

汽车电工技能入门系列 

# 汽车传感器 检修全解读

何琨 主编  
副主编



化学工业出版社

 汽车电工技能入门系列 

# 汽车传感器 检修全解读

何琨 主编  
熊力 副主编



化学工业出版社

· 北京

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车传感器检修全解读/何琨主编. —北京: 化学工业出版社, 2014. 4

(汽车电工技能入门系列)

ISBN 978-7-122-19864-8

I. ①汽… II. ①何… III. ①汽车-传感器-车辆检修  
IV. ①U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 035060 号

---

责任编辑: 卢小林

文字编辑: 徐卿华

责任校对: 陶燕华

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: 三河市延风印装厂

850mm×1168mm 1/32 印张 8 字数 225 千字

2014 年 6 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: 36.00 元

版权所有 违者必究



# 前言

## FOREWORD

21 世纪以来我国国民经济迅速发展， 当今我国已成为世界第二大经济体、 世界第一汽车制造大国和最大的汽车消费市场。 随着汽车电子技术的日趋完善， 汽车电子化已达到相当高的程度。 在这种形势下， 我国汽车运用、 检测与维修等行业的人员需求量将日益增长， 为了适应国家对汽车行业技能型紧缺人才培养工作的要求， 我们组织了高职高专院校教学一线的教师和相关企业的汽车维修技术人员共同编写了这套《汽车电工技能入门系列》， 本系列共有《汽车传感器检修全解读》、《汽车检测仪表全解读》、《汽车车身电器检修全解读》、《汽车电控系统数据流分析全解读》、《汽车 ABS/ASR 系统维修全解读》、《汽车防盗系统维修全解读》、《车载局域网络系统检修全解读》 7 个分册。

本书为丛书中的《汽车传感器检修全解读》 分册， 主要介绍汽车发动机、 底盘和车身电控系统的传感器识别与检修方法。 全书分为汽车传感器概述、 发动机电控系统传感器、 自动变速器传感器、 防抱死制动系统传感器、 汽车空调系统传感器、 其他电控系统传感器六个章节。

本书在内容组织上注意介绍了常见国产及进口轿车电控系统传感器识别、 故障检测与维修方法， 书中针对汽车的各个系统都收集了一些非常典型的故障案例； 在编写结构上， 我们力求从实用的角度出发， 书中每章首先给出本章学习目标， 再对相关的知识和技能进行展开讲述。

我们力求使本书达到易学、 易懂、 实用的学习效果， 是维修技术人员、 汽车技术爱好者的良师益友， 本书尤其适合汽车维修企业机电维修技术人员查阅和学习。

本书由何琨主编， 熊力副主编。 全书第 1 章由何琨、 熊力编写， 第 2 章由曾鑫、 聂进、 陶林波编写， 第 3 章由张红英、 国

树文、武永勤编写，第4章由程俊、陶林波、温锦辉编写，第5章由宋广辉、黄文瑜编写，第6章由何琨、卫登科编写。另外参加编写工作的还有黄伟、薛明芳、李金艳、谢宗海、陈健、赵小波、蒋祖信、程灿、杜伟伟等。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

**编者**



# 目 录

## CONTENTS

### 第1章 ▶ 汽车传感器概述

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 1.1 汽车传感器的分类与识别                | /1  |
| 1.1.1 汽车传感器的分类                 | /1  |
| 1.1.2 汽车传感器的性能要求与使用原则          | /3  |
| 1.1.3 汽车传感器的识别                 | /6  |
| 1.2 汽车传感器的使用目的                 | /13 |
| 1.2.1 电子汽油喷射控制                 | /13 |
| 1.2.2 底盘控制                     | /17 |
| 1.2.3 安全行驶控制                   | /18 |
| 1.2.4 信息传输                     | /20 |
| 1.2.5 驾驶舒适性                    | /21 |
| 1.2.6 安全防盗                     | /21 |
| 1.3 汽车传感器常见故障及故障结果             | /21 |
| 1.3.1 发动机电控系统传感器易发故障及故障结果      | /21 |
| 1.3.2 电控自动变速器中传感器易发故障及故障结果     | /23 |
| 1.3.3 安全气囊系统传感器易发故障及故障结果       | /24 |
| 1.3.4 ABS/TRAC 中轮速传感器易发故障及故障结果 | /24 |
| 1.3.5 电控悬架系统传感器易发故障及故障结果       | /24 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 1.3.6 电控动力转向系统传感器易发故障及故障结果 | /25 |
|----------------------------|-----|

## 第2章 ▶ 发动机电控系统传感器

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 2.1 曲轴位置及凸轮轴位置传感器          | /26 |
| 2.1.1 曲轴位置及凸轮轴位置传感器的认知及拆装  | /27 |
| 2.1.2 曲轴位置及凸轮轴位置传感器的检测     | /37 |
| 2.1.3 典型故障检修实例             | /40 |
| 2.2 空气流量传感器                | /41 |
| 2.2.1 概述                   | /41 |
| 2.2.2 叶片式空气流量传感器的识别与检测     | /42 |
| 2.2.3 量芯式空气流量传感器的识别与检测     | /48 |
| 2.2.4 卡门涡旋式空气流量传感器的识别与检测   | /49 |
| 2.2.5 热线式与热膜式空气流量传感器的识别与检测 | /55 |
| 2.2.6 典型故障检修实例             | /62 |
| 2.3 压力传感器                  | /64 |
| 2.3.1 概述                   | /64 |
| 2.3.2 进气歧管绝对压力传感器的识别与检测    | /65 |
| 2.3.3 大气压力传感器的识别与检测        | /78 |
| 2.3.4 空气滤清器真空开关的识别与检测      | /79 |
| 2.3.5 机油压力开关的识别与检测         | /81 |
| 2.3.6 典型故障检修实例             | /82 |
| 2.4 节气门位置及油门踏板位置传感器        | /84 |

|       |                         |      |
|-------|-------------------------|------|
| 2.4.1 | 线性输出型节气门位置传感器的识别与检测     | /84  |
| 2.4.2 | 开关型节气门位置传感器的识别与检测       | /90  |
| 2.4.3 | 油门踏板位置传感器               | /93  |
| 2.4.4 | 典型故障检修实例                | /95  |
| 2.5   | 温度传感器                   | /96  |
| 2.5.1 | 概述                      | /96  |
| 2.5.2 | 热敏电阻式温度传感器的识别与检测        | /97  |
| 2.5.3 | 热敏电阻式排气温度传感器的识别与检测      | /108 |
| 2.5.4 | 热敏电阻式 EGR 监测温度传感器的识别与检测 | /111 |
| 2.5.5 | 石蜡式气体温度传感器的识别与检测        | /113 |
| 2.5.6 | 双金属片式气体温度传感器的识别与检测      | /115 |
| 2.5.7 | 热敏铁氧体温度传感器的识别与检测        | /117 |
| 2.5.8 | 典型故障检修实例                | /119 |
| 2.6   | 气体浓度传感器                 | /120 |
| 2.6.1 | 概述                      | /120 |
| 2.6.2 | 氧传感器的识别与检测              | /121 |
| 2.6.3 | 稀薄混合比传感器的识别             | /124 |
| 2.6.4 | 全范围空燃比传感器的识别            | /126 |
| 2.6.5 | 烟尘浓度传感器的识别              | /127 |
| 2.6.6 | 柴油机烟度传感器的识别             | /129 |
| 2.6.7 | 典型故障检修实例                | /131 |
| 2.7   | 爆震传感器                   | /132 |

|       |          |      |
|-------|----------|------|
| 2.7.1 | 概述       | /132 |
| 2.7.2 | 爆震传感器的识别 | /134 |
| 2.7.3 | 爆震传感器的检测 | /137 |
| 2.7.4 | 典型故障检修实例 | /145 |

### 第3章 ▶ 自动变速器传感器

|       |                    |      |
|-------|--------------------|------|
| 3.1   | 自动变速器系统使用的节气门位置传感器 | /146 |
| 3.1.1 | 节气门位置传感器识别与检测      | /146 |
| 3.1.2 | 典型故障检修实例           | /148 |
| 3.2   | 车速及输入轴转速传感器        | /152 |
| 3.2.1 | 舌簧开关式车速传感器的识别与检测   | /152 |
| 3.2.2 | 电磁感应式车速传感器的识别与检测   | /154 |
| 3.2.3 | 光电式车速传感器的识别与检测     | /157 |
| 3.2.4 | 可变磁阻式车速传感器的识别与检测   | /159 |
| 3.2.5 | 典型故障检修实例           | /161 |
| 3.3   | 自动变速器油温传感器         | /162 |
| 3.3.1 | 自动变速器油温传感器的识别与检测   | /162 |
| 3.3.2 | 典型故障检修实例           | /163 |

### 第4章 ▶ 防抱死制动系统传感器

|       |                            |      |
|-------|----------------------------|------|
| 4.1   | ABS/TRAC 主、副节气门位置传感器       | /165 |
| 4.1.1 | ABS/TRAC 主、副节气门位置传感器的识别与检测 | /165 |
| 4.1.2 | 典型故障检修实例                   | /169 |
| 4.2   | 轮速传感器                      | /170 |
| 4.2.1 | 电磁感应式轮速传感器的识别与检测           | /170 |

|       |                 |      |
|-------|-----------------|------|
| 4.2.2 | 霍尔式轮速传感器的识别与检测  | /170 |
| 4.2.3 | 典型故障检修实例        | /175 |
| 4.3   | 制动主缸油压传感器       | /179 |
| 4.4   | 蓄压器压力传感器        | /179 |
| 4.4.1 | 蓄压器压力传感器识别与检测   | /179 |
| 4.4.2 | 典型故障检修实例        | /181 |
| 4.5   | 减速度传感器          | /183 |
| 4.5.1 | 光电式减速度传感器的识别    | /183 |
| 4.5.2 | 水银式减速度传感器的识别    | /184 |
| 4.5.3 | 差动变压器式减速度传感器的识别 | /185 |

## 第5章 ▶ 汽车空调系统传感器

|       |                       |      |
|-------|-----------------------|------|
| 5.1   | 车内及车外温度传感器            | /185 |
| 5.1.1 | 概述                    | /185 |
| 5.1.2 | 热敏电阻式蒸发器出口温度传感器的识别与检测 | /192 |
| 5.1.3 | 典型故障检修实例              | /195 |
| 5.2   | 制冷剂压力传感器              | /196 |
| 5.2.1 | 高压开关                  | /196 |
| 5.2.2 | 低压开关                  | /197 |
| 5.2.3 | 高中低三位一体压力开关           | /198 |
| 5.2.4 | 典型故障检修实例              | /199 |
| 5.3   | 烟尘浓度传感器               | /200 |
| 5.4   | 日照传感器                 | /203 |
| 5.4.1 | 日照传感器的识别与检测           | /203 |
| 5.4.2 | 典型故障检修实例              | /205 |
| 5.5   | 湿度传感器                 | /207 |
| 5.6   | 结露传感器                 | /207 |

## 第6章 ▶ 其他电控系统传感器

|     |       |      |
|-----|-------|------|
| 6.1 | 碰撞传感器 | /209 |
|-----|-------|------|

|       |                  |      |
|-------|------------------|------|
| 6.1.1 | 碰撞传感器的识别         | /209 |
| 6.1.2 | 碰撞传感器的检测         | /219 |
| 6.1.3 | 典型故障检修实例         | /223 |
| 6.2   | 制动摩擦片磨损检测传感器     | /226 |
| 6.3   | 雨滴传感器            | /227 |
| 6.4   | 光量传感器            | /230 |
| 6.4.1 | 光电式光量传感器的识别与检测   | /230 |
| 6.4.2 | 自动控制器用光量传感器的识别   | /232 |
| 6.5   | 超声波测距传感器         | /234 |
| 6.6   | 方位传感器            | /237 |
| 6.6.1 | 磁通量闸门式方位传感器      | /237 |
| 6.6.2 | 双线圈发电机型地磁矢量方位传感器 | /239 |
| 6.6.3 | 方向传感器            | /240 |

## 参考文献

# 第1章

## 汽车传感器概述



在本章中，您将会学到：

- 如何对汽车传感器进行分类与识别
- 汽车传感器的使用目的
- 汽车传感器的常见故障及故障结果

传感器本身能检测物理量、电量和化学量等信息，并能把它转换成 ECU 能接收的电信号，也就是对信息的采集和传输。在国标 GB 7665—87 中，对传感器定义为：“能够感受规定的被测量，并按一定的规律转换成输出信号的器件或装置，通常由敏感元件和转换元件组成”。敏感元件指传感器中能直接感受或响应被测量的部分；转换元件指传感器中能将敏感元件感受的或响应的被测量转换成适合于传输的电信号。传感器是组成电子控制系统最关键的部件，它的分类可按能量关系、信号转换、输入量、工作原理和输出信号分类。

## 1.1 汽车传感器的分类与识别

### 1.1.1 汽车传感器的分类

#### (1) 按能量关系分类

传感器按能量关系分类可分为主动型和被动型两类。汽车上使用的传感器大多数为被动型传感器，这种被动型传感器需要外加输入电源才能产生电信号，所以这类传感器实际上是一个能量控制器。

## (2) 按信号转换分类

按信号转换关系分类,可分为由一种非电量转换成另一种非电量,如弹性敏感元件和气动传感器;另一种是由非电量转换成电量的传感器,如热电偶温度传感器、压电式加速度传感器等。

## (3) 按输入量分类

按输入量分类即按被测量分类,可分位移、速度、加速度、角位移、角速度、力、力矩、压力、真空度、温度、电流、气体成分、浓度传感器等。

## (4) 按工作原理分类

按传感器的工作原理分类,有电阻式、电容式、应变式、电感式、光电式、光敏式、压电式、热电式传感器等。

## (5) 按输出信号分类

按传感器输出信号分类,有模拟式和数字式传感器两种。

汽车用各种传感器按其使用功能又可分为两类,一类是使驾驶员了解汽车各部分状态的传感器,另一类是用于控制汽车运行状态的传感器,汽车用传感器的种类如表 1-1 所示。

表 1-1 汽车用传感器的种类

| 种 类       | 检测量或检测对象                                                              |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
| 温度传感器     | 冷却水、排出气体(催化剂)、吸入空气、发动机机油、自动变速器液压油、车内外空气                               |
| 压力传感器     | 进气歧管压力、大气压力、燃烧压力、发动机油压、自动变速器油压、制动压、各种泵压、轮胎压力                          |
| 转速传感器     | 曲轴转角、曲轴转速、方向盘转角、车轮速度                                                  |
| 速度、加速度传感器 | 车速(绝对值)、加速度                                                           |
| 流量传感器     | 吸入空气量、燃料流量、废气再循环量、二次空气量、冷媒流量                                          |
| 液量传感器     | 燃油、冷却水、电解液、洗窗液、机油、制动液                                                 |
| 位移方位传感器   | 节气门开度、废气再循环阀开度、车辆高度(悬架、位移)、行驶距离、行驶方位、GPS 全球定位                         |
| 气体浓度传感器   | 氧气、二氧化碳、NO <sub>x</sub> 、HC、柴油烟度                                      |
| 其他传感器     | 转矩、爆震、燃料成分、湿度、玻璃结露、鉴别饮酒、睡眠状态、电池电压、蓄电池容量、灯泡断线、荷重、冲击物、轮胎失效、风量、日照、光照、地磁等 |

## 1.1.2 汽车传感器的性能要求与使用原则

### (1) 汽车传感器的性能要求

汽车传感器的性能指标包括精度指标、响应性、可靠性、耐久性、结构紧凑性、适应性、输出电平和制造成本等。

① 有较好的环境适应性。汽车工作环境温度是在 $-40\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，各种道路条件下运行，特别是发动机承受着巨大的热负荷、热冲击、振动等，因此要求传感器能适应温度、湿度、冲击、振动、腐蚀及油液污染等恶劣工作环境。

② 要求汽车传感器工作稳定性好、可靠性高。

③ 再现性好。由于计算机在汽车上的应用，要求传感器再现性一定要好，因为即使传感器线性特性不良，通过电脑可以修正。

④ 具有批量生产和通用性。由于汽车工业的发展，要求传感器应具有批量生产的可能性。一种传感器可用于多种控制，如把速度信号微分，可求得加速度信号等，所以传感器应具有通用性。

⑤ 要求小型化，便于安装使用，检测识别方便。

⑥ 应符合有关标准要求。

⑦ 传感器数量不受限制。

在现代汽车电子控制系统中，传感器可把被测参数转变成电信号，无论参数数量怎样多，只要把传感器信号输入电脑，就可以进行处理，实现高精度控制。在表 1-2 中给出了汽车传感器的检测项目和精度要求。

表 1-2 汽车传感器的检测项目和精度要求

| 检测项目                   | 检测范围          | 精度要求              |
|------------------------|---------------|-------------------|
| 进气歧管压力/kPa             | 10~100        | $\pm 2\%$         |
| 空气流量/(kg/h)            | 6~600         | $\pm 2\%$         |
| 温度/ $^{\circ}\text{C}$ | $-50\sim 150$ | $\pm 2.5\%$       |
| 曲轴转角/ $^{\circ}$       | 10~360        | $\pm 0.5^{\circ}$ |
| 燃油流量/(L/h)             | 0~110         | $\pm 1\%$         |
| 排气中氧浓度 $\lambda$       | 0.4~1.4       | $\pm 1\%$         |

汽车电子控制系统中的传感器经受着发动机的热负荷、振动、

冲击, 以及使用在油蒸气、泥泞道路等恶劣环境, 因此要求传感器应能适应这种恶劣环境和条件。表 1-3 为汽车发动机用传感器工作环境条件, 汽车发动机用传感器的技术指标如表 1-4 所示。

表 1-3 发动机用传感器的工作环境条件

| 传感器  | 环 境 条 件              | 传感器  | 环 境 条 件                        |
|------|----------------------|------|--------------------------------|
| 振动   | 50~2000Hz, 三轴方向, 无共振 | 保存温度 | -40~150℃                       |
| 冲击   | 从 0.91m 高自由跌落, 三轴方向  | 湿度   | 10%~100%RH, -40~120℃           |
| 初期温度 | 0~50℃                | 热冲击  | -40~120℃, 每点 30min,<br>800 次循环 |
| 工作温度 | -40~120℃             | 其他   | 应承受盐雾腐蚀、油和<br>污染物溶液的浸入         |

表 1-4 发动机用传感器的技术指标

| 传感器名称 | 满度值            | 量程             | 输出/V              | 准确度                     | 响应时间               | 分辨率         | 可靠性              |
|-------|----------------|----------------|-------------------|-------------------------|--------------------|-------------|------------------|
| 曲轴位置  | —              | 360°           | 脉冲最小<br>0.25      | ±0.5°                   | 3μs                | ±0.1°       | 0.999<br>(4000h) |
| 压力    | 106.66kPa      | 4:1            | 0~5               | 40kPa 时<br>±0.4kPa      | 10ms               | ±13.332Pa   | 0.997<br>(2000h) |
| 空气流量  | 236L/min       | 30:1           | 脉冲重复频率,<br>周期 0~5 | 7.08L/<br>min 时<br>±1%  | 1ms                | 数值的<br>0.1% | 0.997<br>(2000h) |
| 温度    | 150°(max)      | -50~<br>120℃   | 0~5               | ±2℃                     | 10s(冷却水)<br>1s(空气) | ±0.5℃       | 0.997<br>(4000h) |
| 氧分压   | 1.066kPa       | 0~<br>1.066kPa | 0~1               | 133.322Pa 时<br>±13.3Pa  | 10ms               | ±66.66Pa    | 0.999<br>(2000h) |
| 燃料流量  | 33.6mL/<br>min | 30:1           | 脉冲重复频率, 周期 0~5    | 1.12mL/<br>min 时<br>±1% | 1s                 | 数值的<br>0.1% | 0.997<br>(2000h) |
| 节气门角度 | —              | 90°            | 0~5               | ±1°                     | —                  | 0.1°        | 0.997<br>(4000h) |

## (2) 汽车传感器的使用原则

① 量程的选择。量程是传感器测量上限和下限的代数差。例

如检测车高用的位移传感器,要求测量上限为 40mm,测量下限为 -40mm,则选择位移传感器的量程应为 80mm。

② 灵敏度的选择。传感器输出变化值与被测量的变化值之比称为灵敏度。例如,测量发动机水温的传感器,它的测量变化值为  $170^{\circ}\text{C}$  ( $-50\sim 120^{\circ}\text{C}$ ),而它的输出电压值要求为  $0\sim 5\text{V}$ ,所以选择其灵敏度为  $5\text{V}/170^{\circ}\text{C}$ 。

③ 分辨率的选择。分辨率表示传感器可能检测出的被测信号的最小增量。例如,发动机曲轴位置传感器,要求分辨率为  $0.1^{\circ}$ ,也就是表示设计或选择数字传感器时,它的脉冲当量选择为  $0.1^{\circ}$ 。

④ 误差的选择。误差是指测量指示值与真值之间的差。有的用绝对值表示,例如温度传感器的绝对误差为  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;有的用相对于满量程之比表示。例如,空气流量传感器的相对误差为  $\pm 1\%$ 。传感器误差是系统总体误差所要求的,应当得到满足。

⑤ 重复性的选择。重复性是传感器在工作条件下,被测量的同一数值,在一个方向上进行重复测量时,测量结果的一致性。例如检测发动机在转速上升时期对某一个速度重复测量时数值的一致性 or 误差值多大,应满足规定要求。

⑥ 线性度的选择。汽车传感器的线性度是指它的输入输出关系曲线与其理论拟合直线之间的偏差。这种偏差要选择大小一定,重复性要好,而且有一定的规律,这样在电脑处理数据时可以用硬件或软件进行补偿。

⑦ 过载的选择。过载表示传感器允许承受的最大输入量(被测量)。在这个输入量作用下传感器的各项指标应保证不超过其规定的公差范围。一般用允许超过测量上限(或下限)的被测量值与量程的百分比表示。选择时只要实际工况超载量不大于传感器说明书上规定的值就可以。

⑧ 可靠度的选择。可靠度的含义是在规定条件(规定的时期,产品处的环境条件、维护条件和使用条件等)下,传感器正常工作的可能性。例如压力传感器的可靠度为 0.997(2000h),它是指压力传感器符合上述条件时,工作 2000h,它的可靠性(概率)为 0.997(99.7%)。在选择工作时间长短及概率两指标时都要符合要求,才能保证整个系统的可靠性指标。

⑨ 响应时间的选择。传感器的响应时间（或称建立时间）是在阶跃信号激励后，传感器输出值达到稳定值的最小规定百分数（如 5%）时所需时间。例如压力传感器响应时间要求是 10ms，也就是要求该传感器在工作条件下，从输入信号加入后，要经 10ms 后，它的输出值才达到所要求的数值。这个参数大小会直接影响汽车启动时间的大小，所以在选择时只能小于 10ms，才能满足汽车启动时间或工况变换的时间要求。

### 1.1.3 汽车传感器的识别

#### (1) 传感器的结构、安装位置与用途

汽车传感器的结构、安装位置与用途，如表 1-5 所示。

表 1-5 汽车传感器的结构、安装位置与用途

| 传感器种类         | 结 构          | 安装位置                  | 用 途                   |
|---------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| 冷却液温度传感器      | 负温度系数热敏电阻    | 冷却水道上                 | 测量水温                  |
| 水温表热敏电阻式温度传感器 | 负温度系数热敏电阻    | 仪表板上                  | 测量水温                  |
| 车内外空气温度传感器    | 负温度系数热敏电阻    | 车内：挡风玻璃底下<br>车外：前保险杠内 | 测量车内、外空气温度            |
| 进气温度传感器       | 热敏电阻         | 空气流量计内或空滤器内；进气总管；进气管内 | 测量进气温度                |
| 蒸发器出口温度传感器    | 热敏电阻         | 空调蒸发器片上               | 空调蒸发器出口温度             |
| 排气温度传感器       | 热敏电阻；热电偶；熔断器 | 三元催化转化器上              | 测量排气温度                |
| EGR 监测温度传感器   | 热敏电阻         | EGR 进气道上              | EGR 循环气体温度和 EGR 工作情况  |
| 石蜡式气体温度传感器    | 石蜡           | 化油器式发动机进气道上           | 低温时用作进气温度调节装置；高温时修正怠速 |
| 双金属片式进气温度传感器  | 金属片          | 化油器式发动机进气道上           | 低温时用于进气温度调节；高温时修正怠速   |