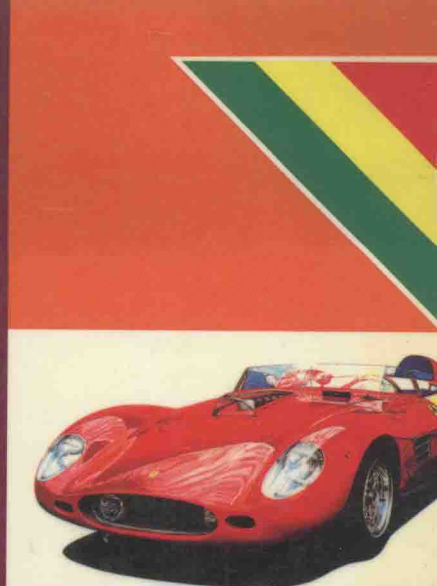
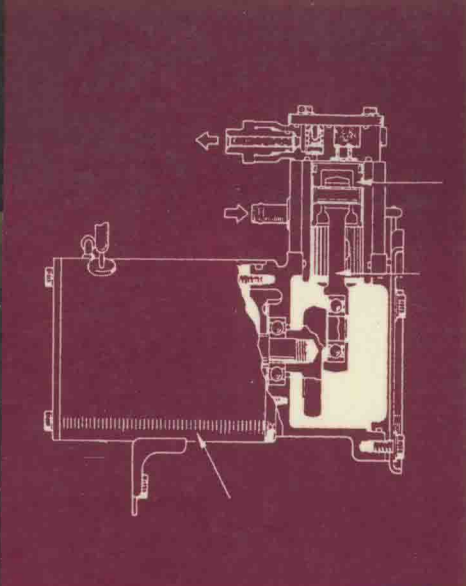
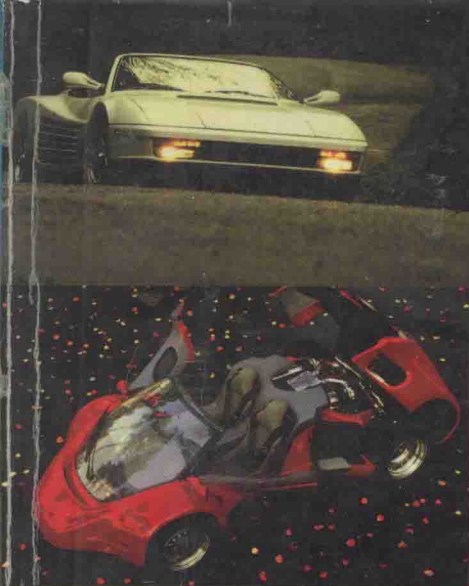
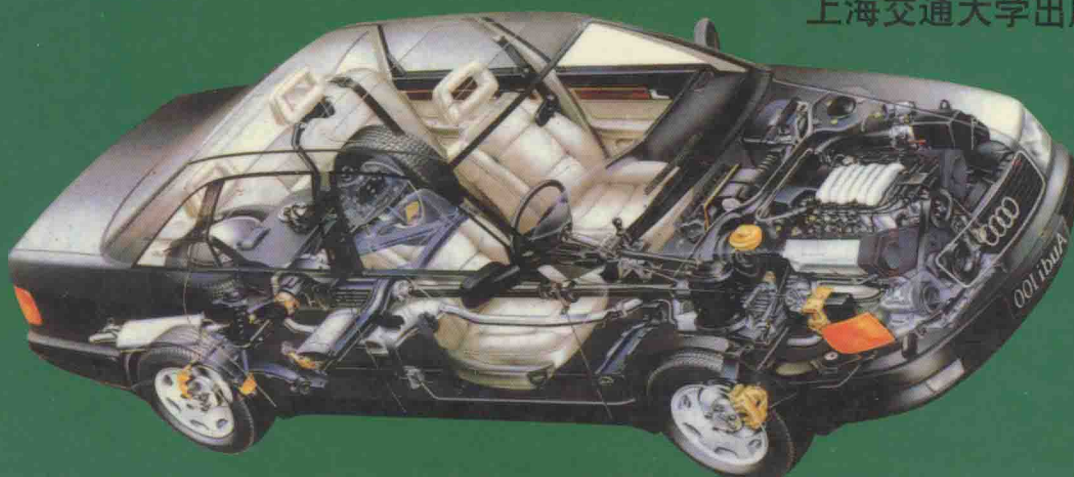




中外名牌汽车维修图解大全

—— 电控悬架装置手册

洪慕绥 刁国华 主编



上海交通大学出版社

中外名牌汽车维修图解大全

——电控悬架装置手册

主编 洪慕绥 刁国华

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书系《中外名牌汽车维修图解大全》之一种。电控悬架装置是电子技术在汽车底盘悬架系统上的最新应用。本书广泛收集、整理美国、日本、德国等国家生产的林肯、大陆、维多利亚利皇冠、美洲豹、雷鸟、凌志、奥迪等9种车牌轿车的电控悬架装置,详尽介绍电子控制悬架装置的结构原理、故障诊断、保养要点、维修技术、注意事项和电路图。本书的特点是采用大量插图,一般维修操作过程及步骤,均有系列图一一对应。汽车驾驶员或维修人员只要按图操作,即能迅速、准确判别及排除故障,确保安全行驶。因此,本书具有较强的直观实用性及可操作性。

本书适合广大汽车驾驶员、维修人员和技术人员阅读参考和使用。

图书在版编目(CIP)数据

电控悬架装置手册/洪慕绥,刁国华主编. —上海:上海交通大学出版社,2001
(中外名牌汽车维修图解大全)
ISBN 7-313-02494-0

I. 电… II. ①洪… ②刁… III. 汽车—车悬挂装置—车辆修理—技术手册 IV. U463.33—62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 39804 号

中外名牌汽车维修图解大全

——电控悬架装置手册

洪慕绥 刁国华 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:张天蔚

常熟市印刷二厂印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:21.25 字数:520 千字

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

印数:1~3050

ISBN7-313-02494-0/U·091 定价:34.00 元

版权所有 侵权必究

中外名牌汽车维修图解大全丛书

编委会

主 编：洪慕绥

副主编：张天蔚 陈昆全

编 委：陈鑫木 戴柏诚 韩景斌 杨志和 戴逸鸣
孟庆恩 陈玉兴 齐作哲 仲维东 戴永祥

电控悬架装置手册作者

主 编：洪慕绥 刁国华

副主编：刁国强 郭义胜 张金柱

审 校：张梅生 俞 新

编 者：李俊贤 张洁丽 宋 民 洪 涛 刘 纯
王永平 韩晓东 毛 欣 苏清源 刘 贤
李龙徽 王正发 王世征 齐风仁 房莉莉
王慧杰

前 言

电控悬架装置是电子技术在汽车底盘悬架系统上的最新应用,是悬架系统中高新技术的代表,也是当前我国从事汽车修理的技术人员和维修人员的热门话题之一。为了帮助汽车维修从业人员更好地了解、学习和掌握当代汽车的先进电子技术装置,编者经过长期努力搜集了最新资料,编写了这本《中外名牌汽车维修图解大全——电控悬架装置手册》。

本书适用于日本、美国、德国等国家生产的 9 种车牌的汽车。具体车牌如下:日本丰田凌志(Lexus)牌、美国福特 93 年型林肯·大陆(Continental)牌、马克(Mark)Ⅷ牌、林肯·城市(Town Car)牌、美洲豹(Cougar)XRT 牌、雷鸟(Thunderbird)牌、维多利亚皇冠(Crown Victoria)牌、大马奎司(Grand Marguis)牌和德国大众奥迪 100(Audi 100)牌轿车。按电控悬架装置的五种类型,全书共分五章分别予以介绍,主要内容包括:全空气悬架的维修技术和方法,后空气悬架的维修、全减振器自动控制悬架的维修、后减振器自动控制悬架的维修和自动水平调整悬架系统的维修。本书也可供维修其他车牌车型汽车的电控悬架装置时参考。

由于电控悬架装置是电子技术在汽车上应用的最新实例,而随着世界汽车工业和电子技术的飞速发展,新装置、新技术和新术语不断涌现,目前国内又缺少统一的标准。因而本书选用的某些术语未必完全正确和恰当,加之编者水平有限,编写时间仓促,本书的缺陷和疏漏恐难避免,敬请读者批评指正。

编 者

于 1999 年 1 月

目 录

第一章 全空气悬架的维修技术和方法	1
第一节 丰田凌志(Lexus)牌汽车空气悬架的维修技术和方法	1
一、凌志牌汽车空气悬架的结构和工作原理	1
(一) 概述	1
(二) 空气悬架系统的组成	3
(三) 空气悬架系统主要部件的功能	3
(四) 空气悬架系统电路图	4
(五) 主要部件的构造和工作原理	4
二、凌志牌汽车空气悬架的维修	22
(一) 概述	22
(二) 功能的检查	26
(三) 车高的调节	27
(四) 故障的排除	28
(五) 诊断系统	30
(六) 故障征兆表	37
(七) 电线束和插头	39
(八) 电路检查	44
第二节 福特 1993 年型林肯·大陆(Continental)牌汽车空气悬架的维修技术和方法	84
(一) 概述	84
(二) 工作原理	85
(三) 调整 and 检查	88
(四) 空气系统和电气零件的拆装	90
(五) 前悬架的拆装	95
(六) 后悬架的拆装	101
(七) 拧紧扭矩	104
(八) 诊断与检查	105
(九) 故障的准确认定检查	109
(十) 电路图	191
第三节 福特 1993 年型马克(Mark)Ⅷ牌汽车空气悬架的维修	191
(一) 概述	191
(二) 主要部件的工作原理	193
(三) 调整	194
(四) 拆卸和安装	196
(五) 拧紧扭矩	205

(六) 检查与诊断	206
(七) 故障排除	212
(八) 电路图	219
(九) 故障的准确认定检查	219
第二章 后空气悬架的维修	238
第一节 福特 1993 年型维多利亚皇冠(Crown Victoria)牌和大马奎司(Grand Marguis) 牌汽车后空气悬架的维修	238
(一) 概述	238
(二) 工作原理	238
(三) 悬浮高度的调整确定	239
(四) 拆卸和安装	240
(五) 拧紧扭矩	244
(六) 检查与诊断	245
(七) 电路检查	247
(八) 电路图	258
第二节 福特 1993 年型林肯·城市(Town Car)牌汽车后空气悬架的维修	259
(一) 概述	259
(二) 工作原理	259
(三) 悬浮高度的调整	260
(四) 拆卸和安装	260
(五) 拧紧扭矩	264
(六) 检查与诊断	264
(七) 电路检查	266
(八) 电路图	279
第三章 全减振器自动控制悬架的维修	280
(一) 概述	280
(二) 工作原理	281
(三) 拆卸和安装	281
(四) 拧紧扭矩	283
(五) 检查与诊断	283
(六) 电路检查	284
(七) 电路图	295
第四章 后减振器自动控制悬架的维修	296
(一) 概述	296
(二) 工作原理	296
(三) 拆卸和安装	296
(四) 检查与诊断	298
(五) 电路检查	299
(六) 电路图	305

第五章 自动水平调整悬架系统的维修..... 306

 (一) 概述 306

 (二) 结构与原理 306

 (三) 主要部件的拆装 307

 (四) 检查与维修 312

第一章 全空气悬架的维修技术和方法

第一节 丰田凌志(Lexus)牌汽车空气悬架的维修技术和方法

一、凌志牌汽车空气悬架的结构和工作原理

(一) 概述

凌志牌汽车配置的空气悬架是典型的全空气悬架系统。主要包括:支撑总成、空气压缩机、干燥器(去除悬架系统中压缩空气的潮气)和控制阀(控制压缩空气管路)。以及高度传感器和转向传感器等部件。支撑总成将弹簧(空气弹簧)、减振器和支柱(滑柱)等部件组装成一体。高度传感器安装在四个车轮处,转向传感器安装在转向轴上,它们将随时监测车身高度和车辆行驶的状态数据,根据这两个传感器和其他传感器传输的信号,空气悬架的电子控制装置将对弹簧刚度、减振器阻尼力和车身高度进行及时调整。从而使车辆达到最佳行驶状态。

全空气悬架是电子控制悬架装置的一种重要型式,其最大特点是在四个车轮处用充有压缩空气的空气弹簧取代了传统的钢螺旋弹簧;并配备了电子控制装置。它能够根据车辆的行驶状态,自动调节弹簧刚度、减振器阻尼力和车身高度。有效消除车辆的侧倾、抬头和后仰等不良姿态。保证车辆在行驶中始终保持良好的平顺性和可操纵性的状态中。

全空气悬架系统的主要功能

(1) 适时调整弹簧刚度和减振器阻尼力

① 防侧倾控制。可适时将弹簧刚度和减振器阻尼力变换到“硬”状态,以消除车辆侧倾,并使车身姿态的改变减少到最低限度,进一步改善车辆的可操作性。

② 防俯仰控制。可适时将弹簧刚度和减振器阻尼力变换到“硬”状态,以消除车辆加速时的后仰现象和刹车时的抬头现象,使车身姿态的改变减少到最低限度。

③ 高速行驶控制。在高速行驶时,可自动将弹簧刚度变换到“硬”状态;减振器阻尼力变换到“中等”状态。以改善车辆高速行驶时的平顺性和可操纵性。

④ 颠簸控制。可适时将弹簧刚度和减振器阻尼力变换到“中等”或“硬”状态,以消除车辆在不平整路面行驶时的剧烈跳动现象。

(2) 车身高度控制

① 高度开关。高度开关有“正常”或“增高”两个档位。不论高度开关在哪个档位,当车内乘员人数和行李载重发生变化时,车身水平高度将保持恒定。

② 高速行驶自动控制。将高度开关选在“增高”档位时,如果车辆高速行驶,系统自动将车身高度降至“正常”高度。以改善车辆的空气动力学性能和高速运行的稳定性。

(3) 关断点火开关后的控制

当关断点火开关以后,如果车辆的乘员人数和行李负重发生变化时,系统仍具有使车身高度保持在预定范围以内的功能。

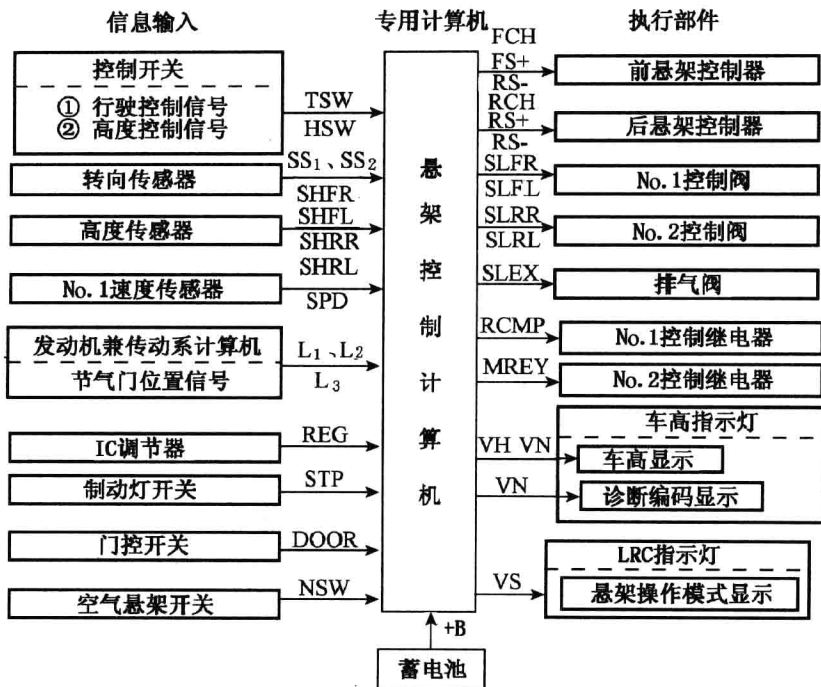


图 1-1

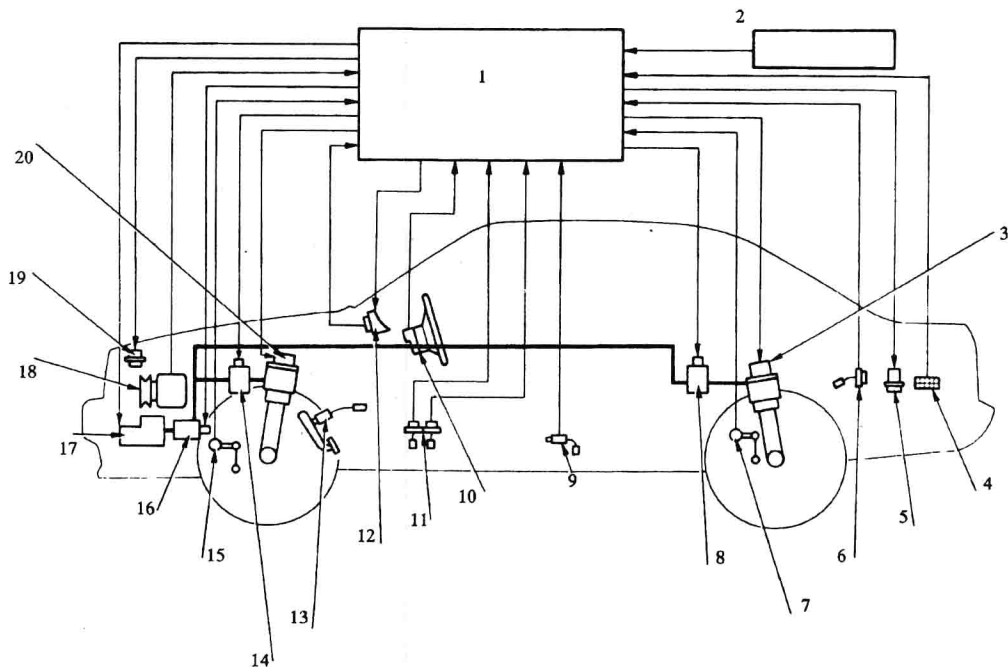


图 1-2

1. 悬架控制计算机;2. 发动机兼传动系计算机;3. 后悬架控制器;4. 检测控制插头;5. No. 2控制继电器;6. 空气悬架开关;7. 后悬架高度传感器;8. No. 2控制阀;9. 门控开关;10. 转向传感器;11. 控制开关;12. 车高指示灯;LRC指示灯和 No. 1车速传感器;13. 制动灯开关;14. No. 1控制阀;15. 前悬架高度传感器;16. 干燥器和排气阀;17. 空气压缩机总成;18. IC调节器(交流发电机);19. No. 1控制继电器;20. 前悬架控制器

(二) 空气悬架系统的组成

全空气悬架系统由三大功能模块组成。即信息输入、专用计算机和执行部件等。凌志牌汽车空气悬架系统的功能结构框图,见图 1-1。

凌志牌轿车空气悬架系统示意图见图 1-2。

凌志牌轿车空气悬架系统部件布设位置见图 1-3。

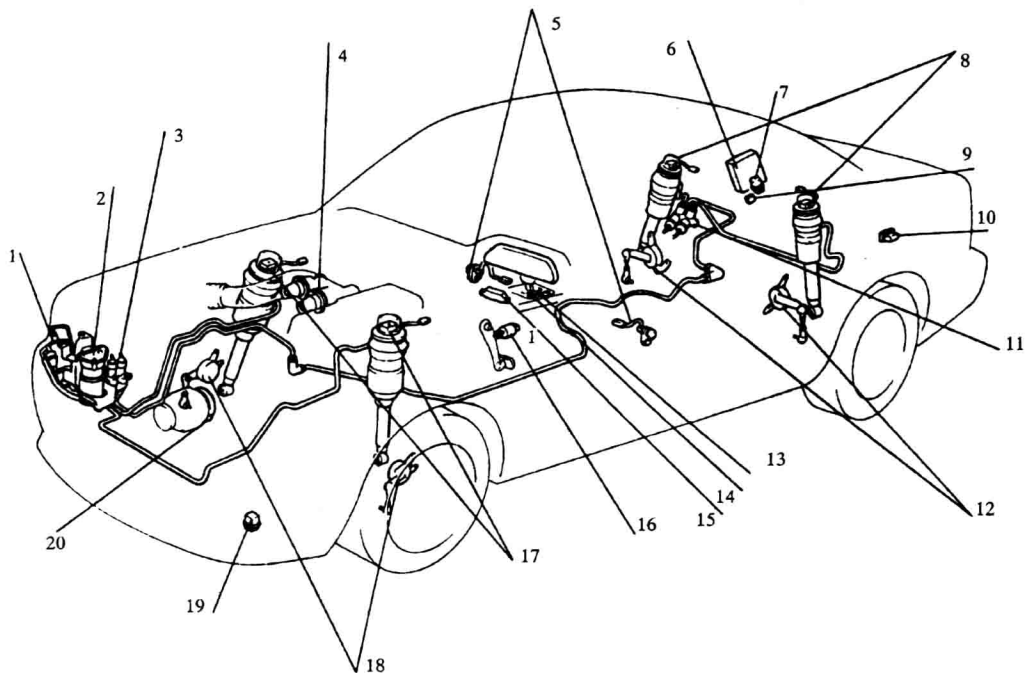


图 1-3

1. 干燥器和排气阀;2. 空气压缩机总成;3. No. 1 控制阀;4. 节气门位置传感器;5. 门控开关;6. 悬架控制计算机;7. No. 2 控制继电器;8. 后悬架控制器;9. 检测控制插头;10. 空气悬架开关;11. No. 2 控制阀和安全阀;12. 后悬架高度传感器;13. LRC 开关;14. 高度开关;15. 转向传感器;16. 制动灯开关;17. 前悬架控制器;18. 前悬架高度传感器;19. No. 1 控制继电器;20. IC 调节器

(三) 空气悬架系统主要部件的功能

- (1) 悬架控制器(前部和后部) 主要用于调整弹簧刚度和减振器阻尼力。
- (2) No. 1 控制继电器 为空气压缩机的电机供电。
- (3) 交流发电机 IC 调节器 监测控制交流发电机的操作。
- (4) 空气压缩机总成 根据需要为空气悬架系统供给压缩空气。
- (5) 干燥器 消除输入到悬架系统的压缩空气的潮气。
- (6) 排气阀 排出空气弹簧中的压缩空气,调节车身高度。
- (7) 高度传感器 随时监测车身高度以及在不平整路面行驶时,车身高度变化量和悬架的垂直位移量。
- (8) No. 1 和 No. 2 控制阀 分别控制排出或输入前悬架和后悬架的两个空气弹簧的压缩空气。
- (9) 制动灯开关 用于监测制动踏板踩下的程度。
- (10) 车高指示灯 用于指示车高状态、并在空气悬架系统出现故障时,及时警告驾驶员。

(11) LRC 指示灯 指示灯亮,表示 LRC 开关处在“运动”模式。指示灯灭,表示 LRC 开关处在“正常”模式。

(12) No.1 车速传感器 用于监测车速。

(13) 控制开关 高度开关和 LRC 开关的统称。用于选择车高控制模式,弹簧刚度和减振器阻尼力。

(14) 转向传感器 用于监测转向盘的转向角。

(15) 门控开关 用于监测车门是否开启。

(16) 空气悬架开关 用于接通或关闭空气悬架系统。

(17) No.2 控制继电器 为各高度传感器供给电流。

(18) 检测控制插头 在故障检测过程中用于必要的连接控制。

(19) 发动机兼传动系计算机 向悬架控制计算机传输发动机节气门开度的数字信号。

(20) 悬架控制计算机。

① 根据控制开关选择的操作模式,自动控制车身高度、弹簧刚度和减振器阻尼力。

② 当空气悬架系统出现故障时,使车高指示灯闪烁报警,警告驾驶员。

③ 在故障诊断操作中,可用编码形式指示故障部位和内容,指导维修。

(四) 空气悬架系统电路图

凌志牌 1989 年型轿车空气悬架系统电路图见图 1-4。

(五) 主要部件的构造和工作原理

1. 控制开关

空气悬架系统的手动控制开关主要有两个,即高度开关和 LRC 开关。两个开关均设置在变速杆指示器附近,见图 1-5。很容易识别操作。

高度开关为跷跷板式两档位开关。主要用于选定车高控制模式(“正常”或“增高”)。

LRC 开关(也称为调平控制开关)为跷跷板式两档位开关。设有“正常”和“运动”两个档位。主要用于选定弹簧刚度和减振器阻尼力的控制模式。

2. 空气悬架开关

在举升车辆、牵引拖挂车辆和道路条件过于苛刻时,以及空气悬架系统检测时,可关断空气悬架开关,取消悬架的自动控制。该开关设置在行李箱内,见图 1-6。

注意:在用机械举升车辆或抬高车身之前,应将该开关置于 OFF 位置。

3. 车高指示灯

安装在组合仪表上的绿色指示灯用于车高控制指示。有 NORM(正常)或 HI(增高)两个指示灯,见图 1-7。

4. LRC 指示灯

该指示灯也安装在组合仪表上。用于弹簧刚度和减振器阻尼力控制模式的指示。当选择“运动”(SPORT)模式时,指示灯亮;当选择“正常”模式时,指示灯灭,见图 1-8。

5. 检测控制插头

设置这个检测控制插头,为空气悬架系统的检查和维修提供了十分简捷的方法。将该插头的一些专用插脚连接,即可操作空气压机、各悬架控制阀和排气阀。插头中还有两个插脚用于清除计算机存储器里的任何诊断编码。

检测控制插头安装在行李箱内悬架控制计算机旁边,见图 1-9。

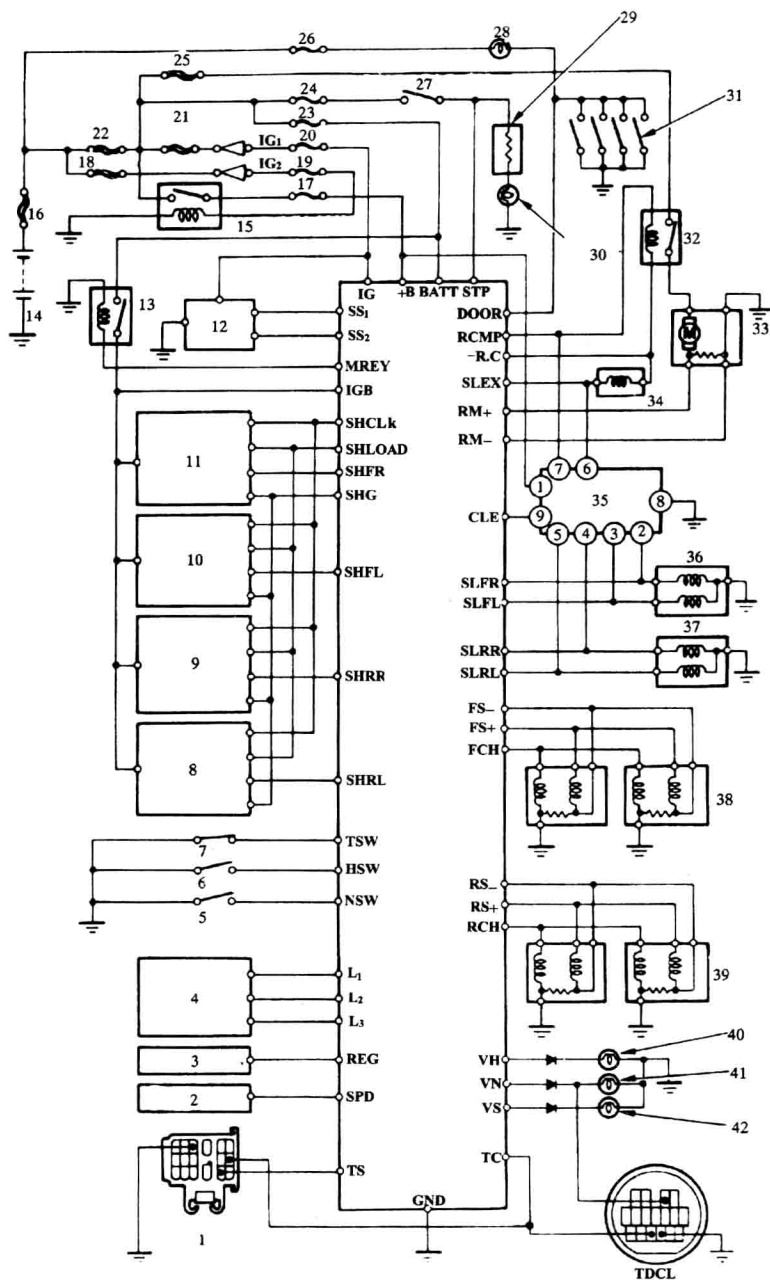


图 1-4

1. 发动机检验接插器; 2. 车速传感器; 3. IC 调节器; 4. 发动机兼传动系计算机; 5. 空气悬架开关; 6. 高度开关; 7. LRC 开关; 8. 左后悬架高度传感器; 9. 右后悬架高度传感器; 10. 左前悬架高度传感器; 11. 右前悬架高度传感器; 12. 转向传感器; 13. No. 2 控制继电器; 14. 蓄电池; 15. 发动机主继电器; 16. 主熔断丝; 17. 空气悬架熔断丝; 18. AM_2 熔断丝; 19. 点火熔断丝; 20. ECU-IG 熔断丝; 21. AM_1 熔断丝; 22. ALT 熔断丝; 23. ECU+B 熔断丝; 24. 制动灯熔断丝; 25. 空气悬架熔断丝; 26. 顶篷熔断丝; 27. 制动灯开关; 28. 门开指示灯; 29. 灯光失效继电器; 30. 制动灯; 31. 门控开关; 32. No. 1 控制继电器; 33. 压缩电机; 34. 排气阀; 35. 检测控制插头; 36. No. 1 控制阀; 37. No. 2 高度控制阀; 38. 前悬架控制器; 39. 后悬架控制器; 40. 增高车高指示灯; 41. 标准车高指示灯; 42. LRC 指示灯; TDCL—诊断连线总插座

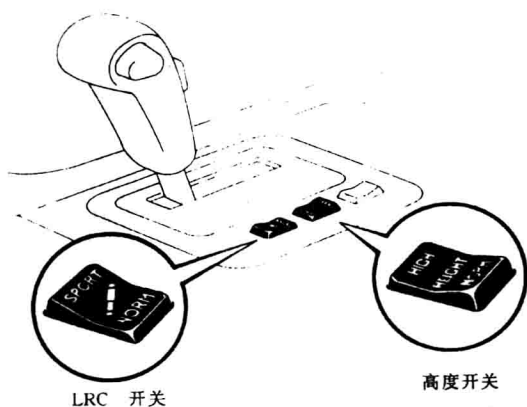


图 1-5

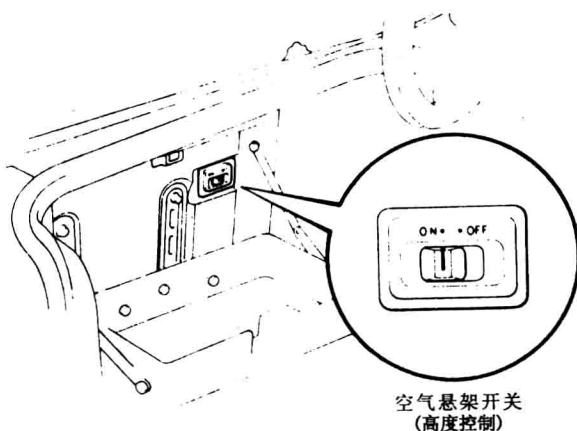


图 1-6



图 1-7



图 1-8

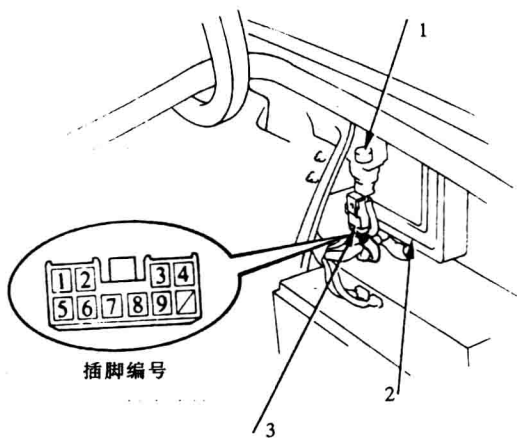


图 1-9

1. No. 2 控制继电器;2. 悬架控制计算机;3. 检测控制插头
连接检测控制插头的专用插脚,可直接操作各部件,操作部件与连接的插脚编号的对应关系见表 1-1。

注意:绝对不得将插脚 1 与插脚 8 相连接。

表 1-1

操作部件	连接的插脚编号	操作部件	连接的插脚编号
右前悬架控制阀	1 与 2	排气阀	1 与 6
左前悬架控制阀	1 与 3	空气压缩机电机	1 与 7
右后悬架控制阀	1 与 4	清除诊断编码 ^①	8 与 9
左后悬架控制阀	1 与 5		

①清除诊断编码操作中,必须先将发动机检验接插器的插脚 T_s 与 E_1 之间连接。

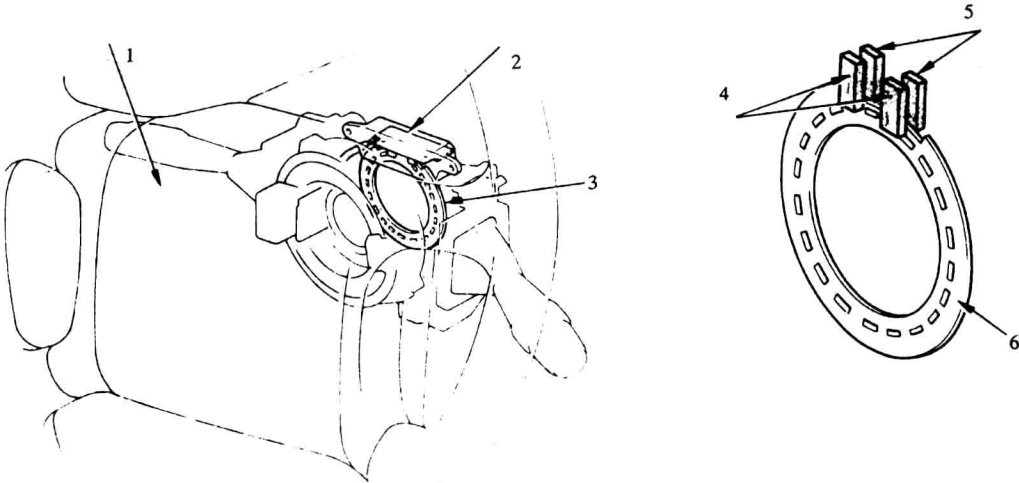


图 1-10

1. 转向盘;2. 转向传感器;3. 开孔盘;4. 发光二极管;5. 光电三极管;6. 开孔盘

6. 转向传感器

转向传感器安装在转向信号开关总成内,用于监测转向方位和角度。转向传感器包括由转向盘直接带动的开孔盘和光电斩波器。光电斩波器主要由成对配置的发光二极管和光电三极管组成。二极管和三极管成对配置在开孔盘的两侧,见图 1-10。

开孔盘在发光二极管和光电三极管之间转动。就会依次隔断这对光电元件之间的光信号,从而使斩波器输出相应的开/关电信号,见图 1-11。

当转向盘转动时,开孔盘将随转向盘旋转,依次隔断光电元件之间的光传播。光电斩波器由此产生电信号,输入到悬架控制计算机。悬架控制计算机根据斩波器输出信号的变化,监测转向盘转向的方位和转向角。

7. 高度传感器

高度传感器用于持续监测车身与悬

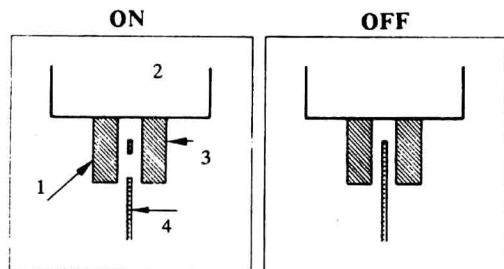


图 1-11

1. 光电三极管;2. 光电斩波器;3. 发光二极管;4. 开孔盘

架下控制臂之间的距离,以及不同路面状态下车高和悬架的垂直位移量。前悬架高度传感器安装在车身上,由传感器连杆与减振器下支座相连接。后悬架高度传感器安装在车身上,由传感器连杆与 No.1 下控制臂相连接,见图 1-12。

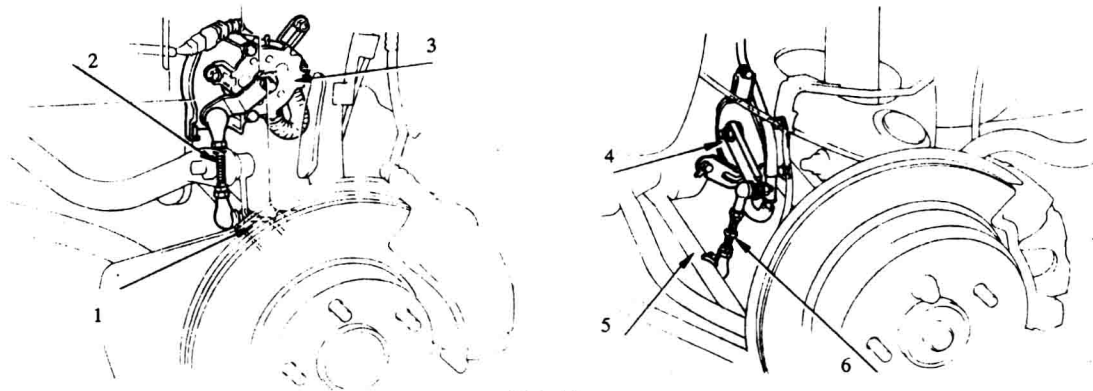


图 1-12

1. 减振器下支座;2. 传感器连杆;3. 前悬架高度传感器;4. 后悬架高度传感器;5. No.1 下控制臂;6. 传感器连杆

每个高度传感器都是由开孔盘和 4 组光电斩波器组成。传感器连杆上下移动,直接带动开孔盘旋转。开孔盘又在光电斩波器的发光二极管与光电三极管之间转动,见图 1-13。

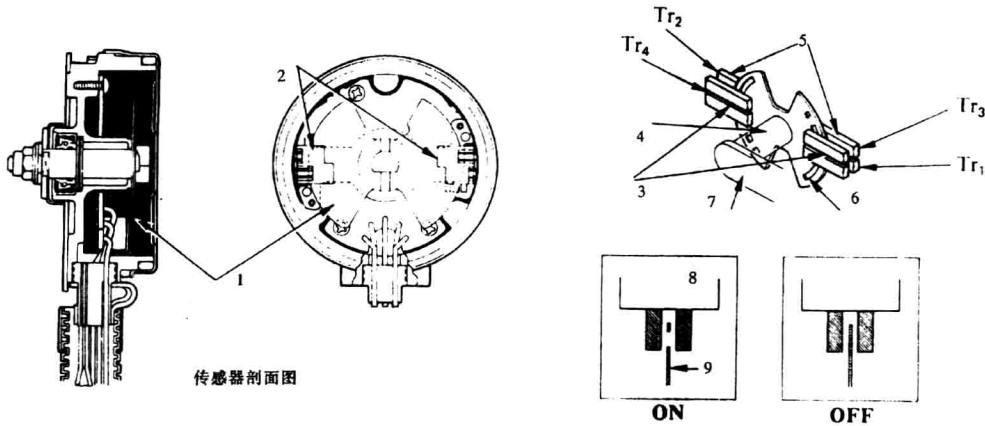


图 1-13

1. 开孔盘;2. 光电斩波器;3. 发光二极管;4. 转轴;5. 光电三极管;6. 开孔盘;7. 传感器连杆;8. 光电斩波器;9. 开孔盘

光电斩波器的开关电信号被组合成 16 档车高信号(见表 1-2),输入悬架控制计算机。

表 1-2

车 身 高 度 档 位		超低		低				正常				增高				超高	
光	电	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Tr 1	断	断	断	断	断	断	通	通	通	通	通	通	通	通	断	断
	Tr 2	断	断	通	通	通	通	通	通	通	通	断	断	断	断	断	断
	Tr 3	断	断	断	断	通	通	通	通	断	断	断	断	通	通	通	通
	Tr 4	断	通	通	断	断	通	通	断	断	通	通	断	断	通	通	断

8. 空气压缩机总成

空气压缩机和电机供给增加车高所必须的压缩空气。压缩机采用往复式活塞和连杆机构压缩空气。压缩电机采用直流铁氧体材料,额定转矩大,压缩效率高。压缩机的结构图,见图 1-14。

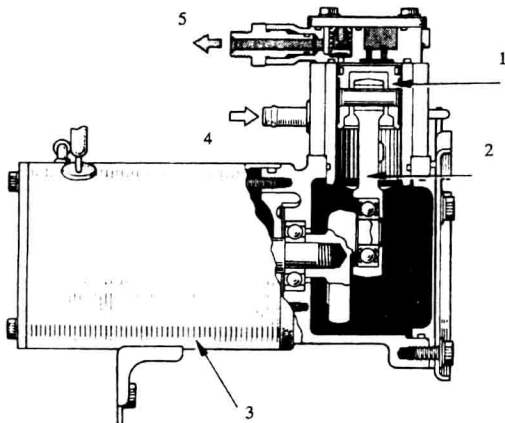


图 1-14

1. 活塞;2. 连杆;3. 压缩电机;4. 来自空气滤清器;5. 至干燥器

9. 干燥器和排气阀

(1) 干燥器能消除压缩空气里的潮气 整个干燥器灌满了硅胶。当车身高度降低时,干燥器将收集到的潮气排到大气中。硅胶不必经常更换。

(2) 排气阀安装在干燥器末端 当它接收到计算机降低车身高度的指令时,就将系统的压缩空气排到大气中。干燥器和排气阀的构造,见图 1-15。

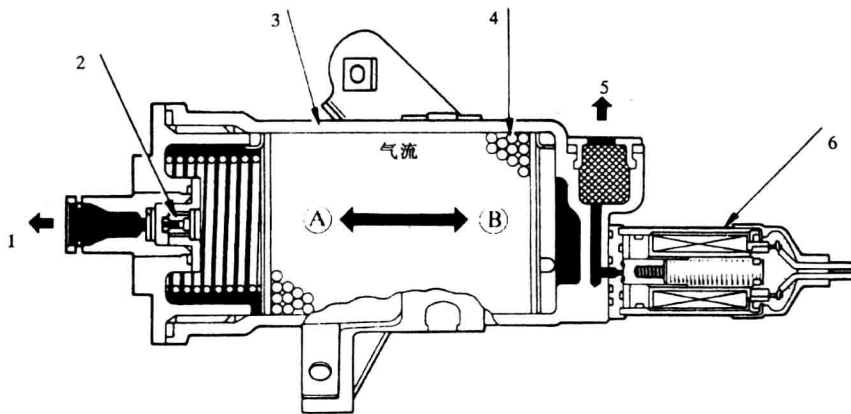


图 1-15

1. 至 No.1 控制阀;2. 喷孔;3. 干燥器;4. 硅胶;5. 至大气;6. 排气阀

A 方向:车身高度上升(气流从压缩机到控制阀)。

B 方向:车身高度降低(气流从控制阀到大气)。

注意:从车上拆下干燥器时,必须将空气管道的接头密封,以保持硅胶的原始特性。