

针对汽车铝合金轮毂锻造成形工艺的运用分析

张玢

天津立中车轮有限公司

[摘要] 轮毂是汽车传动系统的重要部件之一,也是安全性要求很高的部件。铝合金汽车轮毂的一体成形制造方法很多,可以细分为机械铸造和手工锻造。目前,汽车铝轮毂主要采用铸造工艺成型。为了提高其性能,挤压铸造(液态锻造)和半固态锻造是一种发展趋势。由于传统铸造加工法本身具有产品适应性广、花色多样、生产成本低等诸多优点,铸造加工法仍是目前生产各种铝合金轮毂最常用的铸造方法,占全球铝轮毂产量的80%以上。

[关键词] 汽车轮毂; 铝合金轮毂; 锻造工艺; 旋压成形; 工艺分析

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.1541

引言

如今,随着科学技术的不断进步,各行业的制造能力和生产技术利用率都得到了有效提高。汽车制造业的发展和建设把握了当代社会发展的趋势,轮毂作为汽车的重要部件,性能的好坏直接影响着汽车的安全和舒适性。因此,通过大胆创新的改革,将先进的科学技术合理地融入汽车制造业,汽车制造业蓬勃发展。

一、汽车铝合金轮毂的优点

在汽车制造过程中,轮毂是汽车的重要组成部分。在汽车行驶过程中使用铝合金轮毂将提高汽车的里程性能。结合相应的轮胎类型,有助于确保车辆行驶时的牵引力。汽车使用的目的是为人们提供便利的交通工具,使司机和乘客在使用汽车时感到舒适。汽车铝合金轮毂的设计可以有效降低振动传递,提高汽车舒适性。主要体现在以下几点。

(一) 重量轻,节能降耗

与传统钢合金轮毂设计相比,铝合金轮毂设计可以大大减轻车辆重量30%~40%,减少四个方向车轮的惯性矩,提高整个车辆制动加速度,并相应地减少车辆制动力在能量上的需求,从而降低油耗。试验结果表明,铝合金轮毂重量减轻395%,加速至100km所需时间缩短0.3s,当车速为90~120km/h时,油耗可降低约0.05110km。在市区行驶时,油耗可降低约0.041/100km。每行驶10万公里可节省40~5升燃油。

(二) 提高驾驶性能,让驾驶更加舒适

由于铝合金轮毂的振动性能优于钢轮毂,因此铝合金轮毂可以实现与轮胎的高精度分离,减少摆动和振动,提高车身重心。铝合金成型轮毂工件采用先进数控工艺加工,其高度平衡传动性能明显优于普通钢合金轮毂。工件热轧或高压焊接优于钢合金轮毂。平衡传动性能差,尤其是高速性能差。铝合金尺寸轮毂很好地有效解决了这个关键问题。根据车辆实际使用计算,铝合金尺寸轮毂的整体振动度比普通钢合金轮毂低12%。

(三) 散热良好

车轮的热源由两部分产生,一部分热量是车轮制动器加热产生的巨大热量,另一部分的则是汽车轮胎和高速路面之间的巨大摩擦力。尤其特别是在高速公路行驶时,车轮制动温度过高往往会大大增加汽车爆胎的可能风险。采用铝合金金属轮毂的车体散热不良系数大约是普通玻璃钢合金轮毂的2~3倍。轮毂车体表面的各种结构物理特点非常有利于车轮散热。即使在长或短时间连续高速制动的正常情况下,车轮散热系统也不可能长期保持适当的制动温度,降低爆胎风险,提高安全性。

二、汽车铝合金轮毂锻造成形工艺

在汽车铝合金轮毂的锻造过程中,必须合理选择铝合金材料,然后根据尺寸和铸造要求,采用正确的铸造工艺铸造铝合金轮毂。确保汽车轮毂的可靠性和实用性。

(一) 铸造法

铸造前期是将一个金属铸件熔化成一种符合一定硬度要求的酸性液体,然后将其倒入金属模具中进行冷却和清洗固化。金属清洗后期是获得一个具有明确预定义的形状、尺寸和特殊性能的金属铸件的一个过程。由于采用准成形工艺,铸坯可以避免加工或小尺寸加工,在一定程度上降低成本,缩短加工时间。铝合金轮毂铸件具有适应性强、品种多、生产成本低等优点。

(二) 锻造法

锻造技术是一种利用锻压机对铸造金属锻件坯体材料结构施加压力,使其结构产生塑性变形,从而可以获得一定机械力学性能、锻件结构形状和整体尺寸的一种金属加工铸造方法。采用锻造技术可以有效消除不同铸造材料金属在加热熔化铸造过程间隙中的产生气孔等力学缺陷,优化金属组织。同时,由于锻造保持了完整的铸造金属材料流动,锻件的整体机械力学性能通常也要优于相同铸造材料的金属铸件。对于铸造机械的重要组成部分,除了用于轧制金属板材、型材或压制形状简单的金属焊接件外,主要还是使用金属锻件。

(三) 半固态模锻工艺

在金属凝固过程中,初生晶体以枝晶的形式生长。当流体凝固制备速度已经达到20%左右时,枝晶就会形成连续的球状晶格结构骨架,失去了其宏观上的流动性。如果在传统金属流体凝固制备过程中不能采用强压力搅拌,在一些常规金属凝固制备过程中容易破碎形成的各种树枝状晶体网格结构骨架将被迅速破碎而形成分散的球状颗粒并最终悬浮在其中剩余的液相中。用强搅拌的方法加工制备的金属合金一般也被称为非线性枝晶半导体固态金属坯体材料。当固态液相比速度达到50%~60%时,仍可以具有良好的宏观流动性。传统金属流体成形制备可以通过强力压铸、模锻和压力挤压等多种传统金属成形制备工艺方法来轻松实现。这是麻省理工学院M.C.flemings这是教授在20世纪70年代早期着手开发的一种新的半导体固态复合金属流体成形制造工艺。所谓半固态锻造是指将半固态坯料加热至半固态,液体体积约为50%的半固态锻造。它有许多独特的优点:模具中零件收缩小,易于接近最终成形,加工能力小;半固态锻件表面光滑,内部组织致密,晶粒细小,力学性能优于模锻和挤压锻件。与传统铸造相比,大孔和小孔的孔隙率要低得多。半固态锻造铝合金轮毂是一项具有一系列优点的高新技术。为了提高国产汽车在国际市场上的竞争力,在新建的铝轮毂厂建设了一座半固态锻造厂。

结束语

目前,世界上的汽车轮毂工业正朝着轻量化、高速、安全、节能、舒适、低制造成本、长使用寿命、低碳和环境污染的六大方向快速发展。汽车轮毂制造作为现代汽车的重要技术组成的一部分,其产品需求量不断大大增加,生产工艺方法也在不断变化发展,铸造、锻造、旋压和各种新材料技术的完美结合正在不断出现。锻造车轮广泛应用于大中型卡车、客车和国内许多铝合金车轮制造企业。

参考文献:

- [1] 孝成美. 汽车轮毂的结构分析及轻量化设计[D]. 山东科技大学, 2020.
- [2] 解西扬. 基于DEFORM的铝合金轮毂锻造过程的分析研究[D]. 济南大学, 2016. 67.
- [3] 侯佳新. 汽车轮毂用铝锭优化及轮毂缺陷分析[D]. 燕山大学, 2017. 62.
- [4] 李晓强. 铝合金轮毂, 汽车轮胎材料建设的新方向——针对汽车铝合金轮毂的铸造工艺研究[J]. 黑龙江科技信息, 2016, (27). 124.