整车侧面碰撞中六岁儿童乘员损伤风险研究

一．成果完成人及所在单位：叶赛峰，机械与汽车工程学院　　指导教师：韩勇

二．成果简介：

侧面碰撞事故中儿童乘员致残率与死亡率最高。因此为研究侧面碰撞中儿童损伤风险，采用 Hybrid Ⅲ6YO 假人模型并基于某款增高垫型儿童约束系统，分别以 30°、60°和 90°三种碰撞角度建立整车侧面碰撞有限元模型,分析 6 岁儿童乘员在不同碰撞角度下的运动学响应，并进一步选取损伤风险较大的 60°和 90°碰撞工况，采用 THUMS 6YO 人体有限元模型探究在同等约束条件下，两种碰撞工况下的损伤关系。结果表明， 60°与 90°工况侧碰损伤值要高于 30°工况，且由于 THUMS 自身材料的选型更为接近人体组织，所以更能反应乘员的损伤差异。

三．主要研究内容及创新点：

主要内容：首先本文根据 E-NCAP 为主，采用了具有代表性的儿童乘员侧面碰撞实车侧面碰撞试验方法。侧面碰撞工况示意图如图 1 所示，中心线与试验车辆 R 点对齐。其次分别搭建如图 2，图 3 所示的仿真模型来验证汽车有限元模型以及儿童安全座椅有限元模型的有效性。

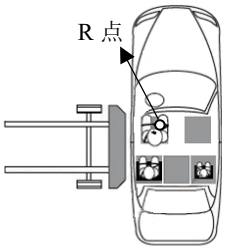


图 1 AE-MDB 碰撞工况示意图

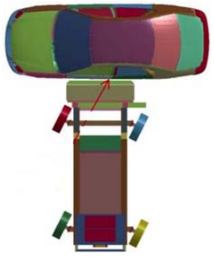


图 2 侧面碰撞仿真模型

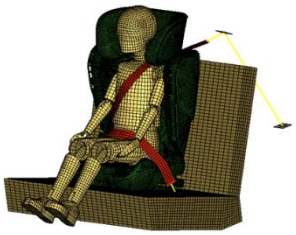


图 3 CRS 仿真测试模型

验证完模型各部分有效性之后，分别建立 30°、60°和 90°整车侧面碰撞有限元模型。并依次完成模型的有限元仿真。接着进一步对各工况条件下 Hybrid Ⅲ6YO 假人模型的损伤进行查看和分析，这里我们采用的损伤参数有头部合成加速度，胸部合成加速度，盆骨合成加速度。对比分析这三项参数对儿童乘员的损伤影响。结果表明， 60°与 90°工况侧碰损伤值要高于 30°工况。

进一步采用自身材料的选型更为接近人体组织的 thums 人体有限元模型对损伤更大的 60°与 90°工况进行进一步仿真分析，并另外从颅内压力，颈椎应力应变观察两者的损伤差异。

结果表明

（1）60°和 90°侧面碰撞工况中六岁儿童乘员的头部、颈部以及胸部损伤参数较 30°工况明显较高，具有较高的损伤风险。

（2）THUMS 模型选取了更接近人体各部位组织的材料，比 Hybrid III 模型更为柔软，因此更能反映儿童乘员在侧面碰撞中的损伤差异。

（3）该款 CRS 具有头枕结构，具有良好的防护效果。因此尽量选取具有靠背和头枕的儿童约束系统，同时座椅两侧应适当加装防撞吸能装置以应对更高碰撞冲击。

论文创新点：1.采用整车侧面碰撞有限元仿真；2.采用不同的儿童假人与儿童人体有限元模型进行同种工况下的损伤对比分析

四．主要研究成果及应用情况

目前该论文被第二十四届汽车安全技术国际会议录用。

联系人：叶赛峰，　　电　话：17805015627　　Email:2471543849@qq.com