

# 第十六讲 材料的制备与成型加工

## (Fabrication and Processing of Materials)

### 主要内容:

- 金属材料 (Metals) 制备与成型加工 (铁钢、铜、铝)
- 无机非金属材料 (Inorganic Nonmetallic) (陶瓷、玻璃、水泥、耐火材料)
- 有机高分子材料 (Polymer) [塑料 (Plastics)、橡胶 (Rubber)、纤维 (Fiber)、涂料 (Coating)]

# 铁的制备:

磁铁矿( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )、赤铁矿( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )、  
褐铁矿( $\text{FeCO}_3$ )、菱铁矿( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ )

①还原

焦炭 (C)  
或CO

产热 $>570^\circ\text{C}$   
作还原剂

②造渣

熔剂

碳石( $\text{CaCO}_3$ )  
锰矿石(脱O、脱S)

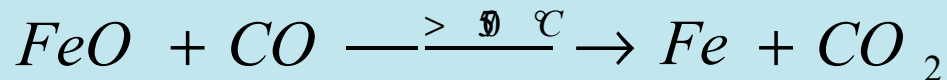
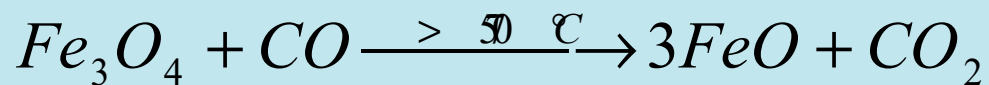
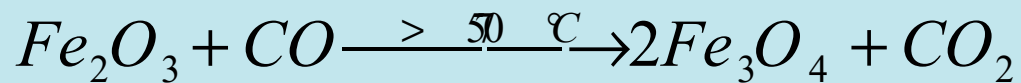
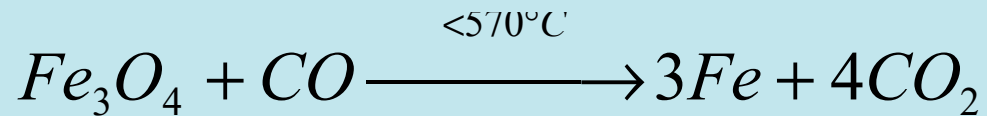
目的

有害杂质入渣除去  
有益元素进入铁水

生铁Fe (C% $>2.11\%$ )

# 铁制备反应原理:

① 还原反应:  $FeO + C = Fe + CO$  (直接还原、高炉下部高温区进行)



CO间接还原

② 造渣反应: 酸性氧化物与碱性氧化物的中和反应, 十分复杂。

# 钢的制备

炼钢的目的：

- ① 降低生铁中C含量
- ② 去除有害杂质
- ③ 添加适量合金元素

炼钢方法：

- 平炉炼钢
- 电炉炼钢
- 纯氧顶吹转炉炼钢（LD法，代表发展方面）

# 炼钢过程:

铁水、生铁块、废钢、铁合金  
 $C\% > 2.11\%$ 、Si、Mn、S、P杂质含量较高

①杂质氧化 氧化剂 ( $O_2$ 、FeO)

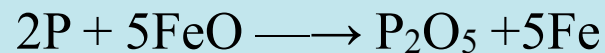
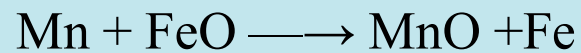
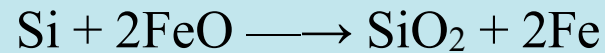
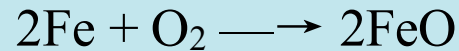
②脱氧 (还原) 脱氧剂(硅、锰、铝及铁合金)

③造渣 熔剂 (石灰、萤石、白云石)

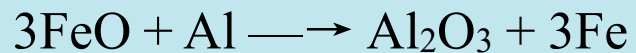
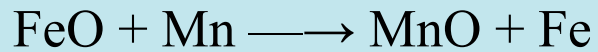
钢:  $C\% < 2.11\%$ , 含少量Si、Mn、S、P

# 炼钢反应原理：

杂质氧化



脱氧(还原)



氧化后钢液中存在

较多FeO，必须除去

造渣除渣：与炼铁类似

# 铜的制备： 火法炼铜法

硫化铜、氧化铜矿

熔炼 Fe等杂质随熔渣除去

冰铜  $(\text{Cu}_2\text{S})_x \cdot (\text{FeS})_y$

吹炼

$$\text{Cu}_2\text{S} + 3/2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{SO}_2$$
$$\text{Cu}_2\text{O} + \text{FeS} \longrightarrow \text{Cu}_2\text{S} + \text{FeO}$$
$$2 \text{Cu}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{S} \longrightarrow 6\text{Cu} + \text{SO}_2$$

粗铜 (Cu%=98.5~99.5%)

含少量金、银、铋、锡、铅、硒、碲、溶解气体

火法精炼 或 电解精炼

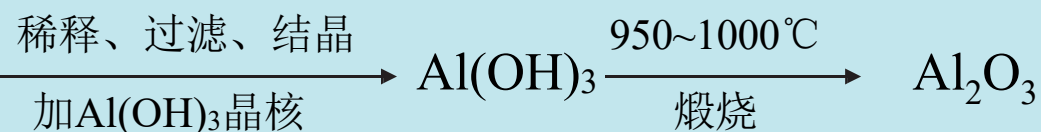
目的：①去除杂质  
②提取贵金属

纯铜金属

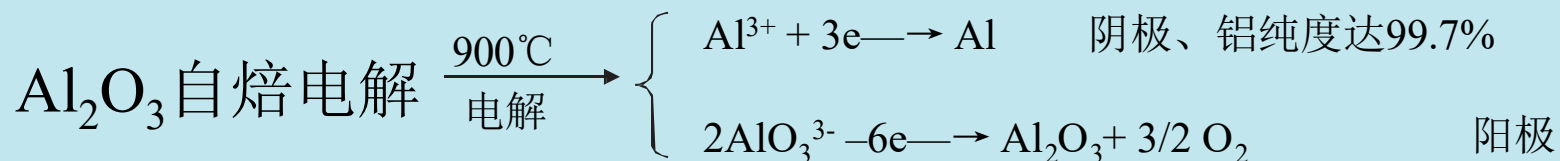
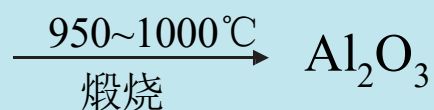
# 铝的制备:

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的  
制备

① 湿碱法: 铝矿石 + NaOH溶液 → 2NaAlO<sub>2</sub>水溶液



② 干碱法: 铝矿石 + CaCO<sub>3</sub> + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  $\xrightarrow[\text{烧结}]{1100^\circ\text{C}}$  烧结块



自焙阳极电解槽见图5-6



# 无机非金属材料制备

无机非金属材料  
(Inorganic Nonmetall  
Materials)

陶瓷 (Ceramics)

玻璃 (Glass)

水泥 (Cement)

耐火材料(Firebrick)

基本化学成份属硅酸  
盐(Siticate)物质

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/186010223203010211>