接头的力学性能及其它特殊性能。

17. 低碳钢的焊接性能如何？为什么？焊接低碳钢应用最广泛的焊接方法是哪些？

焊接性能好。因其含碳量低，塑性好，一般没有淬硬倾向，热影响区产生裂纹倾向小。

焊接方法最常用的是焊条电弧焊、埋弧焊、电渣焊、气体保护焊、电阻焊。

22. 给下列材料或结构的焊件选择一合理的焊接方法。

备选焊接方法为：氩弧焊、电渣焊、埋弧焊、焊条（手工）电弧焊、点焊、钎焊

焊件	焊接方法
Q235 钢支架	<u>焊条（手工）电弧焊</u>
硬质合金刀头与 45 钢刀杆	<u>钎焊</u>
不锈钢	<u>氩弧焊</u>
厚度为 3mm 的薄板冲压件	<u>点焊</u>
锅炉筒身环缝	<u>埋弧焊</u>
壁厚 60mm 的大型构件	<u>电渣焊</u>

23. 给下列焊件选择一合适的焊接方法。

备选焊接方法为：焊条（手工）电弧焊、钎焊、缝焊、埋弧自动焊、氩弧焊、电渣焊。

焊件	焊接方法
45 钢结构（厚 300mm）	<u>电渣焊</u>
灰口铸铁的补焊	<u>焊条（手工）电弧焊</u>
汽车油箱	<u>缝焊</u>
电器部件	<u>钎焊</u>
锅炉炉身环缝	<u>埋弧自动焊</u>
不锈钢钢板	<u>氩弧焊</u>

24. 给下列焊接件选择一合适的焊接方法。

备选焊接方法为：焊条（手工）电弧焊、点焊、氩弧焊、埋弧自动焊、对焊、钎焊。

焊件	焊接方法
精密仪表	<u>钎焊</u>
家用石油液化气罐主环缝	<u>埋弧自动焊</u>
Q235 薄板冲压件	<u>点焊</u>
钢板厚度为 6mm 的 45 钢	<u>焊条（手工）电弧焊</u>

铝合金重要结构件	<u>氩弧焊</u>
断面相同的钢管对接	<u>对焊</u>

25. 给下列焊接件选择一合适的焊接方法。

备选焊接方法为：焊条（手工）电弧焊、熔化极氩弧焊、埋弧自动焊、硬钎焊、闪光对焊、  
CO<sub>2</sub>气体保护焊

焊件	焊接方法
16Mn 自行车车架连接	<u>硬钎焊</u>
钢轨接长（对接）	<u>闪光对焊</u>
家用液化石油气罐环缝	<u>埋弧自动焊</u>
机床床身（低碳钢，单件生产）	<u>焊条（手工）电弧焊</u>
壁厚 10mm，材料为 1Cr18Ni9Ti 的管道	<u>熔化极氩弧焊</u>
壁厚 2mm，材料为 20 钢的低压容器	<u>CO<sub>2</sub>气体保护焊</u>

26. 给下列焊接件选择一合适的焊接方法。

备选焊接方法为：埋弧自动焊、硬钎焊、闪光对焊、CO<sub>2</sub>气体保护焊、电渣焊、点焊

焊件	焊接方法
16Mn 自行车车架连接	<u>硬钎焊</u>
16Mn 自行车钢圈对接	<u>闪光对焊</u>
汽车驾驶室	<u>点焊</u>
家用液化石油气罐环缝	<u>埋弧自动焊</u>
重型机床的机座（厚 100mm）	<u>电渣焊</u>
壁厚 1mm，材料为 20 钢的容器	<u>CO<sub>2</sub>气体保护焊</u>

27. 给下列焊接件选择一合适的焊接方法。

备选焊接方法：埋弧自动焊、CO<sub>2</sub>气体保护焊、电阻对焊、氩弧焊、软钎焊、焊条（手工）  
电弧焊

焊件	焊接方法
20 钢容器，厚 2mm	<u>CO<sub>2</sub>气体保护焊</u>
电子线路板	<u>软钎焊</u>
机床床身（低碳钢，单件生产）	<u>焊条（手工）电弧焊</u>
厚 4mm 的铝合金板件	<u>氩弧焊</u>
φ 30mm的45钢轴对接	<u>电阻对焊</u>
锅炉炉身环缝	<u>埋弧自动焊</u>

28. 给下列焊接件选择一合适的焊接方法。

备选焊接方法：埋弧自动焊、缝焊、氩弧焊、钎焊、焊条（手工）电弧焊、等离子弧焊

焊件	焊接方法
厚 3mm 的紫铜板焊件	<u>氩弧焊</u>

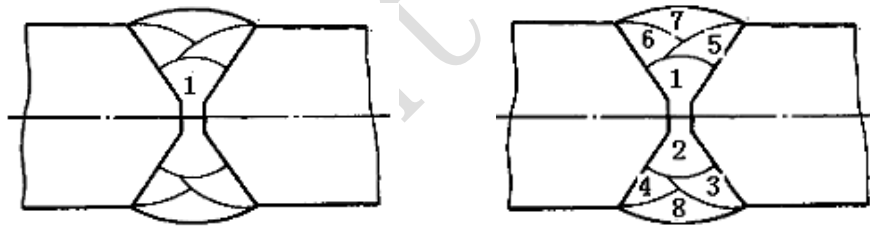
采用低碳钢的厂房屋架	焊条（手工）电弧焊
厚 0.1mm 的 Ti 合金焊件	等离子弧焊
16Mn 压力容器（直径 300mm，厚 10mm）	埋弧自动焊
硬质合金刀头与 45 钢刀杆	钎焊
汽车油箱	缝焊

29. 给下列焊接件选择一合适的焊接方法。

备选焊接方法：等离子弧焊、氩弧焊、闪光对焊、CO<sub>2</sub>气体保护、电渣焊、焊条（手工）电弧焊、

焊件	焊接方法
16Mn 压缩空气贮存罐（厚 5mm、直径为 180mm）	CO <sub>2</sub> 气体保护焊
厚 10mm 的镍铬不锈钢钢板	氩弧焊
减速器箱体（低碳钢，单件生产）	焊条（手工）电弧焊
厚 0.05mm 的金属薄箔焊接	等离子弧焊
钢轨接长（对接）	闪光对焊
45 钢结构（厚 300mm）	电渣焊

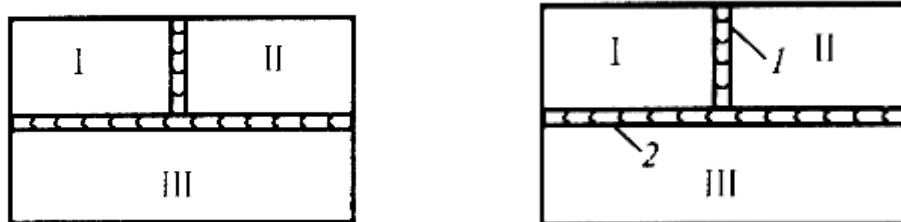
30. 为减少焊接应力与变形。下图焊件应采用何焊接顺序？如不采用此顺序可能会出现何种问题？



焊接顺序：1-2-3-4-5-6-7-8。可减少角变形。（温度分布均衡，开始焊接时产生的变形可被后来焊接部位的变形所抵消）。

如不采用此顺序可能会出现角变形。

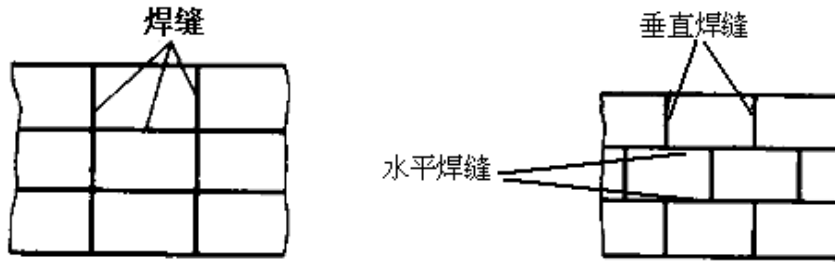
31. 为减少焊接应力与变形。下图焊件应采用何焊接顺序？如不采用此顺序可能会出现何种问题？



焊接顺序：1-2。

如采用 2-1，则焊 1 时，焊件 I、II 横向收缩受阻产生应力，甚至造成焊缝交叉处产生裂纹。

32. 如图，拼焊板件是否合理？为什么？如不合理，应怎样改变？其合理的焊接次序是什么？



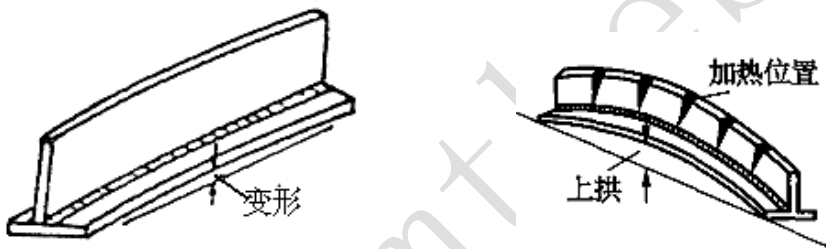
不合理。

焊缝密集交叉，会造成金属过热，加大热影响区，使组织恶化；焊接应力大。

焊缝布置如图

焊接次序是：先焊垂直焊缝，然后焊两条水平焊缝。

33. 下图所示为低碳钢丁字梁焊接件，焊后会产生如图所示的弯曲变形，试分析产生弯曲变形的原因，如何矫正所产生的变形？

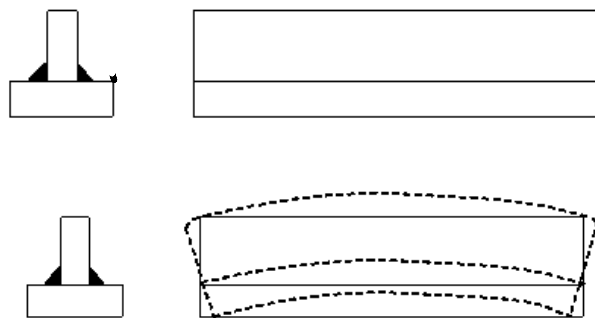


原因：丁字梁焊缝集中在下部，焊缝分布不对称。焊后焊缝冷却收缩受到低温部分的阻碍。焊缝区纵向受拉应力，远离焊缝区受压应力。焊缝区产生压缩变形，远离焊缝区产生拉伸变形。

矫正：火焰矫正法。加热区如图。加热处在冷却收缩时产生反向变形以矫正原有的变形。

机械矫正法。在压力机上施加外力矫正。

34. 在图中标出图示 T 字形焊接梁可能出现的焊接变形方向，并说明原因。列举矫正变形的工艺方法。



变形方向如图虚线。

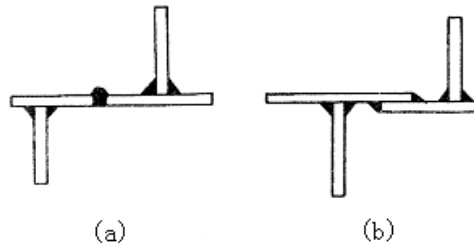
T 形梁焊缝集中在下部，焊缝分布不对称。焊后焊缝冷却收缩受到低温部分的阻碍。焊

缝区纵向受拉应力，远离焊缝区受压应力。焊缝区产生压缩变形，远离焊缝区产生拉伸变形。

矫正：火焰矫正法。

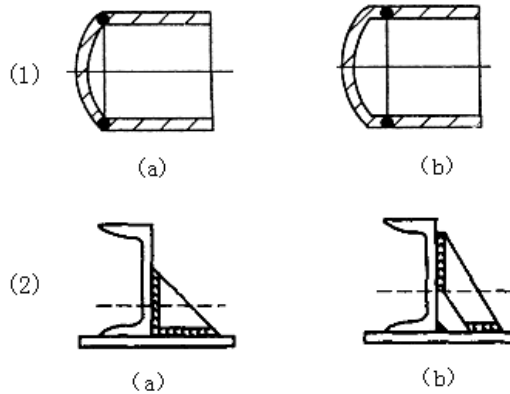
机械矫正法。

35. 下图所示的两种焊接结构中哪种比较合理？为什么？



(a) 结构合理。因为对接接头好于搭接接头。

36. 下图所示两种焊接结构，哪一个合理？为什么？

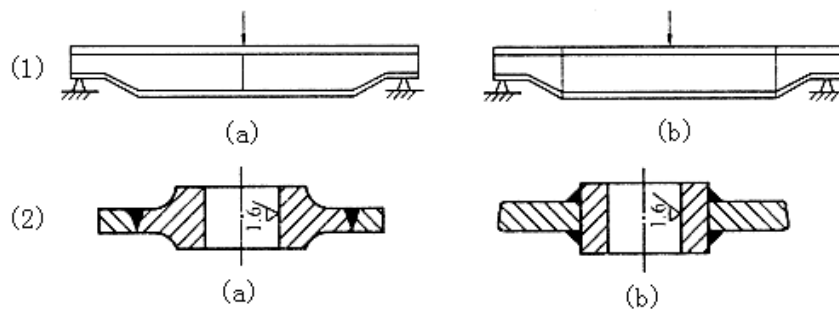


(1) (b) 合理。焊缝应避免应力集中的转角位置，以防止焊接应力与外加应力相互叠加，造成过大的应力而开裂。

(2) (b) 合理。焊缝布置尽可能分散，避免密集交叉。焊缝集中分布容易使接头过热，力学性能降低，甚至出现裂纹。

焊缝位置尽可能对称分布，焊缝的对称布置可以使各条焊缝的焊接变形相抵消，对减小焊接变形有明显的效果。

37. 如图焊接结构，何种较合理？简要分析其原因。



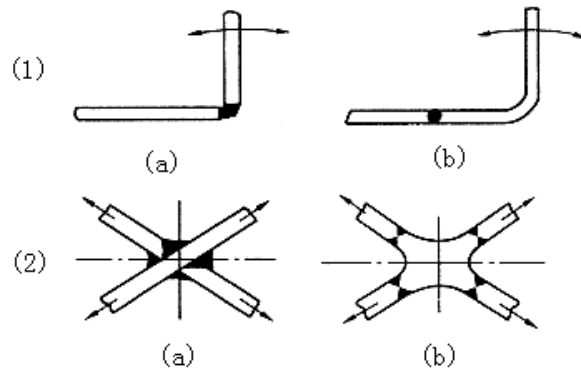
(1) b 合理 焊缝应尽量避免最大应力部位，以防止焊接应力与外加应力相互叠加，



造成过大的应力而开裂。

(b) a 合理 焊缝应尽量避免机械加工面，以避免焊接应力和变形对已加工表面精度的影响。

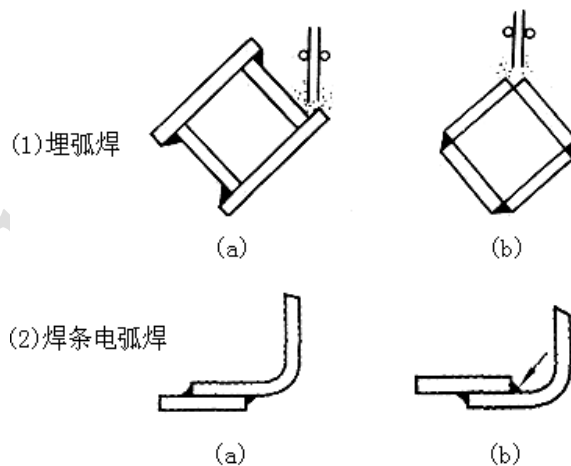
38. 如图焊接件采用焊条电弧焊，何种方案较合理？简要分析其原因。



(1) b 合理 焊缝应尽量避免最大应力部位，以防止焊接应力与外加应力相互叠加，造成过大的应力而开裂。

(2) b 合理 焊缝尽可能分散布置，避免密集交叉。焊缝集中分布容易使接头过热，力学性能降低，甚至出现裂纹。

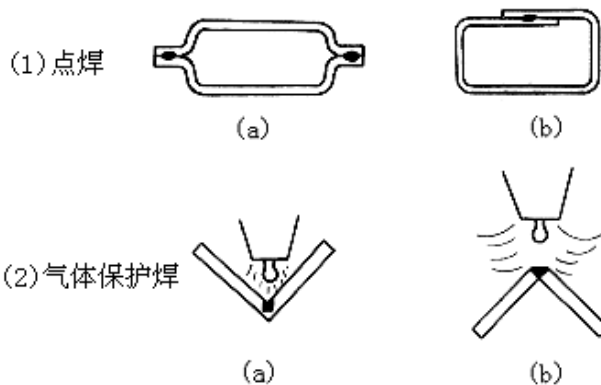
39. 如图焊接结构，何种较合理？简要分析其原因。



(1) a 合理 焊缝位置应考虑各焊接过程中对熔化金属的保护。埋弧焊时应考虑接头处容易存放焊剂、保持熔融合金和熔渣；

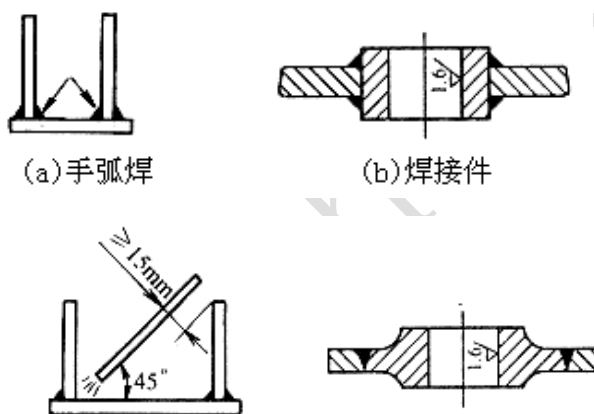
(2) a 合理 焊缝位置应考虑焊接所需要的施焊操作空间。手工电弧焊时需考虑留有一定焊接空间，以保证焊条的运行自如。

40. 如图焊接结构，何种较合理？简要分析其原因。



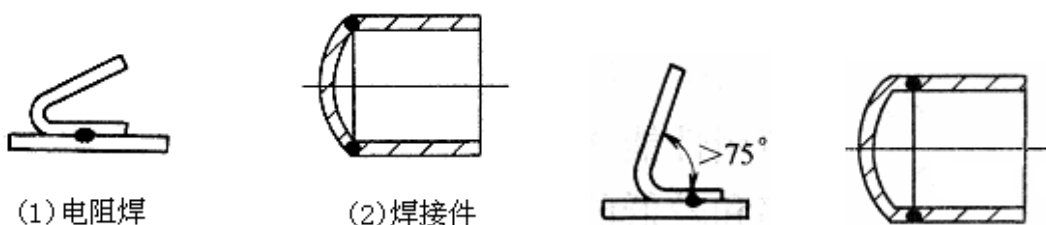
- (1)a 合理 焊缝位置应考虑焊接所需要的施焊操作空间。点焊时应考虑电极安放。
- (2)a 合理 焊缝位置应考虑各焊接过程中对熔化金属的保护。气体保护焊时应考虑气体的保护效果。

41. 下图所示焊接结构是否合理？为什么？若不合理, 应如何改正？



- (a) 不合理 焊缝位置应考虑焊接所需要的施焊操作空间。手工电弧焊时需考虑留有一定焊接空间，以保证焊条的运行自如。
- (b) 不合理 焊缝应尽量避免机械加工面，以避免焊接应力和变形对已加工表面精度的影响。

42. 下图所示焊接结构是否合理？为什么？若不合理, 应如何改正？



- (a) 不合理 焊缝位置应考虑焊接所需要的施焊操作空间。点焊时应考虑电极安放。
- (b) 不合理 焊缝应避免应力集中的转角位置，以防止焊接应力与外加应力相互叠加，造成过大的应力而开裂。

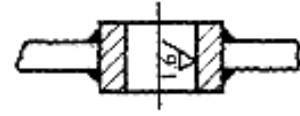
下图所示焊接结构是否合理？为什么？若不合理, 应如何改正?P165



(a) 手弧焊



(b) 电阻焊

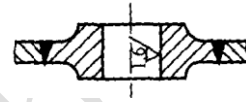
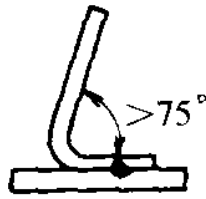
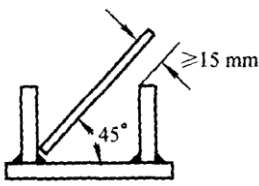


(c) 焊接件

(a) 不合理。焊缝位置应便于操作 (1分)。改正后如下图 (1分)。

(b) 不合理。电极难以伸入 (1分)。改正后如下图 (1分)。

(c) 不合理。焊缝应尽量避免机械加工表面 (1分)。改正后如下图 (1分)。



By iamthebest