乘用车前挡风玻璃倾斜角度对行人碰撞中的头部/颅脑损伤影响研究

一. 成果完成人及所在单位：余超，机械与汽车工程学院　指导教师：兰靛靛，王方

二. 成果简介：

头部/颅脑损伤在车辆与行人碰撞事故中频繁发生，而行人头部与挡风玻璃的碰撞是导致头部损伤的主要原因之一。该研究主要是通过一款多刚体-有限元耦合人体数值模型探究了小型乘用车挡风玻璃角度与行人头部颅脑损伤之间的关系。研究结果可以为行人头部保护和车辆的被动安全设计提供理论参考。

三. 主要研究内容及创新点：

本研究采用多刚体行人模型 TNO 和头颈部有限元模型 THUMS 4.0 建立了一款耦合行人数值模型(如图 1)，并结合已有经过验证的多刚体乘用车模型进行了 48 组行人和车辆的参数化仿真。仿真中，挡风玻璃角度的变化范围设定为 24°-50°，间隔为 2°(如图 2)，车辆速度设置为 45 km/h，行人与车辆碰撞位置时分别处于车辆前保险杠前端 1/2 和 1/3 处(如图 3)。分析结果表明(如图 4)，行人碰撞保险杠前端中间（即 1/2 处）位置时的头部损伤较 1/3 处更严重；头部损伤在本文所分析的变化范围内随挡风玻璃角度的增加呈先减小后增加的变化趋势，且当挡风玻璃角度位于 32°-34°左右时损伤风险较低。



图 1 耦合人体数值模型

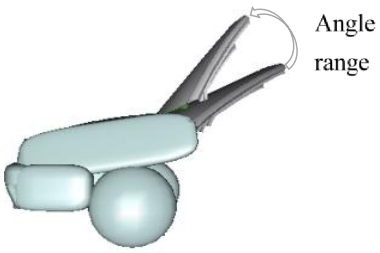


图 2 车辆前端结构及挡风玻璃角度示意图

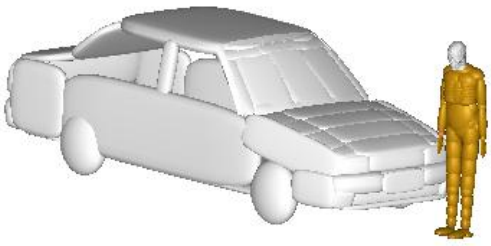


图 3 参数仿真碰撞场景示意图

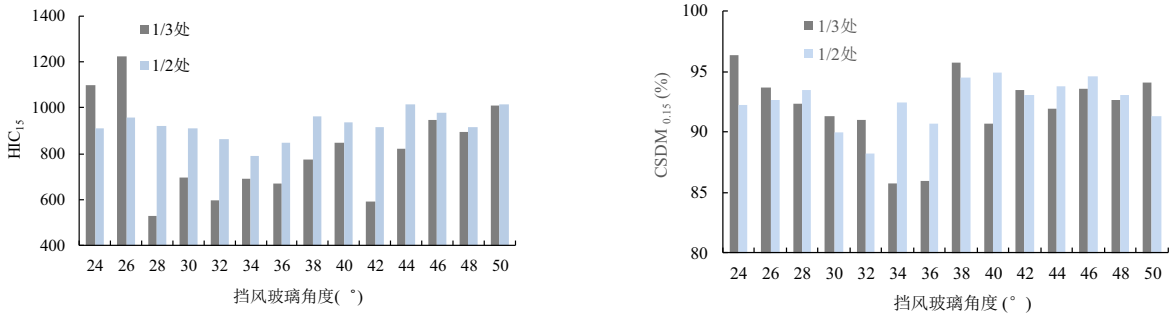


图 4 仿真模型预测的行人头部损伤结果

四. 主要研究成果及应用情况

在 EI 期刊《振动与冲击》上发表论文 1 篇。

[1] **余超**, 兰靛靛, 王方, et al. 乘用车前挡风玻璃倾斜角度对行人碰撞中的头部/颅脑损伤影响研究[J]. 震动与冲击. (已收录)

联系人：余超　　电　话：15159230455　　Email:　515343079@qq.com