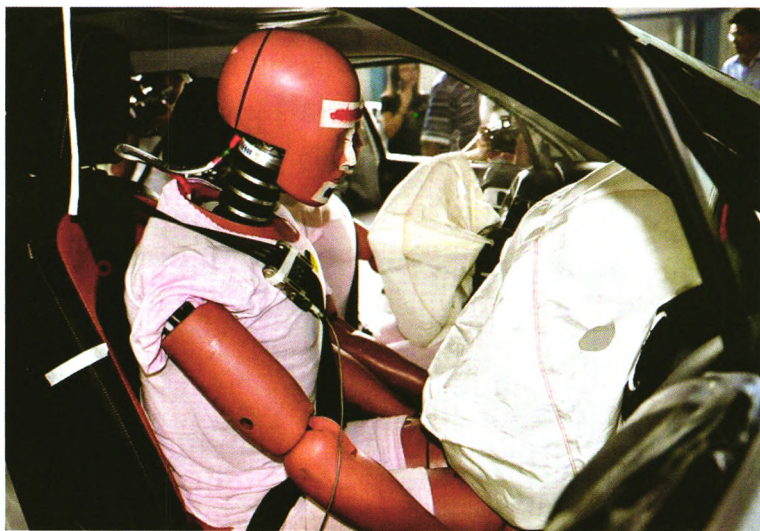




汽车侧面碰撞结构优化及试验

随着世界汽车保有量的增加及道路交通伤害的不断增长,汽车碰撞性能已经成为汽车设计过程中的重要一环。本文介绍的侧面碰撞形式在日常的车辆行驶过程中经常可见,文中阐述的试验方法是按照法规GB20071-2006及ECE R95中的要求,采用950kg的可变形移动壁障以50km/h的速度垂直撞向汽车侧面,对采集的假人数据及车身变形情况进行分析,找出结构问题,并进行优化,以满足法规要求。

侧面碰撞设计要求

由于GB20071-2006与ECE R95法规要求一致,下文中以法规代替。法规要求采用 (950 ± 20) kg重量的可变形移动壁障以 (50 ± 1) km/h的速度垂直撞向汽车侧面,要求如下:

- 1) 假人头部伤害指标 $HIC \leq 1000$ 。
- 2) 胸部三根肋骨压缩量 ≤ 42 mm、 $V_c \leq 1$ m/s。
- 3) 骨盆力 ≤ 6 kN。
- 4) 腹部力 ≤ 2.5 kN。
- 5) 试验中车门不得打开。
- 6) 试验后不借助工具的情况下车门可以打开足

够的空隙,让乘员逃生。

7) 碰撞后内部设备或部件不得有尖角或锯齿形边角。

8) 若碰撞后燃油泄漏,泄漏率 ≤ 30 g/min。

根据法规要求及以往开发经验,在设计整车侧面碰撞时,车身结构应该从以下几点去设计及评估: B柱内板腰线处侵入速度 < 7 m/s,侵入量 < 150 mm;侧门内板与假人胸部对应区域侵入速度 < 8 m/s,侵入量 < 180 mm; B柱中部无折弯,整体呈反“S”形;侧门防撞梁(板)无明显折弯点,整体变形平缓;油箱无挤压变形及破裂风险。

原车碰撞结果

950kg可变形移动壁障以50.385km/h的速度垂直与目标A级车侧面碰撞,碰撞后采集假人数据为:

- 1) 头部伤害指标 HIC 为84。
- 2) 胸部上、中、下肋骨压缩量分别为46mm、34.3mm和31.7mm, V_c 分别为0.97m/s、0.64m/s、0.59m/s。
- 3) 骨盆力为2.19kN。

- 4) 腹部力为0.9kN。
- 5) 试验中车门无开启，试验后右侧车门可以打开，乘员舱内部设备无尖角，油箱无损坏。

通过假人数据可以看出，胸部上肋骨压缩量46mm超过了法规标准要求值，上肋骨发生位移的初始时刻为33ms，最大变形发生时刻为52ms，不满足法规要求。

结构优化方案

通过对B柱内板局部优化，同时弱化B柱护板，增加B柱吸收的能量，减小B柱侵入对假人胸部的伤害，从而达到满足法规要求。试验中B柱中间部位传感器加速度、速度及位移曲线，最大加速度为43g@21ms，最大速度为7.4m/s@35ms，最大侵入量为110mm，通过分析，该侵入速度过高是导致胸部上肋骨变形量大的主要原因。

优化后试验验证

根据优化方案依然按照法规要求进行侧面碰撞测试，碰撞速度为50.32km/h，试验结果胸部伤害指标较上次试验大幅度提高，可以满足法规要求，碰撞后采

集假人数据为：

- 1) 头部伤害指标HIC为50。
- 2) 胸部上、中、下肋骨压缩量分别为36.4mm、31mm、33mm， V_c 为0.54m/s、0.36m/s、0.53m/s。
- 3) 骨盆力为1.9kN。
- 4) 腹部力为1.2kN。
- 5) 试验中车门无开启，试验后右侧车门可以打开，乘员舱内部设备无尖角，油箱无损坏。

试验后B柱中部侵入最大速度为7m/s@29ms，与原车型比较，侵入速度减小并提前达到峰值，有效减小了对假人胸部的伤害。

结语

侧面碰撞中由于吸能空间有限，对于无气囊保护的车型满足法规要求存在一定挑战，通过B柱结构及护板优化达到降低B柱侵入速度的效果，有效减小对假人的伤害值。

关键词：

侧面碰撞 伤害值 碰撞性

(收稿日期20121208)



绵阳市天旋气门组件有限公司

绵阳天旋气门组件有限公司专业生产内燃机气门旋转机构、气门座圈、气门导管、气门锁夹、气门弹簧座等气门系统组件。现具有气门旋转机构200万套的年生产能力，在中国排名第一，并独力承担了气门旋转机构的行业标准（JB/T1418—2010）的起草、制定工作；具有气门座圈3000万、气门导管3000万件的年生产能力，在中国排名第二。

天旋公司不仅有完善的理化计量中心，并经过了TÜV的ISO/TS16949：2002质量体系认证；通过了通用五菱等30多家主机厂从300小时到500小时的台架试验和30 000公里的道路试验以及10 000小时的实用考核。

天旋公司不仅配套东风汽车(DFL)、华晨汽车、福田汽车、长安汽车、比亚迪汽车、玉柴机器(YC)、潍柴动力等中国技术的发动机；而且配套引进国外技术的发动机如美国的通用汽车、福特汽车、康明斯、卡特彼勒、底特律，欧洲的曼恩、珀金斯、道依茨、斯太尔、曼海姆、安特优、瓦锡兰。产品主要出口德国、英国、芬兰、法国、西班牙、美国、新加坡等发达国家，以优质的产品和周到的服务，赢得客户的多次好评。

会员：绵阳市天旋气门组件有限公司 编号：MC0006