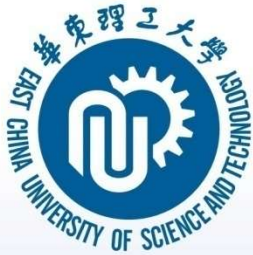




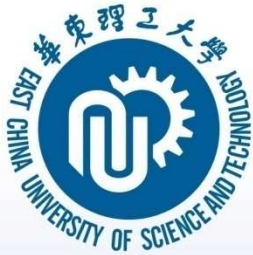
铸造理论课程

工程训练中心



课程内容

1. 铸造概述
2. 铸造分类
3. 造型材料
4. 造型方式
5. 浇注系统
6. 铸件缺陷分析



概述

铸造：将金属熔炼成符合一定要求的液体浇铸到铸型里，经过冷却凝固、清理后得到铸件的工艺过程。铸造是现代装备制造工艺的基本工艺之一，是毛胚和零件的主要供应来源。

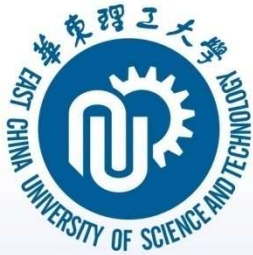
铸造是人类掌握比较早的一种金属热加工工艺，已有约6000年的历史。中国约在公元前1700~前1000年之间已进入青铜铸件的全盛期，工艺上已达到相当高的水平。



青铜剑



后母戊方鼎



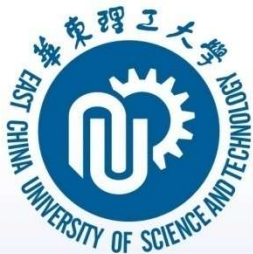
铸造特点

1. 可生产形状非常复杂的零件：铸造方法几乎不受零件大小、厚薄和形状复杂程度的限制，最适合生产形状复杂，特别是内腔复杂的零件。如箱体、阀体、叶轮、发动机气缸体、螺旋桨等。

2. 铸件尺寸、质量和生产批量及合金种类不受限制：可以生产铸铁、铸钢、铝合金、铜合金、锌合金、镁合金及钛合金等。对脆性合金的成型，铸造是唯一可行、不可替代的加工方法。

3. 成本低廉、综合经济性能好：铸件在一般机器中约占40-80%，铸件成本占总成本25-30%。原因是材料来源广泛、动力消耗低、废旧金属利用及可实现机械化。

。



铸造分类

一般分为：

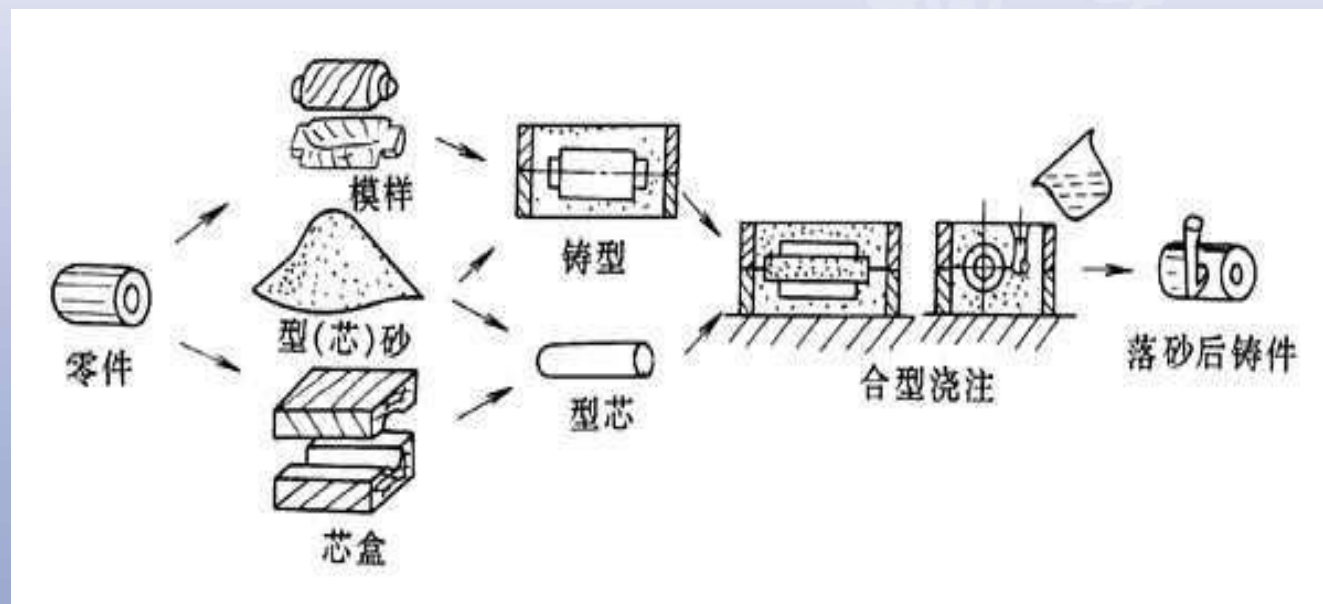
砂型铸造

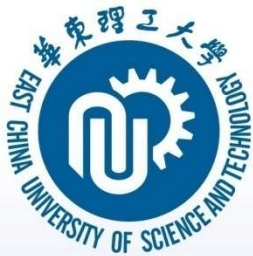
特种铸造



砂型铸造一般工艺过程:

根据零件图
—制作模样和芯盒
—混砂
—造型、造芯烘干
—熔炼浇注
—落砂清理—检验





造型材料

一、砂型铸造主要使用的材料：

- 1. 原砂：**以石英砂应用最广，主要成分是 SiO_2 ，密度 2.65g/cm^3 ，熔点 1713°C ；
- 2. 黏结剂：**用来黏结砂粒的材料。常用的有黏土、水玻璃、树脂、油脂及水泥等。
- 3. 附加物：**用来改善型（芯）砂的某些性能而加入的材料。如煤粉、重油、锯木屑、焦炭粉等。



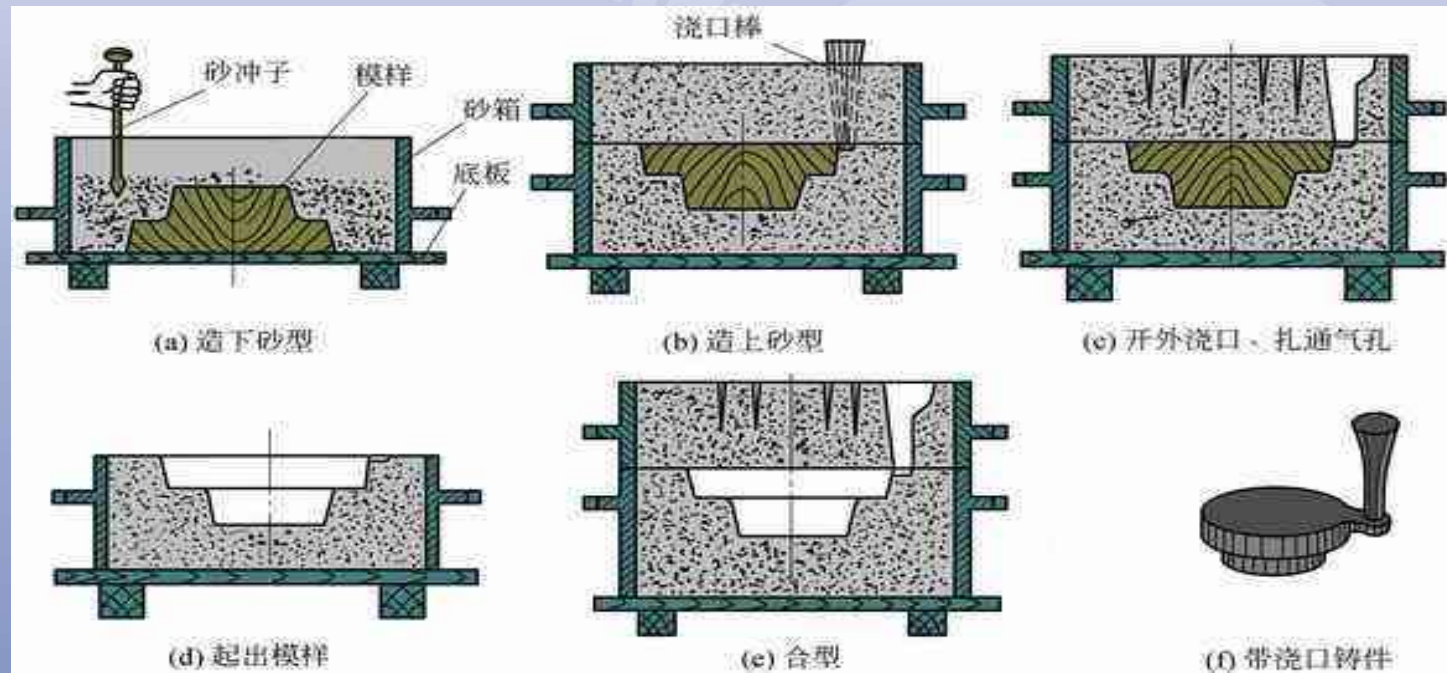
型芯砂应具备的性能

1. 强度
2. 透气性
3. 耐火性
4. 复用性
5. 退让性
6. 可塑性



造型方法

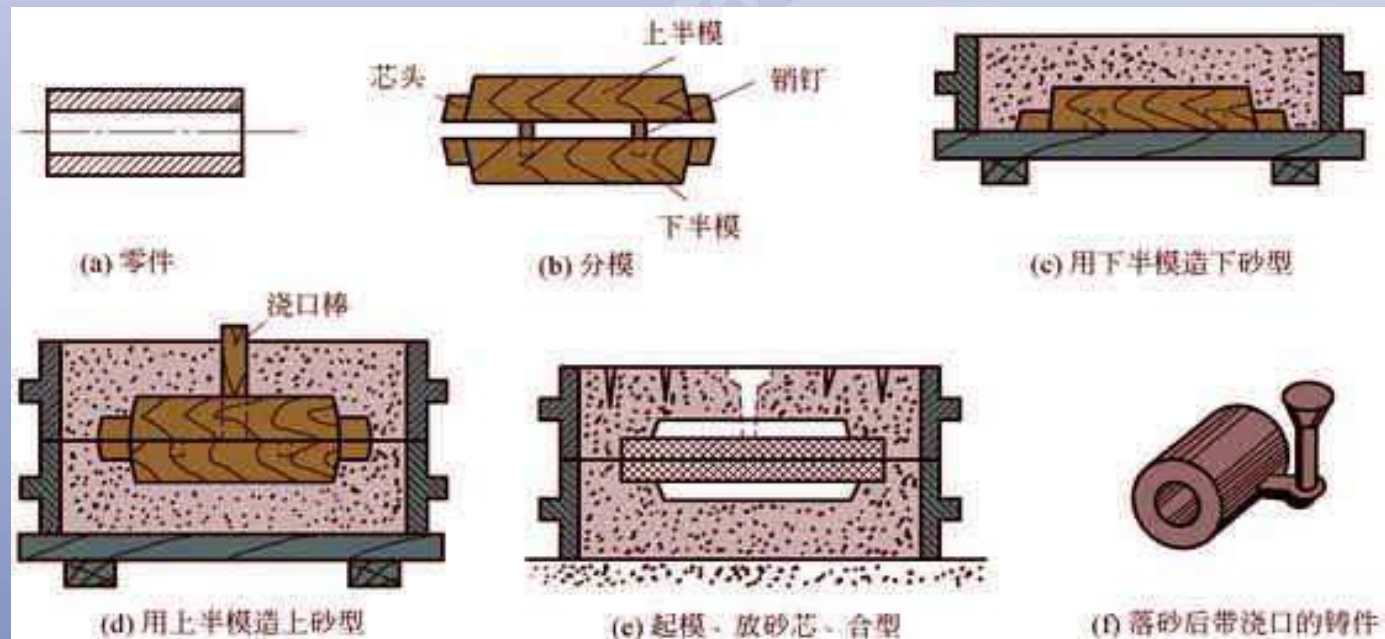
整模造型：用一个整体模型造型的过程，分型面为平面且型腔全部位于下砂箱内。

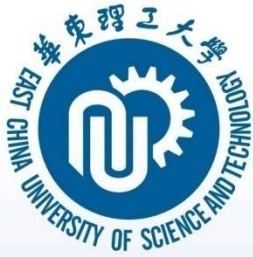




分模造型

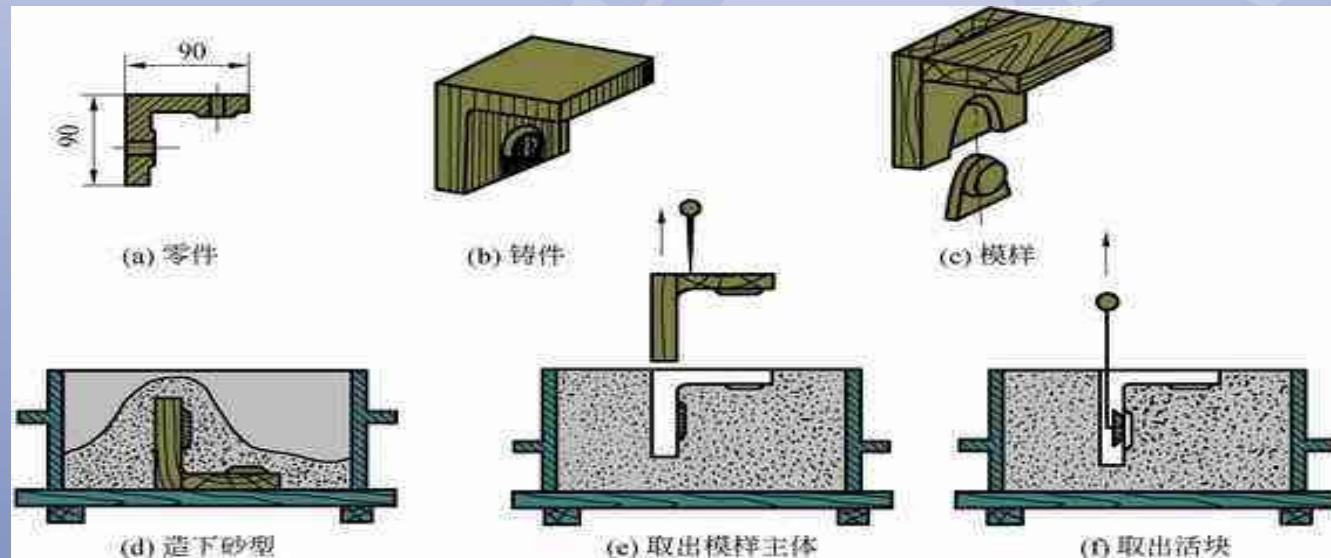
分模造型：将模型的最大截面处分成两半，用销钉和销钉孔定位的模型。带销钉的一半为上半模，带销钉孔的一半为下半模。用下半模造好下型后，放入上半模造上型，其分模面就是分型面。





活块造型

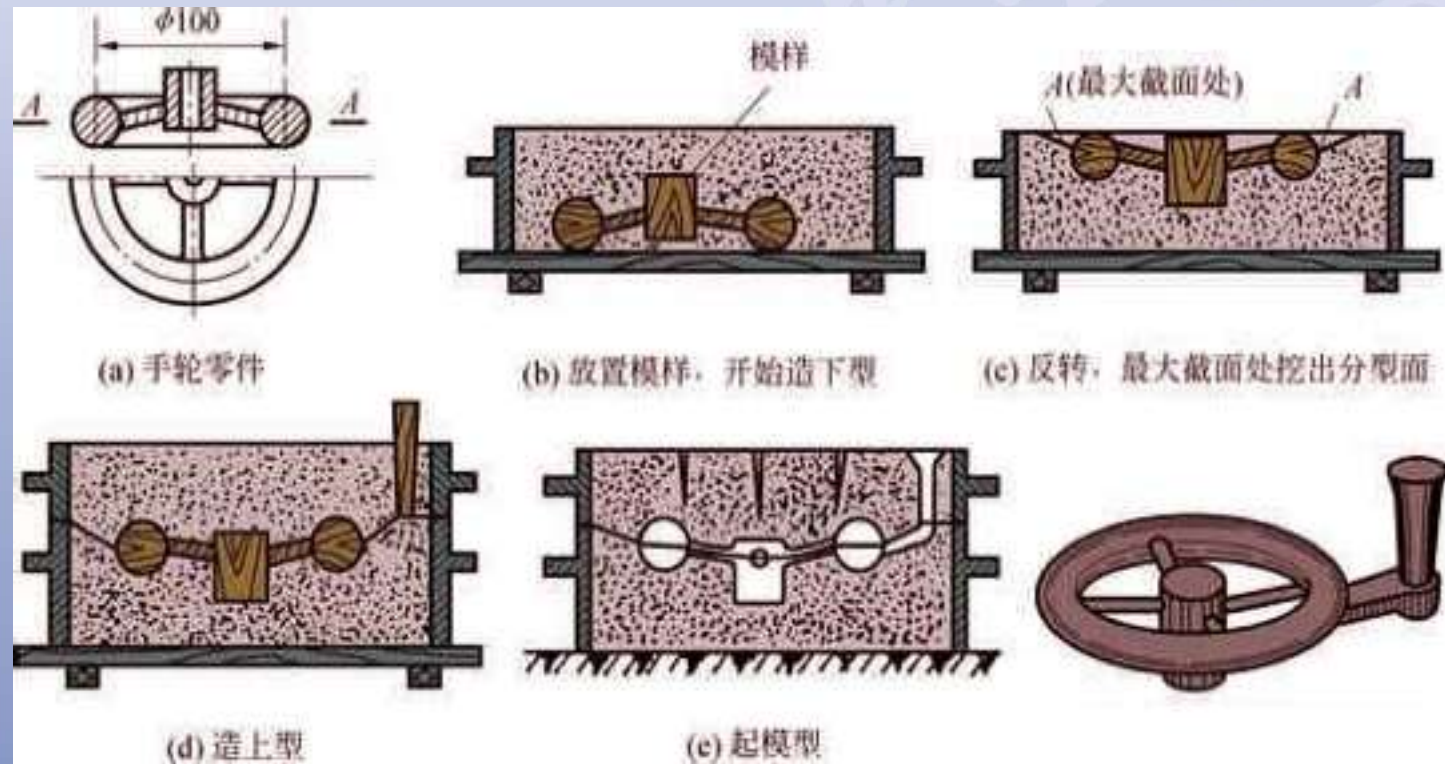
活块造型：将模型侧面妨碍起模的凸起部分做成活动的模块，称作活块，并用销钉孔或燕尾槽与本体相连的模型。造型时，先取出主体，然后将活块从侧面取出。

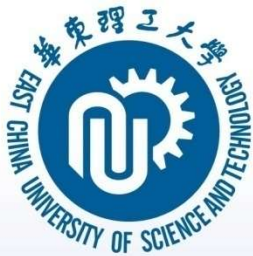




挖沙造型

挖沙造型：若铸件的最大截面处为曲面，与不便于将模型分开时，则采用挖沙造型。



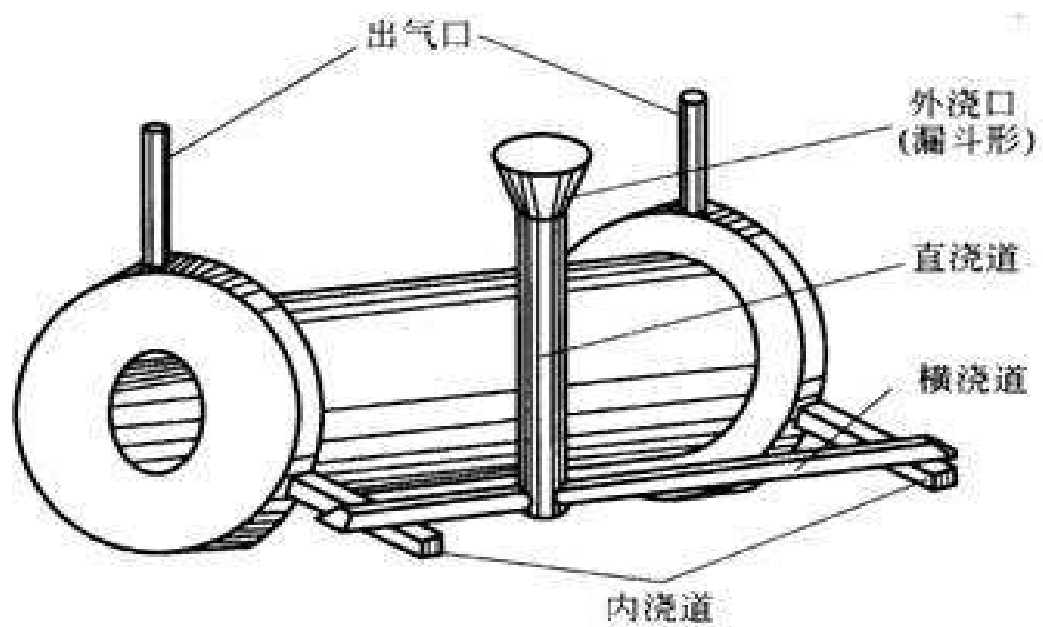


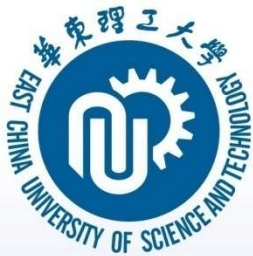
浇注系统

浇注系统:

- 1. 外浇口:** 承接金属液并起缓冲和集渣作用。有漏斗形或者盆式，使金属液平稳流入直浇道。
- 2. 直浇道:** 利用高度使液体产生静压力和流速，保证液态金属充满型腔。直横相交处做成大的球窝，返回后流入。
- 3. 横浇道:** 分配金属液，起到挡渣、缓冲作用。梯形截面。
- 4. 内浇道:** 控制金属液流入型腔的方向和流速，调节铸件各部的冷却速度。截面多为扁梯形或矩形。

浇注系统示意图





常见的铸造缺陷及产生的原因

1. 铸造气孔：型砂含水量过多；透气性差；砂芯烘干不良或排气道堵塞；浇注温度过低或浇注速度过快。



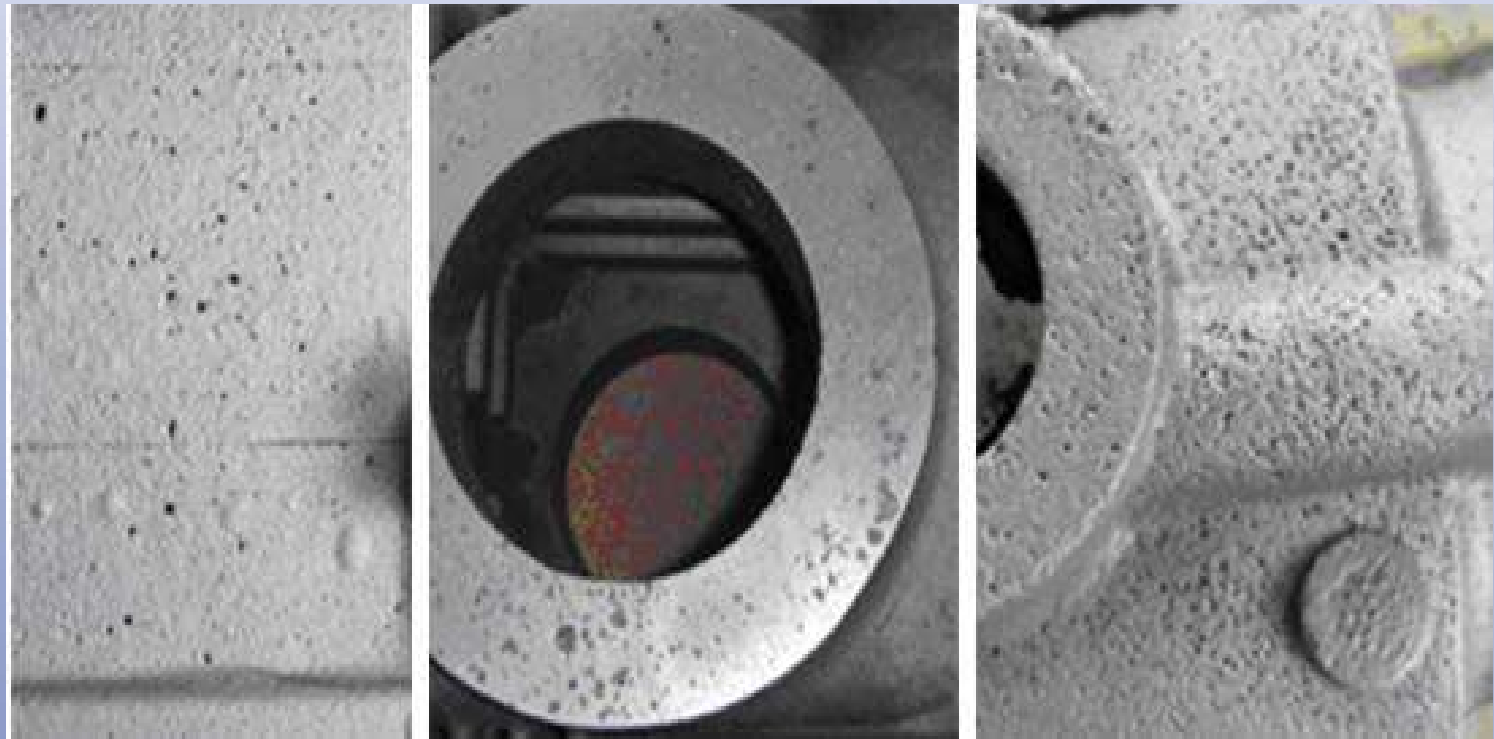


2.砂眼：型（芯）砂强度不够或紧实度不够；合型时局部损坏；型腔内散砂未吹净；浇注系统不合理冲坏砂型。





3.渣眼：浇注时挡渣不良；浇注系统挡渣不良；浇注温度过低；渣未上浮。





4.缩孔：铸件结构不合理，浇注系统或冒口位置不对或冒口过小；浇注温度太高和金属的化学成分不合格收缩过大。



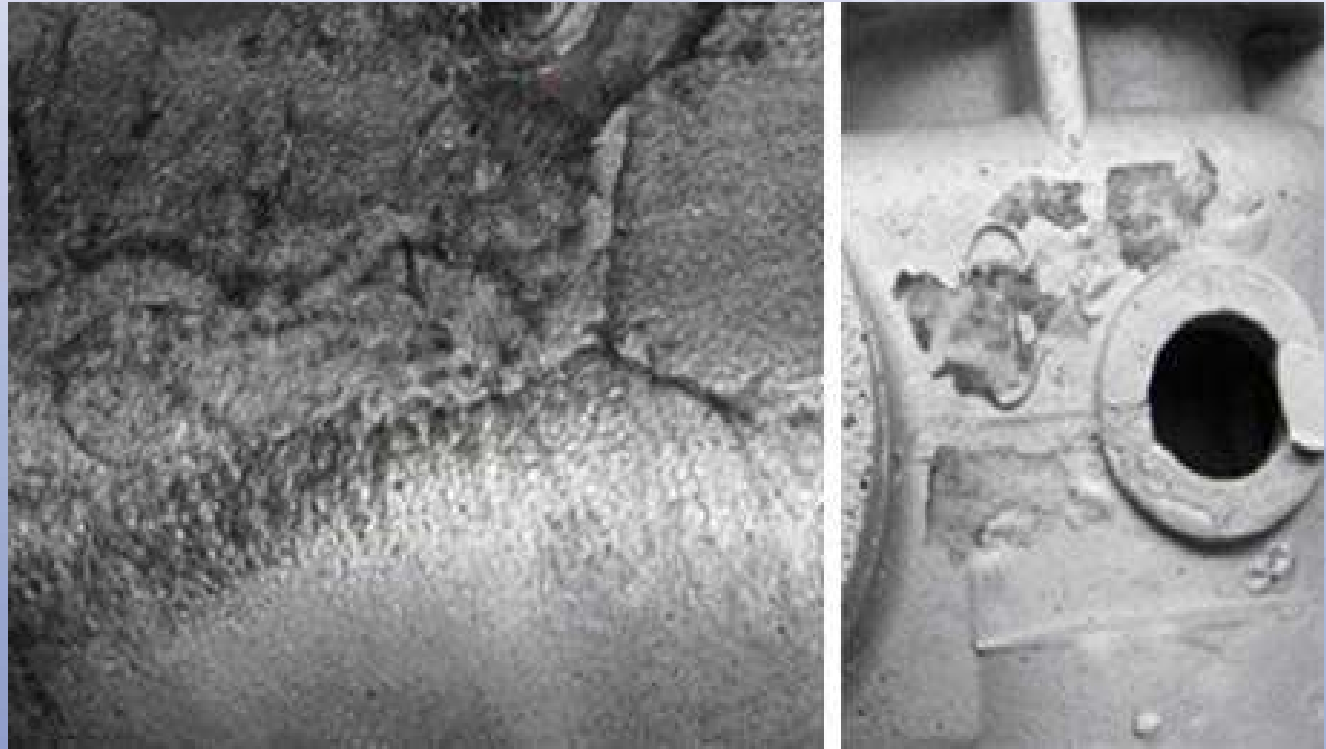


5.粘砂：型砂耐火度不够；浇注温度过高；未刷涂料或涂料太薄。





6.冷隔：浇注温度太低；浇注速度太慢或浇注过程中有断流；浇注系统位置开设不当；铸件结构不合理、壁太薄。





7. 裂纹：铸件结构不合理；壁厚相差太大；砂型和砂芯的退让性差；浇注位置不当或落砂太早；舂砂太紧；合金成分不对、收缩大。

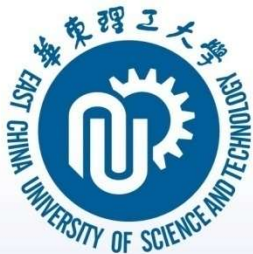




华东理工大学

East China University of Science And Technology

» 8.偏箱：合箱时，未对准记号。



课后习题

1. 请写出传统铸造过程中，有哪些流程？
2. 造型材料有哪些，有什么作用？
3. 造型材料里加入木屑，煤粉之类的物质有什么作用？
4. 铸造工艺有哪些优势？
5. 请写出几种铸型的缺陷，并分析原因？