



国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划
项目检查验收试题库
《机械制造基础》

机械加工技术专业

目 录

一、填空题	1
二、选择题	4
三、判断题	9
四、名词解释	12
五、简答题	14
六、计算、问答题	16



一、填空题

- 1、金属材料的性能主要包括 使用性能 和 工艺性能 两个方面。
- 2、金属材料在外力作用下所表现出来的性能称为力学性能。
- 3、强度是指金属材料在静载荷作用下，抵抗 变形 和 断裂 的能力。
- 4、硬度可通过硬度试验测定，常用的有布氏硬度和洛氏硬度两种。
- 5、金属材料的常用强度指标为屈服点和抗拉强度。
- 6、金属的结晶包括晶核的形成和晶核的长大。
- 7、通常把金属从液态向固态的转变称为结晶。
- 8、金属的晶格类型主要有体心立方晶格、面心立方晶格和密排六方晶格三大类
- 9、通常固态合金中形成固溶体、金属化合物和机械混合物三类组织。
- 10、珠光体是铁素体和渗碳体组成的机械混合物。
- 11、铁素体碳在 α -Fe 中固溶体。
- 12、金属在固态下晶格类型随温度（或压力）发生变化的现象称为同素异构转变。
- 13、金属材料热处理主要有钢的普通热处理和钢的表面热处理。
- 14、常用的两种表面热处理方法是 表面淬火和 化学热处理。
- 15、普通热处理通常是指对工件进行整体的热处理。
- 16、普通热处理按加热温度和冷却方法不同，常用的有退火、正火、淬火和回火等。
- 17、热处理时须将钢加热到一定温度，使其组织全部或部分转变为奥氏体。
- 18、钢件的加热温度主要由钢的化学成分确定。
- 19、常见的退火方法有 完全退火、球化退火 和 去应力退火 三种。
- 20、常见的淬火方法有-单介质淬火、双介质淬火、马氏体分级淬火和贝氏体等温淬火。
- 21、根据钢的热处理原理可知，当过冷奥氏体快速冷却至 M_s 点以下时，



会发生马氏体转变。

22、调质的热处理工艺是淬火+高温回火。

23、常见的化学热处理是渗碳、渗氮、碳氮共渗。

24、按用途不同碳素钢可分为碳素结构钢和碳素工具钢。

25、低合金结构钢是在低碳钢的基础上加入少量合金元素炼成的。

26、常用的刀具钢有低合金工具钢和高速工具钢。

27、在合金调质钢中加入铬、锰、镍等合金元素，主要是为了增加钢的淬透性。

28、铸铁是含碳量大于 2.11%的铁碳合金。

29、碳在铸铁中的存在形式有石墨和渗碳体。

30、灰铸铁中按石墨存在的形态不同分灰口铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁、蠕墨铸铁。

31、灰铸铁的热处理只能改变铸铸件的基本组织,不能改变石墨形态。

32、从球墨铸铁的牌号上可看出其抗拉强度和塑性两个性能指标。

33、影响铸铁组织和性能的主要因素是碳的存在形式和石墨化程度。

34、影响石墨化的主要因素是铸铁的成分和冷却速度。

35、仅有铜锌两种元素组成的黄铜称为普通黄铜。

36、在铜锌基础上再加入其他合金元素的黄铜称为特殊黄铜。

37、按化学成分不同,常用的滑动轴承合金有锡基、铅基、铝基、铜基等轴承合金。

38、常用铝合金可分为变形铝合金和铸造铝合金。

39、合金的铸造性能通常用流动性、收缩、吸气性和偏析等来衡量。

40、合金的收缩过程可分为液态收缩、凝固收缩、固态收缩三个阶段。

41、铸造应力分为收缩应力、热应力和相变应力。

42、通常把铸造分为砂型铸造、特种铸造两大类。

43、砂型铸造是指用型砂紧实成型的铸造方法。

44、锻压是锻造和冲压的总称。



- 45、塑性与变形抗力是衡量可锻性优劣的两个主要指标。
- 46、锻压成型的基础是塑性变形。
- 47、金属塑性变形的基本方式是热变形和冷变形。
- 48、碳素钢随含碳量增加, 锻压性能变差。
- 49、自由锻设备有自由锻和水压机。
- 50、自由锻工序分为基本工序、辅助工序和精整工序。
- 51、锻造的基本工序有镦粗、拔长、冲孔、弯曲、切断等。
- 52、板料冲压的基本工序分为分离工序、成形工序两大类。
- 53、焊接是通过加热或加压, 或者两者并用, 使两个分离的金属进行原子结合, 连接成一个。
- 54、焊接按其工艺特点可分为熔焊、压力焊和钎焊三大类
- 55、焊接电弧由阴极区、弧柱、阳极区三部分组成。
- 56、金属材料焊接接头包括焊缝、熔合区和热影响区三部分。
- 57、焊条的直径是指焊芯的直径。
- 58、焊条是由焊芯和药皮两部分组成。
- 59、为了防止焊液下淌, 立焊时焊条直径一般不超过 5mm。
- 60、横焊和仰焊时焊条直径一般不超过 4mm。
- 61、埋弧焊是电弧在焊剂层下燃烧进行焊接的方法。
- 62、. 焊件接阳极, 焊条接阴极的接法称为正接法。
- 63、直流焊机的两种接法是正极法和反极法。
- 64、气焊火焰分为中性焰、碳化焰、氧化焰。
- 65、气焊的过程是预热——燃烧——吹渣。
- 66、金属切削加工分为机械加工和钳工加工。
- 67、切削用量三要素是切削速度、切削深度和进给量。
- 68、对于切削刀具其切削部分的材料和几何角度是进行切削加工的最重要因素。
- 69、目前常用的刀具材料有碳素工具钢、低合金工具钢、高速钢和硬质合



金等。

70、用各种机床进行切削加工时，切削运动分为主运动和进给运动。

71、车削时，工件旋转为主运动，车刀移动为进给运动。

72、在 C6136 车床上，加工工件的最大直径是 360mm。

73、钻削时，钻头的旋转运动为主运动，钻头沿本身轴线移动为进给运动。

74、镗削加工时主运动为镗刀回转，进给运动为工件或镗刀移动。

二、选择题

1、利用拉伸曲线可以确定金属材料（C）的性能。

A、强度和硬度 B、塑性和韧性 C、强度和塑性

2、金属材料在被拉断前所能承受的最大应力称为（B）。

A、屈服点 B、抗拉强度 C、伸长率

3、如有一金属原长 1 米，拉断后长为 1.1 米，则材料的断后伸长率为（B）。

A、1% B、10% C、1.1% D、11%

4、碳溶解于 α -Fe 中形成的固溶体为（A）。

A、体心立方晶格 B、面心立方晶格 C、密排立方晶格

5、碳溶解于 γ -Fe 中形成的固溶体为（B）。

A、体心立方晶格 B、面心立方晶格 C、密排立方晶格

6、铁素体和渗碳体所组成的机械混合物为（A）。

A、珠光体 B、高温莱氏体 C、低温莱氏体

7、铁碳合金状态图上的共析线是（C）。

A ECF 线 B ACD 线 C PSK 线

8、. 在简化 Fe—Fe₃C 状态图中有四个单相区，其中 AESGA 为（C）。

A. 液相区 B. 渗碳体区 C. 奥氏体区 D. 铁素体区

9、共晶转变后产物是（D）。

A 奥氏体 B、渗碳体 C、珠光体 D、莱氏体

10、从奥氏体中析出的渗碳体为（B）。



- A、一次渗碳体 B、二次渗碳体
- 11、含碳量为 0.77% 的钢室温组织是 (C)。
- A、奥氏体 B、渗碳体 C、珠光体 D 铁素体
- 12、45 钢是 (B)。
- A、碳素结构钢 B、优质碳素结构钢 C、碳素工具钢
- 13、在 15F 钢牌号中，15 表示其平均含碳量为 (A)。
- A、0.15% B、1.5% C、15%
- 14、碳钢中常有杂质存在，其中有害元素是 (C)。
- A、硅 B、锰 C、硫 D、碳
- 15、在下列钢中，普通碳素结构钢是 (D)。
- A、ZG200—400 B、T10 C、20 D、Q235—A
- 16、下列冷却介质中，(A) 的冷却能力最强。
- A、水及水溶液 B 油 C、空气
- 17、为便于切削加工，合金工具钢应采用 (C) 处理。
- A、正火 B、完全退火 C、球化退火
- 18、过共析钢的淬火加热温度应选择在 (A)。
- A $Ac_1+30\sim 50^\circ\text{C}$ B $Ac_3+30\sim 50^\circ\text{C}$ 摄氏度 C、 $Accm$ 以上
- 19、调质处理就是 (D)。
- A 淬火+低温回火 B 淬火+中温回火 D 淬火+高温回火
- 20、为提高低碳钢的切削加工性，通常采用 (B) 处理。
- A 完全退火 B 正火 C 球化退火
- 21、钢的淬透性由 (C) 决定。
- A、淬火加热温度 B、淬火方法 C、钢的临界冷却速度
- 22、淬火时，产生过热缺陷的工件可以 (B) 来予以消除。
- A、退火处理 B、正火处理 C、回火处理
- 23、渗碳钢件只有经 (C) 后，表面才能达到硬而耐磨的性能。



A、正火 B、调质处理 C、淬火+低温回火

24、下列合金钢中，合金结构钢是 (D)。

A、1Cr14 B、15CrMo C、50CrVA D、15MnTi E、5CrNiMo

25、合金调质钢热处理工艺是 (C)。

A、淬火+低温回火 B、淬火+中温回火 C、淬火+高温回火

26. 渗碳钢件常用的热处理工艺是 (A)。

A 淬火加低温回火 B 淬火加中温回火
C 淬火加高温回火 D 不用再进行热处理

27、淬火后主要获得的室温组织为 (D)。

A 奥氏体 B 渗碳体 C 贝氏体 D 马氏体或贝氏体

28、.40Cr 钢是 (B)。

A、参碳钢 B、调质钢 C、工具钢 D、高速钢

59、下列用于制造弹簧的优质碳素结构钢为 (D)。

A Q195 B 08F C 35 D 65

30、合金钢淬火时一般选用的冷却介质为 (B)。

A 水 B 油 C 盐水 D 石灰水

31、过共析钢的淬火加热温度应选择在 (A)。

A、 $Ac_1+30-50^{\circ}\text{C}$ B、 $Ac_3+30-50^{\circ}\text{C}$ C、 A_{cm} 以上

32、为提高低碳钢的切削加工性，通常采用 (B) 处理。

A、完全退火 B、正火 C、球化退火

33、淬火后主要获得室温组织为 (D)。

A、奥氏体 B、渗碳体 C、贝氏体 D、马氏体或贝氏体

34、40Cr 为 (B)。

A、渗碳钢 B、调质钢 C、工具钢 D、不锈钢

35、普通黄铜是 (A)。

A、H62 B、HPb59-1 C、T3

36、被称为“硅铝明”的合金铝是 (C)。



- A 防锈铝 B 变形铝合金 C 铸造铝合金 D 超硬铝
- 37、ZPbSb10Sn6 轴承合金是 (B) 轴承合金。
A、锡基 B、铅基 C、高锡铝合金
- 38、不同合金的流动性是不同的, (A) 流动性最好。
A、灰铸铁 B、铜合金 C、铝合金 D、铸钢
- 39、下列元素对铸铁石墨化起促进作用的是 (D)。
A、锰 B、硫 C、磷 D、硅和碳
- 40、铸件的主要工作面和重要加工面应 (C)。
A、朝上 B、朝下 C、朝下或位于侧面 D、朝上或侧面
- 41、造型所用材料对流动性有影响, (B) 流动性最好。
A、金属型 B、砂型
- 42、铸铁薄壁处出现白口现象, 原因主要是 (C)。
A 化学成分 B 冷却太慢 C 冷却太快 D 都不对
- 43、当铸件某部位成白口铸铁是, 将其加热到 850°C — 950°C 保温, 目的是 (C)。
A、石墨细化 B、石墨分解 C、渗碳体分解 D、石墨分解为渗碳体
- 44、可锻铸铁中石墨是 (B)。
A 大片状 B 团絮状 C 球状 D 蠕虫状
- 45、锻粗是 (C)。
A、模锻 B、胎模锻 C、自由锻 D、冲压
- 46、锻造前对金属进行加热, 目的是 (A)。
A. 提高塑性 B 降低塑性 C 增加变形抗力 D 以上都不对
- 47、常见 45 钢锻造温度范围是 (C)。
A. 1200°C 以上 B. 800°C 以下 C. 800 — 1200°C D 以上都不对



48、设计和制造零件时，应使零件工作时的最大正压力方向与流线方向（A）。

A、平行 B、垂直 C 任意

49、模锻件重量一般在（B）以下。

A、50Kg B、150Kg C、700Kg

50、焊条直径通常按（B）来选取。

A、坡口形或 B、焊件厚度 C、接点形式

51、焊接电流的选择主要取决于（C）。

A 焊件厚度 B、接点形式 C、焊条直径

52、在氧-乙炔焰中，中性焰的氧气与乙炔混合比为（B）。

A、小于 1：1 B、1。1：1。2 c、大于 1。1

53、中低碳钢焊件气焊时，应选用（A）。

A、中性焰 B、碳化焰 C、氧化焰

54、在下列金属中，能满足气焊条件的是（A）。

A、低碳钢 B、高碳钢 C、铸铁

55、气割预热火焰应选用（A）。

A、中性焰 B、碳化焰 C、氧化焰

56.、气割不适用于（D）。

A 低碳钢 B 中碳钢 C 普通低合金钢 D 铸铁

57、刀具前刀面与基面的夹角称为（A）。

A、前角 B、后角 C、副偏角

58、主切削刃在基面上的投影与进给方向的夹角称（B）。

A、前角 B、主偏角 C、副偏角

59、切削加工时，主运动通常只有（A）。

A、1 B、2 C、3

60、工件精加工时，车刀的刃倾角常采用（C）。

A 正值 B、零 C、负值



- 61、对总切削加工中，主运动通常只有（A ）。
- A 1个 B 2个 C 3个
- 62、切削时，刀上与工件加工表面相对应的面是（B ）。
- A 前面 B 主后面 C 副后面
- 63、对表面粗糙影响较大的是（A ）。
- A. 切削速度 B 进给量 C 吃刀量
- 64、造成已加工表面粗糙的主要原因是（C）。
- A. 残留面积 B 积屑瘤 C 鳞刺 D 振动波纹
- 65、已加工表面出现硬化的主要原因是（C）。
- A. 弹性变形 B 塑性变形 C 挤压变形
- 66、（B）是箱体零件孔系加工的主要方法。
- A、钻削加工 B、镗削加工 C、拉削加工
- 67、平面磨床的主运动是（C）。
- A、砂轮架运动 B、工作面的运动 C、砂轮的旋转运动

三、判断题

- （ × ） 1、合金材料的硬度越低其切削性能就越好。
- （ √ ） 2、同素异晶转变是一个相变过程，有恒定的转变温度，发生晶格类型变化。
- （ × ） 3、金属化合物的特性是硬而脆，莱氏体的性能也是硬而脆，故莱氏体属于金属化合物。
- （ × ） 4、Fe-Fe₃C相图中，A₃温度是随着碳的质量分数增加而上升的。
- （ × ） 5、碳溶于α-Fe中所形成的间隙固溶体，称为奥氏体。
- （ √ ） 6、晶粒越细金属机械性能就越好。
- （ × ） 7、硫对碳素钢的危害很大，会使钢产生冷脆现象。
- （ √ ） 8、细晶粒的金属具有较高的强度和较好的塑性与韧性。
- （ √ ） 9、碳素工具钢都是优质或高级优质钢。



- (×) 10、T10钢的碳的质量分数是10%。
- (×) 11、高碳钢的质量优于中碳钢，中碳钢的质量优于低碳钢。
- (√) 12、碳素工具钢都是优质或高级优质钢。
- (√) 13、大部分低合金钢和合金钢的淬透性比非合金钢好。
- (×) 14、3Cr2W8V钢一般用来制造冷作模具。
- (×) 15、GCr15钢是滚动轴承钢，其铬的质量分数是15%。
- (×) 16、Cr12MoVA钢是不锈钢。
- (√) 17、40Cr钢是最常用的合金调质钢。
- (√) 18、热处理可以改变灰铸铁的基体组织，但不能改变石墨的形状、大小和分布情况。
- (×) 19、可锻铸铁比灰铸铁的塑性好，因此，可以进行锻压加工。
- (√) 20、厚壁铸铁件的表面硬度总比其内部高。
- (√) 21、可锻铸铁一般只适用于薄壁小型铸件。
- (×) 22、淬火后的钢，随回火温度的增高，其强度和硬度也增高。
- (×) 23、钢中碳的质量分数越高，其淬火加热温度越高。
- (√) 24、奥氏体形成后，随着加热温度的升高，保温时间的延长，奥氏体晶粒将会长大。
- (×) 25、淬火钢经中温回火后获得的组织为回火索氏体 (T¹)。
- (×) 26、所有热处理都是只改变金属材料的内部组织而不改变其化学成分。
- (×) 27、淬透好的钢其淬硬性也一定好。
- (√) 28、渗碳用钢通常采用低碳钢或低碳合金钢。
- (×) 29、除铁碳外还含有其他元素的钢都是合金钢。
- (×) 30、不锈钢的含碳量越高其耐蚀性也就越好。
- (×) 31、铸铁中碳均以石墨形式存在。
- (×) 32、珠光体可锻铸铁的塑性和韧性高于黑心可锻铸铁。
- (√) 33、白口铸铁硬而脆难以切削加工。



- (√) 34、HPb59-1 表示含铜量为 59%含铅为 1%的铅黄铜。
- (×) 35、锡青铜的锡含量越高其塑性也越大。
- (×) 36、特殊黄铜是不含锌元素的黄铜。
- (×) 37、变形铝合金都不能用热处理强化。
- (×) 38、分模面就是分型面。
- (×) 39、用直流电弧焊机焊薄工件应采用正极法。
- (×) 40、常用的碳钢、合金钢都可以用来制作焊条。
- (√) 41、气焊常用于焊接 5mm 以下的焊件。
- (√) 42、碳素结构钢气焊时，一般不需要使用气焊熔剂。
- (√) 43、焊件越厚，气焊时焊炬的倾斜角度也应越大。
- (×) 44、车刀的外形特点是一尖二面三刃。
- (×) 45、C6140 车床的最大回转直径为 40mm。
- (√) 46、台钻的钻孔直径一般在 13mm 以下。
- (√) 47、镗削时进给运动可以是刀具也可以是工件。
- (√) 48、牛头刨床的刨刀运动为主运动，工件的间隙运动为进给运动。
- (√) 49、细晶组织的可锻性优于粗晶组织。
- (×) 50、非合金钢中碳的质量分数愈低，可锻性愈差。
- (√) 51、零件工作时的拉应力应与锻造流线方向一致。
- (×) 52、金属在常温下进行的变形为冷变形，加热后进行的变形为热变形。
- (√) 53、落料与冲孔的工序方法相同，只是工序目的不同。
- (×) 54、金属型导热能力强，浇注温度应比砂型铸造低 20-30℃。
- (×) 55、合金钢中合金元素种类和含量越多锻压性能越好。
- (√) 56、适当提高变形温度可改善金属锻压性能。
- (×) 57、空气锤的规格是以其下落冲击力来表示。
- (×) 58、再结晶过程也是形核和长大的过程，所以再结晶过程也是相变过程。



- (√) 59、自由锻是锻压大件的唯一办法。
- (√) 60、冷热变形是以再结晶温度为界的。
- (√) 61、焊接时工作电压低于空载电压。
- (×) 62、. 焊条电弧焊是非熔化极电弧焊。
- (×) 63、电焊钳的作用就是夹持焊条。
- (√) 65、. 选用焊条直径越大时，焊接电流也应越大。
- (×) 66、. 所有的金属都适合于进行氧—乙炔火焰切割。
- (×) 67、. 钎焊时的温度都在 450℃ 以下。
- (√) 68、空气锤的规格是以锻锤锤体确定的。
- (√) 69、高速钢车刀是不能进行高速切削的。
- (√) 70、. 主运动可为旋转运动，也可为直线运动。
- (×) 71、. 在切削时，切削刀具前角越小，切削越轻快。
- (√) 72、在切削过程中，进给运动的速度一般远小于主运动速度。
- (√) 73、. 与高速钢相比，硬质合金突出的优点是热硬性高、耐高温、耐磨性好。
- (×) 74、减小切削刀具后角可减少切削刀具后面与已加工表面的摩擦。

四、名词解释

1、强度：

金属材料在静载荷作用下，抵抗塑性变形或断裂的能力称为强变。

2、塑性：

金属材料在载荷作用下产生塑性变形而不断裂的能力称为塑性。

3. 热处理

热处理是指钢在固态下，采用适当的方式对金属材料或工件进行加热、保温和冷却以改变钢的内部组织结构，从而获得所需性能的一种工艺方法。

4、淬透性：

是指钢在规定条件下淬火时获得马氏体的能力或获得淬硬层深度

的能力。

5、淬硬性：

是指钢在理想条件下进行淬火硬化所能达到的最高硬度的能力。

6、同素异构转变：

金属在固态下晶格类型随温度（或压力）发生变化的现象。

7、临界冷却速度：

是指钢在冷却过程中，由一种组织（奥氏体）转变为另一种组织（马氏体）组织状态（马氏体）的最小冷却速度。

8. 可锻性

可锻性是指金属材料在锻压加工过程中经受塑性变形而不开裂的能力。

9. 焊接性

焊接性是金属材料在限定的施工条件下焊接成规定设计要求的构件，并满足预定服役要求的能力。

10、焊接电弧

是在电极与焊件间的气体介质中产生的强烈持久的放电现象。

11、气焊：

利用氧气和可燃气体混合燃烧所产生的热量，使焊件和焊丝熔化而进行的焊接方法。

12、金属切削加工

是用切削刀具将坯料或工件上多余材料切除，以获得所要求的几何形状、尺寸精度和表面质量的方法。

13. 切削运动

在切削过程中，切削刀具与工件间的相对运动，就是切削运动。

14、机械零件的失效

是指零件在使用过程中，由于尺寸、形状和材料的组织与性能发生变化而失去原设计的效能。



15. 铸造

铸造是指熔炼金属，制造铸型，并将熔融金属浇入与零件形状相适应的铸型中，待凝固后获得一定形状、尺寸和性能的金属零件或毛坯的成形方法。

五、简答题

1、什么是金属的同素异构转变？以纯铁为例说明金属的同素异构转变。

答：同一种金属在固态下随温度的变化由一种晶格类型转变为另一种晶格类型的转变过程称为金属的同素异构转变。

纯铁在 912℃ 以下时为体心立方晶格，从 912℃ 开始变为面心立方晶格，升温到 1394℃ 时又转变为体心立方晶格。

2、含碳量对合金的组织 and 性能有什么影响？

答：铁碳合金在室温的组织由铁素体和渗碳体两相组成，随着含碳量的增加，铁素体不断减少，而渗碳体逐渐增加，并且由于形成条件不同，渗碳体的形态和分布有所变化。随着钢中含碳量的增加，钢的强度、硬度升高，而塑性和韧性下降，这是由于组织中的渗碳体不断增多，铁素体不断减少的缘故。

3、什么是铸铁的石墨化？

答：铸铁的石墨化就是指从铸铁中结晶析出石墨的过程。

4、合金钢中常加入的合金元素有哪些？有哪些作用？

答：合金钢中经常加入的合金元素有：锰、硅、铬、镍、钨、钛、硼、铝等。合金元素的主要作用有：

- 1) 强化作用
- 2) 稳定组织、细化晶粒
- 3) 提高淬透性
- 4) 提高抗氧化性和耐蚀能力

5、连线：下列牌号的钢属于什么钢。

1Cr14

热强钢



15CrMo	合金弹簧钢
50CrVA	合金结构钢
15MnTi	热作模具钢
5CrNiMo	不锈钢

6、铸造工艺对铸件的结构有何要求？

答：（1）铸件应具有尽量少而简单的分型面

（2）铸件结构应便于起模

（3）避免不必要的型芯

（4）应便于型芯的固定、排气和清理

7、设计自由锻零件结构时，应考虑哪些因素？

答：（1）避免锥面和斜面

（2）避免圆柱面与圆柱面相交

（3）避免非规则截面与外形

（4）避免肋板和凸台等结构

（5）形状复杂的零件，应分成几个简单的部分进行锻造

8、焊条选择的原则是什么？

答：通常应根据焊件的化学成分、力学性能、抗裂性、耐腐蚀性以及性能等要求，选用相应的焊条种类。

9、在设计铸件结构时，根据质量要求，应考虑哪些因素？

答：铸件的壁厚应合理

铸件的壁厚力求均匀

铸件壁的连接和圆角

防止铸件产生变形

铸件应避免有过大的水平面

铸件结构有利于自由收缩

10、何谓金属锻压性能？影响锻压性能的因素有哪些？



答：金属锻压变形的难易程度称为金属的锻压性能。

主要因素：化学成分

组织结构

变形温度

变形速度

应力状态

11、热处理常见的缺陷有哪些？

答：过热

过烧

氧化

脱碳变形

变形和开裂

残余内应力

硬度不足

六、计算、问答题

1、测定某种钢的力学性能时，已知试棒的直径是 10mm，其标距长度是直径的五倍， $F_b=33.81\text{KN}$ ， $F_s=20.68\text{KN}$ ，拉断后的标距长度是 65mm。

试求此钢的 σ_s ， σ_b 及 δ 值是多少？

解： $\sigma_s = F_s / A_0 = 20680 / (3.14 \times 5^2) = 263.44\text{Mpa}$

$\sigma_b = F_b / A_0 = 33810 / (3.14 \times 5^2) = 430.70\text{Mpa}$

$\delta = (65 - 50) / 50 = 30\%$

答：此钢的 $\sigma_s = 263.44\text{Mpa}$ $\sigma_b = 430.70\text{Mpa}$ $\delta = 30\%$

2. 有一钢试样，其原始直径为10mm，原始标距长度为50mm，当载荷达到18.84kN时试样产生屈服现象；载荷加至36.11kN时，试样产生颈缩现象，然后被拉断；拉断后试样标距长度为73mm，断裂处直径为6.7mm，求试样的 σ_s 、 σ_b 、 δ_5 和 φ 。

解：由题中条件及计算公式得

$$\sigma_s = F_s / S_0 = 18840 / (3.14 \times 10^2 / 4) = 240 (\text{N/mm}^2)$$



$$\sigma_b = F_b / S_0 = 36110 / (3.14 \times 10^2 / 4) = 460 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\delta_5 = (L_1 - L_0) / L_0 \times 100\% = (73 - 50) / 50 = 46\%$$

$$\varphi = (S_0 - S_1) / S_0 \times 100\% = \{ (3.14 \times 10^2 / 4) - (3.14 \times 6.7^2 / 4) \} / (3.14 \times 10^2 / 4) \\ = (100 - 44.89) / 100 = 55.11\%$$

答: 试样的 $\sigma_s = 240 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、 $\sigma_b = 460 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、 $\delta_5 = 46\%$ 、 $\varphi = 55.11\%$ 。

3、画出简化的铁碳合金状态图，并分析40钢由液态缓冷至室温所得的平衡组织。

答：略

4. 简述碳的质量分数为0.4%和1.2%的铁碳合金从液态冷至室温时其组织变化过程。

答：对于碳的质量分数为0.4的铁碳合金，由液态冷至AC线时，开始结晶出奥氏体（A）；温度下降奥氏体（A）增多，液体减少；温度降至AE线时，液体消失，液体全部结晶为奥氏体（A）；当温度降至GS线时，从奥氏体中析出铁素体（F）；降至PSK线时，剩余奥氏体发生共析转变，生成珠光体（P）；温度降至PSK线以下时，组织基本无变化，组织为铁素体和珠光体（F+P）。

对于碳的质量分数为1.2的铁碳合金，由液态冷至AC线时，开始结晶出奥氏体（A）；温度下降奥氏体（A）增多，液体减少；温度降至AE线时，液体消失，液体全部结晶为奥氏体（A）；当温度降至ES线时，从奥氏体中析出二次渗碳体（ $\text{Fe}_3\text{C}_{\text{II}}$ ）；降至PSK线时，剩余奥氏体发生共析转变，生成珠光体（P）；温度降至PSK线以下时，组织基本无变化，组织为铁素体和珠光体（ $\text{Fe}_3\text{C}_{\text{II}} + \text{P}$ ）。

5. 淬火的目的是什么？亚共析钢和过共析钢的淬火加热温度应如何选择？

淬火的目的是主要是使钢件得到马氏体(和贝氏体)组织，提高钢的硬度和强度，与适当的回火工艺相配合，更好地发挥钢材的性能潜力。

亚共析钢淬火加热温度为 Ac_3 以上 $30^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ ，因为在此温度范围内，可获得全部细小的奥氏体晶粒，淬火后得到均匀细小的马氏体。若加热温度过



高，则引起奥氏体晶粒粗大，使钢淬火后的性能变坏；若加热温度过低，则淬火组织中尚有未溶铁素体，使钢淬火后的硬度不足。

共析钢和过共析钢淬火加热温度为 A_{c1} 以上 $30^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ，此时的组织为奥氏体加渗碳体颗粒，淬火后获得细小马氏体和球状渗碳体，能保证钢淬火后得到高的硬度和耐磨性。如果加热温度超过 A_{cm} ，将导致渗碳体消失，奥氏体晶粒粗化，淬火后得到粗大针状马氏体，残余奥氏体量增多，硬度和耐磨性降低，脆性增大；如果淬火温度过低，可能得到非马氏体组织，则钢的硬度达不到要求。

6. 叙述常见的种回火方法所获得的室温组织、性能及其应用。

答：常见的三种回火方法所获得的室温组织、性能及其应用见下表

回火工艺	室温组织	性能	应用
低温回火	回火马氏体	高硬度和耐磨性，塑性和韧性低	刀具、量具、滚动轴承等
中温回火	回火托氏体	硬度适中，弹性高	弹性零件等
高温回火	回火索氏体	硬度适中，塑性和韧性好	轴、连杆、齿轮、螺栓等

7、说明下列牌号属何类钢？其数字和符号各表示什么？

20Cr 9CrSi 60Si2Mn GCr15 1Cr13 Cr12

答：20Cr是合金渗碳钢， $W_c=0.2\%$ ， $W_{Cr}=1\%$ ；

9CrSi是合金工具钢， $W_c=0.9\%$ ， $W_{Cr}=1\%$ ， $W_{Si}=1\%$ ；

60Si2Mn是合金弹簧钢， $W_c=0.6\%$ ， $W_{Si}=2\%$ ， $W_{Mn}=1\%$ ；

GCr15是滚动轴承钢， $W_c=0.95\sim 1.15\%$ ， $W_{Cr}=1.5\%$ ；

1Cr13是不锈钢， $W_c=0.1\%$ ， $W_{Cr}=13\%$ ；

Cr12是合金工具钢， $W_c \geq 1.0\%$ ， $W_{Cr}=12\%$ 。

8. 试列表比较合金渗碳钢、合金调质钢、合金弹簧钢、滚动轴承钢的典型牌号、常用最终热处理及主要用途。

答：合金渗碳钢、合金调质钢、合金弹簧钢、滚动轴承钢碳的质量分数、典型牌号、常用最终热处理、主要性能及用途见下表



分类	碳的质量分数	典型牌号	常用最终热处理	主要性能	用途
合金渗碳钢	$W_c=0.2\%$ 左右	20CrMnTi	淬火+低温回火	表面硬、耐磨	齿轮、小轴、阀嘴、销
合金调质钢	$W_c=0.4\%$ 左右	40Cr	淬火+高温回火	综合性能好	齿轮、连杆、轴
合金弹簧钢	$W_c=0.7\%$ 左右	60Si2Mn	淬火+中温回火	弹性高	弹性零件
滚动轴承钢	$W_c=1.0\%$ 左右	GCr15	淬火+低温回火	硬、耐磨、疲劳强度高	滚动轴承、量具、模具

9. 影响铸铁石墨化的因素有哪些？

答：影响铸铁石墨化的因素较多，其中化学成分和冷却速度是影响石墨化的主要因素。在化学成分中碳和硅是强烈促进石墨化的元素。铸铁中碳和硅的质量分数越大就愈容易石墨化；冷却速度是影响石墨化过程的工艺因素。若冷却速度较快，碳原子来不及充分扩散，石墨化难以充分进行，则容易产生白口铸铁组织；若冷却速度缓慢，碳原子有时间充分扩散，有利于石墨化过程充分进行，则容易获得灰铸铁组织。

10. 下列牌号各表示什么铸铁？牌号中的数字表示什么意义？

①HT250 ②QT400—15 ③KTH370—12 ④KTZ550—04 ⑤RuT300

答：①HT250表示灰铸铁， $\sigma_b \geq 250 (N/mm^2)$ ；

②QT400—15表示球墨铸铁， $\sigma_b \geq 400 (N/mm^2)$ ， $\delta \geq 15\%$ ；

③KTH370—12表示黑心可锻铸铁， $\sigma_b \geq 370 (N/mm^2)$ ， $\delta \geq 12\%$ ；

④KTZ550—04表示珠光体可锻铸铁， $\sigma_b \geq 550 (N/mm^2)$ ， $\delta \geq 4\%$ ；

⑤RuT300表示蠕墨铸铁， $\sigma_b \geq 300 (N/mm^2)$ 。

11. 确定锻造温度范围的原则是什么？

答：确定始锻温度的原则是在不出现过热与过烧的前提下，应尽量提高始锻温度，以增加金属的塑性，降低变形抗力，有利于金属锻造成形加工。确定终锻温度的原则是在保证锻造结束前金属还具有足够的塑性，以及锻造后能获得再结晶组织的前提下，终锻温度应稍低一些。



12、. 焊条的焊芯与药皮各起什么作用？

答：焊芯是组成焊缝金属的主要材料。它的主要作用是传导焊接电流，产生电弧并维持电弧燃烧；并作为填充金属与母材熔合成一体，组成焊缝。药皮由一系列矿物质、有机物、铁合金和粘结剂组成。它的主要作用是：

- （1）保证焊接电弧的稳定燃烧；
- （2）向焊缝金属渗入某些合金元素，提高焊缝金属的力学性能；
- （3）改善焊接工艺性能，有利于进行各种空间位置的焊接；
- （4）使焊缝金属顺利脱氧、脱硫、脱磷、去氢等；
- （5）保护熔池与溶滴不受空气侵入。