

Discussion on the Significance and Related Methods of High-strength Heat-resistant Treatment of Metal Surface

Tianyi Wang

Tongbiao Standard Technical Service (Tianjin) Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract

In the metal workpiece manufacturing, the surface of high strength heat treatment is a very important process. The surface high-strength heat treatment improves the internal microorganization of the workpiece, and finally improves the surface chemical composition, improves the overall performance of the workpiece and extends the service life of the workpiece. Based on the literature method and investigation method, this paper analyzes the significance and relevant methods of high-strength heat-resistant treatment on metal surface, hoping to bring some help to relevant work.

Keywords

metal; surface high-strength heat resistance treatment; action; specific method

浅谈金属表面高强度耐热处理的意義及相关办法

王添逸

通标标准技术服务(天津)有限公司, 中国·天津 300000

摘要

在金属工件制造中, 表面高强度热处理非常重要的一项工艺。表面高强度热处理以不改变工件形状为前提来改善工件内部显微组织, 最终达到改善工件表面化学成分、改善工件整体性能与延长工件使用寿命的目的。论文基于文献法、调查法对金属表面高强度耐热处理的意義及相关办法展开具体分析, 希望能为相关工作带来些许帮助。

关键词

金属; 表面高强度耐热处理; 作用; 具体方法

1 引言

金属表面耐热处理技术是指在不增加或不增加太多成本的情况下, 以科学合理的方式对工件表面进行保护与强化, 让工件的性能质量达到标准要求, 使工件的使用寿命得到延长。下面对金属表面高强度耐热处理的意義进行分析。

2 金属表面高强度耐热处理的意義

在生产与制造金属材料的过程中, 为了能使金属工件具有更优良的化学性能、物理性能及力学性能, 一般都会对金属工件进行热处理。热处理以不改变金属工件整体的化学成分与形状为前提, 通过改变工件内部显微组织, 或者是工件表面化学成分, 让工件性能质量得到改善, 使用性能达到标准要求^[1]。热处理带给金属工件的变化非肉眼可见。金属工件表面原始内部组织图见图1。

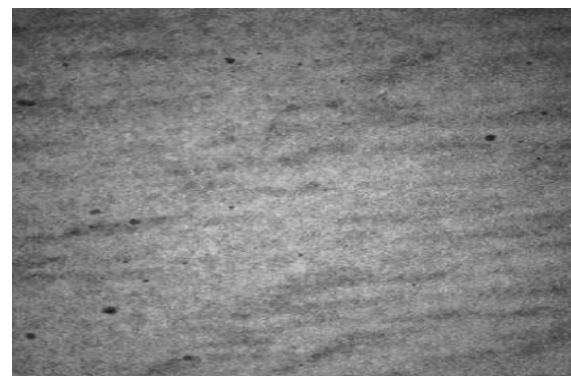


图1 金属工件表面原始内部组织图

通常情况下, 金属铸件的热处理工艺有低温退火、完全退火、正火、淬火后回火。在整个金属工件制造工艺中, 热处理可以在中间进行, 也可在最后进行。

如果将热处理作为一道中间工序, 起到的作用是改进金属工件的切削性、锻造性等加工性能; 如果将热处理作为最后的工序, 起到的作用是改善金属工件化学性能、物理性

【作者简介】王添逸(1992-), 男, 中国天津人, 本科, 工程师, 从事金属材料的金相组织性能测试研究。

能、力学性能等多种性能,让最终的制品满足规定要求。研究与实践证明,较之机械加工等其他处理方式,热处理在改善金属工件内部细微组织、改善工件物理、化学性能方面更有奇效。如各种钢材在经过正火处理后,内部组织会更加细致均匀,力学性能也会大大提升。调质钢在生产制造过程中常常需要经过淬火、高温回火等热处理工序,这样能够保证最终的制品有较好的力学性能^[2]。

3 金属热处理工艺概述

在对金属进行热处理时,需按照加热、保温、冷却的顺序进行。在某些情况下(如金属比较特殊或对金属制品有特殊要求),只需要进行加热与冷却。热处理过程中,加热、保温、冷却三道工序必须环环相扣、紧密衔接,不能间断^[3]。

加热是金属表面热处理工艺中非常关键的一步,在加热时要依据专业理论与标准要求设计好加热时间、加热温度,否则热处理可能难获得理想的效果。适用于金属热处理的加热方法较多,如以前有木炭加热法、液体加热法等,现在用得最多的是电加热法。电加热温度与时间都易控,且能源充足,清洁无污染,是比较理想的加热方式。加热时,可直接使用上述热源对金属工件进行加热,也可通过熔融的盐或金属,以至浮动的粒子进行间接加热。在对金属表面进行加热处理时,若金属暴露在空气中,就容易发生氧化反应,对金属工件产生一些不好的影响(如导致金属工件表面碳含量降低)。所以,在加热金属工件时,要尽可能在保护气氛或可控气氛中进行。金属热处理工艺中,加热温度是一项非常重要的参数,加热温度直接影响热处理效果,影响金属工件性能。在热处理工艺中,加热稳定并非恒定不变,加热温度随着热处理材料、热处理目的的变化而变化。但这里有一个通用的规则,就是不论处理怎样的金属工件,都需将温度增加到相变温度以上^[4]。同时由于组织的转变需要一定时间,所以金属工件表面达到要求的加热温度时,还需在此温度保持一定时间,使内外温度一致,让显微组织完全转换。这段时间也就是常说的保温时间。需注意的是,如果热处理时是使用高能密度加热法,加热速度就会极快,保温时间会缩到很短,甚至没有保温时间。在这种情况下更需要控制好实际的加热温度,以保证最终的热处理效果。

热处理工艺中,冷却也是一个非常重要的步骤。金属表面热处理中的冷却方法主要由热处理工艺决定,工作人员需重点关注冷却速度,要精准计算,严格控制冷却速度。

4 金属表面高强度耐热处理具体做法

对金属表面进行高强度耐热处理时,时间、温度是最为重要的影响因素,时间与温度的调节控制情况直接关系到金属表面的热处理效果,影响金属工件性能质量。在不同的处理条件以及工艺要求下,热处理温度与时间也存在差异。在采用热处理技术对金属表面进行处理时,工作人员要能熟练掌握各种规模产品加热过程中的各种参数,同时找到各参

数与装炉方式、金属工件尺寸等之间的关系,在此基础上制定科学合理的热处理方案,获得最为理想的热处理效果。

4.1 大型金属工件表面高强度热处理方法

在处理大型金属工件表面时要注意以下技术要点:大型金属工件具有尺寸大、组成复杂等特点,热处理工艺难度较大。为避免大型金属工件表面在经过热处理后性能质量仍不满足使用要求,在具体的处理过程中需要针对以下技术要点做详细控制:

第一,掌握好热应力。研究表明,大型金属工件表面热处理过程中的热应力会对热处理质量产生直接影响,当热应力过大时,金属工件的内部组织有可能会受到损坏,为此在处理过程中要对热应力进行控制,使热应力不超过组织应力。

第二,在热处理中,热应力的控制主要通过调节处理温度来实现。在热处理工艺中,温度参数一般需要经历均温、升温、再均温、升温的过程。处理过程中,设定的初次均温温度不能超过400℃,第二次设置的均温温度保持在680℃左右。调整温度时对升温速度进行控制,避免出现突然升温或降温情况,要为大型金属工件表面热处理效果加以保障。结合以往实践经验可知,对大型金属工件表面进行热处理时有可能出现氧化物过度溶解问题,金属工件表面也会因此出现裂纹^[5]。热处理中的氧化物溶解问题多是由于高温引起,当处理温度过高且高温持续时间也较长时,金属工件中的锰元素就会脱离产品,当热处理进入淬火阶段时,产品难以形成单一的纯奥氏体组织,金属工件也就会出现裂纹。为此在对大型金属工件表面进行热处理时要能合理控制温度大小同时调整高温持续时间,以免高温对工件的内部组织产生损坏,使金属工件性能质量严重下降。

4.2 中型金属工件表面热处理方法

中型金属工件整体的厚度也较大,在对中型金属工件表面进行热处理时,重点是要控制裂纹问题,当裂纹问题严重时,很难得到单一的奥氏体组织。因此,在加工过程中需要合理调控温度参数,控制好高温时间,防止出现严重的裂纹问题。处理过程中,要在淬火工艺之前要调控温度使温度处于恒温状态。按照相关的技术标准要工艺要求,在进行淬火工艺之前要使均温系数保持在1.5min/mm左右。中型金属工件入炉后就需根据后续的加工需求再对温度系数进行调整,确保最终的处理效果能达到预期水平。另外是在升温前要保证加热均匀,在达到淬火温度后然后调控温度使其处于保温状态,高温保温系数控制在0.8min/mm。

4.3 小型金属工件表面热处理方法

小型金属工件体积小,厚度也较小,在进行热处理时需要掌握的影响因素也相对较少。对小型金属工件表面进行热处理时,需保证入炉温度不超过745℃,在进行升温调控时依旧需要控制升温速度,避免对金属工件产生负面影响。在热处理过程中,将保温系数取1.45min/mm左右。在保温

状态下时，对金属工件表面进行加热与淬火操作，稳步提高金属表面性能。

5 结语

综上所述，热处理技术是当前一项比较先进有效的金属处理技术，在机械制造中发挥着重要作用。研究与实践证明，科学运用热处理有利于优化金属工件化学性能、物理性能、力学性能，提升金属工件应用价值，延长金属工件使用寿命。为此，在对金属表面进行高强度耐热处理时，要严格按照技术标准与待处理金属工件的特征特点，科学设计各项参数，规范管理处理过程，让热处理工艺充分发挥出作用。

参考文献

- [1] 高元峰,鲍传磊,徐振坤,等.金属氧化物对氟硅密封剂耐热性能的影响[J].科技导报,2021,39(9):56-60.
- [2] 唐楷,巫沅恒,代高芬.玻璃模具用金属表面耐热抗疲劳涂层研究进展[J].内江科技,2020,41(7):76+75.
- [3] 周勇,汪选国,宋昌宝.道间温度对耐热钢焊条熔敷金属微观组织和力学性能的影响[J].金属热处理,2017,42(8):131-135.
- [4] 李冉,崔钰奇,陈昱龙.金属表面的高强度耐热处理[J].世界有色金属,2016(19):167+169.
- [5] 佚名.将耐热性和耐疲劳性出色的PEEK树脂与金属直接粘合[J].塑料工业,2015,43(5):38.