

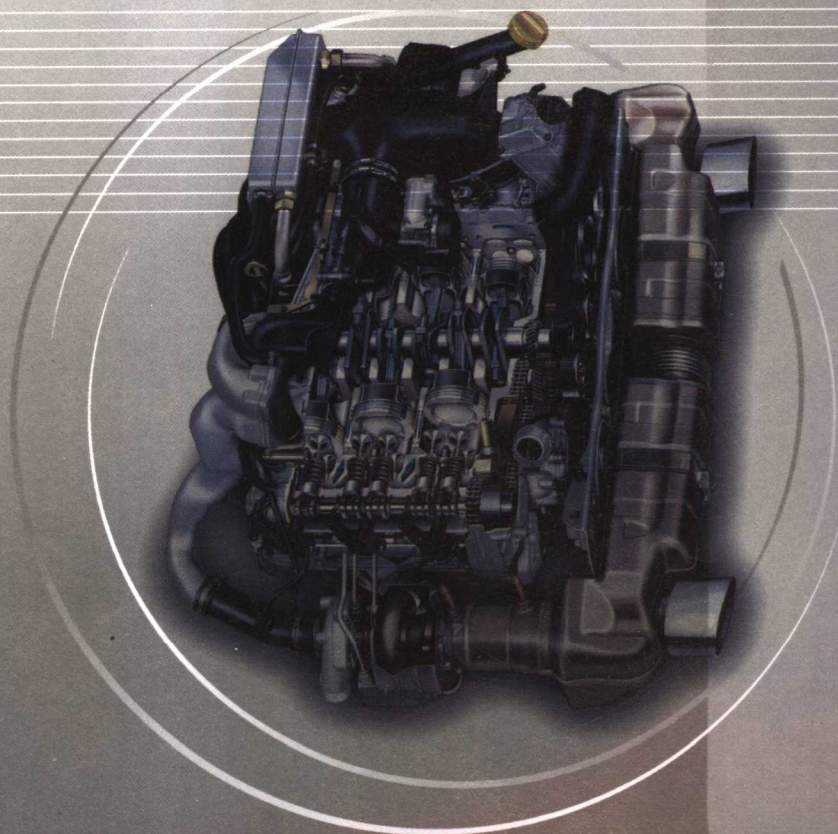


全国高职高专教育“十一五”规划教材

汽车运用与维修专业系列

发动机电控系统 故障诊断实训

罗灯明 主编



高等教育出版社
Higher Education Press



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

发动机电控系统 故障诊断实训

王 强 主编



机械工业出版社

全国高职高专教育“十一五”规划教材

发动机电控系统故障诊断实训

罗灯明 主 编
段兴华 副主编

高等教育出版社

内容提要

本书是全国高职高专教育“十一五”规划教材,是一本紧密结合汽车诊断维修生产实际的实训教材,特别适合融“教学做”为一体的教学方法和手段的改革,符合高等职业教育推行工学结合人才培养模式的发展需要。

全书共分八部分,以汽车发动机电控系统的诊断为主线,采用理论与实际一体的编写模式,在电控系统诊断之前先作理论上的铺垫,重点突出汽油机和柴油机电控技术的检测诊断,尤其是对柴油机电控技术的知识及故障诊断方法做了较完整的叙述。

本书可作为高等职业院校、高等专科学校、成人高校、民办高校及本科院校举办的二级职业技术学院汽车检测与维修技术及相关专业的教学用书,也适用于五年制高职、中职相关专业的学生使用,并可作为社会有关从业人员的业务参考书及培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

发动机电控系统故障诊断实训 / 罗灯明主编. —北京:
高等教育出版社, 2007. 8

ISBN 978 - 7 - 04 - 021983 - 8

I. 发… II. 罗… III. 汽车 - 发动机 - 电子系统: 控制系统 - 故障诊断 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. U472. 43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 104220 号

策划编辑	徐 进	责任编辑	李京平	封面设计	张志奇	责任绘图	朱 静
版式设计	张 岚	责任校对	王效珍	责任印制	韩 刚		

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100011

总 机 010 - 58581000

购书热线 010 - 58581118

免费咨询 800 - 810 - 0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司

印 刷 廊坊市文峰档案文化用品有限公司

网上订购 <http://www.landaco.com>

<http://www.landaco.com.cn>

畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787 × 1092 1/16

印 张 18.5

字 数 450 000

版 次 2007 年 8 月第 1 版

印 次 2007 年 8 月第 1 次印刷

定 价 23.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21983 - 00

前言

为了贯彻教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》的文件精神,大力推行工学结合人才培养模式的改革,探索课堂与实习地点的一体化,以加大课程建设与改革的力度,改革教学方法和手段,融“教学做”为一体,因此特别需要紧密结合生产实际的实训教材。

为了学习和落实工学结合的教育理念,强化高职办学特色,提高学生职业技能,提升教学质量,我们改革了现有的课程体系和教学方法,将原来以课堂理论教学为主,辅助以相应的实践教学的课程思路,改革为以实践技能培训为主,有针对性地铺垫够用为度的理论知识,结合汽车就业市场和生产实际所需要的专业技能,整合了发动机电控系统故障诊断、自动变速器故障诊断等课程,将课堂搬入实训室,采用教学做一体的教学方法。

本书采用理实一体的编写思路,是高职教育工学结合教学模式和教学做一体教学方法的配套教材。每个实训项目均包含讲述(理论)、操作(实践)、考评(考核)三部分。理论部分介绍发动机电控的基础知识和实用技术,删减了非电控内容;实践部分的诊断方法和检测数据增强了新技术和针对性(针对主流车型);考核部分提出了体现实践技能考评的建议。建议将教学过程设计为讲述(教)、演示(学)、操作(做)、活动、考评五个阶段。演示是教和做的衔接,传达给学生正确的诊断思路和安全规范的操作方法;活动可以安排在课外,让学生搜集教材和实训室没有的车型电控系统诊断维修资料及数据,拓宽学生的知识面,锻炼自学能力,弥补教材和实训室现有车型的不足。

本书共有8个实训。实训一介绍发动机电控系统的诊断思路和常见诊断方法;实训二是发动机的基本检查与调整;实训三至五是汽油机电控系统的知识和诊断技术;实训六至八是柴油机电控系统的知识和诊断技术。

本书由承德石油高等专科学校罗灯明任主编,段兴华任副主编,其中实训一、二、六、七、八由罗灯明编写,实训三由张真忠编写,实训四由刘焕学编写,实训五由段兴华编写。全书由罗灯明统稿。

郝军老师在百忙中审阅了本书,并提出了许多宝贵的意见和建议,在此表示诚挚的谢意。在本书编写过程中,得到了赵晓静老师无私的帮助,特此感谢。

本书的编写参考了大量的资料和文献,在此向原作者表示崇高的敬意。

由于时间仓促,加上编者水平所限,书中难免会有疏漏和不足之处,恳请读者批评指正。

编者

2007年5月

目 录

实训一 汽油机电控系统故障自诊断	1	诊断	146
实训二 电控汽油机基本检查与调整	28	项目 1 怠速控制系统故障诊断	146
实训三 电控汽油喷射系统故障诊断	43	项目 2 进气与增压控制系统故障 诊断	167
项目 1 燃油供给系统故障诊断	43	项目 3 排放控制系统故障诊断	182
项目 2 空气供给系统故障诊断	62	实训六 柴油机电控系统故障自诊断 ...	204
项目 3 电子控制系统故障诊断	82	实训七 柴油机传感器及其电路故障 诊断	250
实训四 电控点火系统故障诊断	103	实训八 柴油机执行器及控制单元 故障诊断	274
项目 1 电控点火系统诊断和 检修	103	参考文献	291
项目 2 点火电路及电控元件 诊断	121		
实训五 汽油机辅助控制系统故障			

实训一 汽油机电控系统故障自诊断

实训目的

1. 能正确读取汽油机电控系统故障码。
2. 能正确清除汽油机电控系统故障码。
3. 理解 OBD - I、OBD - II、OBD - III 及其故障码。
4. 理解不同车系及车型故障自诊断方法。
5. 能正确利用解码器进行故障自诊断。

实训设备

1. 电控汽油机。
2. 解码器。
3. 其他自诊断专用工具。

理论知识

1. 发动机电控系统的组成及功用

应用在发动机上的电子控制系统主要包括电控汽油喷射系统、电控点火系统和其他辅助控制系统。电控系统主要由传感器、控制单元、执行器等组成。

(1) 电控汽油喷射系统

1) 喷油量控制 电子控制单元(ECU)把发动机的转速和负荷信号作为主要控制信号,以确定喷油脉冲宽度(即基本喷油量),并根据其他信号(如冷却液温度信号等)加以修正,最后确定总喷油量。

2) 喷油正时控制 当发动机采用多点顺序燃油喷射系统时,ECU除了控制喷油量以外,还要根据发动机的各缸点火顺序,将喷油时间控制在最佳时刻,以使汽油充分燃烧。

3) 断油控制 包括减速断油控制和超速断油控制。

① 减速断油控制 汽车在正常行驶中,驾驶员突然放松加速踏板时,ECU将自动切断燃油喷射控制电路,停止喷油,目的是降低减速时HC和CO的排放量,而当发动机转速下降至临界转速时,又能自动恢复供油。

② 超速断油控制 发动机加速时,当转速超过安全转速或汽车车速超过设定的最高车速时,ECU将会在临界转速时切断燃油喷射控制电路,停止燃油喷射,防止超速。

4) 燃油泵控制 当打开点火开关后,ECU将使燃油泵工作2~3s,用于建立必需的油压。

若此时发动机不起动,ECU 将会切断电动燃油泵控制电路,使燃油泵停止工作。在发动机起动和运转过程中,ECU 控制燃油泵保持正常运转。

(2) 电控点火系统

1) 点火提前角的控制 在 ECU 的存储器中储存着发动机在各种工况下最理想的点火提前角。发动机运转时,ECU 根据发动机的转速和负荷信号确定基本点火提前角,并根据其他信号进行修正,最后确定点火提前角。然后,向电子点火控制器输出点火信号,以控制点火系统的工作。

2) 通电时间(闭合角)与恒流控制 点火线圈一次电路在断开时需要保证足够大的断开电流,以使二次线圈产生足够高的二次电压。与此同时,为防止通电时间过长而使点火线圈过热损坏,ECU 根据蓄电池电压及发动机转速信号等,控制点火线圈一次电路的通电时间。

在现代汽车高能点火系统电路中,还增加了恒流控制电路,使一次电流在极短时间内迅速增长到额定值,减少转速对二次电压的影响,改善点火特性。

3) 爆震控制 当 ECU 接收到爆震传感器输入的电信号后,ECU 对该信号进行处理并判断是否即将产生爆震。当检测到爆震信号后,ECU 立即推迟发动机点火提前角,采用反馈控制方式避免爆震产生。

(3) 辅助电控系统

1) 怠速控制(ISC) 发动机在汽车制动、空调压缩机工作、变速器挂入挡位,或发动机负荷加大等不同的怠速工况下,由 ECU 控制怠速控制阀,使发动机处在最佳怠速稳定转速下运转。

2) 进气控制

① 进气谐波增压控制 ECU 根据转速传感器检测到的发动机转速信号,控制进气增压控制阀的开闭,改变进气管的有效长度,实现中低转速区和高转速区的进气谐波增压,提高发动机的充气效率。

② 动力阀控制系统 控制发动机进气道的空气流通截面大小,以满足发动机不同转速和负荷时的进气量要求。

③ 可变气门正时及升程控制 控制发动机配气正时和气门升程可变来提高充气效率,进而提高发动机功率。

④ 涡轮增压控制 ECU 根据进气压力传感器检测到的进气压力信号控制废气涡轮增压器的废气放气阀或可变喷嘴阀,以获得最佳增压压力。

3) 电控节气门和巡航控制

① 电控节气门控制 根据加速踏板位置信号、节气门位置信号等,ECU 通过驱动节气门控制电动机精确控制节气门开度变化,实现节气门开度的优化控制。

② 巡航控制 汽车在正常行驶时,ECU 可以通过巡航控制系统根据行驶阻力的变化,自动增减节气门开度,不需要驾驶员操纵加速踏板,就能使汽车处于定速巡航行驶状态。

(4) 排放控制

1) 废气再循环(EGR)控制 当发动机的废气排放温度达到一定值时,ECU 根据发动机的转速和负荷,控制 EGR 阀的开启动作,使一定数量的废气进行再循环燃烧,以降低排气中 NO_x 的排放量。

2) 空燃比闭环控制 在装有氧传感器及三元催化转换器的发动机中,ECU 根据发动机的工况及氧传感器反馈的空燃比信号,确定开环控制或闭环控制。

3) 二次空气喷射控制 ECU 根据发动机的工作温度,控制新鲜空气喷入排气支管或三元催化转换器,用以减少排气造成的污染。

4) 活性炭罐电磁阀控制 ECU 根据发动机的工作温度、转速和负荷等信号,控制活性炭罐电磁阀的开启工作,将活性炭吸附的汽油蒸气吸入进气管,进入发动机燃烧,降低蒸发排放。

(5) 警告指示

ECU 控制各种指示仪表和警告装置,显示有关控制装置的工作状态,当控制装置出现异常情况时会及时发出警告信号,如氧传感器失效、催化转换器过热等。

(6) 自诊断与报警

当电子控制系统出现故障时,ECU 会点亮仪表盘上的“发动机故障指示灯”(CHECK ENGINE),提醒驾驶员发动机已出现故障,应立即停车检查修理。ECU 将故障以代码的形式储存在 ECU 的存储器中,维修人员通过故障诊断插座,使用专用故障诊断仪或以跨接导线的方法调出故障信息,供维修人员进行分析。

(7) 安全保险与备用功能

当 ECU 检测到电控系统出现故障时,会自动按照 ECU 预先设定的数值,使发动机保持运转,但发动机的性能有所下降,以便尽快送到维修站检修。

当 ECU 本身发生故障时,会自动启用备用系统,使发动机进入跛行(limp-home)状态,以便能将车辆开到维修站检修。

2. 发动机电控系统故障诊断的基本流程

发动机电控系统故障诊断的基本流程见图 1.1。

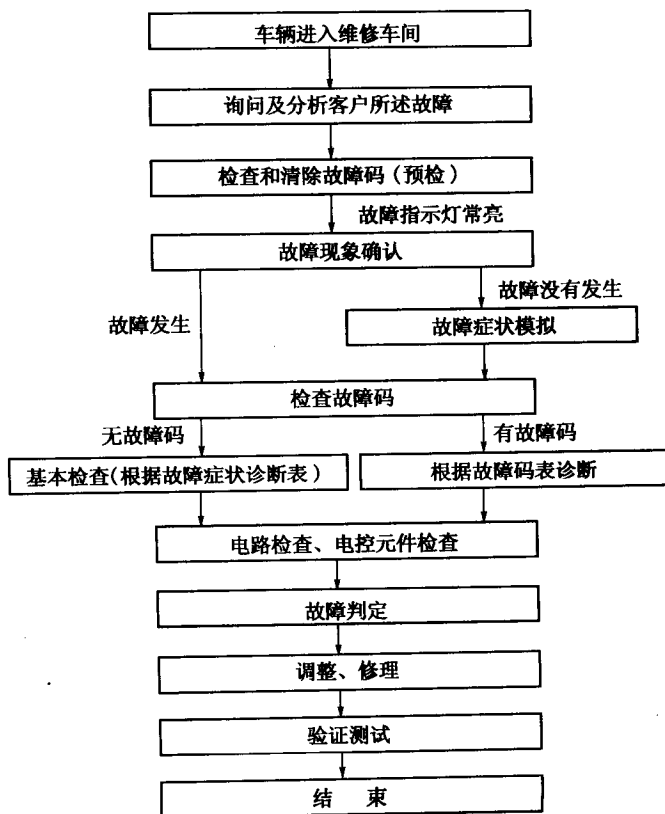


图 1.1 发动机电控系统故障诊断的基本流程

提示：发动机电控系统故障诊断的基本流程随车型及车系的不同会有所区别，仅供参考。

3. 随车电脑诊断(OBD)系统

OBD 的英文全称为 on-board diagnostic(随车电脑诊断)。由于全球空气质量的恶化和人们对于环保意识的提高,1985 年美国加州大气资源局(CARB)制定法规,要求各汽车制造厂在加州销售的车辆,必须装备符合下列要求的 OBD 系统,称为 OBD - I (第一代随车电脑诊断)系统。

- ① 仪表板必须有“故障警示灯”(MIL)。
- ② 系统必须有记录/传输相关废气控制系统故障码的功能。
- ③ 电器元件监控必须包括氧传感器、废气再循环、油气蒸发控制系统。

根据这些要求,各车辆制造厂发展自己的诊断系统、检修流程、特殊工具等,采用各自的诊断座标准接脚、故障码、资料传输格式(不是 SAE 或 ISO 标准),无法相互沟通,给诊断与维修带来诸多不便。

OBD - II 是第二代随车电脑诊断系统的简称,1993 年试行,1996 年全面实施 OBD - II 标准。美国汽车工程师学会(SAE)制定了一套标准规范,并要求各汽车制造厂依照 OBD - II 的标准提供统一的诊断模式,可由统一的诊断座以及只要一台仪器即可对各车种进行诊断检测。OBD - II 的主要特点为:

- ① 统一各车种诊断座形状为 16 脚,如图 1.2 所示,并统一安装在驾驶室仪表板下方。

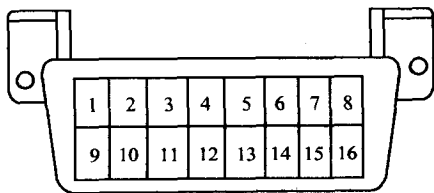


图 1.2 OBD - II 诊断座

- ② 具有数值分析资料传输功能(data link connector, DLC)。资料传输线有两个标准:ISO 标准利用 7#、15#脚;SAE 标准(SAE-J1850)利用 2#、10#脚。

- ③ 统一各车种相同故障代码及意义。
- ④ 具有行车记录器功能。
- ⑤ 具有重新显示记忆的故障码功能。
- ⑥ 具有可由仪器直接读取和消除故障码功能。

SAE 规定 OBD - II 故障码由一个英文字母和四个数字组成。例如:P0141,第一位英文字母为控制系统代号,如 P 代表发动机变速器电脑,即动力控制总成;B 代表车身电脑;C 代表底盘电脑。

第二位“0”,汽车制造厂制定的代码,“0”表示 SAE 故障码,“1,2,3,...,9”代表厂家自行定义的故障代码。

第三位“1”,代表 SAE 定义的故障码范围,见表 1.1。

第四、五位“41”,代表原制造厂设定的故障代码。

表 1.1 SAE 定义的故障码范围

代 码	SAE 定义的故障码范围	代 码	SAE 定义的故障码范围
1	燃料或空气测定系统不良	5	汽车或怠速控制系统不良
2	燃料或空气测定系统不良	6	电脑或输出控制元件不良
3	点火不良或间歇熄火	7	变速器控制系统不良
4	废气空气辅助装置系统不良	8	变速器控制系统不良

美国汽车工程师学会 2000 年公布、2005 年实施 OBD - III (又称 MOBD, 多用随车诊断)。在 OBD - II 控制系统中, 每一个电脑都是相对独立的, 维修过程中诊断仪器要分别进入到发动机、变速器、ABS、防盗等电脑中去读取故障码和读取有关数据。而在 OBD - III 系统中, 所有的电脑都通过 CAN - BUS 线路连接。因此, OBD - III 电脑也能利用 CAN - BUS 线路同时监控其他电脑的故障码和数据, 检查车辆的技术状况是否符合环保要求。各 BUS 和 CAN 的制造厂不是汽车制造厂, 而是 BOSCH (波许)、MOTOROLA (摩托罗拉) 和 SIEMENS (西门子) 等电子公司。

4. 解码器

解码器也称专用诊断仪、测试仪, 种类繁多。一般来讲, 电脑解码器可分为原厂专用型和通用型两大类:

① 原厂专用型是制造厂家为自己车型设计的电脑解码器, 如通用公司的 TECH - 2、福特公司的 SUPER - STAR II、克莱斯勒公司的 DRB - II、奔驰公司的 HHT 及 STAR2000、宝马公司的 MODIC 及 GT - 1、奥迪公司的 VAG1552、日产公司的 CONSULT 等。原厂仪器适用单一车型, 价格较昂贵, 在特约维修中心必备。

② 通用型解码器, 它的软件储存有欧美日几十种不同牌号和车型的汽车电脑及控制系统的检测程序和数据资料, 并配备有多种专用检测接头, 这是一种多用途、多功能兼容的电脑解码器, 对汽车各系统的电脑和控制元件都能进行数据分析, 如 Scanner 电脑解码器、远征 431ME “电眼睛”、美国 OTC 故障测试仪、HY - 222B 修车王和红盒子 MT2500 等。通用型的电脑解码器使用覆盖面广, 功能齐全, 升级方便, 价格合理, 是一般综合性汽车维修厂必备的首选仪器。

电脑解码器用来读取车内控制系统电脑储存的故障码, 只需把被测车辆的牌号、识别码输入解码器, 然后按显示屏上的提示将检测插头与汽车上的检测插座相连接, 再根据检测内容选择各个控制系统就可从解码器中显示出电脑运行数据资料, 并可清除故障码。这种解码器有很多优点:

① 进行数据传送, 也就是将汽车发动机运转过程中电脑的运行状况和多种数据的输入输出电信号的瞬时值, 以串行输送的方式, 经故障检测插座中的某个插孔向外传送, 这些数值就会在解码器显示屏上显示出来, 使整个控制系统的工作状况一目了然。

② 读取故障码 (DTC), 这是一种方便且可靠的读取故障码方法, 技术人员可以不用通过故障指示灯 (MIL) 闪烁次数等方法来获得故障码信息; 对于有些不通过 MIL 的闪烁来显示故障码的系统, 电脑解码器是唯一读码工具。

③ 通过电脑解码器向汽车控制系统电脑发出工作反指令, 技术人员可在发动机运行过程中或熄火状态下, 通过电脑解码器向各控制执行器发出检修作业所需的强制性动作指令, 以检测执

行器的工作情况,检查出有故障的执行器或控制电路。

④ 行车时监测现场诊断数据流,路试时诊断数据流记录情况。

⑤ 通过解码器可以清除汽车控制系统电脑内储存的故障码,使故障灯熄灭,免除拆卸蓄电池电缆,可避免有些新款车在拆卸蓄电池电缆后造成音响系统锁死等。

(1) Scanner 电脑解码器

美国 SNAP-ON 公司生产的 Scanner 电脑解码器如图 1.3 所示,是专门用来诊断汽车故障及辅助修理的快速分析专家系统。它功能较强,使用方便,通常用来检测美国车系和亚洲车系。Scanner 具有以下特点:

① 操作简单:它只运用两个键(Y、N 键)和一个转轮就可进行全部操作,功能选择为菜单方式,转轮的设计实现滚屏方式,不用对屏幕翻页显示,使资料的查找具有连续性。

② 备有后备电源,任何时候都能正常使用。

③ 测试范围广,可检测美国三大车系[克莱斯勒(CHRYSLER)、通用(GM)、福特(FORD)]和亚洲 9 种车系[丰田(TOYOTA)、本田(HONDA)、尼桑(NISSAN)、五十铃(ISUZU)、三菱(MITSUBISHI)、马自达(MAZDA)、富士(SUBARU)、大发(DAIHATSU)、现代(HYUNDAI)],车型多达 26 种。而且对每个车种的测试项目又分为若干项,如对各种传感器、继电器的测试,对气压、油压的测试,对水温及进气温度的测试等,测试项目众多,测试所得的数值真实准确,不仅可以读出故障码,同时还可以进行数据流分析,从中找出故障原因。

④ 提供了一套教学软件,使用者可运行这套教学软件进行模拟练习,以帮助其迅速熟练地掌握其使用方法。在实际操作遇到问题时,还可随时查看该系统提供的帮助功能。

⑤ 具有较强的扩充能力,测试不同的车型只需要更换相应的诊断卡(软件)即可,SNAP-ON 公司根据市场推出的新车型,不断开发出相应的诊断及修理卡与之相适应。该解码器还可以与打印机及电脑相连接,所需数据可通过打印机打印出来或利用电脑作进一步的分析。

⑥ 具有较强的行车记录功能,通过行车记录器,可把实测的数值资料储存起来,供使用者进行事后分析处理。

⑦ 可同时装入诊断卡及修理卡,对所测资料同时进行数据对比和线路分析。

⑧ 使用者可通过 LED 灯监控某些特殊功能是否动作。

Scanner 电脑解码器的测试范围分为发动机电控系统、变速器电控系统、车身电控系统及 ABS 系统。它不仅可以在很短的时间内读出故障码,并告知用户故障码的含义,同时还可向用户提供试车中所有传感器、继电器、怠速以及各种温度、压力的标准测试数据,帮助用户根据这些动态数据流判断故障原因。

(2) OTC 故障测试仪

美国欧瓦顿工具公司(Owatonna Tool Company)生产的故障测试仪称为 OTC 监测器(OTC

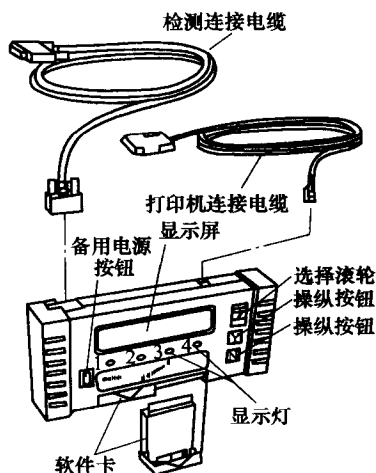


图 1.3 Scanner 电脑解码器

monitor),如图 1.4 所示。该监测器的液晶屏以菜单形式显示,测试时操作控制按键选择菜单项目即可。与诊断插座相连的诊断数据传输线缆配有多种类型的接口,适用于插接各种车型的诊断插座,监测器尾部设有 PROM 插座,在测试不同的车系时,可插接相应的 PROM 磁卡,当车型进行更新换代时,只需换用新磁卡,即可完成监测。因此,仪器的扩充能力较强。

OTC 故障测试仪根据所测车型系列不同,其功能和操作方法也不尽相同,主要特点是:能提供成套的标准测试数据,若在诊断功能菜单中选成套数据(Datastream),OTC 故障诊断仪可提供关于发动机数据的 99 种模式(Mode)、变速器数据的 25 种模式、ABS 数据的 36 种模式的标准数据。这些数据对诊断分析发动机、变速器、ABS 等控制系统中各个传感器、执行器的技术状态及车辆技术状况有较大的帮助。除此之外,该测试仪还具有以下特点:

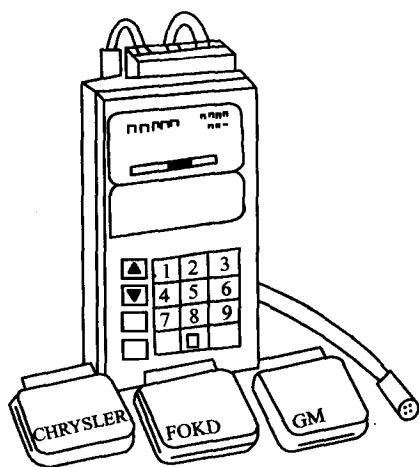


图 1.4 OTC 故障测试仪

① 采用两种数据显示方式:一种是标准方式,通常一次显示两个数据;另一种是普通方式,一次显示 8 个数据。维修人员可以利用方向键选择需要显示的数据,并可以利用帮助键查看标准数据。通过标准数据与实际数据对比,便可分析检测发动机控制系统中各传感器及执行器的技术状况。

② 在诊断菜单中选取了故障代码(Faultcode)项后,便可选择过去的故障代码、现在的故障代码、消除故障代码等三种模式。

③ 需要更换微机控制盒时,必须知道其识别码。通过该测试仪可以很容易地获取本车微机的识别码。

④ 可提供所输入车型的标准技术数据,其中包括点火顺序、火花塞型号、火花塞间隙、点火正时、怠速转速、燃油压力、油箱容积等数据。

⑤ 在提供有关故障的测试数据后,还可同时提供故障出现时的相关数据,如最后一个故障代码出现的次数、故障代码出现时的发动机转速、发动机运行时间及故障代码的含义等。

⑥ 具有 ABS 系统故障代码的读取及清除功能。

(3) V. A. G1551/V. A. G1552 故障诊断仪

V. A. G1551/V. A. G1552 故障诊断仪是德国大众公司的专用故障测试仪。V. A. G1551 故障诊断仪如图 1.5 所示,故障诊断仪的外部主要由正面的显示器、键盘、打印机和诊断连线插孔以及位于后上半部的程序卡安装槽和背面的连接交叉点组成。显示屏可以为使用者输出各种信息且提供各种功能。

图 1.6 是 V. A. G1552 故障诊断仪,它与 V. A. G1551 具有相同的功能及连接线,只是没有打印输出装置。

用 V. A. G1551/V. A. G1552 故障诊断仪虽然可迅速判断出故障的发生部位,但要明确是有关的零件损坏还是线路问题,还需要一些附件配合进行测试。常用的测试附件如表 1.2 所示。

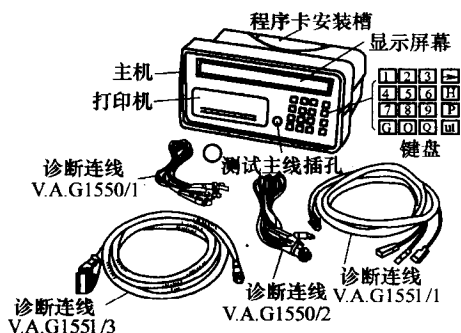


图 1.5 V. A. G1551 故障诊断仪

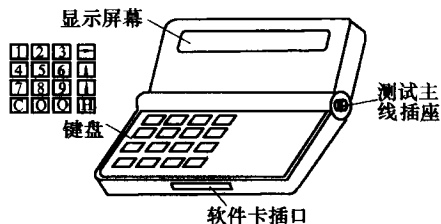


图 1.6 V. A. G1552 故障诊断仪

表 1.2 V. A. G1551/V. A. G1552 故障诊断仪常用附件

测试附件代号	测试附件名称
V. A. G1318	压力测试表,包括油压开关、油管及其接头
V. A. G1348	喷油器测试仪,包括量杯、V. A. G1318/A 遥控开关、V. A. G1348/3-2 连接导线
V. A. G1526	便携式万用表
V. A. G1630	数字式汽车专用万用表
V. A. G1527	发光二极管检测灯
V. A. G1598	检测箱,包括 V. A. G1598/1~9 检测线
V. A. G1594	测试线组件,包括 V. A. G1594/1~15 测试线
V. A. G1368	真空表
V. A. G1390	手动真空泵
V. A. G1363	废气分析仪

对不同的控制系统操作,必须阅读诊断器的使用说明书及相关的修理手册。

连接好故障诊断仪后,可以选择三种不同的工作模式:1—快速数据传送,3—仪器自检测,4—经销商编号。当测试仪一旦连接好后,会自动进入 1—快速数据传送模式,如果要进入其他操作模式,按“C”键后回到工作模式选择窗口,这时按某一工作模式代码即可。

在进入快速数据模式以后,仪器显示菜单等待输入各系统控制单元的地址码,部分地址码具体内容见表 1.3。

输入地址码后按“Q”键,故障诊断仪将建立与控制单元的联系,显示屏将提示选择功能码,主要功能码及其功能如下:

表 1.3 部分地址码一览表

地址码	系统控制单元	地址码	系统控制单元
01	发动机电气系统	19	数据总线诊断
02	变速器电气系统	22	四轮驱动电气系统
03	制动电气系统	24	驱动防滑控制系统
08	暖风/空调电气系统	25	汽车防盗电气系统
14	汽车悬架电气系统	35	中央门锁
15	安全气囊电气系统	44	转向助力装置
17	仪表板电气系统	66	后视镜调整

① 查询控制单元类型“01”功能

选择“01”功能码,按“Q”键,通过数据传递,控制单元确认后,显示内容:上一行是控制单元所具有的部件编码、系统名称和数据状况;下一行是控制单元目前的编码,还显示服务站代码(WSC)。

② 查询故障记忆系统“02”功能

查询故障记忆系统“02”功能,按“Q”键,通过数据传递,控制单元确认后,首先询问控制单元的故障记忆系统并显示所出现的故障码数量,接着按“→”键继续运行,每一个故障码的文字说明都单独地出现在显示屏上。

③ 诊断终端执行元件“03”功能

对执行元件诊断,可检查每一个执行元件及其电路状况。选择“03”功能,按“Q”键确认后,便开始对执行元件进行诊断。执行元件的诊断顺序由控制单元决定,并通过显示屏显示出来。如执行元件无反应,则说明此元件或电路部分有故障。通过按“→”键可发出对下一个执行元件进行诊断的指令。

④ 基本调整“04”功能

基本调整功能只能在规定的车辆运行工况下才能进行。有些控制单元要输出一些内存的数据值用来进行基本调整。

⑤ 清除故障记忆“05”功能

在进行修理之后,必须使用“05”功能清除控制单元的故障记忆。在输入清除命令之前,必须首先用故障诊断仪查询故障记忆系统。使用“05”功能后,尽管文字显示故障码已被清除,但还需要再次查询一次故障记忆系统,看是否还有故障存在,必要时排除故障。

⑥ 中断输出“06”功能

选择“06”功能便终止与目前控制单元的数据传递,回到输入新的地址码工作区。

⑦ 编制控制单元代码“07”功能

控制单元内储存的内容可通过“07”功能加以更改。控制单元的工作方式可被更换,以适应不同的发动机、变速器、车身或行驶系统,或者适应不同国家的有关法规要求。

⑧ 阅读测量数据块“08”功能

不同的控制单元可传输多种测量数据。这些数据值提供各系统的工作状况,即所连传感器

的信息。由于这些数据不能同时传递,因此需要按各个显示组划分,输入显示组编号后,按“Q”键确认,测量数据便在显示屏的下一行显示出来。将显示的测量数据与标准值进行比较,便可以判断故障所在。

⑨ 阅读单独测量数据块“09”功能

选择“09”功能,按“Q”键确认后,菜单提示输入通道号,通道号代表各控制系统中的特定传感器或其他部件。通道号用2位数字输入,并按下“Q”键确认输入指令,便显示出该通道的测量数据块的测量值。将测量值与标准值比较,即可判断该传感器或其他部件及其连线是否有故障。

⑩ 匹配(自适应)“10”功能

操作者可通过此功能改变控制单元内用于某车辆的匹配基本值。

(4) VAS5051 汽车诊断、检测和信息系统

VAS5051 故障诊断仪(图 1.7)将汽车自诊断、检测仪器及技术资料与现代技术结合在一起,使用 VAS5051 可以使故障查询更加合理、精确、清楚和经济。

VAS5051 故障诊断仪中基础数据存于 CD-ROM 中,它包括如下最新的知识:装备、控制单元故障码、故障特征、汽车结构及其功能和零部件、功能检测、技术文件、数据分级组合等。

基础数据是使用诊断发展系统建立的,它很容易增补和调整,因而能够接受新的车型。也可以吸收一些新资料、利用车间维修经验,例如新的故障特征及其说明。有了基础数据,诊断系统可以:

- ① 识别车型及其标准/选装配备。
- ② 自动检测车辆上的电气系统。
- ③ 根据检测方案并通过选择故障特征来运行“故障查询指示”。

- ④ 可以直接选择检测。
- ⑤ 生成“易使用自诊断”功能。
- ⑥ 在自动吸纳一个功能检测后生成新的检测方案。

VAS5051 故障诊断仪具有如下主要特点:

① 可移动式设备,供电采用主电缆接 220 V 市电或通过车辆上的蓄电池,由设备内装的电池提供备用电源。

- ② 使用压感式彩色触屏操作。
- ③ 装配在一起的诊断和检测仪器模块。
- ④ 装配在一起的 CD-ROM,提示信息语言可以选择。
- ⑤ 红外插口用于控制打印机。
- ⑥ VGA 插口用于连接外部监视器。
- ⑦ 通过新改进的 ISDN 连接线进行遥控诊断。

VAS5051 故障诊断仪正面是显示屏,用于人机信息交流,使用触摸式显示屏覆盖整个表面。它可感受手指或其他东西的压力,替代了鼠标和键盘。显示屏可以显示测试仪全部信息和功能。

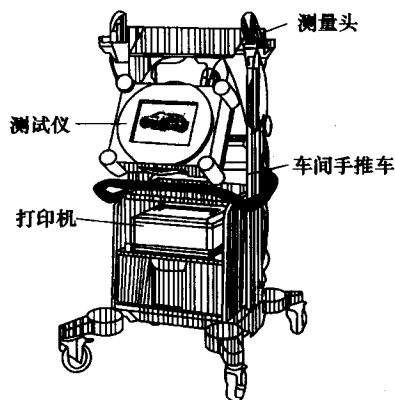


图 1.7 VAS5051 故障诊断仪

接口处于盖板后面,只有主电源接口用于车间操作,其他接口用于维修服务及扩展诊断仪功能。VGA 接口与外部监视器相连。串联接口和键盘接口只用于仪器维修。PC 卡接口用于诊断仪的进一步扩展,例如遥控诊断。

接通诊断仪后操作过程自动开始。当系统启动标志出现在屏幕上时,诊断仪就可以工作。从系统标志中可以启动如下方式:汽车自诊断、测试、故障查询指南、管理。首次接通诊断仪时,功能按钮“汽车自诊断”和“故障查询指南”还不能在屏幕上显示。当进入方式“管理”销售商标时,整个系统启动标志才会出现。

“汽车自诊断”方式提供当前 V. A. G1551 和 V. A. G1552 诊断仪所具备的功能,通常连接到汽车诊断插口上。汽车自诊断程序帮助维修人员通过人机对话对其进行指引。车辆系统或功能可用菜单来选择,当选择“询问全部故障存储”时,车辆上所有控制单元都被查询并显示出来。

在“测试”方式,可以使用万用表或“数字存储示波器”。万用表可用于车辆电控元件电压、电流和电阻等的检测。数字存储示波器(DSO)利用可调整的扫描时间来存入模拟信号当前值,DSO 可同时显示两个频道的电压波形。所需探头已含在设备附件中。

“故障查询指南”是一项创新,因此 VAS5051 使维修更加便捷,并缩短了查找故障所需时间。从汽车自诊断的故障信息开始,根据用户抱怨(对故障现象的)简要描述或可能的原因推测,维修人员在指引下一步一步地进行故障查询。此故障查询程序是永久性建立的,在测试中可以在计算机内逐步优化。

检测仪器和自诊断功能必要时在故障查询中提供帮助。故障查询所需资料信息,例如维修手册、故障查询程序等都包含在“故障查询指南”方式的程序中。当启动故障查询程序时,必须首先通过系统的寻访规则来识别车辆,这可以保证所有文件能用于下一步故障查询程序的测试。车辆系统检测自动启动,当询问每个控制单元时,所有被查到的故障按顺序显示出来。根据程序说明可分别选取故障并一步一步加以排除。

如果系统检测中未发现故障,就要根据观察到的故障特征在使用“故障查询指南”方式时选择“抱怨”。在输入“抱怨”后就会由诊断仪生成一个特殊的检测方案,用于显示故障特点。诊断仪通过检测方案使用人机对话方式指导维修人员,所有检测条件和排除故障所必须的步骤以及各个测试所需的检测设备和活动内容都被定义。故障查询结束后,可以用“打印/诊断”功能打印检测步骤报告。

诊断系统可以在“管理”方式下进行设定。“安装最新版本”功能可以将 CD-ROM 中新程序版本装入硬盘中。语言的设定也同时从 CD-ROM 中得到,“自检”功能可实现检测仪器中各单元和诊断单元的内部检查。

5. 发动机故障码自诊断方法

(1) 自诊断原理

电子控制系统中的 ECU 通常都具有自诊断功能,内部大都储存有监测各个控制回路的测试程序及标准的判定数据集,用以监测控制系统各传感器和执行机构的技术状况。在发动机工作时,ECU 将各装置的输入(输出)信号和 CPU 中已标定的标准数值范围进行比较,若输入信号不在其内或符合另外的故障标准,则 ECU 认定该装置所在的系统有故障发生,并将此故障以代码的形式存入随机存储器 RAM 内,同时将发动机警示灯点亮,向驾驶员和维修人员提供故障信息。