

文章编号:1000-2472(2001)03-0082-06

中国汽车被动安全法规现状的分析

朱西产, 程 勇

(中国汽车技术研究中心汽车试验研究所, 天津 300162)

摘 要:汽车安全是人命关天的大事, 各国政府都制订了汽车安全技术法规并由政府强制实施. 我国政府建立了强制性标准体系 GB 和汽车技术法规体系 CMVDR. 本文介绍我国 GB 和 CMVDR 体系的现状, 我国载货汽车被动安全性法规的修订情况. 最后介绍了车内儿童的安全性及我国混合交通模式下行人、自行车、摩托车碰撞保护研究、立法的重要性.

关键词:汽车; 被动安全; 标准; 法规

中图分类号: U461

文献标识码: A

Analysis on Status Quo of Chinese Automotive Passive Safety Regulation

ZHU Xi-chan, CHENG Yong

(Automotive Test and Research Institute, China Automotive Technology
and Research Center, Tianjin 300162, China)

Abstract: Automotive safety is very important, the government must establish the automotive safety regulations and carries them out mandatorily. The Chinese Government has established the Auto Mandatory Standards (GB) and the Auto Technical Regulations (CMVDR). The paper presents the status quo of GB and CMVDR, the amendment of GB11567-94 for the large truck's rear underrun protection devices. Moreover, it points out that research and legislation of the children's safety in the car and crash protection of pedestrians, bicycles and motorcycles are very important in China.

Key words: vehicle; passive safety; standard; regulation

1 中国汽车标准、技术法规体系概述

我国的汽车标准分为国家标准(GB, GB/T)、行业标准(QC)、地方标准和企业标准. 其中国家标准中与保障人体健康, 人身、财产安全的标准和法律、行政法规规定强制执行的标准定义为强制性标准(GB), 除了强制性标准以外的国家标准称为推荐性标准(GB/

• 收稿日期: 2001-01-10

作者简介: 朱西产(1963-), 男, 天津人, 中国汽车技术研究中心汽车试验研究所研究员.

T)、汽车被动安全性标准属于强制性标准。

由于汽车产品的特殊性,我国政府对汽车产品实施了政府强制认证制度,通过政府强制认证批准的车型才能在中国市场销售。作为我国汽车产品政府强制认证制度的技术支持,我国的汽车目录管理对汽车安全、排放实施了强制性检验,到2000年实施了40项强制性检验项目。强制性检验项目的主要依据是GB。

随着我国市场经济的深入发展,汽车产品“目录管理”的许多弊端制约了汽车生产厂的车型开发自主性、灵活性,为了我国汽车工业能够适应市场化、全球化的竞争要求,汽车工业政府主管部门吸收国外先进的型式认证制度。为了与国际接轨,我国签署了ECE WP29 1998协议,参加汽车技术法规全球协调活动,参照ECE法规体系建立中国汽车技术法规体系CMVDR(China Motor Vehicle Design Rule),作为中国汽车产品型式认证的技术依据。

在汽车产品从“目录管理”向“型式认证”过渡的阶段,我国汽车产品认证中的政府强制检测项目依据有GB、CMVDR和政府行政发文三种。今后汽车安全、排放检验项目在CMVDR和GM中都会存在,对于GB和CMVDR中相同的项目原则上技术要求保持一致。

2 汽车强制性标准的现状

我国汽车强制性标准中包含汽车安全标准63项,环保和节能标准14项,共计77项,其中安全标准分为主动安全21项、被动安全23项、一般安全19项。图1所示为我国汽车强制性标准现状概况。

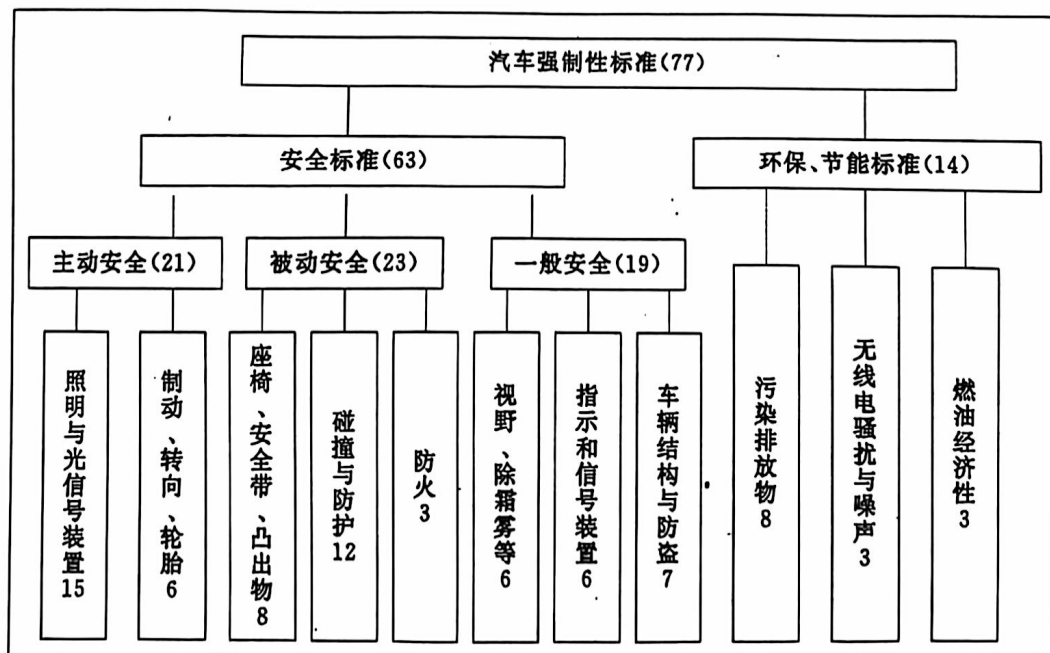


图1 我国汽车强制性标准现状概况

在被动安全的23项标准中目前已经颁布和计划颁布的汽车被动安全标准如表1所

示. 这些标准在制订过程中所参照的标准比较混杂, 在建立我国汽车技术法规体系 CMVDR 的过程中, 根据多年的经验, 提出了“跟着 ECE, 走向全球化”的指导思想, CMVDR 以 ECE 法规体系为蓝本建立. 所以表 1 中已颁布的标准与 CMVDR 中相关内容有差异, 为了保证相关技术法规与强制性标准技术内容相同, 正在逐步对已颁布的标准进行修订. 其中安全带标准、汽车和挂车侧面及后下部防护装置的要求已经按照相关 ECE 法规完成了修订, 技术内容与 CMVDR 294 相同的正面碰撞乘员保护要求的标准也即将颁布.

表 1 汽车被动安全标准现状

标准名称	标准编号	适用车型	参照国外标准
座椅、安全带、凸出物等			
汽车座椅系统要求及试验方法	GB 15083-94	M, N	FMVSS 207 JAPAN SRRV24-4
汽车座椅头枕性能要求及试验方法	GB 11550-95	M1	ECE R25 78/932/EEC
大型客车座椅及其固定点强度	计划中	M2, M3	ECE R80
汽车安全带总成性能要求及试验方法	GB 14166-93 QC244-97(动态)	M, N	ECE R16
汽车安全带安装固定点	GB 14167-93	M, N	JAPAN SRRV 22-3 ECE R14
轿车外部突出物	GB 11566-95	M1	ECE R26
轿车内部突出物	GB 11552-99	M1	ECE R21
汽车门锁及门铰链的性能要求和试验方法	GB 15086-94	M1	70/387/EEC
碰撞与防护			
汽车安全玻璃	GB 9656-96	M, N	ECE R43
轿车侧门强度	GB 15743-95	M1	FMVSS 214
防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定	GB 11557-98	M1	ECE R12 JIS D
汽车碰撞乘员保护	计划中	商用车	ECE R29
大型客车上部结构强度要求	计划中	M(≥ 16 座)	ECE R66
轿车前后端防护装置	GB 17354-98	M1	ECE R42
汽车后碰撞中后部结构要求	计划中	M1	ECE R32
汽车前碰撞中前部结构要求	计划中	M1	ECE R33
汽车正面碰撞中乘员防护	计划中	M1	ECE R94
汽车侧面碰撞中乘员防护	计划中	M1	ECE R95
汽车和挂车侧面及后下部防护装置的要求	GB 11567-94	N2, N3 O3, O4	ECE R58 ECE R73
汽车护轮板	GB 7063-94	M1	78/549/EEC
防火			
汽车内饰材料的燃烧特性	GB 8410-94	M, N	FMVSS 302
汽车正面碰撞时对燃油泄漏的规定	GB 11553-89	M1	ECE R34
汽车燃油箱安全性能要求	计划中	/	FMVSS 393-E JAPAN SRRV

3 汽车技术法规的现状

我国颁布的第一项汽车技术法规是 CMVDR 294《关于正面碰撞乘员保护的设计规

则》,到目前为止已经发布了 40 项 CMVDR. 涉及安全部件的有 12 项,其中 CMVDR 211、217、225、258、273、635、346 已经颁布,待颁布的有 CMVDR 221、226、261、212,还缺少安全带的技术法规 CMVDR 216. 涉及整车碰撞的技术法规只颁布了正面碰撞乘员保护项目 CMVDR 294,侧面碰撞、汽车碰撞燃油泄漏等其他项目都还没有起草.

CMVDR 294 是 1999 年 10 月颁布实施的第一项技术法规,要求 M1 类新车型 2000 年 4 月 1 日前满足正面碰撞乘员保护要求;在生产的 M1 类车型,2002 年 7 月 1 日前必须达标.

3.1 CMVDR 294 法规起草的背景

- * CMVDR 294 等效采用了欧洲 1995 年颁布的 ECE R94. 00,从 1998 年,ECE R94. 01 版本采用了 40%重叠率的偏置变形壁障碰撞试验.

- * 由 30°斜角碰撞修改为 0°正面碰撞.

- * 考虑到亚洲成年人人体体型分布与欧、美成年人人体型分布的差异,对于按照亚洲人体标准模型设计的车辆(尤其是微型车),等效采用了日本法规中前排座椅调整方式;对于微型车,碰撞试验时容许前排座椅后移,以保证 Hybrid III 第 50 百分位男性假人正确的坐姿.

3.2 CMVDR 294 的试验条件

- * 碰撞速度:48~50 km/h.

- * 跑偏量:≤150 mm.

- * 前排外侧各安放一个 Hybrid III 第 50 百分位男性假人.

- * 测量:

- * 假人头部三向加速度;

- * 假人胸部挤压变形;

- * 假人左、右大腿轴向压力;

- * 车身 B 柱位置纵向加速度;

3.3 CMVDR 294 的试验结果评价

- * 安全车身:

- * 碰撞过程中车门不许开启;

- * 碰撞过程中前门不许锁止;

- * 碰撞后每排至少有一个车门能够打开;

- * 碰撞后假人能够完好取出.

- * 约束系统完整性:

- * 安全带系统完好;

- * 安全带固定点不许脱落.

- * 燃油系统完整性:

- * 碰撞过程中不能泄漏;

- * 碰撞后泄漏量小于 30 克/分(接 5 分钟,漏出的水小于 150 克).

- * 乘员伤害指数:

- * 头部 H: $HIC \leq 1000$;

- * 胸部:挤压变形量 ≤ 75 mm;
- * 大腿骨:压力 ≤ 10 kN.

4 大型载货汽车的被动安全性已经引起重视

大型载货汽车的交通事故造成的死亡人数仅次于小型客车,是造成死亡的主要交通事故形态. 中国 1998 年共受理交通事故 346129 起,死于交通事故的人数为 78067 人,其中大型载货汽车驾驶员为 2521 人(仅占 3.21%);由于大型载货汽车造成的交通事故 74723 起,造成 18167 人死亡(占 23.3%). 上述数据表明:大型载货汽车引起的交通事故中死亡率很高;大型载货汽车在交通事故中主要伤害碰撞中的对方. 大型载货汽车对碰撞对方的伤害最严重的是钻入(Underrunning)和碾压(Overriding).

4.1 改善大型载货汽车被动安全性的对策

针对载货汽车事故的特点,我国强制性标准中规定了载货汽车后下部防护装置和侧面防护装置的技术要求,GB 11567-94《汽车和挂车侧面及后下部防护装置要求》1995 年列入了 34 项强制检验项目中. 但是在执行过程中发现,GB 11567-94 明显不合理:

- * 后下部防护的离地高度规定为不小于 700 mm,700 mm 离地高度太大,无法有效地防止中、小型轿车钻入;
- * 使用抗弯截面模量的计算判定防护装置的刚度,无法考核材料、制造工艺.

2000 年,我们参照 ECE R58、ECE R73 颁布了 CMVDR 258、CMVDR 273,并对 GB 11567-94 也进行了修订. CMVDR 273 与 ECE R73 相同. CMVDR 258 中除了等效采用 ECE R58 的技术要求外,我们还增加了台车动态碰撞试验要求.

4.2 对大型载货汽车后下部防护装置的研究工作

通过实车碰撞(轿车与载货汽车的追尾碰撞试验)、台车碰撞试验,对比分析了后下部防护装置的刚度对保护性能的影响. 研究表明,后下部防护架在碰撞过程中合理的塑性变形能有效地吸收碰撞能量,明显改善轿车与大型载货汽车所发生的碰撞的相容性(Compatibility).

在 ECE R58 中规定的静态加载试验方法对于能量吸收型后下部防护装置的评价存在一定的局限性. 一方面,静态加载试验无法模拟实际碰撞事故中后下部防护装置真实的破坏方式和能量吸收过程;另一方面,仅考核了后下部防护装置阻止钻入碰撞的能力,没有考核能量吸收特性. 基于大量的实车碰撞和台车碰撞试验,我们在 CMVDR 258 中增加了台车碰撞试验方法作为一种可选的评价方法. 台车碰撞试验方法的优点如下:

- * 台车代表“平均车型”;
- * 动态碰撞试验能更好地模拟实际的交通事故情况;
- * 直接用台车的钻入位移衡量防护装置的碰撞保护性能,直观、简便、可操作性强;
- * 动态碰撞试验能更准确地反映碰撞过程中的能量耗散情况,从而除了评价防护装置的钻入阻挡功能外还能评价能量耗散性能;
- * 台车碰撞试验能更好地评价后下部防护装置与载货汽车的连接工艺;
- * 采用更合理的动态碰撞试验方法能够更准确、客观地评价载货汽车后下部防护装

置的碰撞安全性能,从而开发出更合理的防护装置产品。

5 儿童约束系统的相关法规应引起重视

过去,中国的汽车多是商务用车、公务用车,汽车的使用对象大多是成年人。随着经济的发展,轿车已经逐步进入家庭。现在,北京、上海、广州等大城市个人购车比例已明显上升。从汽车安全的角度看,轿车进入家庭就必须考虑车内儿童的安全性。目前我国对车内儿童安全性的研究,儿童约束系统的产品开发,相关的标准、法规几乎是空白。这种状况随着我国轿车上安全气囊的普遍使用、轿车内儿童乘员比例的上升将是很危险的。在车内的儿童必须远离安全气囊,最好座在后排,并且使用与其年龄、体型相适应的儿童约束系统约束才是安全的。坐在前排乘客位置上的儿童在交通事故中及其危险。

改善车内儿童乘员的被动安全性应从两方面入手:非技术型措施是加强宣传,普及车内儿童的安全常识;另一方面,技术型措施是制订儿童约束系统法规,推广儿童约束系统的使用。

6 我国混合交通环境下行人、自行车、摩托车碰撞保护研究十分迫切

在中国,所有的城市交通、普通公路上都是机动车、非机动车及行人混行的混合型交通模式。只有少数高等级公路(高速公路)才是封闭的机动车道路。在混合交通模式下,行人、自行车乘员、摩托车乘员在交通事故死亡人数中占很大的比例(约60%)。自行车、摩托车在中国是中、小城市,乡村的主要交通工具,这种情况在今后仍将存在。我国的混合交通模式在今后相当长的时间难以有大的改变。

针对中国的交通道路环境、车辆构成、交通模式,开展对行人、自行车乘员、摩托车乘员碰撞保护的研究十分重要。该项目研究的难点:国际上还没有成熟的技术可供参考,这类涉及基础研究的项目短期内难以取得经济效益的成果。

我们目前正在从事的研究工作:

- * 通过交通事故调查分析,了解行人、自行车、摩托车碰撞事故的特征和统计规律;
- * 采用先进的计算机碰撞仿真技术,对各种碰撞形态下的人的运动轨迹、碰撞位置进行分析,寻求保护措施;
- * 借鉴 JARI 的经验开展行人、自行车、摩托车碰撞试验,评价各种防护措施的保护效果;
- * 提出行人、自行车乘员、摩托车乘员碰撞保护评价方法,为行人、自行车、摩托车碰撞安全立法做准备。

7 结论

- 1)随着我国汽车工业逐步与国际接轨,我国政府对汽车产品的管理进行了改革,吸收

(下转第 116 页)

(上接第 87 页)

欧洲先进的型式认证制度,逐步由过去的目录管理过渡到汽车产品型式认证制度.

2)汽车产品型式认证、与国际接轨,我国需要制订汽车技术法规. 我国汽车强制性标准和汽车技术法规都正在逐步健全.

3)针对我国混合交通模式的特点,大型载货汽车与轿车、行人、非机动车混合行驶,大型载货汽车的侧面防护、后下部防护装置的强制安装十分迫切.

4)随着轿车进入家庭,车内儿童乘员比例的上升、轿车内安全气囊装车率在上升,车内儿童的安全性应引起重视.

5)提高车内儿童乘员的安全性应普及车内儿童的安全常识,从技术上要求颁布儿童约束系统法规,普及儿童约束系统的使用率.

6)在我国混合交通模式下,行人、自行车、摩托车是交通事故中主要的受害群体. 欧洲、日本对车外行人的碰撞保护研究已经做了很多工作,欧洲已颁布了行人碰撞保护试验评价方法,但是由于目前还没有车型能够满足行人碰撞防护要求,所以法规实施还有待行人碰撞防护技术的进步.

参考文献:

- [1] 公安部交通管理局. 中华人民共和国道路交通事故统计资料汇编(1999)[M]. 北京:人民交通出版社,1999.
- [2] 中国汽车技术研究中心汽车标准化研究所. 汽车、摩托车强制性标准汇编[M]. 天津:中国汽车标准出版社,1999.