Prediction of Pedestrian Brain Injury due to Vehicle Impact Using Computational Biomechanics Models: Are Head-only Models Sufficient?

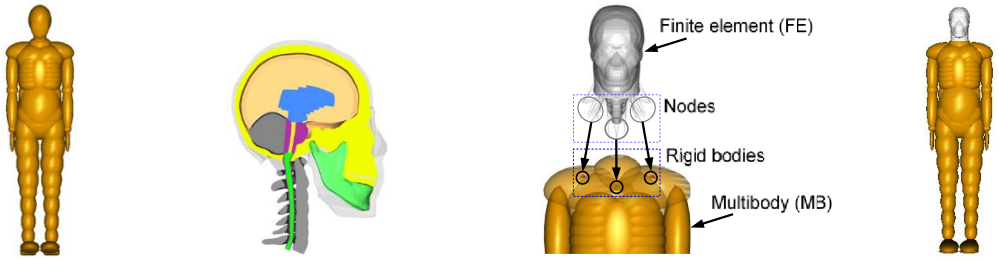
一. 成果完成人及所在单位：余超，机械与汽车工程学院　指导教师：兰靛靛，王方

二. 成果简介：

通过计算生物力学模型进行事故重建在研究和预防行人脑损伤方面起着重要作用。本研究在现有的多刚体和有限元人体数值模型基础上建立了一款多刚体-有限元耦合人体模型，通过一例真实行人交通事故对比了多刚体-有限元耦合人体模型与目前常用的行人头部损伤预测方法在预测行人头部损伤方面的差异，明确了现有头部损伤预测方法的不足。多刚体-有限元耦合人体模型在预测行人头部损伤风险方面比目前常用的预测方法更加准确，并且能够较好地平衡人体模型头部的生物逼真度和计算效率。该成果具有较高的学术价值和实际应用意义。

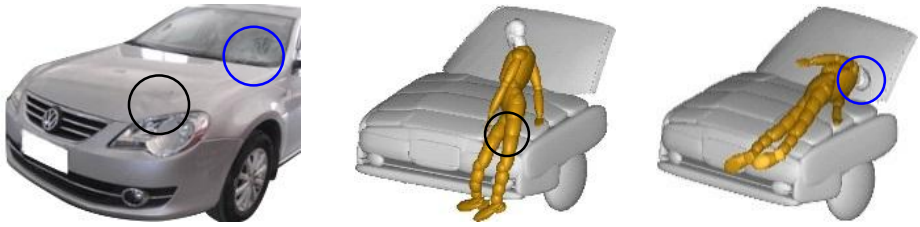
三. 主要研究内容及创新点：

本研究主要针对目前普遍使用单独的头部有限元模型（仅代表行人的头部和大脑）进行行人头部损伤重建方法存在的足，在多体模型 I 和有限元头颈模型 II 的基础上通过耦合技术建立了一款更加适合进行复杂交通事故重建和行人头部损伤研究的耦合模型 III，如图 1。然后通过一例真实的行人-车辆交通事故，验证了耦合模型在预测行人运动学响应及头部损伤方面的可靠性，如图 2。最后通过比对耦合模型与目前行人头部安全研究常用的头部损伤预测方法在预测行人头部损伤风险方面的差异，明确了耦合模型在预测行人头部损伤方面精度更高。



多体模型 I　　有限元头颈模型 II　　耦合模型建立过程　　耦合模型 III

图 1　多体-有限耦合人体数值模型建立过程



肇事车辆　　事故重建过程 I　　事故重建过程图 II

图 2　基于耦合模型 III 的交通事真重建

四. 主要研究成果及应用情况

在 SCI 期刊 Traffic Injury Privation 上发表论文 1 篇。

[1] Wang F, **Yu C**, Lan D, et al. Prediction of Pedestrian Brain Injury due to Vehicle Impact Using Computational Biomechanics Models: Are Head-only Models Sufficient? [J]. Traffic Injury Privation. (已收录)

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