基于 ADAMS/Insight 的客车悬架动力学仿真与优化

一. 成果完成人及所在单位：倪雪，机械与汽车工程学院　　指导教师：彭倩

二. 成果简介：

公共交通是当今社会解决节能、环保和安全问题的重要途径。据公安部交管局统计，2015 年年末我国共计公共汽、电车 56.18 万台、63.29 万台，比 2014 年年末分别增长 6.2%和 5.9%。行驶平顺性和操纵稳定性是客车设计的重要因素，平顺性关系到客车振动系统的动态特性，而操纵稳定性直接决定着乘员出行安全，客车的行驶平顺性和操纵稳定性提高可通过悬架优化来实现。本文旨在揭示结构硬点坐标对城市客车悬架性能的影响，并对双横臂悬架进行优化。首先，运用多体系统动力学软件 ADAMS/Car，建立客车前悬架模型，研究悬架系统的 K&C 特性，分析车轮定位参数随着车轮跳动的变化情况。随后，运用灵敏度分析的方法得到悬架硬点坐标对车轮定位参数的影响因子；运用优化设计方法，以车轮定位参数为目标，对双横臂独立前悬架进行结构优化。最后，对优化前、后的车轮定位参数的变化幅度进行对比。

三. 主要研究内容及创新点：

本项目旨在研究结构硬点坐标对城市客车悬架性能的影响, 并对双横臂悬架进行优化。运用 ADAMS/Car, 建立客车前悬架的动力学模型, 研究该悬架系统的 K&C 特性, 分析车轮定位参数随着车轮跳动的变化规律; 开展灵敏度分析与试验优化设计, 通过 ADAMS/Insight 多次迭代求解最优方案。

结果表明:通过改变构件硬点的坐标, 外倾角和前束角随车轮跳动的变化幅度分别降低了 23.6%和 8.5%,其它的车轮定位参数 (如主销内倾角) 相应得到了不同程度的优化。



图 1 前悬架总成动力学仿真模型

车轮定位参数	优化前 /(°)	优化后 /(°)	减小量 /(°)	改善程度 /%
车轮外倾角	2.29	1.75	0.54	23.6
车轮前束角	3.54	3.24	0.3	8.5
主销内倾角	2.3	2.06	0.24	10.4
主销外倾角	0.13	0.24	−0.11	

图 2 优化前后车轮定位参数变化幅度比较

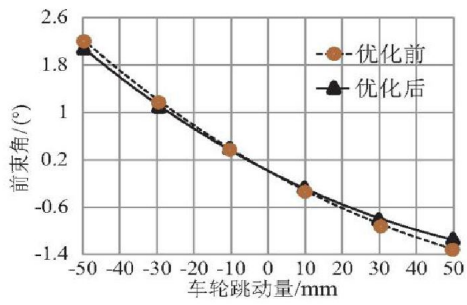


图 3 车轮前束角随车轮跳动的变化曲线

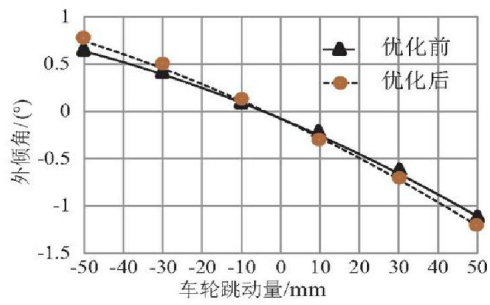


图 4 车轮外倾角随车轮跳动的变化曲线

四. 主要研究成果及应用情况

在期刊机电技术发表论文一篇

联系人：倪雪　　电　话：13860437936　　Email: 530050224@qq.com