



交通职业教育教学指导委员会推荐教材
全国交通高级技工学校、技师学院汽车维修专业教学用书

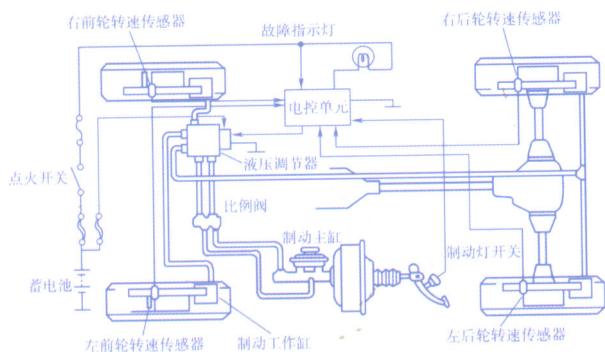


汽车维修专业技师教材

汽车防滑控制系统检修

QICHE FANGHUA KONGZHI XITONG JIANXIU

● 孙文平 主编 ● 万军海 主审



人民交通出版社
China Communications Press



交通职业教育教学指导委员会推荐教材
全国交通高级技工学校、技师学院汽车维修专业教学用书

汽车维修专业技师教材

汽车防滑控制系统检修

● 孙文平 主编 ● 万军海 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是交通职业教育教学指导委员会推荐教材,也是汽车维修专业技师教材。由交通职业教育教学指导委员会汽车(技工)专业委员会根据全国交通技师学院汽车维修专业教学计划与教学大纲,以及交通行业职业技能规范和技术工人等级标准组织编写而成。

本书内容主要包括:制动防抱死及防滑控制系统概述、制动防抱死系统的检修、驱动防滑与稳定控制系统的检修,共3个单元。

本书供全国交通高级技工学校、技师学院汽车维修专业教学使用,也可作为相关岗位培训或自学用书,同时可供汽车维修技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车防滑控制系统检修/孙文平主编. —北京:人民交通出版社,2007.4

ISBN 978-7-114-06473-9

I. 汽… II. 孙… III. 汽车-机械防滑刹车系统-车辆修理-高等学校:技术学校-教材 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 041590 号

书 名: 汽车防滑控制系统检修

著 作 者: 孙文平

责任编辑: 智景安

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 廊坊市长虹印刷有限公司

开 本: 787×960 1/16

印 张: 3.25

字 数: 49.3 千

版 次: 2007年4月第1版

印 次: 2007年4月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-06473-9

印 数: 0001-5000 册

定 价: 6.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



交通职业教育教学指导委员会
汽车(技工)专业指导委员会

主任委员：李福来

副主任委员：金伟强 戴 威

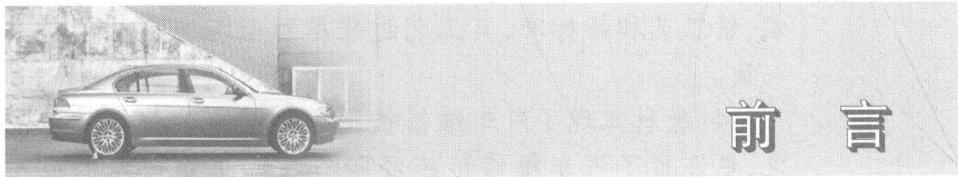
委 员：王少鹏 王作发 关菲明 孙文平

张吉国 李桂花 束龙友 杨 敏

杨建良 杨桂玲 邵登明 胡大伟

雷志仁

秘 书：张则雷



前言

为贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》以及教育部等六部门《关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》精神,适应汽车工业飞速发展和汽车运用与维修专业技能型紧缺人才培养的需求,交通职业教育教学指导委员会汽车(技工)专业指导委员会组织全国交通高级技工学校 and 技师学院专业教师,按照《全国交通技师学院汽车维修专业教学计划与教学大纲》以及汽车维修技师职业标准的要求,编写了汽车维修专业技师教材,供全国交通高级技工学校和技师学院汽车维修专业教学使用。

本系列教材总结了全国交通高级技工学校、技师学院多年来的专业教学经验,注重以学生就业为导向,以培养能力为本位,教材内容符合汽车维修专业教学改革精神,适应汽车维修行业对技能型紧缺人才的要求,具有以下特点:

1. 采用计划叠加方式构建技师教材体系。全国交通高级技工学校通用教材中的《汽车发动机电控系统检修》等7门专项高级技能训练教材由本次编写出版,也可与汽车维修专业技师教材配套使用。在此基础上增加了《汽车维修案例分析》等7门维修管理及维修经验类教材,形成了一套完善的汽车维修专业技师教材体系。

2. 教材内容与技师等级考核相吻合,便于学生毕业后适应岗位技能要求。

3. 教材注重实用性,体现先进性,保证科学性,突出实践性,贯穿可操作性,反映了汽车工业的新知识、新技术、新工艺和新标准,其工艺过程尽可能与当前生产情景一致。

4. 教材体现了汽车维修技师应知应会的知识技能要求,更注重了汽车维修传统经验与现代维修技术的有机结合。

5. 教材文字简洁,通俗易懂,以图代文,图文并茂,形象直观,形式生动,容易培养学生的学习兴趣,提高学习效果。

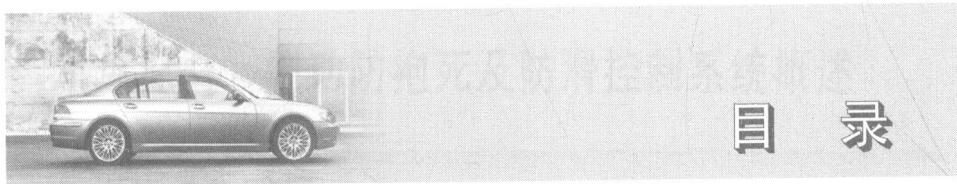
《汽车防滑控制系统检修》是专项高级技能训练教材之一,内容包括:制动防抱死及防滑控制系统概述、制动防抱死系统的检修、驱动防滑与稳定控制系统检修3个单元。

本书由陕西交通技术学院孙文平担任主编(编写单元一、单元二),陕西交通技术学院侯相斌编写单元三;全书由广州市交通高级技工学校万军海担任主审。

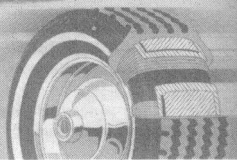
由于编者的经历和水平有限,加之汽车维修技师教材是首次编写,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在积极选用和推广本套教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

交通职业教育教学指导委员会
汽车(技工)专业指导委员会

2007年2月



单元一 制动防抱死及防滑控制系统概述	1
课题一 制动防抱死及防滑控制系统的控制方式	1
课题二 防滑控制系统维修注意事项	3
单元二 制动防抱死系统的检修	6
课题一 制动防抱死系统传感器的检修	6
课题二 制动防抱死系统电路的识读与 ECU 的检修	9
课题三 制动防抱死系统执行器的检修	16
课题四 制动防抱死系统故障的检测	20
单元三 驱动防滑与稳定控制系统的检修	27
课题一 驱动防滑控制系统电路的识读与 ECU 的检修	27
课题二 驱动防滑控制系统传感器的检修	36
课题三 驱动防滑控制系统的故障检测	39
参考文献	44



单元一 制动防抱死及防滑控制系统概述

知识目标

熟悉防滑控制系统的分类、组成及工作方式。

技能目标

1. 熟悉防滑控制系统的检修程序。
2. 熟悉防滑控制系统检修用设备。

课题一 制动防抱死及防滑控制系统的控制方式

一、滑移率

汽车防滑控制系统属于汽车主动安全控制系统,由制动防抱死系统和驱动防滑控制系统两部分组成。

制动防抱死系统是在制动过程中防止车轮抱死,避免车轮出现滑移,从而保证汽车在制动过程中的稳定性。驱动防滑控制系统(牵引力控制系统)是在汽车起步、加速、转向过程中,防止车辆出现滑移,从而提高汽车行驶的稳定性的。

汽车行驶过程中,车轮的纵向运动状态有滚动和滑动两种,滑动又分为滑移和滑转两种状态。一般用滑移率 S 表示车轮运动过程中滑动成分所占的比例。

$$S = (v - r \cdot \omega) / v \times 100\%$$

式中: S ——滑移率;

v ——车身瞬时速度;

ω ——车轮转速;

r ——车轮半径。

在车轮纯滚动时, $S = 0$;车轮纯滑动时, $S = 100\%$;车轮边滚边滑时, S 介于 0 和 100% 之间。实践证明,滑移率在 10% ~ 30% 之间时,汽车和路面之间附着系数最大。制动防抱死系统和驱动防滑控制系



统,分别针对汽车在制动状态和急加速状态下对车轮的滑移率进行调节,使其滑移率保持在 10% ~ 30% 之间,保证汽车的稳定性。

二、制动防抱死系统的控制方式

制动防抱死系统的基本组成如图 1-1 所示。普通制动系统工作时,基本上可以分为 3 个阶段。第一阶段:车轮为纯滚动;第二阶段:车轮处于边滚边滑状态;第三阶段:车轮被抱死,在路面上拖滑。

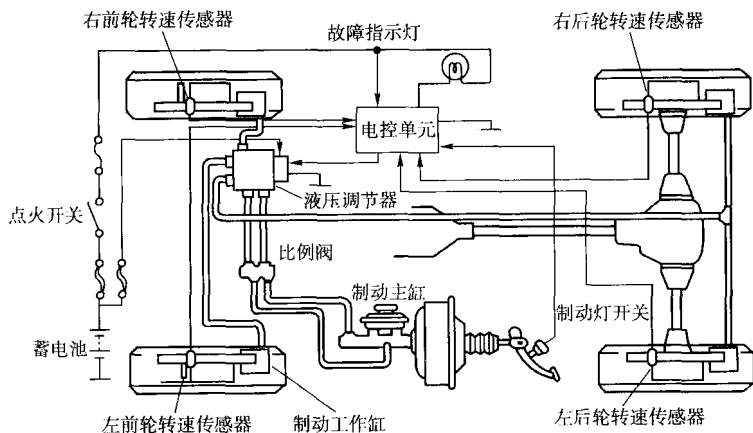


图 1-1 制动防抱死系统的基本组成

制动防抱死系统在普通制动系统的基础上加入制动力调节装置。车轮速度传感器检测车轮转速,并将车轮速度信号输入到电子控制单元,电子控制单元根据车轮速度变化适时地向制动力调节装置发出指令,对制动力的大小进行调节,以保证车轮滑移率控制在 10% ~ 30% 之间,防止车轮抱死滑移,保证汽车制动的稳定性。

三、制动防滑控制系统的控制方式

驱动防滑控制系统的基本组成如图 1-2 所示,其功用是在汽车起步或急加速时,控制车轮不出现滑转现象,使滑移率保持在 10% ~ 30% 之间,确保车轮与路面之间有最大的附着力和足够的驱动力。驱动防滑控制系统的控制方式有 3 种:通过对发动机的点火参数、节气门位置、供油量等进行控制,调整发动机输出转矩;对驱动车轮进行制动;锁止差速器等。现代车辆上装用的驱动防滑控制系统可以单独采用上述 3 种方式之一,也可以是 3 种方式的组合。

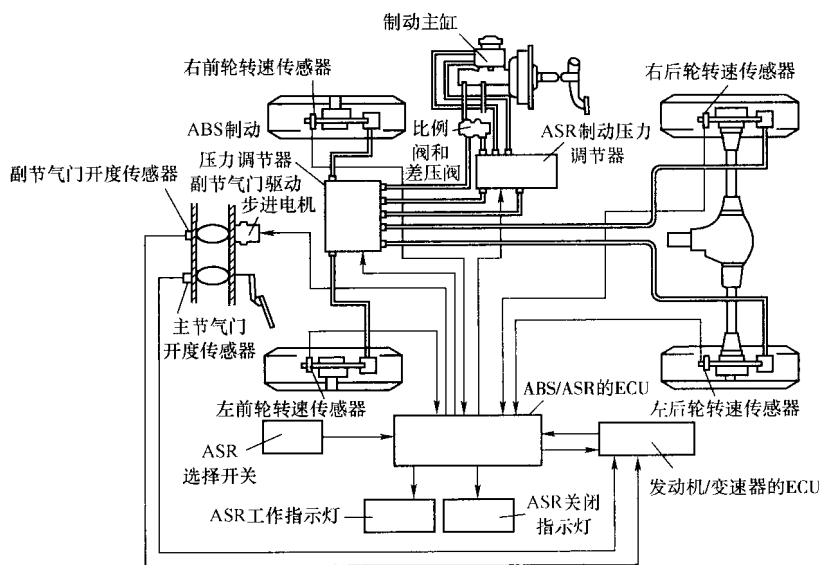


图 1-2 驱动防滑控制系统的基本组成

四、制动防抱死控制系统与驱动防滑控制系统的区别

制动防抱死系统和驱动防滑控制系统都是对汽车的滑移率进行控制,以获得汽车的行驶稳定性,制动防抱死系统控制车轮的“负滑移率”,对所有车轮进行控制;驱动防滑控制系统控制车轮的“正滑移率”,只对驱动车轮进行控制。装备驱动防滑控制系统的汽车,一般都装备制动防抱死系统,而且与制动防抱死系统共用一些装置。

课题二 防滑控制系统维修注意事项

一、防滑控制系统的检修程序

防滑控制系统出现故障时,系统指示灯闪烁,控制系统不起作用。检修防滑控制系统的一般程序如图 1-3 所示。

二、制动防抱死及防滑控制系统维修注意事项

① 防滑控制系统在维修之前,应关闭点火开关,从蓄电池上拆下搭铁线。在点火开关处于打开位置时,不要拆装有关电器元件和线束插头,以免损坏电器元件。

② 防滑控制系统维修的工作环境必须清洁,不能使用含矿物油的物质。

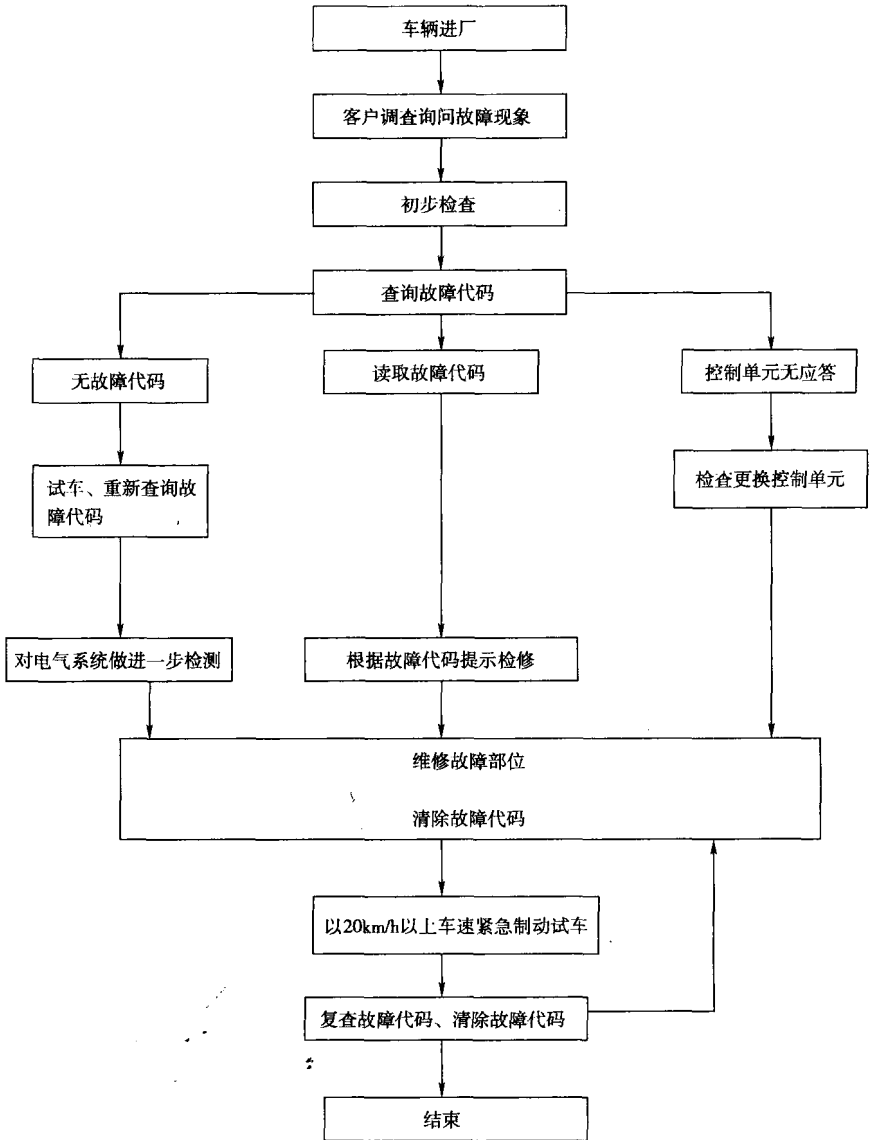


图 1-3 防滑控制系统的一般检修程序

③ 对于有蓄压器的制动防抱死系统,在维修前要先卸压。在液压系统未维修完成之前,不要接通点火开关,防止电动油泵运转。

④ 拆下的零件必须放置在干净的地方,并且覆盖好。

⑤ 不要用起毛的抹布擦拭液压元件。

⑥ 保持车轮转速传感器的清洁,否则会影响到车轮转速信号的准确性。在维修过程中不要硬撬或敲击车轮转速传感器,造成零件工作不良。

⑦ 多数制动防抱死系统和驱动防滑控制系统的零部件为不可修复的,如果经检测有损坏,应整体更换。

⑧ 制动防抱死系统与普通制动系统是不可分的,在维修时要将两者视为整体进行维修。

⑨ 制动防抱死系统打开后不要移动车辆。完成维修作业后,要对系统进行排气。

⑩ 维修完成后在试车时,至少进行一次紧急制动,当制动防抱死系统工作时,会在制动踏板上感到有反弹力,并可感觉到车速降低而且平稳。维修结束后,清除所有故障代码。

三、防滑控制系统检修所用检测设备

防滑控制系统检修时所用的检测设备有专用设备和通用设备两种。专用设备指生产厂家配套检测设备,如大众专用的 V. A. G1551/1552;通用设备指可以对多个生产厂家产品进行检测的设备,如元征 X431、K81、Bosch、Snap-on 等。



单元二 制动防抱死系统的检修

知识目标

1. 熟悉制动防抱死控制系统电子控制单元端子功用。
2. 熟悉典型车型制动防抱死控制系统的系统电路。

技能目标

1. 熟练掌握制动防抱死控制系统车轮转速传感器的拆装与检修工艺。
2. 熟练识读制动防抱死控制系统电路图。
3. 熟练掌握制动防抱死控制系统执行器的检修工艺。
4. 熟练掌握制动防抱死控制系统的故障检测工艺。

课题一 制动防抱死系统传感器的检修

图 2-1 所示为上海帕萨特轿车装用的 MARK 20I/E 制动防抱死系统的零部件。现以此车型为例介绍制动防抱死系统的检修。

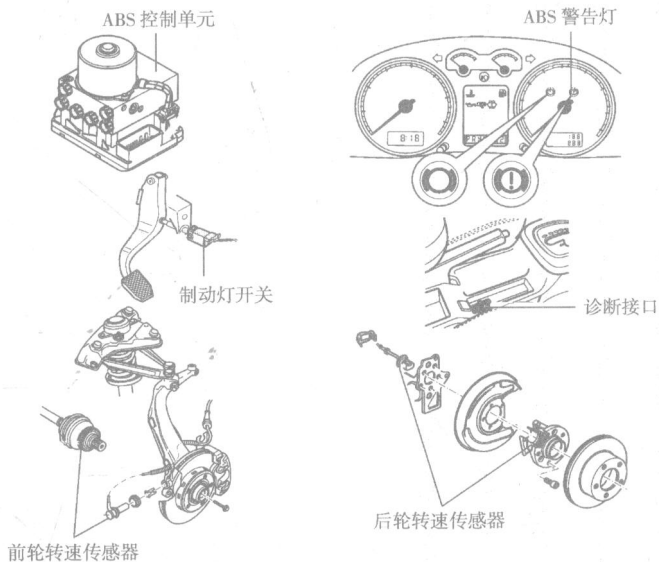


图 2-1 上海帕萨特轿车制动防抱死系统

一、传感器的拆卸

1. 前轮转速传感器的拆卸

前轮转速传感器的结构如图 2-2 所示。

① 松开车轮螺栓。

② 举升车辆。

③ 拆卸车轮。

④ 松开车轮罩壳内的导线套环, 拔下车轮转速传感器导线接头, 从支架上松开车轮转速传感器导线, 如图 2-3 所示。

⑤ 松开支架上的制动摩擦片磨损传感器的接头, 将接头底部的锁片抬起并转动 90°, 将接头底部从支架上脱出, 将车轮转速传感器从车轮罩壳中拉出, 如图 2-4 所示。

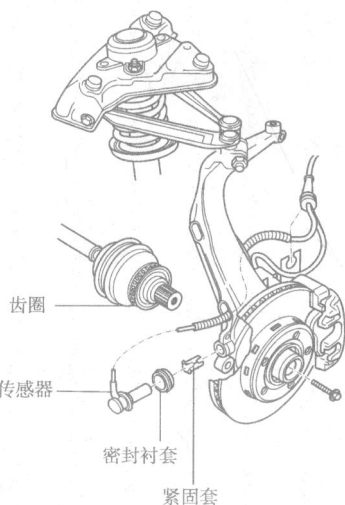


图 2-2 前轮转速传感器

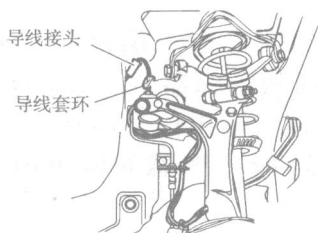


图 2-3 拆卸前轮转速传感器导线

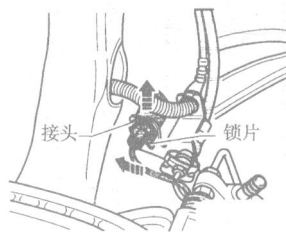


图 2-4 拆卸前轮转速传感器

2. 后轮转速传感器的拆卸

① 拆卸后座, 拆卸门柱和侧面内饰, 拆卸 C 柱内饰。

② 拔下车轮转速传感器导线接头, 并取下导线套环, 如图 2-5 所示。

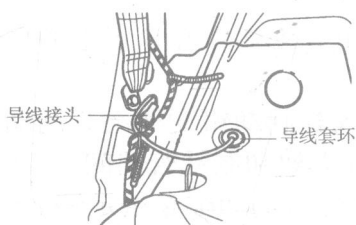


图 2-5 拆卸后轮转速传感器导线

③ 松开车轮螺栓, 举升车辆, 拆下车轮。

④ 从支架上松开车轮转速传感器导线, 取下车轮转速传感器导线的夹箍, 如图 2-6 所示。

⑤ 将车轮转速传感器从车轮罩上取下, 如图 2-7 所示。

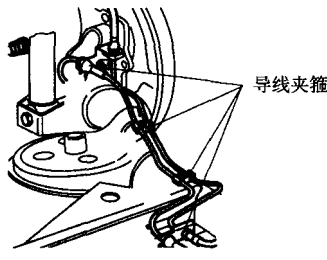


图 2-6 拆卸后轮转速传感器导线夹箍

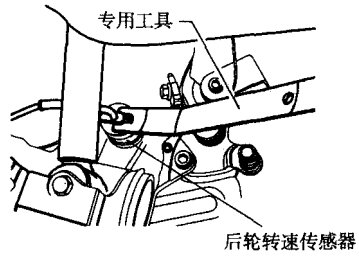


图 2-7 拆卸后轮转速传感器

二、车轮转速传感器的检测与维修

- ① 车轮转速传感器拆下后,检查齿圈或脉冲轮的轮齿是否完好,如有缺损,更换齿圈。前轮转速传感器的齿圈与等速万向节为一体,后轮转速传感器与车轮轴承/轮毂为一体,更换时应同时更换。
- ② 清洁传感器表面的脏物,清洁导线插头和插座触点。
- ③ 用万用表检查 4 个车轮转速传感器的电阻,其阻值应为 $1.0 \sim 1.3\Omega$,否则更换传感器。
- ④ 检查车轮转速传感器的导线是否完好、焊点是否有松动现象。
- ⑤ 举升车辆,关闭点火开关,将齿圈和传感器装合,以 $1r/s$ 的速度转动车轮,用万用表交流量程检查传感器输出信号电压,前轮转速传感器的输出电压不低于 $65mV$,后轮转速传感器的输出电压应在 $190 \sim 1140mV$ 。

三、传感器的装复

1. 前轮转速传感器的装复

- ① 安装车轮转速传感器之前,清洁安装孔内壁,并在车轮转速传感器四周涂上油脂。
- ② 将车轮转速传感器安装到位。
- ③ 将车轮转速传感器导线固定到支架上并安装在车轮罩上的导线套环内。
- ④ 将制动摩擦片磨损传感器的接头插入到制动钳支架上。制动摩擦片磨损传感器的导线走向必须位于制动支架和制动管路间。
- ⑤ 左右转动车轮,检查车轮转速传感器导线的间隙是否足够。

2. 后轮转速传感器的装复

- ① 安装车轮转速传感器之前,清洁安装孔内壁,并在车轮转速传

感器四周涂上润滑脂。

② 用手将车轮转速传感器插到车轮罩底部,如图 2-8 所示。注意车轮转速传感器的安装方向:在左侧车轮上,凸耳朝向前方;在右侧车轮上,凸耳朝后方。

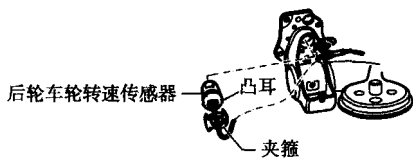


图 2-8 安装后轮车轮转速传感器

③ 将车轮转速传感器夹箍装上。

④ 布置车轮转速传感器导线。布置时要注意:将车轮转速传感器导线布置在制动油管旁,如图 2-9 所示;在左侧必须保证排气管隔热罩与车轮转速传感器导线有 2cm 的距离;在右侧,车轮转速传感器导线必须布置在燃油管之间,如图 2-10 所示。

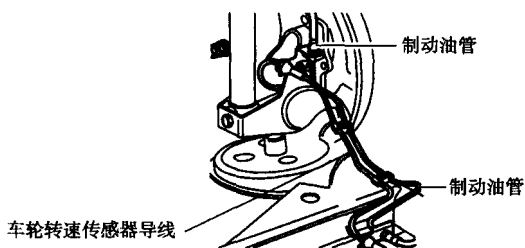


图 2-9 布置车轮转速传感器导线

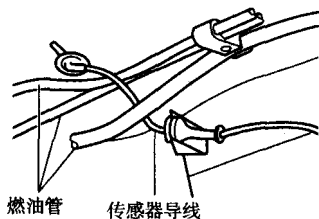


图 2-10 车轮转速传感器导线与燃油管位置

课题二 制动防抱死系统电路的识读与 ECU 的检修

一、系统电路

上海帕萨特轿车制动防抱死系统的电路如图 2-11 所示。

二、制动防抱死系统 ECU 端子说明

上海帕萨特轿车制动防抱死系统的电子控制单元的接口为 25 针插头,如图 2-12 所示,各触点的功能见表 2-1。

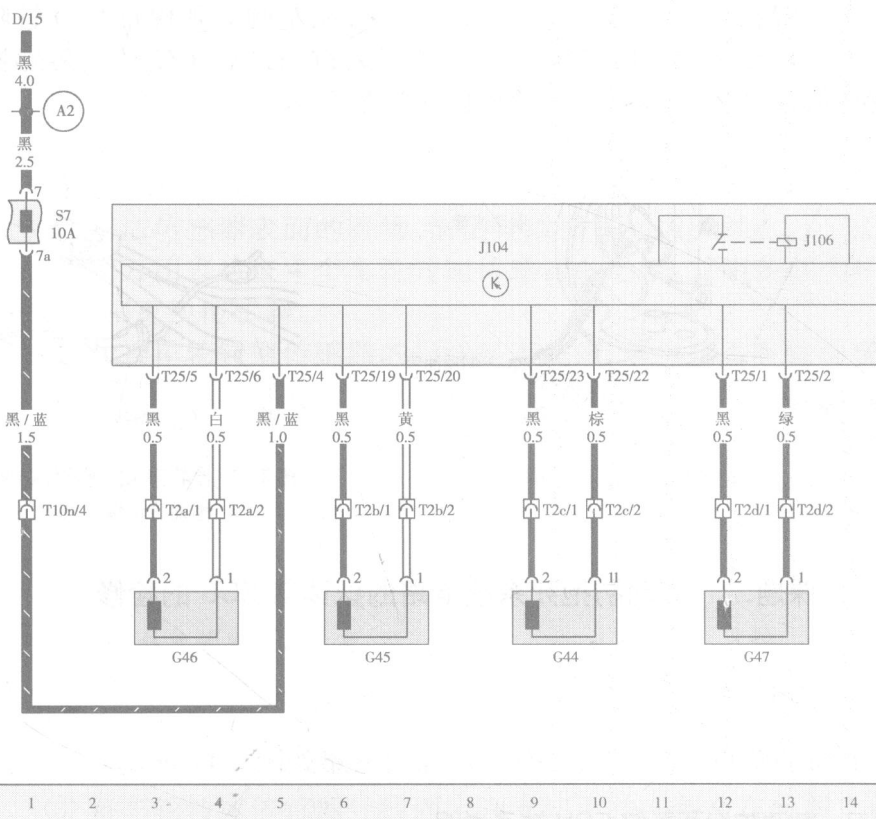


图 2-11 a)

D-点火开关;G44-右后车轮转速传感器;G45-右前车轮转速传感器;G46-左后车轮转速传感器;G47-左前车轮转速传感器;J104-ABS 控制单元,在液压单元上;J106-ABS 电磁阀的继电器;S7-熔断丝;7, 10A,在熔断丝盒内;T2a-2 针插头,在后座椅下;T2b-2 针插头,在右前车轮壳体内;T2c-2 针插头,在后座椅下;T2d-2 针插头,在左前车轮壳体内;T10n-10 针插头,橙色,在左 A 柱处(15 号位);T25-25 针插头,在 ABS 控制单元上;A₂-正极连接线(15 号位),在仪表板线束内