



技能型职业教育特色精品教材

汽车专业高技能职业教育“十二五”规划教材

QICHE ZHUANYE GAOJINENG ZHIYE JIAOYU SHIERWU GUIHUA JIAOCAI

汽车发动机电控系统原理 与检修一体化教程

QICHE FADONGJI DIANKONG XITONG YUANLI
YU JIANXIU YITIHUA JIAOCHENG

明光星 李晗 主编



- ★ 最新项目式理实一体化经典教材
- ★ 精选双师型老师和行业专家编写
- ★ 突出岗位实际需求，切合职业教育特点



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车专业高技能职业教育“十二五”规划教材

汽车发动机电控系统原理与检修 一体化教程

主 编 明光星 李 晗
副主编 厉承玉 马金刚 谢计红



机械工业出版社

《汽车发动机电控系统原理与检修一体化教程》分6个项目,由22个学习任务组成。本书系统讲解了汽油机电控燃油喷射系统、汽油喷射控制过程、汽油机电控燃油喷射系统的检测、电控点火系统控制过程及检测、汽油机辅助控制系统的检测、柴油机电控燃油喷射系统检测、汽油机常见故障诊断分析等内容。

本书适合作为高职高专汽车专业教材,也可作为汽车维修培训及中职学生学习教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机电控系统原理与检修一体化教程/明光星,李晗主编. —北京:机械工业出版社,2013.11

汽车专业高技能职业教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-111-44348-3

I. ①汽… II. ①明…②李… III. ①汽车—发动机—电子系统—控制系统—检修—高等教育—教材 IV. ①U472.43

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第241449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:齐福江 责任编辑:齐福江

版式设计:常天培 责任校对:申春香

封面设计:陈沛 责任印制:杨曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2014年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·14.25印张·349千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-44348-3

定价:35.00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

随着汽车电子技术的发展和日趋完善,汽车发动机电控技术已达到相当高的水平,这使得汽车维修行业及从事汽车维修行业的人员面临一次新的技术挑战。传统的维修理念和维修方法已无法适应现代电子化汽车的维修,这就要求汽车维修人员必须掌握新型汽车电控系统的维修技术和方法。

本书充分考虑了目前国内高职高专的教育特点,从生产一线人员对专业知识、能力的需要出发,本着理论知识够用的原则,重点对发动机电控系统主要元件的结构和工作原理、常见故障诊断、检修方法进行了详细介绍。内容丰富,条理清晰,易于理解和掌握。

这是一本很好的理实一体化教材,明确指出学生应知应会的理论知识,教师可以根据实际情况设置故障,然后由学生独立完成任务,再让学生把实训时的实际资料和信息填写在实训记录单中。通过这样的学习,学生会很快掌握汽车发动机电控系统方面的故障诊断与维修方法。咨询及申请免费课件邮箱: sy88888@Sina.com。

本书由辽宁省交通高等专科学校明光星、李晗任主编,由沈阳大学厉承玉、邢台职业技术学院马金刚、武汉交通职业学院谢计红任副主编,参与编写人员有杨洪庆、刘映凯、谭武明、高加泉、戴斌、张风云、倪旭宏、仲琳琳、孔繁瑞、田有为、王贺、黄如君、毛文祥、王红、刘强、纪瑶瑶、王艾洁、刘维利等。同时,本书得到了中锐教育集团有限公司的田久民、宫斌的大力支持。在编写本书的过程中,参考了许多有关文献资料,在此一并向各位作者表示诚挚的谢意。

由于编者水平所限,书中不当甚至错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者



目 录

前言

项目一 发动机电控技术概述 1

- 任务一 认识发动机电控系统
控制方式与组成 1
- 任务二 发动机电控系统常用
检测设备 7

思考与练习 14

项目二 汽油机电控燃油喷射 系统的检测 16

- 任务一 认识电控燃油喷射
系统 17
- 任务二 空气流量传感器的
检测 28
- 任务三 进气压力传感器的
检测 35
- 任务四 节气门位置传感器
的检测 40
- 任务五 温度传感器的
检测 47
- 任务六 曲轴/凸轮轴位置
传感器的检测 52
- 任务七 氧传感器的检测 60
- 任务八 电动燃油泵与喷油器
的检测 69
- 任务九 燃油系统压力的
检测 84
- 任务十 汽油机缸内直喷
技术 89

思考与练习 95

项目三 电控点火系统控制过 程及检测 98

- 任务一 认识点火系统 98
- 任务二 电控点火系统控制
过程 114
- 任务三 电控点火系统故障
诊断 124

思考与练习 129

项目四 汽油机辅助控制系统 的检测 131

- 任务一 怠速控制系统的
检测 131
- 任务二 进气控制系统的
检测 138
- 任务三 排放控制系统的
检测 147

思考与练习 156

项目五 柴油机电控燃油喷射 系统检测 158

- 任务一 柴油机电控燃油喷射
系统工作原理 158
- 任务二 柴油机电控燃油喷射
系统的检测 174

思考与练习 179

**项目六 汽油机常见故障诊断** 181

任务一 故障自诊断系统..... 181

任务二 发动机常见故障..... 192

思考与练习 197**附录** 199附录 A 桑塔纳 AJR 发动机
M382 电控燃油喷射

系统控制电路图..... 199

附录 B 奥迪 ANQ 型 1.8L 发
动机电控燃油喷射系
统控制电路图..... 200附录 C 汽车发动机电控系统
实训记录单..... 202**参考文献** 221

项目一

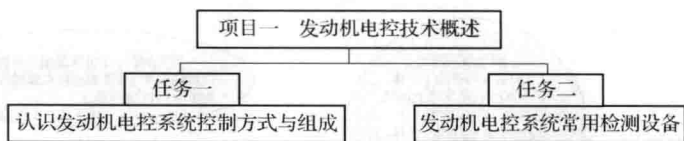
发动机电控技术概述

目标及要求

教学目标	1) 了解汽车电子技术的发展。 2) 掌握汽车发动机电控系统的内容、组成及控制方式。
能力要求	能对照实物说出发动机电控形式及基本组成。

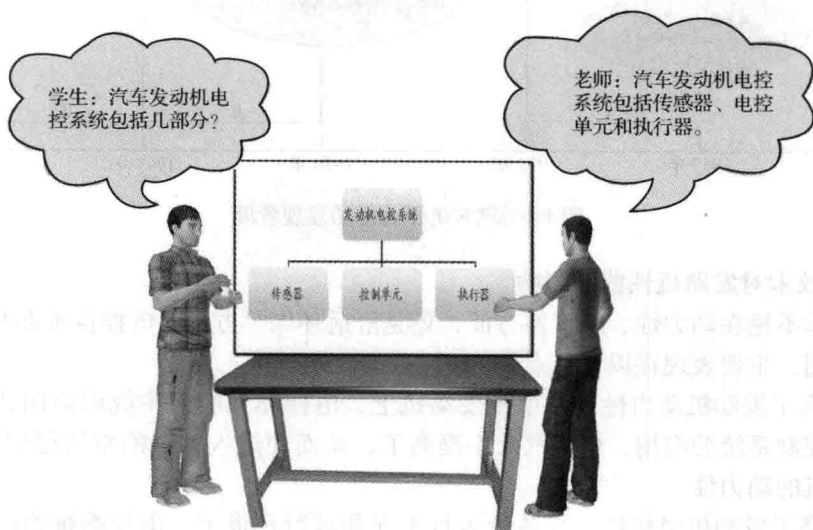
项目概述

汽车从诞生到现在已有 100 多年了，由最初的内燃机为动力，简单非承载车身结构的四轮汽车，发展成集先进电子技术于一身的电子化汽车。了解汽车电子技术的发展，有助于学习汽车的专业知识。本项目设置两个学习任务。任务内容如下：



任务一 认识发动机电控系统控制方式与组成

一、任务描述





自第一辆汽车问世以来,随着汽车技术和电子技术的发展,汽车电子技术也得到了迅速发展,它已成为一个国家汽车工业发展水平的标志。20世纪90年代以来,汽车已进入一个电子化时代,人类给汽车装上了大脑,让汽车学会思考。所以汽车已成为世界上融合先进技术最多,结构最复杂的机器,是人类不可缺少的重要交通工具。汽车电子技术的发展经历了哪些变革?电控技术在汽车上的应用,对发动机性能有哪些影响?要回答这些问题应掌握下面的相关知识及技能。

二、相关知识及技能

(一) 汽车电子技术的发展阶段

1. 汽车电子技术的发展

从20世纪60年代至今,汽车电子技术的发展可分为三个阶段,如图1-1所示。第I阶段:从20世纪60年代中期到70年代中期,主要以硅二极管整流的交流发电机和电子调节器的应用为代表;第II阶段:从20世纪70年代末期到90年代中期,主要以电控汽油喷射系统、防抱死制动系统和电控点火系统的应用为代表;第III阶段:20世纪90年代中期以后,电子技术在汽车上的应用越来越普遍,有电控车身高度和悬架刚度、定速巡航电控系统、电控空调系统、电控安全气囊系统、电控门窗系统等很多方面。因此,现代汽车电控技术的发展具备交通安全、环境保护和节能三大特点。

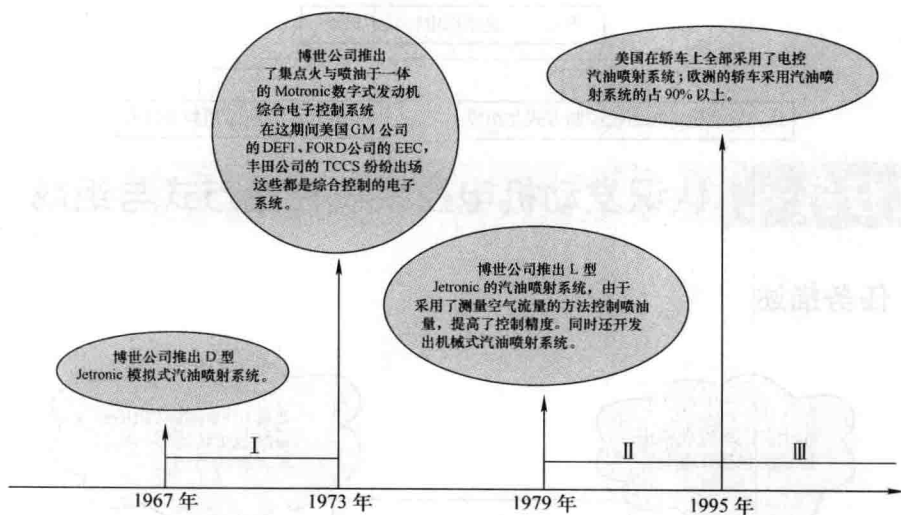


图 1-1 汽车电子技术的发展阶段

2. 电控技术对发动机性能的影响

现代汽车不论在动力性、经济性方面,还是舒适环保等方面,电控技术都对其有着很重要的影响作用,主要表现在以下几点:

(1) 提高了发动机动力性 在电控发动机上,电控燃油喷射系统的应用使进气阻力减小了,进气控制系统的应用,使充气效率提高了,从而使进入气缸的空气得到了充分利用,提高了发动机的动力性。

(2) 提高了发动机经济性 在各种运行工况和运行环境下,电控系统均能精确控制发



动机工作所需的混合气浓度，使燃烧更完全、燃油利用更充分，从而提高发动机的燃油经济性。

(3) 降低了排放污染 电控系统对发动机在各种运行工况和运行环境下优化控制，提高了燃烧质量，同时各种排放控制系统在汽车上的应用，都使发动机的排放污染大大降低。

(4) 改善了发动机的加速和减速性能 在加速或减速运行的过渡工况下，电子控制单元的高速处理功能，使控制系统能够迅速响应，使汽车加速或减速反应更灵敏。

(5) 改善发动机的起动性能 在发动机起动和暖机过程中，控制系统能根据发动机温度变化，对进气量和供油量进行精确控制，从而保证发动机顺利起动和平稳经过暖机过程，可明显改善发动机的低温起动性能和热机运转性能。

此外，电控系统对发动机各种运行工况的优化控制和电控系统的不断完善，使发动机的故障发生率大大降低。自我诊断与报警系统的应用，提高了故障诊断的速度和准确性，缩短汽车因发动机故障而停驶的时间，具有良好的社会效益和经济效益。

(二) 发动机电控系统的控制内容

1. 电控燃油喷射

电控燃油喷射 (EFI) 系统功能是电子控制单元 (ECU) 主要根据进气量确定基本的喷油量，再根据其他传感器 (如冷却液温度传感器、节气门位置传感器等) 信号对喷油量进行修正，使发动机在各种运行工况下均能获得最佳浓度的混合气，从而提高发动机的动力性、经济性和排放性。除喷油量控制外，电控燃油喷射系统还包括喷油正时控制、断油控制和燃油泵控制。

2. 电控点火装置

电控点火 (ESA) 系统功能是点火提前角控制。该系统根据各相关传感器信号，判断发动机的运行工况和运行条件，选择最理想的点火提前角点燃混合气，从而改善发动机的燃烧过程，以实现提高发动机动力性、经济性和降低排放污染的目的。此外，电控点火系统还具有通电时间控制和爆燃控制功能。

3. 怠速控制系统

怠速控制 (ISC) 系统是发动机辅助控制系统，其功能是在发动机怠速工况下，根据发动机冷却液温度、空调压缩机是否工作、变速器是否挂入档位等，通过怠速控制阀对发动机的进气量进行控制，使发动机随时以最佳怠速转速运转。

4. 排放控制系统

排放控制系统功能主要是对发动机排放控制装置的工作实行电子控制。排放控制的项目主要包括废气再循环 (EGR) 控制、活性炭罐电磁阀控制、氧传感器和空燃比闭环控制、二次空气喷射控制等。

5. 进气控制系统

进气控制系统的功能是根据发动机转速和负荷的变化，对发动机的进气进行控制，以提高发动机的充气效率，从而改善发动机动力性。

6. 增压控制系统

增压控制系统的功能是对发动机进气增压装置的工作进行控制。在装有废气涡轮增压装置的汽车上，ECU 根据检测到的进气管压力，对增压装置进行控制，从而控制增压装置对



进气增压的强度。

7. 巡航控制系统

巡航控制系统是指驾驶人设定巡航控制模式后, ECU 根据汽车运行工况和运行环境信息, 自动控制发动机工作, 使汽车自动维持一定车速行驶。

8. 警告提示系统

警告提示系统是由 ECU 控制各种指示和报警装置, 一旦控制系统出现故障, 该系统能及时发出信号以警告提示, 如氧传感器失效、油箱油温过高等。

9. 自诊断与报警系统

自诊断与报警系统是在发动机控制系统中, 电子控制单元 (ECU) 都设有自诊断系统, 对控制系统各部分的工作情况进行监测。当 ECU 检测到来自传感器或输送给执行元件的故障信号时, 立即点亮仪表板上的“CHECK ENGINE”灯 (故障指示灯), 以提示驾驶人发动机有故障; 同时, 系统将故障信息以设定的数码 (故障码) 形式储存在存储器中, 以便帮助维修人员确定故障类型和范围。对车辆进行维修时, 维修人员可通过特定的操作程序 (有些需借助专用设备) 调取故障码。故障排除后, 必须通过特定的操作程序清除故障码, 以免与新的故障信息混淆, 给故障诊断带来困难。

10. 失效保护及应急备用系统

失效保护系统的功能主要是当传感器或传感器电路发生故障时, 控制系统自动按电脑中预先设定的参考信号值工作, 以便发动机能继续运转。如: 冷却液温度传感器电路有故障时, 可能会向 ECU 输入低于 -50°C 或高于 139°C 的冷却液温度信号, 失效保护系统将自动按设定的标准冷却液温度信号 (80°C) 控制发动机工作, 否则会引起混合气过浓或过稀, 导致发动机不能工作。如果 ECU 收不到点火控制器返回的点火确认信号时, 失效保护系统则立即停止燃油喷射, 以防大量燃油进入气缸而不能点火工作。

应急备用系统功能是当控制系统电脑发生故障时, 自动启用备用系统 (备用集成电路), 按设定的信号控制发动机转入强制运转状态, 以防车辆停驶在路途中。应急备用系统只能维持发动机运转的基本功能, 但不能保证发动机性能。

(三) 发动机电控系统控制方式

1. 开环控制

在控制系统中, 如果输出端与输入端之间不存在反馈回路, 输出量对系统的控制作用没有影响, 该系统称为开环控制系统, 如图 1-2 所示。发动机电控系统的开环控制是指 ECU 只根据各传感器信号对执行元件进行控制, 而控制的结果是否达到预期目标, 对其控制过程没有影响。开环控制方式比较简单, 但系统出现扰动时, 控制精度会降低。

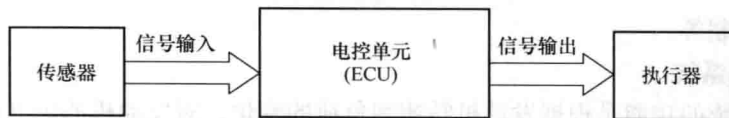


图 1-2 开环控制过程

2. 闭环控制

在控制系统中, 如果输出端与输入端之间存在反馈回路, 输出量对系统的控制作用有直



接影响的系统，称为闭环控制系统，如图 1-3 所示。发动机电控系统的闭环控制系统除具有开环控制的功能外，还对其控制结果进行检测，并将检测结果（即反馈信号）输入 ECU，ECU 则根据反馈信号对其控制误差进行修正，所以闭环控制系统的控制精度比开环控制系统高。



图 1-3 闭环控制过程

在发动机电控系统中，空燃比反馈控制、爆燃控制、废气再循环控制及点火提前角反馈控制等都采用了闭环控制。

(四) 发动机电控系统基本组成

发动机电控系统主要由传感器、电控单元和执行器三大部分组成。不同的发动机其电控系统包括的部件也不同。桑塔纳 2000 发动机 M382 电控系统如图 1-4 所示。

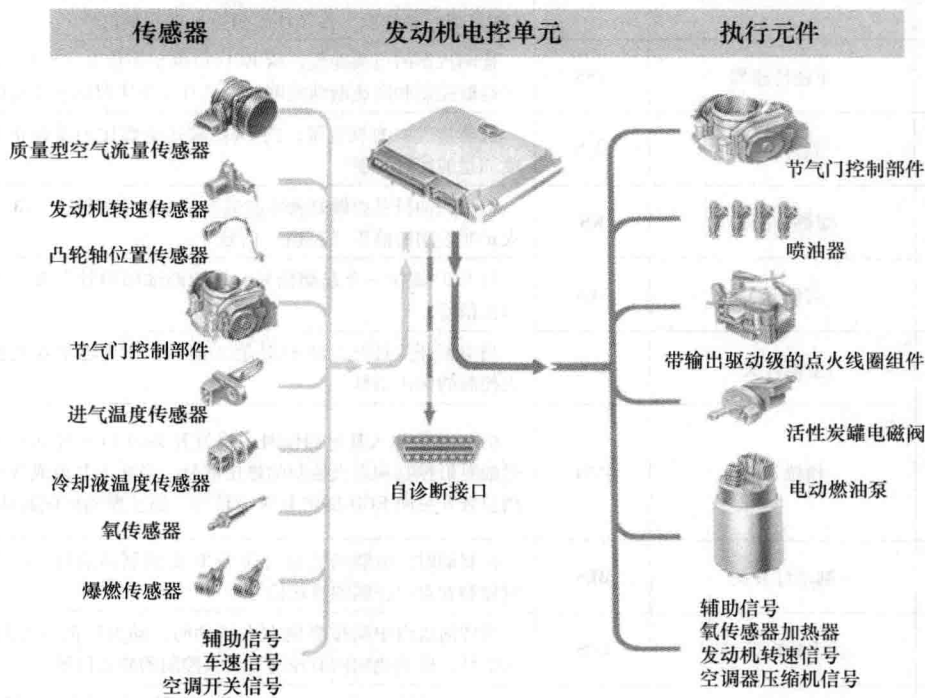


图 1-4 M382 电控系统组成部件

1. 传感器

传感器 (sensor) 是电控系统中的信号输入装置，其功用是采集控制系统所需的信息，并将其转换成电信号通过电路输送给 ECU，常见传感器见表 1-1。



表 1-1 常见传感器

序号	类型	缩写	主要功能
1	空气流量传感器	MAFS	在 L 型电控燃油喷射系统中, 由空气流量传感器测量发动机的进气量, 并将信号输入 ECU, 作为燃油喷射和点火控制的主控制信号
2	进气管绝对压力传感器	MAPS	在 D 型电控燃油喷射系统中, 由进气管绝对压力传感器测量进气管内气体的绝对压力, 并将该信号输入 ECU, 作为燃油喷射和点火控制的主控制信号
3	节气门位置传感器	TPS	检测节气门的开度及开度变化, 如全关(怠速)、全开及节气门开闭的速率(单位时间内开闭的角度)信号, 此信号输入 ECU, 用于燃油喷射控制及其他辅助控制
4	凸轮轴位置传感器	CMPS	给 ECU 提供曲轴转角基准位置信号(G 信号), 作为喷油正时控制和点火正时控制的主控制信号
5	曲轴位置传感器(转速传感器)	CKPS	用来检测曲轴转角位移, 给 ECU 提供发动机转速信号和曲轴转角信号, 作为喷油正时控制和点火工时控制的主控制信号
6	进气温度传感器	IATS	给 ECU 提供进气温度信号, 作为燃油喷射控制和点火控制的修正信号
7	冷却液温度传感器	ECTS	给 ECU 提供发动机冷却液温度信号, 作为燃油喷射控制和点火控制的修正信号。冷却液温度传感器信号也是其他控制系统(如怠速控制和废气再循环控制等)的控制信号
8	车速传感器	VSS	检测汽车的行驶速度, 给 ECU 提供车速信号(SPI)信号, 用于巡航控制和限速断油控制, 也是自动变速器的主控制信号
9	氧传感器	O ₂ S	检测排气中的氧含量, 向 ECU 输送空燃比的反馈信号, 进行喷油量的闭环控制
10	爆燃传感器	KS	检测汽油机是否爆燃及爆燃强度, 将此信号输入 ECU, 作为点火正时控制的修正(反馈)信号
11	起动开关	STA	给 ECU 提供一个起动信号, 作为燃油喷射控制和点火控制的修正信号
12	空调开关	A/C	当空调开关打开, 向 ECU 输入信号, 作为燃油喷射控制和点火控制的修正信号
13	档位开关	P/N	由 P/N 位挂入其他档位时, 档位开关向 ECU 输入信号, 作为燃油喷射控制和点火控制的修正信号。当挂入 P 位或 N 位时, 空档位置开关向 ECU 提供 P/N 位信号, 防止发动机误起动
14	制动灯开关	BLS	在制动时, 由制动灯开关向 ECU 提供制动信号, 作为燃油喷射控制和点火控制的修正信号
15	动力转向开关	EPS	当转向盘由中间位置向左右转动时, 动力转向开关向 ECU 输入信号, 作为燃油喷射控制和点火控制的修正信号
16	蓄电池电压信号	U _{BAT}	向 ECU 提供电压信号, 作为燃油喷射控制的修正信号

2. 电控单元

电控单元全称为 Electronic Control Unit, 简称 ECU, 是一种综合控制电子装置, 其功用是储存该车型的特征参数和运算中所需的有关数据信息, 给各传感器提供参考(基准)电压, 接受传感器或其他装置输入的电信号, 并对所接受的信号进行存储、计算和分析处理,



根据计算和分析的结果向执行元件发出指令，或根据指令输出自身已储存的信息；有自我修正功能等。

3. 执行器

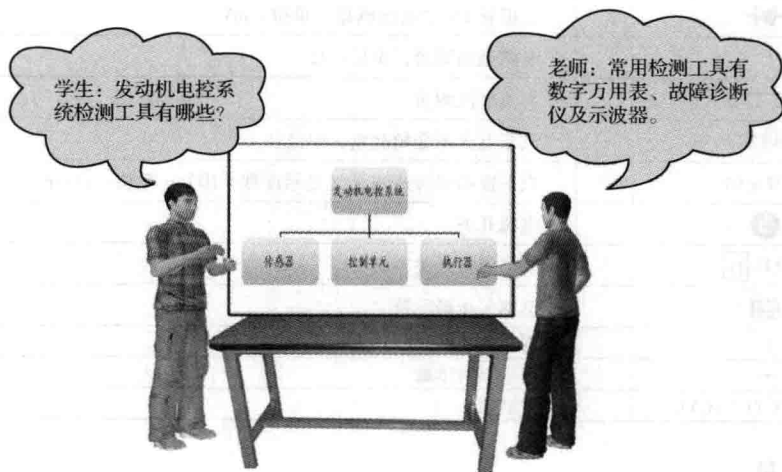
执行器（Actuator）是电控系统中的执行机构，其功能是接受电控单元的指令，完成具体的控制动作，常见执行器见表 1-2。

表 1-2 常见执行器

序号	类型	缩写	主要功能
1	喷油器	INJ	根据 ECU 的喷油脉冲信号，精确计量燃油喷射量
2	点火器	ICM	根据 ECU 脉冲信号，控制点火
3	怠速控制阀	ISCV	控制发动机的怠速转速
4	巡航控制电磁阀	CCSV	根据 ECU 控制巡航系统
5	节气门控制电动机	TC	根据 ECU 控制节气门的开度
6	废气再循环阀	EGRV	根据 ECU 控制废气再循环量
7	进气控制阀	IACV	根据 ECU 控制进气系统工作
8	二次空气喷射阀	SAIV	根据 ECU 脉冲信号控制二次空气喷射量
9	活性炭罐电磁阀	ACCV	根据电控单元的控制指令信号，回收发动机内部的燃油蒸汽，以便减少污染
10	电动燃油泵	FP	供给燃油喷射系统规定压力的燃油
11	真空电磁阀	VSV	根据 ECU 控制真空管路通断
12	空调控制真空电磁阀	ACU	根据 ECU 控制空调工作

任务二 发动机电控系统常用检测设备

一、任务描述



发动机电控系统很复杂，若出现故障，仅靠维修人员的工作经验是难以准确诊断和排除



故障的,只有采用先进的故障诊断工具和仪器,才能快速而准确地进行故障诊断和检修,因此,汽车故障诊断仪和维修工具在汽车维修中具有很大的作用。在本学习任务中介绍万用表、故障诊断仪及汽车示波器的使用。

二、相关知识及技能

(一) 数字万用表的使用

目前用于诊断和检测发动机电路故障的数字万用表类型很多,但功能基本相同。下面以 UNI—T 系列 UT—105 数字式万用表为例(图 1-5),介绍其主要功能的使用方法。

1. 交、直流电压测量

- 1) 根据电压的大小选择适当的电压测量量程。
- 2) 检测时红表笔的一端插入“V/ Ω ”插孔中。
- 3) 黑表笔接触电路“地”端,红表笔接触电路中待测点。

2. 直流电流测量

- 1) 根据测量电流的大小选择适当的电流测量量程。
- 2) 将红、黑表笔的一端插入孔中。
- 3) 红表笔接触待测电路电压高的一端,黑表笔接触待测电路电压低的一端。



图 1-5 数字万用表

提示:检测时,如果要测量的电流大小不清楚时,应先用最大的量程来测量,然后再逐渐减小量程来精确测量。

万用表功能符号及显示屏符号含义见表 1-3。

表 1-3 万用表功能符号及显示屏符号含义

符 号	含 义
V $\overline{\text{---}}$	直流电压测量
V \sim	交流电压测量
Ω	电阻测量
\rightarrow	二极管 PN 结电压测量,单位: mV
\mathcal{A}	电路通断测量,单位: Ω
A $\overline{\text{---}}$	直流电流测量
DWELL	汽车点火闭合角测量,单位: $^{\circ}$
RPM \times 10	汽车发动机转速测量(显示读数 \times 10),单位: r/min
⏻	电源开关
HOLD $\boxed{\text{H}}$	数据保持开关
⚡	电池欠压提示符
AC	测量交流时显示,直流关闭
—	显示负的读数
4CYL/ 6CYL/ 8CYL	气缸数

3. 电阻测量

- 1) 应先把电路的电源关断,以免引起读数抖动。



- 2) 根据电阻的大小选择适当的电阻测量量程。
- 3) 将红表笔的一端插入“V/ Ω ”插孔中。
- 4) 红、黑两表笔分别接触电阻两端，观察读数即可。

提示：禁止用电阻档测量电流或电压（特别是交流 220V 电压）或带电测量电阻，否则容易损坏万用表。

4. 二极管测量

- 1) 将红表笔一端插入万用表“V/ Ω ”插孔，黑表笔一端插入万用表“COM”插孔。
- 2) 红、黑两表笔分别接触二极管两端，观察读数。
- 3) 若显示“000”，则说明二极管击穿短路；若显示“1”，则说明二极管正向不通。

提示：万用表显示二极管的正向导通电压，单位是 mV。通常好的硅二极管正向导通电压应为 500 ~ 800mV，好的锗二极管正向导通电压应为 200 ~ 300mV。

5. 电路通断测量

- 1) 将红、黑表笔插入孔中。
- 2) 将功能、量程开关转到“(·)))”位置。
- 3) 两表笔分别接触测试点，若有蜂鸣器响，说明短路，否则正常。

6. 汽车闭合角测量

- 1) 将“选择开关”旋转到触点闭合角区域中对应的缸数（4CYL、5 CYL、6 CYL、8CYL）位置上。
- 2) 红表笔的导线插入面板闭合角插孔（与电压/欧姆插孔为同一插孔）中。
- 3) 黑表笔的导线插入面板 COM 插孔中。
- 4) 红、黑表笔连接到被测电路上，读取触点闭合角度值，参照标准值进行分析。

提示：4 缸机闭合角显示范围为 0 ~ 90°；6 缸机闭合角显示范围为 0 ~ 60°；8 缸机闭合角显示范围为 0 ~ 45°。

7. 发动机转速测量

- 1) 将“选择开关”旋转到转速（RPM 或 RPM \times 10）位置上。
- 2) 感应夹的红色导线插入面板“V/ Ω ”插孔内，黑色导线插入 COM 插孔内，感应夹夹在通往火花塞的高压线上，其上方的箭头应指向火花塞，按下“转速”选择按钮，根据被测发动机的冲程数和有无分电器，选择“4”或“2/DIS”，读取发动机转速值。

提示：测量时，注意不要将表笔连接线靠近发动机旋转件，以防发生事故。

8. 温度测量

- 1) 将“选择开关”旋转到温度（ $^{\circ}$ C 或 $^{\circ}$ F）位置上。
- 2) 将汽车万用表配备的带测针的特殊插头，插接到面板上黄色插孔内，测针与被测温度的部位接触，温度稳定后，读取测量值。

9. 数据保持（HOLD）

当检测数据基本稳定后，可以按下“HOLD”键，将检测数据保持，然后读取。

（二）故障诊断仪的使用

目前，解码器类型多种多样，由于原理不同，其测试方法也不同，但基本测试功能相似。



应用广泛的大众专用解码器 V. A. G1552 和通用型元征 X-431 解码器如图 1-6、图 1-7 所示。



图 1-6 大众专用解码器 V. A. G1552



图 1-7 元征 X-431PAD 解码器

解码器测试功能是在发动机不同工作条件下进行的，功能选择的前提条件见表 1-4。

表 1-4 常用诊断仪的测试功能及前提条件

	功 能	打开点火开关，不启动发动机	发动机怠速	车辆行驶过程中
01	查询控制单元版本号	是	是	是
02	查询故障码	是	是	是
03	执行元件诊断	是	否	否
04	基本设置	是	否	否
05	清除故障码	是	是	是
06	系统登录	是	否	否
07	控制单元编码	是	否	否
08	读取测量数据块	是	是	是

1. 查询控制单元版本号

在解码器功能菜单中，点击“查询控制电脑型号”选项，屏幕显示所测系统控制电脑相关信息，如电脑型号、系统类型、发动机类型、适用配置的设定号等。

2. 查询故障代码

在解码器功能菜单中，点击“查询故障码”选项，屏幕显示所测系统控制电脑存储的故障码及相关内容。

3. 执行元件诊断

在解码器功能菜单中，点击“执行元件诊断”选项，屏幕显示驱动的执行元件，可按照屏幕提示逐一执行元件测试。

下面以帕萨特 1.8T 发动机为例，介绍其执行元件的触发方法：

可用于执行元件触发的元件包括：1 缸的喷油器 N30→2 缸的喷油器 N31→3 缸的喷油器 N32→4 缸的喷油器 N33→活性炭罐滤清器系统的电磁阀 N80→增压压力控制电磁阀 N75。

(1) 喷油器触发方法

1) 燃油泵必须运转，并在燃油压力调节器处能听到回油流动声（若燃油泵不运转，检查触发状况，检查燃油泵）。

2) 踩下加速踏板门，怠速开关打开，1 缸喷油器应“咔嗒”5 次。



3) 每按一次“→”键,就切换到下一个喷油器(如对某个喷油器不进行检测,也可照此切换)。按此方法依次检查所有的喷油器。如某个喷油器未被触发(无“咔嗒”声),应检测喷油器电气性能及相关控制电路(电路检测请参阅维修手册)。

(2) 活性炭罐滤清器电磁阀触发方法 按“→”键,活性炭罐滤清器电磁阀必须一直发出“咔嗒”声,直到通过按“→”键切换到下一个执行元件。

如电磁阀不发出“咔嗒”声,从电磁阀上拔下插头,将发光二极管接到拔下的插头上,二极管必须闪亮。二极管闪亮则关闭点火开关,更换电磁阀。二极管不闪亮,按电路图检查电磁阀与ECU之间是否断路,导线电阻最大 1.5Ω ;另外检查电路是否对地短路,如未查出导线故障,应检查发动机控制单元。

4. 系统基本调整

在汽车维修和保养后必须进行“系统基本调整”。所谓系统基本调整,是通过数据通道将一些数据写入到控制单元中,将数据调整到生产厂家指定的基本值,或将某些元器件参数写入控制单元,从而使汽车达到最佳运行状态。

5. 清除故障码

解码器功能菜单中,点击“清除故障码”选项,可以清除系统控制电脑存储的故障码及相关内容。故障码分为偶发与非偶发,随机性(偶然的)故障在V. A. G1551显示时用“/SP”提示。如果所存储的故障在40次预热阶段不再发生,则该故障自动清除。

6. 控制单元编码

当车辆的代码没有显示或主电脑已更换,则必须进行“控制单元编码”。由于控制器中存储了多套软件,使一个控制器可以在不同的配置的汽车上使用,而调用方法为控制器编码,每一种编码均代表了控制器中不同的软件。显示的编码与原车不符、更换了控制单元、车辆经过维修和改变了汽车的配置等情况下需要给控制器编码。如果控制器编码不正确会造成排放值升高、油耗增加、发动机工作不佳、换档冲击等故障。严重的情况时还会不着车,甚至损坏元件。

(三) 示波器的使用

汽车专用示波器从开始的单通道,发展为多通道,从结构和功能上分有多种类型。如图1-8、图1-9所示。目前汽车维修行业对汽车示波器的要求也越来越高,不但在性能上要求带宽高、采样速度快、存储容量大,而且型式上要求小型化、便携式、数字化、多功能等。

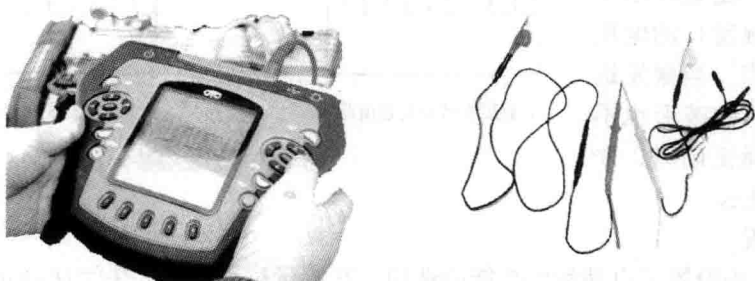


图1-8 斯必克 OTC3840C 汽车专用示波器