

# 汽车变速器的可靠性分析

王丛志

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司 黑龙江 哈尔滨 150060

**摘要:** 随着汽车零部件的品质和技术不断优化,汽车变速器系统是汽车的重要组成部分,它直接关系到汽车的行驶性能,保证了汽车的动力性、操纵性和安全性。然而,由于汽车的变速器存在一些因素,从而导致其性能降低,影响到汽车的行驶速度以及安全问题。所以,本文从汽车变速器的工作原理、基本类型、可靠性等方面进行了分析,为汽车变速器系统的使用和性能打下了坚实的基础。

**关键词:** 汽车; 变速器; 可靠性

引言: 汽车变速器是汽车传动系统的重要组成部分,它能够协调发动机的转速和车轮的实际行驶速度,使发动机在最佳状态下工作。本文将对汽车变速器的可靠性进行分析,其包括材料和制造工艺、设计和结构、维护和保养等。因此,变速器的可靠性对汽车的行驶性能和安全性具有重要影响。旨在探讨影响变速器可靠性的因素,提出提高变速器可靠性的方法,为汽车的行驶性能提供有力保障。

## 1 汽车变速器的工作原理

汽车变速器的工作原理主要涉及齿轮和轴的组合,以下是手动变速器和自动变速器的工作原理:(1)手动变速器主要由齿轮和轴组成。通过拨动变速杆,中间轴上的主动齿轮会与不同的从动齿轮组合,从而改变驱动轮的转矩和转速。手动变速器需要驾驶员根据行驶条件手动切换不同的档位。(2)自动变速器(AT)则由液力变扭器、行星齿轮和液压操纵系统组成。液力变扭器是AT最具特点的部件,它直接输入发动机动力,并传递扭矩,同时具有离合作用。泵轮会通过液体带动涡轮旋转,再在泵轮和涡轮之间加上导轮,通过反作用力使泵轮和涡轮之间实现转速差就可以实现变速变矩。自动变速器能够根据油门踏板程度和车速变化,自动地进行变速,而驾驶员只需操纵加速踏板控制车速即可。同时,在发动机旋转方向不变的情况下,使汽车能倒退行驶;利用空挡,中断动力传递,以发动机能够起动、怠速,并便于变速器换挡或进行动力输出<sup>[1]</sup>。

## 2 汽车变速器存在的现状

### 2.1 变速器漏油

变速器漏油是一个常见问题,可能导致性能下降和内部零件损坏。漏油通常由密封件老化或密封不良引起。当密封件老化或损坏时,它们无法有效密封变速器内部油液,导致油液泄漏。此外,内部零件损坏或磨损

也可能导致油液泄漏。如果变速器漏油,需要及时检修和维修。首先,检查密封件是否老化或损坏,如有需要,更换新密封件。其次,检查变速器内部零件是否有损坏或磨损,如有需要,更换相应零件。在检修和维修过程中,保持清洁和干燥工作环境,避免污染物进入变速器内部。为预防变速器漏油,建议定期检查和维护变速器,包括更换密封件和检查内部零件磨损情况。

### 2.2 变速器异响

变速器异响是令人不悦的问题,通常由内部零件故障或不良啮合条件引起。常见原因包括齿轮磨损或断裂、轴承损坏等,这些都会导致变速器运行时产生噪音。如果变速器出现异响,应及时进行检修和维修。首先检查内部零件是否有损坏或磨损,如有需要更换相应零件;其次检查齿轮啮合条件是否良好,如有问题需进行调整或维修。在维修过程中,保持清洁干燥工作环境,避免污染物进入变速器内部。为预防变速器异响,建议定期检查和维护变速器,包括更换内部零件和调整齿轮啮合条件。

### 2.3 变速器过热

变速器过热是一个严重问题,可能导致性能下降和内部零件损坏。过热通常由长时间高强度使用、润滑不良或内部零件损坏引起。如果变速器出现过热现象,应立即停止使用,并进行检修和维修。首先,检查润滑系统是否正常工作,如有故障需修复或更换相应部件。其次,检查变速器内部零件是否有损坏或过度磨损,如有需要更换相应零件。在维修过程中,保持清洁干燥工作环境,避免污染物进入变速器内部。

## 3 汽车变速器的基本类型

### 3.1 手动变速箱(MT)

手动变速箱(MT),也被称为手动变速器,是汽车传动系统的重要组成部分。它是汽车最早的变速器类

型, 经过长时间的发展和演变, 依然广泛应用于各类汽车上。手动变速箱的结构相对简单, 主要由齿轮组、离合器和变速杆等组成<sup>[2]</sup>。其工作原理是利用不同大小的齿轮组合, 将发动机的动力进行增减和转向, 然后传递给车轮, 从而实现车辆的加速、减速和倒车等操作。由于手动变速箱的机械结构相对稳定, 其维护和修理成本也较低, 而且它可以提供更好的驾驶体验, 因此受到了很多驾驶者的喜爱。手动变速箱的优点在于其结构简单、稳定耐用、效率高、省油且成本低。它的传动效率较高, 可以更好地发挥发动机的性能, 使车辆更加省油。

### 3.2 电控机械自动变速箱 (AMT)

电控机械自动变速箱 (AMT) 是新型自动变速箱技术, 基于普通手动变速箱, 增加微机控制电动装置, 取代离合器分离、接合、变速器选择和换挡手动操作, 实现自动换挡。AMT变速箱核心是控制系统和执行机构, 控制系统由电子控制单元 (ECU) 和传感器组成, 根据车辆行驶状态和驾驶员意图精确控制执行机构。执行机构包括电磁阀、油压阀等部件, 能够实现离合器和齿轮精确控制。驾驶员启动车辆时, AMT变速箱根据挡位和车速自动完成离合器和齿轮配合操作, 使车辆平稳起步。行驶过程中, AMT变速箱根据车速和发动机转速等参数自动调整离合器和齿轮配合, 实现自动换挡。AMT变速箱优点在于结构简单、维护方便、燃油经济性好, 适应不同驾驶环境提供更好驾驶体验。

### 3.3 液力自动变速箱 (AT)

液力自动变速箱 (AT) 是一种广泛应用于汽车行业的自动变速箱技术。它由液力变扭器、行星齿轮和液压操纵系统组成, 通过液压传动和齿轮组合实现变速扭矩。液力变扭器是液力自动变速箱的核心部件, 由泵轮、涡轮和导轮组成。泵轮通过液压传动将发动机的动力传递给涡轮, 涡轮再将动力传递给导轮, 从而实现扭矩的放大和传递。液力变扭器还具有离合器的功能, 可以在不切断发动机动力的前提下实现动力的切断和传递。行星齿轮是液力自动变速箱实现不同传动比的执行机构, 通过不同组合的行星齿轮可以实现不同的传动比。液压操纵系统则是通过液压控制来实现对行星齿轮的精确控制, 从而实现自动换挡的功能。液力自动变速箱的优点在于其操作简便、舒适度高、能够适应不同的行驶环境。

### 3.4 机械无级自动变速箱 (CVT)

机械无级自动变速箱 (CVT) 是一种先进的自动变速箱技术, 它省去了传统变速箱复杂的齿轮组合和变速传动机构, 采用了两组滑轮和一条传动带来实现变速。

CVT变速器的核心是两组滑轮和一条传动带。其中, 一组滑轮是主动轮, 另一组是被动轮。主动轮由发动机驱动, 被动轮则通过传动带与车轮相连。在变速过程中, 主动轮和被动轮的半径可以连续改变, 从而改变传动带的接触半径, 实现无级变速。CVT变速器的优点在于其结构简单、效率高、燃油经济性好。此外, 由于传动比可以随意改变, CVT变速器可以实现更加平稳的变速效果, 没有突然跳档的现象, 提高了驾驶的舒适性和平顺性。CVT变速器的缺点在于其承受扭矩的能力相对较低, 加速性能也受到一定限制<sup>[3]</sup>。由于CVT变速器的结构特点, 其承受扭矩的能力相对较低, 因此在高负载条件下可能会出现打滑或过热的现象。

### 3.5 双离合变速器 (DSG)

双离合变速器 (DSG) 是先进的自动变速技术, 有别于传统自动变速器。DSG采用双离合设计, 将变速器分为两部分, 控制奇数档和偶数档, 实现快速响应和无间断的动力输出。换挡过程中, DSG先断开当前档位的离合器, 同时接合下一个档位的离合器。DSG的优点是换挡速度快、动力无间断、燃油经济性好。它采用双离合设计, 换挡过程更加迅速, 消除了传统自动变速器的换挡延迟和动力中断问题。DSG内部结构更加紧凑, 齿轮接触面积更大, 提高传递效率, 燃油经济性也更好。然而, DSG承受扭矩的能力相对较低, 对驾驶者技术要求较高。由于双离合设计, 承受扭矩的能力相对较低, 高负载条件下可能会出现打滑或过热现象。此外, 换挡过程需要快速响应和精确控制, 对驾驶者的技术要求比较高, 需要适应和掌握正确的驾驶技巧。

## 4 汽车变速器的可靠性分析

### 4.1 材料和制造工艺

汽车变速器的材料和制造工艺是其可靠性的基础。高质量的材料能够抵抗各种应力和环境因素的影响, 如高负载、高温和腐蚀等。例如, 高强度钢材能够提供更好的承载能力和耐久性, 铝合金则具有轻量化和耐腐蚀的优点。制造工艺也是影响变速器可靠性的关键因素。先进的制造工艺能够确保变速器的精密性和性能。例如, 精密的加工工艺可以控制内部零件的尺寸精度和表面质量, 从而降低摩擦和磨损, 提高传动效率。同时, 先进的热处理工艺可以提高材料的力学性能和抗疲劳性能, 从而提高变速器的使用寿命。在材料和制造工艺方面, 汽车制造商通常会进行严格的质量控制和测试, 以确保变速器的可靠性和性能。这些测试包括材料测试、性能测试、耐久性测试和环境测试等。通过这些测试可以发现并解决潜在的问题和隐患, 从而提高变速器的可

靠性。

#### 4.2 设计和结构

汽车变速器的设计和结构对其可靠性有着至关重要的影响。滑动轴承和滚珠轴承等耐磨元件的应用可以减少摩擦阻力,提高传动效率。同时,良好的润滑系统设计可以确保变速器内部零件得到充分的润滑和冷却,从而减少摩擦和热量,避免过热和性能损失。变速器的传动比设计也是影响其可靠性的关键因素。合理的传动比能够协调发动机的转速和车轮的实际行驶速度,使发动机在最佳状态下工作。传动比的设计需要考虑到汽车的行驶需求和发动机的性能特点,以确保变速器能够发挥最佳的传动效率。齿轮的设计也是变速器可靠性设计的重要环节。大齿比和小齿比的设计可以提供更好的加速性能和爬坡性能,适应不同的行驶需求。齿轮的设计需要考虑承载能力和使用寿命,采用高强度材料和精确的加工工艺可以提高齿轮的可靠性,降低故障率。此外,变速器的密封性和渗漏情况也需要得到充分的关注。良好的密封设计可以防止外部杂质和水分进入变速器内部,从而保持其良好的工作状态和可靠性。

#### 4.3 维护和保养

汽车变速器的维护和保养对于其可靠性具有重要意义。定期的维护和保养可以确保变速器的良好工作状态,提高其使用寿命和可靠性。定期更换变速器油和滤清器是维护和保养的重要环节。随着使用时间的增加,变速器油会逐渐变质,形成油泥和杂质,对变速器内部零件造成磨损和损坏。因此,定期更换变速器油和滤清器可以清除杂质和磨损颗粒,保护变速器内部零件,减少故障率。除了更换油和滤清器,检查并调整变速器的参数也是重要的维护和保养措施。变速器的参数包括传动比、齿轮间隙和润滑系统等。这些参数的调整可以确保变速器处于最佳工作状态,提高其传动效率和使用寿命。此外,密封不良或渗漏会导致变速器内部进水或杂质,影响其正常工作。定期检查并及时修复密封问题和

渗漏可以避免潜在的故障和损坏。

#### 4.4 使用习惯和驾驶环境

使用习惯和驾驶环境对汽车变速器的可靠性有着重要影响。在驾驶过程中,驾驶员应该注意平稳加速和减速,避免突然的起步和急刹车。这样可以减少对变速器内部齿轮的冲击,避免过度磨损,提高变速器的可靠性。此外,避免长时间的高速行驶或低速行驶,因为这些情况下变速器的负载会增大,容易导致过热和性能下降。驾驶环境也会对变速器的可靠性产生影响。例如,长时间在高温环境下行驶可能会导致变速器过热,影响其性能和使用寿命。因此,驾驶员应该注意避免长时间在高温环境下行驶,或者采取适当的措施如停车散热等来保护变速器<sup>[4]</sup>。此外,在寒冷环境下行驶也可能对变速器的性能产生影响,因为低温下润滑油的流动性会变差,导致变速器的摩擦和磨损增加。因此,驾驶员在寒冷环境下行驶时应该采取适当的措施如预热车辆等来保护变速器。

结语:综上所述,汽车变速器作为汽车的关键部件,对于保证汽车的性能具有十分重要的意义。由于汽车变速器系统的结构较为复杂,并且各个部件的质量和性能也在不断提高,因此对其进行详细的分析是十分必要的。本文在分析汽车变速器结构特征和工作原理的基础上,对其工作特性和工作原理进行了全面的分析,为后续汽车变速器的进一步优化和设计提供了基础。

#### 参考文献

- [1]赖俊,梅自元.汽车变速器可靠性分析[J].清远职业技术学院学报,2020,13(1):51-54.
- [2]王志强,张勇.汽车变速器可靠性设计与分析[J].机械工程与自动化,2020(4):7-10.
- [3]李明,王宏伟,张海涛.基于可靠性的汽车变速器优化设计研究[J].汽车工程学报,2021,11(1):1-7.
- [4]张丽丽,陈思,王晓燕.汽车变速器可靠性试验研究[J].汽车技术,2022(3):1-5.