

汽车底盘的结构优化与维修技术探析

易子超

(江门职业技术学院,广东 江门 529000)

摘 要:汽车的研发、设计及制造过程中,底盘的设计及优化方案对汽车整体性能影响很大,优化汽车底盘的设计,对于提高车辆驾驶安全性、舒适性及操控便捷性具有重要意义。首先系统阐述了汽车底盘的基本组成及工作原理,并利用模块法建立了汽车底盘设计中的层次分析模型,按照独立性原则进行汽车底盘功能划分,给出汽车设计的优化方案与方法。同时,由于汽车底盘结构复杂,承载着汽车传动装置、制动装置、行使系统及转向系统等,是汽车较易发生故障的部位之一。对汽车底盘各个系统的常见故障及维修方法进行论述,研究结果以期提升汽车设计效率提供理论参考,对于提高汽车驾驶的安全性提供技术借鉴。

关键词:汽车底盘;结构设计;维修技术;优化方案

中图分类号:U472

文献标识码:A

doi:10.14031/j.cnki.njwx.2023.01.008

Analysis of The Structural Design and Maintenance Technology of Automobile Chassis

YI Zichao

(Jiangmen Polytechnic, Jiangmen 529000, China)

Abstract:In the process of automobile development, design and manufacturing, the design and optimization scheme of automobile chassis has a great impact on the overall performance of the automobile, and the optimization of automobile chassis design is of great significance to improve the driving safety, comfort and convenience of the vehicle. In this study, the functional division of automotive chassis is carried out according to the principle of independence, and the optimization scheme and method of automotive design are given. At the same time, due to the complex structure of the automobile chassis, which carries the transmission device, braking device, exercise system and steering system of the automobile, it is one of the parts of the automobile that are more prone to failure. This study discusses the common failures of each system of the automobile chassis and the sequential methods, and the results of the study are intended to provide theoretical reference for improving the efficiency of the automobile design and provide technical reference for improving the safety of automobile driving.

Key words:automotive chassis; structural design; maintenance technology; optimization scheme

0 引言

汽车主要由发动机、底盘、车身及控制系统等组成,底盘是最为复杂的汽车系统,承载着传动系统、行使系统、转向系统及制动系统各个零部件的安装与布局,对于保证车辆正常行驶,提高汽车驾驶的安全性及舒适性具有重要意义^[1]。

汽车底盘结构复杂,在汽车行驶过程中较易受到外界的影响,当汽车底盘中的任意一个零部件出现问题后,会直接影响汽车的驾驶性能,因此,优化汽车底盘结构设计,提高汽车底盘维修技术,是保证汽车安全、舒适驾驶的重要条件之一^[2]。

1 汽车底盘的系统组成

汽车底盘是汽车的主要承载及支撑部分,主要包括汽车的传动系统、行使系统、转向系统及制动

系统。

1.1 传动系统

传动系统的主要功能是将汽车的动力传递至各个车轮,保证汽车在不同工况及要求下行驶,可以实现汽车的减速增扭与变速。其关键零部件主要包括离合器、变速器、差速器等。

1.2 行使系统

行使系统主要是对车辆整体起到支撑作用,对地面具有一定的附着性,减缓汽车行驶过程中的冲击、颠簸与振动,主要包括车架、前悬架、前后车轮及后悬架等。

1.3 转向系统

转向系统主要控制汽车汽车的转向及行驶,主要包括转向盘、转向器及转向油泵等。

1.4 制动系统

制动系统用于控制车辆减速及停车,通过在车轮施加与汽车当前行走方向的反向作用力,达到汽车制动的目的。主要工作零部件为制动器,在车辆减速或者停车时,制动器产生与车辆运动方向相反

作者简介:易子超(1995—),男,湖南邵阳人,硕士,助教,研究方向为汽车零部件优化设计。

的力。

2 基于模块化汽车底盘优化方案

随着汽车行业的逐渐发展,汽车整体设计及方案优化对于提高汽车生产制造企业的市场竞争力具有重要意义^[3]。目前,世界范围内较为常用的汽车结构优化方法为“模块化”优化方法,主要是以汽车不同零部件的功能分析为根本,将功能相同或者不同的模块进行组合与优化,最终形成一种性能更为优秀、更为通用的产品^[4]。模块化优化方法可以缩短产品的设计与研发周期,满足不同客户需求,适应市场发展变化,在目前工业生产中得到了广泛应用^[5]。以汽车底盘结构优化为研究对象,提出了模块化在优化汽车底盘设计及制造中的方法与

技术。

采用层次分析法,兼顾多方面因素确定汽车底盘系列型谱,计算各个影响因素所占的相对权重,并进行量化分析,主要包括层次结构的建立、判断矩阵的构建及结果检验与分析^[6-7]。通过相关文献分析及市场调查,选取汽车安全性、舒适性、产品价格及环保性为产品评价准则及客户的满意目标,4个基本准则下又相互对应着小准则,如汽车零部件使用寿命、汽车制动性能、汽车转向性能及加工成本等。层次分析模型如图1所示。在本研究中,通过判断矩阵的一些比较规则,对同一需求指标下的各个分指标进行一一比较,确定各个影响因素在整体目标中所占的比重,明确各个影响因子的主次排序与重要度,从而保证决策的量化分析。

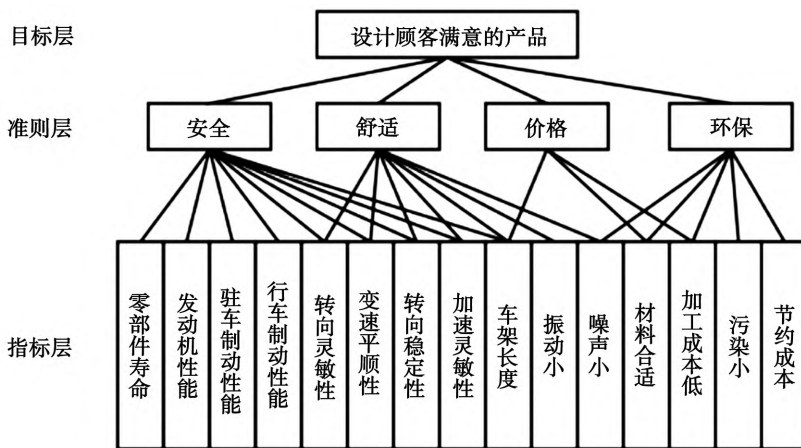


图1 汽车底盘设计层次分析模型示意图

		重要度	总质量	轴距	前后轮距	最大功率	轴数
安全	零件寿命	0.112	△				
	发动机性能	0.221				⊙	○
	行车制动性能	0.050	△	△	○		
	驻车制动性能	0.050	△				
	转向灵敏性	0.121					
	操控平顺性	0.101			○		
	转向稳定性	0.101			○		
	加速灵敏性	0.024					
舒适	车架长度	0.024	⊙	⊙			
	振动小	0.022					△
价格	噪声小	0.033					△
	材料合适	0.040	○				
环保	加工成本小	0.023					○
	污染小	0.037					○
		节能环保	0.044	○			

注: ⊙为强相关=5 ○为一般相关=3△为弱相关=1空白为不相关=0

图2 各影响因素之间的相关性分析与权重分析

根据本研究建立的层次分析模型进行分析计算后,得到各个指标在整个汽车底盘设计中所占比重及重要度,本章节中采用质量屋进行分析设计,如图2所示。

针对模块化优化方案,对汽车底盘的结构功能进行分析,将汽车底盘分为行车控制系统、制动系统、传动系统及行驶系统等,各个系统功能上具有独立性,并进行逐级划分,建立汽车底盘模块体系,如图3所示。

3 汽车底盘关键部件常见故障与维修

汽车底盘结构复杂,是较易发生故障部位,对汽车底盘的关键部件常见故障及维修方法进行分析。

3.1 离合器

3.1.1 离合器打滑

1)故障表现。汽车起步困难;汽车行使无力;

离合器摩擦片出现焦味。

2)故障分析。保持车辆静止,拉紧制动器,启动发动机后挂挡,逐渐加大油门,如果此时车辆出现发动机熄火,且车身有下沉现象,表明离合器正常,反之,则说明离合器打滑。

3)维修方法。检查离合器踏板行程,看离合器是否出现严重磨损,进而降低了膜片弹簧的压紧力,此时应该更换离合器摩擦片;若发现离合器摩擦片上有油污,应该及时进行清除;压盘、飞轮是否

出现变形,及时进行检查与维修^[8]。

3.1.2 离合器分离不彻底

1)故障表现。换挡困难;汽车低挡时无法起步甚至熄火。

2)故障分析。首先将变速器置于空挡位置,保证汽车发动机高速运转,踩下汽车离合踏板后,挂挡,看离合器是否能接合,若出现换挡困难且伴有齿轮撞击的声音,强行挂挡后发动机熄火,这种现象说明汽车离合器分离不彻底^[9]。

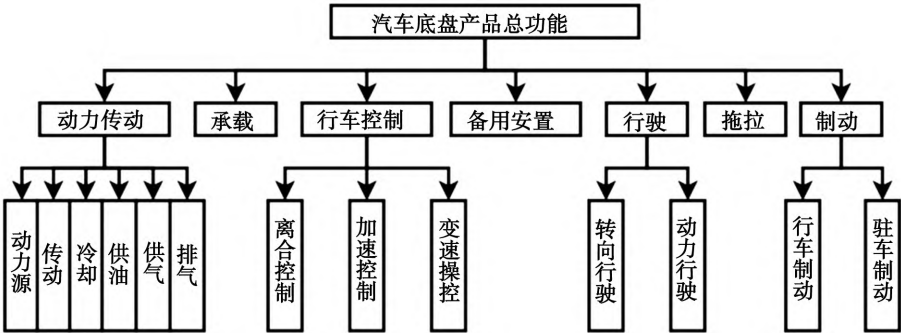


图 3 汽车底盘功能模块设计

3)维修方法。检查离合器踏板行程,看是否是离合器踏板行程过小;检查从动盘是否出现磨损,铆钉是否脱落及摩擦片是否出现松动;检查膜片弹簧弹力是否减弱,并进行及时更换或者维修;检查离合器拉索机构是否运动不灵活,运动发卡,导致踏踩板不到底,若出现卡壳现象,应该涂抹基脂,保证运动的灵活。

3.2 转向系统

3.2.1 汽车转向时操作沉重

1)故障分析。转向助力泵失效;旋转阀漏油;助力泵皮带出现打滑;轮胎气压不足;转向器内部润滑油脂不足。

2)维修方法。更换助力泵;更换旋转阀;更换张紧皮带;按照要求充足轮胎气压;加注润滑油脂至标准参数。

3.2.2 方向盘转偏

1)故障分析。两侧轮胎气压不等;前轮定位不合适;液压助力泵回油管路堵塞。

2)维修方法。充足胎压;调整前轮定位;清理液压助力泵回油管路。

3.2.3 方向盘自由间隙过大

1)故障分析。转向器出现松动;转向器齿轮间隙过大;转向节磨损。

2)维修方法。紧固转向器;调整齿轮间隙;更

换转向节。

3.3 减震器

汽车减震器常见故障主要包括减震器过软、减震器出现噪声及减震器漏油等,其故障排除方法及维修技巧分别如图4、图5、图6所示。

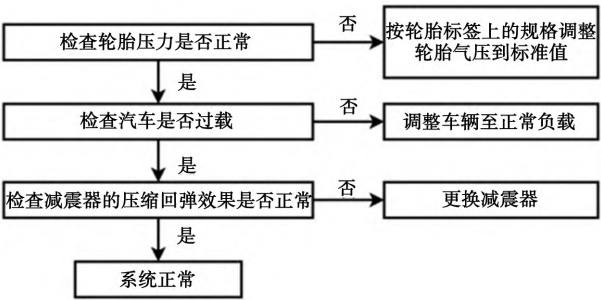


图 4 减震器过软故障分析与维修技术

4 结论

汽车底盘是汽车上最为复杂的系统,承载着汽车传动系统、行驶系统、转向系统及制动系统各个零部件的安装与布局,对于保证车辆正常行驶具有重要意义,因此,优化汽车底盘结构设计,提高汽车底盘维修技术,是保证汽车安全驾驶的条件之一。本研究首先提供一种模块法优化汽车底盘的设计

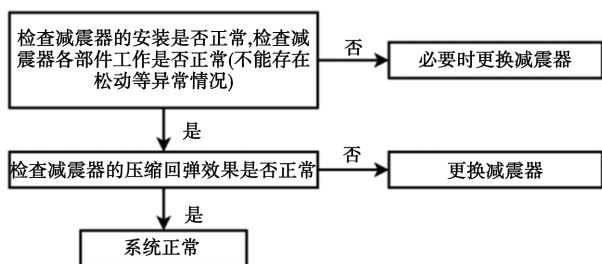


图 5 减震器噪声故障分析与维修技术

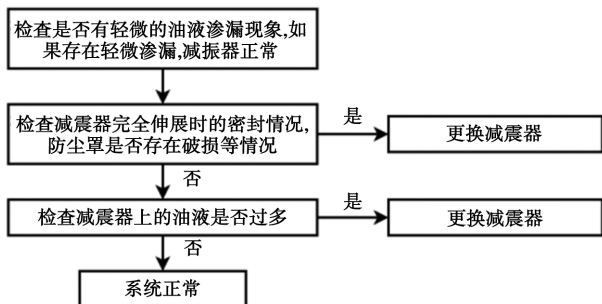


图 6 减震器漏油故障分析与维修技术

方案,同时,为了提高汽车底盘的安全性及驾驶舒适性,汽车底盘各个系统的常见故障及维修方法进

行阐述,主要包括离合器、变速器、减震器及转向系统。研究结果为提升汽车底盘设计效率提供理论参考,对于保证汽车安全驾驶具有重要意义。

参考文献:

- [1] 吴舒宁. 新能源汽车底盘设计的发展趋势研究[J]. 汽车实用技术, 2019(6): 14-15.
- [2] 韩庆. 新能源汽车底盘设计的发展趋势探索[J]. 农机使用与维修, 2022(5): 45-47.
- [3] 冯国桢. 现代汽车电子技术应用现状及发展趋势[J]. 电子世界, 2021(19): 7-8.
- [4] 田萌健. 轮内驱动电动汽车底盘系统构型优化与集成设计[D]. 长春: 吉林大学, 2021.
- [5] 高超. 后轮独立驱动的电动汽车底盘协调方法研究[D]. 长春: 长春工业大学, 2021.
- [6] 张晋华. 面向安全与舒适的汽车底盘协调控制方法研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2021.
- [7] 张钊. 基于双目视觉的汽车底盘坐标测量研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2021.
- [8] 刘洋. 汽车底盘传动系的异响故障分析和检修[J]. 时代汽车, 2021(19): 177-178.
- [9] 唐菲. 汽车底盘的异响故障分析和检修探究[J]. 农机使用与维修, 2021(1): 85-86.

(05)

(上接 30 页)



图 6 电动菌包一体机作业现场

柔和地放置到翻转机构上,避免菌包遭到破坏。使菌包保持紧实度,为倒浮料及窝口插棒平口做好工作,提高了作业质量和工作效率。

3) 采用三个电机提供动力,动力结构更加合理,动力传动稳定高效。窝口插棒平口部分用机械结构代替气缸与电动机配合的结构,克服了不适合在低温环境生产的问题,用机械结构完成窝口平口插棒工序,作业平稳安全,可靠性高,适应性强。

4) 窝口机械手采用五爪机械手,使用五爪机械手窝口,菌棒褶皱比用四爪及六爪机械手更简洁,钻孔插棒更顺畅。

5) 该电动菌包一体机与同类型装袋机及窝口机相比,整机造价更低,维修调节方便安全,作业效率高,故障率低。

该机经过生产实验各项指标均能达到生产要求,在市场受到食用菌种植户的欢迎,能满足种植户的需要也能满足菌包生产企业自动化的需求。还能食用菌生产设备提供参考,为食用菌种植户和食用菌产业规模的扩大提供帮助,取得可观的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 景全荣. 我国食用菌机械化生产现状及发展趋势[J]. 中国农机监理, 2020(9): 23-24.
- [2] 张占胜. 食用菌菌料装包机的设计[J]. 农机使用与维修, 2022(4): 32-34.
- [3] 王明友, 宋卫东, 周德欢, 等. 菌袋装料窝口插棒一体机的设计与实验[J]. 食用菌学报, 2020, 27(4): 164-171.

(04)