**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。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

# 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 | ⑴ 可测定很小部位的温度；<br>⑵ 可缩短滞后时间；<br>⑶ 耐振动与冲击；<br>⑷ 适于测定温度差；<br>⑸ 测定范围宽 | ⑴ 需要标准触点；<br>⑵ 标准触点与补偿导线有误差；<br>⑶ 在常温下，不注意修正，难以得到较高的精度 |
| 金属测温电阻 | ⑴ 适于测定较大范围的平均温度；<br>⑵ 不需要标准触点等；<br>⑶ 与热电偶相比，常温左右的精度较高 | ⑴ 难以缩短滞后时间；<br>⑵ 在振动严重的场所下可能出现破损；<br>⑶ 受导线电阻的影响，需要修正 |
| 热敏电阻 | ⑴ 可测量很小部位的温度；<br>⑵ 可缩短滞后时间；<br>⑶ 灵敏度高；<br>⑷ 不能忽略导线电阻造成的误差；<br>⑸ 最适于测量微小的温度差；<br>⑹ 测量机构简单且价格低廉；<br>⑺ 因信噪比较高，所以对系统性计量工程来说经济性好 | ⑴ 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；<br>⑵ 有时需要互换用电阻；<br>⑶ 振动严重的场合可能会造成破损 |

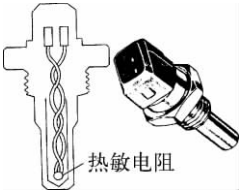
需要全本请访问 www.ertongbook.com

### 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(催化剂温度传感器)。
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



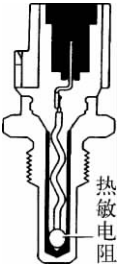

检测发动机冷却液温度,向ECU输入温度信号,作为燃油喷射和点火正时的修正信号,同时也是其他控制系统的控制信号。

## 2. 安装位置

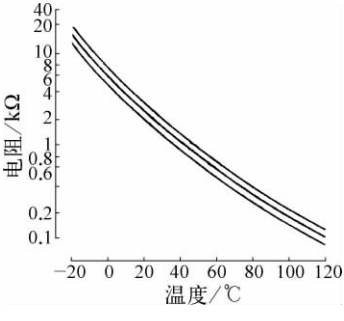



冷却液温度传感器(俗称水温传感器)一般安装在缸体水道上，缸盖水道上，上出水管等处，与冷却液接触，用来检测发动机的冷却液温度。

## 3. 构造与工作原理

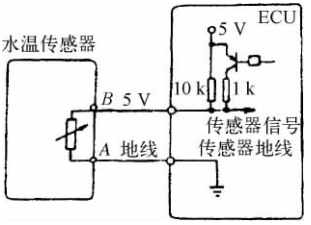



冷却液温度传感器内部是一个半导体热敏电阻，它具有负温度系数(NTC)。




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。

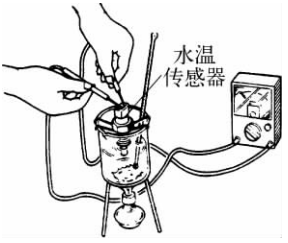
## 4. 电路图




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)



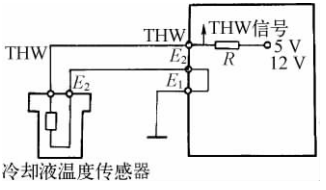

断开(OFF)点火开关，拔下冷却液温度传感器线束连接器。从发动机上拆下传感器。

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。

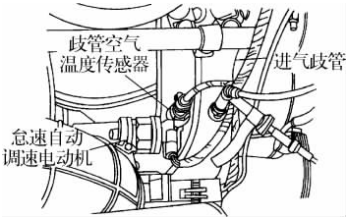
(2) 测电源电压和信号电压(就车检测)




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$E_2$端子间电压应为5 V。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$E$($E_1$或$E_2$)端子间的电压应为0.2~0.5 V(该值与温度有关)。

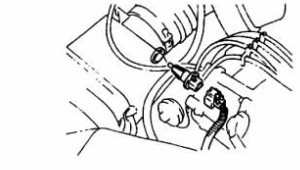
# 三、进气温度传感器检测

## 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。

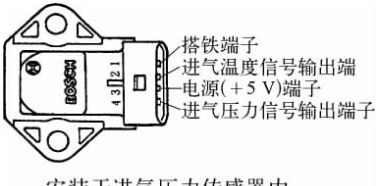
## 2. 安装位置



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

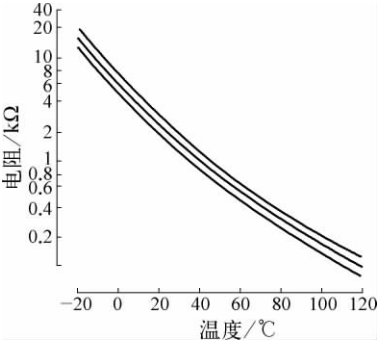



安装于进气压力传感器内

## 3. 构造与工作原理

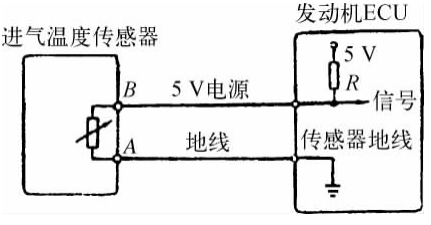



进气温度传感器内部也是一个具有负温度电阻系数的热敏电阻，外部为环氧树脂密封。



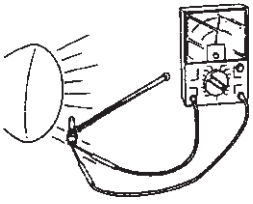

热敏电阻的阻值随空气温度的升高而降低，呈指数关系。

## 4. 电路图



## 5. 检测

（1）测电阻值（开路检测）

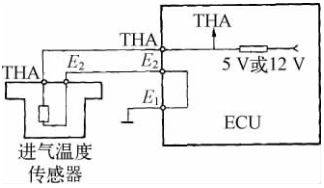


断开（OFF）点火开关，拔下进气温度传感器线束插头，拆下进气温度传感器；用电热吹风器、红外线灯或热水加热进气温度传感器，也可以用制冷剂或压缩空气对进气温度传感器进行降温，并测量在不同温度下传感器两端子之间的电阻。

| 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，如果与标准不符，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）



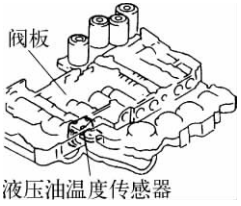

拔下传感器插头，接通点火开关，测量插头上THA端子与$E_2$端子之间的电压应为5 V。若无电压，则应检查ECU连接器上THA端子与$E_2$端子间的电压。若此电压为5 V，则为ECU与传感器之间线路有故障；若无5 V电压，则为ECU故障。

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）。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

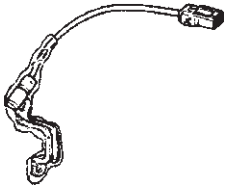
# 四、变速器油温传感器检测

## 1. 安装位置




变速器油温传感器安装在自动变速器油底壳内的阀板上，用于检测自动变速器液压油的温度，以作为电控单元进行换挡控制、油压控制和锁止离合器控制的依据。

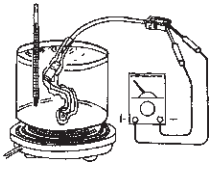
## 2. 构造与工作原理



变速器油温传感器内部是一个负温度系数半导体热敏电阻，温度愈高，电阻愈低。其电阻随温度变化而变化的特性曲线见冷却液温度传感器中负温度系数热敏电阻的特性。电脑根据其电阻的变化测出自动变速器液压油的温度

## 3. 检测

(1) 测量油温传感器的电阻值



拆下变速器油温传感器，将传感器置于盛有水的烧杯中，加热杯中的水，测量在不同温度下传感器两接线端子之间的电阻。

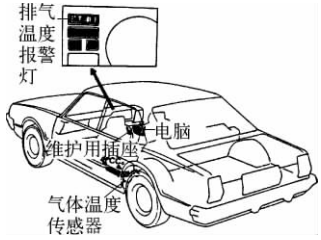
（2）传感器电阻标准值

| 温度／℃ | 电阻／kΩ |
|---|---|
| 0 | 4~7 |
| 20 | 2~3 |
| 40 | 0.92~1.5 |
| 60 | 0.5~0.8 |
| 80 | 0.2~0.4 |

将测得的电阻值与规定值比较，若电阻值与规定值相差较大，则应予以更换。

# 五、排气温度传感器检测

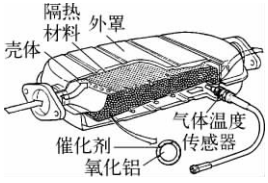
## 1. 作用




排气温度传感器又称催化剂温度传感器，其作用是：在催化转化器异常发热时，能够快速地发出报警信号，以便保护催化转化器并防止高温引发故障。

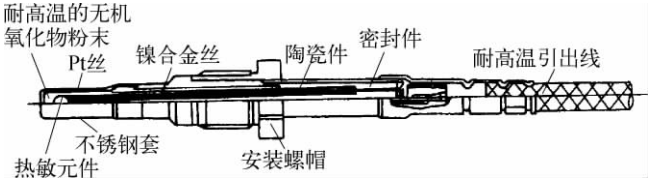
## 2. 安装位置



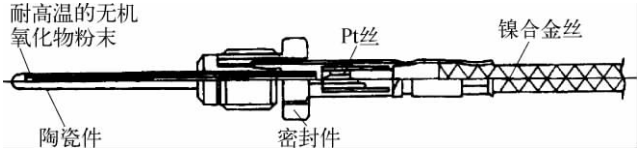




排气温度传感器安装在催化剂变换器的后面，它不仅总是处于高温、具有腐蚀性的排放气体中，而且还要反复承受从低温区怠速启动至满负荷高温条件下的温度急剧变化，承受发动机与车身的振动；还要具有防水性，对路面的飞石要有对策等。

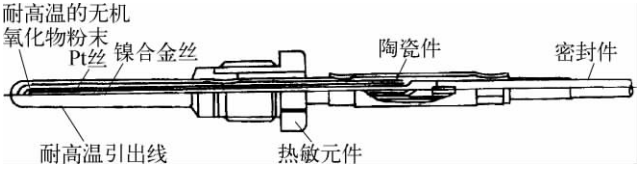
## 3. 构造与工作原理




热敏电阻式排气温度传感器

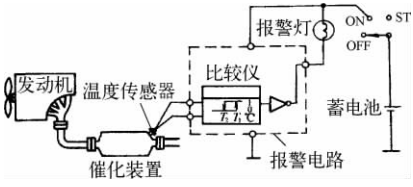



热电偶式排气温度传感器




熔断丝式排气温度传感器

## 4. 电路图




当排气温度超过 900℃时，排气温度传感器报警灯点亮；当车厢底板温度超过 125℃时，底板温度传感器的电阻(正常温度系数 PTC 热敏电阻）超过 2 kΩ，这时排气温度传感器报警灯点亮，同时蜂鸣器也响；当排气温度在 900℃以下，底板温度低于 125℃时底板温度传感器的电阻低于 2 kΩ，这时排气温度报警灯灭，蜂鸣器也不响。

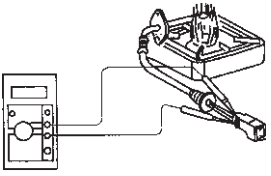
### 5. 检测

（1）测电阻（就车）



首先应使催化反应器处于暖机状态（约 400℃），使用万用表测量其电阻值，正常时应为 0.43 kΩ 以上。

（2）测电阻变化值



拆下传感器，把传感器前端 40 mm 处置于火焰上加热，并于加热状态测定其电阻值，正常值应为 0.4~20 kΩ。

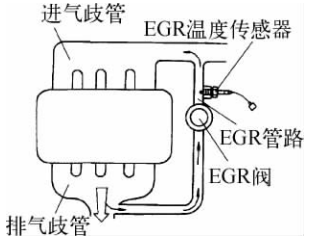
（3）检查排气温度传感器

拆下排气温度传感器，用万用表测量传感器插接器插头端子间电阻，当排气温度在0~80℃范围时，其电阻值应在30~250 Ω。如果电阻值不符合要求则应更换排气温度传感器。

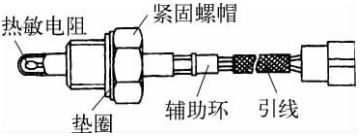
## 六、废气再循环（EGR）监测温度传感器检测

### 1. 作用与安装位置

EGR监测温度传感器用于监测EGR阀内再循环气体的温度变化情况和EGR阀的工作是否正常以提醒驾驶员。一般安装于EGR阀的进气道上。




### 2. 构造与工作原理




EGR监测温度传感器是热敏电阻式的。一般情况下,EGR阀附近的废气温度为100~200℃;高速、重负荷为300~400℃;不工作时为50℃左右。

### 3. 检测

| 温度/℃ | 传感器电阻值/ kΩ |
|---|---|
| 50 | 635±77 |
| 100 | 85±9 |
| 200 | 5±0.6 |
| 400 | 1.6 |

拆下EGR监测温度传感器,用专用设备加热,其阻值随温度升高应下降,并符合标准值。

## 七、车外温度传感器检测

### 1. 作用

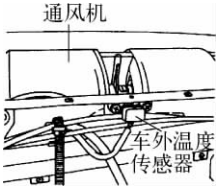


用于检测车辆外部的空气温度,向自动空调ECU输入车外温度信号。

## 2. 安装位置

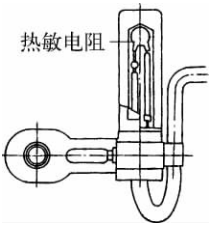



安装在前保险杠的后面



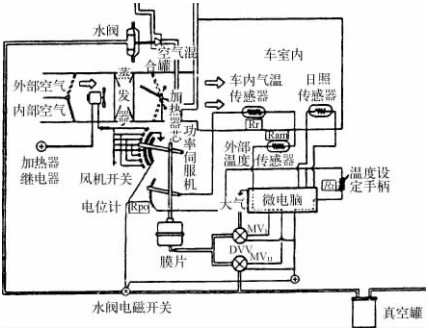

安装在驾驶室前壁板上

## 3. 构造




检测元件采用的是负温度系数热敏电阻。车外气温变化时，传感器的阻值发生变化，温度升高时，电阻值下降；温度下降时，电阻值升高。

## 4. 电路图




当车外周围环境的大气温度变化时，如吹出同样温度的冷气，将使车内温度变化。为防止这种情况发生，在车内气温传感器（Rr）、电位器（Rpo）的串联回路上，接入可随外部大气温度变化电阻值的大气温度传感器。

需要全本请访问 www.ertongbook.com