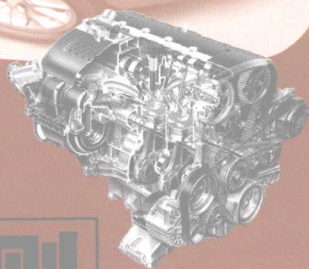
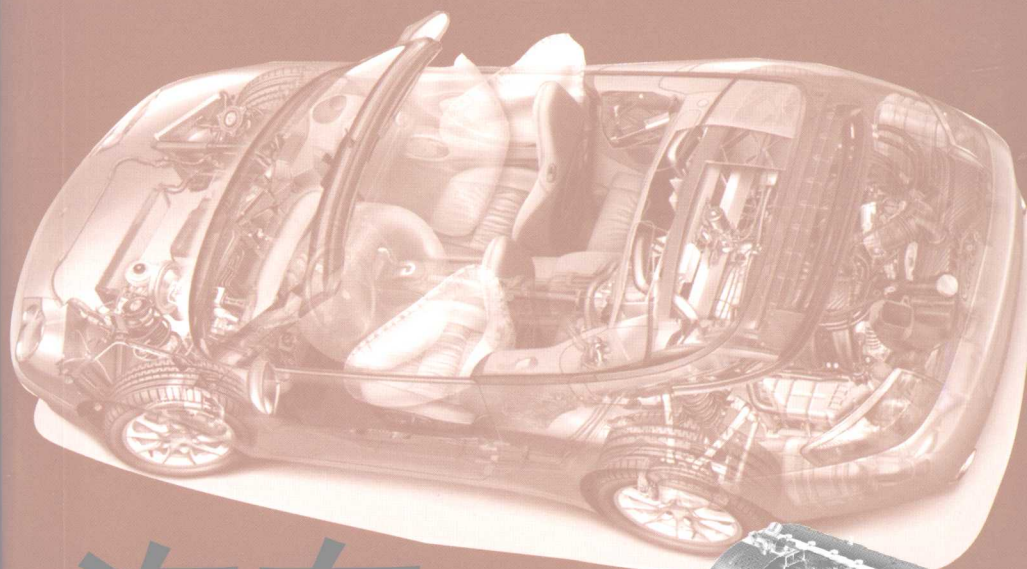


汽车故障诊断图解丛书

主编 / 鲁植雄 赵兰英



汽车

(第2版)

传感器检测

图解

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

汽车故障诊断图解丛书

汽车传感器检测图解

(第2版)

主编 鲁植雄 赵兰英

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车传感器检测图解 / 鲁植雄 赵兰英主编.—2
版.—南京:江苏科学技术出版社,2007.10

(汽车故障诊断图解丛书)

ISBN 978-7-5345-5664-7

I. 汽… II. 鲁… III. 汽车-传感器-检测-图解
IV.U463.607-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第145040号

汽车故障诊断图解丛书

汽车传感器检测图解(第2版)

主 编 鲁植雄 赵兰英

责任编辑 孙广能

特约编辑 孙媛媛

责任校对 李 峻

责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路47号,邮编:210009)

网 址 <http://www.pspress.cn>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路165号,邮编:210009)

集团网址 凤凰出版传媒网<http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京展望文化发展有限公司

印 刷 扬中市印刷有限公司

开 本 850mm × 1168mm 1/32

印 张 7.25

字 数 170 000

版 次 2007年10月第2版

印 次 2007年10月第1次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-5664-7

定 价 17.00元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

内 容 提 要

本书以图解形式详细介绍了现代汽车广泛应用的温度、压力、浓度、速度、位置、流量等传感器的结构与检测方法。

本书内容通俗易懂,图文并茂,理论联系实际,实用性强,适用于现代汽车维修人员及技术人员参考使用,也可作为大、中专院校汽车专业师生做参考书用。

第1版前言

汽车电子控制技术正得到广泛地应用,一辆装备有30多个微型电脑、几十个传感器的高级轿车,使其动力性、经济性、舒适安全性都达到无与伦比的境地,并正朝着零污染迈进。由于汽车传感器种类繁多、结构原理复杂,给汽车维修带来了很大困难。为使广大汽车驾驶员和维修人员能迅速诊断排除汽车各传感器的常见故障,特编写此书。

本书不涉及高深的专业知识,文字简练,通俗易懂。通过阅读本书,您就能理解汽车各种传感器的基本构造、与电脑之间的连接关系、性能检测方法和技巧以及引发的各种故障现象。本书适用于广大汽车维修人员、驾驶员及汽车维修专业的大、中专学生使用。

本书由鲁植雄博士主编,参加本书文字及图片资料整理工作的有惠海波、李和、陶丁祥、赵国柱、李骅等同志。

本书编绘过程中,得到了许多汽车生产企业和维修企业的大力支持和协助,并参考了许多名家的著作,在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,加之经验不足,书中难免有谬误和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2001年8月

第2版前言

《汽车故障诊断图解丛书》一共包括13本,分别是《汽车发动机故障诊断图解》、《汽车底盘故障诊断图解》、《汽车电气故障诊断图解》、《汽车电喷发动机波形分析图解》、《汽车自动变速器故障诊断图解》、《汽车空调故障诊断图解》、《汽车传感器检测图解》、《汽车电控发动机故障诊断图解》、《汽车防抱死制动系统故障诊断图解》、《汽车电子控制悬架故障诊断图解》、《汽车音响解码技术图解》、《汽车防盗系统故障诊断图解》、《汽车安全气囊故障诊断图解》。

本丛书自2001年首次出版以来,先后多次重印,得到了广大读者的欢迎和认可,收到了大量读者的来信和来电,并对此丛书提出了许多宝贵的意见和建议。为了答谢广大读者,提高本丛书的编写水平和质量,以适应汽车技术迅速发展的需要,满足广大读者的要求,出版社暨作者共同再次修订此套丛书。

本套丛书除保持第1版的风格和基本结构外,主要在以下几个方面进行了修改:

- (1) 增加了一些新内容;
- (2) 精简部分内容;
- (3) 对第1版中的错误之处进行改正。

《汽车传感器检测图解》是根据以上原则进行修订的,并增加了许多新型传感器内容。

本书由鲁植雄和赵兰英主编,参加本书文字及图片资料整理工作的还有刘奕贯、万志远、张集乐、王沁敏、陈明江、袁越阳、王向前、丁方宁、王文伟等同志。



由于编者水平有限,加之经验不足,书中难免还有谬误和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2007年8月

目 录

第一章 温度传感器检测	(1)
一、概述	(1)
二、冷却液温度传感器检测	(2)
三、进气温度传感器检测	(5)
四、变速器油温传感器检测	(8)
五、排气温度传感器检测	(9)
六、废气再循环(EGR)监测温度传感器检测	(11)
七、车外温度传感器检测	(12)
八、车内温度传感器检测	(14)
九、空调蒸发器出口温度传感器检测	(17)
十、热敏铁氧体温度传感器检测	(19)
第二章 空气流量传感器的检测	(21)
一、概述	(21)
二、翼片式空气流量传感器检测	(22)
三、卡曼涡旋式空气流量传感器检测(光电式)	(28)
四、卡曼涡旋式空气流量传感器检测(超声波式)	(31)
五、热线式空气流量传感器检测	(33)
六、热膜式空气流量传感器检测	(38)
七、量芯式空气流量传感器检测	(40)
第三章 压力传感器检测	(43)
一、概述	(43)
二、半导体压敏电阻式进气歧管压力传感器检测	(44)
三、真空膜盒式进气歧管压力传感器检测	(47)
四、电容式进气歧管压力传感器检测	(49)



五、表面弹性波式进气歧管压力传感器检测	(50)
六、大气压力传感器检测	(51)
七、制动主缸油压传感器检测	(54)
八、蓄压器用压力传感器检测	(55)
九、ESP制动压力传感器	(57)
十、空气滤清器真空开关检测	(59)
十一、机油压力开关检测	(61)
十二、机油压力传感器检测	(62)
十三、空调压力开关检测	(63)
第四章 位置与角度传感器检测	(66)
一、线性可变电阻型节气门位置传感器检测	(66)
二、编码式节气门位置传感器检测	(71)
三、开关式节气门位置传感器检测	(75)
四、磁脉冲式曲轴位置传感器检测	(79)
五、光电式曲轴位置传感器检测	(86)
六、霍尔式曲轴位置传感器检测	(89)
七、转向传感器检测	(93)
八、光电式车高传感器检测	(97)
九、液位传感器检测	(102)
十、加速踏板位置传感器检测	(109)
十一、其他位置传感器检测	(114)
第五章 速度与加速度传感器检测	(121)
一、笛簧开关式发动机转速传感器检测	(121)
二、电磁感应式发动机转速传感器检测	(122)
三、光电式发动机转速传感器检测	(126)
四、霍尔效应发动机转速传感器检测	(129)
五、可变磁阻式车速传感器检测	(131)
六、光电式车速传感器检测	(133)
七、电磁感应式车速传感器检测	(135)



八、笛簧开关式车速传感器检测	(137)
九、轮速传感器检测	(138)
十、减速度传感器检测	(144)
十一、横向加速度传感器	(149)
十二、纵向加速度传感器	(152)
十三、偏转率传感器	(153)
十四、组合传感器	(156)
第六章 振动传感器检测	(159)
一、碰撞传感器检测	(159)
二、爆震传感器检测	(171)
第七章 气体浓度传感器检测	(181)
一、二氧化锆式氧传感器检测	(181)
二、二氧化钛式氧传感器检测	(187)
三、稀薄混合比传感器检测	(190)
四、全范围空燃比传感器检测	(192)
五、烟雾浓度传感器检测	(194)
六、柴油机烟度传感器检测	(196)
第八章 其他传感器检测	(199)
一、日照传感器检测	(199)
二、光电式光量传感器检测	(201)
三、湿度传感器检测	(206)
四、转矩传感器检测	(208)
五、压电型载荷传感器检测	(210)
六、存储式反射镜用传感器检测	(211)
七、电流检测用传感器的检测	(212)
八、雨滴传感器检测	(217)
九、制动器摩擦片磨损检测传感器	(220)

第一章 温度传感器检测

一、概 述

1. 温度传感器的分类

温度传感器根据工作原理不同,可分为热电偶型、热敏电阻型、金属测温电阻型、晶体管型、集成型等。目前汽车上用的多为热电偶型、金属测温电阻型和热敏电阻型三种类型,其各自特点如下:

测量用部件	优 点	缺 点
热电偶	(1) 可测定很小部位的温度; (2) 可缩短滞后时间; (3) 耐振动与冲击; (4) 适于测定温度差; (5) 测定范围宽	(1) 需要标准触点; (2) 标准触点与补偿导线有误差; (3) 在常温下,不注意修正,难以得到较高的精度
金属测温电阻	(1) 适于测定较大范围的平均温度; (2) 不需要标准触点等; (3) 与热电偶相比,常温左右的精度较高	(1) 难以缩短滞后时间; (2) 在振动严重的场所下可能出现破损; (3) 受导线电阻的影响,需要修正
热敏电阻	(1) 可测量很小部位的温度; (2) 可缩短滞后时间; (3) 灵敏度高; (4) 不能忽略导线电阻造成的误差; (5) 最适于测量微小的温度差; (6) 测量机构简单且价格低廉; (7) 因信噪比较高,所以对系统性计量工程来说经济性好	(1) 因电阻与温度间的非线性程度较严重,有时需要做线性处理; (2) 有时需要互换用电阻; (3) 振动严重的场合可能会造成破损



2. 汽车上主要温度传感器

- ① 冷却液温度传感器。
- ② 进气温度传感器。
- ③ 变速器油温传感器。
- ④ 排气温度传感器(催化剤温度传感器)。
- ⑤ EGR废气循环监测温度传感器。
- ⑥ 车外温度传感器。
- ⑦ 车内温度传感器。
- ⑧ 日照温度传感器。
- ⑨ 空调蒸发器出口温度传感器。
- ⑩ 热敏铁氧体温度传感器。
- ⑪ 排气温度传感器。
- ⑫ 冷却液温度表传感器。
- ⑬ 蓄电池温度传感器。
- ⑭ 热敏开关。

二、冷却液温度传感器检测

1. 作用



检测发动机冷却液温度,向ECU输入温度信号,作为燃油喷射和点火正时的修正信号,同时也是其他控制系统的控制信号。

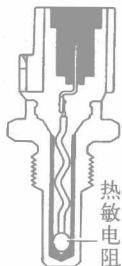


2. 安装位置

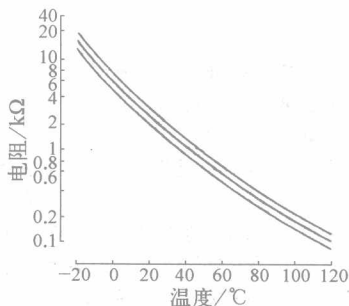


冷却液温度传感器(俗称水温传感器)一般安装在缸体水道上,缸盖水道上,上出水管等处,与冷却液接触,用来检测发动机的冷却液温度。

3. 构造与工作原理



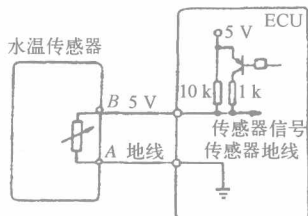
冷却液温度传感器内部是一个半导体热敏电阻,它具有负温度系数(NTC)。



负温度系数电阻的特性:冷却液温度愈高,电阻愈低;冷却液温度愈低,电阻愈高。



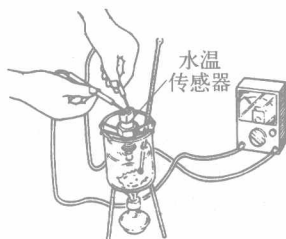
4. 电路图



冷却液温度传感器的两根导线都和电控单元相连接,其中一根为地线,另一根的对地电压随热敏电阻阻值的变化而变化。

5. 检测

(1) 测电阻值(开路检测)



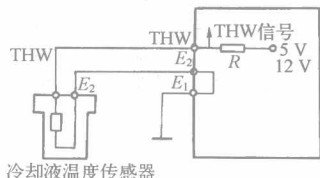
断开(OFF)点火开关,拔下冷却液温度传感器线束连接器。从发动机上拆下传感器。

用万用表电阻挡测量冷却液传感器两端子与传感器外壳之间的电阻,其电阻值均应为无穷大。

将冷却液温度传感器放在盛有水的烧杯内,用电热器加热杯中的水。

用万用表电阻挡测量传感器两端子间的电阻。

(2) 测电源电压和信号电压(就车检测)

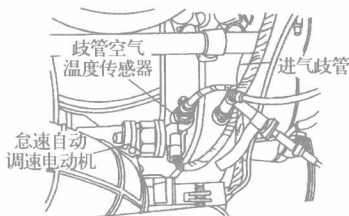


拔下冷却液温度传感器,将点火开关打开,测量ECU的电源电压(传感器供电电压),即THW与E₂端子间电压应为5V。否则,说明线路或ECU有故障。将冷却液温度传感器接好,将点火开关接通,测量冷却液温度传感器的信号电压,即THW与E(E₁或E₂)端子间的电压应为0.2~0.5V(该值与温度有关)。



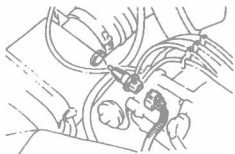
三、进气温度传感器检测

1. 作用



检测进入进气管道中的空气温度,向ECU输入进气温度信号,作为燃油喷射和点火正时的修正信号。

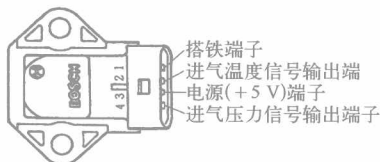
2. 安装位置



安装在空气滤清器之后的进气软管上



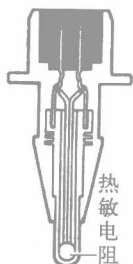
安装在空气流量传感器上



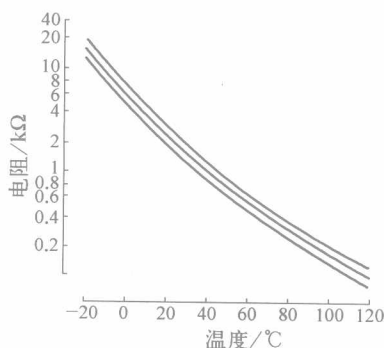
安装于进气压力传感器内



3. 构造与工作原理

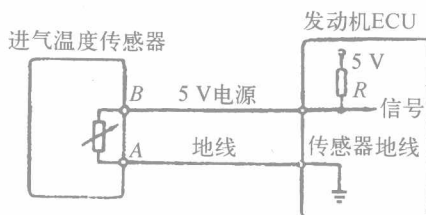


进气温度传感器内部也是一个具有负温度电阻系数的热敏电阻，外部为环氧树脂密封。



热敏电阻的阻值随空气温度的升高而降低，呈指数关系。

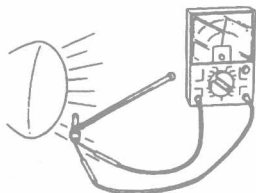
4. 电路图





5. 检测

(1) 测电阻值(开路检测)

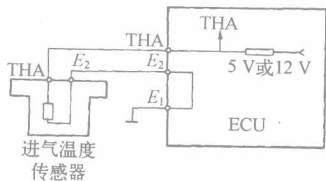


断开(OFF)点火开关,拔下进气温度传感器线束插头,拆下进气温度传感器;用电热吹风机、红外线灯或热水加热进气温度传感器,也可以用制冷剂或压缩空气对进气温度传感器进行降温,并测量在不同温度下传感器两端子之间的电阻。

温度/℃	电阻/kΩ
0	6
20	2.2
40	1.1
60	0.6
80	0.25

将测得的电阻与标准数值比较。其电阻值随温度变化而变化的规律应与负温度系数热敏电阻特性曲线一致,如与标准不符,应更换进气温度传感器。车型不同则有一些差别,左表列出了一些品牌汽车进气温度传感器电阻与温度之间的对应关系。

(2) 测电源电压(在路检测)



拔下传感器插头,接通点火开关,测量插头上THA端子与 E_2 端子之间的电压应为5 V。若无电压,则应检查ECU连接器上THA端子与 E_2 端子间的电压。若此电压为5 V,则为ECU与传感器之间线路有故障;若无5 V电压,则为ECU故障。

插回插件,启动发动机,测量传感器THA端子与 E_2 端子之间在不同温度下的电压,应在0.5~4 V之间变化(车型不同略有变化,但变化规律基本上是相同的)。