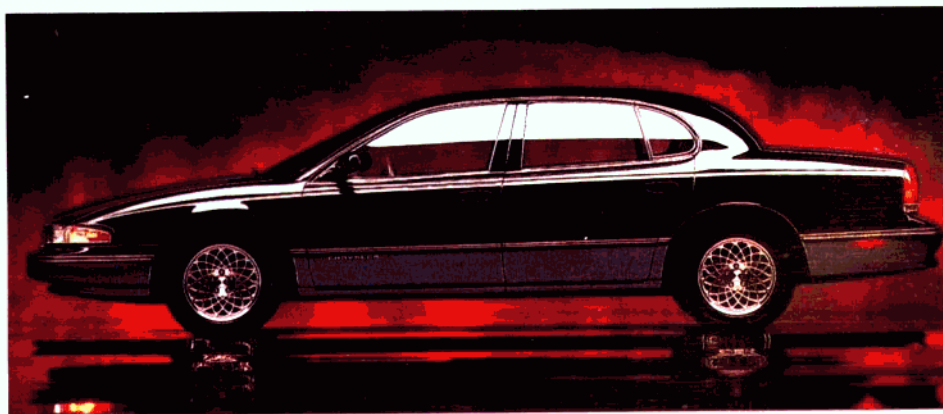
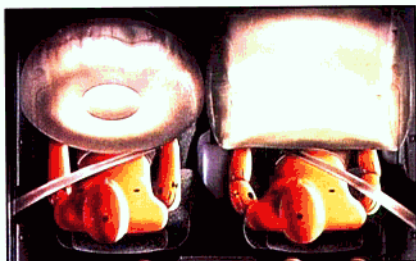
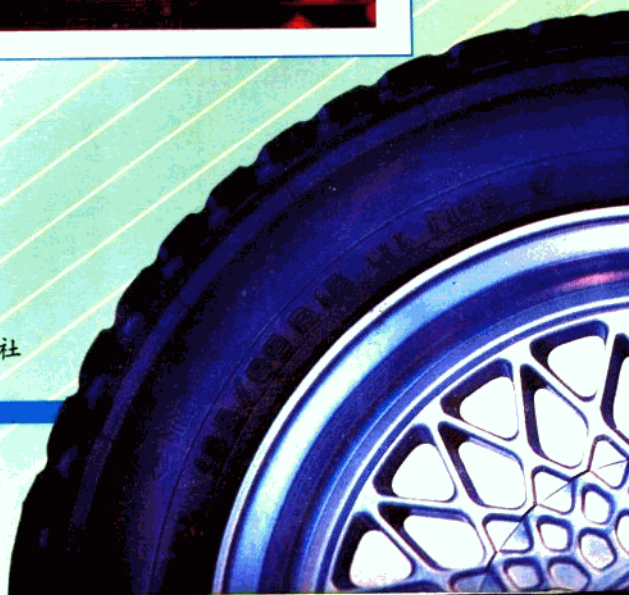


吕子强 编著

轿车安全气囊 结构原理与维修



中国物资出版社



轿车安全气囊结构原理与维修

中国物资出版社

图书在版编目(CIP)数据

轿车安全气囊结构原理与维修/吕子强编著. —北京:

中国物资出版社, 1996. 5

ISBN 7-5047-1158-6

I. 轿… I. 吕… III. ①轿车-安全设备-原理②轿车-安全设备-维修 IV. U491. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 04890 号

轿车安全气囊结构原理与维修

吕子强 编著

*

中国物资出版社出版

(北京市西城区月坛北街 25 号 100834)

全国新华书店经销

长城印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 6.125 字数: 150 千字

1996 年 6 月第 1 版 1996 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 7-5047-1158-6/TH · 0075

印数: 1—5000 册 定价: 15.00 元

目 录

引 言	(1)
一、结构与原理	(2)
1. 传感器	(2)
(1) 全机械式传感器	(2)
(2) 机电式传感器	(2)
(3) 电子式传感器	(2)
2. 气袋组件	(4)
(1) 充气器总成	(4)
(2) 气袋	(7)
(3) 饰盖	(7)
(4) 底板	(7)
3. 保养提示灯	(7)
4. 电气连接件	(9)
(1) 时钟弹簧	(9)
(2) 连接器	(9)
(3) 线束	(9)
5. 控制块	(9)
(1) 控制块框图	(9)
(2) 控制块控制引发的过程	(12)
(3) 控制块的诊断功能	(13)
(4) 控制块的故障处理	(15)
(5) 保养提示灯的激活	(16)
二、故障诊断	(17)
(一) 概述	(17)
(二) 分述	(17)
1. 韩国现代轿车	(17)
(1) 安全气囊系统电路原理	(17)
(2) 故障代码表	(17)
(3) 故障诊断程序	(18)
2. 日本本田阿科德 (ACCORD) 轿车	(23)
(1) 元件布置图	(23)
(2) 电路图	(25)
(3) 连接器位置图	(27)
(4) 与方向盘有关的作业	(27)

(5) 传感器的检查	(28)
(6) 故障诊断与排除 (电压测试法)	(29)
(7) 气袋总成的更换	(47)
3. 日本本田阿库拉 (ACURA) 轿车	(50)
(1) 元件布置图	(50)
(2) 电路图	(51)
(3) 故障诊断	(52)
4. 日本本田市民 (CIVIC) 轿车	(57)
(1) 元件布置图	(57)
(2) 电路图	(57)
(3) 电压测试分析表	(57)
5. 日本丰田 (TOYOTA) 与凌志 (LEXUS) 轿车	(57)
(1) 元件布置	(58)
(2) 电路图	(61)
(3) 诊断插口芯脚布置	(61)
(4) 故障代码表	(63)
(5) 故障代码的读取程序	(63)
(6) 故障代码的清除程序	(64)
6. 日本五十铃 (ISUZU) 轿车	(64)
(1) 元件布置图	(64)
(2) 电路图	(66)
(3) 故障代码表	(67)
7. 日本马自达 (MAZDA) 轿车	(67)
(1) 元件布置图	(67)
(2) 连接器布置图	(67)
(3) 电路图	(67)
(4) 故障代码表	(71)
8. 德国宝马 (BMW) 轿车	(71)
(1) 电路图	(71)
(2) 芯脚说明	(71)
(3) 故障代码表	(73)
(4) 故障代码的读取与清除	(74)
9. 德国奥迪 (AUDI) 轿车	(76)
(1) 元件布置图	(76)
(2) 电路图	(76)
10. 美国通用 (GM) 轿车	(76)
(1) 电路图	(78)
(2) SRS 故障代码表	(79)
(3) 故障代码的读取和清除	(82)

11. 美国福特 (FORD) 轿车	(82)
(1) 电路图	(84)
(2) 控制块芯脚说明	(84)
(3) 故障代码表	(85)
12. 美国克莱斯勒 (CHRYSLER) 轿车	(85)
(1) 元件布置图	(85)
(2) 电路图	(87)
(3) 控制块芯脚电压	(87)
(4) DRB-2 型扫描仪英文显示的意义	(88)
三、保养与处置	(89)
1. 安全注意事项	(89)
2. 解除与复原	(89)
3. 更换传感器	(90)
4. 人为引爆	(90)

引言

安全气囊系统是轿车上的一种辅助保护系统(英文缩写为 SRS),与座椅安全带配合使用可以为乘员提供十分有效的防撞保护。在轿车上普及安全气囊已是大势所趋,到本世纪末,双气囊将成为美国汽车的标准装备。据保守的估计,普及安全气囊以后,每年仅在美国就可挽救 15000 人的生命。

安全气囊平时是收卷的,仅在汽车受到剧烈的正向碰撞时才会膨开。为了保证安全气囊在需要时能及时膨开,进行正确的保养和维修是非常必要的,因此对安全气囊系统的原理应该有所了解。

安全气囊系统由传感器、气囊组件、控制块(电脑)、电气连接件(线束等)和保养提示灯组成。气囊组件包括气囊和充气器等。

安全气囊的作用程序如图 1 所示。

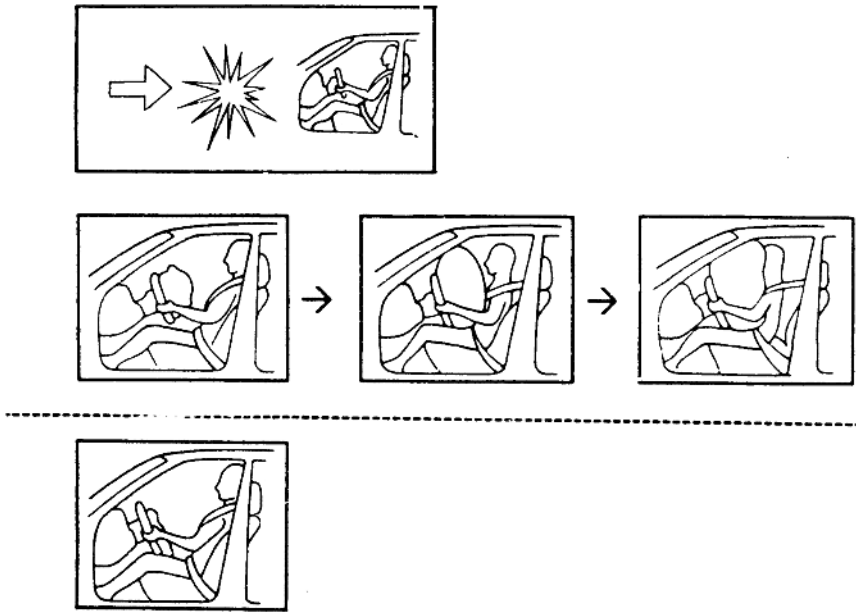


图 1 安全气囊的作用程序

发生碰撞→测出碰撞→点燃充气器→产生氮气给气囊充气→
气囊膨开→气囊完全膨开→保护乘员→放气→结束

传感器从测出碰撞到接通电流只需 20 毫秒,气囊完全膨开需 45 毫秒,整个过程只要 65 毫秒即可完成,而人眨一次眼睛需要 100 毫秒。

一、结构与原理

安全气囊系统主要有传感器、气袋组件、保养提示灯、电气连接件、控制块组成，其实际结构和位置因车型不同而有所差别，下面分别加以介绍。

1. 传感器

安全气囊系统能否可靠和正确地工作，传感器是第一个关键。传感器对于安全气囊系统的成本高低也有很大影响。传感器有多种形式，按功能可以分为两种，一种为碰撞传感器，负责检测碰撞的烈度，看是否需要膨开。如果汽车以 40km/h 的车速撞到一辆正在停放的同样大小的汽车上，或者以不低于 22km/h 的车速迎面撞到一个不可变形的固定障碍上，碰撞传感器便会动作，接通接地回路。另一种为保险传感器（也有人称为触发传感器），其闭合的减速度要稍小一些，起保险作用，防止因碰撞传感器短路而造成误膨开。传感器按结构可分为全机械式、机电式和电子式三种主要型式。

(1) 全机械式传感器

全机械式传感器的结构如图 2 所示。当传感器中的传感重块的移动速度高于某一特定车速时（称为 TBD 车速，其大小决定于汽车的特性），传感重块便将其机械能直接传给引发器使气袋膨开。

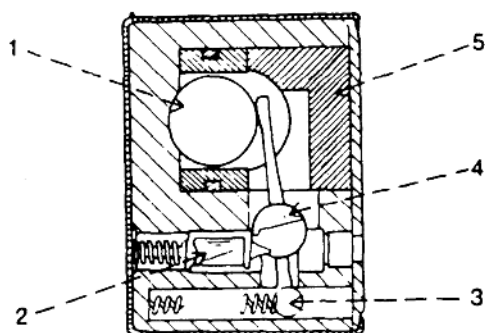


图 2 全机械式传感器

1—感应块；2—撞针；3—偏置弹簧；4—D 轴；5—顶盖

(2) 机电式传感器

机电式传感器有 Breed 式和 Techner 式两种，其结构如图 3、图 4 所示。

当汽车以 TBD 以上的车速发生碰撞时，感应块便移向触点，如碰撞传感器与非碰撞传感器同时闭合，则引发器接通电流，气袋膨开。

(3) 电子式传感器

电子式加速度计对汽车正向加速度进行连续测量并将测量结果输送给微处理器，微处理器内有一套复杂的碰撞信号处理程序，能够判定气袋是否需要膨开。如需要气袋膨开，微处理器便会接通点火电路，如机电式保险传感器同时也闭合，则引发器接通，气袋膨开。

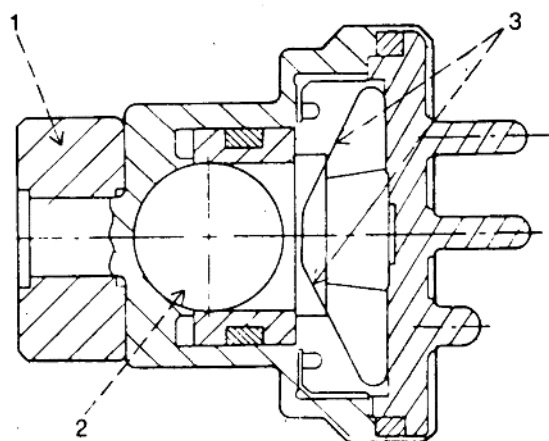


图3 Breed式传感器

1—磁铁；2—感应块；3—触点

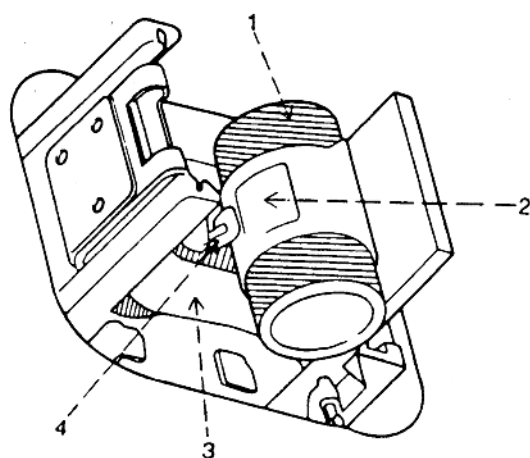


图4 Techner式传感器

1—滚轮；2—动触点；3—卷簧；4—定触点

三种传感器的比较如下表所示。

	机械式	机电式	电子式
优点	* 结构简单 — 不需要电路 — 安装与更换方便 — 不需要安装空间	* 调整特性方便 — 只需改变传感器的数量和位置 * 能连续检查组件内部	* 结构简单 — 不需要安装空间 — 可连续检查组件内部 — 调整特性方便, 只需改变电脑程序
缺点	* 不能连续检查组件内部 * 为有效检测碰撞信号(特别是乘客侧)需有附加装置	* 使用麻烦 — 需有安装传感器和电气部件的空间	* 需对各车型分别进行电脑编程 * 需对各种车身结构进行特殊控制

2. 气袋组件

气袋组件主要由以下四个部件组成: 充气器总成, 气袋, 饰盖, 底板。

司机侧气袋组件位于方向盘中心处, 如图 5 (见 P5) 所示; 乘客侧气袋组件位于仪表板右侧手套盒的上方, 如图 6 所示。

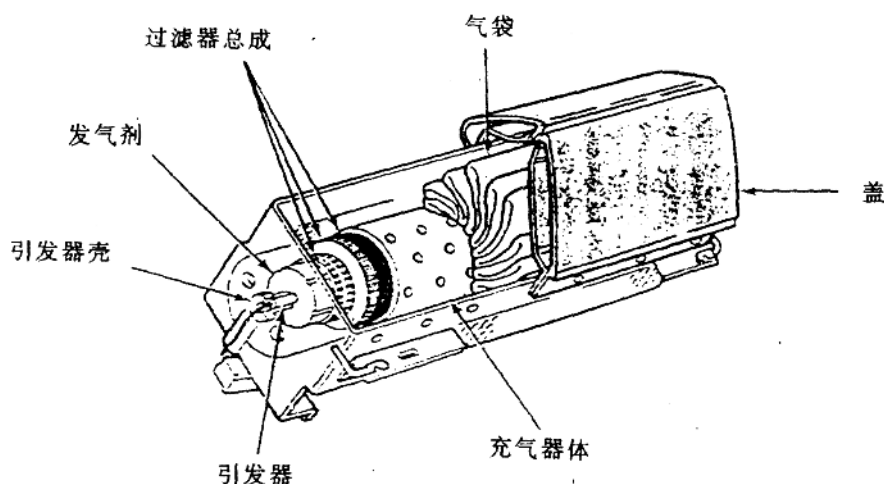


图 6 乘客侧气袋组件

(1) 充气器总成

充气器总成 (图 7) 是个固态的气体发生器, 主要发气剂是片状的叠氮化钠。引发器 (图 8) 固定在充气器总成的底面, 引发器引爆时, 发气剂生成氮气使气袋膨开。

充气器壳采用铝材冲挤成型, 壳底采用惰性气体焊, 出气口处有铝箔粘接封死。

如充气器处于火焰包围之中, 自动点火剂可在充气器壳烧坏之前点燃充气器, 防止充气器自我膨开。

发气剂为制成片状的叠氮化钠合剂, 其装量决定了充气器密封筒的最高输出压力。将发气剂制成片剂除了是由于这种工艺比较成熟外, 另一个原因是便于通过改变片剂厚度来调节充气器特性。

点火系统封装在中间的一个用铝箔封起的带孔的圆筒中, 它接到引发器的输出后将发

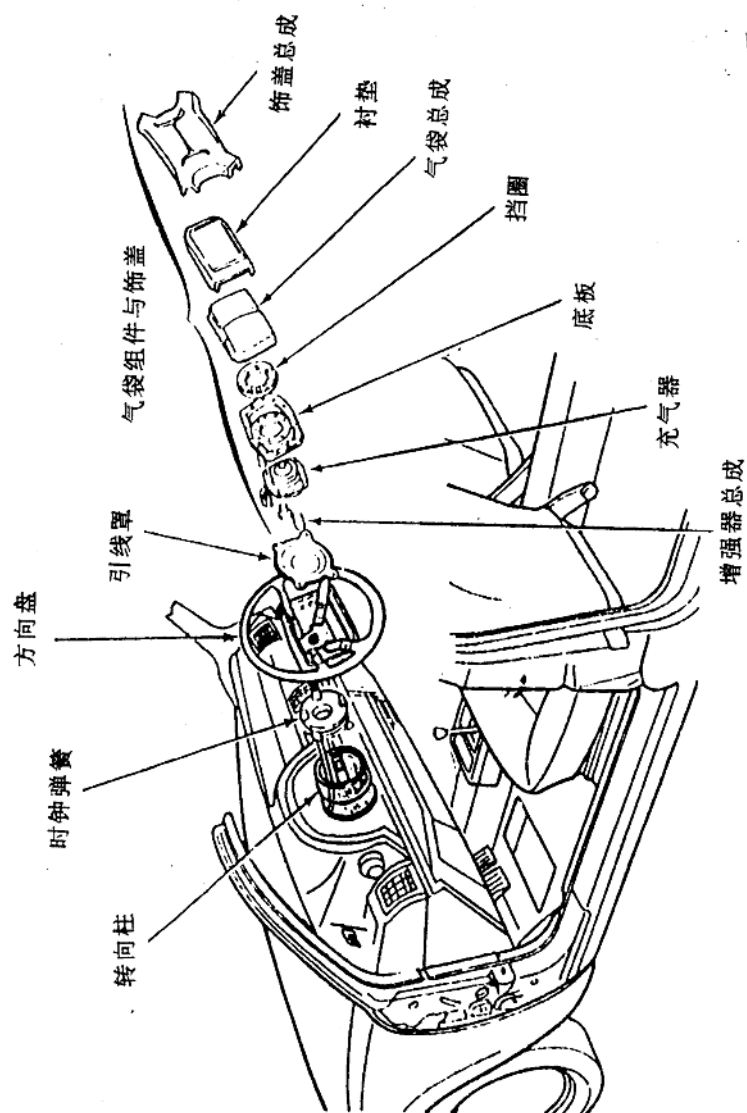


图5 司机侧气袋组件分解图

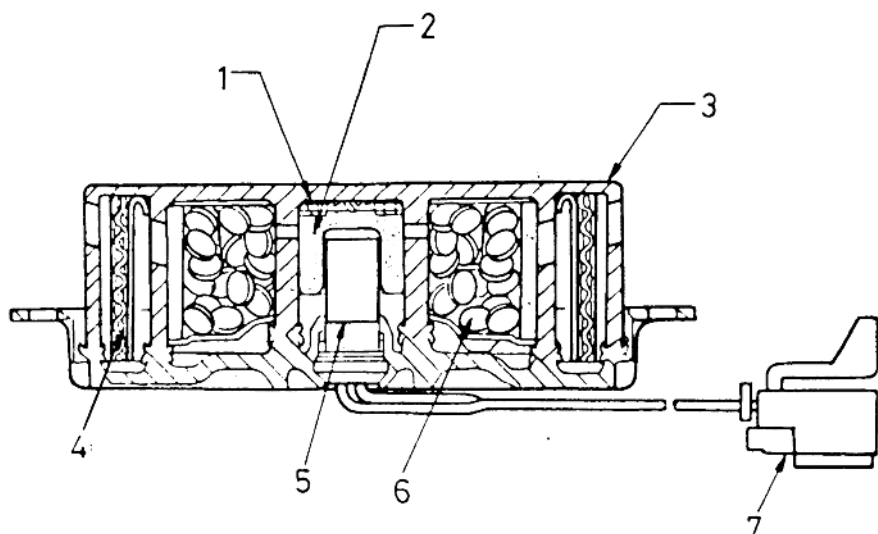


图7 充气器总成

1—点火系统；2—自动点火剂；3—充气器壳；4—过滤系统；
5—引发器；6—发气剂；7—带短路条的连接器

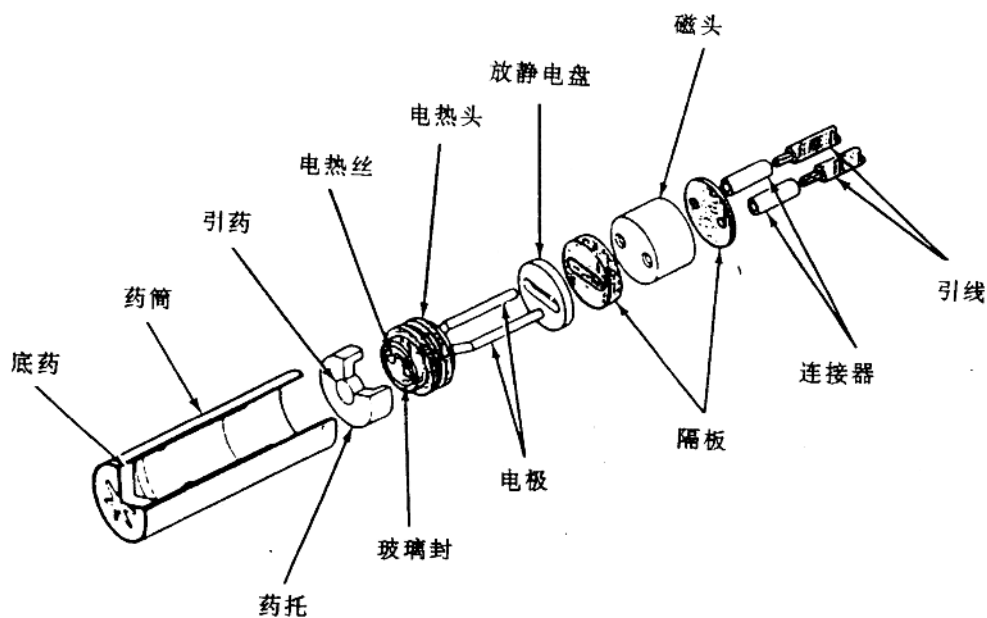


图8 引发器

气剂点燃。

过滤器的作用一是使生成的气体冷却，二是滤去气体中的渣粒，一般采用金属纤维毡加陶瓷纤维纸作过滤介质。

引发器在传感器动作时，响应来自电源的低电平信号使点火系统触发。

引发器由引爆筒总成和尼龙壳体组成，引爆筒由电热头、药托、药筒等组成。连接器中设有短接条，连接器摘下或未完全接合时，短接条将引线短接，防止因静电、感应电或误通电造成气袋误膨开。

引发器的作用过程是这样的：

- ①引发器引线端加电；
- ②电流通过电热丝；
- ③电热丝加热，引燃引药；
- ④生成的压力和热量冲破药筒将充气器的点火系统点燃。

(2) 气袋

气袋也称气囊，按布置位置可分为司机侧气袋、乘客侧气袋、后排气袋、侧面气袋等；按大小可分为保护整个上身的大型气袋和主要保护面部的小型护面气袋。护面气袋成本较低，但一定要和座椅安全带配合使用才有保护作用。由于欧洲（尤其是德国）普遍使用安全带，所以欧洲汽车多采用小型气袋。美国汽车则针对未使用安全带设计，采用了大型气袋。林肯“大陆”1989年型安全气袋的直径是28英寸（711mm），膨开后的体积大约是2.3立方英尺（65升）。乘客侧气袋由于离乘客的距离远一些，比司机气袋大，比如林肯“大陆”乘客侧安全气袋膨开后的体积大约是司机侧气袋的3倍。目前汽车上配置的气袋数量有增多的趋势，别克1995年推出的概念车XP2000配备有8个安全气袋。

司机侧气袋多采用尼龙布涂氯丁橡胶或有机硅制造。橡胶涂层起密封和阻燃作用，气袋背面有二个泄气孔。乘客侧气袋没有涂层，靠尼龙布本身的孔隙泄气。

(3) 饰盖

饰盖是气袋组件的盖板，上面模制有撕缝，以便气袋能冲破饰盖膨开。

(4) 底板

气袋和充气器装在底板上，底板装在方向盘或车身上，气袋膨开时，底板承受气袋的反力。

3. 保养提示灯

保养提示灯位于仪表板上，如图9所示。

气袋系统属于重要的安全系统，本身是否正常关系甚大，因此特地设了保养提示灯指示系统。接通点火时，保养提示灯点亮6秒（闪7下）后熄灭表示系统正常，这段时间控制块中的诊断单元对系统进行自检，如6秒后依然闪烁或长亮不熄，表示气袋系统出现故障，提示人们应进行保养和修理了。

若控制块出现异常，不能控制保养提示灯，保养提示灯便在其它电路的直接控制下作出异常显示，有如下几种情况：

- ①控制块无点火电压，提示灯常亮；
- ②控制块无内部工作电压，提示灯常亮；
- ③控制块不工作，提示灯在看门狗电路的控制下以3次/秒的频率闪烁；

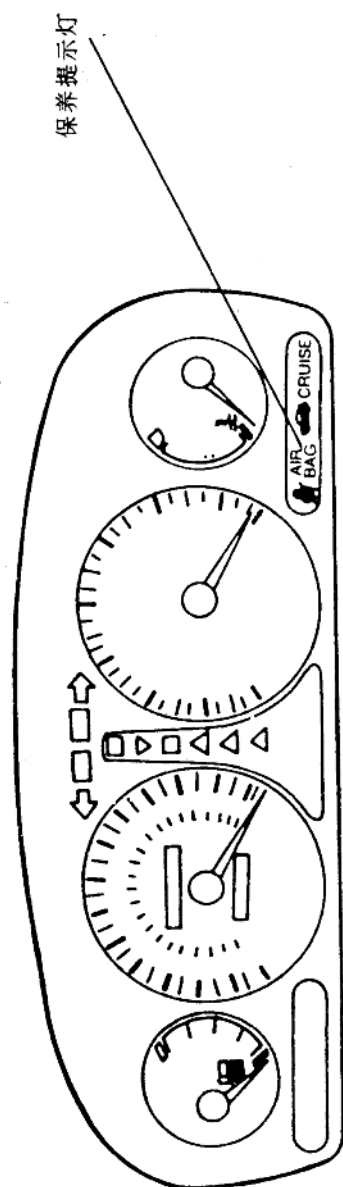


图 9 保养提示(整备提示)灯

④控制块未接通，提示灯经线束连接器的短接条接通。

4. 电气连接件

气袋系统的电气连接件包括线束、时钟弹簧与连接器（插接器）。

(1) 时钟弹簧

由于司机侧气袋是装在方向盘上的，而方向盘要能够转动，为了实现这种静止端与活动端的电气连接，采用了时钟弹簧如图 10（见 P10）。时钟弹簧装在弹簧盘里，弹簧盘用螺栓固定在转向柱顶部。时钟弹簧以正、反两个方向的盘绕实现了作旋转运动的一端与固定端的电气连接。弹簧内侧是固定端，用塞键与转向柱连在一起。时钟弹簧的使用寿命要求不低于 10 万循环。

时钟弹簧的电阻决定于簧片的材料和长度。簧片材料为密拉铜带（一面是铜，一面是聚酯薄膜），长度由方向盘最大旋转圈数和转向柱安装毂的最小内径决定。由于与时钟弹簧串接的引发器阻抗很小，时钟弹簧阻抗的偏差要控制得很紧，偏差过大会影响诊断块对引发器故障的诊断。

时钟弹簧卷绕中心与转向柱圆心的同心度对于能否保证气袋系统的性能关系很大，如偏差过大，可能导致时钟弹簧旋转过量而造成永久损伤。考虑到偏差无法避免，时钟弹簧在正、反两个方向上都要留出半圈的裕量。另外，在初次安装时就应注意这个问题。每次拆卸均应做好标记，以保证能准确还原。

(2) 连接器

气袋系统的连接器特别强调可靠性，采取了双保险锁定和分断自动短接等措施。连接器分断后，引发器的电源端和地线端会自动短接，防止因误通电或静电造成引发器误触发。

接控制块的连接器还多了一个自检机构，如接合不良会给 SRS 的保养提示灯发出信号使它长亮。

(3) 线束

安全气囊系统的线束采用了特殊的包装和色标，这一方面是为了便于检查，一方面是为了保证在碰撞中能保持线路的连接。

5. 控制块

控制块的主要作用是一“控”二“监”，所谓“控”是控制引发器的激发，“监”是监测汽车碰撞情况和系统故障情况。以韩国现代汽车为例，具体如下：

连续监测汽车的纵向加速度以探测是否发生碰撞；

如探测到烈度高于预设阈值的碰撞，便在所要求的点火时刻激活司机与乘员侧气袋的充气器组件；

对控制块中的关键部分和所接的外部元件反复进行诊断测试；

通过仪表板上的警告灯向司机提供气袋系统的整备情况；

通过串行通信接口输出诊断数据，供装配检查与维修使用。

(1) 控制块框图

图 11 为 SRS 控制块框图。

如图 11 所示，控制块主要由以下部件组成：

过压保护电路；

5V 线性电源，用以产生所需的内部工作电压；

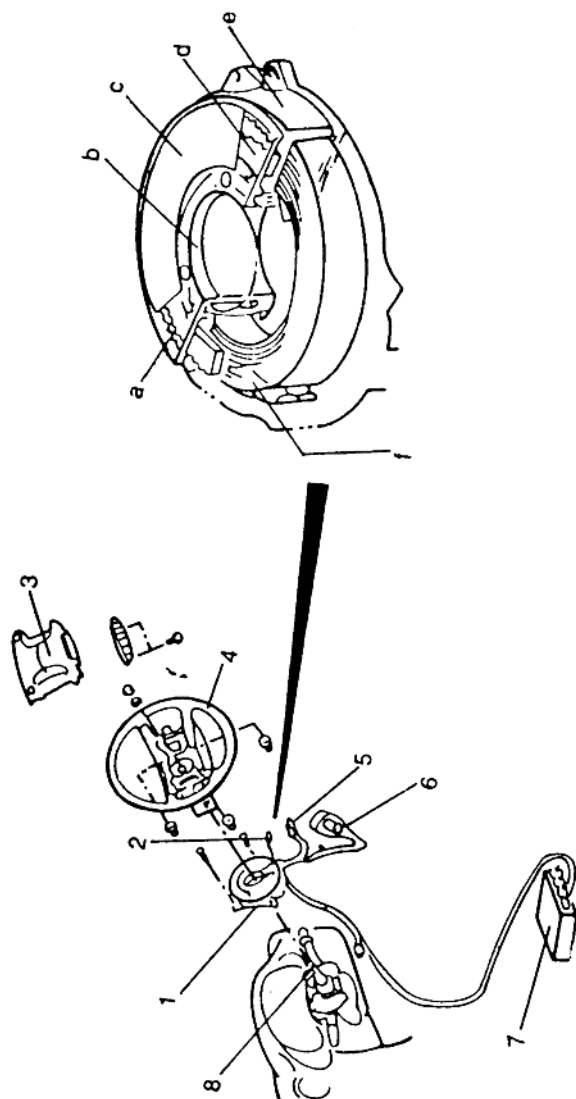


图 10 时钟弹簧

1—时钟弹簧; 2—喇叭按钮; 3—气袋组件; 4—方向盘; 5—通控开关; 6—气袋组件连接器;
7—气袋控制制块; a. 齿圈; b. 转子; c. 警示标贴; d. 齿轮; e. 上壳; f. 扁线

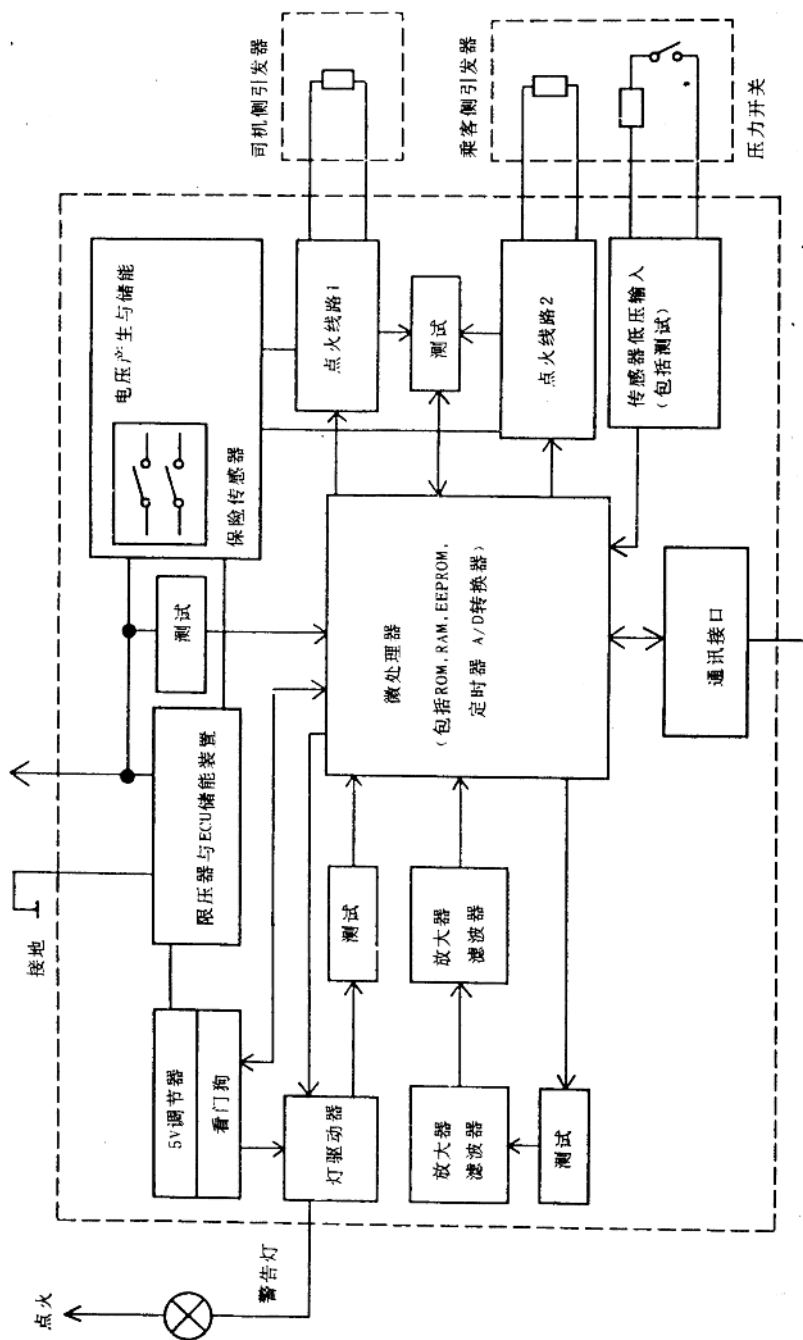


图 11 SRS 控制块框图