

汽车故障诊断
图解丛书

主 编 鲁植雄

qiche guzhang zhenduan tujie congshu



汽车 安全气囊故障诊断 图角罕

江苏科学技术出版社

汽车故障诊断图解丛书

汽车安全气囊系统 故障诊断图解

鲁植雄 主编

江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车安全气囊系统故障诊断图解/鲁植雄主编. —南京: 江苏科学技术出版社, 2003. 10

(汽车故障诊断图解丛书)

ISBN 7-5345-3976-5

I. 汽... II. 鲁... III. 汽车-充气安全装备-故障诊断-图解 IV. U472.42-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 079082 号

汽车故障诊断图解丛书

汽车安全气囊系统故障诊断图解

主 编 鲁植雄
丛书策划 孙广能
责任编辑 王永发

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)
经 销 江苏省新华书店
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 江苏苏中印刷厂

开 本 850 mm×1168 mm 1/32
印 张 9.375
字 数 230 000
版 次 2003 年 10 月第 1 版
印 次 2003 年 10 月第 1 次印刷
印 数 1—5 000 册

标准书号 ISBN 7-5345-3976-5/U·62
定 价 18.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

前 言

安全气囊系统是轿车基本配置设备,属于一种被动、辅助安全装置,可减轻事故导致的人体伤害程度。但由于安全气囊是高精度、高可靠性装置,一般不允许维修,这给安全气囊披上了一层神秘面纱,以致许多汽车维修人员不敢轻易去接近安全气囊。因此,为了满足汽车维修人员的需要,以推动汽车维修产业技术的普及与水平的提高,特编写此书。

本书不涉及高深的专业知识,文字简练,通俗易懂。通过阅读本书,你就能理解汽车安全气囊的基本知识、故障诊断与排除方法和技巧。本书适用于汽车维修人员、驾驶员及汽车维修专业的大、中专学生使用。

本书由鲁植雄博士主编,参加本书文字及图片资料整理工作还有赵国柱、陆孟雄、高正强、李和、周玉锋、高强等同志。

本书编绘过程中,得到了许多汽车生产企业和维修企业的大力支持和协助,并参考了许多名家的著作,在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,加之经验不足,书中难免有谬误和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2003年7月

内 容 提 要

本书从使用和维修的角度出发,系统地介绍了各种汽车安全气囊的组成、工作原理、故障诊断与检查方法。全书内容分为五章,分别介绍了安全气囊的基本知识,安全气囊的维修知识,安全气囊的自诊断,内置传感器式安全气囊系统的故障诊断和两次动作双安全气囊系统的故障诊断。

书中图文并茂,理论联系实际,实用性强,通俗易懂,适用于现代汽车维修人员及技术人员参考使用,也可作为大中专院校汽车专业及相关专业大、中专学生的学习参考书。

目 录

1	安全气囊系统的基本知识	(1)
	一、安全气囊系统的作用和分类	(1)
	二、安全气囊系统的组成与工作原理	(6)
	三、碰撞传感器	(11)
	四、气囊组件	(23)
	五、安全气囊电脑(ECU)	(33)
	六、SRS 电路	(37)
	七、线束连接器	(39)
	八、机械式安全气囊	(45)
2	安全气囊系统维修知识.....	(53)
	一、安全气囊系统故障诊断基本流程	(53)
	二、安全气囊检修注意事项	(54)
	三、安全气囊系统零部件的拆装技巧	(62)
	四、报废安全气囊的引爆方法	(71)
3	安全气囊系统的故障自诊断	(93)
	一、丰田车系 SRS 故障自诊断	(93)
	二、本田车系 SRS 故障自诊断	(98)
	三、日产车系 SRS 故障自诊断	(100)
	四、马自达车系 SRS 故障自诊断	(105)
	五、三菱车系 SRS 故障自诊断	(106)
	六、通用车系 SRS 故障自诊断	(108)

1 安全气囊系统的基本知识

一、安全气囊系统的作用和分类

1. 安全气囊系统的作用

安全气囊系统俗称 SRS, 是英文 Supplement Restraint System 的缩写, 直译为辅助防护系统。由于安全气囊 (Safe Air Bag) 是辅助防护系统的重要装置, 所以人们用 SRS 表示为安全气囊系统。安全气囊系统 (SRS) 是最近发展起来的被动安全装置。它对驾驶员和乘员的头部、颈部安全有着十分明显的保护作用。特别是在汽车正面碰撞和侧面碰撞时, 其保护作用尤为明显。安全统计结果表明, 汽车发生事故时, 人体胸部以上受伤的机率高达 75% 以上, 而坐椅安全带对人体胸部以上的保护作用十分有限。尤其是车速较快时更是如此。

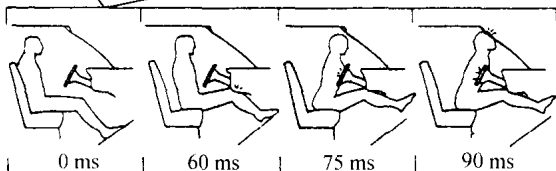
此外, 由于时间匆忙、个人习惯或怕麻烦等多种原因, 并非所有的乘员都会在汽车行驶前系好安全带。所以, 安全气囊主要是针对乘员上体, 特别是头部和颈部在碰车时的安全而设计的, 而且一般汽车出厂时就已安装在车内, 无需人们有意识地去完成“佩带”这一动作。因而, 它可随时随地的保护人们的安全, 更容易被人们所接受。

安全气囊在汽车发生碰撞事故时, 对人体的保护作用如下:



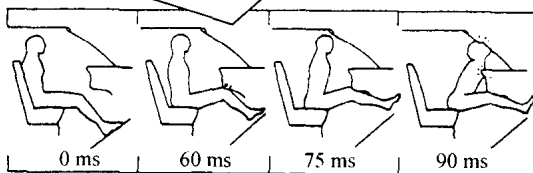
(1) 无安全气囊, 驾驶员未系安全带时的碰撞情形

当汽车以 48 km/h 速度发生正面撞击, 90 ms 时, 人体在转向盘接触处受力约 90 000 N, 下肢多处骨折, 头部和胸部的受伤程度大大超过允许程度。一般来说, 死亡在所难免。



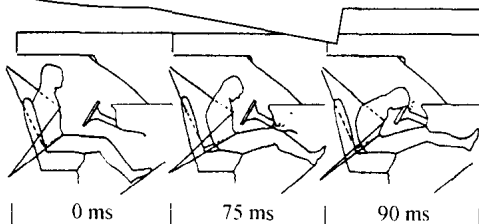
(2) 无安全气囊, 前乘员未系安全带时的碰撞情形

当汽车以 48 km/h 速度发生正面撞击时, 前乘员除造成下肢骨折外, 面部受严重损害, 胸部损伤相对小些, 但头部的损伤将导致乘员的死亡。



(3) 无安全气囊, 驾驶员系上安全带时的碰撞情形

当汽车以 48 km/h 速度发生正面撞击时, 驾驶员头部受伤较重, 胸部由于被安全带约束, 可产生近 10 000 N 的力, 造成胸骨和肋骨的骨折。





(1) 按安全气囊系统的触发机构分

① 机械式 SRS

机械式 SRS 不需电源,没有电子电路和电路配线,全部零件组装在转向盘装饰盖板下面。检测碰撞动作和引爆点火剂都是利用机械装置动作来完成的。最早采用机械式 SRS 的是日本丰田(TOYOTA)汽车公司。

② 电子式 SRS

电子式 SRS 是机械式 SRS 和电子技术发展的产物。它是利用传感器检测碰撞信号并送往 SRS 电脑(SRS ECU),SRS ECU 根据传感器信号并利用内部预先设置的程序不断进行数学计算和逻辑判断。当判断结果为发生碰撞时,SRS ECU 立即发出点火指令引爆点火剂;点火器引爆时产生大量热量使充气剂(叠氮化钠)受热分解,并产生大量氮气向 SRS 气囊充气。

(2) 按 SRS 的数量可分为

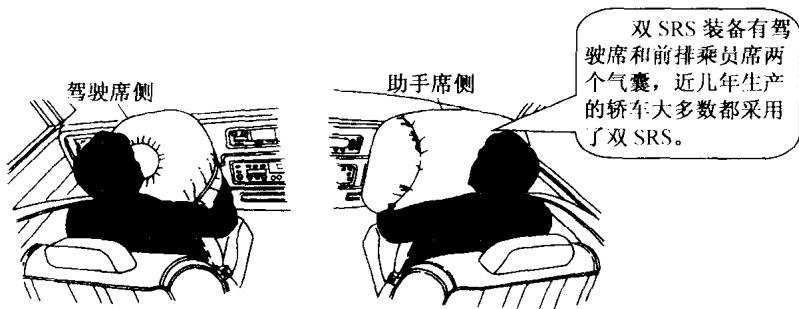
① 单 SRS



单 SRS 只装备有驾驶席气囊,20 世纪 90 年代以前装备车辆的基本都是单 SRS。



② 双 SRS



③ 多 SRS

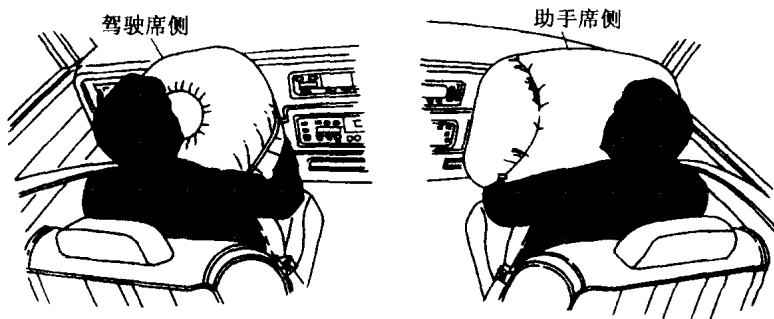
多 SRS 装备有 3 个或 3 个以上 SRS, 如瑞典沃尔沃 VOLVO850、960、S70 型轿车装备的 SRS。



注意: 无论 SRS 中气囊数量多少, 均可采用一个 SRS 专用电脑控制。

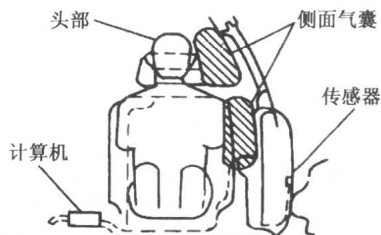
(3) 按 SRS 的功用可分为

① 正面 SRS





② 侧面 SRS

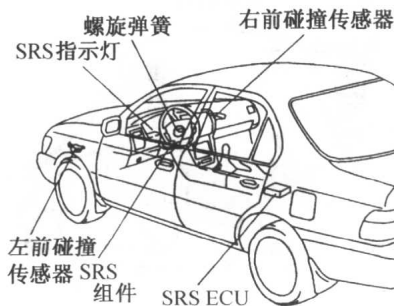


③ 顶部 SRS



二、安全气囊系统的组成与工作原理

1. 安全气囊系统的组成

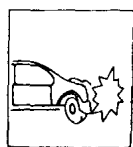


各型汽车 SRS 采用控制部件的结构、数量和安装位置各有不同，但其基本组成大致相同，主要组成如下：

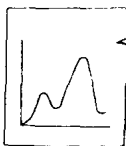
- (1) 碰撞传感器
- (2) 控制单元（电脑）
- (3) 气囊组件（包括气囊、气体发生器、点火器）
- (4) SRS 指示灯
- (5) 螺旋弹簧



2. 安全气囊系统的工作原理

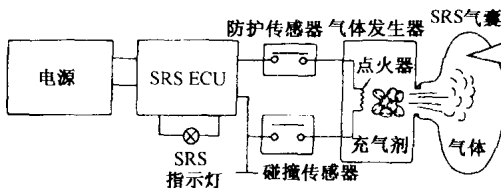


发生碰撞

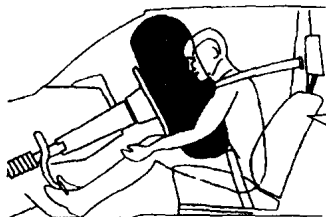


碰撞信号

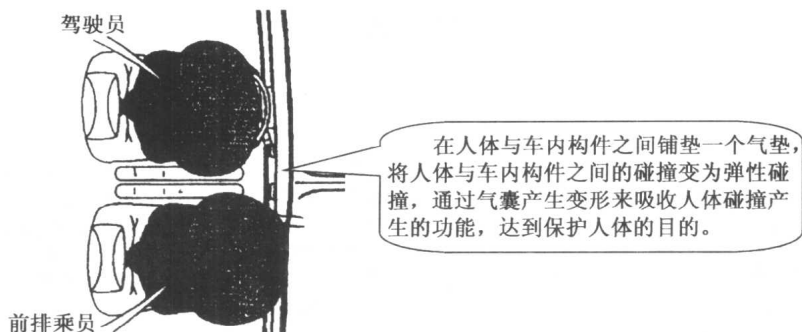
当汽车受到前方一定角度范围内的高速碰撞时，安装在汽车前端的碰撞传感器和与 SRS ECU 安装在一起的防护碰撞传感器就会检测到汽车突然减速的信号，碰撞传感器和防护传感器触点闭合，将汽车减速信号传送到 SRS ECU。



SRS ECU 按预先设置的程序经过数学计算和逻辑判断后，立即向 SRS 气囊组件内的电热点火器（电雷管）发出点火指令，引爆电雷管，点火剂受热爆炸（即电热丝通电发热引爆火药）。

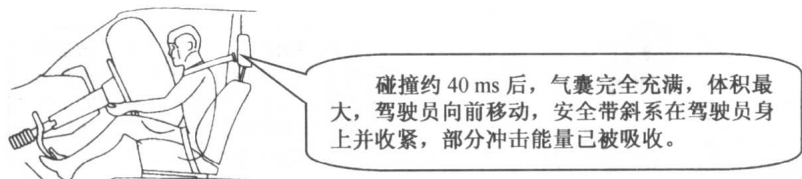
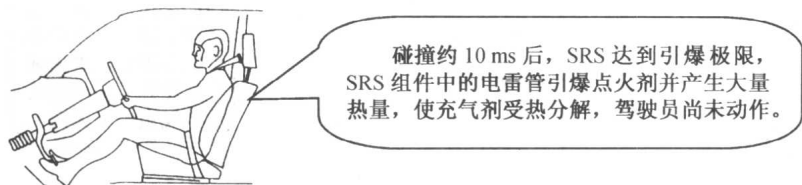


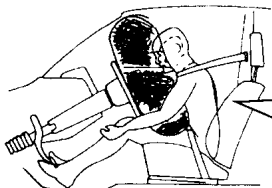
点火剂引爆时，迅速产生大量热量，充气剂（叠氮化钠固体药片）受热分解，释放大量的氮气，充入气囊；气囊便冲开气囊组件的装饰盖板，鼓向驾驶员，使驾驶员头部和颈部压在充满气体的气囊上。



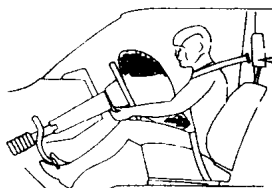
3. 安全气囊的动作过程

当汽车以 50 km/h 的车速与前面障碍物相撞时, SRS 动作时序如下:

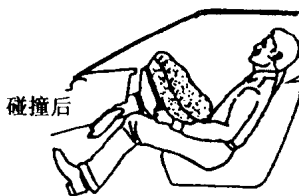




碰撞约 60 ms 后，驾驶员头部及身体上部压向气囊，气囊背面的排气孔在气体和人体压力作用下排气，利用排气节流作用吸收人体与气囊之间弹性碰撞产生的动能。



碰撞约 110 ms 后，大部分气体已从气囊逸出，驾驶员身体上部回到座椅靠背上，汽车前方恢复视野。



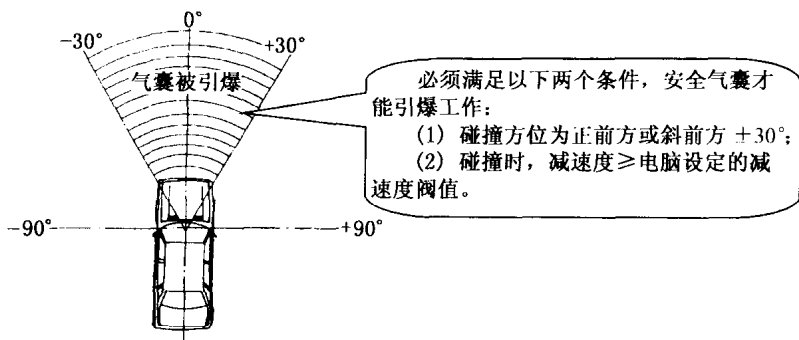
碰撞约 120 ms 后，碰撞危害解除，车速降低至零。

由此可见，在 SRS 动作过程中，SRS 气囊动作时间极短。从开始充气到完全充满的时间约为 30 ms；从汽车遭受碰撞开始，到 SRS 气囊收缩为止，所用时间极短，仅为 120 ms 左右。因此，SRS 气囊动作的状态和经历的时间无法用肉眼来确认。

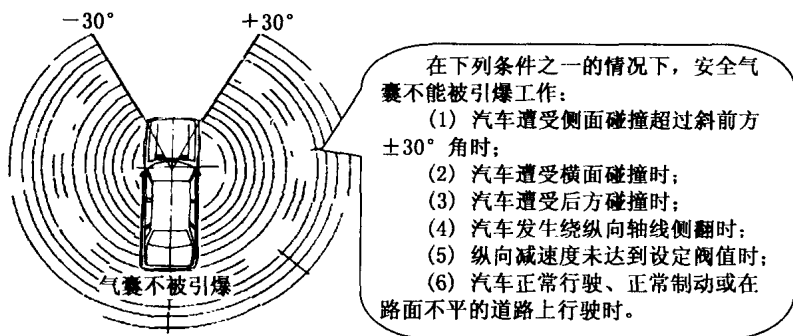


4. 安全气囊引爆的条件

(1) 安全气囊引爆的条件

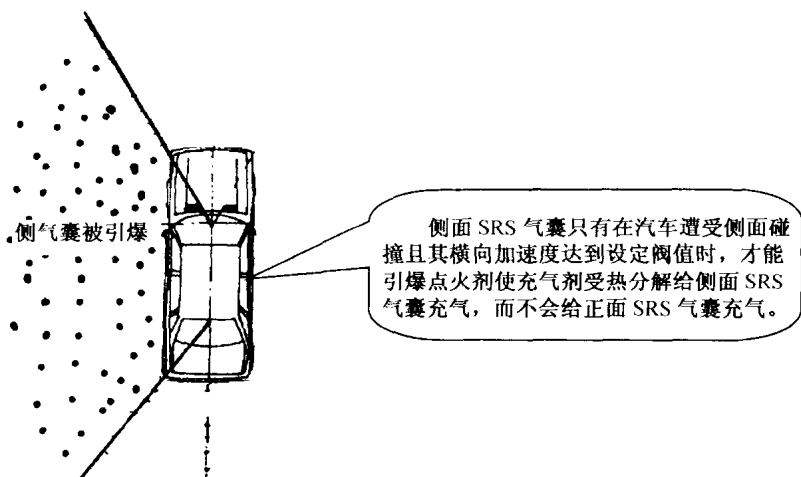


(2) 安全气囊不能引爆的条件





(3) 侧面气囊引爆条件



三、碰撞传感器

1. 碰撞传感器的作用

