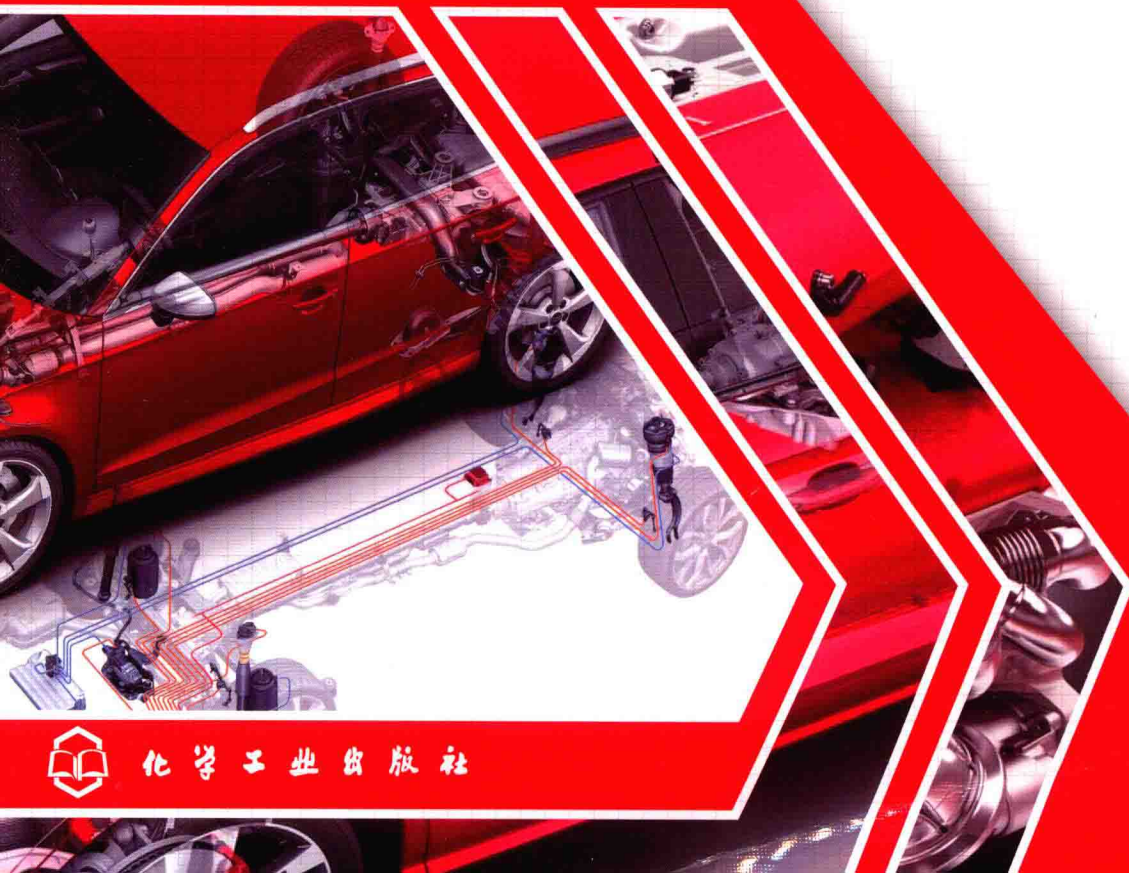


汽车传感器 图解大全

识别·检测·拆装·维修 一册通

文恺 主编

涉及八大类、近百种汽车传感器 查阅方便，图示清晰



化学工业出版社

汽车传感器 图解大全

识别·检测·拆装·维修一册通

文恺 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以宝马汽车传感器资讯为主,辅以丰田、本田、马自达等车型的传感器应用数据而编写。各传感器的描述内容按顺序分为功能与原理、内部电路结构及连接、传感器特性线与检测标准值、传感器故障诊断案例。

本书按照传感器应用地方的不同而分为汽油发动机电控系统、柴油发动机电控系统、混合动力车型高压系统、底盘电控系统、驾驶与驻车辅助系统、车身电气控制系统、安全气囊与防盗系统、车身控制系统等章节;又按传感器识别目标的不同进行了分类快速检索,列于本书第1章1.1节,方便读者查阅。本书共涉及八大类、近百种车用传感器。

本书言简意赅,图例清晰,既有实物图示便于识别,又有内部结构图示方便了解构造原理,更搭配有传感器特性图和检测参数,方便维修诊断时参考。本书不仅可以作为汽车院校相关专业的教材,也可供广大汽车维修技术人员学习传感器的原理与检测维修技术使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车传感器图解大全:识别·检测·拆装·维修一
册通/文恺主编. —北京:化学工业出版社,2017.9
ISBN 978-7-122-30090-4

I. ①汽… II. ①文… III. ①汽车-传感器-
图解 IV. ①U463.6-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第158093号

责任编辑:周红
责任校对:王静

文字编辑:陈喆
装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装:大厂聚鑫印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张12 字数259千字 2018年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:49.80元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD



车用传感器是汽车计算机系统的输入装置，它把汽车运行中各种工况信息如车速、各种介质的温度、发动机运转工况等，转化成电信号输给计算机，以便发动机处于最佳工作状态。汽车装用的传感器种类很多，判断传感器出现的故障时，不应只考虑传感器本身，而应考虑涉及故障的整个电路。因此，在查找故障时，除了检查传感器之外，还要检查线束、插接件以及传感器与电控单元之间的有关电路。

汽车技术发展特征之一就是越来越多的部件采用电子控制技术。根据传感器的作用，可以分为具有测量温度、压力、流量、位置、气体浓度、速度、光亮度、干湿度、距离等功能的传感器，它们各司其职，一旦某个传感器失灵，对应的装置工作就会不正常甚至不工作。因此，传感器在汽车上的作用是很重要的。

汽车传感器过去单纯用于发动机上，现在已扩展到底盘、车身电气和安全舒适系统上。这些系统采用的传感器总共有 100 多种。

几年来从半导体集成电路技术发展而来的微电子机械系统（MEMS）技术日渐成熟，利用这一技术可以制作各种能敏感地检测力学量、磁学量、热学量、化学量和生物量的微型传感器。这些传感器的体积和能耗小，可实现许多全新的功能，便于大批量和高精度生产，单件成本低，易构成大规模和多功能阵列，非常适合在汽车上应用。

微型传感器的大规模应用将不仅限于发动机燃烧控制和安全气囊，在未来 5 ~ 7 年，包括发动机运行管理、废气与空气质量控制、ABS、车辆动力的控制、自适应导航、车辆行驶安全系统在内的应用，将为 MEMS 技术提供广阔的市场。

MEMS 传感器成本低、可靠性好、尺寸小，可以集成在新的系统中，工作时间达到几百万小时。最早的 MEMS 器件是绝对压力传感器（MAP）和气囊加速度传感器。正在研发和小批量生产的 MEMS/MST 产品有轮速旋转传感器、胎压传感器、制冷压力传感器、发动机油压传感器、刹车压力传感器和偏离速率传感器等。

随着微电子技术和电子控制系统在汽车上的应用迅速增加，汽车传感器市场需求将保持高速增长，以 MEMS 技术为基础的微型化、多功能化、集成化和智能化的传感器将逐步取代传统的传感器，成为汽车传感器的主流。

21 世纪初期，敏感元件与传感器发展的总趋势是小型化、集成化、多功能化、智能化、系统化。传感器领域的主要技术将在现有基础上予以延伸和提高，并加速新一代传感器的开发和产业化。

随着新型敏感材料的加速开发以及微电子、光电子、生物化学、信息处理等各学科、各种新技术的互相渗透和综合利用,可望研制出一批新颖、先进的传感器,如新一代光纤传感器、超导传感器、红外焦平面阵列探测器、生物传感器、诊断传感器、智能传感器、基因传感器以及模糊传感器等。

硅传感器的研究、生产和应用将成为主流,半导体工业将更加有力地带动传感器的设计及工艺制造技术;而微处理器和计算机将进一步带动新一代智能传感器和网络传感器的数据管理和采集。

多功能化是指一个传感器能检测两个或者两个以上的特性参数或者化学参数,从而减少汽车传感器数量、提高系统可靠性。

集成化是指利用IC制造技术和精细加工技术制作IC式传感器。

智能化是指传感器与大规模集成电路相结合,带有CPU,具有智能作用,以减少ECU的复杂程度,减小其体积,并降低成本。

综上所述,汽车传感器在汽车电控系统中的地位已经不言而喻。那么,学习和掌握各种传感器的结构、功能及运行原理,了解其特性与规格,熟悉正确拆装、检测与故障诊断方法也是汽车维修中所必备的技能要求。为了满足这种学习上的需求,我们特地搜集整理相关材料,编写了本书。

本书以宝马汽车传感器资讯为主,辅以丰田、本田、马自达等车型的传感器应用数据编写而成。各传感器的描述内容按顺序分为功能与原理、内部电路结构及连接、传感器特性线与检测标准值、传感器故障诊断案例。

本书按照传感器应用地方的不同而分为汽油发动机电控系统、柴油发动机电控系统、混合动力车型高压系统、底盘电控系统、驾驶与驻车辅助系统、车身电气控制系统、安全气囊与防盗系统、车身控制系统等章节。又按传感器识别目标的不同进行了分类快速检索,列于本书第1章1.1节,方便读者查阅。本书共涉及八大类、近百种车用传感器。

本书由文恺主编,此外参加编写的人员还有朱其谦、杨刚伟、吴龙、张祖良、汤耀宗、赵炎、陈金国、刘艳春、徐红玮、张志华、冯宇、赵太贵、宋兆杰、陈学清、邱晓龙、朱如盛、周金洪、刘滨、陈棋、孙丽佳、周方、彭斌、王坤、章军旗、满亚林、彭启凤、李丽娟、徐银泉。在编写过程中,参考了国内外相关文献和网络信息资料,在此,谨向这些资料信息的原创者们表示由衷的感谢!

编者



第 1 章 汽车传感器概述

/001

- 1.1 传感器分类与作用 / 002
- 1.2 传感器特性与原理 / 004
- 1.3 传感器位置与识别 / 007
 - 1.3.1 发动机电控系统常用传感器 / 007
 - 1.3.2 底盘电控系统常用传感器 / 008
 - 1.3.3 车身电气控制系统常用传感器 / 008
- 1.4 传感器维修与诊断 / 009

第 2 章 汽油发动机电控系统传感器

/012

- 2.1 空气流量计 / 013
 - 2.1.1 空气流量计的分类与特点 / 013
 - 2.1.2 热膜式空气质量测量仪 / 014
 - 2.1.3 空气流量计故障检修 / 016
 - 2.1.4 传感器故障案例 / 017
- 2.2 进气压力-温度传感器 / 018
 - 2.2.1 传感器功能与原理 / 018
 - 2.2.2 传感器电路连接 / 019
 - 2.2.3 传感器特性线及标准值 / 019
- 2.3 进气凸轮轴传感器 / 020
 - 2.3.1 传感器功能与原理 / 020
 - 2.3.2 传感器电路连接 / 020
 - 2.3.3 传感器信号曲线及标准值 / 020
- 2.4 曲轴和凸轮轴位置传感器 / 022

- 2.4.1 传感器功能与原理 / 022
- 2.4.2 MRE 型凸轮轴位置传感器 / 023
- 2.4.3 传感器故障案例 / 023
- 2.5 节气门位置传感器 / 024
 - 2.5.1 传感器原理 / 024
 - 2.5.2 传感器电路连接 / 025
 - 2.5.3 传感器标准数据 / 025
 - 2.5.4 传感器维修 / 025
- 2.6 加速踏板位置传感器 / 026
 - 2.6.1 传感器功能与原理 / 026
 - 2.6.2 传感器电路结构 / 027
 - 2.6.3 传感器特性线及标准值 / 027
- 2.7 冷却液温度传感器 / 028
 - 2.7.1 传感器功能与原理 / 028
 - 2.7.2 传感器电路连接 / 028
 - 2.7.3 传感器特性线及标准值 / 029
 - 2.7.4 传感器故障案例 / 029
- 2.8 气缸盖温度传感器 / 031
 - 2.8.1 传感器功能与原理 / 031
 - 2.8.2 传感器电路连接 / 031
 - 2.8.3 传感器特性线及标准值 / 032
- 2.9 爆震传感器 / 032
 - 2.9.1 传感器功能与原理 / 032
 - 2.9.2 传感器电路连接 / 034
 - 2.9.3 传感器特性 / 034
 - 2.9.4 传感器的正确安装 / 035
 - 2.9.5 传感器故障案例 / 035
- 2.10 离子传感器 / 036
 - 2.10.1 传感器功能与原理 / 036
 - 2.10.2 离子传感器的拆卸 / 037
 - 2.10.3 离子传感器的检查 / 038
- 2.11 燃油油位传感器 / 038
 - 2.11.1 传感器功能与原理 / 038
 - 2.11.2 传感器电路连接 / 039

- 2.11.3 传感器特性曲线及标准值 / 040
- 2.11.4 传感器故障案例 / 040
- 2.12 燃油箱压力传感器 / 041
 - 2.12.1 传感器功能与原理 / 041
 - 2.12.2 传感器电路连接 / 042
 - 2.12.3 传感器标准值与诊断 / 042
- 2.13 真空自然泄漏检测 (NVLD) 温度传感器和压力开关 / 043
 - 2.13.1 传感器功能与原理 / 043
 - 2.13.2 传感器电路连接 / 043
 - 2.13.3 传感器标准值与诊断 / 043
- 2.14 乙醇传感器 / 044
 - 2.14.1 传感器功能与原理 / 044
 - 2.14.2 传感器电路连接 / 044
 - 2.14.3 传感器特性线及标准值 / 045
- 2.15 机油油位传感器 / 045
 - 2.15.1 传感器功能与原理 / 045
 - 2.15.2 传感器电路连接 / 046
 - 2.15.3 传感器故障案例 / 046
- 2.16 机油状态传感器 / 047
 - 2.16.1 传感器功能与原理 / 047
 - 2.16.2 传感器电路连接 / 048
 - 2.16.3 传感器测量方法及标准值 / 048
 - 2.16.4 传感器故障诊断 / 048
- 2.17 水箱检测传感器 / 049
 - 2.17.1 传感器功能原理 / 049
 - 2.17.2 传感器电路连接 / 049
 - 2.17.3 传感器检测标准值 / 050
- 2.18 水箱出口温度传感器 / 050
 - 2.18.1 传感器功能与原理 / 050
 - 2.18.2 传感器电路连接 / 050
 - 2.18.3 传感器特性线及标准值 / 051
- 2.19 高压泵位置传感器 / 051
 - 2.19.1 传感器功能与原理 / 051

- 2.19.2 传感器电路连接 / 052
- 2.19.3 传感器特性线及标准值 / 052
- 2.20 文丘里喷嘴压力传感器 / 052
 - 2.20.1 传感器功能与原理 / 052
 - 2.20.2 传感器电路连接 / 053
 - 2.20.3 传感器特性线及标准值 / 053
- 2.21 油轨压力传感器 / 054
 - 2.21.1 传感器功能与原理 / 054
 - 2.21.2 传感器电路连接 / 054
 - 2.21.3 传感器特性线及标准值 / 054
 - 2.21.4 传感器故障案例 / 055
- 2.22 二次空气系统压力传感器 / 055
 - 2.22.1 传感器功能与原理 / 055
 - 2.22.2 传感器电路连接 / 055
 - 2.22.3 特性曲线与标准值 / 056
- 2.23 增压空气温度传感器 / 056
 - 2.23.1 传感器功能与原理 / 056
 - 2.23.2 传感器电路连接 / 057
 - 2.23.3 传感器特性线及标准值 / 057
- 2.24 增压压力传感器 / 058
 - 2.24.1 传感器功能与原理 / 058
 - 2.24.2 传感器电路连接 / 058
 - 2.24.3 传感器特性线及标准值 / 058
 - 2.24.4 传感器故障案例 / 059
- 2.25 进气温度/增压压力传感器 / 059
 - 2.25.1 传感器功能原理 / 059
 - 2.25.2 传感器电路连接 / 060
 - 2.25.3 传感器特性线及标准值 / 060
- 2.26 空燃比传感器和加热型氧传感器 / 061
 - 2.26.1 传感器结构 / 061
 - 2.26.2 传感器特性 / 061
 - 2.26.3 废气催化转换器前、后氧传感器 / 062
 - 2.26.4 传感器故障案例 / 065

- 3.1 燃油压力/温度传感器 / 068
 - 3.1.1 传感器功能与原理 / 068
 - 3.1.2 传感器电路连接 / 068
 - 3.1.3 传感器特性线及标准值 / 068
- 3.2 燃油低压传感器 / 069
 - 3.2.1 传感器功能与原理 / 069
 - 3.2.2 传感器电路连接 / 070
 - 3.2.3 传感器特性线及标准值 / 070
- 3.3 炭黑微粒传感器 / 070
 - 3.3.1 传感器功能与原理 / 070
 - 3.3.2 传感器电路连接 / 071
- 3.4 油轨压力传感器 / 071
 - 3.4.1 传感器功能与原理 / 071
 - 3.4.2 传感器电路连接 / 072
 - 3.4.3 传感器特性线及标准值 / 072
- 3.5 氮氧化物传感器 (NO_x传感器) / 072
 - 3.5.1 传感器功能与原理 / 072
 - 3.5.2 传感器电路连接 / 073
- 3.6 废气压力传感器 / 074
 - 3.6.1 传感器功能与原理 / 074
 - 3.6.2 传感器电路连接 / 074
 - 3.6.3 传感器特性线及标准值 / 074
- 3.7 柴油微粒过滤器压差传感器 / 075
 - 3.7.1 传感器功能原理 / 075
 - 3.7.2 传感器电路连接 / 075
 - 3.7.3 传感器特性线及标准值 / 076
- 3.8 废气温度传感器 / 076
 - 3.8.1 传感器功能与原理 / 076
 - 3.8.2 传感器电路连接 / 077
 - 3.8.3 传感器特性线及标准值 / 077
- 3.9 主动油箱油位传感器 / 078

3.9.1 传感器功能与原理 / 078

3.9.2 传感器电路连接 / 078

3.10 被动油箱油位传感器 / 079

3.10.1 传感器功能与原理 / 079

3.10.2 传感器电路连接 / 080

3.10.3 传感器标准值 / 080

第 4 章 混合动力车型高压系统传感器

/081

4.1 转子位置传感器 / 082

4.1.1 传感器功能与原理 / 082

4.1.2 传感器电路连接 / 082

4.1.3 传感器标准值 / 082

4.2 电机位置传感器 / 083

4.2.1 传感器功能与原理 / 083

4.2.2 传感器电路连接 / 083

4.3 电机温度传感器 / 084

4.3.1 传感器功能与原理 / 084

4.3.2 传感器电路连接 / 084

4.4 智能型蓄电池传感器 / 084

4.4.1 传感器功能与原理 / 084

4.4.2 传感器电路连接 / 085

4.4.3 传感器测量方法及额定值 / 086

4.4.4 传感器维修 / 087

4.5 电控辅助加热器温度传感器 / 087

4.5.1 传感器结构与原理 / 087

4.5.2 传感器电路 / 088

4.6 冷却液压力温度传感器 / 089

4.6.1 传感器功能与原理 / 089

4.6.2 传感器电路连接 / 090

4.7 热泵回路温度传感器 / 090

4.7.1 传感器功能与原理 / 090

- 4.7.2 传感器电路连接 / 091
- 4.7.3 传感器特性线及标准值 / 091

第 5 章 底盘电控系统传感器

/093

- 5.1 零挡传感器 / 094
 - 5.1.1 传感器功能与原理 / 094
 - 5.1.2 传感器电路连接 / 094
 - 5.1.3 传感器组成及标准值 / 095
- 5.2 变速箱油温传感器 / 096
 - 5.2.1 传感器功能与原理 / 096
 - 5.2.2 传感器电路连接 / 096
 - 5.2.3 特性线及标准值 / 096
 - 5.2.4 传感器故障案例 / 097
- 5.3 差速器油温传感器 / 098
 - 5.3.1 传感器安装位置 / 098
 - 5.3.2 传感器检测 / 098
 - 5.3.3 传感器拆装 / 099
- 5.4 轮胎压力传感器 / 099
 - 5.4.1 传感器功能与原理 / 099
 - 5.4.2 传感器电路连接 / 100
- 5.5 车身水平传感器 / 101
 - 5.5.1 传感器功能与原理 / 101
 - 5.5.2 传感器构造 / 102
- 5.6 车身加速度传感器 / 103
 - 5.6.1 传感器功能与安装位置 / 103
 - 5.6.2 传感器工作原理 / 103
- 5.7 高度传感器 / 103
 - 5.7.1 传感器功能与原理 / 103
 - 5.7.2 传感器电路连接 / 104
 - 5.7.3 传感器特性线及标准值 / 105
 - 5.7.4 传感器故障案例 / 106
- 5.8 转速传感器 / 107

- 5.8.1 传感器组成 / 107
- 5.8.2 传感器输出信号 / 108
- 5.8.3 车轮转速传感器 / 109
- 5.9 制动摩擦片磨损传感器 / 110
 - 5.9.1 传感器功能与原理 / 110
 - 5.9.2 传感器电路连接 / 111
 - 5.9.3 传感器测量方法及标准值 / 111
- 5.10 制动真空传感器 / 112
 - 5.10.1 传感器功能与原理 / 112
 - 5.10.2 传感器电路连接 / 113
 - 5.10.3 传感器特性线及标准值 / 113
- 5.11 制动踏板行程传感器或制动踏板角度传感器 / 114
 - 5.11.1 传感器功能与原理 / 114
 - 5.11.2 传感器电路连接 / 114
 - 5.11.3 传感器信号及标准值 / 115
 - 5.11.4 传感器维修 / 116
- 5.12 制动压力传感器 / 116
 - 5.12.1 传感器结构与原理 / 116
 - 5.12.2 传感器电路连接 / 117
- 5.13 转向阻力矩传感器 / 117
 - 5.13.1 传感器功能原理 / 117
 - 5.13.2 传感器电路连接 / 118
- 5.14 转向角度传感器 / 118
 - 5.14.1 传感器功能与原理 / 118
 - 5.14.2 传感器电路 / 119
 - 5.14.3 传感器校准和初始化 / 120
 - 5.14.4 传感器故障案例 / 121
- 5.15 横向加速度传感器 / 123
 - 5.15.1 传感器功能与原理 / 123
 - 5.15.2 传感器电路连接 / 124
- 5.16 横向加速度与偏转率传感器 / 124
 - 5.16.1 组合式传感器介绍 / 124
 - 5.16.2 横向加速度传感器结构与原理 / 125
 - 5.16.3 偏转率传感器构造与原理 / 126

- 6.1 磁场传感器 / 128
 - 6.1.1 传感器安装位置 / 128
 - 6.1.2 传感器组成部件 / 128
 - 6.1.3 传感器工作原理 / 128
- 6.2 接触识别传感器 / 129
 - 6.2.1 传感器功能与原理 / 129
 - 6.2.2 传感器电路连接 / 129
 - 6.2.3 传感器标准值与功能检查 / 129
- 6.3 超声波传感器 / 130
 - 6.3.1 传感器功能与原理 / 130
 - 6.3.2 传感器电路连接 / 131
 - 6.3.3 传感器测量方法及标准值 / 131
 - 6.3.4 传感器维修 / 131
- 6.4 车距调节传感器 / 132
 - 6.4.1 传感器结构和安装位置 / 132
 - 6.4.2 传感器工作原理 / 132
- 6.5 远距离传感器 / 132
 - 6.5.1 传感器功能与原理 / 132
 - 6.5.2 传感器电路连接 / 133
 - 6.5.3 传感器标准值与诊断 / 133
- 6.6 近距离传感器 / 134
 - 6.6.1 传感器功能与原理 / 134
 - 6.6.2 传感器电路连接 / 134
 - 6.6.3 传感器特性曲线和标准值 / 135

- 7.1 雨天/行车灯/雾气/光照传感器 / 137
 - 7.1.1 传感器应用组合与安装位置 / 137
 - 7.1.2 雨水传感器组成与原理 / 137
 - 7.1.3 光线传感器组成与原理 / 138

- 7.1.4 光照传感器组成与原理 / 138
- 7.1.5 雾气传感器工作原理 / 138
- 7.1.6 传感器应用网络 / 138
- 7.1.7 组合式传感器应用功能 / 140
- 7.1.8 传感器保养与诊断 / 141
- 7.2 清洗液液位传感器 / 142
 - 7.2.1 传感器功能与原理 / 142
 - 7.2.2 传感器电路连接 / 143
 - 7.2.3 传感器检测标准值 / 143
- 7.3 车内温度传感器 / 143
 - 7.3.1 传感器功能与原理 / 143
 - 7.3.2 传感器电路连接 / 144
 - 7.3.3 传感器特性线及标准值 / 144
- 7.4 通风温度传感器 / 145
 - 7.4.1 传感器功能与原理 / 145
 - 7.4.2 传感器电路连接 / 145
 - 7.4.3 传感器故障案例 / 145
- 7.5 蒸发器温度传感器 / 146
 - 7.5.1 传感器功能与原理 / 146
 - 7.5.2 传感器电路连接 / 146
 - 7.5.3 传感器特性线及标准值 / 147
 - 7.5.4 传感器维修 / 147
- 7.6 车外温度传感器 / 147
 - 7.6.1 传感器功能与原理 / 147
 - 7.6.2 传感器电路连接 / 148
 - 7.6.3 传感器特性线及标准值 / 149
 - 7.6.4 传感器故障案例 / 150
- 7.7 车内空气循环控制系统自动传感器 / 150
 - 7.7.1 传感器功能与原理 / 150
 - 7.7.2 传感器电路连接 / 151
 - 7.7.3 传感器检测标准值 / 151
- 7.8 制冷剂压力传感器 / 152

- 7.8.1 传感器功能与原理 / 152
- 7.8.2 传感器电路连接 / 153
- 7.8.3 传感器特性线及标准值 / 153

第 8 章 安全气囊与防盗系统传感器

/154

- 8.1 中央传感器 / 155
 - 8.1.1 传感器功能与原理 / 155
 - 8.1.2 传感器电路连接 / 156
 - 8.1.3 传感器检测标准值 / 156
- 8.2 座椅位置传感器 / 157
 - 8.2.1 传感器功能与原理 / 157
 - 8.2.2 传感器电路连接 / 157
 - 8.2.3 传感器检测标准值 / 157
 - 8.2.4 传感器故障案例 / 158
- 8.3 安全气囊传感器 / 158
 - 8.3.1 传感器功能与原理 / 158
 - 8.3.2 传感器电路连接 / 159
 - 8.3.3 传感器检测标准值 / 159
 - 8.3.4 传感器故障案例 / 159
- 8.4 行人保护传感器 / 160
 - 8.4.1 传感器功能与原理 / 160
 - 8.4.2 传感器电路连接 / 160
 - 8.4.3 传感器检测标准值 / 160
- 8.5 微波传感器 / 161
 - 8.5.1 传感器功能与原理 / 161
 - 8.5.2 传感器电路连接 / 162
 - 8.5.3 传感器检测标准值 / 162
- 8.6 倾斜报警传感器 / 162
 - 8.6.1 传感器功能与原理 / 162
 - 8.6.2 传感器电路连接 / 164
 - 8.6.3 传感器检测标准值 / 164

- 9.1 后备厢盖打开踢脚感应传感器 / 166
 - 9.1.1 传感器功能与原理 / 166
 - 9.1.2 传感器电路连接 / 167
 - 9.1.3 传感器故障案例 / 167
- 9.2 折叠式软顶边缘左侧已竖起传感器和折叠式软顶边缘右侧已竖起传感器 / 168
 - 9.2.1 传感器功能与原理 / 168
 - 9.2.2 传感器电路连接 / 169
 - 9.2.3 传感器检测标准值 / 169
- 9.3 折叠式软顶盖罩右侧联锁传感器和折叠式软顶盖罩左侧联锁传感器 / 169
 - 9.3.1 传感器功能与原理 / 169
 - 9.3.2 传感器电路连接 / 170
 - 9.3.3 传感器检测标准值 / 170
- 9.4 折叠式软顶盖罩开启传感器 / 170
 - 9.4.1 传感器功能与原理 / 170
 - 9.4.2 传感器电路连接 / 171
 - 9.4.3 传感器检测标准值 / 171
- 9.5 折叠式软顶边缘转角传感器 / 171
 - 9.5.1 传感器功能与原理 / 171
 - 9.5.2 传感器电路连接 / 172
 - 9.5.3 传感器检测标准值 / 172
- 9.6 主车顶柱转角传感器 / 172
 - 9.6.1 传感器功能与原理 / 172
 - 9.6.2 传感器电路连接 / 173
 - 9.6.3 传感器检测标准值 / 173
- 9.7 燃油箱盖传感器 / 173
 - 9.7.1 传感器功能与原理 / 173
 - 9.7.2 传感器电路连接 / 174
 - 9.7.3 传感器检测标准值 / 175