# 乘员损伤防护/正面冲击作用下SUV副驾驶乘员损伤研究

## 一. 项目完成人及所在单位： 刘娜，机械与汽车工程学院

## 二. 项目简介：

以东南（福建）汽车工业有限公司在研SUV车型为研究对象，由于正面碰撞冲击事故中前排副驾驶位乘员伤害最为严重，为提高副驾驶乘员在正面冲击载荷作用下的损伤防护，基于有限元方法和多刚体理论，利用多体软件MADYMO建立SUV正面碰撞乘员约束系统仿真模型，通过滑台试验验证仿真模型的有效性。基于上述模型，分析安全带预紧方式、限力等级、带扣摩擦力对副驾驶乘员身体各部位伤害值的影响规律，以降低伤害值为目标，探索最佳保护组合。这项研究对东南汽车公司降低乘员损伤值分析有指导意义。

## 三. 主要研究内容及创新点：

针对市场份额越来越大的SUV车型，为了降低副驾驶乘员损伤值建立其仿真模型（如图1），采用滑台试验（如图2）验证仿真模型的有效性（如图3）。利用有效仿真模型分析结果可知：双预紧安全带降低副驾驶乘员胸部压缩量达31.75%；限力值降低有利于副驾驶乘员胸部伤害值减小；带扣摩擦力增大，肩带力下降320N；肩带力下降，导致副驾驶乘员胸部刚度提高，胸部压缩量降低26.47%，头部36毫秒 HIC值基本不变（如图4）。根据分析结果提出了乘员约束系统的的改进方案，预紧组合形式、限力等级、带扣摩擦力等对约束系统性能的影响至关重要。

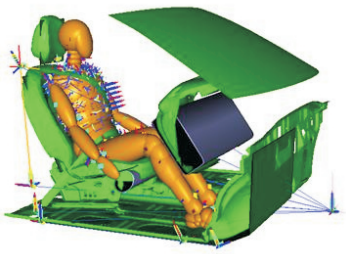


图1 数字仿真图



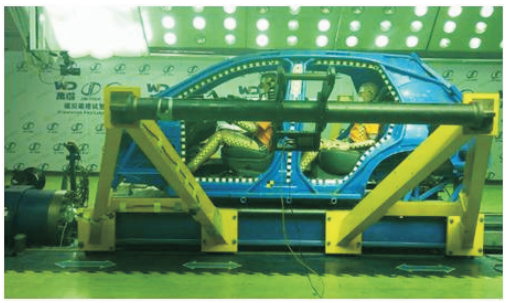


图2 滑台试验现场图



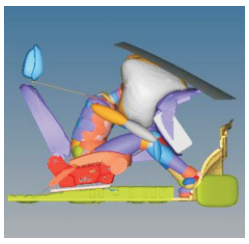


图3 试验与仿真对比图

表 2 不同限力等级对乘员伤害值影响

| 损伤指标 | 3000N | 4000N | 5000N |
|---|---|---|---|
| $HIC_{36}$ | 586.1 | 602.5 | 650.6 |
| $T_{3ms}(g)$ | 31.52 | 35.31 | 42.17 |
| Thpc/mm | 28.06 | 31.02 | 35.43 |
| $F_{zt}$/N | 2762.9 | 2662.2 | 2463.9 |

表 3 不同带扣摩擦力的影响

| 项目 | 1.0 | 2.5 | 3.5 |
|---|---|---|---|
| Thpc/mm | 34 | 31 | 25 |
| $F_S$/ $kN$ | 4.13 | 4.21 | 4.45 |
| K/$kN \cdot m^{-1}$ | 122 | 136 | 175 |
| $HIC_{36}$ | 585 | 602 | 647 |

图4 分析数据图

## 四. 主要研究成果及应用情况

1. 论文“正面冲击作用下SUV副驾驶乘员损伤研究”已经被《汽车安全与节能学报》收录，即将发表。
2. 项目研究成果已经应用于项目依托单位——东南（福建）汽车工业有限公司

参评等级：■ 二等奖及以上 □ 三等奖

联系人：刘娜，厦门理工学院机械与汽车工程学院 邮编：361024

电 话：1875928065 Email: 1451163761@qq.com