基于多体与有限元法的 VRU 头部损伤深度重建

一. 成果完成人及所在单位： 吴贺，机械与汽车工程学院 指导教师：黄红武、韩勇

二. 成果简介：

弱势道路使用者（VRU）在道路交通事故中极易受到伤害，头部作为致死率最高的身体部位已被广泛研究，然而研究者大多只关注车辆碰撞造成的头部损伤，而未考虑地面碰撞的影响。本研究分别选取具有完整视频信息的车辆-行人和车辆-二轮车事故案例各一例，通过多体系统和有限元法进行深度重建，旨在厘清 VRU 的头部损伤来源。结果表明：车辆-两轮车碰撞案例中，由车辆和地面造成的头部损伤等级分别为 AIS 2 和 AIS 6；车辆-行人碰撞案例中，由车辆和地面造成的头部损伤等级分别为 AIS 3 和 AIS 5；两起真实事故案例中的 VRU 头部最严重损伤均由地面造成。本研究表明基于真实视频信息的多体、有限元重建可以为厘清 VRU 头部损伤机制提供更为科学的研究手段。

三. 主要研究内容及创新点：

研究内容：本研究选取具有完整视频信息及详细损伤报告的真实交通事故案例，通过 PC-CRASH 及 MADYMO 多体系统对 VRU 整个碰撞过程的运动学响应进行精确化重建，结合有限元法对 VRU 头部损伤进行深度分析。

创新点：通过对比两起案例中 VRU-车辆碰撞以及 VRU-地面碰撞中头部损伤的严重程度，厘清了 VRU 头部损伤的主要来源，并对头部损伤机制进行了深入分析。该研究结果对 VRU 头部损伤机制分析及碰撞防护研究具有很好的指导意义。

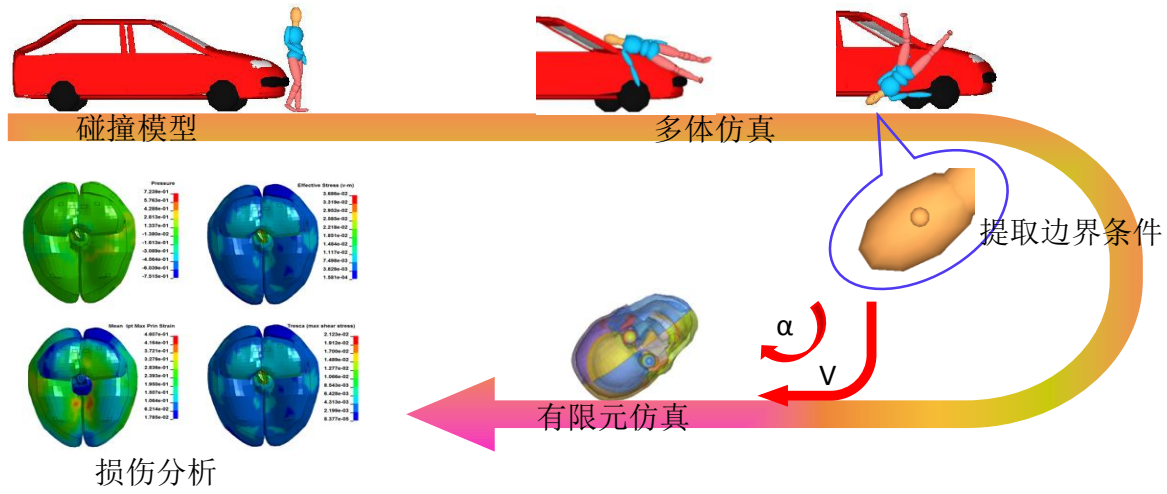


图 1 VRU 事故重建流程图

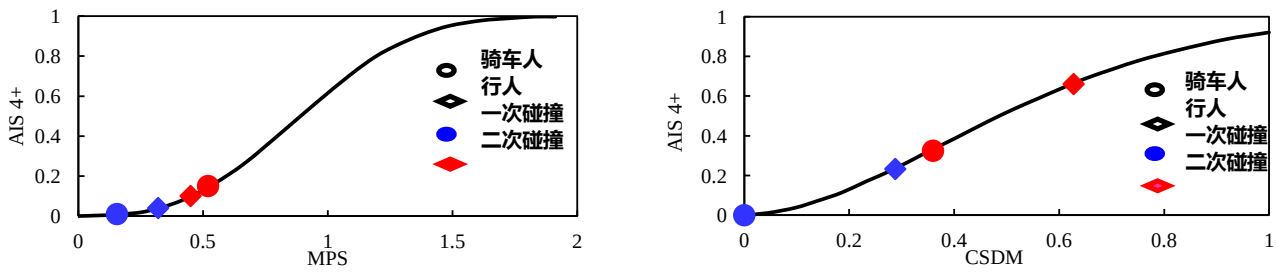


图 2 脑组织应变分析

四. 主要研究成果及应用情况

1.在第二十一届汽车安全技术国际学术会议发表会议论文一篇

联系人：吴贺， **电 话：18020703249** **Email:995542632@qq.com**