

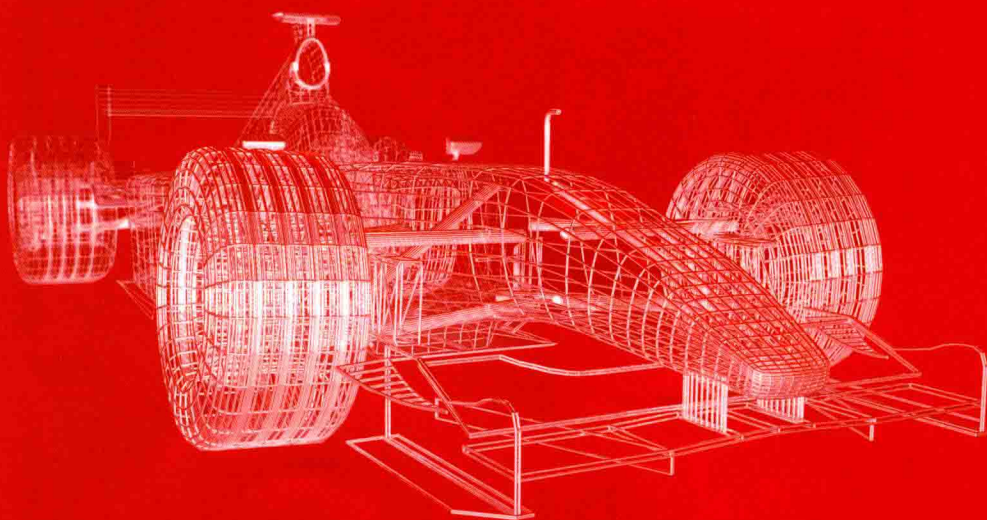


高等职业教育“十二五”规划教材
教育部高等学校高职高专汽车类专业教学指导委员会推荐精品课程教材

汽车车身电控系统的检修

（理实一体化教程）

主编 王菲 王秀贞



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

高等职业教育“十二五”规划教材

教育部高等学校高职高专汽车类专业教学指导委员会推荐精品课程教材

汽车车身电控系统的检修

主 编	王 菲	王秀贞
副主编	盛鹏程	霍志毅
参 编	张敬芳	李文涛 赵树国

上海交通大学出版社

内容提要

本书以国内外常见中高档轿车为例,系统地介绍了汽车车身电控系统的组成、原理与检修,分7个项目、18个学习任务,主要包括电控悬架系统的检修、电控防滑系统的检修、安全气囊系统的检修、定位导航系统的检修、电子防盗系统的检修、汽车巡航控制系统的检修、电控动力转向系统的检修等。本书在内容组织编写上以实用性为主要目的,以项目引领、任务驱动、案例导入、技能训练为其主要特色。

本书可作为高等职业院校“汽车电子技术”专业以及“汽车检测与维修”等相关专业的教材,也可作为本科院校汽车类专业(方向)的教材,可供从事汽车电子控制技术应用与研究的工程技术人员及汽车维修人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身电控系统的检修 / 王菲, 王秀贞主编. — 上海: 上海交通大学出版社, 2015

ISBN 978-7-313-12386-2

I. 汽... II. ①王... ②王... III. 汽车—车体—电子系统—控制系统—车辆修理—高等职业教育—教材 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 284003 号

汽车车身电控系统的检修

主 编: 王 菲 王秀贞

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 韩建民

印 制: 上海春秋印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 327 千字

版 次: 2015 年 3 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-313-12386-2/U

定 价: 30.00 元

地 址: 上海市番禺路 951 号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 13.5

印 次: 2015 年 3 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 021-33854186

前 言

汽车的电子化、智能化、网络化是现代汽车发展的重要标志,随着消费者对汽车功能和性能要求的日益提高,汽车正在逐渐由机械系统向电子系统转换。电子系统在汽车制造成本中所占比例越来越大,控制技术已经向智能化、网络化方向发展。这就给汽车相关从业人员提出了更高的要求,我们应该跟上时代的发展步伐,不断学习先进的汽车电子技术。为了适应汽车新技术的发展和高职高专教育改革的要求,特编写了本教材。本书在编写过程中,突出了职业教育的特点,学以致用,力求改变学生被动学习的传统教学模式,突出学生主体地位,学中做、做中教,达到教、学、做合一。

本书由河北机电职业技术学院王菲和邢台职业技术学院王秀贞担任主编,邢台职业技术学院盛鹏程和霍志毅担任副主编。河北机电职业技术学院张敬芳编写项目一和项目二、李文涛编写项目六、王菲编写项目七、王秀贞编写项目三、霍志毅编写项目四、盛鹏程编写项目五、邯郸职业技术学院赵树国编写学习任务 3.3;由王秀贞负责统稿。

在本书编写过程中,除了所列参考文献外,还参考了许多发表在报刊、网站上的相关文章,以及部分维修手册的内容,在此对原作者、编译者表示由衷的感谢!

由于编者水平有限,书中存在的疏漏或不当之处,诚望读者批评和指正。

编 者

2014 年 10 月

目 录

项目一 电控悬架系统的检修	1
学习任务 1.1 电控悬架系统的认识	2
学习任务 1.2 悬架传感器及开关的检修	7
学习任务 1.3 悬架执行机构的检修	19
学习任务 1.4 电控悬架系统的检测与诊断	34
项目二 电控 ABS/ASR 系统的检修	47
学习任务 2.1 ABS 系统的认识	47
学习任务 2.2 ABS 传感器的检修	56
学习任务 2.3 ABS 执行器的检修	63
学习任务 2.4 戴维斯 MK20-1 型 ABS 的检修	75
学习任务 2.5 ASR 驱动防滑控制系统的检修	84
项目三 汽车安全气囊系统的检修	112
学习任务 3.1 安全气囊系统的更换	112
学习任务 3.2 安全气囊系统的检修	124
学习任务 3.3 电控安全带系统的检修	131
项目四 汽车定位导航系统的检修	138
学习任务 4.1 汽车定位导航系统的检修	138
项目五 汽车电子防盗系统的检修	152
学习任务 5.1 汽车电子防盗系统的检修	152
项目六 汽车巡航控制系统的检修	167
学习任务 6.1 汽车巡航控制系统的检修	167
项目七 电控动力转向系统的检修	183
学习任务 7.1 电控动力转向系统的检修	183
学习任务 7.2 电动式电控动力转向系统故障检修	193
学习任务 7.3 电控四轮转向系统(4WS) 介绍	200
参考文献	208

项目一

电控悬架系统的检修

学习目标

能力目标:

1. 能够分析电控悬架系统发生故障的原因。
2. 能够熟练使用专用工具和检测仪器,准确测量有关技术数据。
3. 能够进行故障分析,确定故障部位。
4. 能够检修、更换失效部件,排除故障。

知识目标:

1. 了解汽车悬架的分类与组成。
2. 理解电控悬架系统的基本工作原理。
3. 掌握电控悬架系统的故障排除方法与流程。

悬架是车身与车轮之间的所有传力连接装置的总称。汽车悬架承载着汽车各方向的载荷(包括垂直方向作用力、纵向作用力和侧向作用力等),将车轮与路面间产生的驱动力和制动力传递给车身,使汽车向行驶、减速或停车,缓和汽车和路面状况等引起的各种振动和冲击,以提高乘员乘坐的舒适性。

如图 1-1 所示,传统的汽车悬架主要由弹性元件、减振器和导向机构等组成,通常具有固定的弹簧刚度和减振阻尼力,只能保证在某种特定的道路状态和速度下达到性能最优,不能同时满足汽车行驶平顺性和操纵稳定性的要求。例如降低弹簧刚度,平顺性会更好,乘坐更舒适,但会使操纵稳定性变差;相反,增加弹簧刚度虽可提高操纵稳定性,但会使车辆对路面不平度更敏感,平顺性降低。因此,理想的悬架系统应在不同的行驶条件下具有不同的弹簧刚度和减振器阻尼力,以同时满足平顺性与操纵稳定性的要求。

电控悬架系统通过对悬架系统参数进行实时控制,使悬架刚度、减振器阻尼力、车身高度能随汽车载荷、行驶速度、路面状况等行驶条件的变化而变化,使悬架性能总是处于最佳状态,同时满足汽车的行驶平顺性、操纵稳定性等方面的要求。

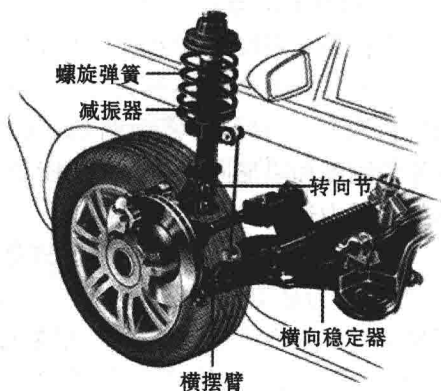


图 1-1 传统汽车悬架组成

学习任务 1.1 电控悬架系统的认识

学习任务 1.1 电控悬架系统的认识		学时:2
学习任务描述		
一辆行驶 175 000km 的雷克萨斯 LS400 轿车,车身高度控制功能失灵,其车身高度控制系统不起作用或车身高度出现不规则变化。车主将车开到 4S 店,经检查汽车其他系统的技术状况良好,故障可能出现在悬架电子控制系统,请你对该车的电控悬架系统进行检修		
学习目标		
能力目标	知识目标	
1. 能够在车上找出电控悬架各元件的位置; 2. 能够对配备有电控悬架功能的汽车进行各项功能操作	1. 了解电控悬架的分类; 2. 理解电控悬架的控制原理; 3. 掌握电控悬架系统的组成	

一、电控悬架系统的分类

汽车悬架系统通常分为被动式、半主动式、主动式三种。传统被动式悬架的高度和弹性是不可调整的,在行车中车身高度的变化取决于弹簧的变形,其结构简单实用,但因其弹性和阻尼不能随外部路况变化,驾驶及乘坐舒适性较差;半主动式悬架高度不可变,对弹簧的刚度和阻尼系数其中之一可进行适时调节控制,通常只对悬架的阻尼系数进行调节,无法使车辆的行驶平顺性和操纵稳定性得到最佳优化;主动式悬架不仅高度可调,同时减振器的阻尼可调、悬架的刚度也可调,兼顾了车辆的行驶平顺性和操纵稳定性。

半主动式悬架和主动式悬架根据控制方式不同可分为机械控制式和电子控制式两种,而电控悬架系统可按下述方式进行分类。

1. 按有无动力源进行分类

电控悬架系统按有无动力源可分为半主动悬架和全主动悬架。

(1) 半主动式悬架:其为无动力源控制悬架,可根据需要对悬架的弹簧刚度或减振器阻尼力进行调节。为减少执行元件所需的功率,主要采用调节减振器阻尼系数的方法。它不能对悬架的刚度和阻尼同时进行有效控制,但可以根据汽车运行时的振动及行驶工况变化情况,对悬架阻尼力进行自动调整。

(2) 全主动式悬架:又称主动式悬架,其为有源控制悬架,需要一个动力源(液压泵或空气压缩机等)为悬架系统提供连续的动力输入,它的附加装置用来提供能量和控制作用力。主动式悬架可以在汽车行驶过程中,根据行驶状况自动调整弹簧刚度、减振器阻尼及前后悬架的匹配,抑制车身姿态变化,防止转弯、制动、加速等工况造成的车身姿态的改变,还可以根据路面起伏、车速高低、载荷大小自动控制车身高度变化,确保汽车行驶平顺性和操纵稳定性。

2. 按悬架介质不同进行分类

电控悬架系统按悬架介质不同可分为油气式和空气式两种。

(1) 油气式电控悬架:以油为介质,压缩气室中的氮气实现刚度调节,以液压管路中的小

孔节流形成阻尼特性。

(2) 空气式电控悬架:采用空气弹簧,通过改变空气弹簧主、副空气室的通气孔截面积来改变气室压力,实现悬架刚度控制,并通过对空气弹簧气室的充气或排气实现汽车高度控制。

3. 按悬架调节方式不同进行分类

电控悬架系统按悬架调节的方式不同可分为有级调节式和无级调节式。

(1) 有级调整式悬架:由驾驶员手动选择或 ECU 根据各传感器的信号自动选择,将悬架的阻尼和刚度分为 2~3 级进行调节。

(2) 无级调整式悬架:可实现阻尼/刚度的连续调节。

电控悬架系统采用控制车身高度、控制空气弹簧刚度和控制油液减振器阻尼等多种控制方式。根据功能不同,目前车用电控悬架系统主要有电控变高度悬架系统、电控变刚度空气弹簧悬架系统、电控变阻尼减振器悬架系统、电控变刚度空气弹簧与变阻尼减振器合成悬架系统、电控变高度变刚度空气弹簧和变阻尼减振器合成悬架系统等类型。

二、电控悬架系统的组成

电控悬架系统即 ECS——Electronic Controlled Suspension system,也有的称之为电子调节悬架系统即 EMS——Electronic Modulated Suspension system。电控悬架系统是在传统汽车悬架的基础上加装了电子控制单元、传感器及开关、执行机构等,使悬架随着不同的路况和行驶状态做出相应的调整,自动调节车身高度、悬架刚度和减振器阻尼,从而使车辆在各种行驶条件下均可获得最佳的行驶平顺性和操纵稳定性。

电控悬架系统的传感器主要有车身高度传感器、车速传感器、加速度传感器、转向盘转角传感器、节气门位置传感器等;开关有模式选择开关、车身高度控制开关、制动灯开关和车门开关等。执行机构有可调阻尼的减振器,可调节弹簧高度和弹性大小的弹性元件等。电子控制单元一般由微机和信号放大电路组成。

目前,电控悬架系统最有代表性的是丰田的电子控制悬架系统(TEMS),这一系统最早用于 1984 年的姬先达(CRESSIDA)车型上,但只对减振器的减振阻尼进行控制。20 世纪 80 年代末发展为电子控制空气悬架系统,应用在豪华轿车凌志 LS400。这一系统除控制减振器的减振阻尼外,还可控制空气弹簧的刚度及车身(底盘)的高度。凌志 LS400 是于 1989 年 12 月面世的,其车型为 UCF10,直至 1994 年 9 月,其电子控制空气悬架系统均未有大的改动。从 1994 年 10 月起,车型改为 UCF20,其电子控制空气悬架系统也有了较大改进。本项目主要介绍凌志 LS400 的电子控制空气悬架系统。图 1-2 为凌志 LS400 的电子控制空气悬架系统各元件在车上的安装位置。各元件的作用如表 1-1 所示。

表 1-1 电控悬架各元件的作用

序号	元 件 名 称	作 用
1	车身高度传感器	检测汽车悬架高度和不平路面造成的空气悬架高度变化
2	车速传感器	测量车辆的行驶速度
3	方向盘转角传感器	检测转向轮的转向角度
4	节气门位置传感器	将节气门开闭的角度信号转换为数字信号传送至悬架 ECU

序号	元 件 名 称	作 用
5	加速度传感器	检测车身的摆动,可间接反映汽车行驶的路面情况
6	悬架控制开关	用于选择悬架的控制模式
7	高度控制开关	允许或禁止车身高度调节
8	制动灯开关	检测制动踏板是否处于制动状态
9	门控开关	检测车门的开关状态
10	悬架控制执行器	改变空气悬架弹性系数和减振器阻尼力
11	高度控制阀	控制空气弹簧气室内的压缩空气量,按要求充气或排气
12	悬架控制继电器	控制系统的工作电路
13	发电机 IC 调节器	调节发电机的发电电压
14	空气压缩机	为系统提供所需的压缩空气
15	空气干燥器	吸收压缩空气中的水分,干燥压缩空气
16	排气阀	控制空气弹簧气室内的压缩空气的排出,降低汽车悬架高度
17	车身高度控制连接器	通过连接端子可直接调节悬架高度
18	悬架系统控制 ECU	根据驾车者设定模式调节弹性系数、阻尼力和车身高度;在悬架控制系统发生故障时,使指示灯闪烁

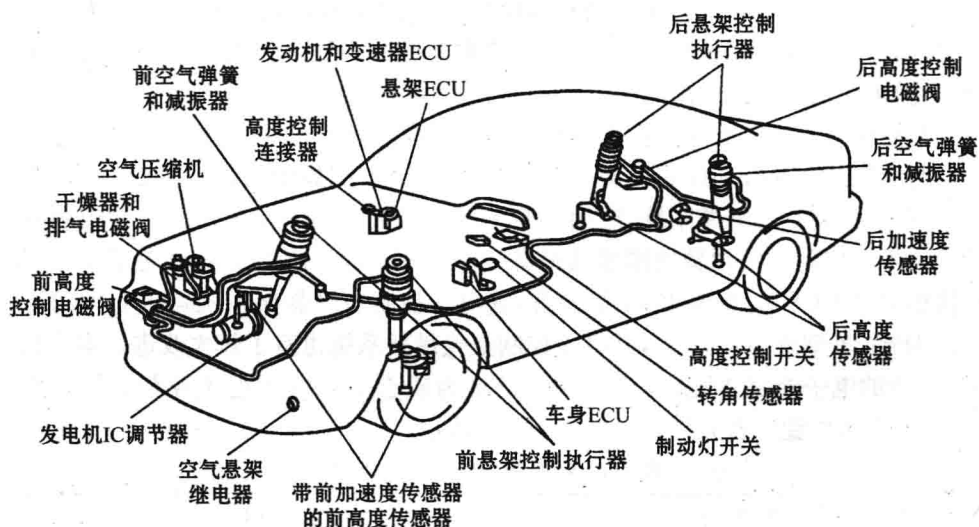


图 1-2 电控悬架系统各元件在车上的安装位置

三、电控悬架系统的工作原理

电控悬架系统利用各传感器(包括各种开关)检测汽车行驶时路面的状况和车身的状态,将检测信号输入计算机进行处理;计算机通过驱动电路控制悬架系统的执行器动作,完成悬架



特性参数的调整,如图 1-3 所示。

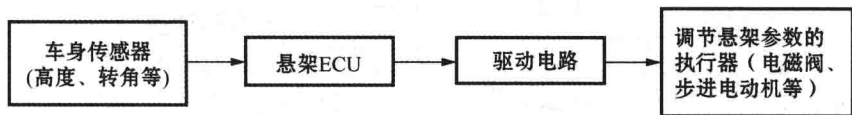


图 1-3 电控悬架系统的工作原理示意图

丰田 LS400 轿车电控悬架系统为空气弹簧主动悬架,可根据行驶条件自动控制弹簧刚度、减振器阻尼力及车身高度,以抑制加速时后坐、制动时车身“点头”、转向时车身侧倾等汽车行驶状态的变化,改善乘坐舒适性和操纵稳定性。

图 1-4 为丰田 LS400 电控悬架的组成元件及其控制线路,下面以该车空气悬架为例,介绍其控制功能、元件检修及故障诊断等。

(一) 悬架系统的控制功能

丰田 LS400 的电控悬架系统主要对车速及路面感应、车身姿态、车身高度三个方面进行控制。

1. 车速与路面感应控制

电控悬架系统能够根据车速和道路的状况对弹簧刚度和减振器阻尼力进行控制,以抑制汽车在不平道路上行驶时的颠簸或上下跳动,从而改善汽车行驶时的乘坐舒适性。当汽车行驶速度低于 10km/h 时,不能进行调整。

(1) 当车速高时,提高弹簧刚度和减振器阻尼力,以改善汽车行驶平顺性和操纵稳定性。

(2) 当前轮遇到凸起时,减小后轮悬架弹簧刚度和减振器阻尼力,以减小车身的振动和冲击。

(3) 当有路面高差时,提高弹簧刚度和减振器阻尼力,以抑制车身的振动。

2. 车身姿态控制

(1) 转向时侧倾控制。急转向时,提高弹簧刚度和减振器阻尼力,以抑制车身侧倾。

(2) 制动时点头控制。紧急制动时,提高弹簧刚度和减振器阻尼力,以抑制车身点头。

(3) 加速时后坐控制。急加速或急速起步时,提高弹簧刚度和减振器阻尼力,以抑制车身后坐。

3. 车身高度控制

(1) 高速感应控制。车速超过 90km/h 时,降低车身高度,以减少空气阻力,提高汽车行驶稳定性。

(2) 连续高差路面行驶控制。车速在 40~90km/h、在高差路面上行驶时,提高车身高度,以提高汽车的通过性。

(3) 点火开关 OFF 控制。驻车时,当点火开关关闭后,降低车身高度,便于乘客出入。

(4) 自动高度控制。当乘客和载质量变化时,保持车身高度恒定。

(二) 悬架系统的操作

丰田 LS400 电控悬架系统有三个操作选择开关:高度控制通断(ON/OFF)开关、高度控制开关和模式选择(LRC)开关。

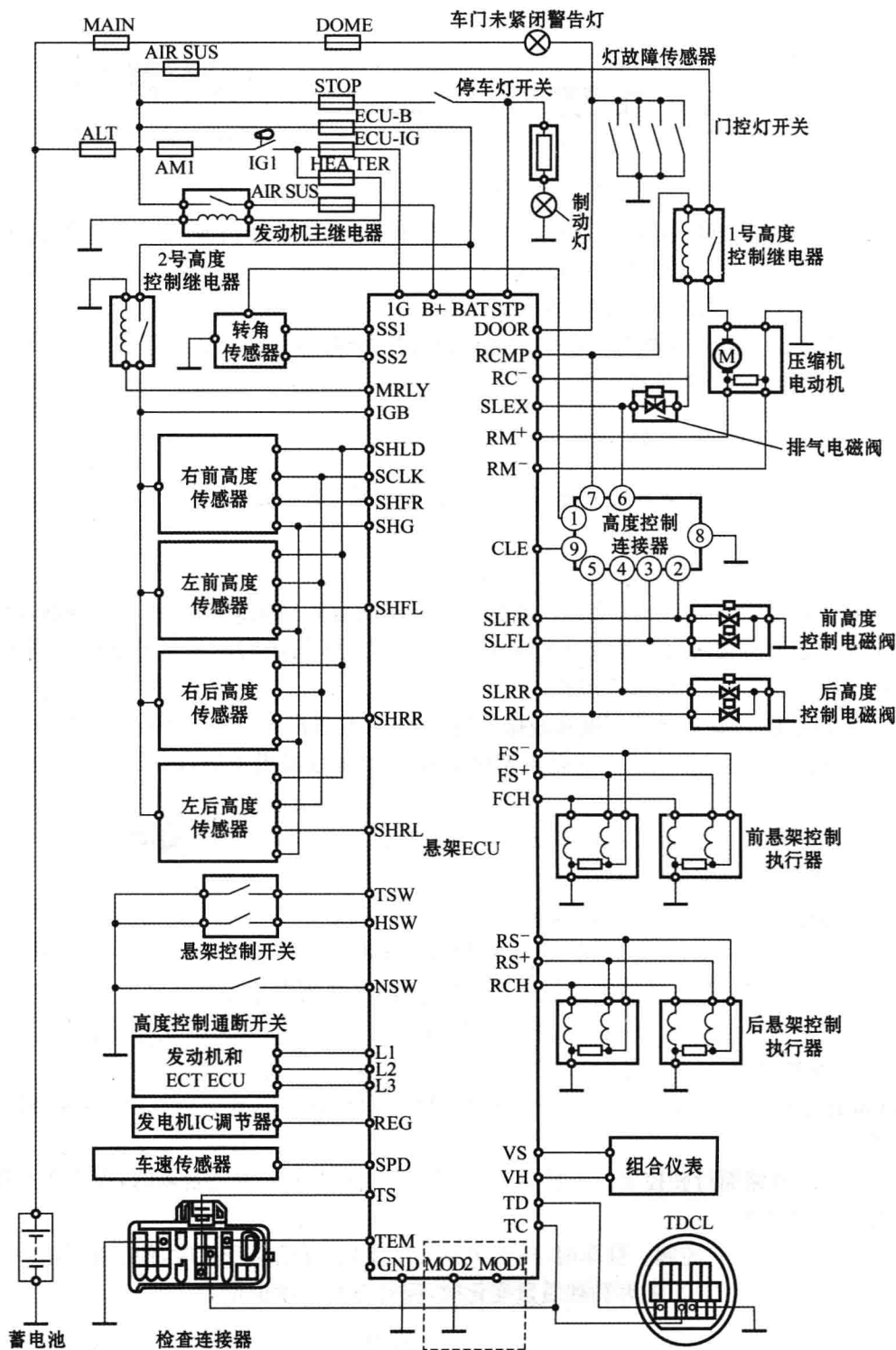


图 1-4 LS400 空气悬架控制线路

(1) 高度控制 ON/OFF 开关处于 ON 位置时,系统可按选择方式进行车身高度自动控制;处于 OFF 位置时,系统不执行车身高度控制。

(2) 高度控制开关用于控制车身高度,一般有 NORM 和 HIGH 两种模式。当高度控制开关处于 HIGH 位置时,系统对车身高度进行“高值自动控制”,通常在不平道路上行驶时选用;处于 NORM 位置时,车身高度则进入“常规值自动控制”状态,通常在一般道路上行驶时选用。

(3) 模式选择 LRC 开关用于选择控制悬架的刚度和阻尼力,一般有标准(NORM)和运动(SPORT)两种模式。当 LRC 开关处于 SPORT 位置时,系统进入“高速行驶自动控制”状态,着重于提高急转弯等情况下的车辆稳定性;处于 NORM 位置时,系统对悬架刚度、阻尼力进行“常规值自动控制”,着重于乘坐舒适性,用于一般状况下的行驶。此时,悬架的电子控制单元(ECU)根据车速传感器等信号,使悬架的刚度、阻尼力自动地调整到软、中或硬状态。

学习任务 1.2 悬架传感器及开关的检修

学习任务 1.2 悬架传感器及开关的检修		学时:4
学习任务描述		
一款日产汽车公司的西玛 E-FPAY31 轿车,装备 VG30DE 型发动机、FR4AT 自动变速器,已行驶 210 000km。用户反映该车在行驶中车身后部急速上升,怎么也不能恢复原样。从用户反映的症状看,显然是电子控制自动空气悬架系统产生了某种故障。车主已将车开到 4S 店,经检查,后车高传感器异常。请你进行悬架传感器检测,并更换失效的传感器。		
学习目标		
能力目标	知识目标	
1. 能够在车上找出各电控悬架传感器及控制开关的位置;	1. 了解车身高度传感器、转角传感器结构;	
2. 能够利用高度控制连接器对高度控制系统进行检修;	2. 理解车身高度传感器、转角传感器及悬架各控制开关的工作原理;	
3. 能够对电控悬架各传感器进行检修和更换;	3. 掌握高度控制连接器及传感器和开关的控制电路图	
4. 能够对电控悬架各控制开关进行检修		

一、车身高度传感器

1. 车身高度传感器的安装位置及结构

车身高度传感器的功用是检测汽车行驶时车身高度及因路面不平引起的悬架的位移量,并将之转换为电信号输入到悬架 ECU。车身高度传感器常用的有片簧开关式、霍尔式和光电式,其中片簧开关式和霍尔式属于接触式车身高度传感器,由于磨损而影响检测精度,因此,现代轿车广泛采用了非接触光电式传感器。光电式车身高度传感器一般安装在车身与车桥之间,如图 1-5 所示,其结构及工作原理如图 1-6 所示。

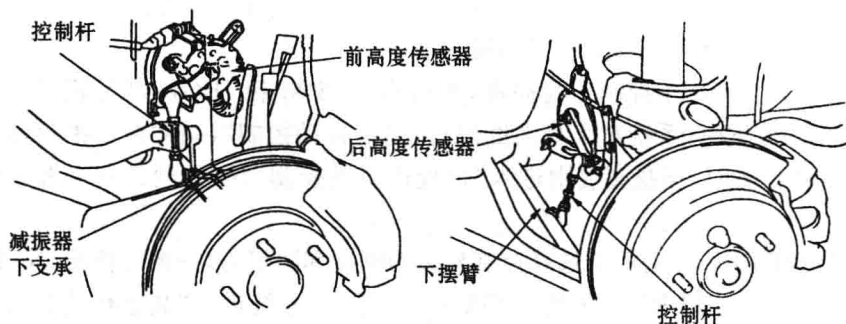


图 1-5 光电式车身高度传感器的安装位置

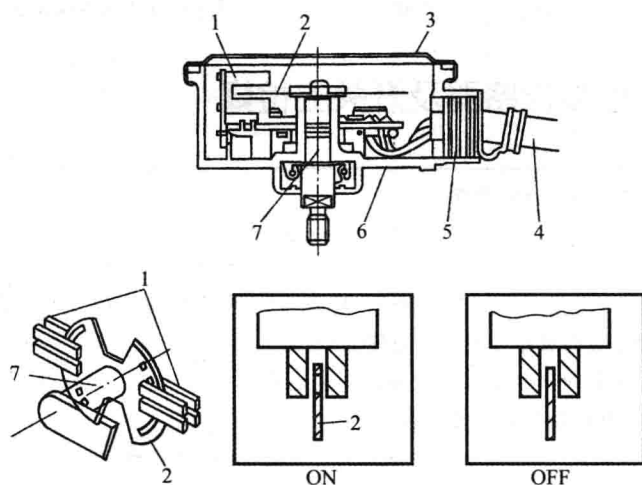


图 1-6 光电式高度传感器的结构及原理示意图

1-光电耦合器;2-圆盘;3-传感器盖;4-信号线;5-金属油封环;6-传感器壳;7-传感器轴

2. 车身高度传感器的工作原理

光电式传感器内有一根靠连杆带动转动的转轴,转轴上固定了一个开有许多窄槽的圆盘,圆盘两边是由发光二极管和光敏三极管组成的光电耦合器。每个光电耦合器由 4 组发光二极管和光敏三极管组成。当车身高度变化时(如汽车载荷发生变化),或因路面不平造成各悬架的位移量发生变化时,车身与车轮的相对运动使车身高度传感器的连杆转动,通过传感器轴带动圆盘转动,使光电耦合器相对应的发光二极管和光敏三极管上的光线产生通\断转换;光敏三极管把接收到的光线信号转换成电信号,并传送给悬架 ECU。ECU 根据光电耦合器通\断转换不同组合的变化,可判断出圆盘转过的角度,从而计算出车身高度的变化。

根据传感器内使用的遮光器数量,通过各遮光器通\断信号的组合,可把车身高度分为不同数量的区域,以便对车身高度进行精确的控制。LS400 UCF10 型使用了 4 个遮光器,其通/断信号的组合可把车身高度从低至高分为 16 级,如表 1-2 所示。



笔记

表 1-2 车辆高度和传感器输出的关系

车身高度	最低		低				标准				高				最高	
高度分级																
光敏三极管	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
T_{r1}	断	断	断	断	断	断	通	通	通	通	通	通	通	通	断	断
T_{r2}	断	断	通	通	通	通	通	通	通	通	断	断	断	断	断	断
T_{r3}	断	断	断	断	通	通	通	通	断	断	断	断	通	通	通	通
T_{r4}	断	通	通	断	断	通	通	断	断	通	通	断	断	通	通	断

每个高度传感器的车身高度信号按 4 个遮光器中的光敏三极管 T_{r1} 、 T_{r2} 、 T_{r3} 和 T_{r4} 顺序排列通断信号, 4 个高度传感器把已按顺序排列好的信号送到悬架 ECU 的 SHFR、SHFL、SHRR、SHRL 端子, 如图 1-7 所示。悬架 ECU 从 SHCLK 和 SHLOAD 端子送出的信号是供 4 个高度传感器作正时用的基准信号。例如, 当如图 1-8 所示的高度信号由左后高度传感器送到悬架 ECU 的 SHRL 端子时, 悬架 ECU 就按照基准信号 SHCLK 和 SHLOAD 的正时单独处理左后高度传感器的断、通、通、断信号, 根据表 1-2, 于是判断该处车身高度为第 5 级。

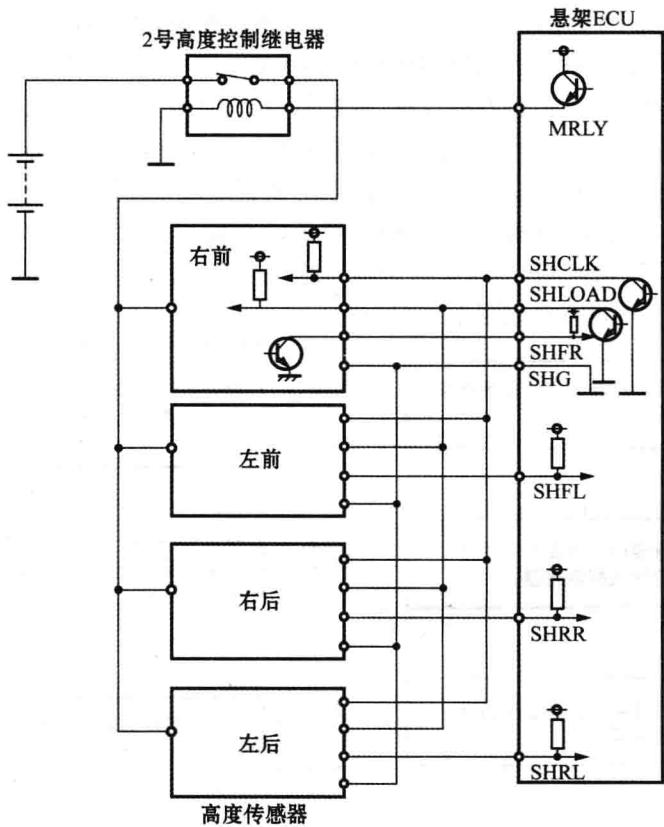


图 1-7 车身高度传感器线路图

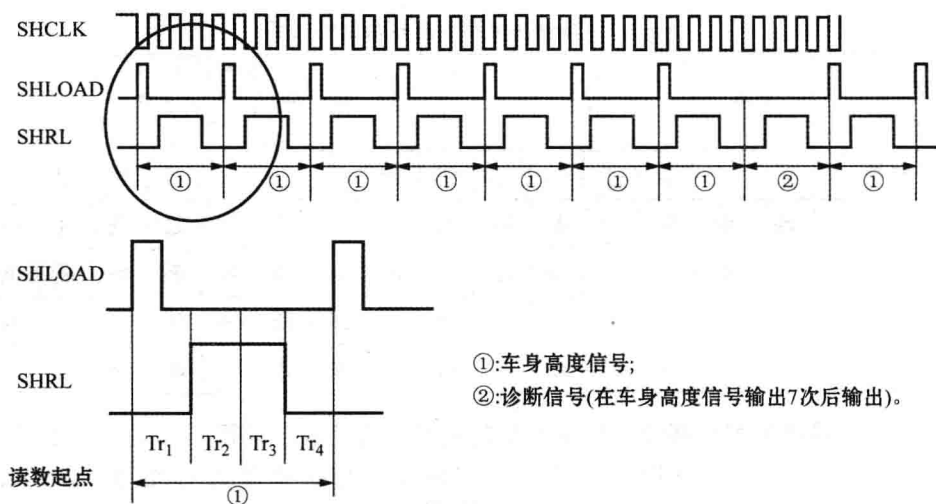


图 1-8 车身高度传感器基准信号

3. 车身高度传感器的检修

(1) 断开高度传感器的连接器,用万用表确认 ECU 供给的电源和搭铁:在车辆侧连接器上测量,ECU 供给的电源电压为 5V、搭铁线电压为 0V,正常。

(2) 测量传感器的车高信号。拆开车身高度传感器的连杆,插好高度传感器的连接器,将示波器表笔插在车高信号端子上(也可用数字万用表),即图 1-7 中车身高度控制传感器的 6 号端子。然后用手扳动控制传感器的连杆,观察信号波形(电压)的变化。正常情况下,随连杆的动作车高信号应从 0~5V 平滑地变化。如果不管怎样扳动连杆,车高信号电压始终是 1V,可以判断为传感器自身性能不良;由于自诊断系统依据短路和开路判断故障,这种情况既非短路又非开路,ECU 不进行故障确认,自诊断系统此时会输出正常代码。若传感器输出信号电压恒为 5V,悬架 ECU 可判断是开路;若传感器输出信号电压恒为 0V,悬架 ECU 可判断是短路。车身高度传感器检测流程如图 1-9 所示。

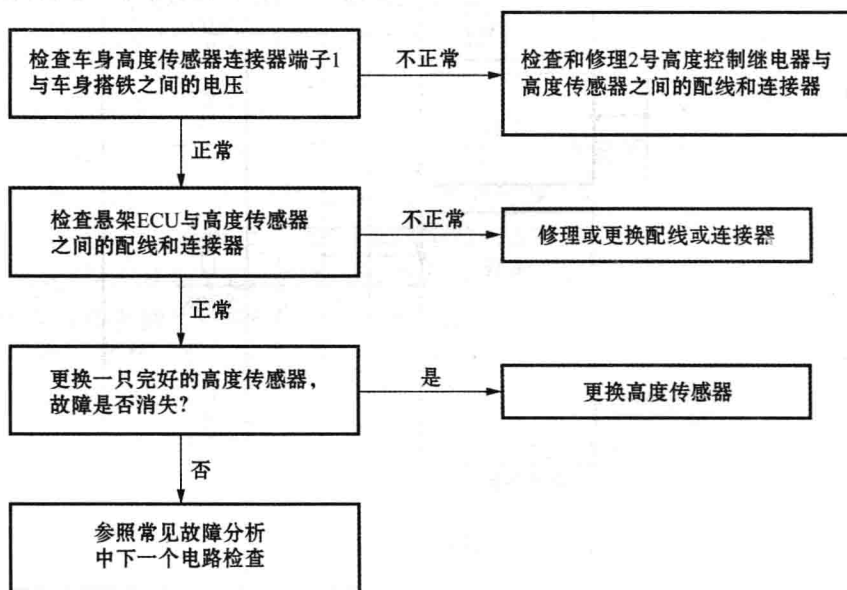


图 1-9 车身高度传感器检测流程



二、转角传感器

1. 转角传感器的安装位置及结构

转向盘转角传感器安装在转向轴上,用于检测转向盘的中间位置、转动方向、转动角度和转动速度。在电控悬架系统中,电子控制单元根据车速传感器和转角传感器信号,判断汽车转向时侧向力的大小和方向,以控制车身侧倾,提高操纵稳定性。

现代汽车多采用光电式转角传感器,图 1-10 为光电式转角传感器的安装位置和结构图。在转向盘的转向轴上装有一个带等距均匀分布窄缝的圆盘(信号盘),其两侧分别装有两个光电元件(发光二极管)和光敏接收元件(光敏三极管),形成两组光电耦合器。

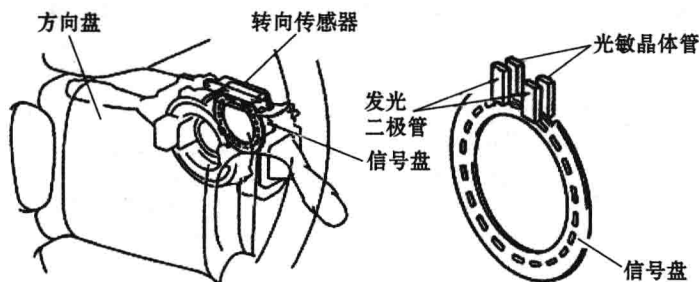


图 1-10 光电式转角传感器的安装位置和结构

2. 转角传感器的工作原理

如图 1-11 所示,转角传感器工作时,通过 ECU-IG 保险丝为两个发光二极管供电。当汽车转弯时,方向盘转动,信号盘也随之转动。当信号盘在两个发光二极管和光敏三极管之间通过时,带窄缝的信号盘(遮光盘)使发光二极管发出的光线被交替切断和通过,光敏三极管也就被这光线交替接通和切断,这样 Tr_1 和 Tr_2 就按照来自光敏三极管的信号而发出通断信号,电

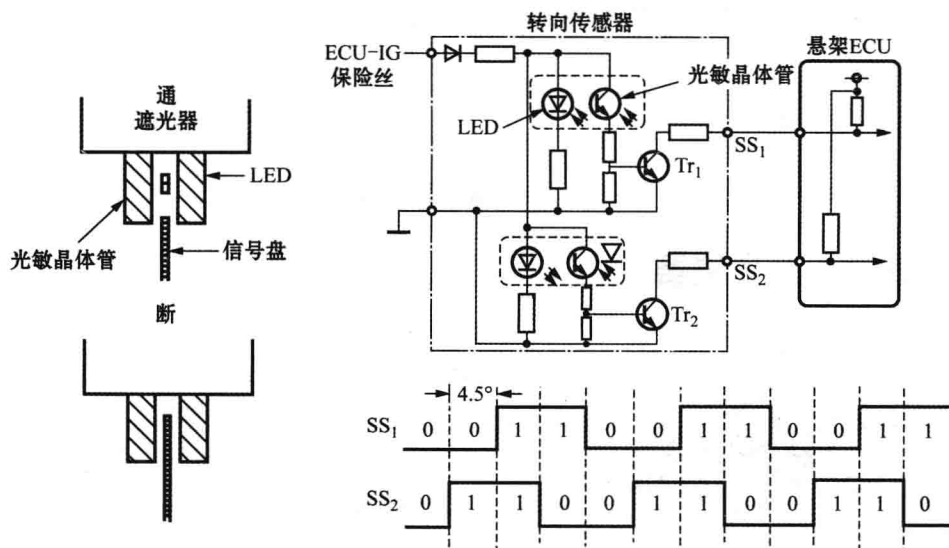


图 1-11 光电式转角传感器的工作原理及控制电路

流按照通断信号从悬架 ECU 的 SS_1 和 SS_2 端子流至三极管 Tr_1 和 Tr_2 。若电流流过时信号为 1, 电流不能通过时信号为 0, 则产生了图中所示的合成信号, 悬架 ECU 就根据这些信号的变化来检测转弯的方向和角度。同时, 由于传感器上两个光电耦合器通\断信号变换的相位错开约 90° , 可根据检测到的脉冲信号的相位差来判断转向盘的旋转方向。

3. 转角传感器的检修

转角传感器检测方向盘的转动方向和角度并传输到悬架 ECU, 当 ECU 判定方向盘的转角和车速大于设定值时, 就促使减振阻尼力和弹簧刚度增加。转角传感器电路检查流程如图 1-12 所示。

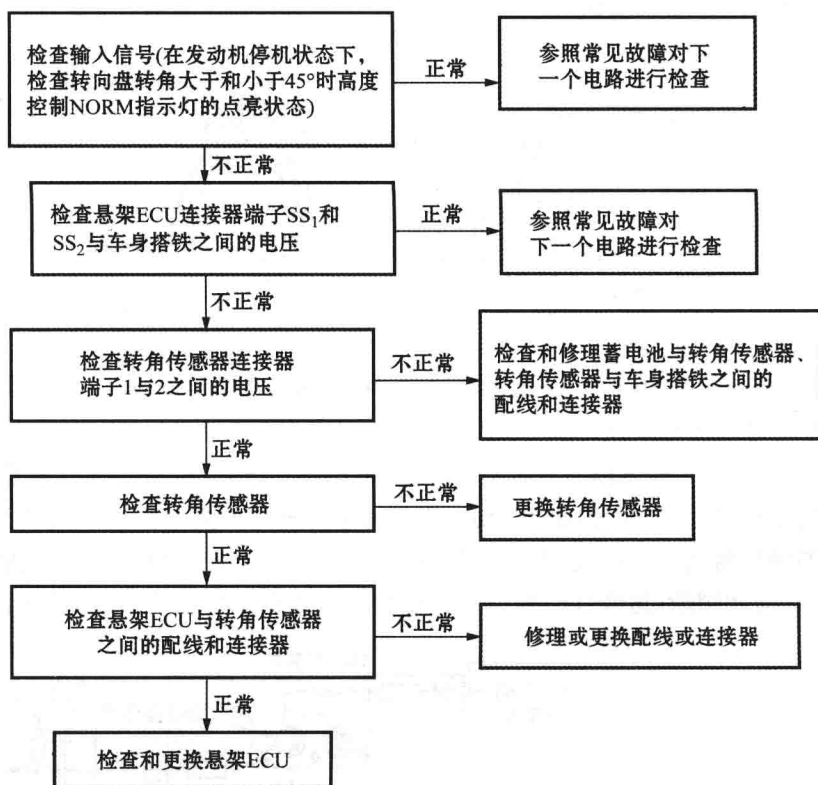


图 1-12 转角传感器电路检查流程

三、高度控制连接器

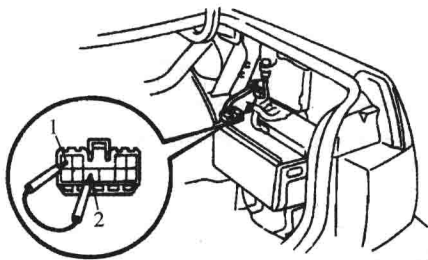


图 1-13 高度控制连接器的安装位置

1. 高度控制连接器的安装位置

高度控制连接器对高度控制系统的检查和修理提供了很大方便。通过连接该连接器上的不同端子, 可以不必通过悬架 ECU 而直接操纵压缩机电机、高度控制电磁阀和排气阀来控制车身高度。LS400 车型的高度控制连接器位于汽车后尾箱内右侧, 紧挨着悬架 ECU, 打开护盖就可看到有 9 个端子, 端子的排列与连接线路如图 1-13 所示。