

# 金属锻造过程中存在的开裂问题和解决方法

马建荣

(宁夏东方铝业股份有限公司 宁夏 石嘴山 753000)

摘要:本文以金属锻造裂纹为研究重点,对金属材料性能、零件加工技术、锻造方法和热处理工艺中锻造裂纹产生原因进行综合分析,并提出解决这些问题的基本方法,同时也揭示了造成锻件裂纹的相关程序之间的内部联系,提出需要考虑的技术问题,为锻件的锻造质量提供保障。

关键词:金属锻造;开裂问题;解决方法

现阶段,锻造已广泛用于生产中,是改变零件形状、改善材料性能、保证零件结构和应力条件的重要方法,同时,锻造工艺和锻造方法对确保这些性能有很大影响。不正确的锻造工艺和锻造方法可能对金属使用性能产生消极影响,还会对零件后续加工程序的安排带来阻碍,出现质量事故。

## 一、金属锻造概述

锻造是一种使用锻造机对金属坯料加压以产生塑性变形,获得特定机械性能、特定形状和尺寸的锻件,是锻压(锻造和冲压)的两个主要组成部分之一。锻造可以消除熔炼过程中铸造状态下的松散缺陷,并优化微观组织。同时,它保留了完整的金属流线,由此可见,锻件的机械性能通常优于相同材料的铸件。对于具有高负载和苛刻工作条件的机械关键零件,除形状较简单的可用轧制的板材、型材或焊接件外,多采用锻件。

## 二、金属锻件的特征

与铸件相比,锻造可以改善金属的组织 and 机械性能。由于金属的变形和再结晶使铸件结构通过锻造方法变形后,原始的粗枝晶和柱状晶粒变成等轴的再结晶组织,晶粒细小且尺寸均匀。疏松,气孔,夹渣等的压缩和焊接使结构更致密,并改善了金属的塑性和机械性能。

铸件的机械性能低于相同材料的锻件。另外,锻造工艺可以确保金属纤维结构的连续性,使锻造的纤维结构与锻造的形状保持一致,并且金属流线完整,可以确保零件的机械性能良好,使用寿命长。

## 三、预先确定金属零件开裂的原因

用锤上模锻时经常出现飞边裂纹,这种裂纹深入到锻件中,并且在裂纹周围经常发现分离和轻微的过热,不仅在切边过程中出现飞边裂纹,还会在淬火后出现。通常,飞边越薄,飞边裂纹越严重。这种裂纹可能是由模具设计不当引起的。

在与飞边相邻处带有厚度不大的垂直肋的锻件,肋根的圆角半径通常很小,以至于肋根的相对静态金属和飞边槽流动的金属之间的剪应力大,从而导致出现剪裂纹。为避免此类裂纹,应适当增加圆角半径,以增大快速流动金属与相对静止的金属之间的中间区域,减小剪应力并防止出现裂纹。在模锻的最后阶段,变形区域被限制在靠近切削表面非常狭窄的区域。

## 四、裂纹分析和采取的措施

### (一) 裂纹分析

由于淬火和回火的结构相同,从而消除了由于淬火导致零件开裂的可能性。样品的金相照片显示,在主裂纹的边界处有细小的发纹,该发纹和主裂纹相互交叉,这表明在淬火之前可能已经存在发纹。

### (二) 锻造工艺分析

锻造是一种使用锻造机对金属毛坯加压以产生塑性变形的加工方法,此方法能够获得具有特定机械性能、特定形状和尺寸的锻件,锻造和冲压属于塑料加工的属性。锻造是机械制造中常用的成型方法,可以消除铸件的松动和金属中的焊接孔,并且锻造件的机械性能通常优于相同材料的铸件。对于具有高负载和苛刻工作条件的机器关键零件,根据

坯料的温度,锻造可分为冷锻和热锻。冷锻通常在室温下进行,而热锻则在高于坯料的重结晶温度下进行。

### (三) 工艺试验

根据上述分析,应在锻造过程中适当缩短锻造时间,应严格控制最终锻造温度(应在工艺要求的范围内),并应防止最终锻造温度过低以及由于塑性降低引起裂纹的因素,确保零件符合热处理技术要求。

## 五、分析与研究

对零件的裂纹分布进行进一步分析表明,该零件的横向裂纹的深度和程度大于纵向裂纹的深度,但是20%的裂纹零件没有横向裂纹。这表明零件的边缘处材料冷却速度越快,温度下降越大,则裂纹的深度越大,因此横向裂纹的深度和裂纹程度大于纵向裂纹。另一方面,由于零件毛坯是圆形金属,在锻造过程中,它很厚(展平),并沿轴拉伸以形成长度和宽度不相等的矩形。在纵向上的裂纹部分数量大于在横向上裂纹的数量。同时,20%裂纹的横向上没有裂纹。相反,在相同条件下,小零件的塑性变形是足够的,并且在塑性变形之后,材料特性是一致的且优于大零件,因此大零件的破裂概率高于小零件。以相同的方式,在相同的方向上,材料内部没有足够的塑性变形,并且性能不如材料外部的性能好。因此,零件裂纹像工件的纵向裂纹一样位于中间部分。这从宏观上反映了锻造后材料在各个方向上的分布。为了使零件在不同方向上的性能保持一致,必须连续锻造工件,在不同方向上反复锤打,消除材料的各向异性,并防止零件开

裂和刮擦。因此,锻造产品的锻造质量不是锻造工艺本身的问题,而是与零件的工艺安排有关,它影响其他工序的加工质量,并通过与零件加工之间不可避免的内部关系来解决。并在材料性能、零件加工技术、锻造方法、热处理工艺等方面进行分析,应使锻造工艺和工件规格更加合理。为了与其他工艺连接,合理地安排锻造工艺的位置,应加强零件的加工技术,真正实现质量、优势和效率的三个集成。

## 结语

综上所述,锻造质量本质上与影响零件加工过程安排的前后有关,如果该区域的问题是由淬火过程中微裂纹扩展引起的,那么在没有淬火过程的情况下,就不会发现隐藏裂纹危险,导致出现相关事故。在这种情况下,零件表面的深处也会发现微裂纹。如果在半加工之后进行淬火处理,则很容易隐藏相关隐患,并且在精加工后不能安全去除零件的边缘问题,也无法发现开裂风险。

## 参考文献

- [1]田明.液压传动在金属锻压中的应用研究[J].世界有色金属,2019(15).
- [2]张昉,余会平,张元东.阻力台在有色金属锻造中的应用[J].锻造与冲压,2018,000(023):49-51.
- [3]杨昭.铝合金轴箱体锻造工艺设计与金属变形规律研究[D].2018.
- [4]汪雨佳,樊琦.浅析新型金属材料的成型加工技术[J].中国金属通报,2019,1000(01):23-23.