

《材料成形原理》历年（04--15）真题分析

一、论述题

（一）焊接

1、 裂纹

- (1) 凝固裂纹(详细题目不记得了,根据氧化色及含大量 S 判断为凝固裂纹)(2015)
- (2) 0.65%的 U71Mn 钢用 E43013 焊条焊接,数小时后出现多条裂纹,说明该裂纹的种类,形成机理及防治措施。(2014)
- (3) 1Cr-0.5Mo 耐热钢,焊接中未产生裂纹,消除残余应力热处理中,热影响区产生裂纹,晶内有 Cr 的碳化物。判断种类,简述机理及防治措施。(2013)
- (4) 焊接过程中产生,长 105mm,含大量 S,表面有氧化色,判断是哪种裂纹及形成机理。(2012)
- (5) 用 16Mn 钢制压力容器,裂纹在中心位置,呈纵向分布,晶间开裂,有液膜,断口有氧化色,判断类型,论述产生机理及防治措施。(2011)
- (6) 18MnMoV 合金钢制压力容器,钢板的合金成分含量(重量百分比)为 C: 0.18% Mn: 1.2% Mo: 0.80% V: 0.35%,板厚 25mm,焊接时采用埋弧自动焊,制造完毕 3 天后,在焊接热影响区产生了一条长 102mm 裂纹,表面有明显的金属光泽。试确定该裂纹的种类,分析产生机理。(2009)
- (7) 分析热裂的原因,以奥氏体钢为例说明防治措施(2007)
- (8) 氢致裂纹的特点,产生机理及防治措施(2006)

2、 变形

- (1) 两块长 1500mm,厚为 12mm,宽度分别为 150mm,300mm 的 Q235 钢进行开 V 型坡口对接焊接,在焊接过程中可能会产生哪些变形,防止这些变形的主要措施。(2013)
- (2) 厚度为 15mm,横截面积不同的两块 Q235A 钢板进行对接焊,横截面积如图所示(不对称),焊后可能出现哪几种焊接变形,如何防止这些变形的产生。(2011)
- (3) 简述长度为 5m 的 T 型梁焊接时(主要为沿长度方向腹板与翼板的角焊缝),可能产生哪几种焊接变形,并指出防止其焊接变形的工艺措施。(2008)
- (4) 两长方形薄钢板沿长度方向板边对接(手工电弧焊)可能产生哪几种变形。(2003)

3、 热影响区

- (1) 15MnTi 焊接热影响区分为那几个区,试述各区域的组织及性能特点。(2014)
- (2) 15MnVN 热影响区四个区特征及组织状态。(2012)
- (3) 15MnVN 焊接热影响区易出现什么脆化,如何防止。(2011)
- (4) 易淬火钢的 HAZ 中易出现哪些脆化,原因及措施。(2010)
- (5) 16Mn 钢焊接热影响区组成及各区域性能。(2009)
- (6) HAZ 脆化类型及产生条件。(2007)
- (7) 低碳调制钢热影响区组织分布及性能变化特点。(2006)

4、 脱氧对比（酸碱熔渣）

- (1) 碱性焊条 E5015 加入适当硅铁、钛铁的原因。(2013)
- (2) 某焊缝的熔渣碱度 1.8，焊缝周围有铁锈（主要成分为 FeO ），且极敏感，容易使焊缝氧含量增加，试分析原因。（大概回答为何有 FeO 易被氧化）(2012)
- (3) 酸性焊条用 Mn 铁沉淀脱氧的原因。(2009)
- (4) 碱性焊条比酸性焊条对 $(\text{FeO} \cdot n\text{H}_2\text{O})$ 更敏感，为什么？(2007) (2005)
- (5) 活性熔渣对金属的氧化方式，以 CO_2 气体保护焊为例，说明选焊丝的原则及脱氧措施。(2007)

5、 残余应力

- (1) 对接焊中，横向焊接残余应力产生原因及防止措施。(2014)
- (2) 以手工电弧焊为例，分析对接焊缝横向焊接残余应力的分布状态及消除或降低残余应力的方法。(2007)
- (3) 产生焊接应力与变形的原因及消除或减小焊接应力及变形的办法。(2006)
- (4) 下图是不同焊接顺序时焊缝横向收缩引起的横向应力分布，试写出各图的焊接方向或顺序（图见吴树森课本 P186 图 9-8）(2006)
- (5) 如何消除残余应力。(2005)

6、 N/O/H/S/P 杂质

- (1) 氧对金属的影响及控制措施。(2015)
- (2) 氮对焊接构件的影响。(2012)
- (3) 硫对焊缝金属性能的危害及减少硫的方法。(2008)
- (4) 低碳钢焊接时氧与金属的作用特点及其对焊接质量的影响。(2006)
- (5) 氢的影响及控制措施。(2005)

7、 焊缝组织

- (1) 低碳钢焊缝金属中粒状贝氏体的形成。(2013)
- (2) 讨论焊接熔池凝固组织的特点。(2007)
- (3) 低碳钢焊缝室温组织。(2005)

8、 其他

- (1) 药芯焊丝 CO_2 气体保护焊有几个焊接反应区，各区特点 (2010)
- (2) 焊接时熔渣类型及作用。(2006)
- (3) 提高焊缝强度、韧性的方法。(2008)
- (4) 合金化的目的及方式。(2005)
- (5) 焊接熔池的特征。(2007)
- (6) 焊接工艺参数对温度场的影响。(2005)
- (7) 熔焊接头与钎焊接头在连接机理上区别。(2005)
- (8) 2004 年以前个别题目：
熔合比对焊缝成分的影响；
BTR 对热裂的作用；

(二) 铸造

1、 铸件凝固组织

- (1) 铸件凝固组织生成细小等轴晶的原理及措施。(2014)
- (2) 铸件宏观组织中细等轴晶形成机理及获细等轴晶方法。(2012)
- (3) 铸锭宏观组织特征及力学性能影响。(2011)
- (4) 中等壁厚铸件断面宏观组织成为细小等轴晶措施及原因 (2010)
- (5) 分析铸件断面宏观凝固组织特征，列举 3 种以上获得细等轴晶常用工艺措施。(2008)
- (6) 内部等轴晶形成机理。(2007)
- (7) 铸件宏观组织的构成、特征及形成机理。(2006)
- (8) 细化凝固组织的生核剂及作用机理。(2005)

2、 缩松缩孔

- (1) 缩松形成原因，分析球墨铸铁缩松缩孔特点及防止措施。(2015) (2009)
- (2) 缩孔形成原因，分析球墨铸铁缩松缩孔特点及防止措施。(2011)
- (3) 灰铸铁、球墨铸铁形成缩松缩孔倾向性及影响因素。(2013)
- (4) 灰铸铁、球墨铸铁形成缩松缩孔倾向性。(2007)
- (5) 缩松、缩孔形成条件及原因异同。(2006)
- (6) 防止缩松缩孔的途径。(2005)

3、 气孔

- (1) 析出性气孔形成机理及防止措施。(2013)
- (2) 什么是析出性气孔，在固相无扩散，液相无对流，有有限扩散条件下，气体溶质在固液界面前分布特征，形成机理。(2010)
- (3) 什么是析出性气孔，分析特征、形成机理及防治措施。(2008) (2005)
- (4) 反应性气孔特征。(2007)
- (5) 析出性气孔特征。(2006)

4、 充型能力

- (1) 液态金属的充型能力影响因素及提高其的措施。(2015)
- (2) 简述铸型性质对充型能力的影响。(2014)
- (3) 充型能力与流动性区别，充型能力影响因素及措施。(2009)

5、 成分过冷

- (1) 写出成分过冷的判别式，成分过冷对单相合金生长方式的影响及生成自由树枝晶的条件。(2014)
- (2) 写出成分过冷的判别式，单相合金平面生长条件，提高增长速度的措施。(2012)

- (3) 写出成分过冷的判别式,分析其促使单相合金呈树枝晶生长的条件及对其生长方式的影响。(2010)
- (4) 成分过冷促使单相合金呈树枝晶生长的条件及对其生长方式的影响。(2008)
- (5) 为什么过冷度是液态合金结晶驱动力。(2006)(2003)
- (6) 热过冷与成分过冷区别,成分过冷对单相合金生长方式的影响。(2006)

6、形核

- (1) 什么是异质形核,提高形核速率的原理及方法。(2011)
- (2) 什么样的界面才可以成为异质形核的衬底。(2006)

7、其他

- (1) 杂质排斥或捕捉的动力学及热力学条件。(2015)
- (2) 结晶温度范围窄和宽的合金在流动充型中停止机理。(2013)
- (3) 什么是规则共晶合金,举出影响共晶间距的因素。(2012)
- (4) 如何防止密度偏析的形成。(2006)
- (5) 什么是动力学能障,热力学能障,如何克服。(2005)
- (6) 平面、胞状、树枝状生长的概念及条件。(2004)

（三） 塑性成形

1、 屈服准则

- （1） 常用的屈服准则有哪两种，分析异同。（2014）
- （2） Tresca 屈服准则与 Mises 屈服准则表达式及物理意义，在两种屈服准则相差最大时的应力特点。（2012）
- （3） 写出 Tresca 屈服准则与 Mises 屈服准则表达式，并说明其物理意义。（2010）（2006）
- （4） 说明 Tresca 屈服条件与 Mises 屈服条件的联系与区别。（2008）

2、 各种假设，

- （1） 塑性成形基本假设。（2015）
- （2） Levy-Mises 理论的基本假设。（2014）

3、 塑性变形力学方程

- （1） 写出平面应力状态下的应力平衡微分方程，并表示出平面应力状态下对应的主应力表达式。（2013）
- （2） 简述塑性变形力学方程有哪几种，其作用如何？（2006）
- （3） 写出摩擦应力计算的两种常用公式，并说明在塑性加工中的应用条件。（2006）
- （4） 写出摩擦应力的两种常用公式。（2005）

4、 应力张量

- （1） 简述应力张量的不变性，采用主应力描述应力张量不变量。（2013）
- （2） 写出应力一次不变量和二次不变量的数学表达式，并说明其物理意义。（2011）（2009）
- （3） 写出应力不变量的数学表达式，并说明 1 次应力不变量与 2 次应力不变量的物理意义。（2008）
- （4） 写出应力不变量（含应力偏张量不变量）的表达式，并说明其物理意义。（2007）
- （5） 何为一阶张量，何为二阶张量？（2005）

5、 应力应变图

- （1） 圆筒拉伸扭转三种加载途径，哪种是简单加载以及三种加载路径的主应力和主应变是否相同；画出三种加载路径的主应力和主应变方向，并判断路径 2 和 3 与拉伸轴方向夹角的特征。（图参考俞汉青编著塑性成形 P121）（2012）
- （2） 画出拉拔和镦粗加工的均匀变形区中主应力图，并比较两种加工方式变形阻力的大小。（2009）
- （3） 画出平面锻压和拉拔的主应力图与主应变图，并说明它们对金属变形抗力和塑性有

何影响。(2007)

- (4) 画出用圆形板拉深成形圆筒件的过程中凸缘部和直壁部的主应力图，据此说明可能产生的成形缺陷，并提出防止成形缺陷的措施。(2011)

6、金属塑性

- (1) 影响金属塑性的因素有哪些。(2008)
(2) 何为塑性加工，有何优点？(2006)
(3) 何为塑性指标，它是否具有普遍与绝对的意义。(2005)(2004)
(4) 提高金属塑性的主要途径。(2004)
(5) 摩擦对金属塑性加工的影响。(2004)

7、其他

- (1) 用应力、应变分量的形式写出等效应变和塑性功的数学表达式。(2008)
(2) 简述塑性变形体积不变条件的力学意义。(2007)
(3) 在金属塑性加工的理论分析中，常将实际的金属材料分成哪几种材料模型，并画出对应的真实应力-应变曲线的示意图。(2005)
(4) 弹性变形时应力应变关系的特点是什么？塑性变形时应力应变关系的特点是什么？(2010)
(5) 对数应变及其与工程应变的对比。(2015)

二、计算题

(一) 焊接

- 1、过渡系数，熔合比，多层焊（例如，吴树森书 P181，T13/14）
(2015)(14)(10)(07)(06)(05)(03)

(二) 铸造

- 1、相图，过冷(2015)(13)(11)(09)(07)(05)(04)(03)
2、形核(2008)(2007)(2004)
3、临界压力、许用压头(2014)

(三) 塑性成形

- 1、屈服准则(2015)(13)(12)(08)(07)(06)(05)(04)
2、塑性增量(14)(13)(12)(10)(09)(08)(07)(06)(05)(04)
3、主应力、主方向(12)(11)
4、斜切面上的正应力，全应力，切应力(10)(08)(07)
5、主应力法(09)(08)(05)(04)(03)
6、小变形几何方程(2015)

- 7、圆筒拉伸扭转 (12) 难
- 8、对数应变 (06)
- 9、证明题 (吴书 P260 T8)

注意：计算题铸造焊接比较固定，塑性成形部分难易不等，尤其是主应力法，课本后的习题原题易出，必须弄明白。

三、名词解释 (包括真题中未出现的易考题)

(一) 焊接

1. 焊接：通过加热或加压，或两者并用，用或不用填充材料，使两个分离的工件（同种或异种）产生原子间结合而形成永久性连接的工艺过程。
2. 焊接的物理本质：使两个独立的工件实现原子间结合。
3. 熔焊：通过局部加热使连接处达到熔化状态，然后冷却结晶形成共同晶粒的焊接方法。
4. 压焊：利用加压、摩擦、扩散等物理作用克服连接表面的不平度，挤出氧化膜等污染物，在固态条件下实现连接。
5. 钎焊：采用比母材熔点低的金属材料作为钎料，将焊件和钎料加热到高于钎料温度，低于母材熔化温度，液态钎料靠毛细作用填入接头间隙并润湿母材金属表面，与母材相互扩散而形成焊接接头的焊接方法。
6. 粘结：靠粘结剂与母材之间的粘合作用进行连接的连接方法，一般无原子的相互渗透或扩散。
7. 焊接能源：从焊接能源基本性质来看，主要是热能和机械能。
8. 焊接接头：由焊缝、热影响区、母材组成。
9. 熔合区：焊缝与热影响区之间的薄层过渡区。
10. 焊接化学冶金过程：焊接区内各种物质之间在高温下相互作用的过程。
11. 焊接物理冶金过程：2015 考试题，书 P138
12. 焊接熔池：母材上由熔化的焊条金属与局部熔化的母材所组成的具有一定几何形状的液体金属叫熔池。
13. 焊缝：当热源离开后，熔池开始凝固结晶，随着热源的移动，焊接熔池不断形成又不断凝固结晶，从而形成了焊缝。
14. 联生结晶：依附于母材晶粒的现成表面，而形成共同晶粒的凝固方式，被称为联生结晶或外延结晶、交互结晶。
15. 偏向晶：在通常焊接速度的情况下，焊缝的柱状晶是朝向焊接方向并弯曲地指向焊缝中心，被称为“偏向晶”。
定向晶：在高速的焊接条件下，柱状晶成长方向可垂直于焊缝边界，一直长到焊缝中心，被称为“定向晶”。
16. 热影响区：熔焊时，在焊接热源的作用下焊缝周围的母材发生组织和性能变化的区域，称为 HAZ 或称为近缝区。
17. 焊接热循环：在焊接中，焊件上某点的温度由低到高，达到最大值后又由高到低随

时间的变化过程，称为焊接热循环。

18. 焊接热循环的主要参数： 加热速度，最高温度，相变温度以上停留时间，冷却速度或冷却时间。
19. $t_{8/5}$ ： 从 800 度冷却到 500 度的冷却时间；
 t_{100} ： 从最高温度冷却到 100 度的冷却时间。
20. 碳当量： 反映钢种化学成分对硬化程度的影响，它是把钢中合金元素（包括碳），按其对于淬硬（包括冷裂、脆化等）的影响程度折合成碳的相当含量。
21. 粗晶脆化： 焊接过程中由于受热的影响程度不同，在 HAZ 靠近熔合线附近和过热区将发生严重的晶粒粗化；
组织脆化： 焊接 HAZ 出现脆硬组织而造成的；
析出脆化： 由于焊前母材为过饱和固溶体，在焊接热作用下产生时效或回火效果，碳化物或氮化物析出造成的塑性及韧性下降，强度、硬度及脆性提高。
HAZ 热应变时效脆化： 在制造焊接结构的过程中，不可避免地要进行各种加工，如下料、剪切、弯曲成形、气割、矫形、锤击、焊接和其他热加工等程序。由这些加工引起的局部应变、塑性变形对焊接 HAZ 脆化有很大的影响，由此引起的脆化称为热应变时效脆化。
22. 韧性： 材料在塑性应变和断裂全过程中吸收能量的能力，是强度和塑性的综合表现。
23. 焊接回火软化： 焊接调制钢或淬火钢时，HAZ 受热温度超过回火温度，在 Ac1 附近强度下降的现象。
24. 扩散氢： 能在金属的晶格中自由扩散的氢；
残留氢： 被滞留在缺陷中的氢。
25. 浓度扩散： 氢由高浓度区向低浓度区进行扩散；
相变诱导扩散： 氢由体心立方点阵组织向面心立方点阵组织扩散的现象；
应力诱导扩散： 氢总是向拉应力大的方向扩散。
26. 氢脆： 氢在室温附近使钢的塑性严重下降，被称为氢脆（氢病）。
27. 白点（鱼眼）： 在拉伸或弯曲断面上出现银白色的圆形局部脆断点，称之为白点。
28. 熔渣： 在熔炼金属的过程中，固体熔渣材料如石灰石、氟石、硅砂等，在高温炉中被熔化生成的低熔点复杂化合物。
29. 碱性渣： 熔渣中含有较多 CaO 时，形成碱性渣；
酸性渣： 熔渣中含有较多 SiO₂ 时，形成酸性渣；
30. 熔渣的熔点： 固体熔渣开始熔化的温度；
造渣温度： 焊条药皮开始熔化的温度（即药皮熔点）；
两者的关系： 药皮熔点要高于熔渣的熔点，而且药皮熔点越高，则熔渣的熔点温度也越高。
31. 熔渣的表面张力： 气相与熔渣之间的界面张力。
32. 先期脱氧： 在药皮加热阶段，固态药皮受热后发生的脱氧反应；
沉淀脱氧： 溶解在液态金属中的脱氧剂与 FeO 直接进行反应，把铁还原，且脱氧产物浮出液态金属的过程；
扩散脱氧： 在液态金属与熔渣的界面上进行的，FeO 由液态金属向熔渣扩散的过程。
33. 合金化： 把所需的合金元素加入到金属中去的过程；
焊接合金化： 通过焊接材料，将合金元素过渡到焊缝金属中。
34. 焊条： 由药皮和焊芯组成；
焊剂： 焊接时能够熔化形成熔渣和气体；

焊丝：焊接时作为填充金属或同时作为导电的金属丝。

35. 过渡系数：合金元素在熔敷金属中的实际含量与原始含量之比。
36. 药皮的重量系数 K_b ：单位长度焊条中药皮重量与焊芯重量之比。
37. 焊缝金属：由局部熔化的母材和填充金属组成的。
38. 熔合比：在焊缝中局部熔化的母材所占的比例。
39. 熔敷金属：真正过渡到熔池中去的那部分焊条金属。
40. 内应力：在没有外力的作用条件下，平衡于物体内部的应力；
焊接瞬时应力：在焊接加热冷却过程中某一瞬时焊件中存在的应力；
焊接残余应力：焊件完全冷却、温度均匀化后残存于焊件中的应力；
残余应力：完全冷却、温度均匀化后残存于工件中的应力；
瞬时应力：在加热冷却过程中形成的应力。
41. 热应力：工件在受热及冷却过程中，由于各部分温度不同，冷却速度不同而造成工件上同一时刻各部分的收缩或膨胀量不同，从而导致内部彼此相互制约而产生的应力；
相变应力：金属材料在固态相变过程中，各部分因发生相变的先后时刻不同，各部分发生的相变程度也不同，由此产生的应力；
机械阻碍应力：工件冷却过程中产生的收缩，受到外界的阻碍而产生的应力。
42. 纵向应力：沿焊缝方向的应力；
横向应力：垂直于焊缝方向的应力；
厚度向应力：沿板厚方向的应力。
43. 焊接变形：由焊接所导致的变形；
焊接残余变形：焊后构件完全冷却后，遗留下来的变形。
44. 收缩变形：焊件整体尺寸的缩小，包括焊缝的纵向收缩和横向收缩变形；
角变形：当焊缝截面上下不对称或受热不均匀时，焊缝因横向上下收缩不一致，引起的变形；
弯曲变形：焊缝在结构上不对称分布，使得焊缝的纵向收缩不对称，引起焊件向一侧弯曲，形成弯曲变形；
波浪变形：焊接薄板结构时，焊接压应力使薄板失去稳定性，引起不规则的波浪变形；
扭曲变形：由焊缝的角变形沿焊缝长度上的分布不均匀和焊件的纵向错边引起的。
45. 反变形法：根据结构件变形的情况，预先给出一个方向相反，大小相等的变形，用来抵消结构件在焊接过程中产生的变形，使焊接后的结构件符合设计要求；
刚性固定法：将焊件牢牢地固定在夹具中进行焊接，以限制其发生变形。
46. 裂纹：在应力与致脆因素的共同作用下，使材料的原子结合遭到破坏，形成新界面时产生的缝隙。
47. 热裂纹：焊接或液态成形过程中，在高温阶段产生的开裂现象，多在固相线附近发生；
冷裂纹：焊件或铸件在室温附近出现的裂纹。
48. 凝固裂纹：又称结晶裂纹，金属在凝固的末期，在固相线附近，因晶间残存液膜所造成的热裂纹；
液化裂纹：由于晶间液膜分离而导致开裂的现象；
高温失延裂纹：与再结晶相联系而导致晶间的延性陡降，造成沿晶开裂；
多变化裂纹：由于位错运动而形成多边化边界（亚晶界）以致开裂。

49. 液态薄膜：在焊缝金属凝固结晶的后期，低熔点共晶被排挤在柱状晶体交遇的中心部位，形成一种所谓“液态薄膜”。
50. 脆性温度区（BTR）：金属的延性达到了极限，呈现出极微小的延性，该温度区间被定义为“脆性温度区”。
51. 成形系数：焊缝宽度 B 与焊缝计算厚度 H 之比。
52. 淬火裂纹：主要与淬硬组织有关的冷裂纹；
氢致裂纹：主要与氢脆有关系的冷裂纹；
低塑性脆化裂纹：主要与材料本身低塑性有关，不需要其他氢脆因素作用而形成的冷裂纹。
53. 拘束度：单位长度焊缝，在根部间隙产生单位长度位移所需要的力， $R=Eh/L$ ；
内拘束应力：焊接过程中，由于不均匀加热、冷却过程会产生应力，并将热应力和相变应力称为内拘束应力；
外拘束应力：将结构的刚度、受载等条件产生的应力称为外拘束应力。
54. 紧急后热：冷裂纹尚在潜伏期，在未启裂前实施的焊后热处理。
55. 层状偏析：焊缝金属横剖面的化学成分不均匀。由于结晶过程放出结晶潜热和熔滴过渡时热输入的周期性变化，致使结晶过程发生周期性变化而造成的化学成分不均匀的现象；
密度偏析：金属凝固前或刚刚开始凝固时，当液体和固体共存或者是相互不混合的液相之间存在着密度差时产生的偏析。
区域偏析：焊缝柱状晶晶体在从熔合线向焊缝中心外延生长过程，会将溶质或杂质赶向中心，导致焊缝中心结晶界面的溶质或杂质含量增高，形成偏析。
56. 焊接温度场及其表达方式：焊件上各点在瞬时的温度分布称为焊接温度场，可用等温线、等温面表示。
57. 熔池形状系数：熔池的宽度和长度之比。
58. 等温线：焊件上瞬时温度相同的点连接在一起而组成的线。
59. 超塑性：材料在一定的内部条件和外部条件下，呈现出异常低的流变抗力，异常高的流变性能的现象。
60. 再热裂纹：厚板焊接结构，并采用含有某些沉淀强化合金元素的钢材，在进行消除应力热处理或在一定温度下服役的过程中，在焊接热影响粗晶部位发生的裂纹，又称消除应力处理裂纹，简称 SR 裂纹。
61. 微连接：考虑结合部位尺寸效应的连接方法。

(二) 铸造（液态成形）

1. 液态凝固成形：将熔化的金属或合金在重力或其他外力的作用下注入铸型的型腔中，待其冷却凝固后获得与型腔形状相同的铸件的一种成形方法。
2. 凝固：宏观——物质从液态转变成固态的过程；
微观——激烈运动的液体原子回复到规则排列的过程。
3. 晶界粘性流动：当离位原子与空穴的数量达到一定数量时，首先在晶界处的原子跨越势垒而处于激活状态，以致能脱离晶粒的表面而向邻近的晶粒跳跃，导致原有晶粒失去固定的形状和尺寸，晶粒间可出现相对流动，称为晶界粘性流动。
4. 熔化潜热：在熔点温度的固态变为同温度的液态时，金属要吸收大量的热量，称为熔化潜热。
5. 粘度：介质中一部分质点对另一部分质点做相对运动时所受到的阻力，妨碍液体金属流动的内摩擦阻力。（液体在层流运动情况下，各液层间的摩擦阻力，实质上是原子间的结合）
6. 表面张力：金属液表面质点对其作用力不平衡，在表面液膜单位长度上所受到绷紧力或单位表面积上的能量，实质上是质点间的作用力。
7. 正吸附：溶质在界面层浓度大于在溶液内部的浓度，这类溶质称为表面活性物质，降低表面张力。
负吸附：溶质在界面层浓度小于在溶液内部的浓度，这类溶质称为非表面活性物质，提高表面张力。
8. 流变铸造：金属或合金在凝固温度区间给以强烈的搅拌，使晶体的生长形态发生变化，由本来是静止状态的树枝晶转变为梅花状或接近于球形的晶粒。
9. 液态金属的充型能力：液态金属充满铸型型腔，获得形状完整，轮廓清晰的铸件的能力。
10. 流动性：液态金属的流动能力。
11. 自然对流：由密度差和凝固收缩引起的流动。
强迫对流：由液体受到各种方式的驱动力而产生的流动。
12. 铸件的凝固时间：液态金属充满铸型的时刻至凝固完毕所需要的时间。
13. 过冷度：理论平衡结晶温度与实际结晶温度的差值。

14. 热力学能障：由被迫处于高自由能过渡状态下的界面原子所产生的，能直接影响到体系自由能的大小，界面自由能即属于这种情况。
动力学能障：由金属原子穿越界面过程所引起，原则上与驱动力的大小无关而仅取决于界面的结构和性质，激活自由能即属于这种情况。
15. 层状凝固：纯金属、合金的结晶温度范围很小或断面温度梯度很大时，铸件断面的凝固区很小或根本没有，随着温度的不断下降，凝固层逐步向铸件中心推进，称这种凝固方式为层状凝固。
体积凝固：当合金的结晶温度范围非常宽或者铸件断面温度梯度特别的小时，其凝固区域很宽，甚至整个铸件断面都处于凝固状态，此种凝固方式称为体积凝固或糊状凝固。
中间状凝固：如果合金的结晶温度范围比较窄或因铸件断面的温度梯度较大时，铸件断面上的凝固区域宽度则介于二者之间，这种凝固方式为中间状凝固方式。
16. 均质形核：在没有任何外来界面的均匀熔体中的形核过程；依靠液态金属内部自身的结构自发地形核
异质形核：在不均匀的熔体中依靠外来杂质或型壁界面提供的衬底进行形核的过程；依靠外来夹杂或型壁界面提供的异质界面非自发地形核。
17. 形核：亚稳定的液态金属通过起伏作用在某些微观小区域内生成稳定存在的晶态小质点的过程。
形核速率：单位时间、单位体积生成固相核心的数目。
18. 正温度梯度：固-液面前方液体中的温度梯度 $G_L > 0$ ，液相温度高于界面温度 T ，这称为正温度梯度分布。 $T_L(x) = T + G_L X$
19. 负温度梯度：固-液面前方液体中的温度梯度 $G_L < 0$ ，液体温度低于凝固温度 T ，这称为负温度梯度分布。 $T_L(x) = T - G_L X$
20. 粗糙界面：当 $\alpha \leq 2$ ， $x = 0.5$ 时，界面为最稳定的结构，这时界面上有一半位置被原子占据，而一半位置则空着，其微观上是粗糙的，高低不平，称为粗糙界面。大多数的金属界面属于这种结构。
光滑界面：当 $\alpha > 2$ ， $x < 0.05$ 或 $x > 0.95$ 时，界面为最稳定的热力学结构，这时界面上的位置几乎全被原子占满，或者几乎全是空位，其微观上是光滑平整的，称为平整界面。非金属及化合物大多数属于这种结构。
21. 单相合金：在凝固过程中只析出一个固相的合金。
多相合金：结晶过程中同时析出两个以上新相的合金。
22. 溶质再分配：在整个结晶过程中固液两相内部将不断进行着溶质元素的重新分布过程；由于各组员在液相中和固相中的化学成分不同，析出于固相中的溶质含量将不同于其周围液相内溶质的含量，从而固相和液相中产生成分梯度，引起溶质扩散、重新分配的现象叫做溶质再分配。
溶质分配系数：
23. 平衡凝固：在极其缓慢的冷却条件下凝固时，固-液界面两侧固相和液相内溶质扩散非常充分，整个固相和液相内溶质含量是均匀的，这一过程称为平衡凝固。
近平衡凝固：在一般冷速条件下，液态金属凝固时，固液界面两侧大范围内溶质的扩散是不均匀的，但在紧邻固液界面的局部范围内，溶质的扩散是充分的，满足平衡凝固条件，称为近平衡凝固，也称为正常凝固。
非平衡凝固：在冷却速度很大的条件下，不仅大范围的溶质扩散不充分，即使固液界面附近的溶质原子也不能充分扩散，凝固界面上溶质的迁移远离平衡状态，称为

非平衡凝固。

24. 热过冷：完全由热扩散控制的过冷称为热过冷。
成分过冷：由固液界面前方溶质再分配引起的过冷称为成分过冷。
25. 枝晶间距：相邻同次枝晶之间的垂直距离。
26. 共晶合金：由两个纯组元 (A-B) 构成，也可以由一个纯组元和一个化合物 (A-AmBn) 或两个化合物构成。从液体中同时析出两个固相的合金。
偏晶合金：从液体中同时析出一个固相和液相的合金。
包晶合金：凝固过程中由液相和一个固相析出另一个固相的合金。
27. 协同生长：两相各向其界面前沿排出另一组元的原子，由于 α 相前沿富 B, 而 β 相前沿富 A, 扩散速度正比于溶质的浓度梯度，因此横向扩散速度比纵向大的多。共晶两相通过横向扩散不断排走界面前沿积累的溶质，且又互相提供生长所需的组元，彼此合作，齐头并进的快速向前生长。
共生生长：某一项首先析出，然后另一相再在先析出相的表面上析出，从而开始两相交替竞相析出共晶凝固过程。
离异生长：共晶成分的剩余液体也可能不采取共生生长的方式结晶，而是两相各自独立生长，所得的组织中没有共生共晶的特征，这种两相不是以共同的界面生长的方式称为离异生长，所得的组织称为离异组织。
28. 伪共晶组织：由非共晶成分合金发生共晶凝固而获得的共晶组织为伪共晶组织。
29. 最小过冷度原理：当生长速率给定后，共晶生长的实际间距应使生长过冷度获最小值。
30. 规则共晶凝固：(不确定)
非规则共晶凝固：(不确定，自己总结吧)
31. 穗状晶：当流速增大到一定值时，原来的主轴晶将无法生长，而在背流处形成新的主轴晶，并与原来的主轴晶竞相生长，获得一种特殊的凝固组织。
32. 复合材料：由两种或两种以上物理和化学性质不同的物质组合而成的一种多相固体材料。
金属基复合材料：主要采用高强度、高模量、硬脆的非金属颗粒或纤维来增强韧性的金属基体。
33. 孕育：影响生核过程，通过增加晶粒数实现细化晶粒；
变质：改变晶体生长过程，通过变质元素的选择性分布实现改变晶体生长形貌。
34. 表面细晶区：是紧靠铸型壁的激冷组织，也称激冷区，由无规则排列的细小等轴晶所组成；
柱状晶区：由垂直于型腔壁（沿热流方向）且彼此平行排列的柱状晶粒所组成；
内部等轴晶区：由各向同性的等轴晶组成，等轴晶的尺寸往往比表面细晶粒区的晶粒尺寸粗大。
35. 气孔：尚未从金属液中排除的气泡残留在固体金属内部而形成气孔。
36. 析出性气孔：液态金属在冷却凝固过程中，因气体溶解度下降，析出的气体来不及逸出而产生的气孔称为析出性气孔；
侵入性气孔：砂型和砂芯等在液态金属高温作用下产生的气体（无明显化学反应），侵入液态金属内部所形成的气孔；
反应性气孔：液态金属内部或与铸型之间发生化学反应而产生的气孔。
37. 皮下气孔：金属-铸型间反应性气孔常分布在铸件表面皮下 1~3mm 处，表面经过加工或清理后，就暴露许多小气孔，属于反应性气孔。

38. 夹杂物：金属内部或表面存在的与基本金属成为不同的物质。
39. 内生夹杂物：在熔炼、铸造或焊接过程中，金属与其内部非金属发生化学反应而生成的化合物；
外生夹杂物：金属与外界物质接触发生相互作用所生成的非金属夹杂物。
40. 一次夹杂物：在金属熔炼及炉前处理过程中产生的夹杂物；
二次夹杂物：液态金属在充型和凝固过程中产生的夹杂物；
二次氧化夹杂物：液态金属在浇注及充型过程中因氧化而产生的夹杂物；
偏析夹杂物：合金凝固过程中因液-固界面处液相内溶质元素的富集而产生的非金属夹杂物。
41. 收缩：金属在液态、凝固态和固态冷却过程中发生的体积减小现象。
42. 体收缩：金属从液态到常温的体积改变；
线收缩：金属固态时，从高温到常温的线尺寸改变量。
43. 液态收缩：液态金属从浇注温度冷却到液相线温度产生的体收缩；
凝固收缩：金属从液相线冷却到固相线所产生的体收缩；
固态收缩：金属在固相线以下发生的体收缩。
44. 缩松与缩孔：铸件在凝固过程中，由于合金的液态收缩和凝固收缩，往往在铸件最后凝固的部位出现孔洞，容积大而集中的称为缩孔，细小而分散的称为缩松。
45. 顺序凝固：采用各种措施保证铸件各部分按照距离冒口的远近，由远及近朝着冒口方向凝固，冒口本身最后凝固；
同时凝固：采用工艺措施，保证铸件各部分之间没有温差或温差尽量小，使各部分同时凝固。
46. 偏析：液态合金在凝固过程中发生的化学成分不均匀现象。
47. 微观偏析：小范围（约一个晶粒）内的化学成分不均匀现象；
宏观偏析：凝固断面上各部分的化学成分不均匀现象。
48. 晶内偏析：在一个晶粒内出现的成分不均匀现象；
枝晶偏析：在树枝晶内出现的成分不均匀现象；
晶界偏析：在合金凝固过程中，溶质元素和非金属夹杂物富集于晶界，使晶界与晶内的化学成分出现差异的现象；
胞状偏析：由于凝固过程中溶质再分配产生的胞壁处溶质富集或贫化现象。
49. 正常偏析： $K < 1$ 时，后结晶的固相，溶质浓度高于先结晶部位；
 $K > 1$ 时，后结晶的固相，溶质浓度低于先结晶部位。
逆偏析： $K < 1$ 时，铸件表面或底部含溶质元素较多，而中心部位或上部含溶质较少。
带状偏析：在铸锭或厚壁铸件中出现的和凝固液界面相平行的偏析，有时连续出现，有时则是间断的。
重力偏析：由于重力作用出现的化学成分不均匀现象。
50. 铸造应力：铸件冷却过程中尺寸变化受阻所产生的应力。
51. 快速凝固：采用急冷或大过冷技术获得很高的凝固前沿推进速度的一种凝固过程，通常界面推进速率大于 10mm/s ；
定向凝固（定向结晶）：使金属或合金在熔体中定向生长晶体的一种工艺方法。
52. 能量起伏：液态金属中处于热运动的原子的能量有高有低，同一原子的能量也在随时间的变化不停地变化，时高时低；
浓度起伏：由于能量起伏，原子团簇尺寸及内部原子数量都随着时间和空间发生着改变；

结构（相）起伏：游动原子团簇之间存在着成分差异，且这种局部成分的不均匀性随原子热运动在不时发生着变化。

53. 孕育衰退现象：随着时间的延长，生核效果减弱甚至消失的现象。

54. 润湿角：衡量界面张力大小的标志，由界面张力决定。（不确定）

（三） 塑性成形

1. 金属塑性加工（塑性成形）：对金属施加外力，在不破坏其完整性的条件下改变形状，从而获得所需工件的一种无切削加工方法。
2. 体力：作用在连续介质全部质点上的力，称为体积力；
面力：作用在金属表面上的力，称为面力或者接触力。
内力：因外力作用而在物体内部产生的力；
应力：单位面积上的内力称为内应力。
3. 应力状态：物体内一点的各个截面上的应力状况，通常被称为物体内一点的应力状态。
4. 应力张量：过一点相互垂直的三个坐标面上的九个应力分量作为一个整体用来表示一点应力状态，这个物理量称为应力张量，与坐标选择无关。
5. 塑性：固体材料在外力作用下发生永久变形而不被破坏其完整性的能力；
弹性：物体受外力作用发生形态变化，除去作用力能恢复原来状态的性质。
6. 塑性指标：为了衡量材料塑性的好坏，需要一种数量的指标，称为塑性指标，以材料开始破坏时的塑性变形量来表示。
7. 屈服：质点由弹性变形状态进入塑性变形状态称为初始屈服，简称屈服。
8. 屈服准则：描述不同应力状态下变形体内某点由弹性状态进入塑性状态，并使塑性变形状态持续进行所必须遵循的条件。（质点发生屈服的力学条件，即它的各个应力分量之间应当满足的确定关系，又称为塑性条件）
后屈服准则：对于应变硬化材料，在复杂应力下，质点后续屈服时，它的各个应力分量也必定满足某一确定的关系，这一函数关系就称为后屈服准则，也叫加载函数。
9. 屈服轨迹：把屈服准则表示在各种平面坐标系中，则它们都是封闭的曲线。
10. 屈服表面：屈服函数在主应力空间所构成的几何曲面。
11. π 平面：在主应力空间中，过原点且与等倾斜轴线 OE 的垂直的平面。

12. Tresca 准则：当变形体内部某点的最大切应力达到某一临界值时，该点的材料发生屈服，又称为最大切应力准则；
Mises 准则：无论在何种应力状态下，当变形体单位体积弹性变形能量达到某一临界值时，材料进入塑性状态。
13. 本构方程：塑性变形时应力状态与应变状态之间的关系的数学表达式，也称物理方程。
14. 增量理论（流动理论）：描述材料在塑性状态下应力与应变增量之间的关系；
全量理论：描述材料在塑性状态下应力与应变全量之间的关系。
15. 比例加载：在加载的过程中所有的外力从一开始就按照同一比例增加。
16. 准应力边界条件：变形体内部各部分之间交界面上所应该满足的变形条件。
17. 主应力法：以均匀变形假设为前提，将偏微分应力平衡方程简化为常微分应力平衡方程，将 Mises 屈服准则的二次方程简化为线性方程，最后归结为求解一阶常微分应力平衡方程的问题。
18. 加工硬化：随着变形程度的增加，金属的强度、硬度增加，而塑性、韧性下降的现象。
19. 形状硬化：由于出现颈缩而产生的应力升高现象。
20. 包申格效应：金属经过预先的塑性变形后再反向加载时会使得它的屈服应力降低的现象。
21. 塑性失稳：在塑性成形过程中，当材料所载荷达某一临界值后，即使载荷下降，塑性变形仍继续，称为塑性失稳。
22. 最小阻力定律：当变形体的质点有可能沿不同方向移动时，则物体各质点将向着阻力最小的方向移动；
最小周边法则：存在接触面摩擦时，物体各质点向周边流动的阻力与质点离周边的距离成正比，因而必然向周边最短法线流动，周边形状表现为最小的圆形。
23. 平面变形：如果物体内所有质点都只在一个坐标平面内发生变形，而在该平面的法线方向没有变形，这种变形就叫做平面变形。
24. 附加应力：由于物体内各部分的不均匀变形要受到物体整体性的限制，因而在各部分之间会产生相互平衡的应力。
25. 残余应力：引起内应力的外因去除后在物体内仍残存的应力。
26. 冷变形：在再结晶温度以下的变形；
热变形：在再结晶温度以上的变形。
27. 热塑性：当温度升高时，原子热振动加剧，晶格中的原子处于不稳定的状态，当晶体受外力时，原子就沿应力场梯度方向，非同步地连续地由一个平衡位置转移到另一个平衡位置，使金属产生塑性变形，这种变形方式称为热塑性，亦称扩散塑性。
28. 理想弹塑性材料：应力达到屈服应力以前，应力应变成线性关系，应力达到屈服应力以后，保持为常数；
理想刚塑性材料：当材料的强化和弹性变形都可以忽略不计时，可以认为材料是理想刚塑性。
29. 弹塑性材料：在变形过程中既有弹性变形又有塑性变形的材料；
刚塑性材料：在研究塑性变形时不考虑弹性变形的材料。
30. 理想弹性材料：弹性变形时，应力与应变完全成线性关系；
理想塑性材料：塑性变形时，不产生硬化的材料。
31. 理想弹塑性材料：弹塑性材料，塑性变形时不产生硬化的材料；

资料由研友提供，材料人考研整理

材料人网 www.cailiaoren.com 学院官方唯一 QQ: 2794882380

弹塑性硬化材料：弹塑性材料，塑性变形时产生硬化的材料。

32. 理想刚塑性材料：刚塑性材料塑性变形时不产生硬化的材料；

刚塑性硬化材料：刚塑性材料塑性变形时产生硬化的材料。

33. 刚塑性假设：材料弹性变形可以忽略不计。（不确定）

34. 变形抗力：材料在一定温度、速度和变形程度条件下，保持原有状态而抵抗塑性变形的能力，它是一个与应力状态有关的量。

2015 真题（回忆版）

一、 名词解释

均质形核，规则共晶凝固，层状偏析，焊接物理冶金过程，焊接温度场，润湿角，加工硬化，塑性成形（还有几个不记得了）

二、 论述

- 1、 充型能力影响因素及措施
- 2、 杂质排斥或被捕获的动力学及热力学条件
- 3、 缩松的产生，球墨铸铁缩松缩孔特点，控制措施
- 4、 凝固裂纹产生机理及控制措施（题目中要自己判断裂纹种类）
- 5、 氧的影响及控制措施
- 6、 塑性成形基本假设
- 7、 对数应变及其与工程应变的对比

三、 计算（今年没出难题）

- 1、 相图，过冷
- 2、 多层焊计算
- 3、 应力平衡微分方程求参数
- 4、 屈服准则计算

2014 真题（网上学姐学长分享版）

一. 名词解释

- 1: 缩松 2: 异质形核 3: 反应性气孔 4: 规则共晶凝固 5: 焊缝金属的偏向晶
6: 焊接热影响区的回火软化 7: 焊条造渣温度 8: 焊接内拘束应力和外拘束应力
9: 塑性加工 10: 真实应力 11: 平面应力状态

二. 简答

- 12: 简述铸型性质对充型能力的影响
13: 写出成分过冷的判别式，成分过冷对单相合金生长方式的影响以及生成自由树枝晶的条件。
14: 铸件凝固组织生成细小等轴晶的原理及措施
15: 15MnTi 焊接热影响区分为哪几个区？试述各区域的组织和性能特点。
16: 0.65% 的 U71Mn 钢用 E43013 焊条焊接，数小时后出现多条裂纹，说明该裂纹的种类，形成机理及防治措施。
17: 对接焊中，横向焊接残余应力产生原因及防止措施。
18: 常用的屈服准则有哪两种，分析其异同。
19: Levy-Mises 理论的基本假设有哪些？

三. 计算

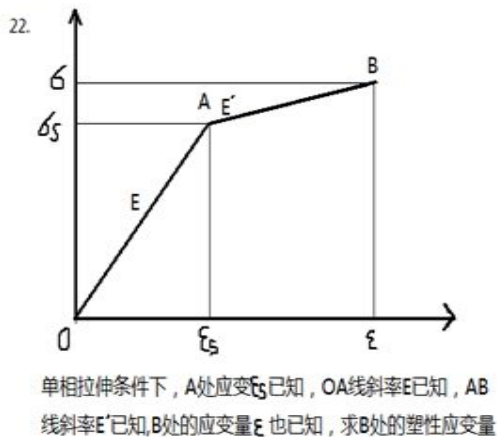
- 20: 铝液对铸型不润湿， $\theta=180^\circ$ ，铸型砂粒间的间隙为 0.1cm，铝液 700°C 时表面张力为 0.86N/m，密度为 2600Kg/m³

>计算克服表面张力产生机械粘砂的临界压力

>铝液不浸入铸型而产生机械粘砂所允许的压头 H 值

为多少

21: 焊条药皮质量系数 $K_b=0.4$, 焊芯中 Cr 的含量 $C_{cw}=20.0\%$, 药皮中含 Cr 50% 铬铁合金 $=10\%$, $\eta=0.75$, 母材中 Cr 含量 $C_b=10.5\%$, $\theta=0.25$, 堆焊金属中要求 $Cr \geq 16\%$, 问需堆焊几层?



23. 已知某点塑性状态如下 (MPa), 应变状态 (ϵ 为一极小量), 求其余应变分量

$$\epsilon_{ij} = \begin{bmatrix} -50 & 0 & 5 \\ 0 & -150 & 0 \\ 5 & 0 & -350 \end{bmatrix}$$

2013 年华中科技大学 810 材料成形原理考研真题 (网上分享)

一、名词解释 (10*3 分=30 分)

1. 焊接准稳定温度场
2. 焊接先期脱氧
3. 焊接热影响区粗晶脆化
4. 焊接淬硬脆化裂纹 (淬火裂纹)
5. 均质形核
6. 成分过冷
7. 侵入性气孔
8. 点的应力状态
9. 屈服准则
10. 塑性指标

二、问答题 (86 分)

1. 简述碱性焊条 E5015 加入适量硅铁和钛铁的原因。(10 分)
2. 两块长为 1500mm, 厚为 12mm, 宽度分别为 150mm 和 300mm 的 Q235 钢进行开 V 型坡口对接焊接, 在焊接过程中可能会产生哪些变形, 防止这些变形产生的主要措施。(10 分)
3. 简述低合金钢焊缝金属中粒状贝氏体的形成。(9 分)
4. 某压力容器采用 1Cr-0.5Mo 耐热钢制造, 在焊接过程中未产生裂纹, 消除焊接残余应力热处理过程中, 在热影响区产生裂纹, 通过进行组织分析, 晶内有 Cr 的碳化物, 试判断该裂纹的种类, 简述该裂纹产生机理和防止措施。(9 分)
5. 简述铸造中析出性气孔的形成机理和防止措施。(8 分)
6. 在铸造过程中, 结晶温度范围窄的合金和结晶温度范围宽的合金在流动充型过程中, 液态金属停止流动的机理有何不同, 请简要说明。(9 分)
7. 简述铸造中灰铸铁和球墨铸铁形成缩松倾向性和影响因素。(11 分)
8. 写出平面应力状态下的应力平衡微分方程, 并表示出平面应力状态下对应的主应力表达式。(10 分)
9. 简述应力张量的不变性, 采用主应力描述应力张量不变量。(10 分)

三、计算题 (34 分)

1. (题目中是画出相图的) Al-Cu 合金相图参数为 $CE=33\%Cu$, $CSm=5.65\%Cu$, $T_m=660^\circ C$, $TE=548^\circ C$ 。用 Al-2%Cu 合金浇一细长圆棒, 使其从左至右单向凝固, 固液界面为平界面, 当固相无扩散, 液相均匀混合时: (13 分) (保留小数点后两位)

(1) 平衡常数 K 和液相线斜率 m_L ; (2) 凝固 10% 时, 固液界面 CS 和 CL ; (3) 凝固完毕, 共晶体所占比例;

(4) 画出圆棒沿长度方向 Cu 的分布曲线, 并标明各特征值。

2. 已知一点的应力状态如下图 1, 正好进入塑性状态, 请分别用 Tresca 和 Mises 屈服准则计算屈服点各为多少? (11 分)

3. 某理想塑性材料, 屈服应力为 150MPa, 已知某点的应变增量为, 下图 2, 平均应力为 50Mpa, 试根据塑性增量理论求该点的应力状态。(10 分)

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 300 & 200 & 0 \\ 200 & 300 & 0 \\ 0 & 0 & 200 \end{bmatrix} \text{Mpa}$$

图 1

$$\begin{bmatrix} 0 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0 \end{bmatrix} * \delta \quad (\delta \text{ 大于 } 0, \text{ 为一微小量})$$

图 2

写在后面

2015 元旦期间用了两天时间, 在舍友帮助下终于完工了, 希望对广大考华科研究生的学子有所帮助。作为 2015 刚考完研的研友, 希望能帮到你。打字可能会出现错误, 我的学习水平也很有限, 望谅解, 背诵前最好对照课本查缺补漏改一改。

华科的专业课整体比较基础, 老师们比较善良, 但是每年都有一两道题属于比较难的, 或者说按常理出的 (可是 2015 没有)。看你的目标是多少分了, 一般分很容易, 看重点就行; 超高分是不易的, 要看书看得比较全面。

书上铸造焊接部分的许多特别复杂, 特别难的推导计算什么的都略看, 没有考过, 计算题很固定, 详见计算题部分的总结。塑性成形部分主应力法可以很难。

注意, 考试是不可以带计算器, 下届可不可以带, 不清楚。

复习可以参考这个路子, 根据自己的情况调整:

1. 先不看真题, 要不自己就画重点了, 有些题就抓不到。认真看一遍课本, 吴树森版本的《材料成型原理》(大纲制定书本), 参考刘全坤版本的《材料成型基本原理》(两本书各有优势)。塑性成形部分比较难, 要再参考相关书籍, 这本书参考历年真题题型来找, 参考第二部分——计算题, 图书馆借就行;

资料由研友提供，材料人考研整理

材料人网 www.cailiaoren.com 学院官方唯一 QQ: 2794882380

2. 背诵以上总结的第三部分——基本概念，对以后背诵大的论述题以及理解有帮助；
3. 再认真看一遍课本，结束后可以开始背诵第一遍了；
4. 参考第一部分——论述题，再看一遍课本，这时就有重点了，背诵第二遍；
5. 剩下的就像之前我找到的一个帖子上的前辈说的那样，背到吐为止吧，尤其是常考的题型必须熟记于心。

祝好运，加油！希望你考完研后，也可以分享给下一届你的经验以及有用的资料（我的分享也是一种对之前分享资料的学长学姐们的感谢）

——2015/1/3/
木二寸