

丰田汽车维修手册

发动机电子控制系统

陆华忠 云皓 肖超胜 编



吉林科学技术出版社

9723630



9723630

丰田汽车维修手册

——发动机电子控制系统

陆华忠 云皓 肖超胜 编



吉林科学技术出版社

【吉】新登字 03 号

丰田汽车维修手册·发动机电子控制系统 陆华忠 云 皓 肖超胜 编

责任编辑：赵玉敏 特约编辑：王 俊 封面设计：冯树恩

出版 吉林科学技术出版社 787×1092 毫米 16 开本 33.75 印张

640 千字

1996 年 7 月第 1 版 1996 年 7 月第 1 次印刷

发行 各地新华书店 印数：7000 册 定价：78.00 元

照排 广州伟盛电脑公司

印刷 广州新华印刷厂印刷 ISBN 7-5384-1543-2/U·124

前 言

随着汽车工业的迅速发展,进口汽车车型、结构、性能不断地增加,电子化程度不断地提高和更新,新的结构原理和装置相继涌现。因而维修、使用问题也接踵而来。编写本手册的目的是化难为易,在介绍各系统工作原理的基础上,按各系统提出故障,分析故障的可能原因并阐述排除故障的方法。对于汽车调整和维修的每一步骤,本书均一图一文逐步介绍,只要按书中各个步骤操作,便可达到保养和维修的目的。

《丰田汽车维修手册》分《发动机电子控制系统》、《底盘新技术新结构》、《车身电脑电气系统》三个分册。本册为《发动机电子控制系统》分册,是根据 LEXUS (凌志) LS400 和 ES300、CROWN (皇冠) 3.0、PREVIA (大霸王) 等最新车型的发动机电子控制系统的维修保养技术资料综合整理而编成。本书详细介绍发动机电子燃油喷射系统各部件的结构原理、参数和电路、排放控制系统、电脑控制点火系统、起动充电系统、故障诊断检测和维修、发动机机械的维修参数等。一册在手,这些车型的维修技术问题均可解决。

本书的资料取自丰田最新型汽车的技术资料,这些车型的某些装置在国内尚属少见,有的结构名称、名词术语国内尚未统一。在编译过程中某些新装置是参照国内现有的译名,有的依据其工作原理按国内习惯而命名的。书中不妥和谬误之处恐难避免,敬请批评指正。

编 者

1995. 1

于华南农业大学工程技术学院

目 录

第一章 概论	(1)
一、怎样使用本手册.....	(1)
二、识别符号.....	(3)
三、一般修理说明.....	(4)
四、诊断接头.....	(6)
五、对于装有 SRS 气袋的汽车的注意事项	(7)
六、对于装有催化转换器车辆的预防措施	(10)
七、对于装有防盗音响的汽车的注意事项	(11)
八、对于装有驱动控制系统的汽车的注意事项	(11)
九、本手册中使用的英文缩写语	(12)
十、标准螺栓的拧紧力矩规格	(14)
第二章 维修保养	(16)
一、保养项目和内容表	(16)
二、维护保养操作	(18)
第三章 发动机机械	(32)
一、概要	(32)
二、发动机的检查和调整	(40)
三、发动机保养维修规格	(46)
四、发动机故障诊断	(65)
第四章 电子控制汽油喷射系统	(68)
一、概述	(68)
二、维修时注意事项	(78)
三、燃油供给系统	(82)
四、进气系统	(94)
五、电子控制系统.....	(105)
六、电子控制系统维修规格.....	(130)
第五章 排放控制系统	(143)
一、概述.....	(143)
二、LEXUS LS400 排放控制系统	(143)
三、LEXUS ES300 排放控制系统	(155)
第六章 点火系统	(165)
一、概述.....	(165)

二、LEXUS LS400 点火系统	(166)
三、LEXUS ES300 点火系统	(174)
四、CROWN 3.0 点火系统	(178)
第七章 起动充电系统	(183)
一、起动系统	(183)
二、充电系统	(196)
第八章 凌志 (LEXUS) LS400 故障诊断检测和维修	(205)
一、诊断系统	(205)
二、诊断代码表	(208)
三、检查瞬时断路	(210)
四、电子控制器 (ECU) 的端子	(211)
五、基本检查	(213)
六、电路检查	(216)
诊断代码 12, 17, 18——转速信号线路 (1 号)	(216)
诊断代码 13——转速信号线路 (2 号)	(219)
诊断代码 14, 15——点火信号电路	(220)
诊断代码 16——电子控制变速器控制信号故障	(229)
诊断代码 21, 28——主氧传感器电路	(230)
诊断代码 22——水温传感器电路	(233)
诊断代码 24——进气温度传感器电路	(235)
诊断代码 25——空燃比过高	(237)
诊断代码 26——空燃比过低	(237)
诊断代码 27, 29——副氧传感器电路	(241)
诊断代码 31——空气流量计电路	(244)
诊断代码 35——高海拔补偿器传感器 (HAC 传感器) 电路	(247)
诊断代码 41, 47——(副) 节气门位置传感器电路	(248)
诊断代码 43——起动器信号电路	(252)
诊断代码 52, 53, 55——爆燃传感器电路	(253)
诊断代码 51——开关状态信号电路	(256)
空档起动开关电路	(260)
ECU 电源电路	(262)
备用电源电路	(268)
喷油器电路	(270)
冷起动喷油器电路	(274)
ISC 阀电路	(279)
燃油系统电路	(283)
燃油压力控制 VSV 电路	(291)
EGR 系统电路	(293)
可变电阻器电路	(297)

TE1 和 TE2 端子电路	(301)
第九章 凌志 300 故障诊断检测和维修	(303)
一、诊断系统.....	(303)
二、诊断码.....	(307)
三、偶发性干扰检查.....	(312)
四、零件位置.....	(313)
五、线路图.....	(314)
六、ECU 各端子	(316)
七、故障症状矩阵图.....	(319)
八、电路检查.....	(320)
诊断码 12——RPM 信号电路 (1 号)	(320)
诊断码 13——RPM 信号电路 (2 号)	(322)
诊断码 14——点火信号电路	(323)
诊断码 16——ECT 控制信号故障	(327)
诊断码 21, 28——主氧传感器电路	(328)
诊断码 22——水温传感器电路	(331)
诊断码 24——进气温度传感器电路	(333)
诊断码 25, 26——空/燃比稀(浓)故障	(335)
诊断码 27——副氧传感器电路	(339)
诊断码 31——空气流量计电路 (1 号)	(342)
诊断码 32——空气流量计电路 (2 号)	(344)
诊断码 41——节气门位置传感器电路	(346)
诊断码 42——车速传感器信号电路	(349)
诊断码 43——起动机信号电路	(351)
诊断码 52, 53, 55——爆震传感器电路	(352)
诊断码 71——EGR 系统故障	(355)
诊断码 51——开关状态信号电路	(357)
空档起动开关电路.....	(360)
ECU 电源电路	(361)
后备电源电路.....	(365)
喷射器喷油器电路.....	(367)
冷起动喷油嘴电路.....	(369)
ISC 阀电路	(372)
燃油系统电路.....	(375)
燃油压力控制 VSV 电路	(377)
空调器切断控制电路.....	(379)
IACV 控制阀电路	(381)
TE1, TE2 端子电路	(383)

第十章 皇冠 3.0 故障诊断检测和维修	(385)
一、故障诊断系统.....	(385)
二、故障诊断码.....	(390)
三、故障诊断表.....	(392)
四、故障码检查模拟.....	(395)
五、EFI 系统检查.....	(398)
六、燃油供给系统.....	(409)
七、燃油压力调节器.....	(416)
八、喷射器.....	(417)
九、燃油压力波动缓冲器.....	(420)
十、ISC 阀.....	(421)
十一、声控进气系统 (ACIS)	(423)
十二、电控部件的位置.....	(427)
十三、EFI 主继电器.....	(428)
十四、水温传感器.....	(429)
十五、进气温度传感器.....	(431)
十六、爆震传感器.....	(432)
十七、真空传感器.....	(433)
十八、可变电阻器.....	(434)
十九、ACIS VSV	(435)
二十、发动机 (用 ECT) ECU	(436)
第十一章 PREVIA (子弹头) 故障诊断检测和维修	(440)
一、系统概述.....	(440)
二、诊断系统.....	(442)
三、诊断代码.....	(445)
四、用伏特/欧姆表对 EFI 电子电路进行故障诊断	(448)
五、ECU 导线接插端电压	(451)
六、燃油系统.....	(467)
七、冷起动喷油器.....	(468)
八、燃油压力调节器.....	(469)
九、喷油器.....	(470)
十、油箱和油管.....	(471)
十一、空气流量计.....	(472)
十二、节气门总体.....	(474)
十三、怠速控制 (ISC) 阀	(475)
十四、电子控制系统.....	(476)
十五、电子控制单元 (ECU)	(481)
十六、燃油切断转速.....	(483)
十七、废气再循环.....	(484)

十八、曲轴箱强制通风系统 (PCV)	(485)
十九、燃油蒸发排放控制 (EVAP) 系统	(486)
二十、三元催化 (TWC) 系统	(491)
第十二章 其他汽油喷射系统的检测和维修	(492)
一、2RZ—E 发动机	(492)
二、4Y—E 发动机	(505)
三、5M—E 发动机	(518)
参考文献	(529)

第一章

概 论

一、怎样使用本手册

一般说明

“一般说明”（注意事项）的内容涉及该部分的全部修理操作。

在着手进行任何修理工作前请先阅读这些注意事项。

故障排除

故障排除一览表按各系统编排，有助于您诊断故障和找出原因。

如何根据故障排除一览表诊断故障，进行故障诊断和排除之前务必要阅读这一节。

准备

在准备一节中列出了开始工作前应事先准备的专用维修工具（SST）、推荐使用的工具、测试工具、润滑剂和专用维修材料（SSM），还说明了它们的用途。

修理顺序

大多数修理工作应从阅图开始。如下页图例中画出了该部分的零部件以及它们的装配关系。

按一定格式把维修顺序按步骤列出

- 在左栏方框图中指出干什么以及在哪里。
- 小标题指出干什么。
- 文字详细说明如何进行维修工作，还包括例如具体规格和警言等其他内容。

参考项

本手册尽可能少用参考项，必要时文中将注明参考的页次。

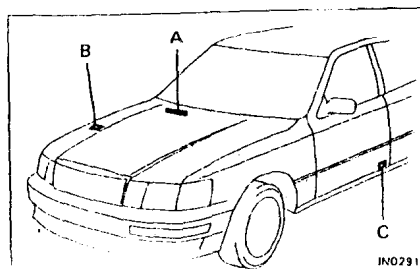
规格

在必要的地方，用醒目字体给出规格内容。你不必脱离维修步骤去查找有关规格。快速查阅时也可在每章的末尾找到它。

警言、注意和备注

- 警言以醒目字体排印，它指出对你或别人有人身伤害的危险性。
- 注意也以醒目字体排印，它指出对被维修零部件损坏的可能性。
- 备注单独列出，不与说明排在一起，但不用醒目字体，这是一些补充资料，有利于你提高维修工作的效率。

二、识别符号



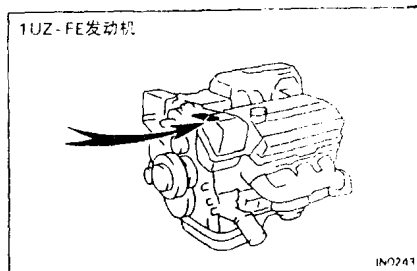
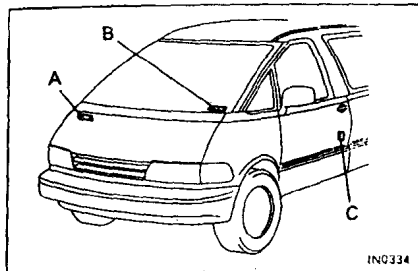
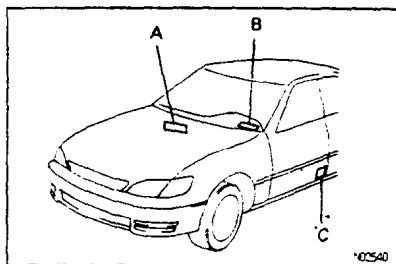
车型代号

车型代号刻打在发动机罩面板上，也刻打在制造厂名牌上。

A：车型代号

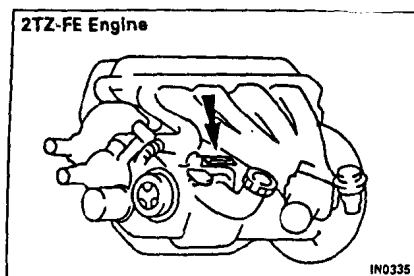
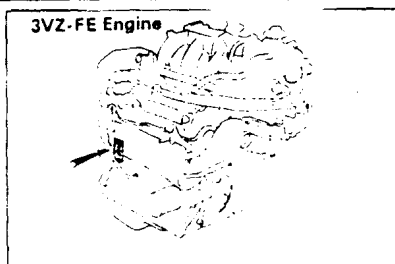
B：制造厂名牌

C：法规鉴定试验牌（G.C.C. 用）



发动机系列号

发动机系列号刻打在发动机机体上，如图示。



三、一般修理说明

1. 用翼子板座和地板罩板保持车辆清洁并防止损坏。
2. 拆卸时零件应按适当次序存放，以便于以后重新装配。
3. 遵守下列各条：

(a) **警告：**带有安全气囊的车型，维修工作必须在点火开关转到“LOCK”位置和负极(-)端子电缆从蓄电池上拆下20秒以后才可开始。

(b) 维修电气设备前，从蓄电池上拆下负极电缆。

(c) 如必须断开蓄电池进行检查和修理时，通常把接到车身的接地负极(-)端子电缆拆下。

(d) 为防止损坏蓄电池端子接线柱，松开端子螺母后垂直向上取出电缆，不应弯折和硬撬。

(e) 用抹布清洁蓄电池端子接线柱和电缆端子。不可用锉刀或其他磨具修磨。

(f) 把螺母松开，待电缆端子装上蓄电池接线柱以后再拧紧螺母。不应用扳手把电缆端子打入接线柱。

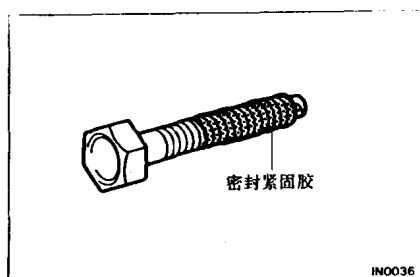
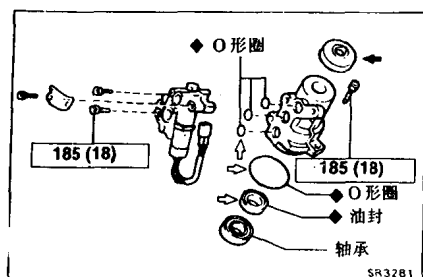
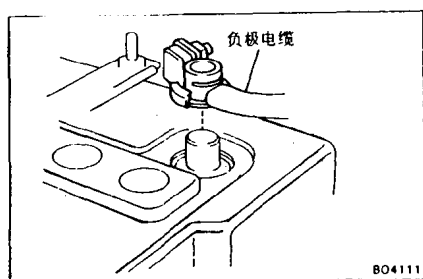
(g) 务必正确上正(+)极端子和负(-)端子盖。

4. 检查软管和导线接头，确保连接正确可靠。

5. 不可重复使用的零件

(a) 开口销、密封垫片、O形圈和油封等每次都应换新。

(b) 不可重复使用的零件在部件图中用“◆”标出。



6. 涂胶零件

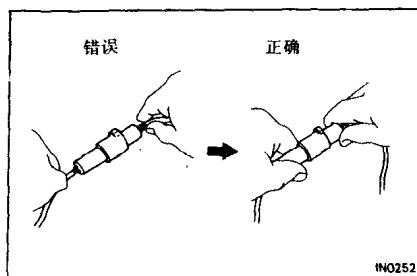
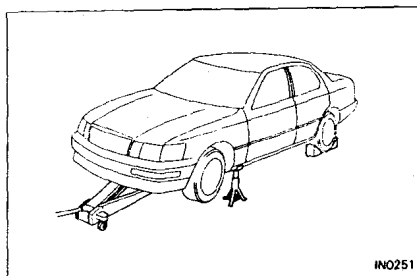
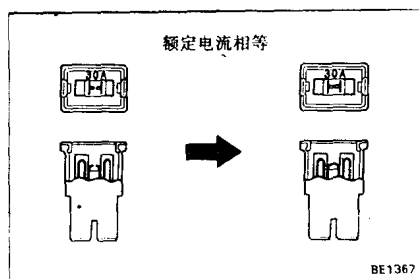
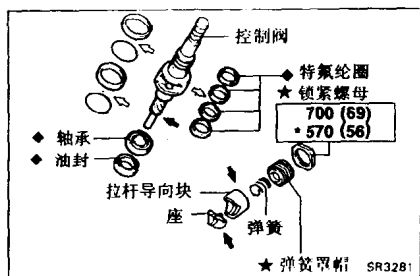
涂胶零件是指有些螺栓、螺母等零件，这些零件在工厂装配时涂有密封紧固胶。

(a) 如涂胶零件重新拧紧，松开或被移动，均应重新涂规定的密封紧固胶。

(b) 涂胶零件的重涂

(1) 清除螺栓、螺母或螺纹上的旧胶。

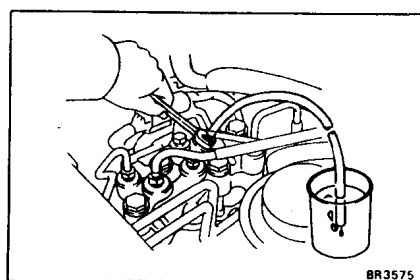
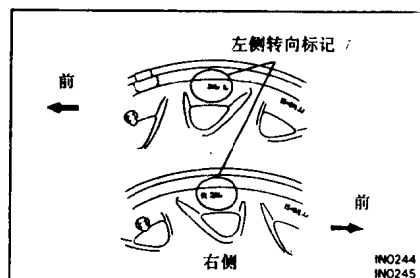
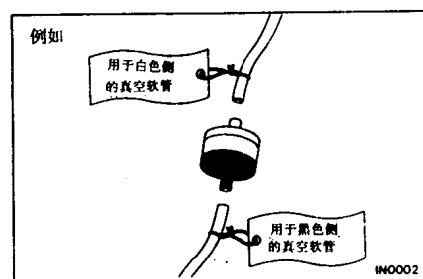
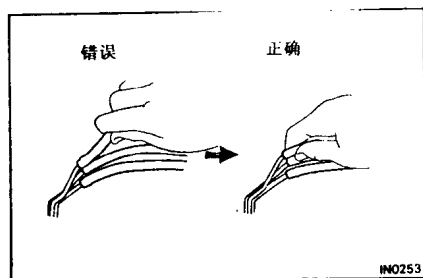
(2) 用压缩空气吹干。



(3) 把规定的密封锁紧胶涂在螺栓或螺母的螺纹上。

(c) 涂胶零件在部件图中用“★”标出。

7. 必要时，用垫料或垫片来防止渗漏。
8. 注意遵照螺栓拧紧力矩规格，每次使用扭力扳手。
9. 视修理工作的性质而定，可能会要求使用专用维修工具 (SST) 和专用维修材料 (SSM)。在规定的场合必须使用 SST 和 SSM，并遵循一定的工作顺序。在本手册每一章开头的准备工作节中可以找到 SST 和 SSM 一览表。
10. 更换保险丝时，新保险丝的额定安培值必须合适，不得过高或过低。
11. 顶升和支撑车辆时务必小心。务必顶在或支撑在车辆适当位置。
 - (a) 如仅顶升车辆的前端或后端，必须垫塞住另一端车轮，以保安全。
 - (b) 车辆顶起以后，必须用支架支撑。只用千斤顶顶住车辆就进行工作，那怕是马上就可以完成的细小工作都是极端危险的。
12. 遵照下列预防措施以避免损坏零件：
 - (a) 除非绝对必要，不要打开 ECU 的罩盖和外壳。(如接触集成电路的端子，集成电路可能会因静电而破坏。)
 - (b) 要拔下电气连接器时，应拉住连接器本身，不要拉导线。
 - (c) 小心不要让电气元件如传感器或继电器等跌落。如果跌落在硬质地板上，电气元件就应更换，不可再用。
 - (d) 检查导线连接器导通情况时，应小心插入试验器试棒，以防端子弯曲变形。
 - (e) 断开真空软管时应握住软管端部拉出，不可拉管的中部。
 - (f) 用蒸汽清洗发动机时应预防分电器、线圈和



空气滤清器进气。

(g) 千万不可用冲击扳手拆装温度开关或温度传感器。

(h) 使用真空表时,不可把管子强压在尺寸过大的接头上,应当用一个渐缩的过渡接头。软管一旦被扩张后就有可能泄漏。

13. 拆开软管时应做好标签:

(a) 拆开真空软管时要用标签标明它的位置以便于重新安装。

(b) 维修工作结束后再一次检查真空软管是否正确接好。粘贴在罩盖下面的标牌上注明了正确的接法。

14. 车轮的安装

在轮缘上有旋转方向标记。“L”表示左侧,“R”表示右侧。安装车轮时,仔细看清标记并正确安装。

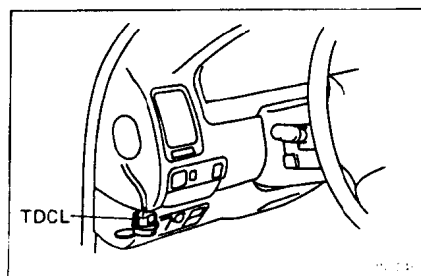
15. (带有牵引控制系统):

放出牵引控制系统

当修理制动缸或牵引控制系统时,应放出 TRC 系统中的空气。

警告: 因为其中的油液处于高压状态下,可能全高速喷出,千万小心。

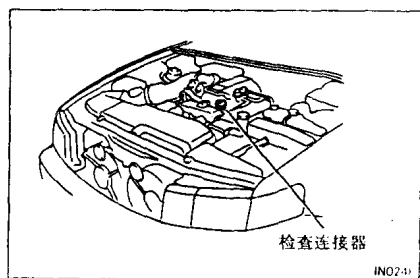
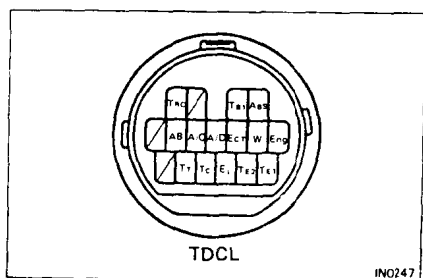
四、诊断接头



故障诊断通信连接器 (TDCL)

TDCL 设在位于左侧 (LHD) 或右侧 (RHD) 仪表板下的小盒内。这是一个专用连接器,能对来自发动机、ECT、ABS、A/C、安全气囊、空气悬架、牵引控制和车速控制系统的数据进行诊断以改善使用性能。而在发动机室内的检查用连接器则作发动机调整用。

把 TDCL 的下列端子接到端子 E₁, 选择表列诊断代



码。

注意：千万不可搞错端子连接位置，否则将会引起故障。

端 子	系 统
T _{EC}	发动机和 ECT（正常代码）
TE ₂ 和 TE ₁	发动机和 ECT（试验代码）
T _{EC}	ABC、A/C、安全气囊、空气悬架、牵引控制和车速控制系统
T _{EC}	ECT

具体检查方法参见各系统的说明。

备注：把 TDCL 接到专门为使用 TDCL 而设计的监控器后，就能方便地读出各系统的诊断结果。

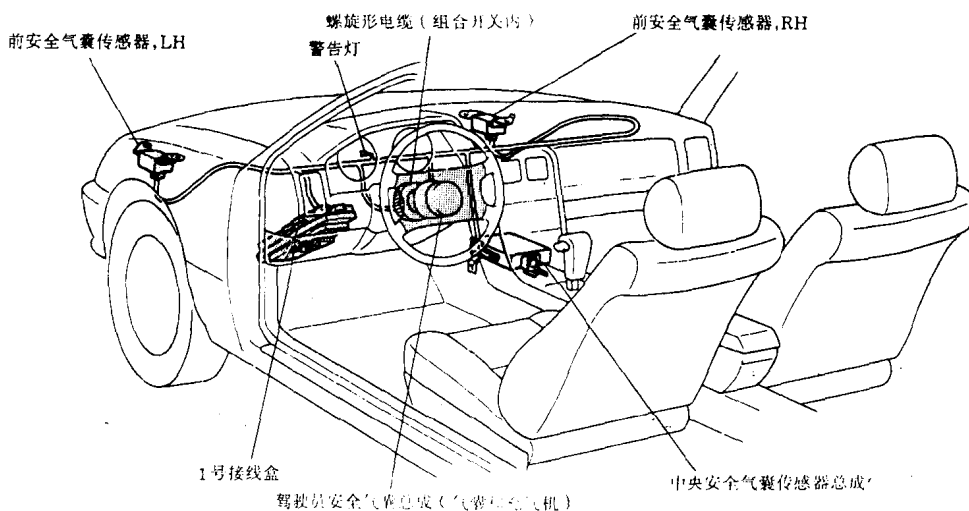
五、对于装有 SRS 气袋的汽车的注意事项

当维护保养装有安全气囊的车辆时，务必完全遵循下述说明。

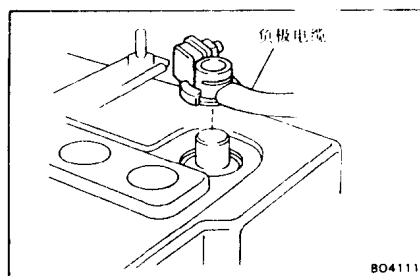
不遵循维护保养的正确顺序，可能会使气囊系统在维修过程中意外膨胀而引起严重事故。

另外，如果在维护保养气囊系统时操作有错，那么可能在需要安全气囊保护时它却不起作用。

在进行维护保养（包括零件拆、装、检查和更换）之前，务必仔细阅读以下各点，并正确遵循本手册规定的顺序进行。



安全气囊零部件的位置



1. 安全气囊系统的失灵征兆难以确诊，所以诊断代码成了故障诊断时的重要信息来源。
当诊断安全气囊系统时，总应首先检查诊断代码，然后再拆下蓄电池电缆。
2. 维修工作必须在开关转到 LOCK 位置和负(-)极端子电缆从蓄电池上拆下20秒钟以后才可开始。
(安全气囊系统有备用电源，因此若在负(-)极端子电缆从蓄电池上拆下后不到20秒钟就开始维修，则安全气囊可能会充气膨胀。)当负(-)极端子电缆从蓄电池上拆下以后，时钟和音响系统的储存内容都将消失。所以，在开始工作前，应将各储存系统储存内容作为记录。在工作结束以后，把时钟和音响系统重新设置如前。车辆具有动力翻倾、电动倾斜和伸缩转向系统、电动座椅、电动车外后视镜和电动安全肩带系紧装置时，这些机构都具有储存功能，而且不可能把储存内容记录下来。所以维修工作结束后必须向用户作解释，请用户重新进行调整并设置储存器。为避免各系统储存被擦除，千万不可应用车辆以外的备用电源。
3. 即使发生轻微的碰撞，安全气囊没有张开，也应检查前气囊传感器和方向盘衬垫。
4. 不可移用另外车辆的气囊系统零件。需要更换零件时，应装用新零件。
5. 在修理过程中如果可能会对传感器有冲击作用，则在修理前应先拆下气囊传感器。
6. 中央安全气囊传感器总成中含有汞。不要破坏换下的旧件。车辆振度或更换中央安全气囊传感器总成本身时，应拆下中央安全气囊传感器总成作为有毒废物处置。
7. 不要拆卸和修理前安全气囊传感器总成、中央安全气囊传感器总成或方向盘衬垫，以便重新使用。
8. 如果前安全气囊传感器、中央安全气囊传感器总成或方向盘衬垫已经下落，或者在外壳、托架或接头处有裂纹、凹陷或其他缺陷，应换用新品。
9. 不要让前安全气囊传感器、中央安全气囊传感器总成或方向盘衬垫直接暴露在热空气或火焰中。
10. 应用高阻抗（至少10千欧/伏）伏特/欧姆表诊断电路系统的故障。
11. 在安全气囊零部件外圆上有说明标牌，必须遵循