

汽车维修技能训练“从校园到职场”系列丛书

汽车传感器 结构原理 及典型故障案例

杨维俊 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

013030371

U463.6
140

汽车维修技能训练“从校园到职场”系列丛书

汽车传感器结构原理 及典型故障案例

主 编 杨维俊
副主编 栾美娟
参 编 朱净坤 马 骥 季华波 刘永震
郝 翊 王海瑞 周明亮



U463.6

140



机械工业出版社



北航

C1636258

178001810

本书首先对传感器的基础知识以及相关的电控理论进行了讲解,然后以传感器为研究对象,详细地介绍了位置传感器、速度传感器、流量传感器、压力传感器、温度传感器、气体浓度传感器、振动传感器及其他重要传感器的结构原理及相关检测方法,最后全面总结了传感器维修的几种方法。

本书由几位经验丰富的汽车维修技师编写,书中许多检测数据都经过实测验证,并配有故障案例分析。每章以知识链接起笔,让读者从中得到启发。本书适合汽车维修人员、汽车维修专业的师生作为汽车维修的参考书使用,也适合汽车维修企业相关的管理人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

汽车传感器结构原理及典型故障案例/杨维俊主编.
—北京:机械工业出版社,2013.4
(汽车维修技能训练“从校园到职场”系列丛书)
ISBN 978-7-111-41496-4

I. ①汽… II. ①杨… III. ①汽车—传感器—构造
②汽车—传感器—车辆修理 IV. ①U463.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第030106号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:徐巍 责任编辑:徐巍

版式设计:霍永明 责任校对:常天培 张薇

封面设计:赵颖喆 责任印制:邓博

北京铭成印刷有限公司印刷

2013年4月第1版第1次印刷

184mm×260mm·14印张·333千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-41496-4

定价:36.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

随着电控技术在汽车上不断应用，汽车上加装的传感器越来越多，普通汽车上有几十种到近百种传感器，而在豪华轿车上可以达到上百种。传感器作为汽车电控系统的关键部件，其好坏直接影响到整车系统的性能。掌握传感器的原理及相关检测技术，对于维修人员具有十分重要的意义。

本书由几位维修一线的技师编写而成，在编写过程中，为了保证书中检测数据的真实性，我们尽可能地通过实践进行检验，以达到该书出版的权威性，并且为了适应不同层次读者的需求，现场拍摄了许多照片，在各章后面都配有相关的典型故障案例，保证读者准确理解与学习。

本书共由十章组成。在第一章里对传感器的基础知识以及相关的电控理论进行了讲解。第二~九章中按照不同的传感器类型，由浅入深、详细地对其进行了讲解。在这几大章的讲解过程中，先由结构原理开始，然后再到相关器件的检测，让读者一目了然，基本达到看了一段或者一节就会对这个部件进行检测与分析的目的。第十章从总体的角度全方位地对传感器的维修方法与思路进行讲解。相信本书的出版一定会给广大读者维修技术的提高有所帮助。

本书由杨维俊任主编，沈阳航空航天大学栾美娟老师任副主编，参与编写的人还有朱净坤、马骥、季华波、刘永震、郝翊、王海瑞、周明亮等。其中第一章至第四章、第十章由杨维俊编写，第五章至第七章由栾美娟编写，第八章、第九章由其余参编人员编写。在编写过程中，得到了许多修理厂、维修站的配合与帮助，在此向他们表示衷心的感谢。由于编者水平有限，在编写过程中难免出现不足与纰漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 了解汽车传感器	1
任务一 掌握汽车传感器的基础知识	1
一、传感器的作用	1
二、传感器的组成	1
三、传感器分类	2
四、电控的基本原则	3
五、对汽车传感器的性能要求	3
六、汽车传感器技术的发展趋势	4
任务二 了解传感器在常见电控系统上的应用	4
一、传感器在发动机上的应用	4
二、传感器在电控自动变速器上的应用	5
三、传感器在 ABS 防抱死控制系统上的应用	6
四、传感器在 ASR 驱动防滑转系统上的应用	7
五、传感器在安全气囊上的应用	7
六、传感器在巡航控制系统上的应用	8
七、传感器在全自动空调系统上的应用	8
八、传感器在电控动力转向系统中的应用	8
九、传感器在电控空气悬架上的应用	9
任务三 掌握与传感器相关的重要理论	9
一、电磁感应	9
二、霍尔效应	9
三、光敏效应	10
四、压电效应	10
五、压阻效应	10
六、磁阻效应	10
七、自感与互感	10
八、焦耳定律	10
任务四 了解汽车电控单元的组成及工作过程	11



一、汽车电控单元的构成	11
二、汽车电控单元的特点	15
任务五 了解 CAN 数据传输系统在汽车上的应用	16
一、车载网络在汽车中应用的必要性	16
二、CAN 数据传输系统的作用	16
三、带 CAN 数据传输系统的电控单元构成	16
四、数据传递过程	18
复习与思考	18
第二章 掌握位置传感器的结构原理与检测方法	19
任务一 掌握节气门位置传感器的结构原理与检测方法	19
一、线性输出型节气门位置传感器	20
二、线性输出改进型节气门位置传感器	21
三、开关量输出型节气门位置传感器	22
四、组合型节气门位置传感器	23
五、霍尔式节气门位置传感器	23
任务二 掌握曲轴位置传感器的结构原理与检测方法	25
一、电磁式曲轴位置传感器	25
二、光敏式曲轴位置传感器	30
三、霍尔式曲轴位置传感器	32
任务三 掌握凸轮轴位置传感器的结构原理与检测方法	35
一、安装在分电器内的凸轮轴位置传感器	36
二、安装在凸轮轴上的凸轮轴位置传感器	37
三、检测方法	37
任务四 掌握车高和转向传感器的结构原理与检测方法	38
一、车身高度传感器	38
二、转向传感器	40
任务五 掌握液位传感器的结构原理与检测方法	42
一、笛簧开关式液位传感器	42
二、浮子开关式液位传感器	42
三、热敏电阻式液位传感器	43
四、可变电阻式液位传感器	44
五、电极式液位传感器	45
任务六 掌握其他位置传感器的结构原理与检测方法	46
一、EGR 位置传感器	46
二、溢流环位置传感器	47
三、喷油器针阀升程传感器	49
四、加速踏板位置传感器	50
任务七 实践总结	51



一、上海别克发动机抖动、有时熄火故障排除	51
二、现代图胜汽车起动困难、加速不良故障排除	52
三、桑塔纳轿车怠速转速偏高故障排除	53
四、红旗轿车无法起动故障排除	54
五、奥迪 A6 轿车行驶过程中偶尔熄火故障排除	54
六、奇瑞瑞虎轿车车速过低故障排除	55
复习与思考	55

第三章 掌握速度和减速度传感器的结构原理与检测方法 56

任务一 掌握轮速传感器的结构原理及检测方法 56

一、磁感应式轮速传感器	56
二、霍尔效应式轮速传感器	60

任务二 掌握车速传感器的结构原理及检测方法 60

一、磁感应式车速传感器	60
二、霍尔式车速传感器	62
三、光敏式车速传感器	64
四、笛簧开关式车速传感器	66
五、磁阻元件式车速传感器	68

任务三 掌握其他速度传感器的结构原理与检测方法 69

一、输入轴转速传感器	69
二、发动机转速传感器	70
三、压缩机转速传感器	70

任务四 掌握减速度传感器的结构原理及检测方法 71

一、水银开关式减速度传感器	71
二、光敏式减速度传感器	71
三、差动变压式减速度传感器	72
四、惯性压阻式减速度传感器	72
五、减速度传感器的检测	73

任务五 实践总结 73

一、蒙迪欧轿车 ABS 过早起动故障排除	73
二、中华轿车 ABS 警告灯常亮不熄故障排除	74
三、POLO 轿车车速传感器故障排除	74
四、别克凯越轿车 ABS 警告灯点亮故障排除	75
五、奇瑞 QQ 轿车故障警告灯点亮故障排除	76
六、帕萨特轿车车速里程表不工作故障排除	76
七、红旗轿车 ABS 故障警告灯亮故障排除	77
八、一汽大众奥迪 V6 轿车 ABS 失效故障排除	77
九、桑塔纳轿车 ABS 不起作用故障排除	78
复习与思考	78



第四章 掌握流量传感器的结构原理与检测方法	79
任务一 掌握翼片式空气流量计的结构原理与检测方法	79
一、结构原理	79
二、检测方法	81
任务二 掌握量芯式空气流量计的结构原理与检测方法	83
一、结构原理	83
二、检测方法	84
任务三 掌握卡门涡旋式空气流量传感器的结构原理与检测方法	85
一、结构原理	85
二、检测方法	87
任务四 掌握热线、热膜式空气流量计的结构原理与检测方法	89
一、热线式空气流量计	89
二、热膜式空气流量计	91
任务五 掌握制冷剂流量传感器的结构原理与检测方法	93
一、结构原理	93
二、检测方法	94
任务六 实践总结	95
一、奥迪 200 轿车发动机无怠速、加速不畅故障排除	95
二、别克新世纪轿车行驶时动力不足、加速不良故障排除	96
三、别克 GL 动力性差故障排除	97
四、桑塔纳轿车怠速发动机抖动、急加速发动机回火故障排除	97
复习与思考	97
第五章 掌握压力传感器的结构原理及检测	98
任务一 了解压力传感器	98
一、压力的单位	98
二、压力传感器的分类	98
任务二 掌握进气压力传感器的结构原理与检测方法	99
一、半导体压敏电阻式进气压力传感器	99
二、电容式进气压力传感器	101
三、真空膜盒式进气压力传感器	102
四、表面弹性波式进气歧管压力传感器	104
任务三 掌握大气压力传感器的结构原理与检测方法	104
一、结构原理	104
二、检测方法	105
任务四 掌握机油压力传感器及机油压力报警开关的结构原理与检测方法	106
一、机油压力传感器	106
二、机油压力报警开关	108



任务五 掌握其他压力传感器的结构原理与检测方法	109
一、空调压力传感器	109
二、主油缸压力传感器	109
三、蓄压器压力传感器	110
四、制动系统低气压警报装置	111
五、胎压监测传感器	111
任务六 实践总结	113
一、大众 T4 面包车怠速不稳、急加减速时反应滞后故障排除	113
二、桑塔纳 2000 轿车发动机转速不稳故障排除	113
三、瑞风机油警告灯异常报警故障排除	114
四、富康轿车加速性能不良故障排除	115
五、桑塔纳轿车机油油压故障排除	115
复习与思考	116
第六章 掌握温度传感器的结构原理及检测方法	117
任务一 了解温度传感器	117
一、温度的定义	117
二、温度传感器的分类	118
任务二 掌握常见温度传感器的控制原理及检测方法	120
一、发动机冷却液温度传感器	120
二、进气温度传感器	122
三、排气温度传感器	123
四、EGR 监测温度传感器	124
五、液压油温度传感器	126
六、车内温度传感器	126
七、车外温度传感器	128
八、蒸发器出口温度传感器	129
九、温控开关	131
十、冷却液温度表传感器	132
十一、温度控制器	133
任务三 实践总结	135
一、奥迪 A6 1.8T 轿车发动机在热车后熄火的故障排除	135
二、桑塔纳轿车发动机怠速不稳故障排除	136
三、桑塔纳 2000 轿车怠速过高故障、热车起动困难故障排除	137
四、广州本田雅阁轿车在冷却液温度正常时不易起动故障排除	137
五、奥迪 A6 轿车没有怠速，起动困难，易熄火故障排除	138
六、宝来轿车冬天无法起动故障排除	139
七、桑塔纳 2000 轿车发动机冷起动困难故障排除	139
八、帕萨特自动空调偶尔在行驶中出现不制冷故障排除	140



复习与思考	141
第七章 掌握气体浓度传感器的结构原理与检测方法	142
任务一 掌握氧化锆式氧传感器的结构原理与检测方法	142
一、结构原理	142
二、氧传感器的常见故障	144
三、检测方法	145
任务二 掌握氧化钛式氧传感器的结构原理与检测方法	146
一、结构原理	146
二、工作条件	147
三、检测方法	147
任务三 掌握宽带式氧传感器的结构原理与检测方法	148
一、结构原理	148
二、宽带式氧传感器的检测方法	151
任务四 掌握其他浓度传感器的结构与原理	151
一、稀薄混合气传感器	151
二、烟雾浓度传感器	153
三、柴油机排烟的传感器	155
任务五 实践总结	157
一、上海别克轿车动力不足、加速不良故障排除	157
二、捷达轿车排气管冒黑烟、油耗高、怠速不稳故障排除	157
三、宝马 X3 涉水后发动机无法起动机故障排除	158
四、奇瑞 A3 故障警告灯点亮故障排除	159
复习与思考	160
第八章 掌握振动传感器的结构原理与检测方法	161
任务一 掌握爆燃传感器的结构原理与检测方法	161
一、磁致伸缩式爆燃传感器	162
二、压电式爆燃传感器	162
三、火花塞金属垫型爆燃传感器	164
四、爆燃传感器的检测	164
任务二 掌握碰撞传感器的结构原理与检测方法	165
一、机械式碰撞传感器	166
二、机电结合式碰撞传感器	166
三、电子式碰撞传感器	168
四、碰撞传感器检查注意事项	169
五、碰撞传感器的检测	170
任务三 掌握其他振动传感器的结构原理	171
一、防盗振动传感器	171



二、玻璃破碎传感器	173
任务四 实践总结	174
一、别克新世纪汽车急加速有时有回火现象故障排除	174
二、丰田汽车怠速抖动严重故障排除	174
三、上海别克怠速严重抖动、加速放炮故障排除	174
四、佳美轿车中速急加速不良故障排除	175
五、本田雅阁轿车更换新气囊后，SRS 警告灯不熄灭故障排除	175
六、美国福特黑貂轿车 SRS 警告灯闪烁故障排除	176
复习与思考	177
第九章 掌握其他传感器的结构原理及检测方法	178
任务一 掌握磨损检测传感器的结构原理与检测方法	178
一、结构原理	178
二、检测方法	179
任务二 掌握光检测传感器的结构原理与检测方法	180
一、日照强度传感器	180
二、光敏式光量传感器	181
三、热释电式红外线传感器	183
任务三 掌握防碰撞传感器的结构和工作原理	183
一、CCD 摄像	184
二、激光雷达	184
三、超声波测距传感器	184
四、电磁波传感器	185
任务四 掌握电流检测传感器结构和工作原理	186
一、舌簧开关式电流传感器	186
二、晶体管式电流传感器	187
三、集成电路式电流传感器	187
任务五 实践总结	188
一、陆尊多功能车自动前照灯误点亮故障排除	188
二、奥迪车倒车报警器失灵故障排除	189
复习与思考	190
第十章 掌握传感器常用的检测方法	191
任务一 了解传感器检修的基础知识	191
一、传感器检修的注意事项	191
二、汽车电子控制系统的检测方式	192
任务二 掌握在线式电路测试分析方法对传感器进行检测的方法	193
一、基本参数测试	193
二、动态参数测试	195



任务三 掌握自诊断法对传感器进行检测的方法	196
一、自诊断系统的基本原理及功能	196
二、汽车自诊断插座	197
三、标准故障码定义	198
四、故障码的解析	199
任务四 掌握数据流分析法对传感器进行检测的方法	200
一、数据流定义	200
二、数据的分析	201
三、数据流分析的一般步骤	202
四、数据流分析举例	203
任务五 掌握其他方法对传感器进行检测	205
一、振动法	205
二、加热法	206
三、水淋法	206
四、替换法与模拟信号法	206
任务六 实践总结	207
一、奥迪 A6 轿车冷车和热车均起动困难故障排除	207
二、别克 GLX 轿车变速器换档冲击, 油耗大故障排除	208
三、宝来轿车怠速不稳、急加速动力不足故障排除	209
复习与思考	210

第一章 了解汽车传感器



学习目标

- 1) 掌握汽车传感器的基础知识
- 2) 了解传感器在常见电控系统上的应用
- 3) 掌握与传感器相关的重要理论
- 4) 了解汽车电控单元的组成及工作过程
- 5) 了解 CAN 数据传输系统在汽车上的应用

任务一 掌握汽车传感器的基础知识

知识链接：国家标准 GB 7665—2005 对传感器下的定义是：“能感受规定的被测量并按照一定的规律转换成可用信号的器件或装置”。传感器是一种检测装置，能感受到被测量的信息，并能将检测感受到的信息，按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求，它是实现自动检测和自动控制的首要环节。传感器能够从一个系统接受功率，然后以另一种形式将功率送到第二个系统，将一种能量转换成另一种能量形式。

传感器是实现自动检测和自动控制的首要环节。如果没有传感器对原始参数进行精确可靠的测量，那么无论是信号转换或信息处理，或者最佳数据的显示与控制都不可能实现的。

一、传感器的作用

车用传感器是汽车电子控制单元(简称 ECU)的信号输入装置，它把汽车运行中各种工况信息，如车速、节气门开度、各种介质的温度等，转化成电信号输给 ECU，ECU 根据这些信号做出综合判定，最后发出指令去控制执行元件的动作(如喷油器、继电器、电磁阀等)，以便使汽车各控制系统(如发动机控制系统、自动变速器控制系统、ABS 防抱死控制系统等)处于最佳工作状态。

二、传感器的组成

传感器通常由敏感元件、转换元件和转换电路三部分组成，如图 1-1 所示。其中敏感元件是指传感器中能直接感受或响应被测量的部分；转换元件是指传感器中能将敏感元件感受或响应的被测量转换成适于传输或测量的电信号部分；转换电路的作用是把转换元件输出的电信号变换为便于处理、显示、记录和控制的可用电信号。



实际上,有些传感器很简单,仅由一个敏感元件(兼转换元件)组成,它感受被测量时直接输出电信号。有些传感器由敏感元件和转换元件组成,没有转换电路。有些传感器的转换元件不止一个,要经过若干个转换。由于传感器的输出信号一般很微弱,因此要有信号调制与转化装置对其进行放大、运算调制等。

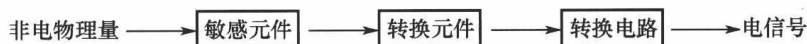


图 1-1 传感器的组成框图

三、传感器分类

汽车传感器种类繁多,可以用不同的方法对传感器进行分类,如按照它们的工作原理不同、按照其输出信号的不同、按照转换原理不同、按能量的传递方式不同等进行分类。

1. 按照工作原理分类

根据汽车传感器的工作原理不同,传感器可分为物理型传感器和化学型传感器两大类。

物理型传感器是利用被测量物质的某些物理性质发生明显变化的特性制成的。诸如压电效应,磁致伸缩现象,热电、光敏、磁电等效应。被测信号量的微小变化都将转换成电信号。

化学型传感器是利用能把化学物质的成分、浓度等化学量转化成电信号的敏感元件制成的。

2. 按照输出的信号不同分类

汽车传感器按照输出信号不同,传感器可分为模拟型传感器、数字型传感器、开关型传感器三种。

模拟传感器是将被测量的非电学量转换成模拟电信号。

数字传感器是将被测量的信号量转换成频率信号或短周期信号输出(包括直接或间接转换)。

开关传感器是当一个被测量的信号达到某个特定的阈值时,传感器相应地输出一个设定的低电平或高电平信号。

3. 按照转换原理不同进行分类

传感器按照转换原理不同,可分为压阻式、压电式、电感式、电容式、霍尔式等。这种分类方法有利于传感器的专业工作者从原理和设计上作归纳性的分析和研究。

4. 按能量的传递方式不同分类

按能量的传递方式不同,传感器可分为有源传感器和无源传感器两大类。

有源传感器将非电量转换成电量。

无源传感器本身并不是一个换能器,被测非电量仅对传感器中的能量起控制或调节作用,所以它必须具有辅助能源——电源。

5. 按照测量系统不同进行分类

按照测量系统不同进行分类,传感器可以分为发动机控制系统类传感器,自动变速器控制系统类传感器,ABS防抱死控制系统类传感器、安全气囊控制系统类传感器等。



6. 按照测量的参数不同进行分类

按照测量的参数不同进行分类,可以把汽车传感器分为:位置型、速度型、流量型、压力型、温度型、气体浓度型、振动型等不同型式。

四、电控的基本原则

汽车电控系统是由传感器、ECU、执行器组成。无论是哪种电子控制系统其控制原则都是相同的,即以 ECU 为控制核心,以各传感器为控制基础,以执行器为控制对象,保证各系统都能在最佳的工作状态工作。

如电控发动机其控制原则是:以 ECU 为控制核心,以空气流量信号和发动机转速为主要控制信号,以喷油器、怠速控制阀、点火控制模块等为控制对象,保证获得与发动机各种工况相匹配的最佳混合气成分和点火时刻(图 1-2)。

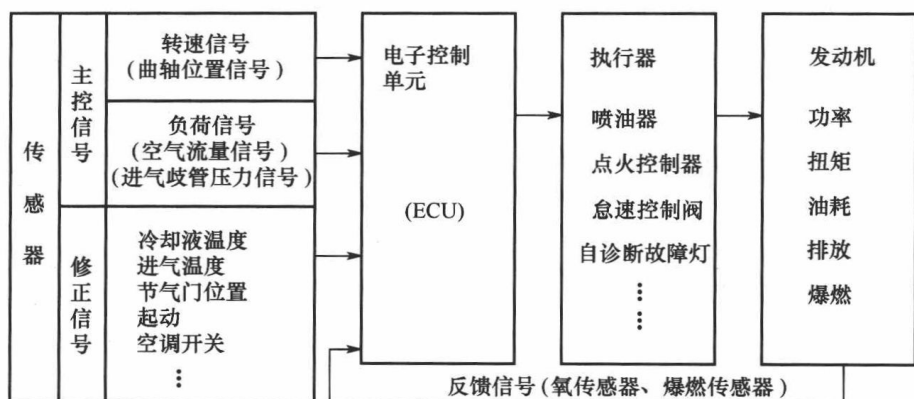


图 1-2 电控发动机控制系统控制基本原则

要想掌握汽车传感器,我们不能单单对传感器自身进行学习,还要对执行器、ECU 进行学习,并且掌握它们三者的关系。

执行器是受 ECU 控制,具体执行某项控制功能的装置。如各种电动机、电磁阀、继电器等都是执行器。

ECU 对电控系统传感器输入的各种信息进行运算、处理、判断,然后输出指令,控制有关执行器动作,达到快速、准确、自动控制各系统工作的目的。

如果把传感器比作人的眼睛、耳朵、鼻子,ECU 比作人的大脑,那么执行器就可比作我们的四肢。

五、对汽车传感器的性能要求

1. 良好的环境适应性

由于汽车会在不同的环境、不同的地点行驶,因此需要其具有良好的适应性,如耐振、耐水、耐温、耐冲击、抗电磁干扰等。

2. 批量生产能力要强

为了使传感器用在大多数汽车上,必须要求传感器具有批量生产的能力,换句话说,汽车传感器在保障其性能的基础上,成本尽可能低,而且通过简单的调整就能更换。

3. 可靠性和稳定性要好

同一般传感器一样,汽车传感器的可靠性最重要,并且稳定性要好。



4. 体积小、质量轻、便于安装

由于传感器安装在汽车上，其安装空间很小，所以要求其体积小、质量轻且便于安装。

5. 符合有关法规的要求

在环保意识越来越强的今天，汽车传感器在汽车上加装一定要符合排放法规的要求，达到排放标准。

六、汽车传感器技术的发展趋势

在 20 世纪 60 年代，在汽车上使用的传感器非常少，而且其应用基本上是独立的。

进入 70 年代后，由于电子燃油喷射系统和电子点火系统、催化转换系统在汽车上加装，使传感器在汽车上的加装进一步加大，通过这些传感器的控制使得汽车的整体性能得到提高。进入 80 年代，ABS 防抱死和安全气囊等控制系统在汽车上得到了应用，使得传感器在汽车上的应用领域进一步加大。

目前，传感器几乎应用在汽车的各个系统，未来汽车传感器技术的发展趋势是微型化、多功能化、集成化和智能化。特别是 MEMS(微电子机械系统)技术的发展使微型传感器提高到了一个新的水平，利用微电子机械加工技术可以将微米级的敏感元件、信号处理器、数据处理装置封装在同一芯片上，它具有体积小、价格便宜、可靠性高等特点，并且可以明显提高系统测试精度。由于 MEMS 微型传感器在降低汽车电子系统成本及提高其性能方面的优势，它们已开始逐步取代基于传统机电技术的传感器，MEMS 传感器将成为世界汽车电子的重要构成部分。

任务二 了解传感器在常见电控系统上的应用

一、传感器在发动机上的应用

传感器在电控发动机上有着广泛的应用，由于发动机工作在高温、振动、冲击、潮湿以及腐蚀和油泥污染的恶劣环境中，因此它们的耐恶劣环境技术指标要高于一般的传感器，否则由传感器带来的测量误差将最终导致发动机控制系统难以正常工作。发动机用传感器主要包括空气流量计、进气压力传感器、节气门位置传感器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、温度传感器、氧传感器、爆燃传感器等。这些传感器不断采集发动机在运行过程中的各种物理量、化学量等，并把这些量转化为电信号传送到发动机 ECU，ECU 将控制各执行器在最佳状态工作，从而提高发动机的动力性、经济性和排放性等。

1. 空气流量计

空气流量计安装在空气滤清器与节气门体之间，它用于测量空气流量。它能将吸入的空气量转换成电信号送至发动机 ECU，作为决定喷油的基本信号之一。

2. 进气压力传感器

进气压力传感器检测的是节气门后方的进气歧管的绝对压力，它根据发动机转速和负荷的大小检测出进气歧管内绝对压力的变化，然后转换成信号电压送至 ECU，ECU 依据此信号电压的大小，控制基本喷油量的大小。



3. 节气门位置传感器

节气门位置传感器是电控发动机中一个重要的传感器，它安装在节气门体上，与节气门轴保持联动，进而反映发动机的不同工况。它是怠速控制、起步加速控制、急加速控制、急减速控制、断油控制、点火提前角控制及自动变速器换档控制的主要信号传感器。

4. 曲轴位置传感器

曲轴位置传感器的作用是用来感知曲轴转角的位置，以确定活塞在气缸中往复运动的位置，作为喷油定时和点火正时的基准点。曲轴位置传感器不仅可提供相对于活塞上止点位置的曲轴转角信号，还能精确测量发动机的转速。

5. 凸轮轴位置传感器

凸轮轴位置传感器又称为气缸识别传感器。凸轮轴位置传感器的功用是采集配气凸轮轴的位置信号，并输入 ECU，以便 ECU 识别发动机某气缸（如一缸），从而进行顺序喷油控制、点火时刻控制和爆燃控制。此外，凸轮轴位置信号还用于发动机起动时识别出第一次点火时刻。因为凸轮轴位置传感器能够识别哪一个气缸活塞即将到达上止点，所以称为气缸识别传感器。

6. 温度传感器

主要检测冷却液温度、进气温度、排气温度等，将它们转变成电信号，从而控制喷油器针阀开启时刻和持续时间，以保证供给发动机最佳混合气并达到排气净化效果等。

7. 氧传感器

氧传感器安装在排气管上，通过检测汽车尾气中氧含量，检测气缸中空燃比，向供油系统发出负反馈信号，以修正喷油脉冲，使空燃比调整到理论值，达到理想的排气净化效果。

8. 爆燃传感器

爆燃传感器安装在缸体上，向 ECU 输入大气压力信号，经 ECU 处理后，控制点火提前角，抑制爆燃产生。

9. 大气压力传感器

检测大气压力，向 ECU 输入大气压力的信号，修正喷油和点火控制。

10. 车速传感器

车速传感器向 ECU 输入车速信号，控制发动机的转速，实现超速断油控制。在发动机和自动变速器共同控制时，也是自动变速器的主控制信号。

11. EGR 位置传感器

在电控发动机中一般加装有废气再循环控制，以降低 NO_x 的生成量。在有的废气再循环系统中加装有 EGR 位置传感器以便向 ECU 提供 EGR 阀的位置信号。

二、传感器在电控自动变速器上的应用

电控自动变速器主要由液力变矩器、齿轮变速机构和液压控制系统、油冷却系统、电子控制系统几部分组成。

在电控自动变速器工作过程中，电控单元不断的监测各传感器和开关的运行状态，接受驾驶人的指令，并将所获得的信息转换成电信号输入到电控单元。电控单元根据这些信号，通过电磁阀控制液压控制装置的换档阀，使其打开或关闭通往换档离合器和制动器