

DIANKONGQICHE JISHUPeixUNJIAOCHENG

电控汽车技术培训教程

电控汽车 安全气囊 培训教程

张月相 赵英君 编著
黑龙江科学技术出版社

DIANKONGQICHE JISHUPeixUNJIAOCHENG



6
10

电控汽车技术培训系列教程

电控汽车安全气囊培训教程

张月相 赵英君 编著

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

图书在版编目(CIP)数据

电控汽车安全气囊培训教程/张月相,赵英君主编.
哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2006.6
(电控汽车技术培训系列教程)
ISBN 978-7-5388-5162-5

I.电... II.①张...②赵... III.汽车-电子系
统:控制系统-充气安全装备-技术培训-教材
IV.U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 071663 号

内容提要

本书从理论上详细讲述了汽车安全气囊系统的结构原理与工作过程,并结合实际,对典型的五种车型的安全气囊系统的检测及故障排除方法,也做了独创性的精辟说明。

本书既可作为汽车相关专业的教材;又可供汽车修理人员参考。

责任编辑 张坚石

封面设计 晴天工作室

电控汽车技术培训系列教程

电控汽车安全气囊培训教程

DIANKONG QICHE ANQUAN QINANG PEIXUN JIAOCHENG

张月相 赵英君 编著

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话 (0451)53642106 电传 53642143(发行部)

印 刷 哈尔滨市工大节能印刷厂

发 行 全国新华书店

开 本 787×1092 1/16

印 张 18.5

字 数 400 000

版 次 2007 年 1 月第 1 版·2007 年 1 月第 1 次印刷

印 数 1-3 000

书 号 ISBN 978-7-5388-5162-5/U·150

定 价 34.00 元

《电控汽车安全气囊培训教程》编委会

主 编:	张月相	赵英君		
副 主 编:	姚志刚	杨 平	刘百琢	张新光
编写人员:	徐铁山	郭玉山	郑占勇	张坤彪
	辛迎春	翟云翎	蒋泽扬	刘成博
	袁根生	吴 岩	周 瑾	赵依韵
	张士辉	张长宝	耿胜强	常斌洋
	张 旭	张 希	赵宇环	郭金磊
	李 想	王桂香	张冬雪	徐常虹

前 言

随着现代科学技术的发展,汽车制造行业持续进步,路面上汽车数量剧增,加上车速的提高,使安全气囊系统成为保障乘员安全的一个重要装置。

安全气囊系统的发明人是美国的机械工程师约翰·赫兹克,他于1953年申请到了专利。

安全气囊系统自20世纪70年代开始在汽车上使用,到20世纪80年代末期得到普及。

美国联邦政府于1984年立法,要求国内汽车从1987年开始逐步采用安全气囊系统,1990年气囊系统的装车率已达到了100%。

在欧洲和日本的汽车市场上,安全气囊系统的装车情况基本和美国相同。

我国对安全气囊系统的研究起步较晚,但在20世纪90年代末,随着大批引进外资和技术,新车型不断投产,安全气囊系统迅速得到普及。

和其他任何新生事物一样,安全气囊系统经历了一个发生、成长、逐步完善的过程,在这个发展过程中,安全气囊系统的功能日益趋于多样化,结构变得越来越复杂。

各大汽车公司刚开始装备安全气囊的时候,无一例外地使用了防护正面碰撞的单驾驶席气囊,引爆装置只有1个。安全气囊系统发展到了今天,一辆高档轿车同时装备了正面、侧面驾驶席气囊,正面、侧面副驾驶席气囊,后座双侧面气囊和双窗帘式气囊,加上5个主动安全带,引爆装置多达17个。防护的范围也从单纯的正面防护发展到四面防护。

随着安全气囊系统的不断发展,相应也要求汽车维修人员的修理技术水平不断进步。为了培训的需要,我们编著了此书。

本书是在多年维修实践和教学的基础上编著而成,书中的图片均来自于各大汽车制造厂家发行的原厂维修标准手册,维修操作紧扣实践,力求实用、易学,竭力避免了大篇空洞理论的描述和公式推导。

希望本书的出版,能对汽车修理行业从业人员SRS检修水平的提高,起到大力的推动作用。

本书在编著过程中得到了哈尔滨技师学院领导的大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于水平所限,书中难免存在错误,恳请读者不吝赐教。

目 录

第一章 汽车安全气囊系统的结构与原理	(1)
第一节 汽车安全气囊的功能与发展	(1)
一、安全气囊系统的功能及组成	(1)
二、安全气囊系统的发明和发展	(3)
三、安全气囊系统的现状	(4)
第二节 电子式安全气囊系统的结构与工作原理	(6)
一、安全气囊系统的工作过程	(6)
二、安全气囊系统主要元件结构及工作原理	(10)
第三节 机械式安全气囊系统结构与工作原理	(34)
一、概述	(34)
二、元件的结构和工作原理	(35)
复习题	(37)
第二章 安全气囊系统的检修	(39)
第一节 安全气囊检修注意事项	(39)
第二节 安全气囊系统故障诊断程序	(44)
第三节 安全气囊系统电路图分析	(46)
第四节 故障现象模拟	(51)
第五节 安全气囊系统的报废处理	(53)
一、车内展开	(53)
二、车外展开	(55)
三、展开后的安全气囊、安全带拉紧机构的废除	(58)
复习题	(58)
第三章 别克君威轿车安全气囊检修	(60)
第一节 安全气囊系统结构与原理	(60)
一、别克君威 SRS 元件位置	(60)
二、安全气囊系统部件说明	(61)



三、安全气囊系统名词定义	(63)
第二节 安全气囊系统的检修	(65)
一、检修注意事项及步骤	(65)
二、SRS 电路图分析	(65)
三、电脑端子检测参数	(68)
四、数据流检修	(69)
五、故障码检修	(71)
六、安全气囊系统的中止与启用	(90)
七、引爆后组件的更换检测	(91)
八、SRS 元件的拆卸/安装	(91)
复习题	(94)
第四章 帕萨特 B5 轿车安全气囊检修	(95)
第一节 安全气囊系统结构与原理	(95)
第二节 安全气囊系统检修	(96)
一、安全气囊检修注意事项	(96)
二、SRS 电路图分析	(96)
三、电脑端子检修参数	(100)
四、故障码检修	(101)
五、用 V.A.G1551 对安全气囊电脑进行编码	(114)
六、乘客席安全气囊的关闭和再激活(匹配调整)	(115)
七、读取测量数据组	(117)
八、安全气囊执行元件诊断	(119)
九、事故后组件的更换检修	(120)
十、SRS 元件的拆卸/组装	(121)
复习题	(123)
第五章 雅阁轿车安全气囊检修	(124)
第一节 安全气囊系统结构、原理与操作	(124)
一、安全气囊系统的结构与原理	(124)
二、SRS 的操作	(126)
第二节 安全气囊系统检修	(127)
一、检修注意事项及操作步骤	(127)
二、故障检修	(131)
三、SRS 电路图	(133)
四、电脑端子检修参数	(136)
五、DTC 故障检修	(138)



六、引爆后组件的更换检测	(198)
七、SRS 元件的拆卸/组装	(202)
复习题	(208)
第六章 奥迪 A8 轿车安全气囊检修	(210)
第一节 安全气囊系统结构与原理	(210)
第二节 安全气囊系统的检修	(214)
一、检修注意事项及步骤	(214)
二、SRS 电路图分析	(214)
三、气囊系统电脑端子检修参数	(223)
四、数据流分析	(225)
五、故障码分析	(228)
六、执行元件诊断	(240)
七、控制单元编码	(240)
复习题	(241)
第七章 凌志 LS400 轿车安全气囊检修	(242)
第一节 安全气囊系统结构与原理	(242)
第二节 安全气囊系统的检修	(243)
一、检修注意事项及步骤	(243)
二、SRS 电路图分析	(243)
三、凌志 LS400 轿车安全气囊系统电脑端子检修参数	(249)
四、电控系统自诊断	(251)
五、故障的诊断排除步骤	(282)
复习题	(283)

第一章

汽车安全气囊系统的结构与原理



第一节 汽车安全气囊的功能与发展

一、安全气囊系统的功能及组成

汽车上的安全装置可以划分为两大类：一类是汽车的主动安全装置；另一类是汽车的被动安全装置。主动安全装置的作用就是采取各种措施来避免事故的发生，被动安全装置则是在汽车发生事故后，尽量减轻对人的伤害和对财产的损失。

安全气囊系统是一种具有被动安全措施的装置，它是作为座椅安全带系统以外的一个选装件。安全气囊系统虽然价格昂贵，但它是配合安全带来使用的。

安全气囊系统的简称是 SRS，即：Supplemental Restraint System，直译为辅助约束系统，也有的资料将安全气囊称作空气袋，即 Air Bag。

安全气囊系统自 20 世纪 70 年代开始在汽车上使用，到 20 世纪 80 年代末期得到普及。和其他任何新生事物一样，安全气囊系统也经历了一个发生、成长、逐步完善的过程。

现代汽车安全气囊系统的组成如图 1-1-1 所示。

从图中我们可以看到，现代汽车的安全气囊系统包括：气囊电脑、驾驶席安全气囊、乘客席安全气囊、前座侧面安全气囊（后座侧面安全气囊）、座椅安全带拉紧器、乘客坐姿检测装置（OPDS）以及感知碰撞的传感器。在撞车时，如达到给定的撞击强度，各个引爆装置由安全气囊电脑来控制触发。

在多数情况下，汽车急刹车或发生轻微碰撞时，只有安全带对乘员起保护作用。在发生强烈碰撞时，安全带也是最重要的救命装备，但它的功能有限，因为即使系了安全带，高速撞击时，人的上身还是会由于巨大的惯性而往前冲。从撞击测试结果看，再坚固的安全带也会被拉长，极端时会被拉长达 20cm。

所以，在严重的撞车事故中，就需要安全带与安全气囊配合起来使用，才能使乘员在重大事故中得到最好的保护。

为了说明安全带和安全气囊在保护乘员方面的重要性，我们首先要知道造成乘员伤害的原因。

如图 1-1-2 所示，当汽车和障碍物之间发生碰撞事故时，汽车和障碍物之间的碰撞称为一次碰撞。一次碰撞的结果导致汽车速度急剧下降。例如，如果一辆汽车以 50km/h



的速度与一个固定不动的障碍物正面相撞,则汽车至完全停止所需时间大约 $0.1s$ 。在这短暂的时间内,可发生的事情却相当多:在碰撞的瞬间,前护杠停止运动,但汽车的其他部分仍以 $50km/h$ 的速度前进。随着车辆前部逐渐损坏,汽车即开始吸收动能并减速;在碰撞过程中,当乘员室开始减速慢下来时,内部乘员则仍以原来的速度向前移动。于是就发生了乘员和方向盘、仪表板、风挡玻璃等之间的碰撞,造成了乘员的伤害。这种乘员和汽车内部结构之间的碰撞称为二次碰撞,如图 1-1-3 所示。

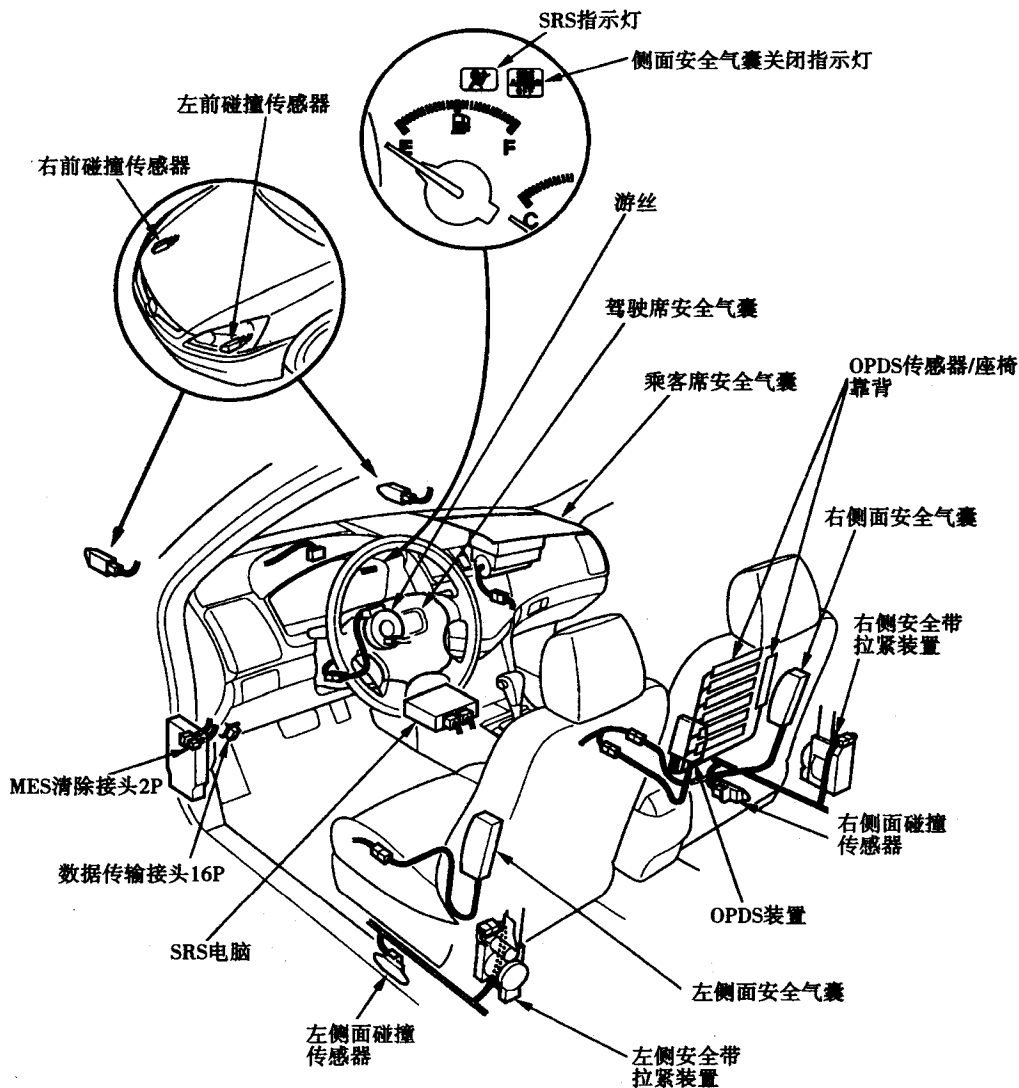


图 1-1-1 现代汽车安全气囊系统的组成

如果乘员未系上安全带,则他们会继续以 $50km/h$ 的速度前进,直到撞及车室内部物件才会停止。在此例中,乘员撞击车室内部的速度,与从三楼的窗户跳下撞击地面时的



速度相当。如果乘员系上安全带,则他们将逐渐减速,因此作用到他们身上的撞击力将减轻。但是在严重的碰撞事件中,虽然系上安全带的碰撞力比未系安全带少了很多,但乘员仍可能会撞到车室内部物件而造成伤害。

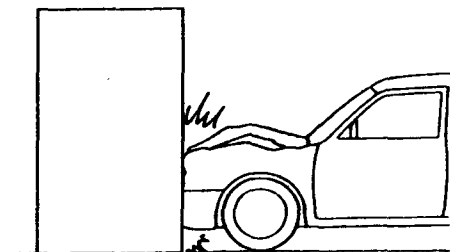


图 1-1-2 一次碰撞示意图

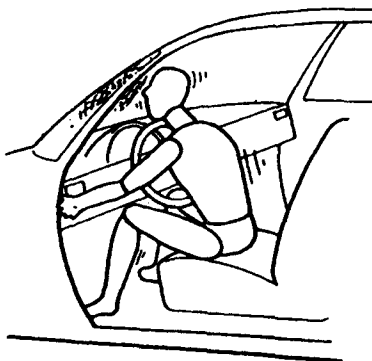


图 1-1-3 二次碰撞示意图

安全气囊设计的基本思想是:在发生一次碰撞后、二次碰撞前,迅速在乘员和汽车内部结构物之间打开一个充满气体的袋子,使乘员撞在气袋上,避免或减缓二次碰撞,从而达到保护乘员的目的,如图 1-1-4 所示。

由于乘员和气囊相碰时容易因振荡造成乘员伤害,所以在气囊的背面开两个直径 2.5cm 左右的圆孔。这样,当乘员和气囊相碰时,借助圆孔的放气可减轻振荡,放气过程同时也是一个释放能量的过程,因此可以很快地吸收乘员的动能,有助于保护乘员,同时也可以打开驾乘人员视野。

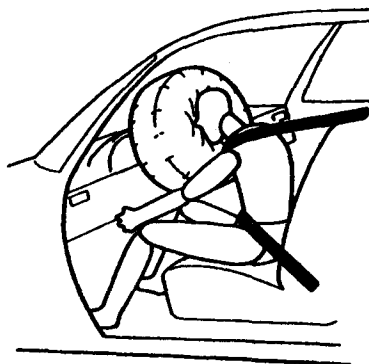


图 1-1-4 安全气囊对乘员的保护作用

二、安全气囊系统的发明和发展

安全气囊的发明人是美国的机械工程师约翰·赫缀克。

约翰·赫缀克早年曾在美国海军的鱼雷修理厂工作,在一次事故中,他亲眼目睹了鱼雷中释放出来的压缩空气将覆盖在鱼雷上的帆布袋瞬间充满,迅速膨胀的帆布袋直顶到高高的天花板上。这次事故的景象为他后来发明安全气囊提供了灵感。后来,约翰·赫缀克与家人经历了一次车祸,在车祸中大难不死他开始动脑筋设计一种在汽车发生车祸时为乘员提供保护的装置。事故发生后不久,他就将自己对安全气囊的设想画成了图纸,并于 1953 年申请到了专利。

在约翰·赫缀克所处的时代,电子技术还不够成熟,因而他设计的安全气囊系统是纯机械的:将压力很高的压缩空气装在一个压力容器中,系统中设有一个弹簧装置来感知汽车的减速情况,当汽车减速度达到一定值时,惯性力使弹簧移动,阀门打开,压缩气体



便从压力容器中释放出来,充入气囊,气囊膨胀起来,为乘员提供保护。气囊既可以安装在方向盘中央或仪表盘上方,用来保护驾驶员,也可安装在前排座椅的背后,用以保护后排乘员。

机械式安全气囊系统因为技术上不够完善,也因为各大汽车公司对被动安全装置认识不足,因而一时没能得到广泛使用。

历史进入 20 世纪的 70 年代,各大汽车公司才逐渐认识到安全气囊系统在汽车碰撞中的重要作用,安全气囊慢慢在世界各大汽车公司的汽车上得到普及。

1971 年,日本本田汽车公司开始引进安全气囊系统技术进行开发研制和实车应用。

1973 年,美国通用汽车公司在 1 000 辆雪佛兰轿车上安装了安全气囊系统,并以销售价格低于成本价格的优惠条件,将安全气囊系统作为 1974 年所有高级轿车的选装件。从 1974 年到 1977 年的三年内,总共销售了 10 321 套。虽然因成本高、质量大、可靠性低和充气噪声大等原因而停止生产,但是,这一举措为安全气囊系统在汽车上推广和发展起到了不可估量的作用。

1984 年,德国奔驰汽车公司将安全气囊系统的推广应用向前推进了一大步。该公司首先在 1984 年生产的奔驰 190 型和 S 级轿车上安装了安全气囊系统。从此安全气囊系统逐步被汽车消费者认可和接受,制造商也尽力改进和发展安全气囊技术,用以满足消费者的要求。

尽管安全气囊系统在推广应用过程中遇到了种种困难,汽车公司认为技术不成熟,销售价格增加又不受消费者欢迎,但是保险公司和消费者协会都一致认为,安全气囊系统是一种非常有效的安全装置,这种观点对安全气囊系统的发展产生了决定性的影响。美国联邦政府受此观点的影响于 1984 年将汽车被动安全装置纳入法规,要求从 1987 年开始逐步采用安全气囊系统。美国联邦车辆安全标准法 208 款规定的实施时间和配装率 1987 年为 10%,1988 年为 25%,1989 年为 40%,1990 年则达到了 100%。

1987 年,日本本田汽车公司经过 16 年艰苦努力,终于开发研制成功了当今普遍采用的价格低、质量小、可靠性高、充气噪声小的燃药式安全气囊系统。同年 9 月开始作为本田里程轿车的选装件,从此开辟了大量使用安全气囊系统的新局面。

1992 年美国联邦政府法律规定,1994 年以后出厂的新车必须配装驾驶座安全气囊系统或自动安全带。到 1994 年,美国拥有配装安全气囊系统的汽车约 3 300 万辆。根据实际应用情况,美国联邦车辆安全标准法 208 款又修改规定,要求从 1997 年 9 月 1 日起,美国所有客车都必须装备保护驾驶员和前排乘员(副驾驶员)的双安全气囊系统。美国是世界上最大的汽车消费市场,这一法规促使世界各国汽车公司出口美国的汽车必须将安全气囊系统作为汽车的标准装备,从而大大促进了安全气囊系统技术的发展和提高。

三、安全气囊系统的现状

从 20 世纪 70 年代开始采用座椅安全带和驾驶员正面安全气囊系统以来,已经挽救了成千上万人的生命。据专家估计,汽车普及安全气囊系统以后,仅在美国每年就可挽救 15 000 人的生命;另据德国敏感法律研究中心(Center for Study of Responsive Law)1995 年提供的资料表明,如果安全气囊系统与安全带一起装备德国所有汽车,那么每年能够



挽救 12 000 人的生命。

当汽车发生碰撞时,驾驶员正面的安全气囊能使驾驶员免于遭受方向盘和挡风玻璃对其造成的伤害,前排乘员正面的安全气囊能使副驾驶驾驶员免于遭受仪表台和挡风玻璃对其造成的伤害。但是,正面安全气囊只能避免或减轻来自前方的伤害,即只有在汽车遭受正面碰撞时才能起到保护作用,对侧面碰撞无能为力。据美国国家公路交通安全管理局统计,在美国 1993 年的车祸中,由于迎面碰撞而死亡和受伤的人数分别为 11 524 人和 1 011 000 人,由于侧面碰撞而死亡和受伤的人数分别为 6 922 人和 666 000 人,侧面碰撞导致死亡和受伤的人数分别为迎面碰撞导致死亡和受伤人数的 60% 和 66%。由此可见,加强侧面碰撞的防护能力是不容忽视的重要问题。

实践证明,装备侧面辅助防护安全气囊(Side Supplemental Restraint Safe AirBag,即侧面安全气囊)是行之有效的措施之一。

侧面安全气囊的主要功用是保护汽车驾驶员和乘员的头部和腰部。侧面安全气囊的安装与控制技术难度比正面安全气囊要大一些。最主要的问题是车门与驾驶员或乘员之间的距离很短,可供安装气囊的空间很小,因此气囊的设计尺寸受到限制。在控制技术方面,侧面气囊的膨胀速度必须比正面气囊快 3 倍以上。当汽车以 80km/h 速度发生碰撞时,正面气囊的膨胀时间应为 30ms 左右,侧面气囊的膨胀时间应为 12ms 左右。安全气囊在如此短时间内膨开,就会产生很大的作用力,必须根据作用力的大小来确定侧面气囊的安装位置。

美国通用汽车公司认为座椅是安装侧面气囊的最佳部位,因为它能与乘员一起移动。

瑞典沃尔沃汽车公司是侧面安全气囊系统的先驱者,该公司将侧面安全气囊系统称为 Side Impact Protection System,缩写为 SIPS,即侧面碰撞防护系统。沃尔沃公司研究的结果是将侧面安全气囊安装在座椅靠背边缘上,如图 1-1-5 所示,装备在 1995 年的沃尔沃 850 型轿车上,1996 年秋季开始在 960 型轿车上装备,1997 年推出的沃尔沃 S70 型轿车在后排驾驶席与乘员席均安装了侧面安全气囊。

丰田(TOYOTA)汽车公司开发研制的侧面安全气囊的体积比沃尔沃公司侧面安全气囊的体积大一些。由于安全气囊体积较大,因此既能保护头部、颈部,也能保护腰部,并将其安装在车门(早期的丰田侧气囊安装在座椅上)。

德国奔驰汽车公司经过各种试验后,决定将侧面安全气囊安装在车门上。

德国宝马汽车公司 1995 年在宝马 BMW 5 系列轿车上采用了侧面安全气囊,并将其安装在车门上。随着安全气囊技术的发展,该公司认为采用两个气囊防止侧面碰撞比采用一个可靠,为此从 1997 年开始,便在宝马 BMW 7 系列轿车上采用两种侧面安全气囊。其中一种安装在车门上,用以保护汽



图 1-1-5 沃尔沃汽车装备的侧气囊



车乘员的腰部;另一种设制成香肠状,安装在车门支柱的上部,用以保护乘员的头部与颈部(图 1-1-6),也叫窗帘式气囊或头部气囊。

目前,侧面安全气囊开发研制工作方兴未艾,欧洲汽车公司处于领先地位,其主要原因有两个方面:一是欧洲汽车价格等级相对较高,增加气囊成本影响不大;二是欧洲侧面碰撞试验标准比美国严格,因为美国是欧洲汽车的主要市场之一,欧洲汽车公司倾向于通过严格的标准和试验来达到扩大市场之目的。

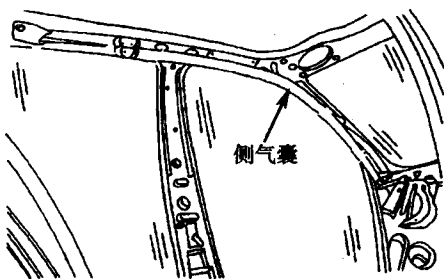


图 1-1-6 宝马汽车在车门支柱上部装备的侧气囊

除以上所述保护驾驶员和前排乘员的正面和侧面安全气囊系统之外,世界各大汽车公司和安全气囊系统制造公司正在开发研制保护后排乘员的安全气囊系统,目的是在汽车发生正面碰撞或侧面碰撞时,防止后排乘员遭受伤害。正面保护后排乘员的气囊(即正后面部安全气囊)安装在前排座椅的靠背后面,侧面保护后排乘员的气囊(侧面安全气囊)一般都安装在车门上。

第二节 电子式安全气囊系统的结构与工作原理

安全气囊系统包括电子式与机械式两大类。机械式安全气囊没有电气装置。本节介绍电子式安全气囊系统的结构与工作原理。

一、安全气囊系统的工作过程

早期的安全气囊只防护正面产生的碰撞,到了 20 世纪末期,防护侧面碰撞的气囊系统才在一些高档汽车上得到普及。下面我们以正面气囊防护系统为例,讲述安全气囊系统的工作过程。

汽车在行驶时,道路坎坷导致的颠簸不会引爆气囊系统。只有当汽车以 20km/h 以上的车速行驶,而又与前面的障碍物相撞时,电脑控制气囊引爆,气体发生器在 30ms 内使气囊完全充满气体,在方向盘和驾驶员之间产生一个气垫,吸收碰撞产生的能量,减轻对驾驶人员头部及身体上部的伤害。

如果汽车只装备了正面气囊防护系统,撞车时,气囊系统被引爆的有效范围如图 1-2-1 所示。

从上图可以看出,汽车行驶过程中如果正面相撞,或者以汽车纵向轴线为基准,从气囊方向盘的位置相对于汽车纵向轴线引出两条左右各成 30° 的直线,在汽车前方 $\pm 30^\circ$ 的角度范围内撞车,而撞车后,汽车纵向减速度又达到某一值,气囊就会被引爆。

汽车从侧面撞车或绕纵向轴线的侧翻,以及在正常或恶劣条件地行驶,甚至是从后面撞车时,只防护正面撞击的气囊系统都不会引爆。

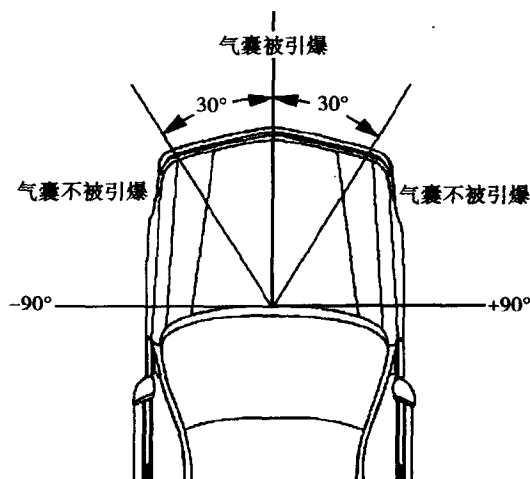


图 1-2-1 撞车时气囊系统的有效范围

假设一辆汽车以 50km/h 的车速行驶,从正面与障碍物相撞,我们来看一下汽车发生正面碰撞时安全气囊系统工作的过程。这一过程可分为四个阶段,如图 1-2-2 所示。

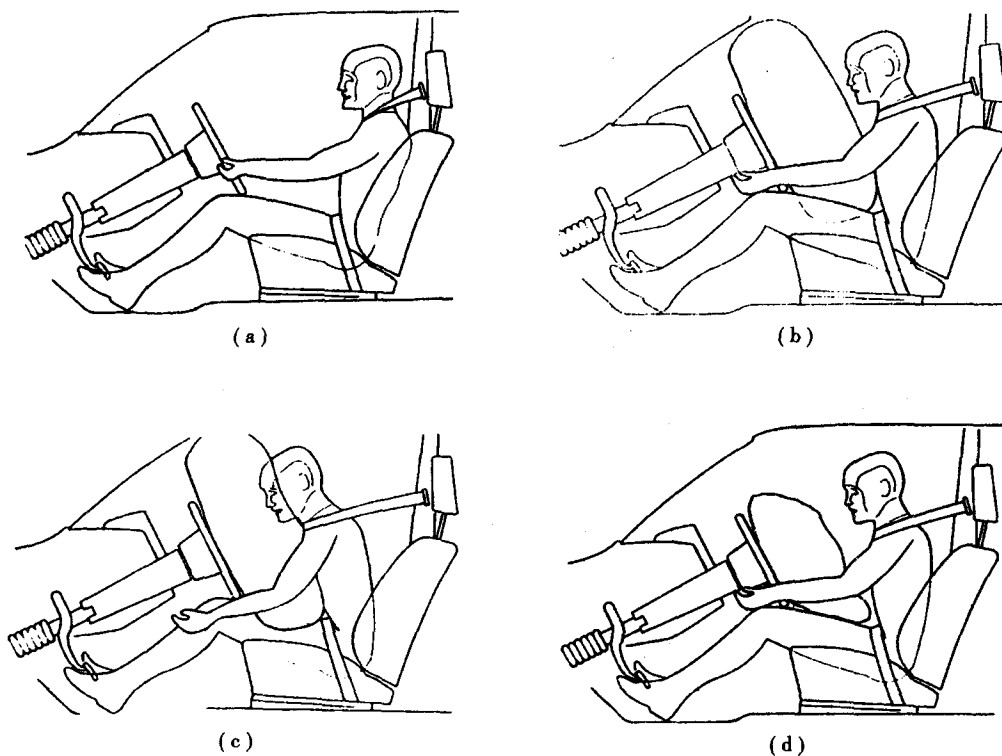


图 1-2-2 汽车发生正面碰撞时安全系统的工作过程
(a)撞车后 10ms (b)撞车后 40ms (c)撞车后 60ms (d)撞车后 110ms



第一阶段:汽车撞车后的 10ms,见图 1-2-2(a),碰撞传感器将碰撞信号传给气囊电脑,电脑确认达到气囊系统的引爆极限,就控制点火器通电,点燃气囊里的气体发生器。此时因为惯性,驾驶员没有来得及产生位移,仍然是坐在原位。

第二阶段:汽车撞车 40ms 之后,见图 1-2-2(b)。这时汽车基本停止移动,气囊已经完全鼓起,驾驶员身体开始向前移动。因为安全带系在驾驶员身上,随着驾驶员的前移,安全带会被拉长,一部分撞车时产生的冲击能量由安全带吸收。

第三阶段:汽车撞车 60ms 之后,见图 1-2-2(c)。汽车完全停止移动,驾驶员的头部及身体上部都压向气囊,气囊后面的排气口使气体在压力作用下匀速排出。

第四阶段:汽车撞车 110ms 之后,见图 1-2-2(d)。驾驶员受安全带的拉动和气囊的反弹力向后移回到座椅上。大部分气体已从气囊中逸出,前方又恢复了清晰的视野。

气囊引爆的时序如图 1-2-3 所示。

这个例子表明从撞车起大约过 100ms 之后,对于车内乘员来说,事故危险期就结束了。1/10 s,连眨眼都来不及。

气囊在使用过程中只能被引爆一次,如同鞭炮只能引爆一次一样,引爆后的气囊就不能再次利用,必须更换。但有的时候客户可能不愿为更换安全气囊系统花钱,而要求修理人员将引爆的气囊塞回去,并将气囊装置表面粘合、喷漆,处理得和新的一样,其实这是一个造假的气囊。

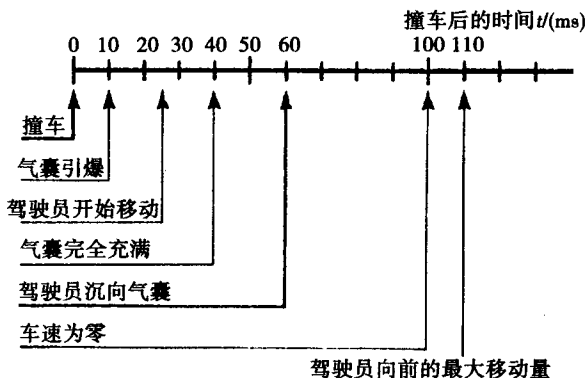


图 1-2-3 气囊引爆时序图

气囊引爆后,有些车型的气囊电脑内部就产生一个永久故障代码,同时气囊电脑控制仪表盘上的气囊警告指示灯接通,提醒司机更换安全气囊系统。但也有些车型的气囊电脑可以重复使用,直到第三次引爆气囊后才必须更换。

气囊体积尺寸不尽相同。驾驶席气囊一般在 35~65L 之间,乘客席气囊一般有 120~150L。爆炸前气囊袋位于盖板下面,在气囊被引爆的过程中,盖板会沿着预先设计的撕裂线打开,使气囊袋以准确设计的方向冲出来。这很重要,因为气囊应该保证它上面的仪表板盖板或方向盘面板以及前风挡玻璃不会误伤乘员。

当然,就提供保护而言,充气速度最为关键,所以气囊都必须在十几到几十毫秒的时间内完成充气过程。一般来说,安全气囊工作的过程如图 1-2-4 所示。

先由碰撞传感器感知碰撞的强度。外置的、感知正面碰撞的碰撞传感器一般装在汽车两侧的前翼子板内,安全气囊电脑内部也集成了碰撞传感器。撞车时,气囊电脑会对碰撞传感器的信号进行计算分析,如果碰撞剧烈程度达到并超过了设定的极限值,电脑即向位于气囊内部气体发生器中央的点火器发出电信号,电流加热头发丝粗细的导线,导线先点燃引爆剂,产生初步的压力和温度,再引燃固体爆炸物。这种爆炸物呈片状或球状,围绕在点火器周围,其燃烧速度惊人,能在几十毫秒内产生大量氮气,迅速充满大



至 120L 的气囊。膨胀的气囊可以缓冲对驾驶员和前乘客的冲击,保护驾驶员和前乘客免受或减少伤害。

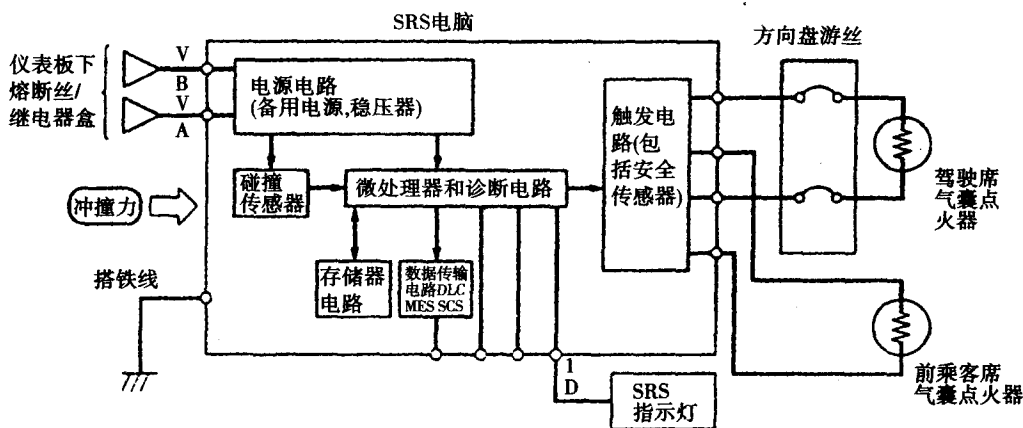


图 1-2-4 安全气囊系统工作过程

电脑中的主电路用于感受并判断冲撞力的强度,如有必要则启动点火器。如果由于碰撞造成蓄电池电压过低或电源断开,备用电路将工作,为 SRS 系统提供可靠的电源电压,从而保证了系统工作的可靠性。

在 SRS 系统的工作过程中,为了保证 SRS 系统的正常工作,必须满足三个条件:碰撞传感器(包括安全传感器)必须处于激活状态并向微处理器发出电信号;微处理器必须计算该信号并向气囊的点火器发出控制触发信号;点火器必须点燃并引爆气囊。

在 SRS 系统控制装置内部设计有故障自诊断电路,当点火开关转至“ON”(Ⅱ)位置时,仪表板上的 SRS 指示灯亮 4~6s,然后熄灭,这表明 SRS 系统功能正常。如果仪表板上的 SRS 指示灯不亮,或者点亮 6s 后不熄灭,或者 SRS 灯在行车时点亮,则表明 SRS 系统有故障,应该尽快予以检查并修复。

为了维修方便,SRS 系统控制装置的存储器中存着有关故障的原因,数据连接电路将此信号从存储器传递给数据传输插头 DLC 上。可以将检测仪连接到数据传输插头 DLC 上,以便读出有关故障信息。

气囊击中乘员的威力非常大,足以将未被安全带拉紧的人抛回到座椅上,所以乘车一定要系安全带,否则气囊就不能充分发挥保护作用。现代豪华汽车还采用了窗帘一般的侧气囊,这样即使是侧面被撞,车内乘员的安全亦有充分保证。

SRS 系统并非在所有碰撞情况下都起作用,正面 SRS 安全气囊系统在汽车从正前方或斜度在正前方的正负 30°角范围内发生碰撞,且其纵向减速度达到某一临界值(通常称为减速阈值)才能引爆气体发生器给正面气囊充气。减速阈值根据 SRS 系统的性能设定,不同车型 SRS 气囊系统的减速阈值可能不同。

在下列情况之一中,气囊系统可能不引爆(图 1-2-5)。

汽车前部发生严重撞击,但是,撞击能量被障碍物和车身变形所吸收(图 1-2-5a)。

汽车撞入前车的下部,撞击能量被前舱上部的变形所吸收(图 1-2-5b)。