

7.3 焊接冷裂纹

冷裂纹（Cold Crack）是焊接接头冷却到较低温度下（对钢来说，在Ms 温度以下）产生的焊接裂纹，可以分为延迟裂纹、淬硬脆化裂纹、低塑性脆化裂纹三种。绝大部分冷裂纹均属于延迟裂纹，本节主要论述延迟裂纹。

钢种的淬硬倾向、焊接接头的氢含量及其分布、焊接接头的应力状态是影响冷裂纹的三大因素。这三大因素之间相互影响，当三者的作用达到一定程度时，在焊接接头上就形成了冷裂纹。

4. 加强施工质量管理

- (1) 仔细清理焊接坡口 去除各种锈迹和油污，，以减少带入焊缝的氢和其他杂质。
- (2) 提高装配质量 装配时不允许出现过大的错边和过大的坡口间隙，以免造成未焊透、夹渣和焊缝成形不良。
- (3) 提高焊接质量 防止气孔、夹渣、未焊透、咬边等焊接 缺欠，这样可有效地降低应力集中，减少冷裂倾向。
- (4) 注意气象因素的影响 避免阴雨天施工，

7.3.3 防止冷裂纹的措施

1. 控制母材的化学成分

母材的化学成分直接影响其淬硬倾向。因此，从设计上应尽量选用抗冷裂性能好的钢材，严把进料关，防止不合格的材料混入是防止冷裂纹的第一关。

2. 合理选择和使用焊接材料

(1) 选用低氢和超低氢焊接材料 对于重要的低合金高强度钢结构的焊接，原则上都应选用碱性焊条。

(2) 严格烘干焊条焊剂因为焊条药皮中含有大量的吸附水和结晶水所以即使使用碱性焊条也应在焊前严格烘干。

(3) 选用低匹配焊条 。因为强度较低的焊缝不仅本身的冷裂倾向较小，而且由于它较易塑性变形，使焊趾、焊根等部位的应力集中效应相对减小，所以使热影响区的冷裂倾向也有所改善。

(4) 采用奥氏体焊条 因为奥氏体焊缝可溶解较多的氢，且塑性又好，可减少局部应力集中，所以在焊接拘束度较大、淬硬倾向较大的低、中合金高强度钢焊接接头时，可采用奥氏体焊条防止产生冷裂纹。但是应当注意，奥氏体焊缝的强度较低，只有当接头的强度允许时才可以使用奥氏体焊条。另外，由于焊缝和母材的成分相差很大，相当于进行异种钢的焊接，存在焊缝的稀释和母材一侧的碳扩散等特殊问题，应当采用小的热输入焊接。

选择合理的焊接热输入、预热及层间温度、后热温度和后热时间等，对于改善热影响区和焊缝的组织，促使氢的逸出有重要作用，是防止冷裂纹的重要手段。

3. 选用合适的焊接参数

(1) 焊接热输入的选择 适当增加焊接热输入可以减少焊接接头的冷裂倾向

(2) 预热温度的选择 如果单纯靠提高热输入尚不能防止冷裂纹；或者热输入增加到一定大小时，虽然防止了冷裂纹，但却造成过热，使热影响区的韧性大幅度下降，这时就需要采用适当的预热来解决。预热主要是通过促使焊接区的氢充分逸出来降低焊接接头的冷裂倾向的。

(4) 充分利用多层焊的有利作用 多层焊的下一层焊道对前一层可进行一次回火处理，改善前一层焊道的淬硬组织，并对前一层焊道起消氢作用；而前一层焊道的余热对后一层焊道有预热作用。所以多层焊比单道焊有利于防止冷裂纹。但应指出，只有短段多层焊的前一层焊道对后一层焊道才有明显的预热作用，所以在条件允许时，应尽量采用短段多层焊。