

## 金属材料热处理变形的影响因素及控制策略

贺军

安徽中鼎精工技术有限公司, 安徽 宣城 242000

**[摘要]**近年来,我国综合国力在多方面利好因素的影响下取得了良好的发展壮大,从而为各个领域的进步创造了良好的机遇。金属材料热处理这一工序,通常都是被人们引用在原材料的加工工序之中,借助金属材料热处理能够有效的增强金属材料的综合性能,将金属材料进行更加高效的运用,从而满足人们对金属材料的需要。在将热处理技术切实的引用到金属材料加工制造领域之中的时候,其作用就是为了提升金属材料的性能,从而为社会经济的发展给予良好的支持。但是,在运用热处理这一工艺来进行金属材料的加工的时候,金属材料通常会发生形变的问题,这样就会对金属材料的使用效果造成不良影响,鉴于此,这篇文章主要围绕金属材料热处理变形的影响因素展开全面分析研究,希望能够对金属材料热处理工艺的健康发展有所帮助。

**[关键词]**金属材料;热处理;变形;影响因素;控制对策

DOI: 10.33142/sca.v3i4.2174

中图分类号: TG156

文献标识码: A

### Influence Factors and Control Strategy of Metal Material Heat Treatment Deformation

HE Jun

Anhui Zhongding Precision Technology Co., Ltd., Xuancheng, Anhui, 242000, China

**Abstract:** In recent years, China's comprehensive national strength has achieved good development and growth under the influence of many favorable factors, thus creating good opportunities for the progress of various fields. The process of metal material heat treatment is usually used in the processing of raw materials. With the help of metal material heat treatment, the comprehensive performance of metal materials can be effectively enhanced, and the metal materials can be used more efficiently, so as to meet the needs of people for metal materials. When the heat treatment technology is applied to the field of metal material processing and manufacturing, its role is to improve the performance of metal materials, so as to give good support for the development of social economy. However, when using the heat treatment process to process metal materials, metal materials usually have deformation problems, which will have adverse effects on the use effect of metal materials. In view of this, this paper mainly focuses on the influencing factors of heat treatment deformation of metal materials to carry out a comprehensive analysis and research, hoping to help the healthy development of metal material heat treatment process.

**Keywords:** metal materials; heat treatment; deformation; influencing factors; control countermeasures

#### 引言

就金属加工制造领域实际情况来说,将热处理技术加以切实的运用,能够有效的促进金属材料物理性质的不断完善,这样才能更好的为工业生产、制造行业的稳步持续发展打下坚实的基础。但是在进行金属材料热处理的时候,因为热处理工艺对生产环境、生产控制水平要求较高,所以在进行热处理的时候极易受到诸多因素的影响而导致金属材料发生变形的情况,所以我们需要对这些因素进行切实的研究分析,尽可能的避免材料发生变形的情况。

#### 1 金属材料热处理变形的相关内容概述

##### 1.1 金属材料热处理的发展历程

就热处理工艺的发展历程来说,早在青铜器时期热处理效应就受到了人们的广泛关注。在商代时期,人们就已经开始利用再结晶退火的方法来生产金箔产品。在上世纪六十年代的时候,英国金相学家就针对钢铁的六种不同结构组织进行了详细的说明,并且通过实现展示出了在升温和降温的环境下,钢铁组织往往会出现一系列的变化而引发差异性性能。

##### 1.2 金属材料热处理工艺的特点

金属材料热处理工艺在整个机械制造领域中的作用是非常巨大的,利用这种工艺通常不会对金属部件的结构外形以及材料性质造成明显的影响,其主要是利用有效的方式方法来对金属材料内部细微组织或者是金属表层化学成本进

行调整来实现对工件质量提升托，并且还可以增强整个部件的推行。为了保证所有的金属部件的种类、材质都能够具有良好的物理和化学性能，不仅需要选择运用恰当的加工工艺，并且运用适当的热处理工艺，这样才能有效的保证产品的性能能够达到规定的要求<sup>[1]</sup>。

## 2 金属材料热处理变形控制需遵循的原则

### 2.1 科学性原则

在针对金属材料实施热处理加工的时候，要想保证金属材料不会发生形变的情况，那么最为重要的就是要遵从科学性原则，针对影响金属材料热处理效果的各类因素进行有效的分析，并针对性的制定预防和解决方案，最大限度的将金属材料热处理工序的作用发挥出来，借助科学性原则的指导，操作人员可以在原有条件的基础上，对金属材料热处理变形问题加以解决<sup>[2]</sup>。

### 2.2 实用性原则

在针对金属材料实施热处理加工工作对于金属材料产品品质保证能够起到积极的影响作用，在将热处理加工工艺加以切实运用的时候，所需要的金属材料和技术花费在整个加工处理成本中的占比加大，所以在实际进行金属材料人处理变形控制工作的时候，工作人员务必呀遵从实用性原则，最大限度的控制各方面资金花费，切实的将热处理工艺的作用发挥出来。

### 2.3 易操作原则

在实际将热处理技术加以实践运用的时候，最为重要的市需要对金属材料变形的问题加以切实的解决，并且针对这一问题制定切实可行的控制方案，促进热处理工艺的整体水平的不断提升，尽可能的避免实践操作对生产工作造成不良影响。就控制金属材料热处理变形问题来说，应当切实的遵从易操作的原则，最大限度的将提升处理工序的效率，确保各项工作都能够按照既定的计划按部就班的进行<sup>[3]</sup>。

## 3 金属材料热处理变形的影响因素

### 3.1 时效、冷处理

在针对金属材料实施冷处理加工工作的时候，通常会导致金属材料内的剩余奥氏体转变为马氏体，这样就会造成金属材料的整个体积逐渐增加。低温回火失效对金属材料变形所造成的不良影响主要集中在下面几个方面：首先是马氏体的分化，碳化物会逐渐的被稀释出来，最终导致金属材料体积缩小。其次，是发生应力松弛的情况，最终会导致金属材料不规则形变的情况发生。

### 3.2 原始组织、应力状态

(1) 有关原始组织在金属材料淬火之前通常会对金属材料产生一定的影响，导致金属材料结构出现形变的情况，诸如：碳化物的规格、外形以及金属元素出现变化等等。通常来说，针对金属材料实施恰当的调质加工，能够有效的控制金属材料发生形变的情况，使得金属材料淬火变形具有一定的规律性，这样才能实现对形变的合理控制的目的。

(2) 化学热处理工艺其本质作用就是针对金属材料各项性能进行有效的完善，诸如：提升金属材料表面抗氧化性质，增强金属材料的抗腐蚀性能等等。但是化学热处理工艺在适应性方面具有一定的局限性，要想将渗透层的作用切实的发挥出来，那么在利用热处理工艺进行加固之后，仅仅可以实施消磨处理，对于普通金属材料来说，化学热处理变形矫正工作具有一定的难度<sup>[4]</sup>。

## 4 金属材料热处理变形的控制策略

在针对金属材料实施热处理的过程中，因为会受到多方面因素的不良影响，所以极易发生形变的情况，这样也会对金属材料加工工作的有序开展产生一定的阻碍。现如今，金属材料热处理工艺对于环境等各方面要求相对较高，要想推动社会的稳步发展，那么最为重要的就是需要针对改革工作进行进一步的优化和创新，切实的引用最先进的科学技术才能从根本上预防金属材料热处理变形的情况发生。

### 4.1 热处理前进行预处理

就先现如今实际情况来说，造成监护材料形变问题的根源并非只是单纯的热处理工序造成的，诸如：正火、退火等工序也可能会引发金属材料变形的情况。在针对金属材料实施热处理工序的过程中，因为正火过程中会创造高温的环境，所以会导致金属结构出现变形的情况，所以为了避免上述问题的发展，可以在正式进行热处理工作之前，这对金属材料进行预处理，并完成正火处理，在上述工作结束之后，要综合各方面实际情况挑选恰当的淬火处理方式，提

升金属结构内部各个成分的均匀性,这样才能达到控制金属材料变形的目的。其次,借助退火工艺进行金属材料处理的时候,结合金属材料自身组织性质,挑选适合的退火工艺。退火工艺的切实运用可以有效的缓解金属材料受温度影响的问题,在针对金属材料进行处理的过程中,合理的控制材料变形的情况<sup>[5]</sup>。

#### 4.2 淬火处理工艺

就金属热处理工艺来说,其中涉及到最为关键的一个环节就是淬火处理工艺,在这项工作实施的过程中,如果所运用的淬火介质不恰当,那么必然会导致金属材料内部应力的提升,并且会导致内部应力变形。要想有效的解决淬火处理涉及到的所有问题,那么工作人员需要对淬火处理工艺的实质加以全面了解,综合各方面实际情况来挑选适合的淬火处理工艺。一般的时候,在组织开展金属材料淬火冷却处理工序的时候,需要对淬火的速度加以切实的管控,如果淬火速度超过规定标准那么极易导致冷却不均匀的情况发生,最终也会引发金属材料变形的情况。

#### 4.3 适当的冷却方式

经过分析总结来说,使用最为频繁的冷却方法就是分级淬火方法、单液淬火方法以及双液淬火方法。其中单液淬火的方法正在朝着自动化的方向迈进,无法有效的促进淬火冷却速度的提升,并且发生变形的概率较高。双液淬火方法其实质就是将金属材料进行加热,随后将其放置到冷却效率较高的介质之中,在打到规定温度水平的时候,随后将其转移到另外的介质之中,保证金属材料温度可以维持在常温的状态。

#### 4.4 零件结构合理配置

金属材料热处理和冷却时,还会受到零件结构影响,进而产生变形的情况。金属材料较厚的地方冷得慢,薄处冷得快,在实际生产中要减少薄厚差异,尽可能控制过渡区域内应力集中产生的变形情况。当金属材料出现开裂状况时,要采取措施确保零件截面的均匀分布,科学控制冷却速度不均匀而造成的变形。<sup>[6]</sup>

#### 4.5 装夹方式要合理控制

金属材料热处理变形情况,要保证金属材料加热和冷却时都能达到均匀或误差在允许范围内的状态,保证金属应力均匀,产生均匀的组织应力。

#### 4.6 合理的选择工装和装炉方式

在金属材料热处理过程中,金属材料装炉方式和采用工装不同,金属材料热处理后的现状也就不同,在这里就要根据金属材料的实际现状来选择工装和装炉方式,才能保证金属材料的受热均匀,同时才能有效控制材料在热处理过程中的变形。

#### 4.7 机械加工要重视

金属材料进行热处理后,就需要开展机械加工,加工过程中要遵循金属材料变形规律,采用收缩端预胀孔、反变形等方式控制金属材料的变形,紧接着进入加工制造的最后阶段

### 5 结束语

综合以上阐述我们总结出,针对与金属材料热处理变形情况存在关联的各类因素进行深入的分析研究,能够有效的实现对金属材料热处理变形量的切实的管控,这样才能将热处理工艺的实践作用充分的发挥出来。工作人员需要针对金属材料热处理变形因素加以综合分析,从中找出规律,利用有效的方式方法来对金属材料热处理问题加以切实的管控。

#### [参考文献]

- [1]潘美玲.金属材料热处理变形的影响因素和控制策略分析[J].科技风,2020(10):168.
- [2]张红霞.金属材料热处理变形的影响因素和控制策略[J].世界有色金属,2019(02):150-154.
- [3]张发海.金属材料热处理变形的影响因素与控制策略[J].现代制造技术与装备,2018(10):146-150.
- [4]蔡富强,胡发贵,晁志勇.金属材料热处理变形的影响因素及控制策略[J].世界有色金属,2018(09):240-241.
- [5]吴江涛,潘海宏,王云龙,杨学山.金属材料热处理变形的影响因素与控制策略[J].世界有色金属,2017(19):236-238.
- [6]高静,申志敏.金属材料热处理变形的影响因素与控制策略[J].应用能源技术,2017(06):12-14.

作者简介:贺军(1985.8-),男,佳木斯大学,生物医学工程,安徽中鼎精工技术有限公司,检测中心主任,工程师技术资格。