

汽车电子机械制动器的效能分析

刘栋良

比亚迪汽车工业有限公司, 广东 深圳 518118

[摘要]近年来, 在各方面利好因素的影响下, 使得我国综合国力得到了显著的发展, 从而推动了社会经济的飞速发展和民众生活水平的提升, 在这种形势下为我国汽车产业的良好发展打下了坚实的基础, 专业人士也加大了汽车制动技术的研究。汽车的制动器与车辆行驶的稳定性 and 安全性存在密切的关联, 所以为了确保民众的人身安全就需要对汽车制动系统加以切实的关注。就以往汽车制动器研究结果我们发现, 以往老旧的液压制动器的制动效果很显然已经无法满足汽车制动的实际需要了, 所以我们需要研发更高性能的电子机械制动器来提升车辆的制动效果。一个完整的汽车制动系统涉及到: 防抱死系统、驱动防滑系统等等。在怎对汽车电子机械制动性能不断深入研究的过程中, 我们可以从各个分支系统入手来加强整体系统的研究, 从而促进电子机械制动器性能的不断提升, 推动汽车行驶安全性的提高, 为整个汽车行业的稳步健康发展创造良好的基础。

[关键词]汽车; 电子机械制动器; 效能

DOI: 10.33142/ec.v3i6.2105

中图分类号: U463.51

文献标识码: A

Efficiency Analysis of Automobile Electro-mechanical Brake

LIU Dongliang

BYD Automobile Industry Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518118, China

Abstract: In recent years, under the influence of various favorable factors, Chinese comprehensive national strength has been significantly developed, thus promoting the rapid development of social economy and the improvement of people's living standards. In this situation, it has laid a solid foundation for the good development of Chinese automobile industry and professionals have also increased the research on automobile braking technology. The automobile brake is closely related to stability and safety of vehicle driving, so in order to ensure the personal safety of people, which it is necessary to pay attention to the brake system. Based on the previous research results of automobile brake, we found that the braking effect of old hydraulic brake is obviously unable to meet the actual needs of automobile braking, so we need to develop higher performance electro-mechanical brake to improve braking effect of vehicles. A complete car brake system involves: anti lock system, drive anti-skid system and so on. In the process of continuous in-depth research on automobile electro-mechanical braking performance, we can start from each branch system to strengthen the research of overall system, so as to promote continuous improvement of electromechanical brake performance, promote the improvement of vehicle driving safety and create a good foundation for the steady and healthy development of whole automobile industry.

Keywords: automobile; electro-mechanical brake; efficiency

引言

汽车制动性能与安全性能存在密切的关联, 所以汽车制动系统的整体性能的发展长期以来都是人们所重视的重点, 为了保证汽车制动性能能够满足汽车行业的发展需要, 研究人员逐渐的将研发出了防抱死制动系统、驱动防滑控制系统, 这样一来就使得整个汽车制动系统越发的复杂, 管路的整个构造更加的繁琐, 最终导致液压回路泄露危险性加大, 并且也会对维修工作的开展造成诸多的阻碍, 所以我们需要研发出一种更加简便、综合性能强的新型制动系统, 这个时候电子机械制动器应运而生, 并且已经成为了制动技术的未来发展趋势。

1 汽车电子机械制动器简介

就以往老旧模式的 EHB 来说, 电子机械制动系统其实质是组织制动踏板与制动器进行连接, 借助通信线束来进行制动指令的传递, 所以 EMB 系统所具有的稳定性是非常关键的, 并且要配备专门的备用电源以及连接通信线路, EMB 控制系统可以借助稳定性较强的总线协议来实现对系统冗余的控制。

EMB 优点在于: (1) 去除冗长的液压管路, 直接由电机驱动制动, 具有更快响应时间、更精确的制动力控制, 更高灵

敏度,更适用于 AEB 等主动安全功能。(2)兼容性强,完全实现了电子化,可以很容易的实现与汽车的其它电控系统的整合,实现更高级的辅助驾驶。(3)解决电液制动与制动能量回馈匹配难度大的问题,可实现更高层级的能量回收效率。(4)四轮制动力独立控制,踏板设计更自由。(5)系统结构简单,且取消有腐蚀性和有毒的液压油及制动管路^[1]。

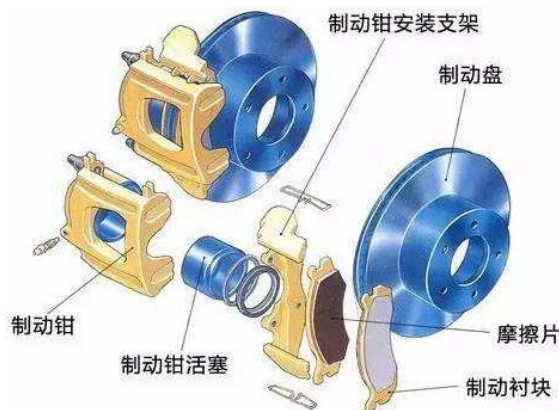


图 1 汽车制动系统示意图

2 汽车制动系统的设计理论

汽车的制动性其实质就是说车辆在行驶的过程中,能够高效的在短时间内刹车,并且能够确保汽车前进的方向的稳定性,如果这个时候车辆正处在斜坡到了上,也可以更好的解决重力的影响,保证车身的速度可以达到规定的范围之内。制动效能能够有效的对车辆进行控制,并且可以控制停车的距离。在路况稳定的条件下,汽车在稳定的初始速度下可以启动制动功能一直到汽车停止运行。抗热衰退性能可以保证汽车在快速行驶的状态下保证制动系统能够保持在稳定运行的状态,并且也能够在下坡的时候可以保证持续制动^[2]。

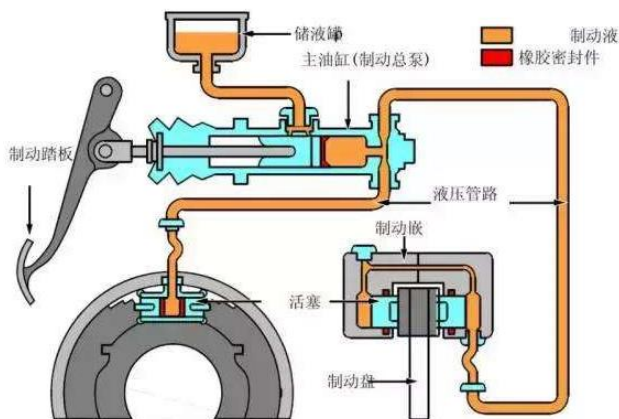


图 2 制动系统示意图

在上述状况下,制动系统能够将汽车自身的运行动能借助有效的专业方法转变为热能,整个过程一直持续到所有动能消耗结束,最终实现车辆停止运行的目的,这种制动形式会导致车辆制动系统温度提升,针对这个问题系统设计工作人员需要加以综合分析,保证整个制动系统的设计结果能够具有良好的稳定性,确保车辆能够持续稳定的运行。判断汽车制动系统的整体水平,最为重要的依据就是在固定路段中车辆行驶过程中所表现出来的综合性能,车辆如果发生方向偏离的情况,那么就会影响到车辆行驶的方向,并且会损害到车辆行驶的稳定性的^[3]。

3 汽车动力模型

3.1 汽车制动时受力的分析

在针对车辆电子机械制动器的性能进行综合分析的时候,汽车动力模型往往是人们研究工作中的重点。在针对汽

车制动受力情况加以分析的过程中,如果模拟汽车在水平道路上行驶,那么就会对汽车受到的空气阻力、摩擦阻力以及车胎形变等多种因素的影响缺少考虑。在针对车辆进行受力分析工作的过程中,通常所侧重的是汽车自身重力、摩擦阻力、加速阻力的分析研究,并且会创建车辆制动受力模型来针对车辆制动性能加以综合分析研究。

3.2 轮胎模型

要想从根本上提升汽车制动的效率和效果,最为重要的就是需要创设汽车动力学模型,针对轮胎模型进行综合分析研究。就汽车的整个制动系统来说,轮胎所具有的特殊性质对于汽车行驶制动效果具有非常重要的影像。利用 EMB 模型对轮胎制动效果进行综合分析,而对影响轮胎形变的因素缺少重视。所以轮胎受力模型的创设的效果往往都会与轮胎的规格、制动器制动半径、轮胎旋转速度以及地面附着力存在一定的关联。借助创设专门的数学模型能够对汽车制动系统以及轮胎受力情况进行综合分析研究^[4]。

3.3 路面附着系数的确定

在针对汽车制动效果进行研究分析工作的时候,汽车轮胎路面附着参数的判断能够为汽车动力学模型的创设起到良好的辅助作用。汽车轮胎表层的摩擦系数往往与车辆行驶的速度和滑动率存在密切的关联。我们可以利用最大附着参数、车辆运行速度以及车辆轮胎移动概率来创设数学模型进行车辆运行的模拟,因为车辆轮胎滑动概率的不一样,所以可以对路面附着概率进行调整,从而获取不同系数条件下的路面附着参数。

3.4 EMB 制动器制动模型

在针对汽车电子机械制动器制动效果进行研究工作的时候,创设 EMB 制动器模型可以对汽车的制动性能加以综合分析。在整个 EMB 系统之中,涉及到的主要零部件有:电源、电气设备以及间隙自动控制设备等等。EMB 制动器的运转时通过蓄电池来获取电能的,在 EMB 制动系统运转中,电动机借助减速增距设备来对动力力矩进行调控,这样才能有效的对车辆制动效果进行控制^[5]。

3.5 电机模型

在针对汽车制动系统进行研究的时候,需要综合各方面情况来选择恰当的电机模型,从而保证汽车的电能能够稳定持续的输出这样才能为制动系统的运转提供稳定的动力。在整个 EMB 制动模型之中,借助电动机感应系数、回路回电感应参数等创建数学模型,从而判断模型内电枢电流。其次,运用电枢电流参数可以创设电机输出转动仿真模型,这样就能够更好的针对电机模型进行综合分析研究,为电动机的发展提供有力的支持。

3.6 行星齿轮减速机构模型

就一个完整的 EMB 模型结构来说,行星齿轮减速机构模型自爱汽车制动系统中的作用是非常巨大的。行星齿轮减速机构模型的核心作用就是控制车辆车轮的旋转速度,提升传递力矩,从而保证车辆制动效果。其次,行星齿轮减速机构模型涉及到输入以及输出扭矩,借助太阳轮输入扭矩参数以及行星齿轮运行效率参数可以创设数学模型,这样就可以获知行星架输出扭矩的各项参数。

3.7 滚珠丝杆副模型

滚珠丝杆副模型和最为核心的作用就是对车辆的运行方向进行转换控制,在滚珠丝杆副之中,借助将行星齿轮转动输入从而能够形成丝杆的平行移动,并且将动能传递到制动模块之中,这样就可以达到调整运动方向的目的。在整个滚珠丝杆副模型之中,滚珠丝杆的动能力矩都是由行星架输出扭矩通过专业方法计算来活动的,其次也可以借助系统摩擦力矩、阻力矩等诸多相关参数来进行计算而获得。

3.8 制动装置模型

在整个 EMB 模型之中,制动装置所具有的作用是非常巨大的,制动装置系统的运行效果往往会受到制动蹄块与制动盘二者之间所形成的摩擦力的影响,借助二者来获取相应的函数创建制动模型。

3.9 汽车制动过程中的动力学模型

在组织开展汽车电子机械制动系统分析研究工作的时候,针对汽车制动系统加以综合分析研究,结合研究结果能够有效的促进汽车制动效率的提升。在实际实施汽车制动系统动力分析工作的时候,其实质是借助牛顿第二定律来创

设车辆运行系统的,这样能够更加准确的判断汽车的接地点,从而得到平衡方程。

4 汽车制动性能的模拟

4.1 驻车制动控制算法

系统停放制动控制算法的运用需要利用到诸多的信号信息,这就需要借助专门的信息收集系统来进行统一的收集,并针对所有的信息信号进行综合分析,从而为驻车制动工作的实施提供依据,也可以结合手动驻车按钮对车辆进行控制,并结合车辆反应状态来判断是不是完成了驻车制动控制算法。

4.2 电子机械制动系统的仿真模型

在针对汽车制动系统进行模拟的时候,需要创设电子制动系统仿真模型,借助 Smurf 等专业软件来针对 EMB 制动模型实施模拟,从而获得需要的信息数据。与以往老旧的液压制动系统想对比来说,这种制动模型能够保证获得信息数据的准确性,这就可以表示机电制动系统仿真模型拥有良好的制动效果,是和实践运用。

结语

总的来说,在我国科学技术水平不断提升的影响下,人们对汽车行驶安全性的方面提出了更高的要求,从而使得人们在汽车电子机械制动系统方面的研究投入了更多的人力物力,推动了整个汽车性质制动性能整体水平提高。在针对汽车电子制动器综合性能加以研究分析工作的过程中,我们可以利用各种参数来创设出汽车动力学模型来对汽车的制动系统进行模拟,将模拟获得的结果与液压式制动器的制动效果进行分析对比,从中我们发现电子机械制动器的制动效率更高,将其加以实践运用能够有效的提升车辆行驶制动效果。

[参考文献]

- [1]袁培佩.新型汽车电子机械制动系统设计与仿真研究[J].产业与科技论坛,2019,18(02):67-68.
 - [2]杨坤,李静.基于汽车电子机械制动系统的 EBD/ABS 研究[J].系统仿真学报,2009,21(06):1785-1788.
 - [3]王玉群,林向阳,杨清林.汽车电子机械制动器(EMB)的发展研究[J].轻型汽车技术,2009(09):20-23.
 - [4]王玉群,林向阳,杨清林.汽车电子机械制动器(EMB)的发展研究[J].汽车与配件,2009(49):21-23.
 - [5]刘贵如,高国兴.电动汽车电子机械制动系统的研究与设计[J].安徽工程大学学报,2013,28(01):23-26.
- 作者简介:刘栋良(1987-),男,汉,助理工程师,研究方向:乘用车制动系统产品设计。