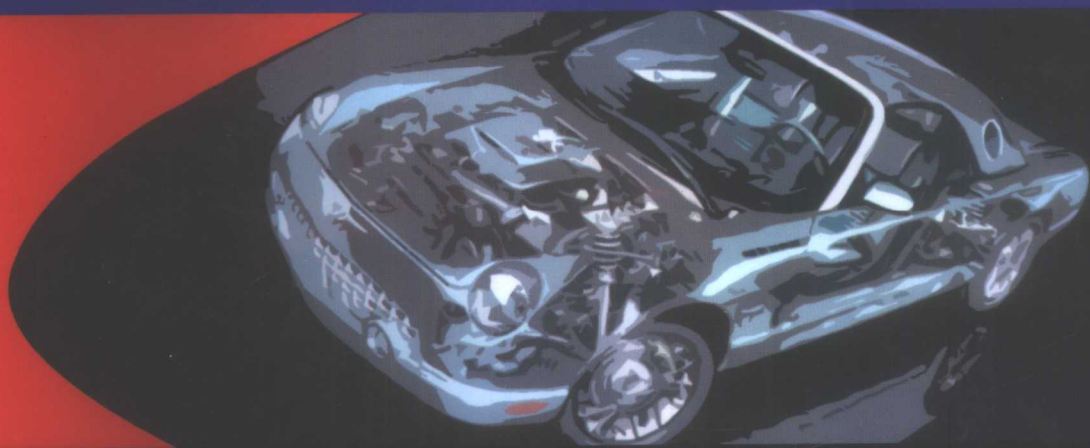


XINXING QICHE DIANZI DIANQI YUANQIJIAN
DE JIANCE YU XIULI

新型汽车 电子电器元器件 的检测与修理



孙余凯 项绮明 等 编著

人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

新型汽车电子电器元器件的 检测与修理

孙余凯 项绮明 等 编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

新型汽车电子电器元器件的检测与修理/孙余凯, 项绮明等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2003. 2

ISBN 7-115-10863-3

I. 新... II. ①孙... ②项... III. ①汽车—电气设备—电子元件—检测②汽车—电气设备—电子元件—车辆修理 IV. U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 085692 号

内 容 提 要

本书全面、系统地介绍了各种品牌新型汽车(轿车、客车、货车等)电子电器元器件的检测、修理和代换方法, 并提供了大量的数据资料, 可供汽车维修人员检测、代换时借鉴。

本书在编排和选材上力求新颖、内容丰富、实用, 特别适用于汽车用户、专业与业余汽车维修人员以及广大电子爱好者阅读。

新型汽车电子电器元器件的检测与修理

◆ 编 著 孙余凯 项绮明 等
责任编辑 刘文铎

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67129264
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 37.5

字数: 914 千字

2003 年 2 月第 1 版

印数: 1-4 000 册

2003 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-10863-3/TN · 1996

定价: 47.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

前 言

目前,我国轿车、客车、货车等拥有量很大,维修困难的矛盾十分突出,其原因虽然是多方面的,但一条很重要的原因是许多维修人员对汽车电子系统还不十分熟悉。各种传感器、微型计算机(即微电脑)系统等电子产品在汽车上的大量应用,维修人员在对他们的检测、判断方面还缺乏十分有效的手段和必备的数据资料,不仅影响了检修速度,有时甚至无从下手。有鉴于此,作者根据长期检修汽车电子电器产品的体会和经验积累,并借鉴了有关专业杂志和刊物及汽车厂家的原版资料,编写了这本内容新颖,实用的汽车电子电器元器件的检测、修理、代换的工具书奉献给读者。

本书主要以新型汽车电子系统元器件的检测为主,同时也兼顾了电器部分主要零部件。主要包括传感器、喷油器、电动燃油泵、电控燃油系统油压、燃油电控单元(ECU)、电子电压调节器、交流发电机、整流器、点火线圈、分电器、分电器用电容器、电子点火控制器、火花塞、点火正时、扬声器及音箱、启动机、铅蓄电池、点火线圈附加电阻、启动机控制开关、启动继电器以及高压导线等。对于同一个元器件或零部件,提供了多种简捷、便利的检测方法供读者根据自己的实际情况选用。对于贵重件、难购件、易损件,除了介绍其有效的检测修理方法外,还提供了选用代换件的思路,提供了用国产件代换进口件、用易购件代换难购件的方法和数据资料。

本书在编写过程中,得到了全国 18 个汽车厂家、元器件厂家、商家以及维修部门技术人员的大力支持,他们提供了许多宝贵经验和资料,在此深表谢意。

参加本书编写的人员还有孙静、应玉敏、丁桂元、齐向阳、范洪波、孙余明、吴瑞海、尹小平、陈立强、赵修文、曹新年、杨宇孚、陈尧春、易志宏、吴鸣山、杨志诚、吕颖生、钱立潮、刘幼民、昌姿顺、姜建松、宋德柱、郑福友、姚永华、王学生、任俊林、戴植平、张世会、应虎生、陈剑林、尤荣根、丁忠如、吴尔昌、伍志宏、夏富亮、吴琳峰、陈培棣、蒋化亭、胡家柱、诸志良、牛玉敏、朱金顺、赵世会、罗企明、蔡磊、孙静文、何煜、韩金顺等同志。

由于本书涉及面较广,加之编著者水平有限,书中难免存在缺点和错误,敬请读者指正。

编著者

目 录

一、冷却液温度传感器检测方法	(1)
(一) 开路检测方法	(1)
(二) 在路检测方法	(2)
(三) 各种品牌汽车冷却液温度传感器数据	(2)
二、节气门位置传感器检测方法	(6)
(一) 节气门位置传感器功能及类型	(6)
(二) 线性输出型节气门位置传感器	(6)
(三) 开关量输出型节气门位置传感器	(6)
(四) 线性输出型节气门位置传感器检测方法	(8)
(五) 开关量输出型节气门位置传感器检测方法	(9)
(六) 丰田 Previa 发动机节气门位置传感器检测方法	(11)
(七) 丰田 IG-EV 发动机节气门位置传感器检测方法	(12)
(八) 奥迪 200 型轿车节气门位置传感器检测方法	(13)
(九) 红旗 CA7220E 型轿车节气门位置传感器检测方法	(14)
(十) 本田市民轿车节气门位置传感器检测方法	(14)
(十一) 韩国起亚彼列基奥轻型客车节气门位置传感器检测方法	(15)
(十二) 各种品牌汽车节气门位置传感器数据	(15)
三、进气温度传感器检测方法	(19)
(一) 开路检测方法	(19)
(二) 在路检测方法	(20)
(三) 本田市民轿车进气温度传感器的检测	(20)
(四) 各种品牌汽车进气温度传感器数据	(20)
四、翼板式空气流量传感器检测方法	(24)
(一) 翼板式空气流量传感器功能	(24)
(二) 翼板式空气流量计组成	(24)
(三) 翼板式空气流量传感器检测方法	(26)
(四) 红旗 CA7220E 轿车空气流量传感器的检测	(28)
(五) 丰田 2TZ-FE 发动机空气流量传感器的检测	(29)
五、卡门涡旋式空气流量传感器检测方法	(30)
(一) 卡门涡旋式空气流量传感器功能	(30)
(二) 反光镜检测式	(30)
(三) 超声波检测式	(31)
(四) 卡门涡旋式空气流量传感器检测方法	(31)
六、热线式空气流量传感器检测方法	(33)

(一) 热线式空气流量传感器基理	(33)
(二) 热线式空气流量传感器类型	(34)
(三) 热线式空气流量传感器检测方法	(35)
七、进气压力传感器检测方法	(38)
(一) 电磁式进气压力传感器	(38)
(二) 压电效应式进气压力传感器	(39)
(三) 电阻型进气压力传感器	(40)
(四) 进气压力传感器检测方法	(40)
(五) 日本铃木 ALTO WONKS 汽车压力传感器检测方法	(41)
(六) 本田市民轿车进气压力传感器检测方法	(41)
(七) 北京切诺基吉普车进气压力传感器检测方法	(41)
八、爆震传感器检测方法	(43)
(一) 爆震传感器的类型	(43)
(二) 压电晶体型爆震传感器基理	(44)
(三) 磁致伸缩式爆震传感器结构	(44)
(四) 爆震传感器的检测方法	(44)
(五) 丰田凌志 LS400 型轿车爆震传感器检测方法	(45)
(六) 丰田皇冠 3.0 轿车爆震传感器检测方法	(46)
(七) 红旗 CA7220E 型轿车爆震传感器检测方法	(46)
(八) 日产 MAXIMA 轿车爆震传感器检测方法	(46)
九、霍尔式同步信号传感器检测方法	(48)
(一) 霍尔式同步信号传感器结构特点	(48)
(二) 霍尔式同步信号传感器工作过程	(48)
(三) 霍尔式同步信号传感器检测方法	(50)
(四) 奥迪 200 型轿车同步信号传感器检测方法	(50)
(五) 红旗 CA7220E 型轿车同步信号传感器检测方法	(51)
十、氧传感器检测方法	(52)
(一) 二氧化锆氧传感器	(52)
(二) 加热型二氧化锆氧传感器	(53)
(三) 二氧化钛氧传感器	(53)
(四) 氧传感器和反馈控制电路间的关系	(54)
(五) 氧传感器检测方法	(55)
(六) 本田市民轿车氧传感器检测方法	(56)
(七) 丰田佳美轿车氧传感器检测方法	(57)
(八) 丰田大霸王汽车主氧传感器检测方法	(57)
(九) 丰田大霸王汽车副氧传感器检测方法	(58)
(十) 日产 MAXIMA 轿车氧传感器检测方法	(59)
(十一) 丰田凌志 LS400 型轿车主氧传感器检测方法	(60)
(十二) 美国通用子弹头轿车氧传感器检测方法	(61)

十一、霍尔式曲轴位置传感器检测方法	(63)
(一) 叶轮触发型霍尔曲轴位置传感器	(63)
(二) 齿轮触发型霍尔式曲轴位置传感器	(64)
(三) 霍尔式曲轴位置传感器检测方法	(67)
(四) 红旗 CA7220E 型轿车曲轴位置传感器检测方法	(67)
(五) 北京切诺基吉普车曲轴位置传感器检测方法	(67)
十二、电磁式曲轴位置传感器检测方法	(69)
(一) 日产公司磁脉冲式曲轴位置传感器	(69)
(二) 丰田公司磁脉冲式曲轴位置传感器	(70)
(三) 电磁式曲轴位置传感器类型说明	(72)
(四) 电磁式曲轴位置传感器检测方法	(73)
(五) 本田市民轿车曲轴位置传感器检测方法	(74)
(六) 日本铃木 ALTO WONKS 型汽车曲轴位置传感器检测方法	(74)
(七) 高尔夫轿车曲轴位置传感器检测方法	(75)
十三、光电式曲轴位置传感器检测方法	(76)
(一) 光电式曲轴位置传感器结构	(76)
(二) 光电式曲轴位置传感器工作过程	(77)
(三) 光电式曲轴位置传感器检测方法	(78)
(四) 日产 MAXIMA 轿车曲轴位置传感器检测方法	(78)
十四、点火基准传感器检测方法	(80)
(一) 点火基准传感器结构特点	(80)
(二) 点火基准传感器检测方法	(80)
(三) 奥迪 100 和 80 型轿车点火基准传感器检测方法	(80)
十五、发动机转速传感器检测方法	(81)
(一) 发动机转速传感器结构特点	(81)
(二) 发动机转速传感器检测方法	(81)
(三) 奥迪 100 和 80 型轿车发动机转速传感器检测方法	(81)
十六、汽车电子控制燃油喷射系统用喷油器检测方法	(82)
(一) 喷油器的类型	(82)
(二) 多点电磁式喷油器	(82)
(三) 单点电磁式喷油器	(83)
(四) 喷油器的驱动方式	(84)
(五) 喷油器检测方法	(87)
(六) 喷油器控制电路检测方法	(89)
(七) 喷油器的拆卸方法	(90)
(八) 喷油器的检修方法	(92)
(九) 喷油器的正确安装方法	(94)
(十) 各种品牌汽车喷油器检测方法	(95)
十七、汽车电子控制燃油喷射系统用冷启动喷油器检测方法	(108)

(一) 冷启动喷油器的结构特点	(108)
(二) 冷启动喷油器的控制电路	(109)
(三) 冷启动喷油器的检测方法	(111)
(四) 各种品牌汽车冷启动喷油器检测方法	(112)
十八、汽车电喷系统用电动燃油泵检测方法	(115)
(一) 滚柱式电动燃油泵	(115)
(二) 平板叶片式电动燃油泵	(116)
(三) 电动燃油泵检测方法	(116)
(四) 油泵控制电路检测方法	(118)
(五) 各种品牌汽车电动燃油泵检测方法	(121)
十九、电控燃油喷射系统燃油压力检测方法	(126)
(一) 燃油系统油压释放方法	(126)
(二) 燃油系统修复后油压预置方法	(126)
(三) 检修后燃油系统油压的检测方法	(126)
(四) 各种品牌汽车燃油压力检测方法	(133)
二十、燃油电控系统(ECU)故障自诊断信息调出方法和故障检修方法	(139)
(一) 故障指示灯状态说明	(139)
(二) 故障代码表示方法和显示方式	(139)
(三) 故障代码调出方法	(141)
(四) 故障代码清除方法	(152)
(五) OBD-Ⅱ电脑诊断系统故障码调取方法	(152)
(六) 丰田系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(155)
(七) 五十铃系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(157)
(八) 奥迪(Audi)系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(158)
(九) 奔驰 K-E 系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(161)
(十) 美视 LH 系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(164)
(十一) 宝马系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(168)
(十二) 日产系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(170)
(十三) 通用 GM 系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(172)
(十四) 克莱斯勒系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(179)
(十五) 本田系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(181)
(十六) 欧宝系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(183)
(十七) 三菱系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(185)
(十八) 马自达系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(187)
(十九) 福特系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(190)
(二十) 大宇系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(192)
(二十一) 大发系列轿车微电脑故障代码提取方法及故障代码含义	(194)
(二十二) 铃木 ALTO WONKS 汽车 K6A 型发动机微电脑故障代码提取方法及 故障代码含义	(195)

(二十三) 丰田皇冠、斯普拉轿车微电脑故障代码提取及检修方法	(196)
(二十四) 丰田萨普拉、光冠轿车微电脑故障代码提取及检修方法	(198)
(二十五) 本田里程轿车微电脑故障代码提取及检修方法	(199)
(二十六) 日产 MAXIMA 轿车 V6 发动机微电脑故障代码提取及故障码含义	(202)
(二十七) 美国通用子弹头汽车微电脑故障代码读取及故障码含义	(204)
(二十八) 凌志 LS400 型轿车微电脑故障代码读取及故障码含义	(207)
(二十九) 北京切诺基微电脑故障代码读取方法及其含义	(209)
(三十) 奥迪 V6 发动机微电脑故障代码读取方法及故障排除方法	(211)
二十一、汽车用电子电压调节器	(215)
(一) 电子电压调节器引脚(接线)识别方法	(215)
(二) 电子电压调节器检测方法	(217)
(三) 电子电压调节器的修理	(225)
(四) 电子调节器限额电压调整方法	(237)
(五) 电子电压调节器代换方法	(241)
(六) 电子电压调节器代换实例	(244)
(七) 各种品牌汽车充电系统及电子调节器代换电路	(253)
二十二、汽车用交流发电机	(287)
(一) 交流发电机引脚(接线)识别方法	(287)
(二) 交流发电机检测方法	(288)
(三) 交流发电机解体方法	(297)
(四) 交流发电机解体后的检修方法	(320)
(五) 交流发电机检修后的装复	(329)
(六) 硅整流发电机的安装	(330)
(七) 交流发电机的代换	(330)
二十三、汽车交流发电机用整流器二极管	(333)
(一) 硅二极管整流器安装特点	(333)
(二) 硅整流器的工作特点	(334)
(三) 整流器二极管的检测方法	(334)
(四) 整流器二极管的代换方法	(336)
二十四、汽车点火系统用点火线圈	(339)
(一) 点火线圈的类型	(339)
(二) 点火线圈检测方法	(339)
(三) 点火线圈接线是否正确的判断方法	(344)
(四) 点火线圈代换对照表	(345)
(五) 国内外各种品牌汽车用点火线圈数据资料	(345)
二十五、汽车用分电器	(351)
(一) 分电器性能检测方法	(355)
(二) 分电器的拆卸方法	(357)
(三) 分电器故障检修方法	(364)

二十六、汽车点火系统分电器用电容器	(369)
(一) 电容器的结构	(369)
(二) 电容器的消弧原理	(369)
(三) 电容器的技术特点	(370)
(四) 电容器的检测方法	(370)
(五) 电容器的代换方法	(372)
二十七、汽车点火系统用电子点火控制器	(373)
(一) 电子点火控制器检测方法	(373)
(二) 电子点火控制器修理方法	(389)
(三) 各种品牌汽车点火电路	(390)
(四) 各种品牌汽车点火控制器检测方法	(403)
二十八、汽车用火花塞	(413)
(一) 火花塞的型号含义	(413)
(二) 火花塞故障检测方法	(418)
(三) 火花塞正确拆装方法	(421)
(四) 火花塞故障修理方法	(422)
(五) 火花塞的代换方法及代换对照表	(424)
二十九、汽车点火系统点火正时的检查与调整方法	(435)
(一) 用人工方法校正点火正时	(435)
(二) 用正时灯校正点火正时的方法	(439)
(三) 品牌汽车点火正时的检查与调整方法	(440)
三十、汽车用扬声器及音箱	(473)
(一) 世界各国汽车扬声器及音箱的种类	(473)
(二) 汽车用扬声器的特点	(474)
(三) 汽车用扬声器检测方法	(475)
(四) 汽车用扬声器常见故障原因	(475)
(五) 汽车扬声器的拆卸方法	(475)
(六) 汽车扬声器故障修理方法	(476)
(七) 汽车扬声器的代换	(479)
三十一、汽车用启动机	(493)
(一) 启动机的检测方法	(493)
(二) 启动机的分解方法	(507)
(三) 启动机分解后机件的清洗方法	(522)
(四) 启动机电枢绕组检修方法	(522)
(五) 启动机磁场线圈检修方法	(526)
(六) 启动机换向器故障检修方法	(527)
(七) 启动机电枢轴与衬套故障检修方法	(528)
(八) 启动机电刷与刷架故障检修方法	(529)
(九) 启动机传动机构检修方法	(530)

(十) 启动机的装复方法	(531)
(十一) 启动机修复后的调整方法	(532)
三十二、汽车用普通铅蓄电池	(534)
(一) 蓄电池正负极桩的识别方法	(534)
(二) 蓄电池技术状况检查方法	(535)
(三) 蓄电池电解液配制方法	(547)
(四) 蓄电池电解液加注及密度调整方法	(549)
(五) 蓄电池的充电方法	(550)
(六) 蓄电池故障检修方法	(557)
(七) 蓄电池复装方法	(565)
三十三、汽车用免维护蓄电池	(567)
(一) 免维护蓄电池技术状况检查方法	(567)
(二) 免维护蓄电池充电方法	(568)
三十四、点火线圈附加电阻检测方法	(569)
(一) 点火线圈附加电阻的作用	(569)
(二) 点火线圈附加电阻短路型式	(569)
(三) 点火线圈附加电阻类型	(570)
(四) 点火线圈附加电阻检测方法	(570)
三十五、启动机控制开关的检修方法	(572)
(一) 机械式控制开关结构	(572)
(二) 电磁式控制开关结构	(572)
(三) 启动机控制开关检修方法	(575)
三十六、启动电路用继电器的检测方法	(579)
(一) 启动继电器结构特点	(579)
(二) 组合继电器结构特点	(579)
(三) 启动继电器的检测方法	(581)
三十七、点火系统用高压导线检测方法	(583)
(一) 高压导线的结构特点	(583)
(二) 高压导线的检测方法	(583)

一、冷却液温度传感器检测方法

冷却液温度传感器也就是水温传感器，用于检测发动机冷却水的温度，其结构如图 1-1 (a)所示。通常采用热敏电阻 RT 检测水温。传感器安装在发动机冷却水通路上，水温的变化将引起电阻值的变化。由于采用的是负温度系数的热敏电阻，所以当水温升高时，RT 电阻值将会下降。

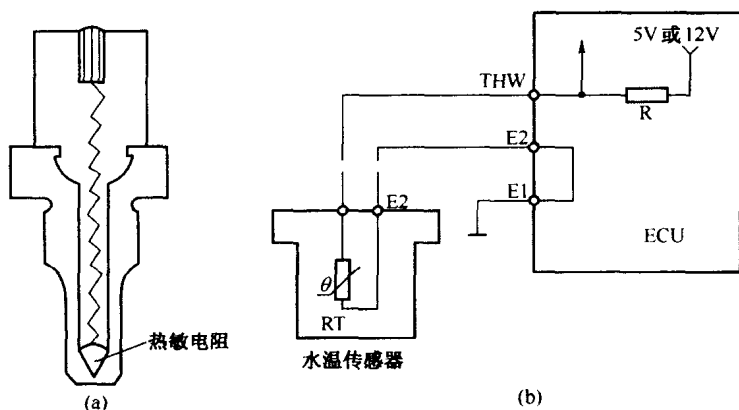


图 1-1 水温传感器结构及连接方式

在实际电路中，电子控制 ECU 中的电阻 R 是与水温传感器的热敏电阻 RT 相串联的，如图 1-1 (b)所示，故当热敏电阻 RT 的电阻值变化时，THW 处所得分压值也将随之改变。

水温传感器是用来将冷却液温度的变化转换成电信号，并提供给电控单元(ECU)，作为控制系统根据发动机温度修正喷油量、点火时刻及其他控制参数的主要依据。

对水温传感器的检查可采用在路或开路检测方式：

(一) 开路检测方法

- ① 断开(OFF)点火开关，拔开冷却液温度传感器线束连接器，从发动机上拆下传感器。
- ② 用万用表电阻挡测量冷却液温度传感器 THW、E2 两端子与传感器外壳之间的电阻，其电阻值均应为无穷大。
- ③ 将冷却液温度传感器放在盛有水的烧杯内，如图 1-2 所示，用电热器加热烧杯中的水。
- ④ 用万用表电阻挡测量传感器两端子间的电阻，其电阻值随温度变化的规律，应符合特性曲线相应温度下的电阻值(如图 1-3 所示,车型不同时会有些差别,各种品牌汽车冷却液温度传感器电阻与温度之间的对应关系见表 1-1)。

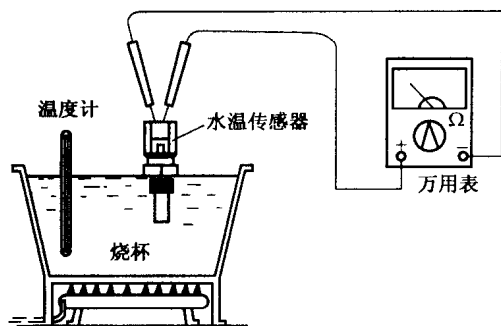


图 1-2 冷却液温度传感器检测示意图

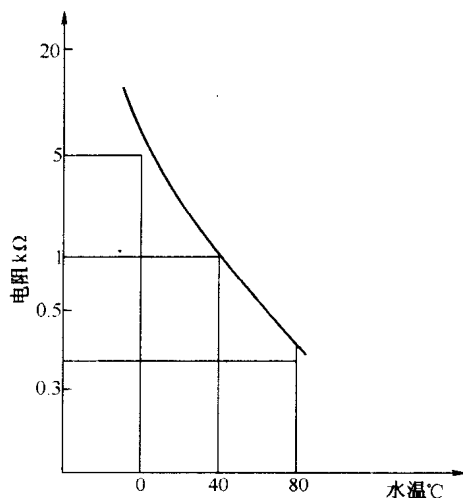


图 1-3 冷却液温度传感器特性曲线图

(二) 在路检测方法

① 拔下传感器插头，打开点火开关，测量插头上 THW 与 E2 之间的电压应为 5V。若无电压，则应检查 ECU 连接器上 THW 端子与地间的电压，若为 5V，则为 ECU 与传感器之间线路接触不良；若无 5V 电压，则为 ECU 有故障。

② 插回插头，启动发动机，测量传感器 THW 端子与 E2 之间在不同温度下的电压，应在 4~0.5V 之间变化，温度越低时电压则越高，温度越高电压则越低。

(三) 各种品牌汽车冷却液温度传感器数据

各种品牌汽车冷却液温度传感器实测数据见表 1-1。

表 1-1 各种品牌汽车冷却液温度传感器数据

车 型	发动机型号	冷却液温度(℃)	测得的电阻值(Ω)
北京切诺基吉普车	2.5L 四缸电喷发动机, 4.0L 六缸电喷发动机	- 40	291490 ~ 381710
		- 20	85850 ~ 108390
		- 10	49250 ~ 61430
		0	29330 ~ 35990
		10	17990 ~ 21810
		20	11370 ~ 13610
		30	7370 ~ 8750
		40	4900 ~ 5750
		50	3330 ~ 3880
		60	2310 ~ 2670
		70	1630 ~ 1870
		80	1170 ~ 1340
		90	860 ~ 970
		100	640 ~ 720
		110	480 ~ 540
		120	370 ~ 410

续表

车 型	发动机型号	冷却液温度(℃)	测得的电阻值(Ω)
奥迪 100 和 80 型轿车	V6 多点电控发动机	20	2500
		80	330
丰田 MR2 型轿车		80	1550
		85	1350
		90	1190
		95	1050
三菱戈蓝(GALANT)轿车	4G63 型 2.0L 直列 4 缸电喷发动机	0	5100 ~ 6500
		20	2100 ~ 2700
		40	900 ~ 1300
		80	260 ~ 360
神龙富康轿车		60	24080
		70	25700
		80	26700
		90	28200
		100	29500
		110	30130
丰田阿瓦龙(AVALON)轿车	3.0L V6 电喷发动机	- 20	10000 ~ 20000
		0	4000 ~ 7000
		20	2000 ~ 3000
		40	900 ~ 1300
		60	400 ~ 700
		80	200 ~ 400
马自达 929 型轿车	JE 型 V6 3.0L 电喷发动机	- 20	14600 ~ 17800
		20	2200 ~ 2700
		40	1000 ~ 1300
		60	500 ~ 650
		80	290 ~ 350
三菱蓝瑟(LANCER)型轿车	4G92 型 1.6L 直列 4 缸电喷发动机	0	5100 ~ 6500
		20	2100 ~ 2700
		40	900 ~ 1300
		80	260 ~ 360
本田市民轿车		10 ~ 27	2200 ~ 2700
		83 ~ 94	280 ~ 350
大宇潇洒(Racer)型轿车		25	980 ~ 1020
		30	810 ~ 850
		35	620 ~ 670
		50	400 ~ 440

续表

车 型	发动机型号	冷却液温度(℃)	测得的电阻值(Ω)
天津夏利轿车		50	189 ~ 257
		115	24.2 ~ 28.1
丰田凌志(LEXUS)型轿车	1UZ-FE 型 V 方式八缸电喷发动机	- 20	10000 ~ 20000
		0	4000 ~ 7000
		20	2000 ~ 3000
		40	900 ~ 1300
		60	400 ~ 700
		80	200 ~ 400
日产 MAXIMA 型轿车	V6 型电喷式发动机	20	2100 ~ 2900
		50	680 ~ 1000
		80	300 ~ 330
丰田佳美(Gamry)轿车	2VZ-FE 型 2.5L 电喷发动机	80	300 ~ 400
		60	500 ~ 650
		40	800 ~ 1200
		20	2000 ~ 3000
高尔夫(Golf)轿车	1.6L 电喷发动机	20	2250 ~ 3000
		40	1000 ~ 1500
		60	550 ~ 675
丰田大霸王(Previa)汽车	2TZ-FE 和 2TZ-FZE 电喷发动机	- 20	10000 ~ 20000
		0	4000 ~ 7000
		40	900 ~ 1300
		60	400 ~ 700
		80	200 ~ 400
红旗 CA7220E 型轿车	CA488-3 型电喷发动机	- 20	15080
		0	5800
		60	603
		80	327
		100	187
		120	114
奥迪 200 型轿车	2.6L V6 电喷发动机	0	4500 ~ 5000
		20	2500
		40	1000
		60	530
		80	330
		100	170

续表

车 型	发动机型号	冷却液温度(℃)	测得的电阻值(Ω)
捷达王牌轿车	1.6L 20 气门电喷发动机	10	3500
		20	2500
		40	1250
		50	970
		60	575
		70	425
		80	325
		100	200
丰田阿瓦龙(Avalon)轿车		50	234 ~ 314
		100	24 ~ 30.5
桑塔纳 2000GLi 轿车		20	2200 ~ 2700
		30	1400 ~ 1900
		40	1100 ~ 1400
广州本田雅阁轿车		- 20	15000 ~ 18000
		20	1000 ~ 4000
		80	200 ~ 400
三菱枪轿兵(LANCER)轿车		70	$104\Omega \pm 13.5\Omega$

二、节气门位置传感器检测方法

节气门位置传感器亦可称为节气门开度传感开关。

当汽车起步或加速时，节气门需迅速打开，气压传感器或空气流量传感器将进气歧管内空气的增加量，以电信号的方式传递给电子控制装置，但从接收信号到传出精确的数据需有一个时间过程，即存在一个滞后现象，因而不能相应地将汽油快速地提供出去，故使混合气浓度降低，汽车加速时不能充分供给发动机所需要的燃油，从而影响其加速性。因此，在由电子控制的燃油喷射系统中装设这种节气门位置传感器即能较好地解决这一难题(在化油器式燃油供给系统中是靠化油器中的加速泵来解决的)。

(一) 节气门位置传感器功能及类型

节气门位置传感器安装在节气门体上，它将节气门打开的角度转换成电压信号送到 ECU，以便在节气门不同开度状态时控制喷油量。

节气门位置传感器有线性输出和开关量输出两种型式。

(二) 线性输出型节气门位置传感器

图 2-1 所示为线性输出型节气门位置传感器的结构及工作特性图。该传感器有两对(活动)触点，其中一对作为主电位器，另一对作节气门关闭位置指示的微型开关。其活动触点实为滑动触片，与节气门同轴。当活动触点随节气门的打开而改变电位器的电阻值时，其输出电压与节气门的开度成正比例增大(见图 2-1(b))。

图 2-2 所示是节气门位置传感器的工作原理示意图。当节气门逐渐(向右)打开时，活动触点也向右移动，电路中所串入的电阻值逐渐减小，输出电压增大；反之，输出电压减小。通过这种方式，将其输出信号送至电子控制装置输入端，由它来控制喷油器的开闭时间，以满足汽车加速时发动机所要求供给的燃油量。节气门微动开关还具有发动机全负荷时加浓混合气的功能。

(三) 开关量输出型节气门位置传感器

开关量输出型也称开关式节气门位置传感器，主要由一个可动触点和两个固定触点——功率触点及怠速触点构成。如图 2-3 所示。可动触点可沿导向凸轮沟槽移动，导向凸轮由固定在节气门轴上的控制杆驱动。

当节气门全关闭时，可动触点与怠速触点接触，可检测节气门的全关闭状态。当节气门开度达 50° 以上时，可动触点与功率触点接触，可检测节气门大开度状态。在中间开度时可动触点同任一触点都不接触，其特性曲线如图 2-4 所示。

开关量输出型节气门位置传感器与线性输出型传感器相比，其结构简单且价廉，但节气门开度的检测性差。