

第二章

第二章下

- (2) 清除焊丝和焊件表面上的杂质
- (3) 冶金处理
  - 1) 在药皮和焊剂中加入氟化物。
  - 3) 在药皮或焊芯中加入微量的稀土或稀散元素。
- (4) 控制焊接参数
- (5) 焊后脱氢处理
- 2.2.4 氧对金属的作用
  - 1 氧在金属中的溶解
  - 2 氧化性气体对金属的氧化
    - (1) 金属氧化还原方向的判据
    - (2) 自由氧对金属的氧化
    - (3)  $\text{CO}$  对金属的氧化
    - (4)  $\text{H}_2\text{O}$  对金属的氧化
    - (5) 混合气体对金属的氧化
  - 3 氧对焊接质量的影响
  - 4 控制氧的措施
    - (1) 纯化焊接材料
    - (2) 控制焊接参数
    - (3) 脱氧

2.3 熔渣及其对金属的作用

- 2.3.1 焊接熔渣
  - 1 熔渣的作用、成分及分类
    - 1) 机械保护作用
    - 2) 改善焊接工艺性能的作用
    - 3) 冶金处理作用
    - 熔渣的成分和分类根据焊接熔渣的成分和性能可将其分为三大类
      - 第一类是盐型熔渣。
      - 第二类是盐-氧化物型熔渣。
      - 第三类是氧化物型熔渣
  - 2 熔渣的结构理论
    - (1) 分子理论
      - 1) 液态熔渣是由化合物的分子组成的。
      - 2) 氧化物及其复合物处于平衡状态
      - 3) 只有自由氧化物才能参与和金属的反应。例如只有熔渣中自由的  $\text{FeO}$  才能参与下面的反应：
    - (2) 离子理论
      - 1) 液态熔渣是由阴、阳离子组成的电中性溶液。熔渣中离子的种类和存在的形式取决于熔渣的成分和温度。
      - 2) 离子的分布和相互作用取决于它的综合矩。
      - 3) 熔渣与金属的作用过程是原子与离子交换电荷的过程。例如，硅还原铁氧化的过程是铁原子和硅离子在两相界面上交换电荷的过程，即
  - 3 熔渣的性质与其结构的关系
    - (1) 熔渣的碱度
      - 1) 酸性氧化物：按照酸性由强变弱的顺序有  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$  等
      - 2) 碱性氧化物：按照碱性由强变弱的顺序有  $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{MnO}$ 、 $\text{FeO}$  等。
      - 3) 中性氧化物：主要有  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$  等。这些氧化物在不同性质的熔渣中可呈酸性，也可呈碱性。例如，在强酸性熔渣中常呈弱碱性，而在强碱性熔渣中常呈弱酸性。
    - (2) 熔渣的黏度
      - 1) 温度对黏度的影响。
      - 2) 熔渣成分对黏度的影响。
    - (3) 熔渣的表面张力
    - (4) 熔渣的熔点
- 2.3.2 活性熔渣对焊缝金属的氧化
  - 1 扩散氧化
  - 2 置换氧化
- 2.3.3 焊缝金属的脱氧
  - 1 脱氧的目的和选择脱氧剂的原则
    - 1) 脱氧剂在焊接温度下对氧的亲合力应比被焊金属对氧的亲合力大。
    - 2) 脱氧的产物应不溶于液态金属，其密度也应小于液态金属的密度，同时应尽量使脱氧产物处于液态。这样有利于脱氧产物在液态金属中聚合成大的质点，加快上浮到熔渣中去的速度，减少夹杂物的数量，提高脱氧效果。
    - 3) 必须考虑脱氧剂对焊缝成分、性能以及焊接工艺性能的影响。在满足技术要求的前提下，还应考虑成本。脱氧反应也是分区域连续进行的，按其进行的方式和特点可分为先期脱氧、沉淀脱氧和扩散脱氧。
  - 2 先期脱氧
  - 3 沉淀脱氧
    - (1) 锰的脱氧反应
    - (2) 硅的脱氧反应
    - (3) 硅锰联合脱氧
  - 4 扩散脱氧
- 2.3.4 焊缝金属中硫和磷的控制
  - 1 焊缝中硫的危害及控制
    - (1) 硫的危害
    - (2) 控制硫的措施
      - 1) 限制焊接材料中的含硫量。一是母材，二是焊丝，三是药皮或焊剂
      - 2) 用冶金方法脱硫
  - 2 焊缝中磷的危害及控制
    - (1) 磷的危害
    - (2) 控制磷的措施

2.4 合金过渡

- 2.4.1 合金过渡的目的及方式
  - 1 合金过渡的目的
    - 1) 补偿焊接过程中由于蒸发氧化等原因造成的合金元素损失
    - 2) 消除焊接缺陷，改善焊缝金属的组织性能。
    - 3) 获得具有特殊性能的堆焊金属。
  - 2 合金过渡的方式
    - (1) 应用合金焊丝或带极
    - (2) 应用药芯焊丝或药芯焊条
    - (3) 应用合金药皮或粘结焊剂
    - (4) 应用合金粉末
- 2.4.2 合金过渡过程的理论分析
  - 1 合金剂过渡的方式
  - 2 在合金过渡过程中各阶段的作用
  - 3 合金过渡时的物质平衡
- 2.4.3 合金过渡系数及其影响因素
  - 1 合金过渡系数
  - 2 影响过渡系数的因素
    - (2) 合金元素的含量
    - (3) 合金剂的粒度
    - (4) 药皮（或焊剂）的成分
    - (5) 药皮质量系数