3 岁儿童乘员胸部在动态载荷下的运动方程的建立与分析

一. 成果完成人及所在单位： 唐慧聪，机械与汽车工程学院　　指导教师：韩勇

二. 成果简介：

本文基于 ECE R44 法规前碰撞试验方法，分析 3 岁儿童乘员胸部在前碰撞过程中的运动力学方程。利用 LS- DYNA 软件建立台车和吸能管的有限元模型，并通过圆形薄壁吸能管的组合的方法拟合满足法规通道要求的台车正面碰撞加速度波形。采用 HybridIII 3 岁儿童假人，建立某一经过验证的儿童约束系统的正面碰撞台车仿真模型。本文通过分析假人胸部所受的内力（下颈部力，肩关节力、腰椎上端力）和外力（安全带力），建立胸部的运动力学方程。仿真结果表明：假人胸部受力影响胸部加速度的产生。根据假人胸部受力分析，可以了解施加于假人胸部的各个载荷的大小，以及判断作用于假人的力是否均衡。本项研究对研究三岁儿童乘员在正面碰撞中胸部加速度的产生原因以及对五点式背带 CRS 中胸部约束力分布具有指导意义。

三. 主要研究内容及创新点：

本文基于 ECE R44 儿童约束系统正面碰撞台车试验，通过吸能管组合的方式，模拟 ECE R44 正面碰撞台车加速度波形，建立台车-儿童约束系统有限元模型，并且将其用于五点式安全带约束下的 Hybrid III 3 岁儿童胸部损伤研究，研究冲击载荷作用下，儿童乘员胸部损伤动力学响应以及加速度对身体质量产生惯性阻力，建立 3 岁儿童假人胸部运动力学方程，分析胸部加速度产生的原因。仿真结果表明：假人胸部受力影响胸部加速度的产生。根据假人胸部受力分析，可以了解施加于假人胸部的各个载荷的大小，以及判断作用于假人的力是否均衡。

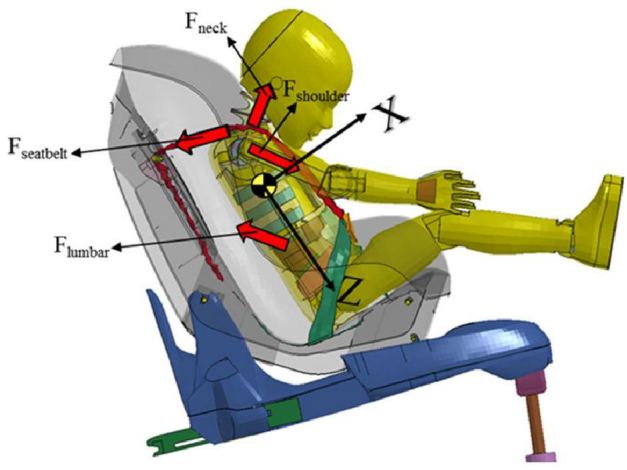


图 1 作用于 HybridIII 3 岁假人胸部的力

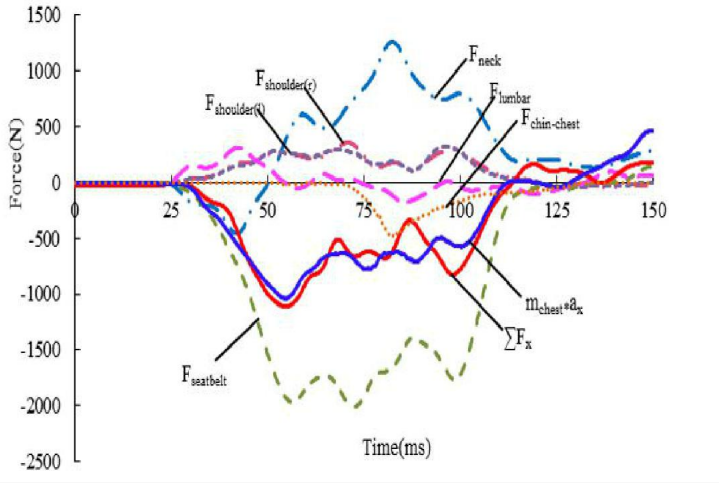


图 2 作用 HybridIII 3 岁假人胸部的内外力（前后方向分量）

四. 主要研究成果及应用情况

发表会议论文 1 篇，发表 EI 会议论文 1 篇。

联系人：唐慧聪，　　电　话 1345901207　　Email: 1292935016@qq.com