

## 热处理工艺有哪些

金属热处理是机械制造中的重要工艺之一，与其他加工工艺相比，热处理一般不改变工件的形状和整体的化学成分，而是通过改变工件内部的显微组织，或改变工件表面的化学成分，赋予或改善工件的使用性能。其特点是改善工件的内在质量，而这一般不是肉眼所能看到的。为使金属工件具有所需要的力学性能、物理性能和化学性能，除合理选用材料和各种成形工艺外，热处理工艺往往是必不可少的。钢铁是机械工业中应用最广的材料，钢铁显微组织复杂，可以通过热处理予以控制，所以钢铁的热处理是金属热处理的主要内容。另外，铝、铜、镁、钛等及其合金也都可以通过热处理改变其力学、物理和化学性能，以获得不同的使用性能。

在从石器时代进展到铜器时代和铁器时代的过程中，热处理的作用逐渐为人们所认识。早在公元前 770 至前 222 年，中国人在生产实践中就已发现，铜铁的性能会因温度和加压变形的影响而变化。白口铸铁的柔化处理就是制造农具的重要工艺。

- 1.退火操作方法：将钢件加热到  $Ac_3+30\sim 50$  度或  $Ac_1+30\sim 50$  度或  $Ac_1$  以下的温度（可以查阅有关资料）后，一般随炉温缓慢冷却。
- 2.正火操作方法：将钢件加热到  $Ac_3$  或  $Accm$  以上  $30\sim 50$  度，保温后以稍大于退火的冷却速度冷却。
- 3.淬火操作方法：将钢件加热到相变温度  $Ac_3$  或  $Ac_1$  以上，保温一段时间，然后在水、硝盐、油、或空气中快速冷却。目的：淬火一般是为了得到高硬度的马

氏体组织，有时对某些高合金钢（如不锈钢、耐磨钢）淬火时，则是为了得到单一均匀的奥氏体组织，以提高耐磨性和耐蚀性。

4.回火操作方法：将淬火后的钢件重新加热到  $A_{c1}$  以下某一温度，经保温后，于空气或油、热水、水中冷却。

5.调质操作方法：淬火后高温回火称调质，即将钢件加热到比淬火时高  $10\sim 20$  度的温度，保温后进行淬火，然后在  $400\sim 720$  度的温度下进行回火。

6.时效操作方法：将钢件加热到  $80\sim 200$  度，保温  $5\sim 20$  小时或更长时间，然后随炉取出在空气中冷却。目的：1.稳定钢件淬火后的组织，减小存放或使用期间的变形；2.减轻淬火以及磨削加工后的内应力，稳定形状和尺寸。

7.冷处理操作方法：将淬火后的钢件，在低温介质（如干冰、液氮）中冷却到  $-60\sim -80$  度或更低，温度均匀一致后取出均温到室温。

8.火焰加热表面淬火操作方法：用氧-乙炔混合气体燃烧的火焰，喷射到钢件表面上，快速加热，当达到淬火温度后立即喷水冷却。

9.感应加热表面淬火操作方法：将钢件放入感应器中，使钢件表层产生感应电流，在极短的时间内加热到淬火温度，然后喷水冷却。

10.渗碳操作方法：将钢件放入渗碳介质中，加热至  $900\sim 950$  度并保温，使钢件表面获得一定浓度和深度的渗碳层。

11.氮化操作方法：利用在  $500\sim 600$  度时氨气分解出来的活性氮原子，使钢件表面被氮饱和，形成氮化层。

12.氮碳共渗操作方法：向钢件表面同时渗碳和渗氮。目的：提高钢件表面的硬度、耐磨性、疲劳强度以及抗蚀能力。