



■ 管林

湿式制动器活塞热处理工艺

摘要: 通过对45钢活塞调质热处理工艺进行优化分析,提高材料的性能和产品的合格率,减少产品在使用中因失圆造成高压油腔漏油现象。

关键词: 制动器; 热处理工艺; 组织分析

湿式制动器主要由制动壳体、摩擦片、活塞、油封等零部件组成,因其具有制动力矩大、使用寿命长、抗衰退、易远程操控等优点,被广泛应用在工程机械领域。然而主机厂反馈,湿式制动器漏油,制动力矩不合格,成为制约产品发展的重要因素。通过样品拆装及库存抽样分析,活塞失圆是造成产品不合格的主要因素。本文主要通过改进活塞的热处理工艺,改善产品组织的稳定性和力学性能,从而提高产品的合格率。

以往45钢活塞的正常生产工艺是:锻造→退火→粗车→调质→精车→豪克能表面处理→入库。供应商供货状态为锻件、退火、硬度为210HBW。豪克能表面处理技术是利用金属在常温状态下冷塑性的特点,对金属零件表面进行无研磨剂的研磨、强化和微小形变处理,使金属零件表面达到更理想的表面粗糙度要求,对产品的圆度影响较小。故本文更侧重对调质处理的探讨。经抽样检查,成品活塞金相组织

中含有较多残留奥氏体组织。该组织在使用过程中不稳定,极易发生向铁素体的转变,从而造成产品失圆。为了减少残留奥氏体的比重,通过增加过冷度、延长回火时间和人工时效,从而达到改善组织的目的。

1. 调质处理

本试验中采用UBE1000渗碳炉,油淬槽采用强制循环水冷却系统,保证工件入液时不会因热量积累造成过冷度降低,影响奥氏体向马氏体的转变过程。

(1) 淬火过程,热处理过程中建立好碳势 $C_p=0.5\%$,防止工件脱碳、贫碳发生。本组试验通过将加热温度提高 20°C 到达 860°C ,同时加大冷却槽搅拌电动机的工作频率,提高工作转速,增强冷却液淬火效率,从而提高材料的过冷度,确保组织的完全转变。如图1所示。

(2) 回火过程,回火过程发生马氏体向索氏体的组织转变,以及部分残留奥氏体向高碳化合物的转变。为了减少残留奥

氏体量,延长回火时间到3h。如图2所示。

2. 人工时效

为消除材料在组织转变过程中的残余应力,采用人工时效将调质后产品运入回火炉中,加热到 150°C ,保温5h,随炉冷却。

3. 组织分析

取样用硝酸酒精溶液侵蚀后,通过电子显微镜进行金相分

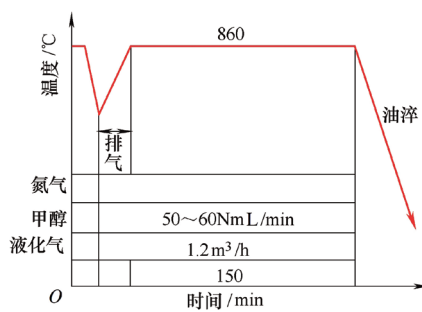


图1 淬火过程

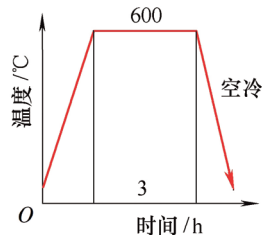


图2 高温回火过程

弧齿锥齿轮热处理裂纹成因分析和改进措施

■ 胡炜, 薄文丽

摘要: 针对减速机弧齿锥齿轮热处理后出现大量裂纹, 通过对裂纹的宏观、微观形貌和金相分析、渗层测定, 发现弧齿锥齿轮的开裂是由于热处理工艺缺陷产生的残余应力过大所致。在此基础上, 提出了防止出现类似事故的改进措施。

关键词: 弧齿锥齿轮; 残余应力; 齿轮裂纹

1. 失效故障概述

三对减速机用弧齿锥齿轮, 按技术要求在热处理加工公司进行了热处理。在热处理工艺进入强渗阶段时, 操作人员发现炉内碳势达不到工艺要求的数值。相关技术人员到现场检查, 检查结果是氧探头出现了问题, 决定降温, 出炉缓冷工件。从发现问题到落实解决问题持续了约3h。

更换氧探头后, 操作人员将工件按热处理工艺规程再进行加工处理。将热处理完毕的齿轮,

转送加工部门粗加工时发现: 大小弧齿锥齿轮都有大量裂纹。

弧齿锥齿轮为锻件, 所用材料为18CrNiMo7-6钢, 处理工艺为: 925℃ 渗碳15h+扩散5.5h + 820℃ 淬火 + 180℃ 回火8h。

本文主要说明该弧齿锥齿轮裂纹的宏观、微观形貌, 分析裂纹产生的原因, 并提出防止出现类似事故的改进措施。

2. 试验过程与结果

(1) 裂纹的宏观形貌 从

外形上观察三对弧齿锥齿轮裂纹形貌, 见图1。其形貌分为3种: 第一种为沿齿根处的小裂纹, 见图1a; 第二种为齿根处向外延伸的大裂纹, 见图1b、图1c。第三种为螺纹孔处向外延伸的裂纹, 见图1d。3种裂纹都起源于应力集中最大的部位, 如齿根圆角处或螺纹孔处, 属于热处理应力集中裂纹。在图1c中还可以区分主裂纹和次裂纹。

(2) 裂纹的微观形貌 从主裂纹上取样, 制样后在显

析, 试样为均匀的索氏体组织。部分条状碳化物从索氏体网格中析出。如图3所示。

4. 形位分析

经抽样检查, 产品的圆度控

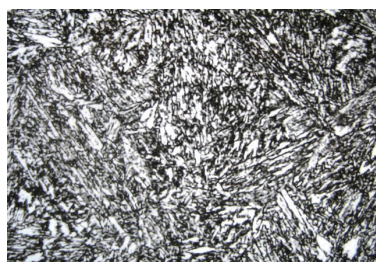


图3 试样组织

制在0.02mm, 满足图样设计要求, 产品的合格率达到98%。

5. 结语

实践证明, 通过对工艺参数的优化, 可以获得满足技术要求的活塞。只有不断地摸索, 结合理论才能有效地改善产品质量, 提高产品的合格率。

参考文献

- [1] 全国热处理标准化技术委员会. 金属热处理手册[M]. 北京: 机械工业出版社.

- [2] 邓楚平. 45钢、40Cr钢调质热处理新工艺研究[J]. 湖南有色金属, 2014 (9) .
- [3] 王巧云. 45钢齿轴热处理工艺的改进[J]. 西安航空学院学报, 2013 (4) .
- [4] 王倩. 45钢主轴热处理畸变原因分析与改进措施[J]. 金属热处理, 2013.

作者简介: 管林, 江苏滨海九通集团有限公司工艺部。

MW 20160324