

Analysis of the Application of Mirror Machining Technology of Aluminum Alloy Wheel

Tai Kang

CITIC Dicastal Corporation, Qinhuangdao, Hebei, 066011, China

Abstract

The continuous progress of science and technology provides favorable technical conditions and environment for the use and development of aluminum alloy wheel mirror processing technology. The aluminum alloy wheel mirror machining technology, which can not be popularized in large area due to the limitation of hardware equipment and processing technology, also has the development opportunity. But the finishing equipment can not meet the needs of mirror machining at present. The paper mainly analyzes and studies the application of aluminum alloy wheel mirror machining technology.

Keywords

aluminum alloy wheel mirror; technological progress; processing technology

铝合金车轮镜面加工技术应用分析

康泰

中信戴卡股份有限公司, 中国·河北 秦皇岛 066011

摘要

科学技术的不断进步,为铝合金车轮镜面加工技术的使用和发展提供了有利技术条件和环境,原本受硬件设备和加工工艺限制无法实现大面积推广的铝合金车轮镜面加工技术也有了发展机会。但现阶段的精车设备还无法满足镜面加工的需求,论文主要对铝合金车轮镜面加工技术综合应用进行分析和研究。

关键词

铝合金车轮镜面; 技术进步; 加工工艺

1 引言

铝合金车轮本身就具有大直径、轻量化、易于散热、端经跳动精度高、动平衡量小的优点。路合金车轮镜面技术是其中一项新的技术,但在技术推广和应用方面还受到多方面因素限制。即使运用磨削抛光技术也很难能够实现镜面加工,这是目前铝合金车轮镜面加工技术发展所面临的难题,但通过利用现有设备开展自主研究更有效地促进镜面加工技术的实现和发展。

2 铝合金车轮制造技术的发展趋势

2.1 美观性和高性能发展趋势

在经济迅速发展背景下,人们生活水平不断提升,审美要求也在不断地变化和提升,人们对性能和美观性两者兼具的要求也越来越多。而铝合金车轮一方面可以提升和车轮的

分离性,改善现有车体中心,减少震动和振摆程度。传统的钢制车轮在制造工艺上存在非常大的弊端,热轧钢或者是冷轧钢施压焊机会带来较差的平衡性,车轮的稳定性会比较低,汽车在告诉行驶状态下的安全无法得到有效保障。而铝合金材料本身镇东兴要高于钢的振动性,再加上通过运用先进的数控设备加工铝合金车轮,提升整个车轮的平衡性。除此之外,车轮本身的美观程度至关重要,会直接影响整个汽车形象、汽车的设计品味和汽车的档次,间接地对汽车销售情况产生影响。而铝合金车轮能够更好地满足汽车对美观性的追求,从现代人的审美情趣和风格特色处罚,加强对外观更加精美的铝合金车轮生产工艺的研究和运用,通过汽车整体造型对汽车花纹进行设计,保证了汽车的美观性^[1]。

2.2 智能化自动化发展趋势

技术的大力发展也给智能化和自动化技术在汽车生产领

域中的运用提供充分条件,而从现如今情况来看铝合金车轮制造技术水平在不断提升。但随着汽车行业竞争逐渐趋于白热化,各生产厂家对于制造技术的运行效率、技术稳定性以及安全性有了更高的要求,铝合金车轮制造技术的智能化水平不断提升。而在发展过程中铝合金车轮锻造技术会朝着更加智能化的方向发展,铝合金车轮制造技术的相关门类会逐渐细化,朝着不同方向发展,最终实现智能化和自动化水平的又一次飞跃和提升。

2.3 朝向精确化和高效化方向发展

铝合金车轮制造技术在发展过程中也面临着巨大的挑战,如何在降低车轮重量的同时提升车轮承载能力就是铝合金制造技术在运用和发展过程中所面临的又一大挑战。通过提升相应的机床硬件并运用更简单的铸造技术,即使是专业水平比较低的铸造人员也能够掌握铝合金车轮制造工艺,提高制造技术升级更新速度,在大范围内推广铝合金车轮制造技术。机床数控手段是整个制造技术的强有力辅助,利用机床数控手段和更高质量的铝合金材料,从而提升整个行业的完整性和先进性,促进车轮制造技术本身不断向高精尖方向发展。例如,7075铝合金材料本身在热变形动态再结晶过程中晶粒度烟花模型优良,能够尽最大程度地满足设计图纸要求,保证成品质量,将误差控制在5.6%以内。

2.4 环保性节能性发展趋势

在可持续发展要求及发展趋势之下,铝合金车轮制造技术的应用领域越来越广泛,同时在技术发展过程中也应该注重技术的环保性和可持续发展性能,这是影响整个制造技术发展的重要挑战。铝合金车轮制造技术本身具备稳定性强、反应速度快、智能化程度高等特点,在未来发展过程中制造技术也应该就提高资源利用效率、减少能源浪费、满足节能减排,有效处理汽车生产污染物,减少汽车生产所带来的污染和破坏。生产制造自动化与传统的车轮制造相比来说更为简单,再生产过程中所造成的污染和浪费也更少。

3 镜面加工技术

3.1 镜面加工技术要求

加工镜面需具备的镜面加工数控设备、镜面加工专用夹具、单晶金刚石刀具是影响整个镜面加工技术的三大关键因素。镜面加工对于硬件设备以及相关技术的要求都非常高,

要求加工参数能够满足每分钟1500的转速、切削深度达到0.02mm、进给量最大不得超过0.10mm。只有在满足以上加工参数的基础条件之下才能保证加工面刀纹清晰可见、分布均匀,不会出现明显的过渡痕迹或者是刀棱。但从现阶段硬件设备的加工参数来看,精车进给量在等于或低于0.15mm时,就已经出现了加工纹路模糊的现象,而且在加工过程中出现的过渡痕迹或者是刀棱十分明显,仅从这两项来说镜面加工技术就很难真正发展和大面积应用,现有设备根本无法满足镜面加工技术的加工需求^[2]。

3.2 现有加工技术以及硬件加工设备

现有加工设运用最多的卡盘类型是油夹头配合扇形卡盘,从扇形卡盘定位方式上就已经确定现有的硬件设备根本无法进行镜面加工,卡盘本身始终无法解决的动平衡问题则是影响镜面加工技术使用的又一大问题。扇形卡盘上的工件也同样存在问题,首先是工件在高速旋转过程中会出现震动状况,这种震动会给加工纹路产生影响,造成纹路不均匀以及明面可见的裂纹。震动纹路产生的主要原因是受到内轮缘、扇爪装夹部位等因素的影响。工件内轮边缘是扇爪装夹的具体位置,内轮缘通过轮辋和A面相连接,工件绝大部分质量都存在于A面的筋条部位,内轮缘和轮辋所构成的薄壁结构根本无法支撑其质量。另外一个原因则是采用耳缘定位作为径向定位,耳缘部位的制造径向精度最多能够保证小于等于0.3mm,在工件告诉旋转过程中动平衡无法达到镜面加工技术要求,最终导致振动现象出现^[3]。

3.3 镜面加工技术的优势和设计要求

从设计上来说铝合金车轮镜面加工技术具备一定的特殊性和新颖性,运用了大量的创新性设计,在外观上十分占优势。为了有效提升现有的镜面加工能力,需要有更高水平的制造能力和技术,保证产品生产质量。其中,从镜面加工技术来讲,想要设计出具备足够优势的铝面金车轮镜面加工技术,需要满足加工面刀纹清洗均匀;单节之间没有视觉可见的过渡痕迹或刀棱;将表面粗糙度控制在0.3 μm 以下;在保证镜面要求的同时保证产品的机械性能。

4 铝合金车轮镜面加工步骤

在设备内部通过安装镜面加工专用夹具以及单晶金刚石刀具,安装控制软件系统,运用微位移驱动及动态控制比技

术作为内核进行控制。整个施工技术可以分为：第一步夹持待加工的车轮工件；第二步利用聚晶金刚石刀具对车轮开展粗加工工作，保证粗加工的整体切削深度在 0.02mm 以上，车轮表面需要进行两次粗加工；第三步就是在粗加工之后，运用 R2 和 R1.2 单晶金刚石刀具对车轮进行精加工。如果满足相应条件最终所生产出来的产品应该满足：单节之间没有明显过渡痕迹或是刀棱；加工表面粗糙度小于 0.3 微米；在距轮面 150mm 处范围内读出手表的时钟和分钟所处的位置。

5 铝合金车轮镜面加工技术创新

5.1 选择合适的硬件生产设备和关键技术

要想保证铝合金车轮镜面加工技术应该选用高精度车轴、各坐标轴驱动丝杠、各坐标轴轴承、各坐标轴导轨、天然钻石刀加工镜面工艺五部分。其中，高精度主轴部分需要保证高精度、高刚度、抗震动静压轴承，保证轴承本身的承压能力和稳定性。而各个坐标轴驱动丝杠在装配过程中能够做好机电系统惯量相匹配的动态阻尼调整工作。而采用天然钻石刀加工镜面工艺，能够有效的提高车轮表面光滑度，对车轮 A 面纹路进行细化，将加工参数控制在转速每分钟 1500 转、切削深度 0.02mm，进给量 $\leq 0.10\text{mm}$ 标准范围内^[4]。

5.2 选择关键机械和控制系统软硬件

镜面加工技术必须要有效运用控制内核低层微位移驱动及动态控制比技术，实现更好的实现高效镜面车削。控制内核低层微位移驱动及动态控制技术通过配备高精度主轴系统保证回转零件镜面加工质量，保证即使处于拐点波动非平面状态下也能保持镜面高校车销效果。但在整个机械结构设计过程中机床时间和温度稳定性会影响机床长时间运行稳定性，控制系统和电器元器件布置会影响设备可靠性。总的来说，微位移驱动及动态控制比技术是整个镜面加工技术的关键和保障所在。

5.3 改进镜面加工工艺

铝合金车轮镜面加工技术对镜面表面亮度有特殊要求，

应该将粗加工和精加工部分所使用的的技术和设备分离开来。相较于粗加工来说，精加工技术参数才是影响镜面加工外观效果的直接因素。现阶段在镜面加工过程中所使用的单晶金刚石刀具也无法满足大切深加工背景下的加工要求。受到工件材料、切削速度和进给量的影响，一旦切削深度大于 0.02mm，在粗加工时可以采用聚晶金刚石刀进行粗加工，之后在使用单晶金刚石刀进行精加工。为提升加工效果，可以适当加快切削速度，但当得到临界值之后继续加速会影响系统刚性和平衡性，经检验当转速达到 1500 转每分钟的时候，加工效果会达到最好。精加工切削深度会受到进给速度、表面粗糙度的影响，而刀具角度和刀尖型式又会影响进给速度，为提升表面光滑度，保证生产效率，可以选择使用刀尖半径为 2mm 的单晶金刚石刀具^[5]。

6 结语

技术的进步能为整个生产带来非常大的变化，尤其是在铝合金车轮镜面技术的发展应用上还存在诸多问题。企业想要在激烈的市场竞争中获得进一步发展，需要能够保证产品的生产质量和产品研发，掌握一门核心技术提升镜面加工技术的生产效率和加工稳定性，减少故障发生几率，实现企业的进一步发展。

参考文献

- [1] 计国富. 铝合金车轮镜面加工技术开发及应用 [J]. 中国设备工程, 2017 (12):86-87.
- [2] 王豪楠. 铝合金车轮设计及结构分析 [J]. 电子世界, 2014(04):205.
- [3] 米国发, 历长云, 王狂飞, 等. 铝合金车轮低压铸造工艺数值模拟及应用 [J]. 热加工工艺, 2013(07):68-70.
- [4] 庞午骥, 曹振伟, 万金华. 铝合金车轮制造技术及发展趋势 [J]. 铝加工, 2017(02):4-7.
- [5] 杨金岭. 应用 CAM 软件自动编程加工锻造铝合金车轮和制造模具 [J]. 轻合金加工技术, 2013(05):53-56.