



山东交通学院

# 灰口铸铁

主讲教师：丁业立

轮机  
工程材料

## ◆灰口铸铁的成分与牌号

- ✓ 灰口铸铁的化学成分：2.7%~3.9%C、1.1%~2.8%Si、0.5%~1.4Mn、<0.1%~0.3%P、  
≤0.04%~0.15%S。
- ✓ “HT” -- “灰铁” 二字的汉语拼音首字母，数字表示最低抗拉强度  $\sigma_b$  值。

## ◆组织与性能

- ✓ 灰口铸铁的组织由基体组织和片状石墨组成。基体组织有铁素体、铁素体+珠光体、珠光体三种。除HT100为F基体、HT150为F+P基体外，其余均为P基体。

## ☑ 灰铸铁的显微组织

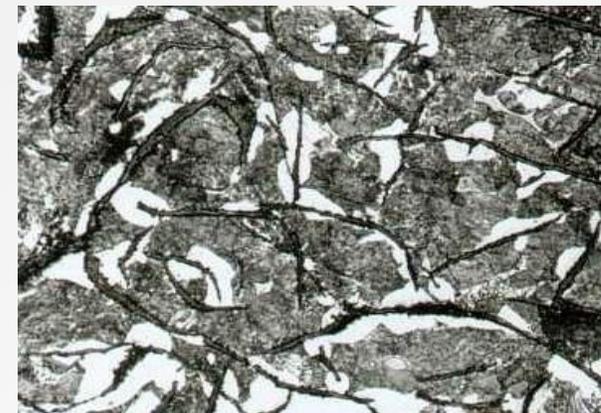
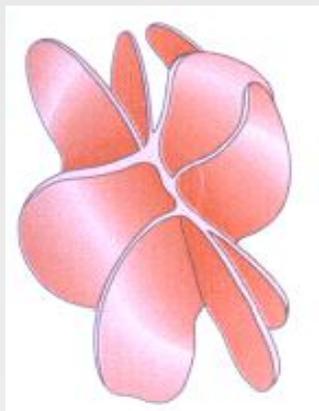


图1 石墨片的三维形貌

图2 铁素体灰铸铁

图3 珠光体灰铸铁

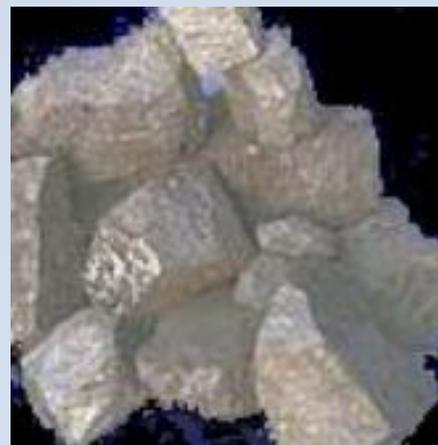
图4 铁素体加珠光体灰铸铁

- ◆ 这三种基体分别为工业纯铁、亚共析钢和共析钢的组织。
- ◆ 所以灰口铸铁的组织实为在钢的基体上分布着片状石墨，或把灰口铸铁视为具有无数“微裂缝的钢”。
- ◆ 灰口铸铁与钢相比，强度、塑性和韧性均较低。但灰口铸铁具有优良的铸造性，因其含碳量较高接近共晶成分，熔点低和流动性好；有优良的切削加工性、耐磨性、消振性，其消振性能为钢的10倍；低的缺口敏感性。

- ☑ 为了提高灰口铸铁的机械性能，应改善石墨片的大小和分布。为此采用孕育处理（变质处理）来细化组织。
- ☑ 在熔融的铁水中加入孕育剂——工业上用含硅量为75%的硅铁或硅钙合金（60%~65%Si + 25%~35%Ca）。硅钙合金的石墨化能力较硅铁高1.5~2倍，但价格贵。

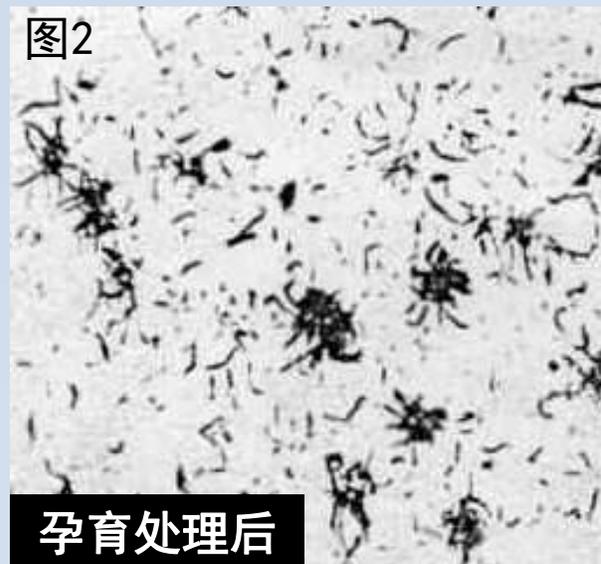
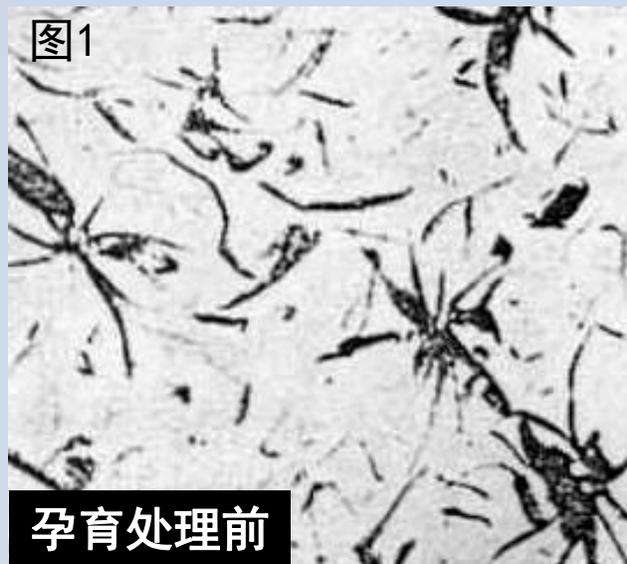


硅铁



硅钙

- ☑ 孕育铸铁的石墨片细小，对基体的削弱作用减轻，使孕育铸铁的强度和硬度提高，但塑性无明显改善。常用于铸造柴油机气缸套、活塞环、机床导轨等。



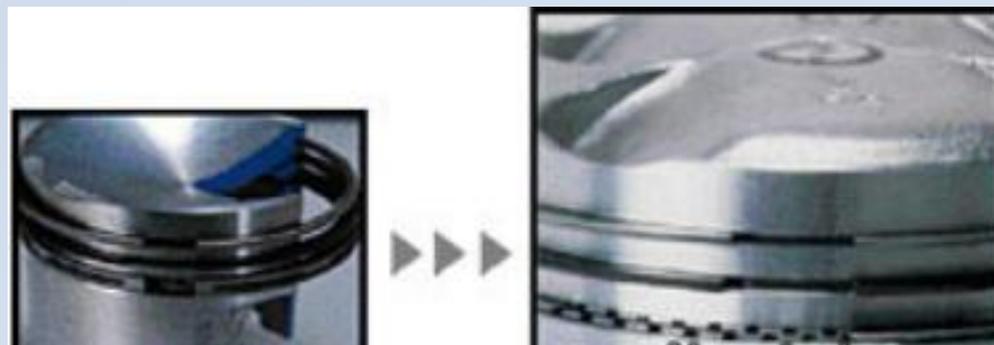
- ☑ 热处理只改变基体组织，不改变石墨形态。灰铸铁强度只有碳钢的30~50%，热处理强化效果不大。
- ☑ 灰铸铁常用的热处理有：
  - ✓ 消除内应力退火(又称人工时效)。
  - ✓ 消除白口组织退火。
  - ✓ 表面淬火。



汽缸套



灰铸铁件



活塞环

- ☑ 制造承受压力和震动的零件, 如机床床身、各种箱体、壳体、泵体、缸体。



机床床身



大型船用柴油机汽缸体



变速箱体



## 考考你



1. 灰口铸铁实质上是在\_\_\_\_\_的基体上分布着片状石墨。
- A. 铁            B. 钢            C. 铁碳合金            D.  $Fe_3C$
2. 孕育铸铁是灰口铸铁经孕育处理后，使\_\_\_\_\_，从而提高灰口铸铁的机械性能。
- A. 基体组织改变    B. 石墨片细小    C. 晶粒细化    D. 使石墨片粗大
3. 灰铸铁具有良好的\_\_\_\_\_。
- A. 铸造性    B. 切削加工性    C. 减摩性和减振性    D. 以上均正确
4. 为了提高灰口铸铁的机械性能，为此采用孕育处理（变质处理）来细化组织，一般孕育铸铁中加入的孕育剂为\_\_\_\_\_。
- A. 硅铁合金    B. 稀土硅铁合金    C. 稀土镁合金    D. 稀土硅铁钙合金



山东交通学院

谢谢观看

Thanks for watching!

轮机  
工程材料