汽车专业“十三五”职业教育改革创新规划教材
全国职业教育教材审定委员会审定

汽车底盘电控系统结构与检修

主编　苏小举　张国宏

天津出版传媒集团
天津科学技术出版社

汽车专业“十三五”职业教育改革创新规划教材
全国职业教育教材审定委员会审定

汽车底盘电控系统结构与检修

主　编　苏小举　张国宏
副主编　郭计生

天津出版传媒集团
天津科学技术出版社

图书在版编目（CIP）数据

汽车底盘电控系统结构与检修 / 苏小举，张国宏主编. —天津 ：天津科学技术出版社，2017. 7

ISBN 978－7－5576－3572－5

Ⅰ. ①汽… Ⅱ. ①苏… ②张… Ⅲ. ①汽车－底盘－电气控制系统－构造②汽车－底盘－电气控制系统－车辆修理 Ⅳ. ①U463. 603②U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 173360 号

责任编辑：郑　新

天津出版传媒集团

天津科学技术出版社

出版人：蔡　颢

天津市西康路 35 号　邮编 300051

电话（022）23332674

网址：www. tjkjcbs. com. cn

新华书店经销

北京彩虹印刷有限责任公司印刷

开本 787×1092　1/16　印张 11.5　　字数 350 000

2017 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定价：45.00 元

前　言

汽车底盘电控系统，是继汽车发动机之后最核心、最复杂、最尖端的部分，该部分的技术进步得非常快。为满足汽车专业对底盘电子控制系统的原理、组成、检测、维修方面的教学需要，使广大汽车维修技术人员系统掌握汽车底盘电控技术，我们编写了此教材。

在编写过程中，我们力求做到以下几点。

第一，以国家职业标准为依据，使教材内容涵盖“汽车修理工”等国家职业标准的相关要求，便于“双证书”制度在教学中的贯彻和落实。

第二，根据以汽车底盘的拆装、检测与维修等技能为主线，相关知识为支撑的编写思路，精练教材内容，切实落实“管用、够用、适用”的教学指导思想。

第三，根据院校的教学设备和汽车行业的发展趋势，合理安排教学内容。在使学生掌握典型汽车的相关知识和拆装、检测、维修技能的基础上，介绍其他车型，尤其介绍能够体现先进技术的相关内容，既保证教材的可操作性，又体现先进性。

本书由苏小举、张国宏担任主编，郭计生担任副主编，其中苏小举编写了第一章、第二章、第三章，张国宏编写了第五章、第六章，郭计生编写了第四章、第七章、第八章。

由于编者水平有限，书中难免会有不妥之处，恳请广大师生指正。

编　者

目 录

第一章 汽车底盘电控系统概述 …… (001)
第一节 汽车电子控制系统的组成 …… (001)
一、传感器 …… (001)
二、电子控制单元 …… (002)
三、执行器 …… (002)
第二节 汽车底盘电子控制技术简介 …… (002)
一、自动变速器 …… (002)
二、无级变速器 …… (002)
三、防抱死制动系统 …… (003)
四、驱动防滑系统 …… (003)
五、电控悬架系统 …… (004)
六、转向控制系统 …… (004)
七、安全气囊 …… (005)
八、巡航控制系统 …… (005)
九、其他电控系统 …… (006)
第三节 汽车底盘控制用传感器 …… (007)
一、自动变速器控制用传感器 …… (007)
二、动力转向控制用传感器 …… (007)
三、防抱死制动系统控制用传感器 …… (007)
四、悬架控制用传感器 …… (008)
五、汽车底盘其他控制用传感器 …… (008)
思考题 …… (008)
第二章 电控防抱死制动系统及其检修 …… (009)
第一节 防抱死制动系统主要部件的拆装 …… (009)
一、传感器的拆装与检测 …… (009)
二、制动压力调节器的拆装与检测 …… (011)
第二节 防抱死制动系统 …… (015)
一、防抱死制动系统概述 …… (015)
二、防抱死制动系统主要元件的结构及工作原理 …… (018)

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

三、防抱死制动系统的日常维护 …… (024)
四、防抱死制动系统的故障诊断与排除 …… (025)
思考题 …… (034)
第三章 驱动防滑控制系统 …… (037)
第一节 驱动防滑系统的保养 …… (037)
一、轮速传感器的保养 …… (037)
二、电子节气门的清洁和保养 …… (037)
三、ASR 制动压力调节器的拆装 …… (038)
四、驱动防滑系统的检修 …… (038)
第二节 驱动防滑系统 …… (042)
一、驱动防滑系统概述 …… (042)
二、ASR 系统的结构和工作原理 …… (044)
三、驱动防滑系统的故障诊断与维护 …… (050)
思考题 …… (054)
第四章 电子控制悬架系统 …… (055)
第一节 电控悬架诊断与维修 …… (055)
一、高级轿车电控空气悬架系统的诊断与维修 …… (055)
二、载敏调高的后空气悬架系统的维修与诊断 …… (058)
三、可编程的行驶平顺性控制（PRC）系统的诊断 …… (059)
四、自动空气悬架的诊断与维修 …… (061)
第二节 电控悬架 …… (064)
一、系统组成 …… (064)
二、控制原理 …… (065)
思考题 …… (070)
第五章 电控动力转向系统 …… (071)
第一节 电控动力转向系统的检修实训指导 …… (071)
一、波罗轿车助力转向器（TRW）的拆装 …… (071)
二、转向系统的排气及密封性检查 …… (071)
第二节 电控动力转向系统 …… (074)
一、电控系统的组成 …… (074)
二、控制原理 …… (074)
三、工作过程 …… (076)
四、元件分析 …… (079)

思考题 …… (080)
第六章 电控自动变速器 …… (081)
第一节 自动变速器的概述 …… (081)
一、自动变速器发展概况 …… (081)
二、自动变速器的类型 …… (082)
三、自动变速器的特点 …… (084)
第二节 电控自动变速器的结构与工作原理 …… (085)
一、液力变矩器 …… (085)
二、齿轮变速传动装置 …… (091)
三、液压控制系统 …… (101)
四、电子控制系统 …… (106)
第三节 自动变速器分解和组装 …… (115)
一、分解自动变速器机油冷却器和加油管 …… (115)
二、分解和组装行星齿轮系统 …… (116)
三、自动变速器实物分解 …… (120)
四、自动变速器实物组装 …… (126)
第四节 自动变速器的检查与试验 …… (128)
一、基本检查 …… (128)
二、手动换挡试验 …… (133)
三、自动变速器试验 …… (134)
四、故障诊断表 …… (140)
思考题 …… (141)
第七章 电子稳定程序控制系统 …… (142)
第一节 介绍电子稳定程序控制系统 …… (142)
一、基本理论知识 …… (142)
二、电子稳定性程序（ESP）的功能 …… (143)
三、基本工作原理 …… (144)
四、系统组成 …… (145)
第二节 检修宝来轿车电子稳定程序控制系统 …… (150)
一、系统组成 …… (150)
二、ESP 控制系统 …… (152)
三、自诊断与调整 …… (156)
第三节 检修雷克萨斯 LS400 轿车车辆稳定性控制系统 …… (157)

一、系统组成 …… (157)
二、故障检修 …… (159)
思考题 …… (163)
第八章 胎压监测系统 …… (164)
第一节 胎压监测系统简介 …… (164)
一、胎压监测系统的作用 …… (164)
二、胎压监测系统的分类 …… (165)
三、胎压监测系统的基本组成 …… (167)
第二节 胎压监测系统工作原理及安装 …… (168)
一、胎压监测系统工作原理（数字胎压监测系统） …… (168)
二、胎压监测系统的安装 …… (169)
三、上层仪表板的拆卸 …… (173)
第三节 胎压监测系统的检修 …… (173)
一、胎压监测系统使用注意事项 …… (173)
二、胎压监测系常见故障现象及原因 …… (174)
三、胎压监测系统的案例分析 …… (175)
思考题 …… (176)

第一章　汽车底盘电控系统概述

【学习目标】

1. 了解汽车电子控制系统的组成。
2. 了解汽车底盘电子控制技术。
3. 了解汽车底盘控制用传感器。

现代汽车虽然种类繁多，具体结构也不尽相同，但它们的基本组成是相同的，都是由发动机、底盘、车身、电气设备和电子控制系统五大部分组成的。汽车电子控制系统应用在发动机、底盘及车身等各个组成部分中。汽车底盘作为汽车的重要组成部分，其性能的好坏直接影响到整个汽车的综合性能。随着汽车技术的不断发展，汽车底盘上各种电子控制系统应运而生，使汽车的安全性、舒适性得到提高，驾驶环境进一步改善，从而满足人们越来越高的需求。

目前在汽车底盘上应用的电子控制系统包括电控自动变速器、无级变速器、防抱死制动系统、驱动防滑系统、汽车电子稳定性控制系统、电控悬架系统、电子控制动力转向系统、电控四轮驱动等。

第一节　汽车电子控制系统的组成

汽车电子控制系统都是由传感器、电子控制单元（Electrinic Control Unit，ECU）和执行器三大部分组成。

一、传感器

传感器是一种以一定的精确度把被测量转换为与之有确定对应关系的、便于应用的另一种量的测量装置。目前传感器技术在现代汽车上得到了广泛的应用，它安装在汽车发动机、底盘及车身的各个部位，用于检测汽车运行状态的各种电量、物理参数和化学参数等，并将这些参数转换成电信号输入电子控制单元。

输入电子控制单元的电信号主要包括两种类型，即模拟信号和数字信号。其中，

模拟信号是指信号电压（或电流）随时间而连续变化的信号，如温度、速度信号等；数字信号是指信号电压（或电流）随时间不是连续变化的信号，如开关信号等。

二、电子控制单元

电子控制单元是以单片机为核心而组成的电子控制装置，具有很强的数学运算和逻辑判断功能。

ECU 主要由输入回路、微型计算机（单片机）和输出回路三部分组成。输入回路和输出回路一般都与单片机一起制作在一个金属盒内，固定在车内不宜受到碰撞的部位，如仪表台下面或座椅下面等。

三、执行器

执行器是控制系统的执行机构，其功用是接受 ECU 输出的各种控制指令，完成具体的控制动作，从而使各种控制目标处于最佳的工作状态。执行元件的类型主要为电动机、继电器、开关和电磁阀等。

第二节　汽车底盘电子控制技术简介

一、自动变速器

自动变速器（electronic automatic transmission）最早于 1938 年由美国通用汽车公司在其生产的轿车奥兹莫比尔上应用，随着计算机技术在汽车上的广泛应用，自动变速技术已进入一个飞速发展的阶段。

自动变速器可以根据节气门开度和车速行驶条件等输入信号，通过自动变速器 ECU 的判断，按照换挡规律自动地实现挡位的变换，以减轻驾驶人员的体力消耗，提高汽车行驶安全性。电控液力自动变速器由液力变矩器、变速齿轮、电控液压操纵系统和电控单元等组成，通过液力传递和齿轮组合的方式实现变速变矩。

为了将手动挡的省油特性及驾驶乐趣和自动挡的方便舒适完美结合，目前在自动变速器的基础上又发展了手自一体式变速器。装有手自一体式变速器的汽车在任何时刻都可以进行自动与手动变速的切换。

二、无级变速器

无级变速器（electronic continuously variable transmission）又称为连续变速式机械无级变速器，使用两个变速轮盘和一条传动带进行变速传动，通过 V 形金属带实现动力的传递，根据发动机的状况和汽车的车速，电控无级变速器采用金属传动

带和可变槽宽的带轮进行动力传递，由电控单元控制带轮变化来改变槽宽，相应改变驱动带轮与从动带轮上传动带的接触半径而进行连续变速。由于无级变速器可以连续不间断地改变传动比，从而使传动系与发动机工况始终处于最佳匹配状态，改善了驾驶人员的操纵方便性和乘坐人员的乘坐舒适性，并得到最佳的动力性、经济性和排放性能。因此无级变速器是一种比较理想的汽车动力传动装置，是变速器的发展方向。

三、防抱死制动系统

防抱死制动系统（Antilock Braking System，ABS）是普遍应用于现代轿车和货车的一种电子控制系统。气压制动和液压制动解决了正常状态下的制动问题，但对于紧急情况下的突然制动，90％以上的驾驶人员会一次将制动踏板踩到底进行紧急制动，这时候汽车很容易产生滑移并发生侧滑、甩尾等危险制动状况。防抱死制动系统很好地解决了这一技术难题。

汽车防抱死制动系统是在传统制动系统的基础上，采用电子控制技术以实现制动力的自动调节，防止汽车制动时车轮抱死，以获得最有效的制动效果并极大提高车辆的主动安全性。防抱死制动系统能在各种路面上防止汽车制动时车轮抱死。该系统可以提高制动效能，防止汽车在制动和转弯时产生侧滑，是保证行车安全、防止事故发生的重要措施。

防抱死制动系统以最佳车轮滑移率（或最佳减速度）为控制目标。ECU 根据轮速传感器（有的车上还设有减速度传感器）检测到的车轮转速进行控制。在制动过程中，当 ECU 根据车轮转速信号判断车轮即将被抱死时，便向执行器发出控制指令，使执行器动作，调节作用在制动缸内的液压，从而控制作用在车轮上的制动力，使车轮始终工作在不被抱死（滑移率 10％～30％）的状态下，从而达到最佳制动效果。因此 ABS 技术具有三大优点：一是缩短了制动距离；二是增加了汽车制动的稳定性；三是改善了轮胎的磨损状态。

四、驱动防滑系统

驱动防滑系统（Acceleration Slip Regulation，ASR）的作用是当汽车在起步或者在加速时将滑移率控制在一定的范围内，从而防止驱动轮快速滑动。驱动轮滑动的根本原因是汽车的驱动力超过了地面的附着力，当驱动轮滑动时，汽车会失去方向稳定性和转向控制能力，使安全性能变差，同时加剧轮胎的磨损，所以驱动防滑转系统应运而生。

驱动防滑转系统的功能：一是提高牵引力，二是保持汽车的行驶稳定性，没有驱动防滑转系统的汽车加速时驱动轮容易打滑；后轮驱动的汽车容易甩尾，前轮驱

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

动的汽车容易方向失去控制。

汽车在起步或加速过程中，4 个车轮上的轮速传感器不停地向驱动防滑系统的 ECU 输送车轮转速信号，ECU 根据这 4 个轮速信号计算出车轮的滑移率，并判断滑移率是否在最佳范围内。当 ECU 判断出某车轮的滑转率不在最佳范围内时，便向执行器发出指令，通过调解发动机的输出功率，以及对差速器进行锁止控制等控制方式降低滑动率，使车轮的滑动率保持在最佳范围内，充分利用地面附着力，提高汽车起步、加速等工况的方向稳定性。

五、电控悬架系统

汽车悬架的作用是缓冲和吸收来自车轮的振动，在汽车行驶过程中还能传递车轮与路面间产生的驱动力和制动力。对于传统的悬架系统而言，当其结构确定后，就具有固定的悬架刚度和阻尼系数，在车辆行驶过程中无法进行调节，因此悬架减振性能的进一步提高受到了限制。而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（electronic control suspension system）就是这种理想的悬架系统，它通过对悬架系统参数进行实时控制，使悬架的刚度、减振器的阻尼系数、车身高度能随汽车的载荷、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（或其附近），同时满足汽车在行驶平顺性、操纵稳定性等方面的要求。

现代汽车电控悬架系统有多种形式。根据控制目的不同，可分为车高控制系统、刚度控制系统、阻尼控制系统、综合控制系统等形式。按悬架系统结构形式，可分为电控空气悬架系统和电控液压悬架系统。根据控制系统有源或无源，可分为半主动悬架和全主动悬架。半主动悬架是指悬架元件中的弹簧刚度和减振力之一可以根据需要进行调节，全主动悬架则能根据需要自动调节弹簧刚度和减振力。可见，全主动悬架的各种性能都明显优于半主动悬架和被动悬架。而主动悬架按弹簧的类型，可分为空气弹簧主动悬架和油气弹簧主动悬架。

六、转向控制系统

转向系统一般由方向盘、转向机、转向传动杆和万向节等组成。转向控制主要包括动力转向控制和四轮转向控制。采用动力转向系统的目的是使转向操纵轻便，提高响应特性。传统的液压助力转向系统一般由发动机转向油泵提供液压油，由转向控制阀来控制液压油的作用以实现助力，这种转向系统的助力特性与汽车的实际要求不一致，因为汽车在以不同速度行驶时对助力特性的要求不同，而传统的液压助力转向系统无法做到这一点。理想的动力转向系统应在停车和低速状态时提供足够的助力，使转向轻便；而随着车速的增加，助力逐渐减少；在高速行驶时无助力

或助力很小，以保证驾驶员有足够的路感。为了实现在各种行驶条件下转向盘上所需的力都是最佳值，电子控制动力转向系统（Electrical Power Steering，EPS）应运而生。

电子控制动力转向系统根据车速、转向情况等对转向助力实施控制，使转向系统在不同的行驶条件下都有最佳的放大倍率，通过控制转向力，保证汽车低速行驶时转向轻便，而高速行驶时又确保安全。轿车的动力转向发展方向是四轮转向系统，其特点是汽车在转向上只作轻微操作及缓慢转动时，或在改变行驶路线而又高速行驶时，后轮与转向盘转动方向基本一致，这样行车摆动小，稳定性好。

七、安全气囊

安全气囊是安装在汽车上的充气软囊。安全性是汽车最基本也是最重要的性能，特别是在人们注重汽车安全性和舒适性的今天，安全气囊的性能和数量是衡量汽车技术指标的主要依据，目前我国已拥有安全气囊的自主知识产权。

汽车装备的安全装置分为主动安全装置与被动安全装置两大类。主动安全装置的功用是避免发生事故，目前采用的主要有制动系统、灯光与照明系统等；被动安全装置的作用是减轻事故对驾驶员及乘员的伤害程度，目前采用的主要有座椅安全带、两节或三节式转向柱、安全气囊控制系统和座椅安全带控制系统等。

安全气囊系统（Supplemental Restraint System，SRS）是座椅安全带的辅助装置，只有在同时使用安全带的条件下才能充分发挥保护驾驶员与乘员的作用。据有关资料统计，安全带对驾驶员与乘员的保护程度占70%，安全气囊的保护程度为20%以上。为此，汽车同时装备了座椅安全带和安全气囊等被动保护装置，才能尽可能地减轻碰撞对人体的伤害。

八、巡航控制系统

汽车巡航控制系统（Speed Control System，CCS），是一种减轻驾车者疲劳的装置。当汽车在长距离的高速公路上行驶时，启动巡航控制系统就可以自动将汽车固定在特定的速度上，免除驾驶员长时间脚踏油门踏板之苦。同时，它还能在巡航状态下对预定的车速进行加速和减速的调节。

巡航控制系统已经广泛应用在汽车上，目前国内外生产的一些中高挡车（如帕萨特、雅阁等）都安装有巡航控制系统。

另外，巡航控制系统还有节省燃料和减少排放的好处，这是因为汽车都有对应的经济速度，当驾驶员将巡航控制系统调置在经济速度上就可以起到良好的省油效果。

九、其他电控系统

（1）电控四轮驱动。汽车的四轮驱动是指汽车的 4 个车轮都作为驱动轮来驱动汽车，20 世纪 70 年代以前多用于越野车，目前已广泛应用于轿车，并引入电控系统，由电磁或者液压控制离合器多层叶片，从而改变发动机驱动力在变速器内传递的路径。这样汽车在运行时，能根据汽车行驶状态和路面情况，把驱动扭矩合理地分配给前、后轮，以充分发挥各车轮的驱动力，并提高汽车的操纵稳定性。

四轮驱动可按行驶路面状态不同而将发动机输出转矩按不同比例分配到前、后轮上，可结合前轮驱动和后轮驱动的优点，即牵引与推送并行。不论是加减速或负重，所产生的影响均最小，这样既避免了前轮驱动汽车的转向不足，又防止了后轮驱动汽车的转向过度，尤其是在高速转弯和恶劣路面上加速或爬坡时，其附着力强、牵引力大、通过性好，而且安全系数高。

（2）电子稳定装置（ElectronicStablity Program，ESP）。电子稳定装置是一种牵引力控制系统，与其他牵引力控制系统比较，ESP 不但控制驱动轮，而且可控制从动轮。如后轮驱动汽车常出现的转向过度情况，此时后轮失控而甩尾，ESP 便会刹慢外侧的前轮来稳定车子；在转向不足时，为了校正循迹方向，ESP 则会刹慢内后轮，从而校正行驶方向。ESP 通过转向盘转角传感器和横向加速度传感器、横摆率传感器的信号进行比较，判定车辆在转向时的状态是转向不足、还是转向过度，同时控制制动系统制动相应的车轮，防止高速转向时不稳定现象的发生，提高汽车安全性、转向稳定性及通过性。

（3）电子制动力分配系统（ElectronicBrakeforce Distribution，EBD）。电子制动力分配系统能够根据由于汽车制动时产生轴荷转移的不同，而自动调节前、后轴的制动力分配比例，提高制动效能，并配合 ABS 提高制动稳定性。汽车在制动时 4 个轮胎附着的地面条件是不同的，EBD 的 ECU 在汽车制动的瞬间，分别对 4 个轮胎附着的不同地面进行感应、计算，得出不同的摩擦力数值，使 4 个轮胎的制动装置根据不同的情况用不同的方式和力量制动，并在运动中不断高速调整，从而保证了汽车的平稳、安全。

（4）电控液压制动（Electro—Hydraulic—Brake，EHB）系统。电控液压制动系统是一种线控制动（brake—by—wire）系统，它以电子元件替代了部分机械元件，制动踏板不再与制动轮缸直接相连，驾驶员操作由传感器采集作为控制意图，完全由液压执行器来完成制动操作，弥补了传统制动系统设计和原理所导致的不足，使制动控制得到最大的自由度，从而充分利用路面附着，提高制动效率。通过高压储液缸产生制动力。在制动时，EHB 系统的 ECU 根据制动踏板力的大小，并结合汽车的其他数据（如滑移率等）计算各个车轮所需的制动压力，然后由车轮制动压

力调节器控制各车轮的制动压力。在电控液压制动系统中，仍将保留液压的车轮制动器。在正常工作情况下，它们与制动踏板是相互独立的；而当 EHB 系统失效时，驾驶员的踏板力会按照传统的液压制动方式经制动主缸传递到前轮制动器上。

（5）车辆稳定性控制系统（VehicleStability Control，VSC）。车辆稳定性控制系统是具有世界先进水平的提高车辆稳定性和行驶安全性的控制系统。该系统除具有传统的制动防抱死（ABS）功能和牵引力控制（TCS）功能外，还具有防滑控制（skid control）功能。在车辆被判断为转向不足或转向过度时，通过计算，使车辆产生反方向的转矩，从而抑制转向不足或转向过度，保证了车辆在直行、转向以及制动等各种行驶状态下的稳定性。特别在遇到紧急情况突然转向、通过湿滑路面等情况下，能够最大限度地确保车辆的行驶安全。

（6）汽车轮胎压力检测系统。汽车轮胎内充气压力的高低直接影响到整体行驶的舒适性和安全性，随着道路交通条件的进一步改善，汽车行驶速度越来越高。如果保持适宜的胎压，既可以减小轮胎的磨损、降低油耗、并防止胎压不足而引起的轮胎损坏，又能保证汽车的行驶稳定和安全性。轮胎压力检测系统（Tire Pressure Monitoring System，TPMS）能实时监测轮胎的压力及温度，并分别在压力过高、过低、被扎和温度过高时发出警告，从而起到保障行车安全、延长车胎使用寿命的作用。如悍马越野车能够做到进入沙漠地区行驶时自动放气，而返回公路行驶时又能够自动充气。

第三节　汽车底盘控制用传感器

一、自动变速器控制用传感器

自动变速器常用的传感器有节气门位置或开度传感器、车速传感器、发动机转速传感器、发动机转矩传感器、冷却液温度传感器、自动变速器润滑油温传感器等。

二、动力转向控制用传感器

动力转向控制系统中的传感器包括车速传感器、转向角传感器、发动机转速传感器和转矩传感器等。

三、防抱死制动系统控制用传感器

防抱死制动控制系统所使用的传感器一般包括车轮转速传感器、汽车减速度传感器。车轮转速传感器由两部分组成：一部分安装在车轮的转动部位，它随车轮一起转动；另一部分安装在某个固定部位（例如后驱动桥上），它不能随车轮转动。车

轮转速传感器的类型很多，目前应用较多的是电磁式（非接触）传感器，该传感器的传感线圈随传感器转子的旋转，不断感受着通过齿圈磁通量的变化而输出脉冲电压，其脉冲频率与车轮转速成正比，将此脉冲经整形、放大后送入电子控制单元，以供防抱死制动系统控制使用。

四、悬架控制用传感器

一般悬架系统控制的传感器有车速传感器、加速度传感器、车身高度（车高）传感器、方向盘转角传感器、节气门位置或开度传感器等。

五、汽车底盘其他控制用传感器

这类传感器包括在巡航控制、安全气囊、防抱死与报警、前照灯亮度自动控制、自动锁、自动座椅、自动空调以及导向行驶等方面所使用的各种传感器，详见表1-1。

表 1-1　汽车底盘其他控制用传感器

项目	传感器
巡航控制	方向传感器、行驶距离传感器
安全气囊	减速度传感器
防撞与报警	超声波传感器、图像传感器
前照灯亮度控制	光电传感器
自动座椅	座椅位置传感器
自动空调	温度传感器、风量传感器、日照传感器
导向行驶	方位传感器、车速传感器

思考题

1. 简述电控自动变速器的作用。
2. 简述防抱死制动系统的作用。
3. 简述驱动防滑转系统的作用。
4. 简述电控悬架系统的作用。
5. 汽车底盘控制用传感器有哪些？

第二章　电控防抱死制动系统及其检修

【学习目标】

1. 掌握 ABS 系统的基本理论知识；掌握 ABS 系统的基本组成、工作原理及分类。

2. 能够对 ABS 系统进行故障诊断、排除；能够对典型 ABS 系统主要部件进行拆装及检修；掌握典型 ABS 系统故障诊断、拆装检修过程中的技巧和注意事项。

第一节　防抱死制动系统主要部件的拆装

一、传感器的拆装与检测

（一）转速传感器的拆卸

（1）举升并稳固地支承住车辆。

（2）拆下前轮胎和车轮总成。

（3）如图 2-1 所示，从前轮转速传感器上拆下前轮转速传感器线束电连接器，如图 2-2 所示拆下轮毂与轴承总成。

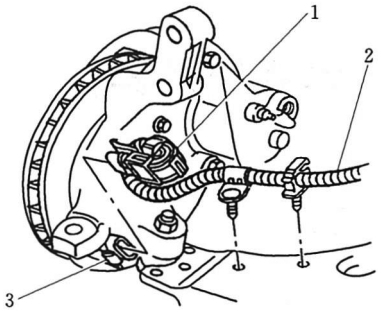

图 2-1　前轮转速传感器

1—前轮转速传感器线束电连接器；2—前轮转速传感器线束；3—前轮转速传感器

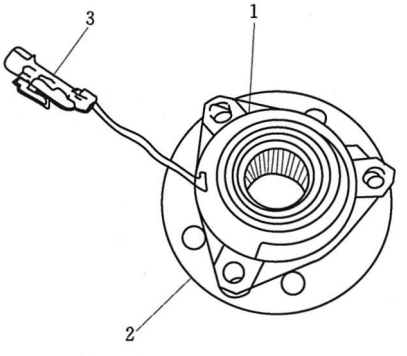

图 2-2　轮毂与轴承总成的拆装

1—信号环；2—轮毂与轴承总成；3—工具

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com