

浅析机械制造中金属的热处理工艺

李宏志

(洛阳 LYC 轴承有限公司热处理厂 河南 洛阳 471039)

摘要: 金属材料的主要特性是塑性好、韧性强、耐腐蚀性高等, 其在很多领域都起到极为重要的作用。为了保证金属材料可以充分地开发和利用, 就要认真落实热处理作业, 让金属材料的性能得到有效的提升。本文主要分析金属材料热处理工艺, 首先了解材料及热处理工艺的分类, 然后总结出热处理对金属材料的影响, 最后分析几种比较普遍应用的热处理技术。

关键词: 热处理; 金属材料; 工艺和技术

0 引言

目前金属材料已经得到广泛的开发和使用, 这对于热处理技术的发展有积极的作用, 让其日益成熟。因为热处理工艺对于金属材料的性能有着直接的影响, 如果选择热处理工艺不合理或者处理时效果比较差, 必然会给金属材料的耐久性、硬度、耐腐蚀性方面造成不利的影响, 产品质量无法满足要求, 给企业造成一定的经济损失, 甚至还会发生严重的安全事故。因此, 必须加强热处理工艺和技术的研发, 以保证金属材料的性能合格。

金属材料热处理工艺不断发展和提升, 可以增加产量, 降低成本, 还能够实现环境保护与节能减排, 真正地落实可持续发展理念。因此, 我们必须充分重视热处理工艺的研发和应用, 不断提高综合处理水平, 保证热处理工艺发挥出应有的作用, 对于提升金属材料的性能、保障生产安全性、促进工业领域发展都有不可或缺的作用。

1 金属材料的分类

在人们的日常生产生活中, 金属材料是不可或缺的一种物质。因为该材料有较高的刚度、硬度与强度, 且还能够有较高的导热性与导电性, 热性、可塑性也比较好, 所以被大量应用到很多领域内, 这些领域都离不开金属材料的支持。金属材料的类型较多, 不同材料的性能有明显的差异, 具体来说, 金属材料主要分为如下几个类型。

1.1 黑色金属材料

这是我们日常生活中最为常见的金属材料, 比如钢铁等, 含碳量超过 2.11% 的铸铁、含碳量在 0.0218% ~ 2.11% 之间的钢, 还有其他合金的金属材料, 比如锰钢等都属于这种金属材料的类型。

1.2 有色金属材料

这种材料指的是除了铁、锰、铬以外的所有金属与

合金材料, 其主要的特性就是强度与硬度比较高, 电阻温度系数相对较小。有色金属材料的类型比较多, 主要有重金属、贵金属、轻金属等等, 对于人们的日常生活有重要影响。

1.3 特种金属材料

这种金属材料指的是应用到比较特殊情况下的材料, 目前包含功能性金属材料与结构性金属材料。比如在很多领域内应用的纳米材料, 通过使用纳米技术的应用, 让金属材料的物理、化学性能得到改变, 综合性能得到提升, 具备更高的强度、耐久性等, 以满足特殊条件下的使用需要。

2 金属材料的主要性能

金属材料的性能非常优越, 所以被广泛使用到很多领域内, 比如塑性好、韧性强、耐腐蚀性好等, 具体来说, 金属材料主要性能如下。

2.1 金属材料的硬度性能

在应用金属材料的过程中, 其硬度性能主要的反映方面就是抗击能力。如果材料的硬度较高, 那么抗击能力也会更强, 使用效果则更好。

2.2 金属材料的耐久性

金属材料制作的一系列产品在长期使用中, 因为很多环境因素的影响, 导致其性能逐步下降, 材料的耐久性就是要抵抗环境的侵蚀和影响, 进而提高结构的总体性能。通常来说, 金属材料的耐腐蚀性和耐久性存在必然的联系, 所以如果材料在使用中受到腐蚀的影响, 则会导致其耐久性降低。反之, 如果材料的耐腐蚀性好, 耐久性也比较强, 使用寿命会更长, 具备较高的利用价值。

2.3 金属材料的疲劳性

疲劳性就是在长期的工作中, 受到交变荷载的持续影响, 没有发生明显变形或者断裂的问题, 这种情况主

要是发生在金属材料承受的能力极限的临界点以内,而如果超出临界点,必然会导致损坏、变形等问题。疲劳性是衡量金属材料性能的重要指标,在具体的使用中,比如设备内的轴承、连杆等结构部件极易发生疲劳失效的问题,如果出现这些问题,生产会受到影响,也会给企业带来很大的损失。因此,在金属材料长期受到应力作用下,必须具备较高的抗疲劳特性,才能满足生产运行的需要。

3 金属材料热处理简介

3.1 金属材料热处理的定义

金属材料热处理是重要的加工工艺,其主要就是在特定的容器内放入金属材料,然后进行加热,在达到设定的温度后,保持一定的时间,再利用不同方式进行降温,控制温度下降的速度,这种先加热、后冷却的方式让金属材料内部的组织结构发生变化,可以改变其性能,达到人们使用的需要。

通常来说,目前的金属材料热处理工艺主要包含整体热处理、表面热处理与化学处理等几种。不同热处理方式对于材料的性能影响是不同的,所以要根据不同的使用需要选择最佳的热处理工艺,以保证热处理效果满足要求,达到金属材料的性能要求,对于促进工业生产的顺利进行有积极的作用。

3.2 金属材料热处理的过程

金属材料的热处理工艺就是对金属材料进行加热、保温、冷却等处理。热处理需要经过多个环节的工艺处理,每个环节必须是衔接性的,不能发生间断的问题。此外,在热处理环节,必须做好细节的处理,以保证热处理的效果,确保金属材料的性能达到使用的要求。

3.2.1 加热阶段

热处理工艺的基础就是加热,这是给热处理提供基本的条件,同时也是最为重要的处理阶段,对于材料性能影响最大。传统热处理方式就是通过煤炭或者木炭的燃烧产生的热量进行加热处理,随着现代科学技术的发展和应用,人们对于环保方面关注度日益提高,气体燃料与液体燃料被开发和使用,热处理工艺水平也在不断提高。电力科学技术的高速发展,使金属材料的热处理加热方面更加方便,时间也能够精确地控制,对于工业生产与发展有极为重要的意义。通过燃料的温升对金属材料加热过程中,金属材料与氧气发生反应出现氧化的情况,出现脱碳反应。为了能够保证加热环节不会给材料的性能造成任何负面的影响,目前人们很多都采取真空加热的方式、氨基保护气氛、甲醇、丙烷、天然气高温裂解产生的富化气以解决和避免氧化脱碳问题,在加热时也可以使用涂料或者包装的方式以保护金属材料,确保热处理效果。

3.2.2 保温阶段

经过上述加热阶段达到温度的要求后,还要保持一定的时间,这就是保温阶段。保温阶段严格按照规定的要求和标准进行,设置好保温温度与保温时间。在保温时间设定前,必须保证温度达到热处理所需的高温。保温的目的是让金属材料内部组织进一步转变和达到均匀化,让金属材料的性能变得更加稳定。

3.2.3 冷却阶段

热处理工艺应用中,冷却也是必不可少的环节,和加热环节是相同的,必须提起足够的重视。冷却阶段将金属材料的温度下降到规定范围内,但是降温时,不是快速地下降到指定范围,而是要选择合适的冷却方法和时间。因为不同热处理工艺和金属材料都有差异,冷却方法和时间也会有所不同,其中最终的产品质量也会有差异。不同冷却方式,温度下降的速度会有很大的差异,比如正火冷却速度快、退火冷却速度最慢,而淬火的冷却速度是最快的。

4 热处理工艺对金属材料性能的影响

金属材料实施热处理,就是要提升金属材料的综合性能,通常可以提升材料的物理性能,让其在使用中有更好的表现,满足人们的使用需要。第一,热处理提升金属材料抗疲劳性能。在金属材料经过热处理后,抗疲劳性能提高较为明显。比如热处理中,如果冷却速度没有合理设置,导致温度下降过快,此时的金属材料内部应力提升比较明显,但是容易造成断裂问题的发生。因此,在热处理环节,要做好温度的控制,及时做出温度调整,选择最佳的热处理温度范围,以提升其抗疲劳性能。第二,热处理提高金属材料的耐久性。因为金属材料连续加热后,快速冷却到规定温度范围,内部结构会发生明显的变化,会给耐腐蚀性产生影响。经过热处理后,金属材料应力发生变化,技术人员可以提升金属材料的耐久性,将其应力调整到规定范围内,具备较高的耐久性。同时也要注意,在金属材料热处理时,确定应力的情况下,必须消除残余应力,否则将会导致负面的影响,比如脆性增大等。因此,在热处理工艺中,必须确定合适的热处理方案措施,保证热处理工艺效果合格,才能保证金属材料的耐久性达标,满足使用要求。

5 金属材料热处理新工艺和技术

当前我国科学技术处于高速发展的阶段,金属材料热处理工艺也有了很快的发展,技术更加先进、参数控制更加精确,新的热处理工艺不断研发和应用,提升热处理效果,促进金属材料的物理性能有效提升,保证金属材料的成品质量更加优越。下面将介绍几种先进的金属材料热处理新工艺和技术。

5.1 激光热处理技术

该技术在热处理时,应用高能量激光束可以快速地金属材料的加热处理,由于高能激光束的能量是巨大的,直接作用到金属材料的表面,温度上升速度比较快。在应用中,激光热处理技术的优势是速度快、功率高,在热处理后,金属材料的表面耐磨性、强度、硬度提升非常明显,材料的力学性能更好,且能够提高热处理的速度,综合利用率提高。目前我国在冲压模具、石油化工、冶金、汽车制造等领域内广泛使用激光热处理技术,对于提升金属材料的性能有重要帮助。

5.2 热处理 CAD 技术

该技术为模拟系统形式,其主要是利用计算机作为辅助工具,对于材料进行热处理工艺模拟,其主要的特点是模拟实际热处理的过程,进而了解热处理环节的情况,掌握热处理效果,减少热处理工艺实施中的偏差,促进热处理工艺水平的提升。利用热处理 CAD 技术分析了解热处理工艺的不足之处,比如完全退火与等温退火的不同等,以选择合适工艺,消除材料变形的问题。经过研究发现,在进行热处理 CAD 技术应用后,对于整个金属材料的热处理过程有充分的了解,尤其是热加工工序内,对于材料的物理、化学性能的改变都会有充分的了解,以更好地做好热处理工艺的控制,改善不足之处。从这一方面分析,热处理 CAD 技术通过计算机了解热处理过程,做好实际管控,才能更好地提升热处理的质量和效果。

5.3 化学薄层渗透热处理技术

该技术主要是通过化学反应实施金属热处理,通过化学反应,将金属材料的表面进行薄层渗透处理,从而保证金属材料的表面韧性得到有效的提升,达到人们使用功能的要求。传统热处理技术应用后,利用燃料可以实现快速的加热处理,突破传统热处理工艺技术的限制,在降低能耗方面有非常明显的优势,并且热处理的速度非常快。当前的化学薄层渗透热处理技术已经广泛使用,对于提升热处理水平有重要价值。

5.4 振动时效处理技术

金属材料的热处理环节,振动失效热处理就是这种方式。因为金属材料的热处理会给机械设备产生很大的影响,让其产生较大的振动反应,金属材料会产生较大振动反应,从而出现错位或者位移变化的情况,极易造

成金属材料发生质量问题。因此,必须要合理地开发利用振动时效处理技术,通过设备的振动处理,避免振动给材料产生不利的影响,也能够提高加工的精度和质量。

5.5 真空热处理技术

利用燃料加热技术进行热处理,氧气是非常重要的辅助性物质,所以在有氧的条件热处理加热,让材料发生氧化反应,给性能造成过大的影响。要想彻底解决这一问题,必须使用先进的热处理工艺技术,所以人们研究出真空热处理技术,将环境中的氧气全部抽出,不会受到氧气的影响,也能够有效地预防金属材料发生氧化反应。这一技术的优势就是金属材料的热处理时不会发生氧化的问题,且在真空的条件下,低压渗透材料可以直接实现高压气淬加工,缩短热处理的时间,促进热处理效率的提高。

6 结语

综上所述,金属材料进行热处理可以提升其性能,满足不同条件下使用的需要。选择合适的热处理工艺技术,提高金属材料的综合性能,对于我国工业领域的发展有积极的作用。同时,我们需要研究出先进的热处理工艺技术,融入节能环保的理念,提高热处理的效率和质量,并且能够降低热处理的成本。随着现代科学技术的发展和进步,从而提升金属材料的性能,对于我国现代工业领域的高速发展起到积极作用。

参考文献:

- [1] 张世阳. 浅谈机械制造中金属的热处理工艺 [J]. 企业技术开发, 2014, 33(09): 150-151.
- [2] 李世鹏. 金属材料热处理工艺在机械制造中的应用 [J]. 中国金属通报, 2021(07): 49-50.
- [3] 王恒水. 机械制造专业金属材料及热处理课教学教学方法浅析 [J]. 致富时代: 下半月, 2010(3): 133.
- [4] 杨宗伟. 探析机械制造过程中热处理工艺及其运用 [J]. 建材与装饰, 2019(13): 211-212.
- [5] 曹国英. 机械制造过程中的热处理工艺分析 [J]. 南方农机, 2019, 50(20): 149.

作者简介: 李宏志(1970.12-),男,汉族,河南洛阳人,本科,助理工程师,研究方向:热处理工艺与设备。