

● 专项职业能力考核培训教材 ●




职业技能  
短期培训教材

- ◆ 全国职业培训推荐教材
- ◆ 劳动和社会保障部教材办公室评审通过
- ◆ 适合于职业技能短期培训使用

推荐使用对象：▲ 农村进城务工人员 ▲ 就业与再就业人员 ▲ 在职人员

# 汽车综合检测与诊断

QICHE ZONGHE JIANCE YU ZHENDUAN

 中国劳动社会保障出版社

全国职业培训推荐教材  
劳动和社会保障部教材办公室评审通过  
适合于职业技能短期培训使用

# 汽车综合检测与诊断

中国劳动社会保障出版社

全 国 职 业 教 育 研 究 会  
中 国 职 业 教 育 研 究 会  
中 国 职 业 教 育 研 究 会

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车综合检测与诊断/杨庆彪主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2008

职业技能短期培训教材

ISBN 978-7-5045-6915-8

I. 汽… II. 杨… III. ①汽车-故障检测-技术培训-教材 ②汽车-故障诊断-技术培训-教材 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 034885 号

### 中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

\*

北京鑫正大印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 8.875 印张 219 千字

2008 年 4 月第 1 版 2008 年 4 月第 1 次印刷

定价: 18.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

# 前言

2006年，劳动和社会保障部出台了组织实施专项职业能力考核的有关文件。所谓专项职业能力，即一个可就业的最小技能单元，其适用范围小于“职业”。一个专项职业能力构成一个独立的培训项目，与传统的培训相比，专项职业能力培训的目标直接定位于具体的岗位或工位，培训针对性更强，内容更细化。学员希望从事哪一个岗位的工作，就参加相应的专项职业能力培训。这样的培训，时间短、效率高，既有利于培训机构根据市场需求灵活制定培训计划并开展培训，也有利于学员根据自身情况选择培训项目，以达到上岗和职业技能提升的要求。

针对这一新的培训类型，我们会同中国劳动社会保障出版社组织编写了适合各级各类职业学校、职业培训机构开展专项职业能力考核培训使用的教材。在教材编写过程中，我们始终坚持以职业活动为导向、职业技能为核心的指导思想，根据国家专项职业能力考核规范的要求，确定每本教材的知识点和技能点，力求反映岗位的实际工作环境、工作流程和工作要求。教材以技能操作为主线，用图文相结合的方式，通过实例，一步步地介绍各项操作技能，便于学员理解和对照操作。通过学习，学员能够掌握岗位要求的操作技能，取得专项职业能力证书，从而顺利实现上岗或职业技能提升。

由于编写专项职业能力考核培训教材是一项新的工作，需要在实践中不断探索，教材中会存在不足之处，希望培训教师和学员提出宝贵意见，以便适时修改，使其趋于完善。

劳动和社会保障部教材办公室

## 简介

根据国家专项职业能力考核规范，劳动和社会保障部教材办公室会同中国劳动社会保障出版社组织编写了汽车修理与服务类专项职业能力考核培训教材，具体包括《汽车发动机维护》《汽车底盘维护》《汽车电气设备维护》《汽车发动机故障诊断与排除》《汽车底盘故障诊断与排除》《汽车电气设备故障诊断与排除》《汽车综合检测与诊断》《汽车音响改装》《汽车美容技能》，共计9本。

《汽车综合检测与诊断》的主要内容包括：数据流的测试与分析，波形测试与分析，发动机系统、自动变速器系统、ABS系统、巡航系统以及防盗系统的疑难故障诊断与排除。本书先讲解使用仪器检测汽车主要系统的操作方法，在此基础上，结合常见车型的典型故障进行分析，进一步提高学员汽车综合检测与诊断的技能。

本书由杨庆彪主编，李佳音、何思洪、潘中林、容启华、王学辉、陶永旺、何正茂、祁春强、王曼群参编；宋有主审。

# 目录

---

引言	( 1 )
单元一 数据流测试与分析	( 4 )
课题一 数据流检测	( 4 )
课题二 数据流分析	( 27 )
单元二 波形测试与分析	( 89 )
课题一 示波器认识与使用	( 91 )
课题二 波形检测与分析	( 103 )
单元三 发动机系统疑难故障诊断与排除	( 125 )
课题一 使用仪器检测发动机电控系统	( 125 )
课题二 典型发动机故障分析	( 147 )
单元四 自动变速器系统疑难故障诊断与排除	( 164 )
课题一 使用仪器检测自动变速器系统	( 164 )
课题二 典型自动变速器故障分析	( 222 )
单元五 ABS 系统疑难故障诊断与排除	( 229 )
课题一 使用仪器检测 ABS 系统	( 229 )
课题二 典型 ABS 系统故障分析	( 247 )
单元六 巡航系统疑难故障诊断与排除	( 251 )
课题一 使用仪器检测巡航系统	( 251 )

课题二 典型巡航系统故障分析·····	(263)
单元七 防盗系统疑难故障诊断与排除·····	(266)
课题一 使用仪器检测防盗系统·····	(266)
课题二 典型防盗系统故障分析·····	(277)

## 引 言

20 世纪 50 年代, 汽车技术与电子技术开始结合以来, 电子技术在汽车上的应用范围越来越广, 特别是 70 年代后, 电子技术领域的集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路的发展, 为汽车提供了速度快捷、功能强大、性能可靠、成本低廉的汽车电子控制系统。汽车电子控制系统极大地提高了汽车的动力性、经济性、安全性、舒适性, 这些汽车电子技术在汽车工业上的广泛应用能够很好地解决全球范围的汽车尾气排放环保问题和能源危机问题。因此, 广泛和深入采用电子技术, 不仅是汽车制造厂本身为了提高产品的性能和竞争力的迫切需要, 也是各国政府和社会支持和倡导, 甚至是强制推行的结果。

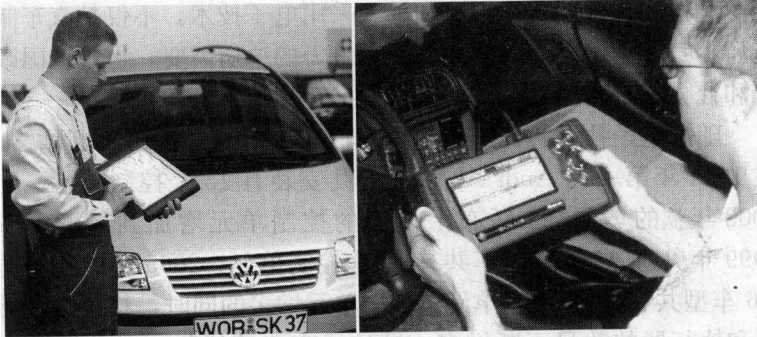
随着电子技术的普遍应用, 车辆控制单元的数目不断增多, 在 1994 年第一代 Audi A8 轿车上共安装有 15 个控制单元, 而 2003 年款的奥迪 A8 轿车上使用的控制单元增加到近 60 个; 1999 年奥迪 A6 车型整车共有 15 个控制单元, 2005 年的新奥迪 A6 车型共有 64 个控制单元。控制单元增多的同时, 相应的传感器和执行器的数目不断增多, 导致线束飞速增加, 以欧洲富豪 (VOLVO) 车为例, 1950 年产的富豪轿车全车线束总长不超过 100 米, 1980 年产的富豪轿车全车线束总长接近 600 米, 1990 年产的富豪轿车全车线束总长接近 1 000 米, 2000 年产的富豪轿车全车线束总长接近 2 000 米。

随着汽车技术日新月异的变化, 给汽车制造厂提出了新的课题, 车上的线路越来越复杂, 按照这样的发展趋势, 车上的有限空间根本不能满足汽车的发展。而为改善汽车的性能还需要不断



增加大量的电控系统，那么如何来应对增多的控制单元与线路呢？

汽车技术的不断变化与升级，也对今天的汽车售后服务和维修人员提出了更大的挑战。现代的汽车售后服务检测与维修工作，已经不再是一个单纯的机械修理，一把螺丝刀可以修万国车的时代已经离我们远去，取而代之的应该是使用现代汽车检测与维修仪器针对一个机、电、声、光、液多方面结合的高科技产物的作业。在汽车技术不断更新的同时，维修工具也需要不断地升级，检测维修人员必须不断提升自己的知识水平、配备相应的诊断与检测设备，才能胜任现代汽车维修工作。汽车维修检测诊断仪、示波器、发动机综合分析仪这些设备是目前汽车检测与维修行业必需的工具，掌握这些工具的使用才能有效提高维修的质量与速度。



针对现代轿车大量电控单元的控制系統，汽车检测诊断仪器或叫解码器的应用能够为售后服务维修人员提供有效准确的参考信息，其作用就像医院里面的 X 光透视功能类似，不需要对车辆解体，就可以通过各电脑控制单元进行各项检查与数据分析。其功能一般包括故障码检测、数据流检测、元件测试、控制单元编码及系统基本设置等。故障码检测功能可以读取到车辆上安装的各电脑控制系统的故障记忆信息，能够为维修人员快速建立维

修诊断思路，提高诊断效率；数据流分析功能可以为电控系统进行整体检查，就像医院中的体检一样，并能够将检查结果形成表格体现在仪器的界面上，通过专业人员对数据进行分析可以得到检测的结果，可以大大提高现代轿车诊断的准确度。

汽车示波器的诞生同样为汽车修理技术人员快速判断汽车电子设备故障提供了有力的工具，它与医院里的脑电图和心电图检测的功能类似，可以将各个电控元件的每一个时间点上的电压值描点并连成图形，从而形成波形，通过专业人员对波形的分析，能够判断该元件的工作是否正常。其专业功能是普通的万用表所不能替代的，示波器与万用表相比有着更为精确及描述细致的优点，万用表通常只能用一两个电参数来反映电信号的特性，而示波器则用每一时刻电压变化的图形来反映一个电信号，它显示电信号比万用表更快速、更准确、更形象。汽车电子设备的信号有些变化速率是非常快的，变化周期达到了毫秒级，通常测试仪器的扫描速度需要达到测试信号的5~10倍，并且许多故障信号是间歇信号，这就需要仪器的测试速度必须明显高于故障信号速度。汽车示波器不仅可以快速捕捉电路信号，还可以用较慢的速度来显示这些波形，以便使我们可以一面观察、一面分析。它还可以用存储的方式记录信号波形，使得我们可以倒回来观察已经发生过的快速信号，这就为我们分析故障提供了极大的方便。

正是这些先进检测仪器和检测手段的应用，为现代汽车维修提供了有力保障，同时也对汽车维修人员的技术能力提出更高要求。本书将围绕以上现代汽车维修检测技术，主要介绍汽车综合检测和诊断的有关知识。

# 单元一 数据流测试与分析

## 课题一 数据流检测

### 【学习目标】

1. 掌握数据流测试方法。
2. 掌握金奔腾彩圣解码器数据流测试过程。
3. 掌握元征 X-431 解码器数据流测试过程。

### 一、使用数据流测试功能的一般流程

使用电控系统诊断仪器（或叫解码器）进行数据流检测的流程，如图 1-1 所示。

为了将各系统的工作情况告之驾驶员，各系统均设有故障指示灯，如 CHECK ENGINE，ABS，SRS 等。将仪器正确连接，保证仪器正确通电，通电前，应关闭汽车所有附属电气设备（如空调、音响、灯光等）。点烟器座应有 12 V 供电电压，汽车诊断座与汽车主计算机联机应保证无断路。汽车自诊断座能否直接向解码器提供电源应根据车型不同具体分析。仪器打开电源后，若仪器自动进入测试状态，表示仪器连接正常。如需接通外接电源时，应从驾驶室内点烟器取电或从电瓶直接取电（诊断座在驾驶室内，从点烟器取电，诊断座在发动机室，从电瓶取电）。

点烟器取电：将点烟器热电阻头从点烟器座中取下，把已接好的主机外接电源线插入点烟器座中。电瓶取电需要将仪器自带的双钳电源中的红色鳄鱼夹接电池正极接线柱，黑色鳄鱼夹接负

极接线柱。

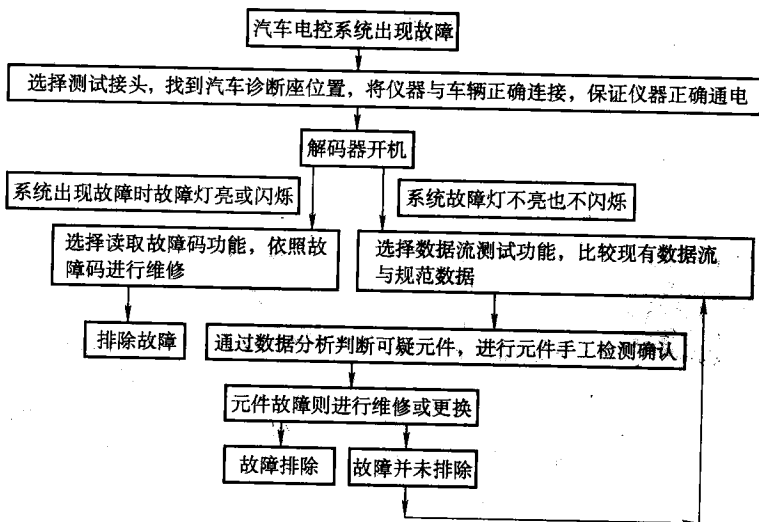


图 1—1 使用数据流测试功能的一般流程

## 二、解码器的种类

根据解码器的功能可分为原厂专用解码器和综合型解码器。原厂专用解码器为汽车制造厂家根据自身车型的特点，设计研发的单一车系的专用电控系统诊断仪器，在解码器的功能上，专用解码器只能对单一车系进行诊断，但对所测车系功能是最强的。各车系原厂诊断仪器见表 1—1。



随着汽车技术的不断更新与升级，各汽车生产厂家的诊断仪器必须与车辆技术保持同步，所以汽车解码器也需要不断地进行更新换代，大众奥迪车系的诊断仪器的更新换代情况如图 1—2 所示。

表 1—1



各车系原厂诊断仪器

型 号	特 点	型 号	特 点
 <p>宝马原厂检测仪 MODIC—Ⅲ</p>	<p>Modic—Ⅲ是宝马原厂移动式检测仪，可诊断所有宝马车系的各个系统，它集合了网络功能（通过网络诊断、升级与原厂技术支持）、维修资料的查询（维修数据、线路图、拆装方法、售后信息）、测量系统（可测量电流、电源、波形、点火、万用表组）</p>	 <p>宝马车系原厂 诊断仪 GT— I</p>	<p>其造型设计更科学，更人性化，轻松便携，改变了 Modic—Ⅲ的笨重，在运行速度方面也远优于 Modic—Ⅲ，功能也更强大</p>
 <p>奔驰原厂检测仪 STAR2000</p>	<p>STAR2000 是德国奔驰厂为 2000 年后生产的奔驰系列车的检测专用工具，是 HHT 的换代产品。STAR2000 是运行在 WINDOWSNT 的操作系统上，由车间维修资料系统（简称 WIS 系统）、运行管理系统（STARUTILITIES）、自诊断系统（DAS 系统）三大系统组成</p>	 <p>奔驰车型的新一代 原厂诊断仪 STAR- DISHNODID BASIC</p>	<p>STAR DISHNO-DID BASIC 是奔驰车型的新一代原厂诊断仪，轻松便携式，人性化的外观设计，运行速度及可靠性都优于 STAR2000 的 WISNT 平台，更能满足维修企业及客户的要求</p>

续表

型 号	特 点	型 号	特 点
 <p>日产车系的原厂 诊断设备 CONSULT- II</p>	<p>CONSULT- II 是日 产车系目前使用的原厂 检测仪器: 可诊断日 产车系的各项系统, 并提 供诊断, 波形测试、清 除故障码、原件驱动等 各项维修功能及信息并 且提供打印功能、防盗 设定</p> <p>可测系统: NISSAN 全车系及 OBD- II 系 统。如: 发动机、自动 变速箱, SRS、ABS、 牵引控制、防滑系统等</p> <p>测试功能与分析: ECU 料号、读取故障码、 清除故障码、动态数流 元件测试、OBD- II 标准 数据分析、电表功能</p>	 <p>丰田、本田车型的 原厂诊断仪 PGM TESTER</p>	<p>PGM 是丰田、本 田车型的原厂诊断 仪, 其采用最先进的 制造科技以及专 利设计的模拟动作, 协助技术员判定各 元件的状况, 以及 全方位的汽车电子 产品诊断系统</p>
 <p>大众、奥迪车系 原厂诊断仪 VAS 5051 与 VAS5052</p>	<p>VAS5051 和 VAS5052 是一个人性化设计的移 动平台, 彩色超大型触 屏, 高精度显示, 没有 辐射危害。可诊断大众、 奥迪的所有车型, 且对 车辆进行摇控诊断, 其 独特的设计可通过 CD-ROM 及网上在线 升级, 极大地方便了客 户的升级问题, 它还可 以在将来的应用程序里 实现无线通信, 兼容多 媒体功能, 具有多媒体 培训课程, 非常完整的 技术维修资料</p>	 <p>通用原厂检测仪 TECH-2</p>	<p>TECH-2 采用 10MB PCMCIA 记忆卡, 可 同时将发动机、底盘、 车身、仪表等诊断功 能一次储存。同时具 有灌输程式功能, SNAPSHOT 瞬间记 录可记录下怠速状态 及行驶状态各方面数 据并储存下来, 可回 到工厂后逐一读取资 讯, 寻找出正确故障 因素, 元件测试更能 协助解决且快速判断 各元件是否良好 (尤 其是查询间歇性故 障)</p>

续表

型 号	特 点	型 号	特 点
 <p>三菱原厂检测仪 MUT-II</p>	<p>Mut-II 是三菱新一代的原厂检测仪, 可诊断所有三菱的各个系统, 并提供各种维修资料, 测量系统准确无误, 测试年份到 2001 年。Mut-II 的正常工作参数: 额定电源为 DC12V、接地是负极、工作电压为 10~16 V DC、最大电压是 24 V DC (1MINUTE)、工作温度为 0~+45℃、反向工作电压连接为 12 V DC (1MINUTE)</p>	 <p>富豪原厂检测仪</p>	<p>VOLVO 原厂检测仪可检测 VOLVO 全部车形, 可诊断所有宝马车系的各个系统, 它集合了网络功能 (通过网络诊断、升级与原厂技术支持)、维修资料的查询 (维修数据、线路图、拆装方法、售后信息)、测量系统 (可测量电流、电源、波形、点火、万用表组)、编程设定等</p>

综合型解码器指的是解码器生产厂家根据市场需要设计开发的用于多个车系的电控系统诊断仪器。综合型解码器可以检测多种车系, 但其功能与针对单一车型的原厂仪器相比要略逊一筹, 市场常见品牌综合型解码器见表 1—2。





图 1—2 大众原厂诊断仪器发展



表 1—2

综合型解码器一览表

型 号	特 点	型 号	特 点
 <p>金奔腾彩圣 解码器</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数据流录制存储打印功能, 用户可随心所欲获取想要的各种汽车运行参数</li> <li>2. 数据流范围超高、超低双警告色显示, 突出异常参数, 便于用户快速、准确判断汽车故障</li> <li>3. 自学习判断功能。软硬件支持内置海量存储, 可以存储全世界各种车型诊断数据, 确保今后程序数据的升级不受容量限制</li> <li>4. 彩色显示, 每个操作界面都有实时的操作提示, 使用简单方便。提供丰富的数据流正常参考值范围, 便于汽车故障分析</li> </ol>	 <p>金德 K6 解码器</p>	<p>金德 K6 手提式解码器在国内首先采用了先进的快闪存储技术, 免插卡式设计、高度集成可反复擦写大容量快闪内存, 超大高亮蓝屏液晶显示, 支持 CGA 图形显示模式</p>