# 基于操纵稳定性的某客车前独立悬架优化设计

一. 成果完成人及所在单位： 赵紫薇，机械与汽车工程学院 指导教师：于国飞

## 二. 成果简介：

以厦门金龙开发的某款 12m 长大客车为研究对象，在 Adams/Car 中建立双横臂前独立悬架模型，使用双轮同向激振工况进行悬架分析。为减少四轮定位参数变化范围及轮胎磨损程度，改善整车的操纵稳定性，用全因子和加权法法在 Adams/Insight 模块对现有的双横臂前独立悬架硬点坐标进行优化设计。对优化后的悬架试制并安装在试验样车上进行样车操稳试验验证，对比优化前试验数据发现转向回正和稳态回转的各项评价指标和项目评分都明显改善，验证了优化的可行性和准确性，为后续整车的设计开发作参考。

## 三. 主要研究内容及创新点：

针对厦门金龙开发的某款 12m 长大客车轮胎磨损严重的问题，使用双轮同向激振工况进行悬架分析对其进行仿真计算。 通过双轮同向激振仿真分析，发现前束、外倾角的变化范围大于 1°，侧向位移变化范围大于 5mm，均超过推荐范围，因此将其作为优化分目标其进行优化。选用全因子设计法对悬架的硬点坐标进行灵敏度分析。分析发现上臂后点 z 坐标、下臂后点 z 坐标、上臂外点 y 坐标、上臂外点 z 坐标、下臂外点 z 坐标、上臂前点 z 坐标对优化分目标的贡献度大，因此选为设计变量。建立响应面模型，使用加权法对悬架硬点坐标进行优化设计，优化后前束角变化量减少了 0.81°，外倾角变化量减少了 0.76°，侧向位移减少了 3.37mm，其余定位参数均略有改善(如图 1 到图 3 所示)。对优化设计后的悬架进行试制并安装在试验样车上，在某车辆试验中心进行了整车的操稳性试验。对比优化前后的整车操纵稳定性评分，转向回正评分提升了 8.44，稳态回转评分提升了 5.81，为后续悬架及整车的设计开发做指导(如表 1 和表 2 所示)。

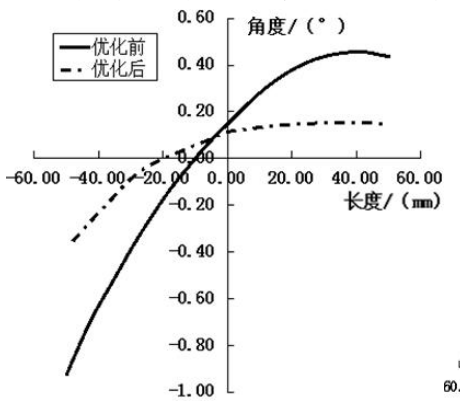



图 1 前轮前束

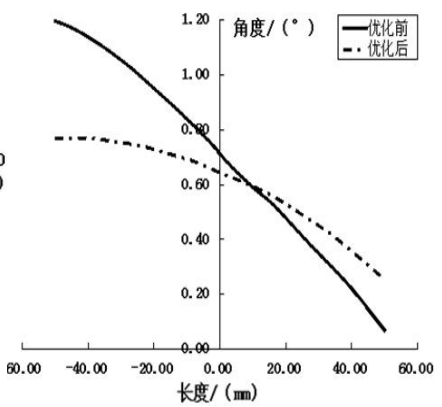



图 2 前轮外倾

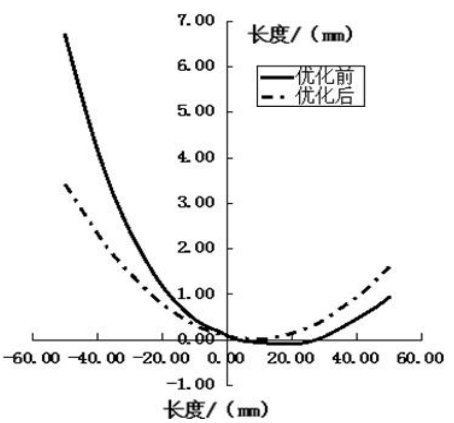



图 3 侧向位移

表 1 优化前后转向回正试验结果对比

| 检验项目 | 优化前 | 项目计分 | 优化后 | 项目计分 |
|---|---|---|---|---|
| 残留横摆角速度(°/s) | 1.90 | 84.79 | 1.63 | 93.23 |
| 横摆角速度总方差(s) | 0.65 | | 0.48 | |

表 2 优化前后稳态回转试验结果对比

| 检验项目 | 优化前 | 项目计分 | 优化后 | 项目计分 |
|---|---|---|---|---|
| 中性转向点的侧向加速度 $a_n(m/s^2)$ | 3.32 | 81.65 | 4.03 | 87.46 |
| 不足转向度(°)/ (m/s2) | 0.33 | | 0.45 | |
| 车厢侧倾度(°)/ (m/s2) | 0.93 | | 0.88 | |

## 四. 主要研究成果及应用情况

发表中文核心一篇，机械设计与制造。

**联系人：赵紫薇 电 话：18750257130 Email: 635163850@qq.com**