

HONDA

新款 本田车系 维修案例精选



李昌凤◎主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

新款本田车系维修案例精选

李昌凤 主编



机械工业出版社

本书具有内容新、车型新两大特点,主要以飞度、雅阁、奥德赛、新款 CR-V 等车型为例,系统地总结和归纳了本田车系维修工作中常见的技术难点。根据不同车型的特点,结合维修实例,分析故障原因,讲解诊断方法,总结维修经验。

本书条理清晰,图文并茂,理论与实践相结合,适合广大汽车技术人员和汽车维修人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

新款本田车系维修案例精选/李昌凤主编. —北京:
机械工业出版社, 2012. 11
ISBN 978-7-111-40014-1

I. ①新… II. ①李… III. ①轿车—车辆修理
IV. ①U469. 110. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 239345 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:杜凡如 责任编辑:杜凡如

版式设计:霍永明 责任校对:纪 敬

封面设计:马精明 责任印制:乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·17.25 印张·426 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-40014-1

定价:43.80 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

1998 年 7 月广州本田汽车有限公司成立,2003 年 7 月东风本田有限公司成立。本田公司是世界驰名的汽车厂家,进军中国市场以来取得空前的成功,到 2010 年,本田汽车在中国市场销量达到 65.5 万辆,同比增长 13%,据此,中国成为本田公司全球第二大市场,仅次于美国。

本田系列轿车性能优越、质量可靠,深受广大消费者喜爱,在中国轿车市场上占有较大份额。为了使维修技术人员和广大汽车驾驶人掌握维修技能和诊断思路,从而达到举一反三的目的,我们以最直接的故障维修案例的形式编写本书,以满足广大维修人员和技师朋友不断提升新车型维修技能的实际需求。

本书具有内容新、车型新两大特点,主要以飞度、雅阁、奥德赛、新款 CR-V 等车型为例,系统地总结和归纳了本田车系维修工作中常见的技术难点。根据不同车型的特点,结合维修实例,分析故障原因,讲解诊断方法,总结维修经验。

本书编者从事汽车维修工作多年,实践经验丰富,编者结合自己多年积累的维修心得体会,做到理论与实践相结合,以实际维修应用为宗旨,以短期掌握维修技能为突出目标,符合读者学习提升的要求。

本书由李昌凤主编,参加编写的人员还有李富强和李素红。在编写本书的过程中,得到了许多本田汽车维修企业以及广大技师朋友的大力支持和协助,并参阅了大量的相关资料和电路图,在此表示诚挚的感谢!

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,恳请广大读者批评指正。同时希望读者对书中所涉及的某些故障提出更好、更完善的解决办法,共同为提高维修行业技术水平做出贡献。

编 者

目 录

前言

第一章 本田各车系简介	1
第一节 本田车系的性能和特点	1
第二节 本田发动机特点	4
第二章 发动机故障诊断的基本方法	7
第一节 故障诊断概述	7
第二节 故障诊断技巧	8
第三节 本田专用故障诊断仪	20
第四节 本田故障码表	26
第三章 飞度车系	30
第一节 发动机系统故障诊断实例	30
第二节 变速器故障诊断实例	36
第三节 制动系统故障诊断实例	38
第四节 空调系统故障诊断实例	42
第四章 雅阁车系	46
第一节 发动机电气系统故障诊断实例	46
第二节 发动机系统故障诊断实例	49
第三节 自动变速器故障诊断实例	76
第四节 制动系统故障诊断实例	86
第五节 暖风装置与空调故障诊断实例	88
第六节 音响与导航系统故障诊断实例	94
第七节 安全气囊系统故障诊断实例	97
第八节 多路控制器故障诊断实例	100
第九节 电动车窗故障诊断实例	102
第十节 车身其他电气系统故障诊断实例	103
第五章 奥德赛车系	112
第一节 发动机系统故障诊断实例	112
第二节 自动变速器故障诊断实例	122
第三节 空调系统故障诊断实例	126
第四节 ABS 故障诊断实例	129

第五节 车身其他电气系统故障诊断实例	132
第六节 悬架系统故障诊断实例	135
第七节 转向系统故障诊断实例	138
第六章 CR-V 车系	141
第一节 发动机系统故障诊断实例	141
第二节 自动变速器故障诊断实例	149
第三节 空调系统故障诊断实例	153
第四节 防起动装置系统故障诊断实例	160
第五节 遥控/电动车门锁故障诊断实例	162
第六节 电动车窗故障诊断实例	165
第七节 仪表及其他电器故障诊断实例	168
第七章 锋范车系	172
第一节 发动机系统故障诊断实例	172
第二节 自动变速器故障诊断实例	183
第三节 其他系统故障诊断实例	189
第八章 思迪车系	195
第一节 发动机系统故障诊断实例	195
第二节 自动变速器故障诊断实例	204
第三节 其他系统故障诊断实例	207
第九章 思域车系	211
第一节 发动机系统故障诊断实例	211
第二节 自动变速器故障诊断实例	220
第三节 其他系统故障诊断实例	227
第十章 思铂睿车系	237
第一节 发动机系统故障诊断实例	237
第二节 自动变速器故障诊断实例	246
第三节 其他系统故障诊断实例	249
第十一章 本田其他车系	258
第一节 发动机系统故障诊断实例	258
第二节 车身电气系统故障诊断实例	265

第一章

本田各车系简介

第一节 本田车系的性能和特点

一、飞度车系

新款飞度以大写字母“FIT”取代了老款的“Fit”，主要车型有 1.3L 和 1.5L 两种，全车系搭载的是新开发的 i-VTEC 发动机，它是在原有 L13A 和 L15A 发动机基础上加入智能可变气门机构，使得 1.3L 和 1.5L 两种发动机分别提供最大功率 100 马力（1 马力 = 735.499W）和 120 马力。

新飞度是全新打造的两厢车，这款车的特点主要表现在宽敞舒适的车内环境、充满时尚感的外形，同时也继承了运动车型的因素，外形更加动感。

该车系还包含了许多新型技术，其中发动机采用电子节气门控制系统（ETCS）、变速器采用了新开发的 5 档自动变速器，悬架摇臂采用了新型的铝合金设计，组合仪表的信息显示器上增加了瞬间油耗和续航里程，其中一部分车辆增加了窗帘式安全气囊，使得新一代飞度的性能更加优越。



二、雅阁车系

新款雅阁车系车内空间大于前代雅阁，给人一种比较大气并且宽敞的舒适感，强化宽度感和空间感是第八代雅阁内饰和外观的主要特点。该车系包括了 2.0L、2.4L 和 3.5L 三种排量。

动力方面，2.0L 发动机是雅阁的新型发动机，即带单顶置凸轮轴的直列 4 缸发动机，它能产生 116kW 的输出功率和 190N·m 的转矩；2.4L 发动机采用带双顶置凸轮轴的直列 4 缸形式，进气门采用铝制摇臂，该发动机能产生 134kW 的动力和 225N·m 的转矩；3.5L 发动机采用带单顶置凸轮轴的 V 型 6 缸形式，排量已显著增大，该发动机产生 203kW 的动力和 343N·m 的转矩，是雅阁最新推出的一款大排量的发动机。





安全方面,新雅阁内部均装备了新设计的侧面帘式安全气囊、双室前侧安全气囊及前排乘客侧 OPDS(乘员坐姿探测系统),另外还有车辆后部碰撞时可减轻颈部伤害的主动式头部约束。其他标准的安全装备包括:双级、双限值前安全气囊,防抱死制动系统(ABS)及制动助力、带预张紧器和载荷限制器的前排座椅安全带,此外,还配置了乘客侧座椅安全带提醒装置和日间行车灯等装备。

底盘方面,雅阁采用了前双横臂、后多连杆独立悬架,与传统的麦弗逊式悬架相比,对车轮的循迹控制更准确,增加了转弯时的稳定性。同时还装备了4轮盘式制动器和新型可变速比(VGR)转向,使得驾驶性能更加提高。

舒适系统方面,雅阁导航版新增加了40G硬盘式导航、后视摄像头以及电动天窗、定速巡航、双区独立空调、多功能真皮转向盘等新配置。

三、奥德赛车系

新款奥德赛车系仅有一款2.4L的发动机,该发动机搭载有i-VTEC和VTC技术,与前款车型相比,发动机的输出由118kW提高到133kW。此外,VTC在安装上进行了调整,i-VTEC也变更为可进行高低切换的VTEC。

该车采用了前后独立悬架、变速器采用S-matic手动/自动一体式,并采用三区独立空调控制系统(Triple-zone Climate-Control System)等技术,使舒适性得到提升。同时还采用智能双安全气囊系统以及带OPDS功能的前排座椅侧安全气囊系统,为乘员提供全方位的安全保护。

奥德赛整个车身无论是整体还是细节都流露出动感与智慧,车内空间的设计从仪表板、便利装置到座椅等方面都达到高档轿车的标准,带给人耳目一新的感受。



四、CR-V 车系

新款CR-V搭载了2.0L和2.4L发动机,并且将VTEC(可变气门正时及升程电子控制系统)与VTC(进气门相位角连续性控制系统)完美结合,配备全新的五速自动变速器,达到更高动力输出、更低油耗、更低污染和更低噪声的性能特色。

全新CR-V的底盘采用前麦弗逊式独立悬架带稳定杆的前束控制连杆设计,操控的灵活性依旧,稳定性表现出色,驾驶更轻松。

该车还采用新型DPS实时四驱系统,使自动切换2WD/4WD的反应时间大幅度减少,更加及时地将转矩传送至后轮,提升在湿滑道路的行驶通过性。同时还配备车辆稳定性辅助装置VSA、侧安全气帘、倒车雷达等顶级安全配置。

在内饰方面,CR-V采用浅色内饰格调,给人带来清新舒适的感觉;组合仪表板利用蓝色自发光技术,使驾驶人能一目了然地了解行车数据;电动智能座椅可以8向调节,满足驾驶人和乘客的需求;宽敞的内舱,组合多变的后排座椅,多用途行李储物空间,给人以舒适感,是一款理想的运动型轿车。





五、锋范车系

锋范的前身为思迪，它作为广州本田的首款 A 级车，以平实的价格进军 A 级车市，凭借靓丽的外观、丰富的配置、强劲的动力和稳健轻巧的操控在 A 级车市场获得立足之地。

锋范车系主要包括了 1.5L 和 1.8 L 两种车型，其中 1.8L SOHC i-VTEC 发动机是本田在雅阁 2.0L 发动机的基础上，专门开发的 1.8L 版本，并指定为锋范专用发动机。这款发动机实现了燃烧室冷却、进排气系统等多项改进。在变速器方面，新车将会沿用新飞度的 5 速手自一体变速器。



锋范油耗较低，其中 1.8L 车型综合工况油耗仅为 7.1L/100km，90km/h 等速油耗低至 4.9L/100km。1.5L 车型综合工况油耗仅为 6.5L/100km(1.5MT) 和 6.8L/100km(1.5AT)，90km/h 等速油耗最低仅为 4.9L/100km，使得两款发动机的排放均达到了国 IV 标准。

锋范还采用了大量丰富的便利配置，如蓝牙系统、真皮座椅和转向盘、自动恒温空调、电动天窗等，让驾驶更加轻松自如。

全系列标配安全带预紧装置、安全带未系声音提示、前排座椅正面双气囊(带 OPDS)、侧面气囊，1.8L 车型更是标配前后车窗侧气帘。精湛的主被动安全配备和技术，使得锋范对乘员的保护达到同级车的最高水准。

六、思迪车系

思迪轿车搭载了 1.3L i-DSI 和 1.5L VTEC 发动机，1.3L i-DSI 最低油耗仅为 5.0L/100km(90km/h 等速)，最大功率为 60kW/(5700r/min)，最大转矩则达到 119N·m/(2800r/min)；1.5L VTEC 最低油耗仅为 5.1L/100km(90km/h 等速)，最大功率为 79kW(5800r/min)，最大转矩为 143N·m/(4800r/min)。



思迪应用本田世界级的全方位碰撞安全技术，采用高强度车身结构以拱形侧车架为核心，通过两个分离的弯曲点来有效分散碰撞时的冲击，大幅度降低了对乘员舱的撞击力度。车前部的缓冲式构造能够充分吸收行人与车辆碰撞时的能量，最大限度地减轻对行人的伤害。此外，思迪(CITY)还标配了驾驶人与前排乘客的智能双安全气囊，前排带预紧装置的三点式安全带和后排安全带以及 EBD + ABS 系统。

思迪轿车采用麦弗逊独立前悬架和 H 形扭力梁半独立形式后悬架。悬架设计充分考虑中国的道路情况及用户的使用习惯，根据轮距、轴距及车辆载重设计了悬架的几何参数，同时对影响舒适和稳定性的零件进行反复研究与优化，在实现宽敞空间的同时，确保高速行驶时的稳定性和后排的乘坐舒适性，令驾驶和乘坐都同样成为享受。



七、思域车系

东风本田思域主要有 1.3L 混合动力、1.8L 和 2.0L 三种车型，发动机均采用本田 i-VTEC 的技术，可以自动调整发动机的气门正时和升程，确保发动机强大的动力、良好的燃油经济性和环保性能。

思域仪表板装置不同于其他车型，它的安装位置高于水平位置，提供更大的视野范围，使驾驶人方便读取车辆信息，可以最大限度地减少眼部疲劳，确保了驾驶安全。其中转向盘上有多功能音响控制键、定速巡航控制按钮，使得驾驶操纵方便。同时转向盘采用四向可伸缩控制设计，驾驶人可以根据需要自行调整，以满足不同人群的需求。

悬架方面，前悬架采用麦弗逊式独立悬架，后悬架采用双横臂式独立悬架，当车辆发生严重碰撞时，当保险杠不能抵挡冲击力时，思域发动机便会自动下沉脱落，以避免发动机遭受严重损失或撞击到乘客舱，最大程度地保护驾驶人以及乘客的安全。

思域音响控制方面有其独到的技术，它的音量可以随车速进行自动调节，避免开车过程中调节音量的麻烦，使得思域的技术含量有质的飞跃。



八、思铂睿

东风本田思铂睿目前有 2.0L 和 2.4L 两款车型，发动机均采用了本田最先进的 i-VTEC 发动机技术，使得中高速加速性能出众。

内饰方面采用智能钥匙、豪华记忆座椅、NVH 高效静音、10 扬声器环绕立体声高级音响、六安全气囊系统，以及其他完备的高级智能配置，确保高速行驶更加安全。

该车前后共配备 8 个探头，全方位探测泊车的精确度，提升了泊车的安全性。后视镜的智能化程度也较高，车外后视镜集成了转向指示灯、电动折叠、电加热、倒车联动和自动防眩目 5 大功能。

组合仪表采用悬浮指针结构，可以通过转向盘上的切换按钮来显示行车信息，充满艺术感和技术感。其中多媒体娱乐可以通过多功能键控制音频、视频、导航、通信以及辅助驾驶等 5 大功能，使得行车更有乐趣，操作更加便利和人性化。

该车系采用高刚性连续封闭断面车身结构、高品质运动化底盘、动态自适应电子助力转向 EPS + VSA、坡道逻辑控制和转向恒档控制功能、双模式减振系统等先进技术，使得思铂睿操控稳定性达到较高水平。



第二节 本田发动机特点

本田发动机的主要技术分述如下：



一、VTEC 和 i-VTEC 技术

1. VTEC 技术

VTEC 系统的全称是可变气门正时和升程电子控制系统,是本田的专有技术,它能随发动机转速、负荷、冷却液温度等运行参数的变化,而适当地调整配气正时和气门升程,使发动机在高、低速下均能达到最高效率。在 VTEC 系统中,其进气凸轮轴上分别有三个凸轮面,分别顶置摇臂轴上的三个摇臂,当发动机处于低转速或者低负荷时,三个摇臂之间无任何连接,左边和右边的摇臂分别顶动两个进气门,使两者具有不同的正时及升程,以形成挤气作用效果。此时中间的高速摇臂不顶动气门,只是在摇臂轴上做无效运动。当转速不断提高时,发动机的各传感器将监测到的负荷、转速、车速以及冷却液温度等参数送到电脑中,电脑对这些信息进行分析处理。当需要变换为高速模式时,ECM/PCM 就发出一个信号打开 VTEC 电磁阀,使压力机油进入摇臂轴内顶动活塞,则三只摇臂连接成一体,使两只气门都按高速模式工作。当发动机转速降低到气门正时需要再次变换时,ECM/PCM 再次发出信号,打开 VTEC 电磁阀压力开关,使压力机油泄出,气门再次回到低速工作模式。

2. i-VTEC 系统

VTEC 系统对于配气相位的改变仍然是阶段性的,也就是说其改变配气相位只是在某一转速下的跳跃,而不是在一段转速范围内连续可变。为了改善 VTEC 系统的性能,本田不断进行创新,推出了 i-VTEC 系统。

简单地说,i-VTEC 系统是在 VTEC 系统的基础上,增加了一个称为 VTC(Variable Timing Control,可变正时控制)的装置——一组进气门凸轮轴正时可变控制机构,即 $i\text{-VTEC} = \text{VTEC} + \text{VTC}$ 。此时,排气阀门的正时与开启的重叠时间是可变的,由 VTC 控制,VTC 机构的导入使发动机在大范围转速内都能有合适的配气相位,这在很大程度上提高了发动机的性能。

典型的 VTC 系统由 VTC 作动器、VTC 油压控制阀、各种传感器以及 ECU 组成。VTC 作动器、VTC 油压控制阀可根据 ECU 的信号产生动作,使进气凸轮轴的相位连续变化。VTC 令气门重叠时间更加精确,保证进、排气门最佳重叠时间,可将发动机功率提高 20%。

VTC 机构的导入,使气门的配气相位能够“智能化地”适应发动机负荷的改变。VTC 在发动机运转过程中配合 VTEC 系统的作用,主要运用在三个方面:

(1) 最佳怠速/稀薄燃烧区域 在此区域内,VTC 系统停止作用,此时气门重叠角最小,由于 VTEC 的作用,产生强大的涡流,从而使发动机怠速工作稳定。

(2) 最佳油耗、排气控制区域 在此区域内,VTEC 发挥作用,产生强大的涡流,从而使可燃混合气混合更加均匀,同时 VTC 的作用使气门重叠角加大,将部分废气重新吸入气缸,起到了 EGR 的作用,以此达到最佳油耗和排气控制。

(3) 最佳转矩控制区域 在此区域内,通过 VTC 的控制,以最适当的气门重叠角,同时配合 VTEC 系统的作用,使发动机的输出转矩最大限度地提高。

另外,i-VTEC 发动机采用进气歧管在前而排气歧管在后的布置。排气歧管缩短了长度,也就是缩短了与三元催化转化器之间的距离,使三元催化转化器更快进入适当的工作温度,能有效控制废气排放。由于发动机起动后 i-VTEC 系统就进入状态,不论低转速或者高转速 VTC 都在工作,也就消除了原来 VTEC 系统存在的缺陷。



综上所述,由于 i-VTEC 系统中 VTC 机构的导入,使发动机的配气相位能够柔性地与发动机的负荷相匹配,在发动机的任何工况下,都能找到最佳的配气相位,以最佳的气门重叠角实现中、低速时低油耗、低排放,高速时高功率、大转矩,这就像按照人类大脑的要求那样进行控制,因此被形象地称为“智能化” VTEC。

二、智能化双火花塞顺序点火 i-DSI 系统

智能化双火花塞顺序点火 i-DSI 系统,把通常 1 个气缸 1 个火花塞控制的点火方式改为在 1 个气缸上安装 2 个火花塞,分别设在进气侧和排气侧,缩短了燃烧室内火焰传播的时间,实现了全域范围内的急速燃烧,同时降低了爆燃的倾向,使大幅度提高压缩比成为可能,实现了高输出功率、高输出转矩及低油耗。

i-DSI 系统的主要功能是使 ECU 能根据发动机转速及进气歧管压力来控制进排气侧火花塞的点火相位,具体如下:

- (1) 怠速时 两点同时点火,通过加快燃烧速度降低油耗。
- (2) 低速、低负荷 燃烧室内温度较低的进气侧先点火,以促进燃烧,降低油耗。
- (3) 低速、大负荷 进气侧为点火提前角、排气侧为点火延迟角,增大转矩,防止爆燃。
- (4) 高速时 两点同时点火,通过加快燃烧速度提高功率。

第二章

发动机故障诊断的基本方法

第一节 故障诊断概述

汽车故障诊断以汽车及发动机结构原理、计算机控制技术以及汽车运用性能为分析依据，以汽车检测及试验技术为测试手段的综合技术。汽车故障诊断是从故障症状出发，通过问诊试车、分析判断、推理假设、流程设计、检查确认、修复验证，最终达到排除故障的目的。

汽车故障的诊断方法基本上是人工直观经验诊断法和仪器设备诊断法。随着汽车技术的发展，特别是电子技术、计算机技术在汽车上的应用，向以数字化、集成化和智能化的诊断设备为辅助手段，以信息技术为依托的系统完整的现代汽车故障诊断技术体系发展。

汽车故障诊断包含了“诊”和“断”两个环节，汽车故障诊断的过程就是由诊断技术人员从汽车的故障现象出发，熟练应用各种检测设备对汽车进行全面综合的检测，完成“诊”的环节，然后运用对汽车原理与结构的深刻理解，对测试结果进行综合分析后，再对故障部位和原因作出确切的判断，完成“断”的环节。

汽车故障诊断中的第一环节“诊”应该比汽车检测的内容更深入一些，它不是一个单纯的“检测”过程，而是一个综合的“测试”过程。测试包括参数检测和性能试验两个部分。因为汽车检测的目的是判断被测汽车是否符合安全环保检测或综合性能检测的规定，检测参数超标为不合格，未超标为合格，检测是定性分析，它只有通过和不通过两个结果。

汽车故障诊断的目的是判断汽车的故障部位和原因，检测参数必须作出定量分析，然后通过性能试验才能为找到故障部位、查明故障原因提供充分的根据。诊断的结果可能由多个部位和多种原因造成。所以，汽车故障诊断应该包括技术检测、性能试验和结果分析三个部分。技术检测的主要任务是通过测试仪器和设备对汽车的诊断参数进行测量。性能试验的主要任务是对被检测系统进行功能性动态试验，通过改变系统的状态进行对比试验分析，旨在发现系统故障与诊断参数之间的关系。结果分析的目的是对诊断的最终结果作出因果关系的客观分析，也就是对故障生成的原因机理与故障现象特征之间的必然联系，以及故障现象与诊断参数之间的内在联系作出理论分析。



第二节 故障诊断技巧

一、汽车故障诊断的基本原则

(1) 先外后里的原则 在发动机出现故障时,先对电子控制系统以外的可能故障部位予以检查。

(2) 先简后繁原则 比如直观检查最为简单,可以先用看(用眼睛观察线路是否有松动、断裂;油路是否漏油、进气管路有无破损漏气等)、摸(用手摸一摸可疑线路连接处有无不正常的高温以判断该处是否接触不良等)、听(用耳朵,或借助于螺钉旋具、听诊器等听一听有无漏气声、发动机有无异响、喷油器有无规律的“咔嗒”声等)等就车检查项目进行检查。

(3) 先熟后生的原则 由于结构和使用环境等原因,发动机某一故障现象可能是以某些总成部件的故障最为常见,应先对这些常见故障部位进行检查,若未找出故障,再对其他不常见的可能故障部位予以检查。

(4) 代码优先原则 电子控制系统一般都有故障自诊断功能,应先读取故障码,并检查和排除故障码所指的故障部位。待故障码所指的故障消除后,如果故障现象还未消除,则应检查可能存在故障的部位。

(5) 先思后行原则 对发动机的故障现象先进行故障分析,在了解了可能的故障原因的基础上再进行故障检查。

(6) 先备后用原则 所谓先备后用是指在检修该型车辆时,应准备有关检修数据资料和相关的检测工具。也可利用无故障车辆对其系统的有关参数进行测量,作为检查同类车辆的检测比较参数。

二、汽车故障诊断的基本方法

(1) 直观诊断 直观诊断就是通过人的感觉器官对汽车故障现象进行看、听、嗅等,了解和掌握故障现象的特点,进行分析、判断,初步确定出故障范围及部位的诊断方法。

(2) 利用自诊断系统诊断 随车诊断是利用汽车电控故障自诊断功能对电控发动机故障进行诊断的方法,即使用故障自诊断系统调取发动机电控系统的故障码,然后根据故障码表的故障提示,快速找出故障所在的方法。

(3) 利用简单仪表诊断 如利用万用表对电控发动机故障进行诊断。

(4) 故障码诊断法 使用故障诊断仪读取故障码,读取数据流进行检测分析并找出故障原因的一种方法。

(5) 故障征兆模拟试验方法 其方法主要有:振动法、加热法、水淋法和电器全接通法。

(6) 部件互换法 部件互换法是将怀疑有故障的电子部件用正常的电子部件替代,以判断故障原因的一种方法。

三、汽车故障诊断基本步骤

1) 询问用户,包括故障产生的时间、现象、当时的情况,发生故障时的原因以及是否



经过检修、拆卸等内容。

- 2) 初步确定出故障范围及部位。
- 3) 读取故障码，并查出故障的内容。
- 4) 按故障码显示的故障范围进行检修，尤其注意管路接头是否松动、脱落，导线连接是否正确。
- 5) 检修完毕，应验证故障是否已排除。
- 6) 如没有显示故障码，则根据故障现象，大致判断出故障范围，逐一检查元件工作性能加以排除。

四、常见故障的诊断

发动机系统常见故障与诊断方法见表 2-1。

表 2-1 发动机系统常见故障与诊断方法

故障现象	故障原因和主要部件
主轴承噪声	主轴承磨损或损坏后，所产生的噪声通常比较沉闷，发动机在高负荷或急加速时，这种噪声最响。曲轴端隙太大的表现为间断敲击声或比主轴承磨损更尖的敲击声，导致主轴承噪声的主要原因有： 1. 机油泵压力过低 2. 机油太稀或机油及机油滤清器太脏 3. 主轴承间隙太大 4. 曲轴端隙太大 5. 曲轴轴颈失圆，圆度超差 6. 飞轮或变矩器太松 7. 主轴承盖太松 8. 曲轴安装不当等
连杆轴承响	连杆轴承损坏或磨损后，在任何转速下运转，都将产生敲击声。在早期磨损阶段，连杆噪声难于与活塞敲缸或活塞销太松相区分。连杆敲击声随发动机转速的提高而升高，这种噪声在减速时最大。导致连杆轴承噪声的主要原因有： 1. 轴承间隙太大 2. 轴承连杆轴颈磨损 3. 机油太稀或机油及机油滤清器太脏 4. 机油压力太低 5. 曲轴轴颈失圆，圆度超差 6. 连杆错位 7. 连杆螺母没有按照规定力矩拧紧 8. 轴瓦不对或轴瓦错位
正时链条和链轮噪声	正时链条和链轮噪声频率高且敲击声低，无论发动机处于怠速、高转速运转，还是在高负荷下，这种噪声的强度通常不变，导致正时链条和链轮产生噪声的主要原因有： 1. 正时链条磨损 2. 链轮损坏 3. 凸轮轴或曲轴上的链轮太松 4. 凸轮轴或曲轴端隙太大



(续)

故障现象	故障原因和主要部件
活塞噪声	活塞销、活塞和连杆噪声很难区分，如果活塞销松旷，会产生较尖的双敲击声，通常在发动机怠速时，或怠速突然加速随后减速时，能听到装配不当的活塞销产生轻微“嘀嗒”声，在发动机没有负荷时更清晰。活塞与缸孔的间隙过大，会使活塞产生敲击声，这种噪声类似金属敲击声，如同活塞在行程中敲击缸壁一样，活塞敲击声随发动机的预热而降低，这是因为发动机处于冷态时，活塞与缸孔之间的间隙偏大，活塞敲击声更高；如果是轻微的间隙变差，当发动机热车后，活塞与缸孔之间的间隙变小，此时敲击声不明显，导致活塞敲击的主要原因有： 1. 活塞销磨损或太松 2. 活塞销装配不当 3. 活塞与缸孔的间隙太大 4. 润滑不足 5. 活塞顶部的积炭撞击气缸盖 6. 活塞环槽磨损或折断 7. 活塞断裂 8. 连杆错位 9. 活塞环磨损或折断 10. 活塞槽间隙太大 11. 活塞环端隙不足 12. 活塞错位 180° 13. 活塞裙部形状不正确
气门噪声	气门的噪声是清脆有节奏的敲击声，这种敲击声随发动机转速的提高而增加。在发动机冷态时，特别是久置的发动机，气门内部的油压还没有建立，轻微的敲击声是允许的。要确定气门噪声，必须首先预热发动机到正常的工作温度，如果发动机气门机构出现非正常的噪声，可采用听诊器确定产生故障的气门部件，导致气门噪声的主要原因有： 1. 气门弹簧折断或弹力不足 2. 气门粘结或翘曲 3. 凸轮轴凸圆损坏或加工不良 4. 气门润滑不良，油压过低 5. 气门与气门导管之间间隙太大 6. 气门导管磨损 7. 气门摇臂磨损 8. 气门摇臂螺栓折断 9. 气门摇臂附件太松或磨损 10. 气门导管磨损或错位
发动机过热	引起发动机过热的主要原因有： 1. 冷却液不足，使用非指定型号的冷却液或以水代替冷却液，造成散热不良、沸点降低 2. 冷却液系统密封不良，达不到规定压力，使冷却液沸点降低 3. 冷却水道堵塞，造成冷却液循环不良 4. 冷却液水泵有故障或传动带打滑 5. 节温器不能有效打开，造成冷却液循环不良 6. 散热器片被脏物堵塞，造成空气不能有效通过散热器表面 7. 冷却风扇故障或其他控制电路故障，造成不能正常运转



(续)

故障现象	故障原因和主要部件	
冷却液泄漏	造成冷却液泄漏的主要原因有： 1. 散热器盖限压阀损坏，造成系统压力过高或散热器盖密封作用失效 2. 冷却液回水壶软管泄漏 3. 冷却系统各软管老化泄漏或管接头松脱、密封不良 4. 水泵衬垫泄漏或水泵水封失效 5. 散热器损坏；缸体、缸盖有裂纹或气缸盖密封垫损坏 6. 冷却液排放螺栓、冷却液排气螺钉、加热器等出现泄漏	
机油消耗过多	导致发动机机油消耗过多的主要原因有： 1. 未使用推荐型号的机油，特别是机油粘度不适当 2. 持续高速行驶或负荷过大 3. 曲轴箱通风系统失效 4. 机油泄漏 5. 活塞、活塞环过度磨损或安装不当 6. 气门油封失效或气门杆与导管过度磨损，间隙过大等	
机油压力过低或无压力	引起发动机机油压力过低或无压力的原因有： 1. 机油不足，液面过低 2. 机油粘度不对或机油被稀释 3. 集滤器滤网堵塞 4. 机油滤清器堵塞 5. 吸油管有裂纹或孔洞 6. 机油泵过度磨损或齿轮损坏 7. 机油道开裂或堵塞 8. 机油道堵塞 9. 压力调节阀卡滞 10. 曲轴主轴承或连杆轴承严重磨损，造成漏油；凸轮轴过度磨损或机加工不良	
发动机不能起动或起动困难	防起动系统	防起动控制系统故障
	点火系统	1. 点火线圈以及相关线路故障 2. 火花塞不正常 3. 曲轴位置(CKP)传感器或凸轮轴位置(CMP)传感器以及相关线路故障 4. ECM/PCM 以及相关电路故障等
	燃油系统	1. 燃油压力故障 2. 燃油泵及燃油泵控制电路故障 3. 喷油器堵塞或损坏 4. 燃油质量差 5. 发动机冷却液温度(ECT)传感以及相关线路故障 6. 空气流量(MAP)传感器以及相关线路故障 7. 怠速控制系统故障 8. 废气再循环(EGR)系统连接、密封和动作不正常
	发动机机械系统	1. 气缸压力不正常 2. 活塞、缸盖、气门组件、凸轮轴及正时安装不正确



(续)

故障现象	故障原因和主要部件	
动力不稳(功率波动)	点火系统	1. 点火线圈以及线路故障 2. 火花塞损坏或型号不对 3. 点火系统的相关控制线路故障
	燃油系统	1. 燃油质量不过关 2. 燃油压力故障 3. 燃油泵滤网堵塞 4. 喷油器故障以及喷油器线路连接不正常 5. 燃油泵故障 6. 发动机冷却液温度(ECT)传感以及相关线路故障 7. 空气质量流量(MAF)传感器/进气温度(IAT)传感器以及相关线路故障 8. 空气滤清器堵塞 9. 空燃比(A/F)传感器、副热氧传感器(副HO₂S(S₂))以及相关线路故障 10. 废气再循环(EGR)系统以及相关线路故障 11. ECM/PCM 以及相关线路故障等
	排气管、消声器或三元催化转化器堵塞或损坏故障等	
	变速器、变矩器故障等	
功率不足,加速不良	点火系统	1. 点火线圈以及线路故障 2. 火花塞损坏或型号不对 3. 曲轴位置(CKP)传感器或凸轮轴位置(CMP)传感器以及相关线路故障 4. 点火正时不对 5. ECM/PCM 以及相关电路故障等
	燃油系统	1. 燃油压力故障 2. 喷油器堵塞、发卡或损坏 3. 燃油油品不良,油中含有过多的杂质、水分或酒精 4. 节气门体过脏或损坏故障 5. 空气质量流量(MAF)传感器/进气温度 IAT 传感器以及相关线路故障 6. EGR 阀系统故障 7. 空燃比(A/F)传感器、副热氧传感器(副HO₂S(S₂))以及相关线路故障 8. 爆燃传感器以及相关线路故障等
	发动机机械系统	1. 气缸压力不正常 2. 活塞与缸孔磨损过度 3. 进、排门密封不良 4. 排气管、三元催化转化器堵塞等
	变矩器以及变速器内部不正常等	