

汽车图解维修技术丛书

杨妙梁 殷明 编著

# 图解汽车安全气囊维修技术

TUJIE QICHE ANQUANQINANG WEIXIUJISHU



.41-64

四川科学技术出版社

汽车图解维修技术丛书

华北水利水电学院图书馆



2010166607

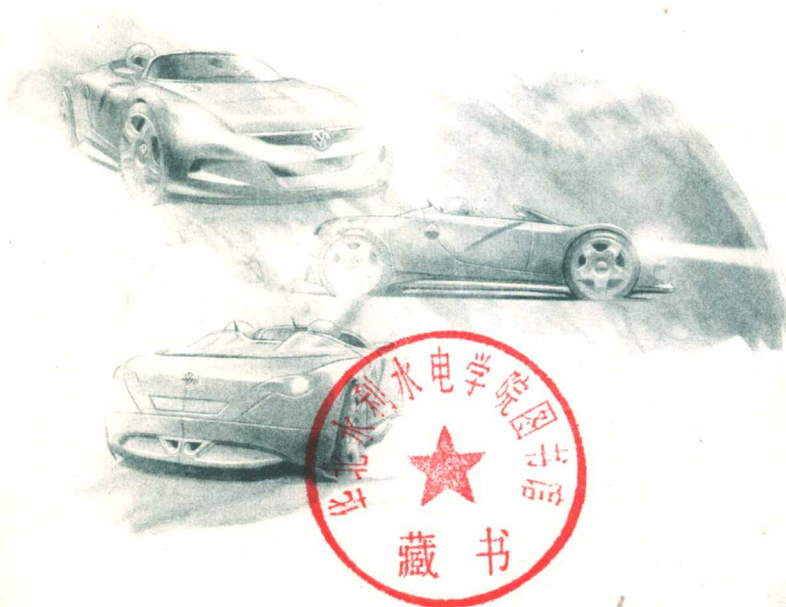
U472.41-64

Y233

# 图解汽车安全气囊维修技术

TUJIE QICHEANQUANQINANG WEIXIUJISHU

杨妙梁 殷明 编著



Qas48/04

四川科学技术出版社

1016660

### 图书在版编目(CIP)数据

图解汽车安全气囊维修技术/杨妙梁著. —成都:四川科学技术出版社, 2004. 1

(汽车图解维修技术丛书/陈盘学主编)

ISBN 7-5364-5384-1

I. 图… II. 杨… III. 汽车-充气安全装备-故障修复-图解 IV. U472.42-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 099039 号

### 汽车图解维修技术丛书

### 图解汽车安全气囊维修技术

编 著 杨妙梁 殷 明

责任编辑 张 俊 陈敦和

封面设计 霍运熙

版面设计 康永光

责任出版 邓一羽

出版发行 四川科学技术出版社

成都盐道街3号 邮政编码 610012

开 本 850mm×1168mm 1/32

印张 10.625 字数 250 千字 插图 2

印 刷 成都现代印刷厂

版 次 2004 年 1 月成都第一版

印 次 2004 年 1 月成都第一次印刷

印 数 1-3 000 册

定 价 16.00 元

ISBN 7-5364-5384-1

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都市盐道街3号

邮政编码/610012

## 编委会名单

顾 问:周 允 金如霆

主 编:陈盘学

编 委:陈唐民 沈 权 李家本 边跃璋  
郎全栋 黄金鲁 赵智康 黄海波  
陈士力 刘建民 沈树盛 杨妙梁



# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 第一章 汽车安全气囊                    | 1  |
| 第一节 现代汽车与安全装置                 | 1  |
| 一、交通事故与安全气囊的关系                | 1  |
| 二、现代汽车制造的发展趋势与安全装置            | 5  |
| 第二节 SRS 安全气囊                  | 9  |
| 一、安全气囊的作用                     | 9  |
| 二、安全气囊起爆展开或不展开的条件             | 10 |
| 三、对装有安全气囊车辆的识别                | 14 |
| 第三节 安全气囊的分类                   | 14 |
| 一、驾驶座用安全气囊                    | 16 |
| 二、副驾驶座用安全气囊                   | 16 |
| 三、侧面安全气囊                      | 17 |
| 四、保护头部功能的侧面安全气囊               | 18 |
| 五、全方位保护乘员的安全气囊                | 21 |
| 六、机械式和电气式安全气囊                 | 22 |
| 七、安全气囊的有关知识                   | 23 |
| 第四节 装有预紧器及其限力器的座椅安全带          | 25 |
| 第五节 儿童用座椅及其保护功能               | 27 |
| 第六节 安全气囊的发展动向——新一代智能型安全<br>气囊 | 29 |
| 一、瑞典沃尔沃双安全气囊                  | 29 |



|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| 二、德国奔驰 C 级轿车双段工作安全气囊 .....                | 32        |
| 三、丰田 Celsior(日本版凌志高级轿车)的双段式安全<br>气囊 ..... | 32        |
| 四、装有乘员检测功能传感器的安全气囊 .....                  | 32        |
| 五、马自达带有头部保护功能的 SRS 侧面安全气囊 .....           | 33        |
| 六、沃尔沃(Vovlvo)气体发生器型式安全气帘(IC) .....        | 36        |
| 七、奔驰公司 SRS 风窗安全气囊 .....                   | 38        |
| 八、宝马(BMW)气体发生器型式管状构造的安全<br>气囊(ITC) .....  | 39        |
| 九、绅宝(SAAB)Head - Hhorax 型侧面安全气囊 .....     | 42        |
| 十、车辆碰撞时的相关安全装置 .....                      | 46        |
| <b>第二章 安全气囊的构造与工作原理 .....</b>             | <b>55</b> |
| 第一节 驾驶座用安全气囊的构造与工作原理(机械式安<br>全气囊) .....   | 55        |
| 一、传感器的种类 .....                            | 55        |
| 二、防止误爆用安全保险装置的构造与作用 .....                 | 61        |
| 三、气体发生器的构造与工作原理 .....                     | 64        |
| 第二节 驾驶座用安全气囊的构造与工作原理(电气式<br>安全气囊) .....   | 69        |
| 一、电气式安全气囊的构造与工作原理 .....                   | 69        |
| 二、碰撞传感器的种类 .....                          | 73        |
| 三、电控单元的构造与功能 .....                        | 86        |
| 四、电缆卷筒的构造与功能 .....                        | 92        |
| 五、配线与插接件的构造与功能 .....                      | 94        |
| 六、气体发生器与安全气囊的构造与工作原理 .....                | 99        |



|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 第三节 副驾驶座用安全气囊的构造与工作原理 .....   | 103        |
| 一、副驾驶座用安全气囊 .....             | 103        |
| 二、副驾驶座用安全气囊的构成 .....          | 104        |
| 三、气体发生器 .....                 | 107        |
| 第四节 装有自动收紧器座椅安全带的构造与工作原理 ...  | 109        |
| 一、电气式座椅安全带 .....              | 111        |
| 二、机械式座椅安全带 .....              | 112        |
| 三、机械式座椅安全带(利用点火剂)的工作过程 .....  | 112        |
| 四、机械式座椅安全带(利用弹簧弹力)的工作过程 ..... | 112        |
| 第五节 侧面安全气囊 .....              | 115        |
| 一、侧面安全气囊 .....                | 115        |
| 二、侧面安全气囊的构造与工作过程 .....        | 117        |
| 三、侧面安全气囊的种类 .....             | 118        |
| 第六节 帘式安全气囊 .....              | 120        |
| 一、沃尔沃公司产品实例 .....             | 120        |
| 二、丰田公司产品实例 .....              | 120        |
| <b>第三章 安全气囊维护保养 .....</b>     | <b>134</b> |
| 第一节 安全气囊维护保养的注意事项 .....       | 134        |
| 一、安全气囊工作性能的判断 .....           | 134        |
| 二、机械式与电气式安全气囊的判断方法 .....      | 135        |
| 三、安全气囊维护保养方面的注意事项 .....       | 136        |
| 第二节 丰田车安全气囊的检查与维护保养 .....     | 142        |
| 一、配线与插接件的颜色 .....             | 142        |
| 二、特殊插接件的构造 .....              | 142        |
| 三、自诊断系统的调用与故障码存贮的删除顺序 .....   | 145        |



|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第三节 日产车安全气囊的检查与维护保养 .....   | 151 |
| 一、要按照整备须知标签上规定的顺序展开作业 ..... | 151 |
| 二、自诊断系统的调用与故障码存贮的删除顺序 ..... | 152 |
| 三、按照用户模式的系统诊断 .....         | 153 |
| 四、按照故障诊断模式的系统诊断(一) .....    | 154 |
| 五、按照故障诊断模式的系统诊断(二) .....    | 158 |
| 六、自诊断存贮故障码的删除方法 .....       | 159 |
| 第四节 本田车安全气囊的检查与维护保养 .....   | 159 |
| 一、各种安全气囊的特点 .....           | 160 |
| 二、三种型式安全气囊的检查 .....         | 160 |
| 三、自诊断过程 .....               | 170 |
| 第五节 沃尔沃车安全气囊的检查与维护保养 .....  | 175 |
| 一、安全气囊系统 .....              | 176 |
| 二、自诊断代码的调用顺序 .....          | 177 |
| 三、故障存贮码的删除顺序 .....          | 180 |
| 第六节 日本汽车安全气囊维护保养的有关规定 ..... | 181 |
| 一、丰田汽车 .....                | 181 |
| 二、日产汽车 .....                | 183 |
| 三、本田汽车 .....                | 185 |
| 四、马自达汽车 .....               | 187 |
| 五、三菱汽车 .....                | 191 |
| 六、富士重工·斯巴罗汽车 .....          | 194 |
| 七、铃木汽车 .....                | 197 |
| 八、大发汽车 .....                | 202 |
| 九、五十铃汽车 .....               | 204 |
| 第七节 欧美汽车安全气囊维护保养的有关规定 ..... | 205 |



|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 一、宝马(BMW)汽车 .....                | 205        |
| 二、奔驰汽车 .....                     | 206        |
| 三、大众奥迪汽车 .....                   | 209        |
| 四、通用(GM)汽车 .....                 | 210        |
| 五、福特(Ford)汽车 .....               | 211        |
| 六、保时捷(Porsch)汽车 .....            | 212        |
| 七、沃尔沃(Volvo)汽车 .....             | 214        |
| 八、欧宝(Opel)汽车 .....               | 215        |
| 九、陆虎(Rover)汽车 .....              | 215        |
| <b>第四章 安全气囊使用事故分析与报废处理 .....</b> | <b>218</b> |
| <b>第一节 安全气囊启爆展开案例 .....</b>      | <b>218</b> |
| 一、安全气囊的费用 .....                  | 218        |
| 二、安全气囊调换时的注意事项 .....             | 219        |
| 三、安全气囊启爆展开案例分析 .....             | 220        |
| <b>第二节 安全气囊事故发生案例分析 .....</b>    | <b>246</b> |
| <b>第三节 安全气囊的报废处理 .....</b>       | <b>253</b> |
| 一、对报废的安全气囊进行引爆展开处理的必要性 .....     | 253        |
| 二、安全气囊拆卸要点 .....                 | 258        |
| 三、安全气囊引爆展开处理的方法 .....            | 261        |
| 四、有关综合引爆展开处理的注意事项 .....          | 265        |
| 五、气体发生器的回收,报废处理试验情况 .....        | 267        |
| 六、安全气囊气体发生器的构造与种类 .....          | 269        |
| 七、气体发生器拆卸后的加热处理 .....            | 271        |
| 八、安全气囊的处理 .....                  | 272        |
| 九、气体发生剂及发生反应后的生成物毒性及处理 .....     | 274        |



|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第四节 汽车安全气囊的性能评价及最新技术 ..... | 275 |
| 一、安全气囊的评价 .....            | 275 |
| 二、安全气囊的最新技术 .....          | 277 |
| 三、结语 .....                 | 281 |
| 附录 欧美日汽车安全气囊装备状况一览表 .....  | 283 |



## 第一章 汽车安全气囊

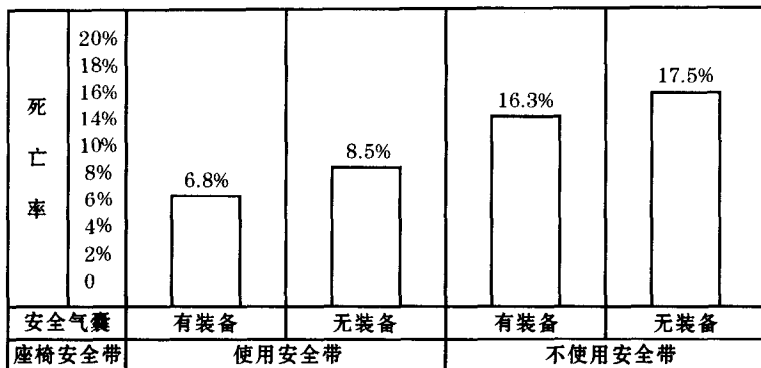
### 第一节 现代汽车与安全装置

#### 一、交通事故与安全气囊的关系

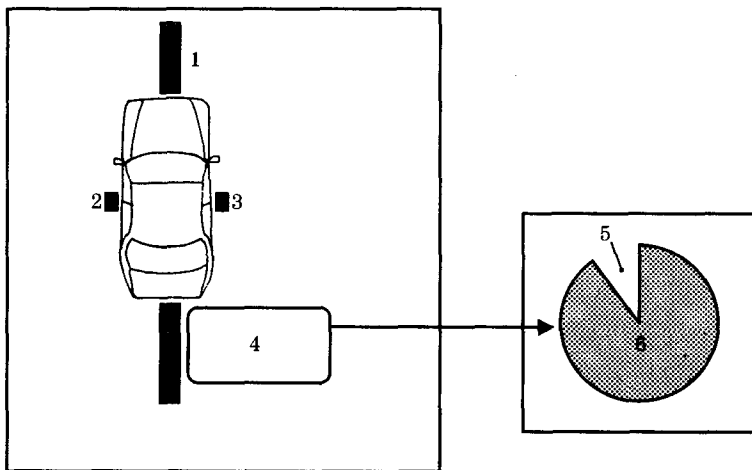
近年来,当发生车辆碰撞的交通事故时,为了不使乘员直接与转向盘或风窗玻璃碰撞,导致脸部与胸部受伤,一般都按交通法规系座椅安全带和使用 SRS 安全气囊,这已经成为人们的常识。有的用户说得好:“座椅安全带保护自己的生命,安全气囊减轻受伤程度。”这是用普通语言讲述座椅安全带和安全气囊的作用。

确实,很多驾驶者能够安全驾车行驶,不出交通事故,未受到过安全气囊的保护。但是,随着交通事故不断发生,带给社会的负面影响很大,据日本警察厅每年公布的交通事故统计来看,由于交通事故而受伤与死亡人数不断增加[图 1-1(a)]。其中对乘员碰撞部位划分的受伤者比例见图 1-1(b)。

在各种媒体报道的交通事故中,有一部分是由于驾车者本人或家族疏忽造成的;或即使驾车者本人非常小心驾驶,但是,由于另外肇事方的疏忽也会引起种种交通事故。以这些客观的状况为背景,汽车上安装安全气囊的速度不断加快。由日本汽车公司组织的社团法人、日本汽车工业会制定的《SRS 安全气囊报废车辆处理手册》(1999 年 11 月发行)中,预测“自 2005 年开始日本报废车



(a) 交通事故与安全气囊、座椅安全带的效果



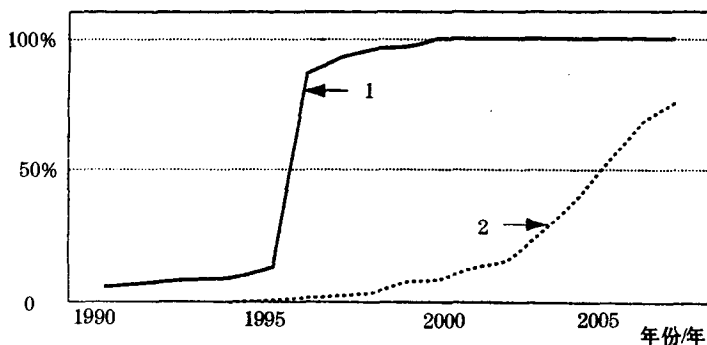
1—前部碰撞(包括左右斜前部)36.9%;2—侧面碰撞6.2%;3—侧面碰撞6.9%;  
4—后部碰撞(包括左右斜后部)49.4%;5—颈部以外;6—颈部90.4%

(b) 对乘员碰撞部位划分的受伤者的比例以及后部碰撞受伤者的比例

图 1-1 交通事故统计图



辆中有 50% 装有安全气囊”(图 1-2)。

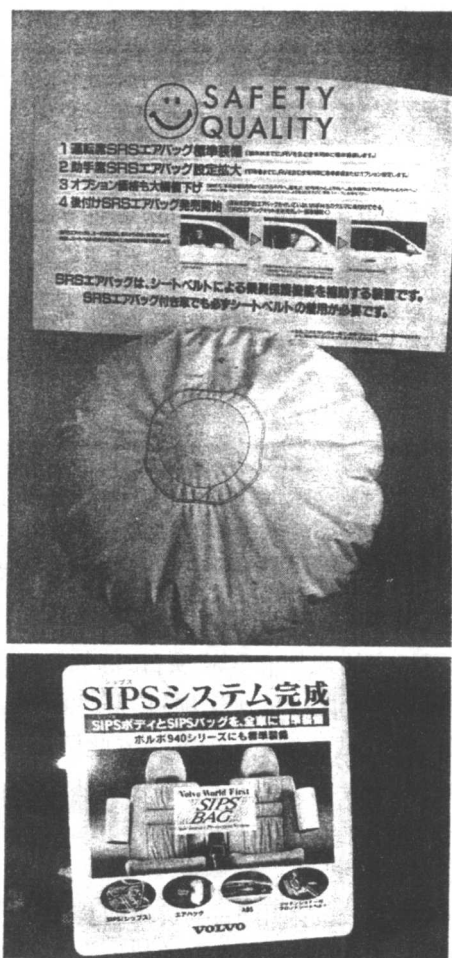


1—装有安全气囊的新车;2—在报废车辆中, 装有安全气囊车辆所占的比例  
图 1-2 新车安全气囊的装用率与报废车辆安全气囊装用率的比较

该汽车工业会关于安全气囊装车率的预测数值,即使从目前实际安全气囊装车率来看也是相当有根据的,从用户的交通事故以及用户本身(包括家庭人员)对交通安全认识的不断提高,安全气囊普遍使用意识不断加强,上述预测数字将会进一步增加。各个国家都制定了相应的规划和实施项目,例如日本制定了旨在完全消灭汽车事故为目标之一的国家项目“高性能交通系统”(汽车的自动驾驶系统正在试验中)。在未完成此国家项目之前,安全气囊作为保护乘员安全的重要手段,将进一步扩大使用。另一方面各大汽车公司展开了安全驾驶的广告宣传,也是推动安全气囊普及的重要原因(图 1-3)。

有关发生人身事故的乘用车、载货车的装备状况(1996 年):

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 有关发生人身事故的乘用车、载货车的数量 | 1 089 922 辆      |
| 其中,驾驶座用安全气囊装备车      | 34 290 辆(占 3.1%) |
| 驾驶座用安全气囊的爆发展开数      | 5 791 辆(占 16.9%) |



上图:丰田公司实例;下图:沃尔沃公司实例  
图 1-3 各国汽车公司以实物或宣传画等方式展示安全气囊的保护驾乘人员的安全性能



|                |                  |
|----------------|------------------|
| 有关发生人身事故的普通乘用车 | 708 879 辆        |
| 其中,驾驶座安全气囊装备车  | 32 314 辆(占 4.6%) |
| 驾驶座安全气囊的爆发展开数  | 5 553 辆(占 17.2%) |

安全气囊的效果(1995~1996年)(车辆中等碰撞事故以上的统计数):

(1)当使用座椅安全带时,由于安全气囊的作用,有 20% 的人获救或减轻伤害。

(2)当不使用座椅安全带时其死亡率与负伤率分别比使用安全带的高出 1 倍以上。

(3)当乘员不使用座椅安全带,其死亡率与负伤率,即使车上有安全气囊装备,也要高出 16.3%,由此可以看出,如果不使用座椅安全带,安全气囊也不能发挥充分的作用。

## 二、现代汽车制造的发展趋势与安全装置

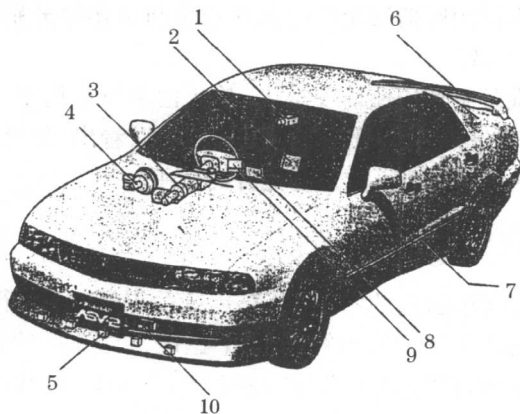
近年来,汽车制造的特点,是在传统的保证汽车“行驶性,转向操纵性,制动性”和“乘坐舒适性、平稳性、经济性”的基础上,又增加了“对全球环境保护性”与“高安全性”等项目,其中,从安全措施方面来讲,例如日本运输省提出的“先进安全汽车(ASV: Advanced Safety Vehicle)”,建设省的“道路交通信息通信系统(VICS: Vehicle Information & Communication System)”,“智能交通系统(ITS: Intelligent Transport System)”,警察厅的“新交通管理系统(UTMS: Universarg Traffic Management System)”等,正在加快研究和制定中。

其中以多种研究为基础的智能道路交通安全系统(ITS)的研究开发也在加速进行;另一方面,各大汽车公司提出由各种先进安全装置装备的车辆制造方案。最令人注目的是先进安全汽车



“AVS-2”。在第一轮先进安全汽车(ASV-1)的研制中,着重于主动安全技术与被动安全技术二大领域;而 ASV-2 则是在迄今的安全技术的基础上,增加有关人与道路交通环境的 ITS 技术,即智能交通技术。作为其集大成的是运输省推进的先进安全汽车,建设有推进的驾驶支持道路系统(AHS)。2000 年 11 月下旬公开进行了行驶实车展示试验图。图 1-4 表示参加的车辆。

在智能交通系统研发过程中,日本国家与有关各大汽车公司



(a) 三菱车



(b) 丰田车



(c) 丰田车



(d) 本田车

1—识别车道白线与先行车的照相机;2—5.8GHz 频率的道路与车辆通信用天线;  
3—转向执行器;4—制动执行器;5—车道标记传感器;6—先进高位制动灯;7—车  
辆标记(侧面);8—MIMCS 显示器;9—车窗玻璃反射用平视显示器(HUD);10—扫  
描式激光雷达

图 1-4 三菱、丰田、日产、本田所开发的先进安全汽车

通力合作,提高了汽车用户的安全意识,加速采用安全气囊。在最近进行的对汽车用户征询调查中,当提到以下问题:“您将来希望购买的汽车”,最多的答复是“装有安全气囊的汽车”,第三位则是“装有副驾驶座安全气囊的汽车”,由此,可以明显看出用户对汽车进行的安全意识有了相当提高。

### 1. 提高主动安全性的装备

(1)有效使用驱动力的、防止车轮打滑的牵引力控制系统(TCS)。