基于事故重建的自行车骑车人运动学和头部损伤研究

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：

为研究自行车骑车人的运动学响应和头部损伤机制。本文首先对 1 起具有清晰视频信息的自行车事故案例进行高精度运动学重建，验证了多体模型的有效性；然后分别以轿车车速、自行车车速、碰撞角度及碰撞位置为变量设计了 48 个仿真试验；最后基于 MADYMO 软件对骑车人的运动学响应和头部损伤进行了研究。结果表明：骑车人上躯干作为第一着地部位出现的频次远大于下躯干；在轿车-骑车人碰撞（一次碰撞）中，造成骑车人头部损伤的主要因素为车速及车辆前部结构刚度；而在骑车人-地面碰撞（二次碰撞）中，骑车人头部损伤主要与骑车人落地姿态有关，与车速、碰撞位置及角度相关性不大。

三. 主要研究内容及创新点：

研究内容：本研究基于多体软件 MADYMO 首先对 1 起具有清晰完整视频信息的自行车骑车人案例进行运动学重建，并与真实视频信息进行比对，从而完成多体模型运动学响应的有效性验证；其次，再以轿车车速（20、30、40、50km/h）、自行车车速（10、15km/h）、碰撞角度（0°、15°和 30°）与碰撞位置（0、600mm）为变量共设计 48 个仿真试验；最后基于仿真结果对骑车人的落地姿态及头部一、二次损伤情况深度分析。

创新点：本研究分析结果对更好的理解自行车骑车人的运动学响应和头部损伤之间的相关性具有一定帮助。

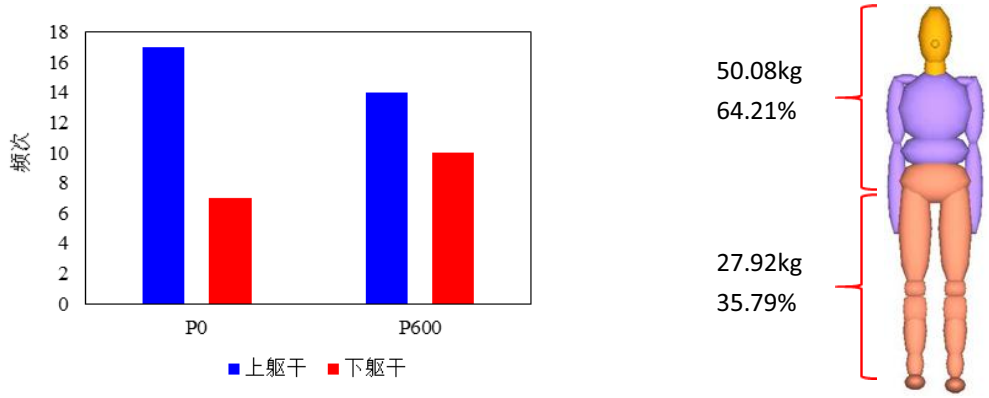


图 1 骑车人第一落地部位分布图

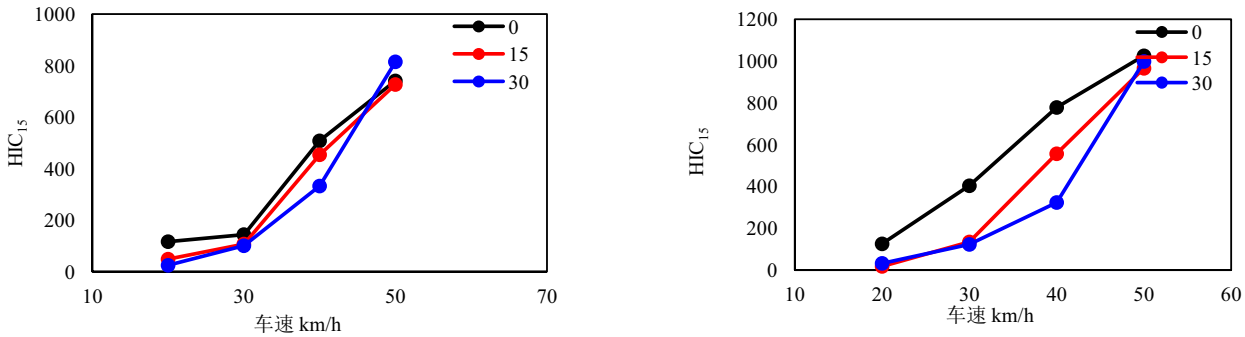


图 2 不同碰撞角度下骑车人头部损伤与车速的变化关系图

四. 主要研究成果及应用情况

1.在 2019 年福建省汽车工程学会年会上发表会议论文一篇

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