

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、侧安全气囊、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)，最大扭矩则达到 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)，最大扭矩为 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，全方位探测泊车精确度，提升了泊车的安全性。后视镜智能化程度也较高，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脱、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 and 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“嗒嗒”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	



(续)

故障现象	故障原因和主要部件	
发动机爆燃	燃油系统	1. 燃油压力不正常 2. 燃油调整过稀 3. 燃油油品不良, 油中有过多的杂质、水分或酒精 4. 点火正时不对 5. 爆燃传感器以及相关线路故障 6. 发动机冷却液温度(ECT)传感器以及相关线路故障, 发动机冷却液温度过高会造成发动机爆燃, 应排除造成温度过高的原因 7. EGR 系统故障, 流量不正常等
	冷却系统	1. 冷却液不足, 液面过低 2. 冷却液没有使用本田专用冷却液 3. 冷却系统排气不干净, 系统有气流堵塞 4. 电子风扇或相关控制线路故障
	发动机机械系统	1. 气缸压力不正常 2. 燃烧室有积炭, 气门密封面有机油泄漏 3. 活塞、缸盖、凸轮轴安装不正确等
	变矩器及自动变速器存在故障等	
发动机缺火	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. 燃油泵及燃油泵控制电路故障 5. 燃油管路堵塞或泄漏等
	发动机机械系统	1. 气门关闭不严 2. 气缸压力不正常 3. 进气歧管发生泄漏 4. 气缸磨损过度 5. 喷油器或火花塞密封不严等
发动机经济性差, 油耗高	点火系统	1. 点火线圈工作性能不稳定 2. 火花塞间隙不对或损坏 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等



(续)

故障现象	故障原因和主要部件	
发动机经济性差, 油耗高	燃油系统	1. 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器以及相关线路故障 2. 燃油压力调节器故障 3. 喷油器泄漏或雾化不正常 4. 燃油管泄漏 5. 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器以及相关线路故障 6. 进气温度 (IAT) 传感器故障 7. 节气门位置传感器以及相关线路故障 8. 爆燃传感器以及相关线路故障 9. 怠速控制系统故障 10. ECM/PCM 以及相关线路故障等
	发动机机械系统	1. 气门关闭不严 2. 气缸压力不正常 3. 进气歧管发生泄漏 4. 气缸磨损过度 5. 喷油器或火花塞密封不严等
发动机转不动	1. 蓄电池电压故障 2. 点火开关以及相关电路故障 3. 起动机、继电器以及相关电路故障 4. ECM/PCM 发动机电控单元以及相关电路故障等	
发动机能转动但初期不能燃烧	点火系统	1. 蓄电池故障 2. 起动开关以及相关电路故障 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. 点火线圈损坏以及相关电路故障 5. 火花塞故障 6. 点火正时不对 7. ECM/PCM 以及相关电路故障等
	燃油系统	1. 各连接软管泄漏或损坏 2. 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器以及相关线路故障 3. 怠速控制系统以及相关电路故障 4. 燃油泵故障 5. 主继电器以及相关电路故障 6. 燃油压力调节器故障 7. 燃油泵滤网堵塞 8. 油管泄漏或变形 9. 喷油器损坏或堵塞故障 10. ECM/PCM 以及相关电路故障等
	气缸压力不正常	气缸过度磨损、配气机构密封不严、气缸盖或气缸缸体变形等



(续)

故障现象	故障原因和主要部件	
燃烧不完全	点火系统	1. 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 2. 爆燃传感器以及相关电路故障 3. 点火线圈损坏以及相关电路故障 4. 火花塞故障等
	燃油系统	1. 真空软管泄漏 2. 空气滤清器堵塞 3. 怠速控制系统以及相关电路故障 4. 燃油泵故障 5. 燃油压力调节器故障 6. 燃油泵滤网堵塞 7. 喷油器以及相关线路故障 8. 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器以及相关线路故障等
	气缸压力不正常	气缸过度磨损、配气机构不密封、气缸盖或气缸缸体变形、气缸垫密封不严等
常温起动困难	点火系统	1. 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 2. 点火线圈以及相关线路故障 3. 火花塞故障 4. 点火控制信号或相关线路故障等
	燃油系统	1. 燃油压力调节器故障 2. 燃油泵滤网堵塞 3. 喷油器堵塞或雾化不良 4. 怠速控制系统故障 5. 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器以及相关线路故障 6. 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 7. 空气滤清器堵塞等
	气缸压力不正常	气缸过于磨损、配气机构密封不严、气缸盖或气缸缸体变形、气缸垫密封损坏等
冷起动困难	点火系统	1. 点火线圈工作性能不稳定 2. 火花塞故障 3. 点火信号以及相关线路故障等
	燃油系统	1. 燃油质量不过关 2. 燃油压力调节器故障 3. 燃油泵滤网堵塞 4. 喷油器故障 5. 燃油泵故障 6. 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器以及相关线路故障 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. ECM / PCM 以及相关线路故障等



(续)

故障现象	故障原因和主要部件	
热起动困难	点火系统	1. 点火线圈工作性能不稳定 2. 火花塞故障 3. 点火信号以及相关线路故障等
	燃油系统	1. 真空管路泄漏 2. 怠速控制系统故障 3. 燃油压力调节器故障 4. 燃油泵滤网堵塞 5. 喷油器堵塞或雾化不良 6. 燃油泵故障 7. 发动机冷却液温度(ECT)传感器以及相关线路故障 8. 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 9. 空气滤清器堵塞 10. ECM/PCM 以及相关线路故障等
怠速太高	1. 节气门拉索调整不当或加速器踏板位置(APP)传感器故障 2. 电子节气门控制系统或节气门位置传感器故障 3. 发动机冷却液温度(ECT)传感器以及相关线路故障 4. 空调(A/C)压缩机离合器继电器或空调(A/C)开关故障 5. ECM/PCM 以及相关线路故障等	
怠速不稳	点火系统	1. 点火线圈工作性能不稳定 2. 火花塞故障 3. 点火正时不对 4. 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等
	燃油系统	1. 燃油压力调节器故障 2. 燃油泵滤网堵塞 3. 喷油器损坏或雾化不良 4. 燃油质量不过关 5. 发动机冷却液温度(ECT)传感器以及相关线路故障 6. 进气温度(IAT)传感器以及相关线路故障 7. 进气歧管绝对压力(MAP)传感器以及相关线路故障 8. 节气门位置传感器以及相关线路故障 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. 曲轴箱强制通风(PCV)系统以及相关控制线路故障 12. 怠速控制系统故障 13. ECM/PCM 以及相关线路故障等
	机械系统	1. 气门关闭不严 2. 进气歧管发生泄漏 3. 气缸磨损过度 4. 喷油器或火花塞密封不严等



(续)

故障现象	故障原因和主要部件	
发动机爆燃	1. 燃油质量不过关 2. 爆燃传感器(KS)以及相关线路故障 3. 喷油器堵塞或损坏 4. 火花塞间隙不对或损坏故障 5. 燃烧室内积炭严重 6. 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等 7. ECM/PCM 以及相关线路故障等	
怠速转速太高	1. 加速踏板位置(APP)传感器故障或节气门拉索调整不当 2. 发动机冷却液温度(ECT)传感器以及相关线路故障 3. VTEC 装置故障 4. 进气温度(IAT)传感器以及相关线路故障 5. 怠速控制系统故障 6. 节气门位置传感器以及相关线路故障 7. 空调(A/C)压缩机离合器继电器或空调(A/C)开关故障 8. 燃油蒸发排放(EVAP)控制系统故障 9. 喷油器堵塞或损坏 10. ECM/PCM 以及相关线路故障等	
怠速转速太低	1. 发动机冷却液温度(ECT)传感器以及相关线路故障 2. 进气软管泄漏 3. 进气歧管绝对压力(MAP)传感器以及相关线路故障 4. 燃油泵故障 5. 燃油压力调节器故障 6. 喷油器堵塞或工作不良 7. 废气再循环(EGR)系统以及相关线路故障 8. ECM/PCM 以及相关线路故障等	
排气管“放炮”	点火系统	1. 点火线圈工作性能不稳定 2. 火花塞间隙不对或损坏 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等
	燃油系统	1. 进气歧管绝对压力(MAP)传感器以及相关线路故障 2. 燃油压力调节器故障 3. 喷油器不工作或损坏 4. 发动机冷却液温度(ECT)传感器以及相关线路故障 5. 进气温度(IAT)传感器故障 6. 节气门位置传感器以及相关线路故障 7. 爆燃传感器以及相关线路故障 8. 怠速控制系统故障 9. ECM/PCM 以及相关线路故障等



(续)

故障现象	故障原因和主要部件	
发动机回火	机械系统	1. 气门关闭不严 2. 正时不对 3. 喷油器或火花塞密封不严等故障
	燃油系统	1. 进气歧管绝对压力(MAP)传感器以及相关线路故障 2. 燃油压力调节器故障 3. 喷油器损坏以及相关线路故障 4. 燃油泵故障 5. 燃油泵滤网堵塞 6. 发动机冷却液温度(ECT)传感器以及相关线路故障 7. 进气温度(IAT)传感器故障 8. 节气门位置传感器以及相关线路故障 9. 节气门体过脏或损坏 10. 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 11. 燃油管路泄漏 12. ECM/PCM以及相关线路故障等
	点火系统	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等
加速时发抖	机械部分	1. 离合器打滑 2. 变速器轴松旷、制动器拖滞等故障
	燃油系统	1. 燃油质量不过关 2. 燃油泵损坏 3. 喷油器堵塞 4. 燃油压力调节器故障 5. 空气滤清器堵塞 6. 发动机冷却液温度(ECT)传感器以及相关线路故障 7. 进气温度(IAT)传感器故障以及相关线路故障 8. 节气门位置传感器故障 9. 怠速控制系统故障 10. 爆燃传感器以及相关线路故障等
	点火系统	1. 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 2. 点火线圈以及相关线路故障 3. 火花塞损坏、火花塞型号不对或间隙过大、过小故障等

五、典型元件故障及其原因

1. ECM/PCM

一般来说, ECM / PCM 比较可靠, 不易出现故障, 正常使用情况下, 故障率不高于千分之一, 但当发动机工作时间过长时, ECM / PCM 的故障率就明显增加, 故障的原因主



要有:

- ① 焊点松脱
- ② 电容元件失效
- ③ 集成块损坏
- ④ 电控单元固定脚螺栓松动
- ⑤ 电子元件损坏。

ECM/PCM 一旦出现故障,会造成发动机不能起动或难以起动、无高速、耗油量大等现象,一般应更换总成。

2. 传感器

传感器主要是向 ECM/PCM 提供发动机工况,因此,一般出现故障时,将直接影响 ECU 准确信息的来源,对发动机的控制也将失控或控制不正常。传感器在电控汽油喷射系统中易出现故障,其故障原因主要有以下几种:

- ① 弹性元器件失效
- ② 真空膜片破损
- ③ 接触部位磨损或烧蚀
- ④ 外围线路故障等。

3. 接插件

接插件出现故障时,发动机工作不稳定,时好时坏,一般可用故障征兆模拟试验法来诊断,故障的主要原因主要有:

- ① 接插件老化失效
- ② 接头松动
- ③ 接头接触不良。

4. 喷油器

喷油器故障主要会造成发动机某缸不工作或工作不良。另外,各缸喷油器喷油量相差太大(15s 超过 8~10mL),也会造成整个发动机工作不稳等故障,喷油器故障的主要表现有:

- ① 电磁线圈工作不良
- ② 喷油器卡死
- ③ 堵塞
- ④ 泄漏
- ⑤ 雾化状况不好
- ⑥ 相关电路断路、短路或接触不良故障。

5. 真空软管及其他管道

电控汽油喷射系统有大量的真空管及其他管道,由于其大多是橡胶制品,受热、沾油和时间一长,就会产生老化。其故障主要表现在:

- ① 胶管老化
- ② 管口破裂
- ③ 卡子未卡紧
- ④ 接口松动。



6. 燃油压力调节器

燃油压力调节器用于调节燃油管路压力，出现故障时会明显影响发动机的供油量，使发动机供油不稳、起动困难、加速无力等。通道堵塞和压力调节器内的膜片损坏，都会造成燃油压力调节器故障。

7. 滤清器

空气滤清器、汽油滤清器及机油滤清器的堵塞都会造成发动机故障，因此应定期维护。

第三节 本田专用故障诊断仪

一、本田专用故障诊断仪(HDS)介绍

HDS(Honda Diagnostic System)是本田公司从2002年起推出的诊断系统，取代之前的PGM检测仪，HDS与PGM相比，显示界面更大，操作更便捷，可以更加方便地进行数据分析，从而能够进行更有效的故障诊断。其中，用于HDS与车辆通信的模块为HIM(Honda Interface Module)，参见图2-1。



图2-1 车辆通信模块

二、HDS的基本功能

在利用诊断仪器进行故障诊断时，主要获得两类信息：DTC(故障码)、冻结数据、车载快摄数据及数据列表。对于维修人员来讲，这类信息都非常直观，只需要根据维修手册对应的DTC进行检查，绝大多数情况下都可以维修好车辆，但是实际中很多故障并没有DTC，对于无DTC的故障则需要对数据列表进行数据分析。HDS的基本操作包括：

- (1) 读取、清除故障码(DTC)。
- (2) 读取、清除冻结数据(Freeze Data)。冻结数据是电控单元在DTC产生时刻自动记录的瞬时数据。
- (3) 读取数据列表(Data List)。
- (4) 车载快摄(Onboard Snapshot)。发动机、变速器系统的电控单元对DTC产生前15s的数据进行记录。
- (5) 快摄(Snapshot)。对发动机或变速器系统一定时间内的数据进行记录。
- (6) 行驶记录(Drive Recorder)。对发动机或变速器系统一定时间内的数据进行记录，与快摄不同的是记录数据时可以断开HDS与车辆的连接，由HIM随车记录数据，然后再将HIM内记录的数据转至HDS内保存。
- (7) 执行器检查(Inspection)。利用HDS对车上的各个执行器进行直接检测。
- (8) 防起动系统匹配。
- (9) 智能钥匙系统匹配。



三、HDS 的具体操作

HDS 的操作界面如图 2-2 所示。

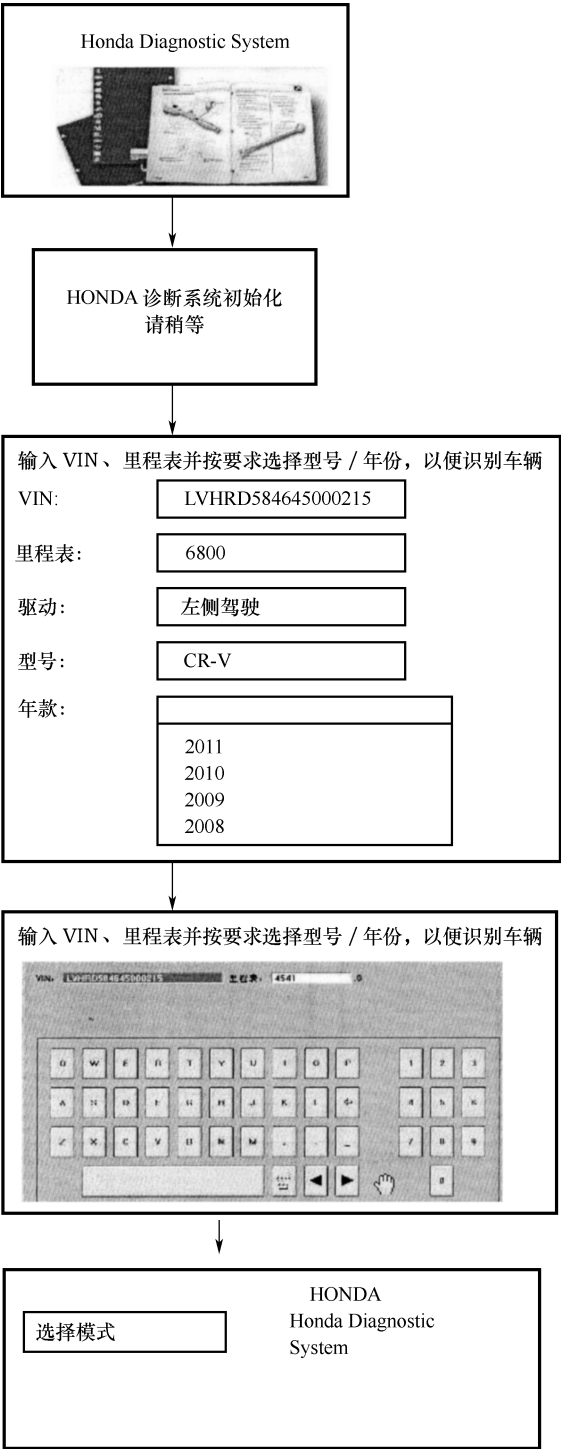


图 2-2 HDS 的操作界面

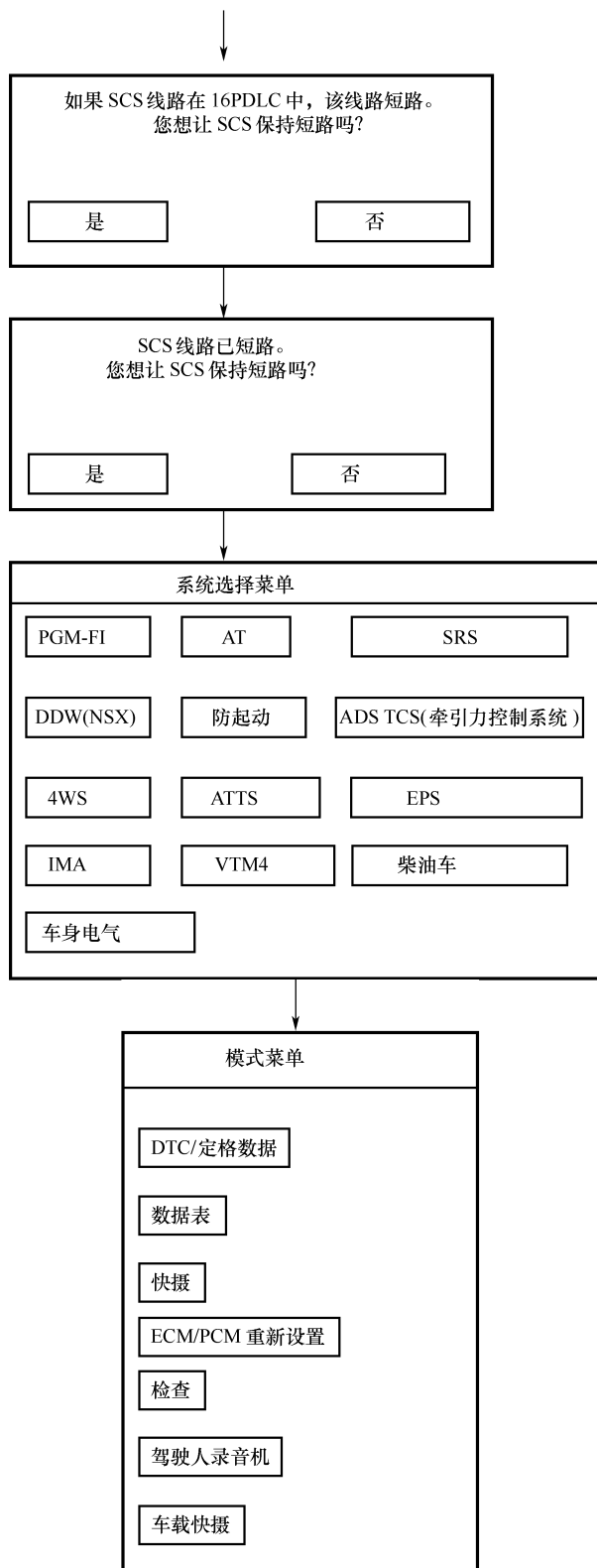


图 2-2 HDS 的操作界面(续)



1) 启动 HDS 时, 软件界面上显示有当前软件的版本。

2) 单击软件界面的按钮可启动在线帮助。按下按钮后将启动汽车诊断初始化。在按下按钮之前, 诊断仪应该在点火开关打开的情况下与车辆相连。新的车辆操作将显示“输入车辆详细资料”界面。

3) 车辆的详细资料:

① 输入完整的 VIN, 或者选择一个先前的 VIN。此操作结束后, 要填充型号和年份区, 并将光标移动到里程表条目区(注意: 如果诊断仪没有键盘, 则可使用下方的按钮区, 查看如何输入 VIN 和里程表的详细信息)。

② 输入车辆里程表读数。

③ 如果驱动器输入下拉框可见, 选择它并选择驱动位置(右座驾驶型或左座驾驶型)。

④ 如果可以从 VIN 确定车辆型号和年份, 则它们将被显示。

⑤ 如果型号和年份无法正确确定, 则型号和年份列表将显示在下拉选择框中。此时要依次选择每个下拉框并从其中选出正确的型号和年份。

⑥ 一旦所有的选择都已完成, 在屏幕的右下角会出现回车按钮。按下此按钮将进入诊断系统下一部分。

4) 系统选择: 该界面显示可从中选择车辆系统的一连串按钮, 例如 PGM-FI、AT 等, 选择适合的车辆诊断系统。要选择系统, 可使用鼠标双击所需的按钮, 或者单击按钮并按下随后显示在屏幕右下角的回车按钮。这会使诊断系统突出显示模式菜单界面。

注意: 在试图切换到不同的车辆系统时, 可能显示一个弹出窗口, 指示在诊断仪与车辆进行通信时不能执行该功能。当按下弹出窗口上的回车按钮时, 系统将自动切换到正在与车辆进行通信的应用程序。最后应该终止应用程序以使对不同车辆系统的选择可用。

5) PGM-FI 工具选择: 该屏幕显示一个可应用于 PGM-FI 车辆系统的功能和工具菜单。要选择功能或工具, 使用鼠标双击文本, 或者单击文本并按下将显示在屏幕右下角的回车按钮。选择了一个条目后, 该条目将高亮显示。

功能和工具的列表取决于诊断系统是否识别从 PGM-FI 模块读取的 ECU 标识符。如果 ECU 标识符不在诊断系统使用的数据库中, 则不是所有的功能或工具都可用。如果出现这种情况, 将显示一个警告消息。

注意: 当选择了 ECM 重新设置功能后, 可能会显示一个弹出窗口, 指示在诊断仪与车辆通信时不能执行该功能。当按下弹出窗口上的回车按钮时, 系统将自动切换到正在与车辆进行通信的应用程序。最后应该终止应用程序以使 ECM 重新设置功能的选择和运行可用。

6) DTC/定格数据: DTC 工具每隔几秒从所选的车辆系统中读取 DTC, 并将其显示在 DTC 显示屏的左侧面板中。如果车辆系统同时支持永久和临时 DTC, 则显示屏将被水平分成两层面板, 上层用于永久 DTC, 下层用于临时 DTC。默认格式仅用于永久 DTC 的单面板。根据设置详细资料界面(F12 标签)上所选择的 HONDA 或 SAE 格式显示 DTC 编号、显示 DTC 简要描述、显示表示故障排除功能存在的状态图标和表示 DTC 具有相关定格帧的图标。选择一个 DTC 将在屏幕右侧面板中显示该 DTC 的所有相关帮助。如果 DTC 带有相关的故障排除功能, 则故障排除按钮将可用。所有的 DTC 显示面板都有滚动条可用, 可根据需要上下滚动窗口。当工具从独立模式启动时, 就不可能与车辆进行实时通信。

7) 数据表: 数据表工具中的全表显示提供了由所选车辆系统(ECU)保持的所有可用信



号的列表。它在左侧面板中列出所有可用信号及其信号描述、信号值和信号测量单位。也可通过选择右侧初始值按钮,查看信号极限值。如果任何一个信号超过当前极限值,则信号行将以黄色高亮显示。选择一个信号行将在屏幕右侧面板显示信号的所有相关帮助。信号行还将以蓝色高亮显示。所显示的信号值将通过所选车辆系统(ECU)获得的当前值不断更新。显示的信号值将使用定义的测量单位,该测量单位可在设置单位换算界面(F12 标签)上更改。所有的数据表显示面板都有可用的滚动条,可根据需要上下滚动窗口。

8) 快摄:快摄触发显示有利于方便地定义快摄操作何时产生触发点。快摄设置有 3 种可能的触发方法:

① 手动:用户通过选择触发按钮进行触发点激活来操作触发点。

② 参数:参数超出定义规则时,触发点被激活。在同时满足两个触发条件或仅满足其中一个条件时,可为两个参数指定触发。当产生 DTC 或暂存 DTC 时,触发点被激活。

③ 记录时间列表框可用于选择将一定的信号数据记录到快摄数据文件的时间。

当前可用值是:30s(缺省设置)、60s、2min、3min。

触发点滚动条用于定义在触发点前面和后面记录的数据。例如:如果定义了 30s 的记录时间,则使用触发点,可以定义在触发点之前记录 10s 的数据,在触发点之后记录 20s 的数据。这将组成整个 30s 的数据记录。一旦定义了触发设置,需要用户选择通过记号按钮指示的确认按钮。一旦记录了所有数据,快摄工具将自动把数据写入数据文件。

9) ECM/PCM 重新设置:该功能重新设置当前所选车辆系统的 ECU 功能。其对 ECU 的作用取决于特定的 ECU,但通常是清除 DTC、定格帧数据和学习值。要使用该功能,按照屏幕上的指示进行操作,通过按下“确认”或“取消”按钮回答所有问题,然后按下回车按钮继续到操作顺序的下一步骤。完成该功能后,诊断系统将返回到“工具选择”菜单。

四、HDS 的使用

1. 故障码读取

1) 起动发动机并检查 MIL(故障指示灯)。

2) 如果 MIL 持续亮起,则将 HDS 连接在位于驾驶人侧仪表板下方的数据传输插头(DLC)上。

3) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

4) 检查并记录故障码(DTC)。同时,还要检查冻结故障数据/仪表快摄数据,并下载所有测试到的数据。然后,参考故障码表,实施相应的故障处理程序。

说明:① 冻结故障数据能够显示出当测试到第一个故障(缺火或燃油微调故障)时的发动机状况。

② HDS 可读出 DTC、冻结故障数据、当前数据和其他发动机控制模块(ECM)数据/动力系统控制模块(PCM)数据。

5) 如果未测试到 DTC,应进行相应的 MIL 故障处理。

2. HDS 的清除指令

即使在没有电源供应(例如蓄电池负极或 19 号 FI 主熔丝(15A)断开)的情况下,ECM/PCM 也可存储各类具体数据,对系统进行校正。如果更换部件,则应使用 HDS 的“清除指令”将所存储的基于故障零部件的数据清除。HDS 有三种满足要求的清除指令:DTC 清除



指令、ECM/PCM 重新设置、曲轴模式数据清除。通过 DTC 清除指令可清除所存储的全部故障码、冻结故障数据、仪表快摄数据。在故障处理过程中, 如果 DTC 再次出现, 则必须通过 HDS 完成。通过 ECM/PCM 重新设置指令可清除所存储的全部故障码、冻结故障数据、仪表快摄数据以及除曲轴模式数据外的所有用于系统校正的具体数据。ECM/PCM 中的曲轴模式数据清除后, 必须启动曲轴模式学习程序。通过曲轴模式清除指令只能清除曲轴模式数据。本指令主要用于点火不良故障或曲轴传感器故障检修。

1) 扫描工具清除指令: 如果使用一般的扫描工具清除指令, 请注意清除 ECM/PCM 只有一种设置, 可同时清除所有指令(包括曲轴模式学习、怠速学习、冻结故障数据、仪表快摄数据以及 DTC)。清除所有指令后, 必须依次完成下列程序: ECM/PCM 怠速学习程序和曲轴模式学习程序。

2) DTC 清除:

- ① 发动机停止运行时, 通过 HDS 清除 DTC。
- ② 关闭点火开关。
- ③ 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置, 并等待 30s。
- ④ 关闭点火开关, 并断开 DLC 与 HDS 的连接。

3) 重新设置 ECM/PCM:

- ① 发动机停止运转时, 通过 HDS 重新设置 ECM/PCM。
- ② 关闭点火开关。
- ③ 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置, 并等待 30s。
- ④ 关闭点火开关, 并断开 DLC 与 HDS 的连接。
- ⑤ 进行 ECM/PCM 怠速学习程序。

4) 曲轴模式清除/曲轴模式学习程序清除(使用 HDS)

- ① 将 HDS 连接在位于驾驶人侧仪表板下方的数据传输插头(DLC)上。
- ② 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

③ 确保 HDS 与 ECM/PCM 之间通信正常。如果通信不正常, 则进入 DLC 电路故障处理程序。

- ④ 使用 HDS 在调节菜单(ADJUSTMENT MENU)中选择曲轴模式(CRANKPATTERN)。
- ⑤ 使用 HDS 选择曲轴模式清除(CRANKPATTERN CLEAR)并执行屏幕提示信息。
- ⑥ CKP 模式学习程序完成。

5) 学习程序(不使用 HDS):

① 起动发动机, 使发动机空载(驻车或空档)且转速保持在 3000r/min 运转, 直至散热器风扇开始运转。

② 在平整道路上试驾车辆: 在自动变速器位于“2”位置或手动变速器位于 1 档的情况下, 将发动机转速由 2500r/min 减速至(节气门完全关闭)1000r/min。

- ③ 第②步重复若干次。
- ④ 关闭点火开关。
- ⑤ 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置, 等待 30s, 完成曲轴模式学习程序。

6) 终止故障处理程序(必须在故障处理完成后):

- ① 通过 HDS 重新设置 ECM/PCM。



- ② 进行 ECM/PCM 怠速学习程序。
- ③ 关闭点火开关。
- ④ 断开 DLC 与 HDS 的连接。

说明：ECM/PCM 是防起动系统的一个组成部分。更换 ECM/PCM 时，防起动装置代码会改变。为使发动机起动，应使用 HDS(防起动系统部分)改写防起动装置代码。

第四节 本田故障码表

表 2-2 中列出的是本田发动机部分故障诊断码(PGM-FI 系统)。

表 2-2 故障码(DTC)表

DTC	检测项目	MIL
P0102	空气质量流量(MAF)传感器电路电压低	点亮
P0103	空气质量流量(MAF)传感器电路电压高	点亮
P0107	进气歧管绝对压力(MAP)传感器电路电压低	点亮
P0108	进气歧管绝对压力(MAP)传感器电路电压高	点亮
P0112	进气温度(IAT)传感器电路电压低	点亮
P0113	进气温度(IAT)传感器电路电压高	点亮
P0117	发动机冷却液温度(ECT)传感器 1 电路电压低	点亮
P0118	发动机冷却液温度(ECT)传感器 1 电路电压高	点亮
P0122	节气门位置(TP)传感器 A 电路电压低	点亮
P0123	节气门位置(TP)传感器 A 电路电压高	点亮
P0133	空燃比(A/F)传感器(S1)响应故障/反应迟缓	点亮
P0134	空燃比(A/F)传感器(S1)加热器系统故障	点亮
P0135	空燃比(A/F)传感器(S1)加热器电路故障	点亮
P0137	副热氧传感器(副 HO ₂ S(S ₂))电路低电压	点亮
P0138	副热氧传感器(副 HO ₂ S(S ₂))电路高电压	点亮
P0139	副热氧传感器(副 HO ₂ S(S ₂))响应慢	点亮
P0141	副热氧传感器(副 HO ₂ S(S ₂))加热器电路故障	点亮
P0171	燃油系统过稀	点亮
P0172	燃油系统过浓	点亮
P0222	节气门位置(TP)传感器 B 电路电压低	点亮
P0223	节气门位置(TP)传感器 B 电路电压高	点亮
P0300 附带下列任何 代码： P0301 P0302 P0303 P0304	检测到随机缺火	点亮



(续)

DTC	检测项目	MIL
P0301	检测到1号气缸缺火	点亮
P0302	检测到2号气缸缺火	点亮
P0303	检测到3号气缸缺火	点亮
P0304	检测到4号气缸缺火	点亮
P0325	爆燃传感器电路故障	点亮
P0335	曲轴位置(CKP)传感器无信号	点亮
P0339	曲轴位置(CKP)传感器电路间歇性中断	点亮
P0351	1号气缸点火线圈电路故障	点亮
P0352	2号气缸点火线圈电路故障	点亮
P0353	3号气缸点火线圈电路故障	点亮
P0354	4号气缸点火线圈电路故障	点亮
P0365	凸轮轴位置(CMP)传感器无信号	点亮
P0369	凸轮轴位置(CMP)传感器间歇性中断	点亮
P0401	废气再循环(EGR)流量不足	点亮
P0404	废气再循环(EGR)阀电路量程/性能故障	点亮
P0406	废气再循环(EGR)阀位置传感器电路电压高	点亮
P0420	催化剂系统效率低于阈值	点亮
P0443	蒸发排放(EVAP)炭罐净化阀电路故障	点亮
P0522	发动机机油压力(EOP)传感器电路电压低	点亮
P0523	发动机机油压力(EOP)传感器电路电压高	点亮
P0532	空调压力传感器电路电压低	点亮
P0533	空调压力传感器电路电压高	点亮
P0562	充电系统电压低	点亮
P0563	发动机控制单元(ECM)/动力系统控制单元(PCM) 电源电路电压异常	点亮
P0602	发动机控制单元(ECM)/动力系统控制单元(PCM) 程序错误	点亮
P0606	发动机控制单元(ECM)/动力系统控制单元(PCM) 处理器故障	点亮
P060A	动力系统控制单元(PCM) (A/T系统)内部控制单元故障	点亮
P062F	发动机控制单元(ECM)/动力系统控制单元(PCM) 内部控制单元保持存储器(KAM)故障	点亮
P0630	VIN 未编程或不匹配	点亮
P0685	发动机控制单元(ECM)/动力系统控制单元(PCM) 动力控制电路/内部电路故障	点亮
P0720	输出轴(副轴)速度传感器电路故障	点亮
P1077	进气歧管调节(IMT)阀持续处于高转速位置	点亮
P1078	进气歧管调节(IMT)阀持续处于低转速位置	点亮
P1109	大气压力(BARO)传感器电路超出范围过高	点亮
P1157	空燃比(A/F)传感器(S1)电路电压高	点亮



(续)

DTC	检测项目	MIL
P1297	电气负载检测器(ELD)电路电压低	点亮
P1298	电气负载检测器(ELD)电路电压高	点亮
P1549	充电系统电压高	点亮
P1658	电子节气门控制系统(ETCS)控制继电器接通故障	点亮
P1659	电子节气门控制系统(ETCS)控制继电器断开故障	点亮
P1683	节气门默认位置弹簧性能故障	点亮
P1684	节气门回位弹簧性能故障	点亮
P16BB	交流发电机 B 端子电路电压低	点亮
P16BC	交流发电机 FR 端子电路/IGP 电路电压低	点亮
P2101	电子节气门控制系统(ETCS)故障	点亮
P2118	节气门执行器电流量程/性能故障	点亮
P2122	加速踏板位置(APP)传感器 A(节气门位置(TP)传感器 D)电路电压低	点亮
P2123	加速踏板位置(APP)传感器 A(节气门位置(TP)传感器 D)电路电压高	点亮
P2127	加速踏板位置(APP)传感器 B(节气门位置(TP)传感器 E)电路电压低	点亮
P2128	加速踏板位置(APP)传感器 B(节气门位置(TP)传感器 E)电路电压高	点亮
P2135	节气门位置(TP)传感器 A/B 相关电压不正常	点亮
P2138	加速踏板位置(APP)传感器 A/B(节气门位置(TP)传感器 D/E)相关电压不正常	点亮
P2176	节气门执行器控制系统怠速未学习	点亮
P2184	发动机冷却液温度(ECT)传感器 2 电路电压低	点亮
P2185	发动机冷却液温度(ECT)传感器 2 电路电压高	点亮
P2228	大气压力(BARO)传感器电路电压低	点亮
P2229	大气压力(BARO)传感器电路电压高	点亮
P2238	空燃比(A/F)传感器(S1)AFS + 电路低电压	点亮
P2252	空燃比(A/F)传感器(S1)AFS - 电路低电压	点亮
P2271	副热氧传感器(副 HO2S(S2))电路信号过强	点亮
P2413	废气再循环(EGR)系统量程/性能故障	点亮
P2610	发动机控制模块(ECM)/动力系统控制模块(PCM)点火关闭内部定时器性能故障	点亮
P2646	VTEC 系统保持开启状态,无法开启	点亮
P2647	VTEC 系统保持关闭状态,无法关闭	点亮
P2648	摇臂轴控制阀电路电压低	点亮
P2649	摇臂轴控制阀电路电压高	点亮
P2A00	空燃比(A/F)传感器(S1)电路范围/性能故障	点亮
U0028(或 U0029)	F-CAN 故障(发动机控制模块(ECM)/动力系统控制模块(PCM))	点亮



(续)		
DTC	检测项目	MIL
U0121	F-CAN 故障(发动机控制单元(ECM)/动力系统控制单元(PCM)-ABS 调制器控制单元)	点亮
U0131	F-CAN 故障(仪表控制模块-发动机控制模块(ECM)/动力系统控制模块(PCM)-EPS 控制单元)	点亮
U0155	F-CAN 故障(发动机控制模块(ECM)/动力系统控制模块(PCM))-仪表控制模块)	点亮
U0300	PGM-FI 系统与 A/T 系统程序版本不匹配	点亮

注意：

- ① 在 HDS 中选择 PGM-FI 系统时，显示上述 DTC。某些自动变速器 DTC 会亮起 MIL。如果 MIL 亮起，但 PGM-FI 系统中未显示 DTC，则应选择 A/T 系统，并检查自动变速器 DTC。
- ② 新款本田车系的 DTC 基本相同，但个别车系有所差异，具体差异需查找具体车型故障码表。

第三章

飞度车系

第一节 发动机系统故障诊断实例

一、飞度轿车燃油系统

本田飞度电控燃油喷射系统(PGM-FI)是一个顺序多点燃油喷射系统。主要包括燃油切断控制、燃油泵的控制和 PGM-FI 主继电器 1 和 2 控制。

(1) 燃油切断控制 在节气门关闭时的减速过程中, 喷油器的电流被切断, 以提高发动机 800r/min 以上转速下的燃油经济性。不论节气门位置如何, 燃油切断控制也在发动机转速超过 6200r/min 时发生, 从而保证发动机不超速旋转。车辆停止时, PCM 在发动机转速超过 5000r/min (M/T:6200r/min) 时切断燃油。

(2) 燃油泵的控制 接通点火开关时, ECM/PCM 将 PGM-FI 主继电器搭铁, 该继电器向燃油泵提供电流, 以便为燃油系统提供压力。发动机运转过程中, ECM/PCM 将 PGM-FI 主继电器搭铁, 并接通流向燃油泵的电流。发动机停转, 而点火开关接通的情况下, ECM/PCM 断开 PGM-FI 主继电器的搭铁, 从而切断流向燃油泵的电流。

(3) PGM-FI 主继电器 1 和 2 控制 PGM-FI 继电器由 2 个单独的继电器组成。PGM-FI 主继电器 1 在点火开关置于 ON(Ⅱ) 位置时通电, 将蓄电池电压输出给 ECM/PCM, 并为喷油器和 PGM-FI 主继电器 2 提供电源。点火开关置于 ON(Ⅱ) 位置且发动机起动或运转时。PGM-FI 主继电器 2 通电, 并向燃油泵输出电流 2s, 从而使燃油系统增压。

二、飞度轿车点火系统

本田飞度 1.3L 发动机的点火系统采用智能双火花塞直接点火系统, 其优点主要表现在以下几个方面:

1) 双火花塞直接点火能缩短火焰传播行程, 可以提高可燃混合气体的燃烧速度, 改善发动机动力性, 提高了燃油经济性。

2) 双火花塞直接点火有时间差, 适应不同的发动机工况需要, 可以实现分层燃烧, 降低油耗。

3) 双火花塞直接点火系统提高点火系统的可靠性, 不易产生发动机缺火的故障。

4) 双火花塞与双点火线圈的使用, 能够在发动机高转速的情况下提供良好的点火能量, 使点火线圈不易发热, 增强了点火性能。



双火花塞直接点火系统的工作特点主要有以下几个方面:

1) 该系统为单缸智能双火花塞直接点火方式, 点火器(ICM)和点火线圈集成一体, 直接安装在前后火花塞上, 点火能量大, 无高压漏电损失。

2) ECM/PCM 直接控制点火线圈以实现点火反馈控制、点火提前角及闭合角修正控制的功能。

3) ECM/PCM 根据发动机工况和燃油条件的变化, 利用发动机转速信号、节气门位置传感器信号、冷却液温度传感器信号以及进气压力传感器信号等分析出最佳点火控制时间, 自动调节前、后两个火花塞提前角的大小和时间差, 实现最理想的点火控制方式, 实现发动机动力性、经济性和排放系统的最佳控制。

新飞度所搭载的 1.3L 发动机放弃了第一代飞度 1.3L 发动机所使用的 i-DSI(智能双火花塞顺序点火系统)而采用了本田 i-VTEC 技术。与第一代 1.3L i-DSI 发动机相比, 新飞度的 1.3L 发动机不仅最大功率和最大扭矩都有大幅提升, 而且发力点也都出现在更高的转速上。由于 i-VTEC 的加入和可减小单侧阀门提升量的阀门间歇技术的使用, 使得新飞度的 1.3L 发动机动力得到提升, 而油耗反而有所下降。

1.5L 发动机从原来的 VTEC 技术升级为更加智能的 i-VTEC 技术。它采用了更多的传感器可以使发动机根据实际工作状况判断并且自动调节凸轮轴升程。而老款 VTEC 是在固定条件下切换凸轮轴升程, 当发动机在较大负荷下需要更高动力输出时改变凸轮轴升程, 获得更充沛动力, 而匀速驾驶时发动机通过提高凸轮轴升程, 以获得良好的燃油经济性与动力表现的平衡。

三、故障维修实例

1. 火花塞引起的发动机发抖故障

故障现象: 一辆 2006 年款广州本田飞度 1.5L 轿车, 该车发动机无负荷下怠速正常, 但加速时出现发抖。

故障诊断与排除:

1) 将变速器置于空档, 起动发动机, 对故障现象进行确认, 将加速踏板踩到底时, 发动机出现明显的发抖。

2) 根据故障现象分析, 发动机怠速时正常, 而加速性能下降, 可能存在的故障情况为 ①传感器或相关控制线路故障; ②点火性能下降; ③燃油系统工作不良等。

3) 首先检查故障码, 显示正常状态。

4) 拆下点火线圈时出现较多的污垢, 对其清理后, 急加速检查, 发动机依然有抖动的情况。

5) 检查点火正时, 没有出现异常情况。

6) 拆下火花塞检查, 发现该车使用的火花塞不是原厂火花塞, 询问车主后知道, 该车在修理厂做了保养, 使用了副厂的空气滤清器和火花塞, 建议车主重新更换 4 个气缸的火花塞。

7) 更换原厂的火花塞和空气滤清器后, 检查发动机急加速正常, 路试后感觉加速性能明显提高, 故障排除。

维修小结: 在进行发动机保养时, 一定要使用广州本田原厂的配件。该车在保养过程中



由于使用了副厂件，导致了发动机加速发抖、点火技术性能下降的故障。

2. 飞度发动机无法起动

故障现象：一辆广州本田飞度 1.5L 轿车，装配 L15A1 发动机，该车行驶里程为 3 万 km，发动机突然熄火后再无法起动。

故障诊断与排除：

1) 首先对发动机进行常规检查，发现散热器冷却液严重不足。

2) 添加发动机冷却液后，起动发动机时，在散热器加水口处喷出冷却液，发动机无法起动。这种现象表明，发动机气缸垫可能损坏。

3) 拆下发动机气缸盖检查，发现气缸垫已裂损，换上一张新的气缸垫，装复发动机，打开点火开关，起动发动机进行检查。

4) 发动机起动后怠速不稳，变速杆挂入 D 位时，发动机怠速更加不稳，并且发动机很快熄火，使用 HDS 读取故障码正常。

5) 在 P 位重新起动发动机，此时能起动，待暖机后关闭空调系统及一切用电设备，在怠速工况下读取 MAP 和喷油时间数据流如下：进气压力传感器 MAP 为 40kPa，ST(短期燃油调整)为 0.88，喷油时间为 3.1ms。从数据流来看，MAP 值与喷油时间值都偏高，进气管真空度有下降的趋势，与之对应的喷油时间也高了许多，说明可燃混合气比例失调(过浓)，引起怠速不稳。

6) 将变速杆挂入 D 位时，发动机怠速工况变化更加不稳定，MAP 值已升到了 70kPa，喷油时间达到十几毫秒，发动机维持运转没有多久就熄火了。从数据流可以看出 MAP 与喷油时间出现错误值。

7) 对发动机进气系统进行认真检查，没有发现有漏气的现象，用 HDS 的行车记录器对发动机进行动态检查。

8) 起动的过程中，采集 1 组发动机起动过程曲线图，从显示屏图中发现不踩加速踏板即怠速时发动机无法起动的波形，进气管真空度无法形成，喷油量过多，混合气过浓处于燃烧上限，无法点燃气缸混合气，所以无法起动；当踩下加速踏板时，空气进入量增加，混合气变稀，加上节气门位置在中等负荷以上，因此发动机能勉强起动。起动后，节气门位置传感器 TP 在 0.71V(轻点加速踏板)时，进气压力传感器有一个小的尖峰波形。在时间轴上可以看到，MAP 值在 71kPa(气缸窜气已相当严重)，对应的喷油时间为 8.56ms，在这一瞬间发动机工作极不稳定。

9) 通过以上对多个传感器综合曲线图分析可知，怠速时进气管真空度无法形成，而进气系统经过检查并不漏气，因此很可能是发动机燃烧室密封不良引起。而在起动后轻点加速踏板时节气门位置传感器出现的尖峰波形，很可能是气缸窜气所引起的异常波形。加之发动机运转不稳，结合此前检查结果分析，断定该车是在冷却液缺失之后，发动机因高温引起了气缸垫裂损、缸盖变形、散热器“开锅”甚至气门和活塞等部件的连锁反应。

10) 询问用户，了解到该车是一直开到发动机熄火后才停止的。该车很可能是因发动机缺水长期行驶，造成发动机过热而引起的故障。

11) 对发动机进行解体，对机械部位进行认真检查，拆下气门，气门工作面只有一小部分和气门座圈接触，座圈产生了变形。抽出活塞检查，发现第 3 缸活塞环已卡死，活塞也有轻微拉伤。这些部件损坏说明是发动机因缺少冷却液导致高温情况下继续行驶造成的。



12) 重新铰气门座圈并研磨气门, 由于气缸与活塞的损坏程度较小。用细砂纸打磨后, 更换活塞环。装复发动机, 起动顺畅。再次用 HDS 行车记录器采集维修后的各传感器综合参数, 一切正常, 发动机起动平顺, 怠速工况正常, 故障彻底排除。

3. 1 缸点火线圈插头引起的故障

故障现象: 一辆 2006 年款广州本田飞度 1.3L 轿车, 该车行驶了 11 万 km 后, 早上着车时出现怠速不稳的现象, 热车后故障依旧。

故障诊断与排除:

- 1) 使用 HDS 检查发动机动态数据流, 发现 1 号点火线圈缺火的故障。
- 2) 由于该车型使用了双点火线圈, 使用替换法将这两个气缸的点火线圈进行替换后, 起动发动机故障依旧, 说明点火线圈没有故障。
- 3) 拆下 1 号点火线圈对应的火花塞, 检查发现该火花塞存有油迹的现象, 说明该缸点火技术状况不良。
- 4) 检查 1 号点火线圈插头没有出现松动的现象, 使用试灯检查插头接线侧, 试灯不亮, 说明该插头电源没有供电。
- 5) 将线束插头拨开, 使用试灯检查 1 号点火线圈电源导线, 试灯亮, 说明该插头有故障。由于 1 号点火线圈插头与点火系统线束在一起, 更换线束成本太高, 车主不愿意更换, 最后将该插头剪下, 从曾经更换的线束上找到一个插头进行替换, 并使用胶布包扎好后, 起动发动机怠速为 650r / min(其他用电设备关掉), 怠速不再发抖, 故障排除。

4. 飞度无法起动故障

故障现象: 一辆 2004 年款三厢飞度, 行驶 1 万多 km, 该车在行驶途中发动机忽然熄火, 再也无法起动。

故障诊断与维修:

- 1) 打开点火开关, 指示灯一切正常, 转动点火开关起动发动机, 起动机转动有力且转速够, 但发动机不起动。
- 2) 打开燃油箱盖, 然后打开点火开关 2s 听燃油泵工作情况, 发现燃油泵有起动的“嘶嘶”声, 打开发动机舱, 拔开燃油进油管有燃油泵出, 初步证明油路正常。
- 3) 查看电路, 该车点火系统采用本田最新的 i-DSI(智能型独立双点火), 每个缸有前后两个点火线圈和火花塞。取下 1、2 缸的前点火线圈和火花塞, 发现火花塞有很湿的汽油液体, 将火花塞插入点火线圈放在气缸盖上搭铁, 起动发动机, 火花塞无跳火火花, 表明点火系统有故障。
- 4) 拔下该车点火线圈的三芯插头, 三根线的颜色分别为黑/黄(电源线)、白(电脑控制回路线)、黑(搭铁线)。打开点火开关, 使用万用表测量黑/黄线(电源线)应为蓄电池电压, 结果无电压。
- 5) 按照电路图检查发现驾驶人熔丝盒内的 14、15 号熔丝烧断, 14 号为前点火线圈熔丝, 15 号为后点火线圈熔丝。更换新的熔丝打开点火开关后马上熔断, 表明点火系统有短路。
- 6) 用万用表测量熔丝盒内 14 号、15 号熔丝插座发现电源对搭铁短路, 但查找线路一切正常。当拔下所有点火线圈插头时, 发现熔丝插座短路现象消失。于是将八个(前四个、后四个)点火线圈逐一拆下测量, 发现第 2 缸的前后点火线圈均内部短路。



7) 更换第2缸的前、后点火线圈后,装回所有的线路和熔丝,起动发动机,发动机还是不能起动。检查蓄电池电量已明显下降,给蓄电池充足电后起动发动机,发动机有“突、突”的声音,但还是起动不了。

8) 用本田专用的 HDS 诊断系统进入车辆电脑,结果未发现故障码。查看数据流,各信号都正常。起动发动机意外发现发动机转速只有 90r/min,明显不正常。由于发动机转速信号是由曲轴位置传感器获取的,于是拆下曲轴位置传感器测量其电阻,发现传感器端部有非常明显的磨损。曲轴位置传感器是电磁感应式的,通过曲轴触发轮的转动来获取发动机转速,正常情况下它与曲轴触发轮有一定的间隙,不应磨损。

9) 升起车辆时才发现油底壳曾碰撞过,碰撞后将油底壳拆下进行重新焊接。将油底壳拆下后发现曲轴触发轮已经裂为三块,其中有两块已掉在油底壳中,剩下一小部分触发轮上的齿只能给传感器很低的发动机转速信号,致使发动机起动不了。

10) 更换触发轮后发动机起动成功,用 HDS 检查数据流一切正常,故障彻底排除。

5. 发动机怠速发抖

故障现象:一辆 2008 年款广州本田飞度 1.3L 轿车,该车才行驶了 3.5 万 km 就出现发动机怠速发抖的故障。

故障诊断与排除:

1) 接车后打开发动机室盖,然后起动发动机,发动机无负荷状态下读取发动机的怠速转速为 550r/min(标准值为 700r/min $\pm$ 50r/min),明显偏低,但对怠速控制系统进行了检修,故障仍然没有得到根本性解决。

2) 经对车辆进行仔细排查,发现发动机曲轴箱强制通风盖及油底壳后部存在漏油的痕迹。确定故障原因在于相关密封件的质量未能达到使用要求。

3) 于是在更换新件并进行适当处理后,故障排除。

6. 发动机加速无力

故障现象:一辆 2008 年款飞度 1.5L 轿车,发动机怠速运转时一切正常,但当打开空调时发动机怠速不稳,车辆在行驶过程中加速无力。

故障诊断与排除:

1) 首先对车辆进行了常规检查,发现该车的节气门体以及喷油器过脏的现象。

2) 拆下节气门体及喷油器进行手动清洗并利用故障诊断仪对节气门重新匹配。

3) 使用免拆清洗机对发动机进行油路的清洗后,起动发动机,怠速正常,故障排除。

维修小结:由于未能对该车进行正常保养,致使上述部位的零件脏污,从而影响发动机控制单元对发动机电控系统的控制。此款车发动机节气门体在进行重置后,需要将发动机怠速运转 10min。

7. 车身发抖故障

故障现象:一辆 2006 年款飞度 1.3L 轿车,该车行驶里程为 6 万 km,试车发现在 40 ~ 60km/h 行驶时车身抖动,高速行车正常。

故障诊断与排除:

1) 询问车主了解到之前此车因为有打滑现象,大修过变速器,到 4S 店更换了所有的离合器片及压板之后就出现行驶时车身发抖现象。

2) 利用 HDS 检查发动机、CVT 系统都无 DTC。从 HDS 数据看各离合器没有打滑的现



象,但看到有不正常的现象,如车速在40~70km/h间有明显的波动,TP正常工作但发动机转速有波动。当车速在40~70km/h时,从主动带轮、从动带轮电磁阀的数据了解到各电磁阀的数据有明显异常,于是判断为电磁干扰引起该现象。

3) 根据以往经验,由于火花塞引起的电磁干扰比较常见,因此重点检查火花塞及点火线圈。更换火花塞后故障排除。

维修小结:该故障为因火花塞为副厂件而引起的电磁干扰问题。如果连接HDS后系统无DTC,且读取电磁阀数据时可明显看到在特定范围内数据一直有波动,此种情况下,就应该试着从排除电磁干扰入手。

8. 燃油泵烧毁故障

故障现象:一辆2008年款广州本田飞度1.5L轿车,行驶了4.6万km,该车在行驶过程中突然熄火后,发动机再也无法起动,一个月前曾经做过油电路的保养。

故障诊断与排除:

- 1) 使用HDS读取发动机故障码没有任何显示。
- 2) 检查蓄电池电压为正常状态。
- 3) 使用万用表检查喷油器2P插头,当点火开关置于ON(Ⅱ)位置时,电压为12V,说明喷油器控制线路正常。
- 4) 连接燃油表检查压力没有压力,说明燃油系统故障。
- 5) 拆下燃油泵插头,拆卸时发现该插头松动,并且发现燃油滤清器上的插座粘了大量的胶水,仔细观察还发现该滤清器曾经破裂过,是维修人员使用胶水将其粘过。
- 6) 打开点火开关,检查燃油泵插头侧的电源正常,说明电源线路正常,可能燃油泵故障。将燃油泵总成拆下,检查发现连接至燃油泵的插头有烧蚀的痕迹,说明燃油泵已经烧掉。
- 7) 更换燃油泵以及汽油滤清器后,起动发动机工作正常,故障排除。

维修小结:由于燃油泵插头与汽油路上的连接插头松动、接触不良导致了燃油泵的烧毁,在维修过程中如果出现任何异常情况,要严格按照维修操作程序执行,不能盲目进行应急处理,否则将造成更大的损失。

9. 发动机喷油器故障

故障现象:一辆2008年款飞度1.5L轿车,当低速行驶时车辆正常,而在高速路行驶就出现加速不良的故障。

故障诊断与排除:

- 1) 对车辆进行路试,故障现象正如车主所说的,当车速达到85km/h时,观察发动机转速表很难提高,表明发动机确实存在加速不良故障。
- 2) 首先检查燃油系统管路没有损坏或外部泄漏的情况,检查发动机室各导线连接插头没有松动或接触不良的故障。
- 3) 起动发动机,并使其怠速运转,使用听诊器测听喷油器声音,检查时发现3缸喷油器工作的声音比其他三个都明显变小,说明该喷油器工作不良。
- 4) 使用万用表检测3缸喷油器1号端子与2号端子之间的电阻为12Ω,为正常的阻值但喷油器工作声音异常,表明喷油器针阀可能卡滞的故障。
- 5) 将4个喷油器拆下,放在超声波清洗机上检测其喷油量,也是3缸喷油器喷油量不



足，确定为该喷油器已经产生故障。

6) 更换该喷油器后，故障排除。

10. 发动机燃油系统故障

故障现象：一辆 2006 年款广州本田飞度 1.5L 轿车，配置了自动变速器，踩加速踏板加速时，感觉加速踏板比较重，加速困难。

故障诊断与排除：

1) 首先检查自动变速器电磁阀没有发现故障，将其进行清洗后装复试车，故障依旧。

2) 将火花塞拆下，发现火花塞有胶质物质产生，将其进行清洁后，起动发动机，发动机自行熄火。拆下火花塞，发现又积了一层胶质物质，说明是汽油质量差引起的故障。

3) 对发动机进行油电路清洗后，发动机自行熄火的故障排除，最后建议车主将汽油用完后，使用 97 号汽油。

维修小结：目前汽油质量对发动机工作性能有很大的影响，往往很多疑难杂症都是由于燃油质量差造成的，所以在维修车辆过程中，要注重汽油方面引起的故障。

11. 发动机怠速不稳故障

故障现象：一辆 2008 年款广州本田飞度轿车，装备 L15A7 发动机，该车行驶了 4.9 万 km，用户反映早上着车后发动机怠速抖动。

故障诊断与排除：

1) 首先检查发动机室线路连接插头，都没有出现接触不良或未插的现象，检查油压都正常。

2) 对该车进行多次的起动检查均能正常起动，并且发动机工作正常，于是将车留在 4S 店进行观察，停放一夜后，第二天早上着车发动机怠速抖动，出现怠速不稳的症状，使用 HDS 读取故障码，无发动机故障码显示。

3) 使用 HDS 查看发动机数据流，发现 2 缸缺火。互换 2 缸和 3 缸点火线圈后，2 缸缺火消失，3 缸出现了缺火，说明 2 缸点火线圈在冷态下工作不良。

4) 最后更换 2 缸点火线圈后，发动机怠速抖动的现象消失，故障排除。

第二节 变速器故障诊断实例

一、飞度冷车前进档不工作

故障现象：一辆 2006 年款飞度 1.5L(CVT) 轿车，冷车起动发动机后，挂前进档(D、S、L)均不能前行，此时 D 位灯闪烁，若挂倒档可以倒车。起动后预热约 15min 以后才能前行，开起来以后感觉没有什么不正常，而热车熄火后再起动挂档行驶则正常。

故障诊断与排除：

1) 首先进行路试，车提速稍迟钝，无明显异常感觉。

2) 检查 CVT 变速器油面高度在正常范围内。

3) 使用本田专用 HDS 进行检测，进入 CVT 系统发现有故障码 DTC34-1(P1885)即主动带轮转速传感器故障。检查该传感器的供电、搭铁线正常，信号线也正常。



4) 更换主动带轮转速传感器, 用 HDS 清除故障码, 然后起动发动机, 将档位分别置于 R、D、S、L 位几秒, 不久便会发现 D 位指示灯闪烁, P1885 故障又再出现, 而替换 ECM/PCM 后故障依旧。

5) 检查 CVT 变速器油面时感觉其油较脏, 又将其 CVT 变速器专用油换掉。由于还是热车试车并未感到有什么变化。到第二天早上起动该车时发现蓄电池无电, P 位也退不出来, 起动机根本不转, 喇叭都按不响。

6) 检测蓄电池电压低于 8.5V, 已严重亏电, 故更换蓄电池。

7) 更换电池后起动试车, 挂前进档行驶, 感觉约有 3s 左右迟滞, 然后车开起来, 冷车时也未见 D 位指示灯闪烁, 车行驶基本正常。等发动机冷却液温度正常(风扇运转)后对其起步离合器进行校准: 起动发动机, 打开前照灯, 无负载条件下在 D 位驾驶车直到速度达 60km/h。然后, 不要踩下制动踏板, 在超过 5s 的时间使车减速, 通过拉驻车制动来减速, 直到车停下来。再试车, 确认起步离合器控制系统无障碍。

8) 对该车变速器进行失速测试, 失速转速均在正常范围内(2350 ~ 2650r/min)内, 说明其前进离合器、起步离合器和倒档制动器目前工作正常。

9) 用 HDS 对该车进行检测, 无故障码。又进入数据列表观察, 其值都在正常范围, 故障排除。

二、变速器出现异响

故障现象: 一辆 2008 年款飞度 1.5L 轿车, 该车为手动档, 当在挂档时变速器顶部会发出“咔哒”的一声异响。

故障诊断与排除:

1) 首先起动发动机, 动力下降, 怠速不稳, 油耗增加, 冷车着车费劲, 间歇自动熄火的现象。

2) 询问车主了解到该车保养不及时, 于是检查发动机内部机油以及变速器内的齿轮油有变质或油脂沉积, 同时还发现节气门、油路不畅, 确定为加了劣质的油。

3) 按时按里程保养了发动机, 并清洁了相关部位, 添加优质的变速器油跑一段时间后故障现象消失。

维修小结: 由于国内的油品状况参差不齐, 并且不按时保养变速器, 造成变速器内的齿轮油变质, 传动元件润滑不良, 导致了上述故障现象。

三、变速器起步离合器磨损导致挂入 D 位和倒档熄火

故障现象: 一辆 2004 年款飞度 1.5L 轿车, 挂入 D 位和倒档时出现抖动、熄火, 但起步后正常。

故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 读取发动机动态数据流, 发现变速器挂入档位后发动机转速下降到 422r/min, TP 传感器正常, MAP 达到 76kPa, 喷油脉宽达到 9.22ms, 见表 3-1。这说明发动机电脑增加喷油以提高怠速, 发动机转速并没有提高, 换到空档后发动机怠速加速正常, 判断发动机工作正常, 转速下降为变速器故障引起。



表 3-1 发动机数据流表

信号	数值	单位	信号	数值	单位
发动机转速	422	r/min	TP 传感器	0.0	(°)
MAP 传感器	76	kPa	喷油器	9.22	ms

2) 读取 CVT 前进档数据, 见表 3-2。主动带轮转速和从动带轮转速变化正常, 说明钢带无打滑。

表 3-2 CVT 数据流表

信号	数值	单位	信号	数值	单位
发动机转速	486	r/min	从动带轮转速	193	r/min
主动带轮转速	365	r/min			

3) 读取起步离合器数据流, 如表 3-3 所示, 发现起动离合器滑移率为 0, 说明无动力传递; 起动离合器控制电磁阀为 0.00A (正常应为 0.4A 左右), 无电压供给, 此时离合器应没有油压处于分离状态, 但出现发动机发抖, 说明起动离合器出现卡滞分离不开引起发动机发抖。

表 3-3 起步离合器数据流表

信号	数值/状态	单位/状态	信号	数值/状态	单位/状态
发动机转速	486	r/min	起步离合器滑移率	0	%
D 位指示器	打开	正常(绿色)	起步离合器控制电磁阀	0.00	A

- 4) 拆下起动离合器, 分解发现起步离合器内部胶圈有磨损痕迹, 导致活塞回位卡滞。
5) 更换起步离合器后, 进行试车, 再也没有出现上述的现象, 故障排除。

四、自动变速器故障引起发动机自动熄火

故障现象：一辆 2008 年款广州本田飞度 1.5L 轿车, 该车行驶了 6.2 万 km 后, 挂入 D 位时, 发动机自动熄火。

故障诊断与排除：

- 1) 首先使用 HDS 读取故障码, 显示换档开关故障, 更换后进行检查, 故障依然存在。
2) 经过认真检查确定发动机没有出现任何故障, 于是更换了火花塞后进行试车, 故障依旧。
3) 最后经过仔细检查都没有发现任何可疑的情况, 根据维修经验, 将变速器阀体拆下进行清洗, 发现油污较多, 说明电磁阀内发生了卡滞。
4) 将其清洗干净后晾干, 装复后进行试车, 故障症状消除, 故障彻底排除。

第三节 制动系统故障诊断实例

一、故障诊断与排除

制动系统常见故障及排除方法见表 3-4。



表 3-4 制动系统检查表

故障表现	故障原因	排除方法
制动不灵(汽车行驶中,迅速踩下制动踏板时,汽车不能立即减速或停车,制动减速度小,制动距离过长)	1. 制动主缸故障 ① 制动主缸内制动液不足或储液箱盖通气口堵塞 ② 主缸内活塞皮碗、橡胶圈老化、变形 ③ 主缸活塞与缸体磨损严重而松旷漏油,活塞回位弹簧过软或自由长度不足 ④ 回油阀密封不良 ⑤ 出油阀弹簧过软、折断或油阀密封不良等 2. 前制动器卡钳故障 ① 活塞油封老化、发胀,活塞卡滞 ② 活塞与缸体磨损过量而松旷漏油 ③ 活塞防护套损坏等 3. 制动器其他原因引起的故障 ① 制动片磨损严重或接触面积过小 ② 制动厚度变薄或凹凸不平 ③ 制动鼓失圆,其沟槽或磨损过薄 ④ 踏板自由间隙过大 ⑤ 制动管路渗入空气或管路,制动液汽化形成气堵 ⑥ 制动油管凹瘪或接头松动漏油、制动软管老化破裂或堵塞等	1. 连续踩几次制动踏板,踏板能踩到底但没有反应,对此可做如下检查: ① 检查制动主缸内有无制动液或储液箱盖通气口是否堵塞 ② 检查制动管路是否有破裂或接头严重漏油现象 ③ 检查机械连接机构是否脱落 ④ 如果以上检查正常,应检查主缸内活塞皮碗、橡胶圈是否老化、变形等。 2. 若连续踩几次制动踏板,踏板能升高,则进行下列检查: ① 若踩下制动踏板后,踏板能升高且制动效果有所好转,应检查踏板自由行程和车轮制动器间隙 ② 若踩住踏板,踏板能缓慢下降,则检查制动管路是否有破裂或接头漏油,检查主缸内活塞皮碗是否损坏,主缸活塞回位弹簧是否损坏,回油阀密封是否良好 ③ 若踩下制动踏板有弹性感,则说明液压制动管路内有空气或制动液受热汽化 ④ 当踩下制动踏板时,松开制动踏板后,制动主缸未回到原位。若在踩下制动踏板时,主缸推杆与活塞碰击发响,应检修制动主缸 3. 若踩下制动踏板感觉踏板“硬”并且制动效能差,则进行下列检查: ① 若个别车轮制动效能不良,检查制动软管是否老化堵塞;若制动管路正常,应检查车轮制动钳 ② 若各车轮制动效能均不良,应检查制动主缸活塞皮碗、密封圈或活塞是否卡滞;当制动主缸工作正常,应重点检查车轮制动钳或制动轮缸
制动跑偏 ① 汽车行驶制动时,行驶方向发生偏移 ② 紧急制动时,方向偏移或车辆甩尾	① 左右轮胎气压、花纹或磨损程度不一致 ② 左右车轮轴承拧紧不一,个别轴承损坏 ③ 左右车轮的制动片材料不一致 ④ 左右车轮的制动轮缸技术状况不统一 ⑤ 左右制动盘工作中变形程度和工作粗糙面不一 ⑥ 单边制动管路凹瘪、阻塞或漏油;单边制动管路内有气泡 ⑦ 单边制动蹄与支承销配合过紧或锈蚀	① 调整左右轮胎气压或更换轮胎 ② 按照规定力矩拧紧左右车轮轴承或更换损坏的轴承 ③ 全部更换原厂的制动片 ④ 更换统一的制动轮缸 ⑤ 修理或更换左右制动盘 ⑥ 更换损坏的制动管或排除管路的故障 ⑦ 修理或更换支承销



(续)

故障表现	故障原因	排除方法
制动拖滞(释放制动踏板后,全部或个别车轮制动作用不能完全解除,导致车辆起步、加速行驶困难)	① 制动踏板无自由行程,制动踏板不能回位 ② 制动主缸回位弹簧损坏或失效 ③ 制动主缸回油孔被污染物堵塞,密封圈发胀或发黏与缸体卡死 ④ 连接轮缸的油管破裂或堵塞 ⑤ 制动盘相差过大,前制动钳密封圈损坏,造成活塞不能正常复位、前后制动轮缸密封圈或活塞与缸体卡死等故障	① 调整制动踏板自由行程或更换制动踏板总成 ② 修理或更换制动主缸 ③ 更换密封圈或修理、更换制动主缸 ④ 更换轮缸的油管 ⑤ 修理或更换制动盘、制动轮缸
行车制动不良 (①拉紧驻车制动器,汽车很容易起步; ②在斜坡上停车时,拉紧汽车制动器,汽车不能停止)	① 驻车操纵机构自由行程过大 ② 驻车制动器间隙过大 ③ 驻车制动鼓磨损过度、失圆或有沟槽,驻车制动器发卡,驻车制动鼓与制动片接触面积过小	① 调整驻车操纵机构自由行程 ② 调整驻车制动器间隙 ③ 修理或更换驻车制动鼓
制动失效(踩下制动踏板时,一点儿制动效果也没有)	① 制动主缸无油或缺油 ② 管道破裂或接头严重漏油 ③ 制动机件部分脱落或损坏等	① 检查各管道和接头是否漏油 ② 检查各机件连接部位有无松脱或损坏 ③ 检查制动主缸、制动轮缸的技术状况是否良好等 以上如果发现故障应及时修理或更换
制动发咬(①踩下制动踏板后,汽车起步和加速困难;②汽车行驶一定里程后,制动盘或制动鼓有发热现象)	① 制动踏板无自由行程,制动踏板不能回位 ② 制动主缸回油孔堵塞 ③ 制动液过脏或粘度过大,使得回油困难 ④ 主缸内活塞皮碗、橡胶圈老化、变形 ⑤ 制动主缸活塞回位弹簧过软或活塞卡滞	1. 若全车制动发咬 ① 检查制动踏板有无自由行程,如间隙过小,应进行调整 ② 打开储液室盖,连续踩制动踏板,观察回油情况,若回油缓慢或不回油,应检查制动液是否太脏或粘度过大,如果太脏将其更换 2. 若个别车轮发咬 ① 先支起制动发咬的车轮,拧松排气阀,若制动液急喷出后,制动回位,应检查制动油管是否堵塞 ② 制动液放出后,若制动蹄仍然不能回位,应检查制动器间隙是否过小 ③ 若上述检查均正常,则对制动轮缸进行检修或更换
ABS 指示灯亮起	① ABS 调制器控制装置故障 ② ABS 电磁阀故障 ③ 轮速传感器故障 ④ 前轮轴承或后轮毂轴承装置故障 ⑤ 相关线路故障等	① 更换 ABS 调制器控制装置 ② 更换轮速传感器 ③ 更换前轮轴承或后轮毂轴承装置 ④ 排除相关线路断路、短路或接触不良故障等



二、故障实例

1. 飞度更换前轮轴承 ABS 灯常亮

故障现象：一辆 2008 年款广州本田飞度 1.5L 轿车，前两天因行驶时噪声大，检查并更换了左前轮轴承，试车发现噪声大的问题解决了，但 ABS 灯点亮，更换轴承时把左前轮 ABS 传感器搞坏了，更换后故障仍不能排除。

故障诊断与排除：

1) 使用本田专用检测仪 HDS 读取 ABS 系统故障码和数据流，指示左前磁性编码器故障。

2) 在举升机上起动发动机并挂入 D 位让前轮空转观察数据流，右前轮速度随轮速变化而变化，左前轮无信号输出，由此可见是由于左前轮问题造成 ABS 灯点亮。

3) 询问客户得知刚换过左前轮轴承，拆解发现是由于轴承装反导致轮速传感器无法获取磁脉冲信号。

4) 重新安装轴承，清除故障码，试车后故障现象消失。

维修小结：目前广州本田采用了新型 ABS 传感器结构，与传统的 ABS 脉冲传感器完全不一样。飞度的 ABS 传感器内部采用集成 IC 芯片，磁性编码器是由磁性材料制成的磁环，类似轴承防尘套，安装在轴承上起到防尘作用。更换轴承时一定要注意不能把轴承装反并且不能把磁性编码器弄变形。

2. 紧急制动时，车身发抖故障

故障现象：一辆 2008 年款广州本田飞度 1.3L 轿车，该车行驶了 8.7 万 km 后紧急制动时，制动出现异响并且伴随着车身发抖。

故障诊断与排除：

1) 首先检查制动液，制动液位低于规定的位置，添加制动液到指定的位置。

2) 拆下 4 个轮胎检查制动皮，厚度均为 5.5mm 以上大于维修极限 1.6mm，为正常状态；发现前面 2 个制动盘有凹凸不平的槽，说明制动盘表面不平整导致制动发抖。

3) 检查前制动盘厚度为 20.2mm 大于维修极限，于是建议车主进行光碟处理。

4) 重新光碟后，使用砂纸将前制动皮接触面打磨平整，重新安装制动碟和制动片。

5) 对车辆进行试车检查，制动比较平稳，但抖动依然存在。

6) 经过仔细检查发现右前减振器有油迹的现象，于是更换右前减振器后进行试车，故障症状消失，故障彻底排除。

维修小结：该车由于制动盘不平整，在踩制动的过程中振动较大，导致车身不稳定，更换减振器后故障排除。

3. 轮缸卡滞故障

故障现象：一辆 2008 年款飞度 1.5L 轿车，制动不灵敏，甚至有时出现抖动的现象。

故障诊断与排除：

1) 首先进行试车确认故障情况，当驾驶到 60km/h 后，进行紧急制动，ABS 能够正常工作，说明为常规制动失效。

2) 检查制动管路、制动皮、制动盘等都没有发现异常，拆下制动轮缸进行仔细检查，发现左前制动轮缸有油的痕迹，说明该轮缸存在工作不良症状。



3) 分解该轮缸, 将其清洗干净后进行重新组装, 安装时更换所有的密封件。

4) 更换制动油并进行排空后, 试车一切正常, 故障排除。

维修小结: 由于轮缸内比较脏, 导致轮缸工作时发生卡滞的现象, 在添加制动液时一定要使用原厂指定的制动液, 并且不能与其他的品牌混合使用, 否则将会影响制动效果。

4. 制动钳损坏故障

故障现象: 一辆 2008 年款广州本田飞度 1.5L 轿车, 行驶了 6.3 万 km, 该车制动不均匀, 有跑偏的现象。

故障诊断与排除:

1) 首先检查制动软管, 没有出现扭结或损坏的现象, 制动液正常, 制动钳活塞也没有出现卡滞或工作不正常的情况。

2) 检查制动钳构件和制动片没有松动、损坏或严重磨损的现象。

3) 对车辆进行试车, 发现右前悬架有异常的响声, 停车检查发现右前上摆臂安装螺栓松动, 于是以规定的力矩进行拧紧后试车, 故障有所缓解。

4) 将左前制动钳上的泥巴清理干净, 发现制动钳上有开裂的异常情况, 说明该制动钳已经损坏, 于是将其更换。

5) 进行重新排空, 添加制动液后试车, 一切正常。

维修小结: 由于驾驶人驾驶不小心, 该制动钳受到石头的冲击, 导致制动钳开裂, 引起制动性能下降。

第四节 空调系统故障诊断实例

一、故障诊断与排除

空调系统常见故障及排除方法见表 3-5。

表 3-5 空调系统诊断表

故障表现		可能原因	排除方法
驾驶人侧和乘客侧出风口温度变化超过规定	空调制冷性能不良, 输出(高压)和吸入(低压)压力低	空调内制冷剂不足	1. 回收制冷剂 2. 重新抽真空 3. 添加制冷剂
	空调(A/C)压缩机停止压缩后, 压力迅速降至 196kPa, 然后逐渐下降	系统中有空气	1. 回收制冷剂 2. 重新抽真空 3. 添加制冷剂
	当使用水冷却空调(A/C)冷凝器时, 观察孔玻璃上未出现气泡	系统中制冷剂过量	1. 回收多余的制冷剂 2. 重新抽真空 3. 按规定量重新加注
	通过空调冷凝器的气流减少或无气流流过	1. 冷凝器或散热器散热片堵塞 2. 空调(A/C)冷凝器或散热器风扇运转不正常	1. 将异物清理干净 2. 检查电压和风扇转速 3. 检查风扇旋转方向
高压压力异常偏高	至空调(A/C)冷凝器的管路过热	系统中制冷剂无法流动	管路堵塞



(续)

故障表现		可能原因	排除方法
输出压力异常 偏高	空调(A/C)压缩机停止工作时, 高压侧和低压侧压力保持平衡, 低压压力比正常偏高	1. 空调压缩机高压阀故障 2. 空调压缩机密封垫故障	更换空调(A/C)压缩机
	膨胀阀出口无霜冻, 低压表指示真空	1. 膨胀阀故障 2. 系统内有水分	1. 更换膨胀阀 2. 回收、抽真空以及按规定量重新充加注
吸入(低压端)压力异常 偏低	膨胀阀无霜冻, 且低压管路不冷。低压表指示真空	1. 膨胀阀冻住(系统中有湿气) 2. 膨胀阀故障	1. 更换膨胀阀 2. 回收、抽真空以及按规定量重新充加注
	排放温度低, 通风口气流受阻	蒸发器冻结	在空调(A/C)压缩机关闭的条件下运转风扇, 然后检查蒸发器温度传感器
	膨胀阀霜冻	膨胀阀堵塞	清理或更换
	储液箱/干燥器出口冷而进口热(运行过程中必须是热的)	储液箱/干燥器堵塞	更换储液箱/干燥器
	观察孔玻璃上出现过量气泡; 空调(A/C)冷凝器不热	系统中制冷剂不足	1. 排除泄漏故障 2. 回收、抽真空以及按规定量重新充注 3. 按需要充注
吸入压力异常 高	低压软管和维修接口比蒸发器周围温度低	膨胀阀开启时间过长	修理或更换膨胀阀
	当使用水冷却空调(A/C)冷凝器时, 吸入压力下降	系统中制冷剂过量	1. 回收制冷剂 2. 重新抽真空 3. 添加制冷剂
	空调(A/C)压缩机停止工作时, 高低压迅速平衡, 在运行时, 高低压指示均来回波动	1. 密封垫故障 2. 高压阀故障 3. 异物粘附在高压阀上	更换空调(A/C)压缩机
吸入和输出压力 过高	空调(A/C)冷凝器中流过的气流减小	1. 空调(A/C)冷凝器或散热器散热片堵塞 2. 空调(A/C)冷凝器或散热器风扇运转不正常	1. 将异物清理干净 2. 检查电压和风扇转速 3. 检查风扇旋转方向
	当使用水冷却空调(A/C)冷凝器时, 观察孔玻璃上未出现气泡	系统中制冷剂过量	排放、抽真空以及按规定量重新充注
吸入和输出压力 过低	低压软管及金属接头比蒸发器温度低	低压软管部件堵塞或扭结	修理或更换低压软管部件
	与储液箱/干燥器周围相比, 膨胀阀周围的温度过低	高压管路堵塞	修理或更换高压管路



(续)

故障表现		可能原因	排除方法
制冷剂泄漏	空调(A/C)压缩机离合器脏	空调(A/C)压缩机轴封泄漏	更换空调(A/C)压缩机
	空调(A/C)压缩机螺栓脏	螺栓周围泄漏	拧紧螺栓或更换空调(A/C)压缩机
	空调(A/C)压缩机密封垫被油浸湿	密封垫泄漏	更换空调(A/C)压缩机
	空调(A/C)管路接头脏	O形密封圈泄漏	清洁空调(A/C)安装部件并更换O形密封圈

二、维修实例

1. 2006 年款飞度空调制冷不良

故障现象：一辆 2006 年款飞度 1.5L 轿车，该车空调系统间歇性制冷，已经更换过压缩机电磁离合器故障依旧。

故障诊断与排除：

1) 检查空调冷凝器风扇、管路压力均正常，说明空调系统高压保护和热保护没有故障。

2) 对压缩机离合器、蒸发器温度传感器线路等进行逐一检查，未发现异常，此时空调不制冷，且散热器风扇运转正常，电磁离合器电源正常，怀疑电磁线圈故障。

3) 对压缩机离合器施加蓄电池电压，用一字螺钉旋具试磁力，一字螺钉旋具马上被吸到压缩机带轮上，说明电磁线圈正常。

4) 在断电情况下，如图 3-1 所示，用塞尺检查离合器间隙约为 0.75mm，不在规定的技术范围内(标准间隙为 0.3~0.65mm)，说明离合器间隙不正确，应进行调整。

5) 将离合器压盘拆下，更换调整垫片，如图 3-2 所示，使间隙在规定的技术范围内，安装压缩机，起动车辆，压缩机正常制冷。

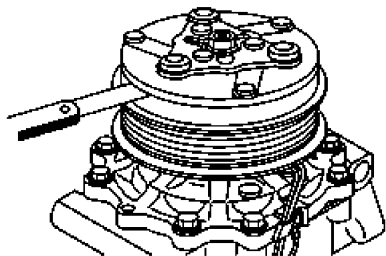


图 3-1 使用塞尺检查压缩机离合器间隙

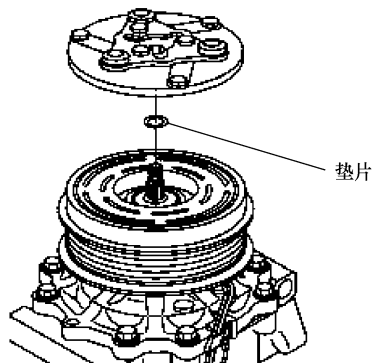


图 3-2 调整压缩机离合器间隙

维修小结：离合器间隙过大引起的空调系统间歇性制冷的现象比较少见，所以在维修过程中，要对所有存在的故障疑点进行逐一检查。



2. 制冷剂不足故障

故障现象：一辆 2008 年款飞度 1.5L 轿车，该车空调制冷效果变差，而且出风口风量变小。

故障诊断与排除：

1) 首先将空调格拆下，发现滤芯附有厚厚的一层灰尘，更换空调滤芯后，检查风量明显变大，但是空调还是不冷。

2) 检查制冷系统管路没有发现泄漏的痕迹，但是发现冷凝器过脏，使用压缩风枪将灰尘和泥沙吹干净。

3) 将空调压力歧管连接至制冷管路中，发动机怠速时，打开 A/C 开关，发现低压压力为 120kPa，说明制冷剂不足。

4) 给空调制冷系统添加制冷剂，当发动机转速为 2000r / min 时，此时歧管压力表低压侧为 220kPa，高压侧为 1550kPa，并且空调明显变凉。

5) 关闭所有的门窗，将温度计放置中央出风口，5min 后，温度计显示为 6℃，说明空调制冷正常，故障排除。

3. 空调压力开关电路故障

故障现象：一辆 2008 年款广州本田飞度 1.5L 轿车，该车空调制冷系统不能起动。

故障诊断与排除：

1) 首先确认故障现象，将点火开关转至 ON (Ⅱ) 位置，然后在所有的转速位置检查鼓风机，发现鼓风机电动机在所有的转速位置都能正常工作。但是两个风扇和空调压缩机都不工作，说明空调控制单元可能存在故障。

2) 将点火开关转至 LOCK(0) 位置，断开空调控制单元 36 针插接器，将点火开关转至 ON(Ⅱ) 位置。测量空调控制单元 36 针插接器 26 号端子和车身搭铁之间电压，没有电压，说明该线路存在断路或空调压力开关故障。

3) 将点火开关转至 LOCK (0) 位置，断开空调压力开关 2 针插接器，将点火开关转至 ON(Ⅱ) 位置，测量空调压力开关 2 针插接器的 1 号端子(红色)和车身搭铁之间的电压为 12V，说明 MICU 供电正常。

4) 使用万用表检查空调压力开关 1 号和 2 号端子之间没有导通，说明该压力开关存在故障。

5) 更换空调压力开关后，起动空调系统，压缩机正常工作，故障彻底消除。

第四章

雅阁车系

第一节 发动机电气系统故障诊断实例

一、蓄电池故障维修实例

1. 雅阁蓄电池亏电起动难故障

故障现象：一辆 2006 年款本田雅阁 2.4L 轿车，该车行驶里程为 8 万 km，新装的蓄电池才一个星期就经常亏电，不能正常起动发动机。

故障原因分析：造成蓄电池亏电的主要原因包括：①车辆后加装设备如防盗器、音响、倒车雷达及导航设备等导致车辆漏电；②交流发电机不发电导致蓄电池亏电；③原车某些电气元器件故障导致车辆漏电，如音响和座椅加热器等。

故障诊断与排除：

1) 将蓄电池负极线拆下，将试灯串联在蓄电池负极接线柱和负极线之间。试灯刚接入线路时，闪烁了几次就熄灭了，但间隔大约 5s 以后，试灯又重新点亮且不再熄灭，说明电路中的确存在漏电现象。

2) 检查车辆，确认没有后加装的设备，然后将车辆挂入 P 位，拔出点火钥匙并关闭所有用电设备。

3) 再次将试灯串联在蓄电池负极接线柱与负极线回路中，待试灯点亮后，首先拔下发动机舱熔丝/继电器盒内 22 号熔丝，试灯立即熄灭，由此判定 22 号熔丝所辖各支路中某处存在漏电情况。

4) 查阅电路图可知，22 号熔丝分出 2 条支路，一条支路去往交流发电机，经测量，发电机输出电压正常，说明交流发电机发电正常，排除此支路故障；另一条支路又分出多条支路，分别通过 4 号、8 号、10 号、15 号、19 号、20 号和 23 号熔丝供电，依次拔下这些熔丝，当拔下 20 号熔丝时，试灯立即熄灭，由此确定了漏电点在 20 号熔丝之后的线路中。

5) 根据电路图可知，20 号熔丝共为 6 条支路提供电源，这 6 条支路分别通过 12 ~ 17 号熔丝供电。

6) 将 20 号熔丝装复原位，然后依次拔下 12 ~ 17 号熔丝，当拔下 17 号熔丝时，试灯立即熄灭，由此确定 17 号熔丝所辖支路漏电。

7) 继续查阅电路图，发现 17 号熔丝为前排乘客侧电动座椅滑动电动机提供电源，经



检查,前排乘客侧座椅前后移动电动机开关盖将开关卡滞在前移位置,将开关盖装回原位后试灯熄灭。反复试验了几次,故障没有再出现,至此故障原因查明。

8) 修复右前座椅电动机前后移动开关,故障彻底排除。

2. 蓄电池电缆接触不良故障

故障现象:一辆2008年款广州本田2.0L轿车,配置了R20A3发动机,该车早上无法正常起动。

故障诊断与排除:

1) 维修人员接到施救工单后赶到维修现场,首先起动发动机确认故障,发现起动机虽能运转,但运转无力,表明起动系统存在故障。

2) 使用万用表检查蓄电池的电压,电压值为12.4V以上,说明蓄电池没有故障。

3) 技术人员使用试灯检查起动线路并更换了起动机断电继电器后,进行起动试车检查,故障依旧。

4) 当起动几次后,发现蓄电池负极连接接头出现过热的异常情况,说明车身搭铁存在接触不良的故障。

5) 经过一番认真检查,发现蓄电池负极导线与发动机机体的搭铁连接松动。

6) 重新紧固后,发动机正常起动,故障排除。

二、起动机故障维修实例

1. 起动机内部故障

故障现象:一辆2007年款雅阁2.4L轿车,行驶了9.6万km,发动机起动困难。

故障诊断与排除:

1) 检查蓄电池电压正常。

2) 检查火花塞状况,没有出现潮湿或积炭的现象。

3) 将燃油压力表连接至燃油管路中,起动发动机检查油压为360kPa,在正常的技术范围内。

4) 起动发动机时,感觉起动机运转无力,该车行驶了差不多10万km,怀疑起动机保养不当。

5) 拆下起动机进行测试,发现起动机运转无力。

6) 分解起动机,发现电刷磨损严重,已经达到了极限位置。重新更换起动机电刷,并使用细砂纸打磨换向器,装复后发动机起动正常,故障排除。

2. 起动机异响

故障现象:一辆2008年款广州本田雅阁2.0L轿车,该车起动机出现异常的响声。

故障诊断与排除:

1) 技术人员接车后,起动发动机,起动瞬间出现“咔哒”的响声,发动机正常起动后,异响消除。根据故障现象,确认为起动机齿轮损坏。

2) 拆下起动机,对起动机进行分解,发现起动机齿轮出现严重磨损,并且发现齿轮有裂痕,由于齿轮不能拆开,于是需更换超速离合器总成。

3) 装复时给内部轴承添加润滑剂进行保养,然后起动发动机,一切正常,故障排除。



三、发电机故障维修实例

1. 充电指示灯点亮

故障现象：一辆 2008 年款广州本田雅阁 2.0L 轿车，该车行驶了 4.9 万 km 后，出现充电指示灯间歇性点亮。

故障诊断与排除：

1) 首先起动发动机并将发动机转速升至 2000r/min，接通前照灯开关并使用万用表测量交流发电机端电压，电压在 12.5 ~ 14.5V 之间变化(标准值应为 13.9 ~ 15.1V)，说明发电机发电量稍微偏低。

2) 拆下发电机，对发电机进行分解，发电机内部出现较多的黑色粉末状异物，发现电刷严重磨损。

3) 更换发电机电刷后，装复发电机，起动发动机进行检查，电压值恢复正常，但指示灯仍然出现间歇性亮起，说明充电电路故障。

4) 于是使用 HDS 进行仪表控制模块自诊断功能测试，进入自诊断模式时，充电系统指示灯都正常闪烁，说明仪表没有故障。

5) 查看维修手册并对电路进行测试后都没有发现故障，对 ECM/PCM 进行升级后，故障指示灯恢复正常。

2. 电压调节器故障检修

故障现象：一辆 2007 年款本田雅阁 2.4L 轿车，该车在行车中充电指示灯突然亮起，驾驶人在一家修配厂进行检修，确定为发电机电压调节器损坏。由于时间较紧，修理人员在经驾驶人同意后，为其发电机装上外置式的外搭铁电压调节器。完成后试车正常，然而驾驶人开车走了不久，发动机突然熄火。驾驶人检查，发现为 ECM/PCM 供电的一个 7.5A 的熔丝烧断，于是换上仅有的一个 15A 的熔丝后，打开点火开关，此熔丝立即烧断，车辆也无法起动。

故障诊断与排除：

1) 经过检查，发电机的电压调节器已经被烧坏。其原因是电压调节器位置安装不当，距离发动机排气管太近。因此，由于电压调节器散热困难加之排气管高温，导致其内部磁场晶体管击穿短路，使磁场失控而致使发电机输出电压异常升高。对电压调节器修理后，再查找 ECM/PCM 熔丝烧坏的原因。

2) 拆解电脑检测，发现 ECM/PCM 的电源稳压二极管已被击穿短路。将此二极管更换，装复电脑，重新更换被烧断的 7.5A 熔丝后试车，一切正常。

四、其他发动机电气系统故障实例

1. 点火线圈接触不良引起发动机灯亮

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 2.0L 轿车，该车才行驶 4500km 后就出现发动机故障指示灯点亮，加速性能不良；熄火后再次起动，车辆恢复正常，行驶一段时间后车辆发动机故障指示灯再次点亮。

故障诊断与排除：

1) 使用 HDS 读取故障码为 P0351：1 号气缸点火线圈电路故障。

2) 根据故障情况进行分析，产生此故障码的可能原因有：①点火线圈控制线断路；



②搭铁线断路或短路；③电源线断路；④点火线圈搭铁线断路；⑤ECM/PCM 内部电路故障；⑥点火开关电路故障。分别对①②③④⑤⑥项进行检查，发现各项均正常。

3) 根据以往经验，更换1缸的点火线圈及火花塞并试车，故障指示灯未点亮。

4) 交车后的第二天，车主再次来店，反映车辆行驶了一段时间后故障指示灯再次亮起。

5) 查看2008年款雅阁维修手册，参照维修手册步骤进行故障排查，记录定格数据及车载快摄数据，再用HDS消除故障码。

6) 用HDS检查未发现临时DTC或DTC，说明是间歇性故障，此时系统正常。应当检查点火线圈和ECM/PCM是否连接不良或端子松动。

7) 起动发动机，通过数据列表观察各气缸失火情况，发现1缸的全部失火数为29次。1缸的失火次数明显多于其他气缸，且在发动机运行过程中不断出现失火现象，此时将1缸点火线圈插头稍微用力拉一下，发现1缸立即出现连续失火，再用力按紧插头，失火现象消失。再试还是如此，可以判断是该插头连接不良造成1缸失火，当1缸失火次数超过规定次数后发动机故障指示灯点亮，1缸停止工作，故当发动机故障指示灯亮起后车辆加速无力。

8) 将1缸点火线圈插头的每个插脚都拔出，重新钳紧后装回。起动车辆再次轻拉该插头，通过HDS未再发现异常的失火现象，故障排除。

维修小结：

① 对于有故障码的车辆，应按照维修手册的步骤进行故障排查。

② 维修完成后，应在故障码产生的相似行驶条件下试车，以确保故障得以排除。定格数据记录了故障码产生时车辆的行驶状态，故对定格数据的保存是非常重要的。

③ HDS数据列表中有关于失火参数的信息，掌握失火判定方法非常重要。

2. ECM/PCM 电源电路电压不符合规定值

故障现象：一辆2008年款广州本田雅阁2.0L轿车，配置了R20A3发动机，该车出现MIL(故障指示灯)异常亮起。

故障诊断与排除：

1) 首先使用HDS读取发动机故障码，显示DTC P0563：ECM/PCM 电源电路电压故障。

2) 使用HDS清除DTC，然后重新检查仍然出现DTC P0563故障码，说明系统确实存在故障。

3) 查看ECM/PCM的电路图，对ECM/PCM供电端子A6以及PGM-FI主继电器1进行检查，当将蓄电池正极连接至继电器4号端子，负极与3号端子连接时，使用万用表测量1号端子与2号端子之间导通；但断开正极线时，1号端子与2号端子之间仍然导通，说明PGM-FI主继电器1有不正常的情况，打开该继电器，发现里面有烧结的现象，重新更换后，清除故障码，指示灯恢复正常。

第二节 发动机系统故障诊断实例

一、发动机起动困难故障的诊断排除与实例

(一) 故障诊断方法

发动机起动困难分为曲轴不能转动或曲轴转动但起动困难，具体诊断步骤见流程所示。



1) 发动机不能转动或转动很慢的诊断参见图 4-1。

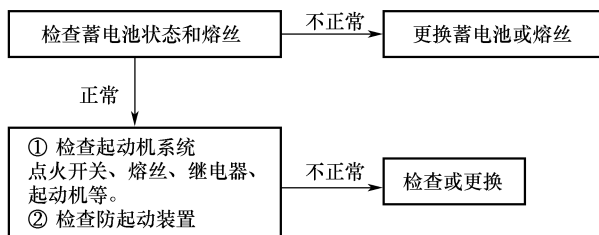


图 4-1 发动机不能转动或转动很慢的诊断流程

2) 曲轴转动正常，但不能起动的诊断参见图 4-2。

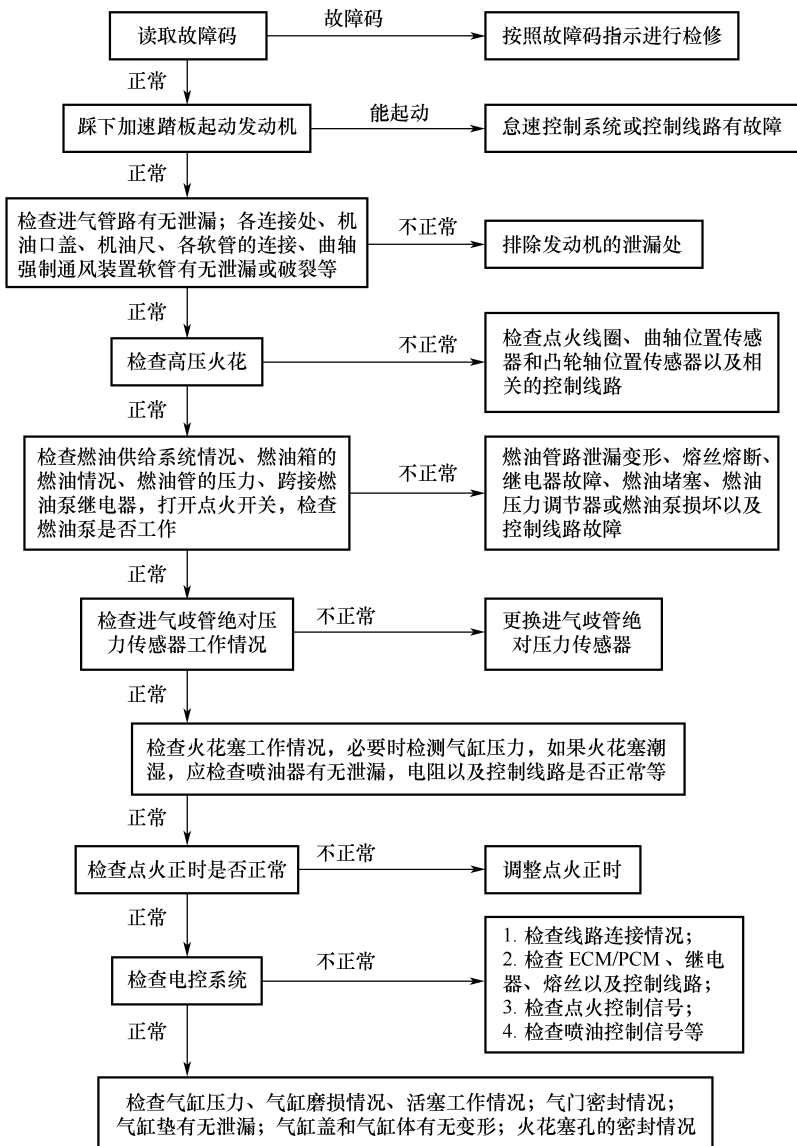


图 4-2 曲轴转动正常，但不能起动的诊断流程



（二）故障实例

1. 燃油泵调压阀故障

故障现象：一辆 2007 年款雅阁 2.4L 轿车，车主反映该车怠速过高，在 4S 店做了发动机免拆清洗后，怠速恢复了正常，但要转动 2~3 次点火开关才能正常起动的情况。

故障诊断与排除：

- 1) 首先拆下火花塞，检查火花塞的技术状况，未发现异常现象。
- 2) 检查燃油系统压力。首先连接好燃油压力表，然后打开点火开关，起动车辆，将发动机转速提高到 3500r/min，此时油压为 360kPa，说明工作油压正常。
- 3) 关闭点火开关，发现燃油保持压力下降，在 2min 内燃油压力降到 250kPa，说明燃油泄压严重，根据维修经验一般为燃油压力调节器损坏，建议车主进行油路保养。
- 4) 拆下电动燃油泵总成，将汽油油泵滤网、汽油滤清器、油压调节阀更换后装回进行试车，首次启动发动机时即能马上启动，对其进行路试，加速性能良好，故障彻底排除。

2. 搭铁不良导致行驶时突然熄火

故障现象：一辆 2007 年款雅阁 2.4L 轿车，配置了 K24A4 发动机，行驶里程为 11.2 万 km，该车在行驶过程中突然熄火，而且熄火后启动困难。

故障诊断与排除：

- 1) 拆下火花塞，检查火花塞技术状况，没有发现异常情况。
- 2) 对高压火进行检查，发现高压火时有时无，说明点火系统工作出现异常。
- 3) 启动发动机，使用燃油压力表检测油压，工作油压为 310kPa 左右，为正常状态。
- 4) 拆下节气门体，并没有发现积炭的故障。
- 5) 关闭点火开关，断开喷油器插头，检查喷油器的工作电压，正如点火系统一样间歇性工作。
- 6) 查找电路图，根据故障共同点出现在点火系统和油路上的情况并结合维修经验进行检查，发现搭铁线端 G101 未安装到位，重新安装搭铁线后，发动机启动正常，故障排除。

维修小结：

在排除故障的过程中不仅需要借助维修资料，还要根据维修经验进行故障的诊断。

3. 喷油器过脏故障

故障现象：一辆 2007 年款雅阁 2.4L 轿车，配置了 K24A4 发动机，该车行驶了 8.5 万 km 后出现发动机动力性越来越差，急加速无力，并且冷车时启动困难，怠速发抖。

故障诊断与排除：

- 1) 首先使用 HDS 读取发动机故障码没有任何显示。
- 2) 将燃油压力表连接在管路中，检查燃油压力。启动发动机时，燃油压力为 340kPa，在规定的技术标准内。
- 3) 发动机运转时，用手指触摸喷油器都有振动的感觉，说明喷油器正常工作。
- 4) 拆下火花塞检查，火花塞为原厂白金火花塞，间隙为 1.0mm，符合标准。
- 5) 征求车主同意，对发动机进行油电路清洗，当拆下喷油器时，发现其中 2 个喷油器旁边有胶状的物质附在喷油器上，说明喷油器存在堵塞的故障。
- 6) 使用超声波清洗机对 4 个喷油器进行清洗后，检查其喷油量和雾化状态均恢复正常。



7) 对节气门体进行清洗装复后, 使用 HDS 进行发动机怠速匹配。

8) 打开起动开关, 发动机正常起动, 怠速正常。

9) 对车辆进行路试, 加速正常, 动力性增强, 故障排除。

维修小结: 由于喷油器内积存了异物使喷油器雾化不好, 致使发动机加速不正常, 对其清洗后, 喷油器雾化良好, 故障即可排除。

4. 蓄电池漏电故障

故障现象: 一辆 2008 年款雅阁 2.4L 轿车, 该车配置了 K24Z2 发动机, 在车库停放了 3 天后起动时发现发动机不能起动, 但使用外接蓄电池即可起动。

故障诊断与排除:

1) 根据故障特点, 诊断为蓄电池电量不足故障。

2) 使用万用表检查蓄电池电压为 10.5V, 表明蓄电池电量过低, 导致发动机无法起动。

3) 起动发动机后, 使用万用表检查发电机的发电量为 13.5 ~ 14.5V 之间, 发电机正常发电, 说明蓄电池存在故障。

4) 对蓄电池进行测试, 蓄电池为正常状态, 询问车主刚在 4S 店更换蓄电池不久, 可以判定为蓄电池漏电。

5) 将蓄电池负极电缆拆下, 将万用表负极串联在蓄电池负极上, 显示电流为 200mA (正常为 60mA 左右), 明显偏大, 表明蓄电池产生漏电。

6) 使用拔仪表熔丝的方法进行检查漏电, 当拔下前照灯熔丝时, 电量变为正常, 说明前照灯控制线路有短路导致蓄电池亏电故障。

7) 拆下左前照灯插头, 发现该插头已经更换过, 并且胶布已经脱开, 说明该处存在短路故障。

8) 将插头重新连接后, 检查电流在规定的范围内, 故障排除。

5. 燃油泵滤网堵塞故障

故障现象: 一辆 2008 年款雅阁 2.0L 轿车, 装配了 R20A3 发动机, 该车行驶了 4.6 万 km 后出现发动机不能起动故障, 维修人员检查燃油箱内有燃油, 打开点火开关能听到油泵工作的声音。

故障诊断与排除:

1) 根据故障现象, 判断油泵控制线路正常。

2) 使用燃油压力表连接至燃油管路中检查油压, 显示压力为 180kPa (标准值为 380 ~ 430kPa), 明显偏低。根据以往经验, 首先检查燃油管路, 没有发现被压扁或折弯的现象。

3) 拆下燃油泵总成时, 仔细检查发现油泵过滤器内有泥沙, 并且附在油泵滤网上, 说明滤网堵塞。

4) 更换油泵滤网并将油箱内多余的汽油抽出来, 将燃油箱内的泥沙处理干净后, 重新添加汽油, 发动机能正常起动, 燃油压力为 340kPa, 在标准的技术范围内, 故障排除。

维修小结: 该车在路上出现过没有油的现象, 车主反映曾经使用没有经过清洁的油桶在加油站买油后, 自己加到燃油箱内, 当时就发现有异物已经随汽油进入了燃油箱, 该故障就是车主没有注意引起的, 在维修过程中了解车主的用车状况对排除故障非常重要。

6. 曲轴位置 (CKP) 传感器故障

故障现象: 一辆 2007 年款雅阁 2.4L 轿车, 装备了 K24A4 发动机, 该车行驶里程超过



11 万 km，发动机熄火后，再也无法起动。

故障诊断与维修：

1) 根据故障症状判断，发动机熄火后无法起动，一般都为油路故障或点火系统故障，打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置，检查油压为 370kPa，压力正常。

2) 检查发动机点火系统，发现没有高压火花，说明点火系统故障。

3) 首先打开点火开关，使用试灯检查点火线圈插头 1 号端子，试灯没有亮，说明点火系统供电线路故障。

4) 检查仪表熔丝盒下的 2 号(15A)熔丝完好，拆下点火线圈进行测试，点火线圈继电器有故障。

5) 更换点火线圈继电器后，起动发动机，有着车的征兆，但无法起动。

6) 使用 HDS 读取发动机故障码，显示为 DTC P0335：CKP 传感器无信号。

7) 关闭点火开关至 OFF 位置，断开 CKP 传感器 3 芯插头。

8) 将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置，如图 4-3 所示，分别检查 CKP 传感器 3 芯插头 1 号端子与车身搭铁之间电压为蓄电池电压，2 号端子与车身搭铁之间电压为 5V，1 号端子与 3 号端子之间电压为蓄电池电压，说明 CKP 传感器线路故障，故障在传感器内部。

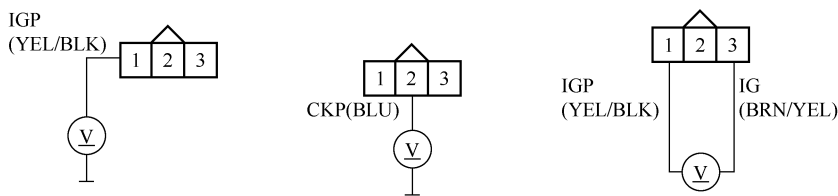


图 4-3 CKP 传感器 3 芯插座导线

9) 更换 CKP 传感器，并使用 HDS 清除故障码后，重新设置 ECM/PCM，发动机正常起动，故障排除。

维修小结：在排除故障的过程中首先准备好相关车型的维修资料，以便在维修过程中查找，为排除故障提高效率。

7. 燃油泵继电器烧蚀故障

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 3.5L 轿车，配置了 J35Z2 发动机，该车才行驶了 3.2 万 km，行驶中发动机自动熄火。熄火后起动车辆行驶了一段时间后，又重新出现自行熄火故障，但是再也无法起动，无奈之下车主向 4S 店求援。

故障诊断与排除：

1) 维修人员接到急救任务后赶到现场，首先使用万用表检查了蓄电池电压为 12.5V，为正常工作电压。

2) 使用 HDS 读取发动机故障码，没有显示故障，检查线路插头连接情况，没有脱落或断路的情况。

3) 拔下点火线圈插头，使用万用表检查插头 1 号端子为蓄电池电压，说明点火线圈供电正常。

4) 对发动机进行跳火检查，有高压火花，并且火花呈现较强，排除点火系统无火的可能(注意:跳火时一定要谨慎操作,防止产生其他故障)。



5) 由于点火系统正常, 读取发动机故障码没有显示, 根据维修经验一般故障都存在油路中, 应重点检查燃油系统。

6) 关闭点火开关, 拆下燃油泵接线插头, 然后打开点火开关, 使用万用表检查燃油泵供电电压为 0V, 说明燃油泵控制线路出现断路故障。

7) 将燃油泵继电器拆下, 如图 4-4 所示, 使用一根跨接线将 PGM-FI 主继电器 2(燃油泵)的 4 芯插头 1 号端子与 2 号端子短接后重新检查燃油泵接线端电压, 为 11.8V, 说明燃油泵继电器故障。

8) 由于维修人员没有带继电器无法更换, 最后维修人员将燃油泵继电器打开, 发现里面触点锈蚀, 将氧化物清除干净后, 发动机能够正常起动, 故障排除。

8. 燃油泵内部故障

故障现象: 一辆 2008 年款雅阁 2.4L 轿车, 配置了 K24Z2 发动机, 该车行驶了 7.9 万 km 后, 出现打开点火开关至起动位置时, 发动机无法正常起动, 有时需要打起动机几次才能起动, 起动后也会经常出现熄火, 已经在维修厂检修了几天, 故障还是无法排除。

故障诊断与排除:

- 1) 检查了油压、火花塞、点火火花均没有异常的情况。
- 2) 读取故障码没有任何显示。
- 3) 怀疑气缸压缩比过低, 检查气缸压力为 900kPa 左右, 没有表现过低的现象。
- 4) 可能点火性能不佳, 将 4 个点火线圈都更换后, 发动机故障情况有所减轻, 但是依然出现, 故障根源不在点火线圈。

5) 将另一辆车的燃油泵总成拆下进行替换后, 将点火开关置于起动档位置时, 发动机立即起动。

6) 对车辆进行路试, 加速良好, 不再出现自动熄火的故障, 故障点找到, 最后更换新的燃油泵后, 故障排除。

维修小结: 由于该车车主对车辆的保养意识不强, 没有定期更换汽油滤清器, 导致沙粒进入了燃油泵内部, 加速了油泵内部零件的磨损, 造成了上述故障。

9. 三元催化转化器故障

故障现象: 一辆 2008 年款雅阁 2.4L 轿车, 该车行驶了 6.5 万 km, 车主将车辆放在车库, 第二天车辆无法起动。

故障诊断与排除:

- 1) 首先检查蓄电池电压, 电压 12.2V 为正常状态。
- 2) 将车辆点火开关置于起动档, 起动机运转, 发动机曲轴也运转, 发动机就是无法起动。

3) 使用 HDS 进入防起动系统, 没有发现任何可疑的故障情况, 读取故障码显示为 DTC P0133: A/F 传感器(传感器 1)响应故障/反应迟缓。

4) 该传感器不是点火起动的决定信号, 不至于影响到发动机的正常起动, 应由其他原因引起。对发动机进行常规检查, 检查插头并没有松动, 蓄电池、起动机搭铁均没有出现异常的现象。

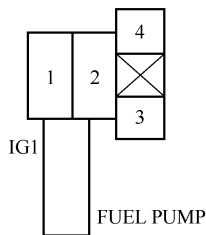


图 4-4 燃油泵继电器插座端子



5) 再次起动发动机, 发动机偶尔起动, 但是发动机怠速不稳, 而且发动机抖动严重, 很快就熄火, 而且排除的气体有严重刺激性气味。

6) 根据以往维修经验以及排气特点, 并且故障码指示为 A/F 传感器反应迟缓的情况, 怀疑三元催化转化器有故障。

7) 将三元催化转化器拆下时, 发动机能正常起动, 但是出现较多的黑炭, 说明排气系统堵塞。

8) 检查三元催化转化器, 里面出现较多烧结的硬物, 由于无法维修而更换总成, 并将车主在排气管尾部自行加装的排气保护器拆掉。

9) 使用 HDS 清除发动机故障码后, 起动发动机, 读取 A/F 传感器的数据流, 显示正常, 故障排除。

维修小结: 由于该车车主在汽车排气管后面加装了排气附件导致时间久了排气不畅, 引起三元催化转化器堵塞的故障。使用车辆时尽量不要随意加装其他附件, 有时会导致故障。

二、发动机不能起动故障的诊断排除与实例

(一) 故障诊断方法

发动机不能起动故障的诊断参见图 4-5。

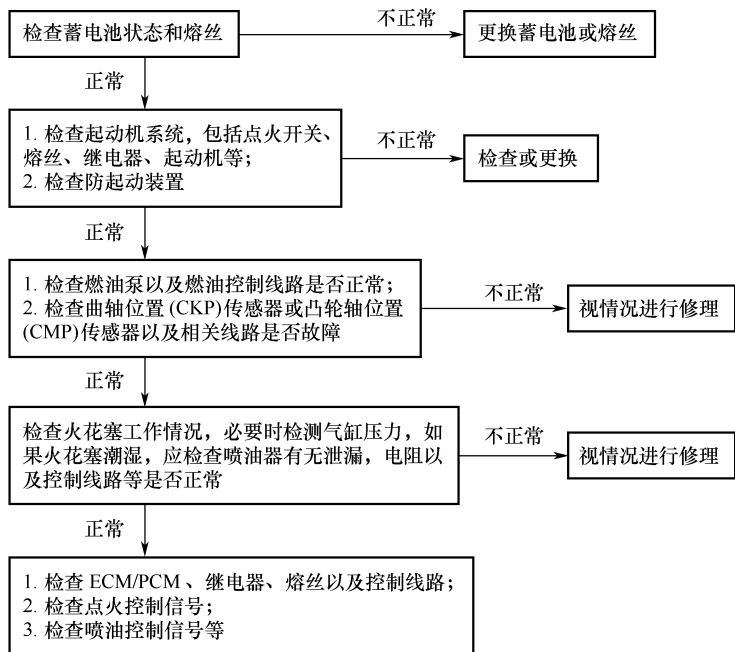


图 4-5 发动机不能起动故障的诊断流程

(二) 故障实例

1. 2008 年款雅阁 2.0L 发动机不能起动故障

故障现象: 一辆广州本田 2008 年款雅阁 2.0L 轿车, 发动机型号为 R20A3。该车曾经发生过碰撞的交通事故, 发动机舱受到很大程度的损坏。由于需要进行钣金喷漆作业, 需要对发动机整体拆下移到车外。完工之后, 装复发动机却不能起动。



故障诊断与排除:

- 1) 首先利用火花塞做跳火实验,发现该车不能跳火。
- 2) 检查喷油器的工作电压以及电阻均正常,但打开点火开关的瞬间燃油泵不能运转,查看电路图 9 号(20A)熔丝正常。
- 3) 检查曲轴后端(即飞轮侧)上的曲轴位置传感器,发现该传感器有裂痕的迹象,于是更换曲轴位置(CKP)传感器和点火线圈,还是不能起动。
- 4) 利用 HDS 本田专用检测仪读取发动机故障码,输出的故障码是 P0335(曲轴位置(CKP)传感器无信号)和 P0365(凸轮轴位置(CMP)传感器无信号),说明曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器及线路异常。这两个传感器均安装在曲轴后端的后面。为此,对传感器单体的示波线圈分别做了导通实验,实测结果电阻值为无穷大。但更换凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器后,发动机还是不能着车。
- 5) 清除了故障码后,利用电控自诊系统进一步查看故障情况。
- 6) 将 SCS 短接连线与维修诊断插头相连(位于轿车内驾驶人侧的仪表板下面),接通点火开关 ON,结果故障码还是 P0335 和 P0365。
- 7) 检查燃油喷射系统的 ECM/PCM 电源和搭铁情况,没发现有什么异常,测量两个传感器的线路均为正常状态。
- 8) 连接示波器,检查凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器的输出信号波形。
- 9) 用起动机带动发动机运转,看不到输出信号的电压波形。
- 10) 该传感器刚更换故障可能性不大,测量传感器的电阻值在规定使用的基准值范围内,检查传感器的安装状态,也没有松动现象,故障可能存在于 CKP 传感器脉冲板。
- 11) 拆下曲轴检查 CKP 传感器脉冲板,发现脉冲板上有裂痕,由于受曲轴扭转作用的影响,位于正时带侧的曲轴脉冲发生器会导致更多的检测错误,曲轴位置传感器通常的空气间隙应为 0.2~0.5mm 之间,否则难以引起磁力线的变化,所以无输出信号电压。
- 12) 如图 4-6 所示,重新更换脉冲板,然后按标准力矩拧紧 CKP 传感器脉冲板的曲轴带轮固定螺栓。
- 13) 将点火开关置于起动位置,发动机便立刻着车,故障彻底排除。

2. 雅阁 2.0L 轿车不着车故障

故障现象: 一辆 2008 年款本田雅阁 2.0L 轿车,行驶里程为 1.1 万 km,该车在高速公路上正常行驶时,发动机故障灯突然点亮,然后加速踏板不起作用,待车辆停稳后重新启动车辆,车辆无法正常起动。

故障诊断与排除:

- 1) 打开点火开关,发现发动机故障灯能正常熄灭,尝试启动车辆,不能正常起动。
- 2) 拆卸 4 个火花塞检查,发现 4 个火花塞全被汽油“淹死”。
- 3) 清洁 4 个气缸及火花塞后装复试车,车辆可以勉强起动,但是发动机怠速运转不稳,抖动得很厉害,但发动机故障灯点亮,此时踩下加速踏板,发动机故障灯闪烁,发动机转速没有提升。



图 4-6 CKP 传感器脉冲板



4) 连接故障诊断仪 HDS 进行检测, 读取发动机内的故障码, 然后观察数据流, 发现 1 缸失火次数明显偏高。这说明 1 缸工作不良, 可能原因包括: 喷油器故障、火花塞故障、缸压过低、点火线圈故障、相关线路故障以及燃油品质不良等。由于先前已拆卸火花塞检查过, 并未发现问题, 所以可以排除火花塞故障的可能。

5) 首先对 4 个点火线圈进行“跳火”试验, 发现各缸点火良好, 可以排除点火线圈故障的可能性。

6) 将 1 缸喷油器与 2 缸喷油器互换后试车, 发现故障码还是指示 1 缸失火, 这说明 1 缸喷油器也没有问题。

7) 用燃油系统清洗剂代替汽油进行了着车实验, 发现故障依旧。

8) 查阅电路图得知, 当点火开关转至 ON(Ⅱ)位置时, PGM-FI 主继电器 1 通电, 并将蓄电池电源提供给发动机控制单元 ECM/PCM、喷油器和 PGM-FI 主继电器 2。当点火开关打开时, 测量 1 缸喷油器的 2 针插接器的 1 号黄/黑导线, 电压为 12V, 结果正常; 测量 2 号棕色线与搭铁之间的电阻小于 1Ω , 说明此时 2 号棕色线已搭铁, 这就是说 1 缸喷油器在点火开关打开时就开始喷油; 同时分别测量其他 3 个缸的 2 针插接器, 结果发现三者的 1 号黄/黑导线均为蓄电池电压, 而 2 号导线均不搭铁。以上测量结果表明 1 缸喷油器的 2 号棕色线与搭铁之间短路。

9) 测量从 1 缸喷油器 2 芯插头 2 号端子与 ECM/PCM 的 C5 端子之间的电阻, 结果小于 1Ω , 表明此段导线没有出现断路或短路的故障。

10) 使用一块运行良好的 ECM/PCM 进行替换检查, 故障现象消失, 此时观察数据流, 一切正常, 进行路试故障再未出现。

11) 于是更换 ECM/PCM, 用 HDS 重新匹配后着车, 故障彻底排除。

三、发动机怠速不良故障的诊断排除与实例

(一) 发动机怠速不良故障的诊断

1) 发动机怠速不良故障的诊断参见图 4-7。

2) 发动机失速(忽高忽低)的诊断参见图 4-8。

3) 发动机有时怠速高的诊断参见图 4-9。

4) 发动机怠速高的诊断参见图 4-10。

(二) 故障实例

1. 怠速抖动且排气管有“突突”声

故障现象: 一辆 2007 年款本田雅阁 2.4L 轿车, 该车发动机出现怠速抖动, 排气管有“突突”声的故障现象。

故障诊断与排除:

1) 首先更换火花塞, 测量缸压正常。

2) 检查点火正时以及喷油器, 都为正常状态。

3) 测量燃油压力在标准范围之内, 但效果不佳。发动机工作时, 排气管有“突突”声, 说明发动机有一个缸或多个气缸工作不好, 即燃烧不完全。

4) 在发动机工作时进行断缸试验, 发现第 1 缸基本不工作, 而当拔下第 4 缸点火线圈时, 发动机的怠速居然升高了, 而且发动机的怠速也平稳了。检查第 1 缸的高压火花为正

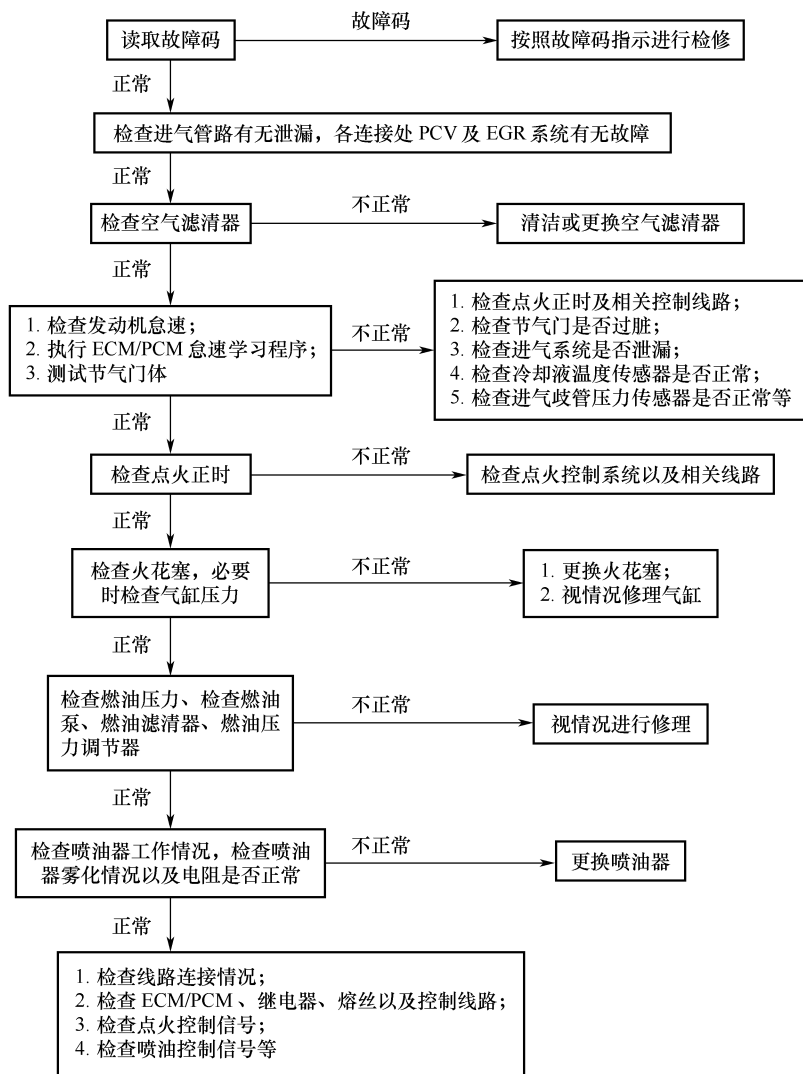


图 4-7 发动机怠速不良诊断流程

常;测量第 1 缸的缸压为 1100kPa,在标准范围内。

5) 检查该缸喷油器的雾化情况,也正常。该缸工作的三个基本条件都具备了,但该缸还是不工作,一时陷入了困境。

6) 检查真空管道,当发动机处于怠速状态时,对 EGR 阀施加真空,发动机的转速毫无变化。因此,怀疑 EGR 阀卡死或损坏,于是拆下 EGR 阀,发现该阀没有完全关闭,而且给此阀施加真空时,阀根本不动,并且 EGR 阀卡死在开启位置。

7) 将此阀清洁处理装复试车,故障彻底排除。

维修小结:

① EGR 阀关闭不严,怠速时废气进入歧管。导致发动机怠速抖动,排气管有“突突”声,该车废气再循环的过程为:废气→气缸盖通道→EGR 阀接口 1→EGR 阀→EGR 阀接口 2→进气歧管通道→各气缸的废气通道→各个气缸。

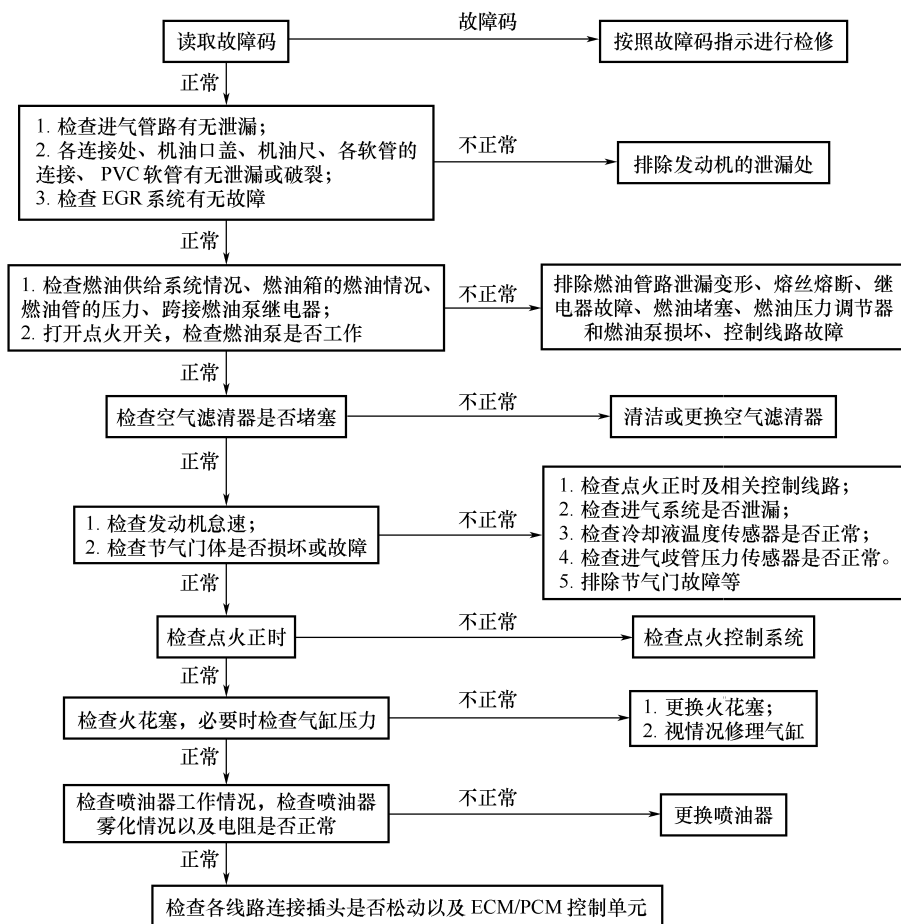


图 4-8 发动机失速诊断流程

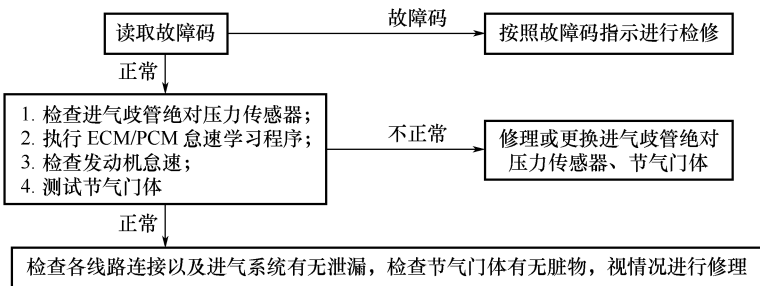


图 4-9 发动机有时怠速高的诊断流程

② 发动机的转速不高, 各缸进气行程时的吸力较小, 而且废气在到达进气歧管通道时, 虽然先到达第 4 缸废气通道, 但由于惯性的作用, 只有少部分废气进入第 1 缸, 从而导致第 1 缸工作极不稳定, 而其他各缸工作基本正常, 当拔下第 4 缸点火线圈时, 由于第 4 缸未燃烧的混合气通过废气通道进入各气缸 (进入第 1 缸), 进入气缸的混合气数量相对增加, 所以发动机转速就升高, 其怠速也就平稳了。

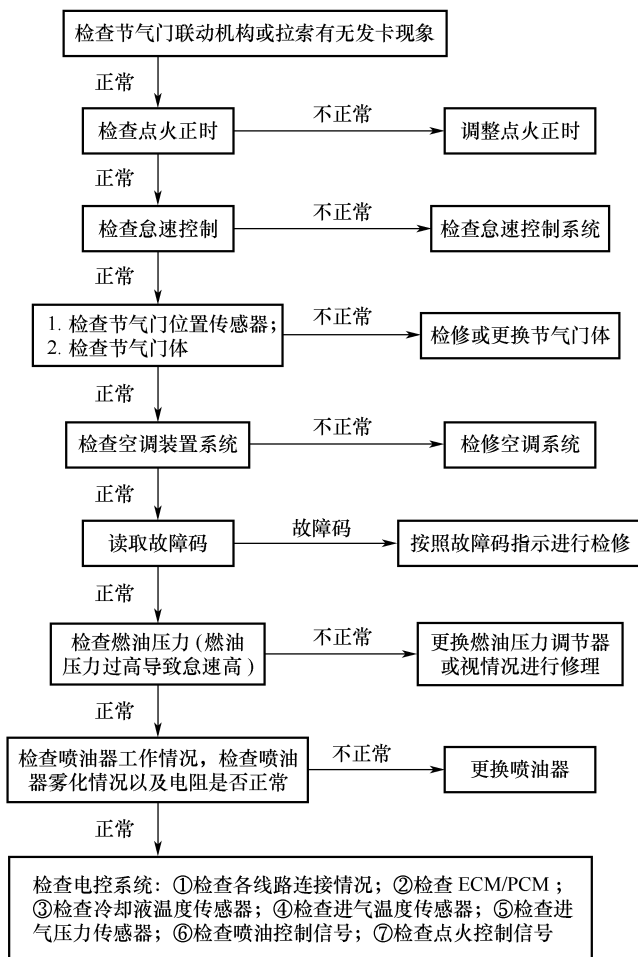


图 4-10 发动机怠速高诊断流程

2. 雅阁怠速抖动维修

故障现象：一辆 2007 年款本田雅阁 2.4L 轿车，该车起动时发动机怠速抖动厉害，有时甚至熄火，而中、高速运行正常。

故障诊断与排除：

- 1) 使用 HDS 读取故障码，无故障码显示。
- 2) 检查火花塞及点火线路，未发现问题。
- 3) 清洗节气门体、怠速电动机后，怠速依然抖动；测量燃油系统油压也正常，使用超声波清洗喷油器的同时进行雾化测试，发现其中 2 个喷油器雾化不正常，对其更换后进行启动检查，故障并没有排除。
- 4) 检查真空管路，未发现漏气现象，用真空表检查活性炭罐系统的真空度也正常。
- 5) 检查 EGR 位置传感器和 EGR 电磁阀，EGR 位置传感器正常，而对电磁阀进行测试，发现卡死在全开的位置。
- 6) 更换电磁阀后试车，故障排除。



3. 雅阁开空调时挂入 D 位时车身共振、怠速低

故障现象：一辆 2005 年款雅阁 2.4L 轿车，该车开空调时挂入 D 位时车身共振并且怠速低。

故障诊断与排除：

1) 对其进行发动机基本检查，在清洗了进气道、节气门和怠速电动机并装好后，发现怠速好转，但抖动仍然存在。

2) 检查自动变速器下支架，发现有变形并与车架靠在了一起，而且散热器松旷。于是将支架和车架分离开并把散热器固定好后进行试车，共振稍有好转但故障仍然存在。

3) 最后检查火花塞，发现间隙过大，更换 4 个火花塞后试车共振消除。

4. 2007 年款雅阁 2.4L 轿车起步熄火故障

故障现象：一辆 2007 年款本田雅阁 2.4L 轿车，行驶里程为 11.3 万 km，该车有时怠速不稳，有起步熄火的故障。

故障诊断与排除：

1) 首先对此车进行检查，发现多数情况下发动机的转速都为 800r/min 左右，发生怠速升高之前没有任何的故障征兆，持续几次后又恢复正常，有时候大约持续 10min 左右。

2) 利用本田原厂专用检测仪 HDS 进行了现场检测，无故障码，于是进行数据流动态数据的检测。

3) 通过 HDS 的快摄功能获取怠速阀、发动机转速和节气门各参数的线性数据图。从电子游标处读取的数据：发动机的转速为 1803r/min，怠速阀 IAC 的指令为 2%，节气门传感器 TP 为 0.51V，而相对 TP 的值为 0。从以上的数值可以看出节气门位置传感器所显示的数值为 0.51V，在正常范围内(0.49 ~ 0.51V)；发动机的转速为 1803r/min，明显高于发动机的怠速值(800 ± 50)r/min；怠速电动机 IAC 的指令值 2% 低于发动机怠速时的指令值 4%。由此说明发动机控制单元在控制怠速电动机的开度变小来降低发动机的转速，但发动机的转速依然高于正常的怠速值。造成这种情况的原因可能是由于怠速电动机内部的积炭较多使怠速电动机发卡所致。

4) 对节气门体进行了清洗并匹配后试车，故障依旧。

5) 对节气门体进行替换，故障依旧。

6) 再次仔细检查时，发现怠速电动机的接线柱有绿色的锈蚀物，于是断定是该插接器接触不良造成发动机控制单元对怠速电动机的指令产生误差，造成发动机怠速转速自动上升，更换插接器后故障排除。

5. 发动机故障灯亮，发动机转速表时有时无，怠速发抖

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 2.0L 轿车，配置了 R20A3 发动机，该车行驶了 4 万 km 后发动机怠速时抖动，当发动机转速表失效时发动机故障指示灯点亮。

故障诊断与排除：

1) 使用 HDS 读取发动机故障码，显示 DTC P0141：副 HO2S(S2) 加热器电路故障。

2) 断开副 HO2S(S2)4 芯插头，如图 4-11 所示，测量 3 号端子与 4 号端子之间的电阻为 15Ω(标准值为 5.4 ~ 7.3Ω)比标准值大，打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置，测量 3 号与 4 号端子的电压为蓄电池电压，检查 ECM/PCM 插头 B4 端子与车身搭铁线路未发现异常，说明故障在后氧传

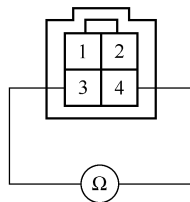


图 4-11 检测副 HO2S 电阻值



感器加热器内部。

3) 更换副 HO₂S(S₂)并清除故障码后进行试车, 发动机抖动消失, 转速表正常。

4) 进行试车, 当车辆行驶在颠簸路面时故障灯再次点亮, 读取故障码显示为 P0138, 即后氧传感器信号值过高故障。

5) 车辆是在振动时出现故障灯点亮, 于是断定线路出现接触不良的状况。

6) 打开点火开关至 ON(II)位置, 使用 HDS 清除 DTC, 起动发动机, 使发动机保持怠速运转。使用 HDS 检查发动机数据流, 显示 HO₂S(S₂)电压正常, 说明为间歇性故障, 系统正常。

7) 检查 ECM/PCM 插头, 发现连接松动, 将插头重新拔出连接后进行试车, 故障现象不再出现, 故障已经排除。

四、发动机自动熄火故障诊断排除与实例

(一) 故障诊断方法

发动机自动熄火故障的诊断参见图 4-12。

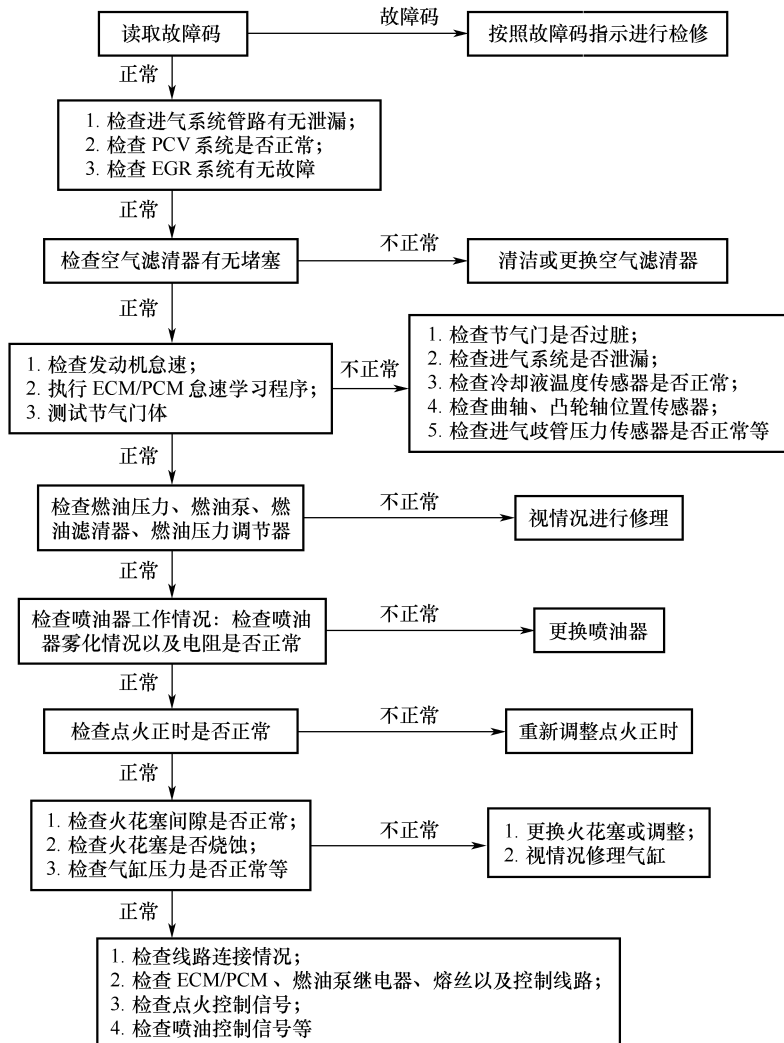


图 4-12 发动机自动熄火诊断流程



（二）故障实例

1. 发动机容易熄火故障

故障现象：一辆 2008 年款本田雅阁 2.4L 轿车，该车行驶了 5.3 万 km 后，发动机怠速抖动厉害，容易熄火。

故障诊断与排除：

- 1) 使用 HDS 读取故障码，无故障码显示。
- 2) 检查火花塞、点火线路以及各种传感器的连接插头，未发现问题。
- 3) 测量系统油压正常，清洗喷油器后，故障仍然无法排除。
- 4) 检查真空管路，未发现漏气现象，用真空表检查活性炭罐系统的真空度也正常。检查 EGR 位置传感器以及 EGR 电磁阀均为正常状态。
- 5) 使用 HDS 检测发动机数据流，发现无负荷状态下的怠速与开空调时的怠速转速变化不明显，说明节气门体控制不灵敏，于是使用良好的节气门体替换后试车，故障症状消除。
- 6) 最后更换节气门体并进行匹配后，故障彻底排除。

2. 雅阁起动后逐渐熄火故障

故障现象：一辆广州本田 2008 年款雅阁 2.0L 轿车，配置了 R20A3 发动机，该车行驶了 4.8 万 km 后，阵发性起动后逐渐熄火，再次起动困难或无法起动。

故障诊断与排除：

- 1) 首先在故障出现时检查点火系统，均正常，然后在燃油管路中接上燃油压力表，在油泵接头处并联一个 21W 的试灯，对油泵的供油状况及工作情况进行同步检查。
- 2) 将钥匙拧至 ON 位置，油压升至 270kPa，试灯亮，起动发动机，试灯不亮，起动发动机，工作正常。
- 3) 熄火后再次将钥匙拧到 ON 位置时故障出现，试灯不亮，油压表无变化。系统的静压力一般比工作压力要低，所以熄火后再将钥匙拧至 ON 位置时，油压应上升，因此怀疑故障在 PGM-FI 主继电器。
- 4) 检查 PGM-FI 主继电器，在蓄电池正极与 ECM/PCM 中的 A15 号脚之间接发光二极管，经多次开启钥匙后故障出现，发光二极管亮，试灯与油压表均无变化，确定为 PGM-FI 主继电器故障。
- 5) 更换 PGM-FI 主继电器后故障排除。

维修小结：发动机油泵由 PGM-FI 主继电器 1 和 PGM-FI 主继电器 2 一起控制，当将钥匙拧至 ON 位置时，PGM-FI 主继电器 1 吸合，为电脑、喷油器及 PGM-FI 主继电器 2 送电。电脑收到 PGM-FI 主继电器 1 的输出信号后，向 PGM-FI 主继电器 2(油泵继电器)A15 号脚送 2s 搭铁信号，使油泵继电器吸合 2s，为燃油系统蓄压。在 A15 号脚与蓄电池正极间连接了发光二极管，是为了检查 PGM-FI 主继电器及电脑是否工作正常，油泵继电器是否得到触发信号。

当油泵继电器出现故障时，系统中的剩余压力使发动机仍可起动，但随着油压的降低，发动机逐渐熄灭。由于油泵继电器工作不稳定，再起动时供油不足或不供油，使发动机出现再起动困难或无法起动的故障。

3. 怠速不稳且经常熄火故障

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 2.0L 轿车，怠速不稳且经常熄火。其他工况无异常现



象, ECM/PCM 内也未储存故障码。

故障诊断与排除:

- 1) 首先拔下节气门体位置传感器 6 芯插头进行检查, 发现端子触点接触良好。
- 2) 拆下节气门体, 检查其开闭动作情况, 伸缩平顺, 无卡滞现象。
- 3) 检查火花塞, 其间隙为 1.1mm, 符合技术要求。用发动机免拆清洗机清洗发动机燃油系统之后, 故障仍未排除。
- 4) 用油压表测量燃油压力为 410kPa(标准值为 380 ~ 430kPa), 属于正常范围。
- 5) 检查 4 个喷油器, 所有工况下喷油情况均为正常。
- 6) 拔下电磁阀至废气再循环阀间的真空管, 故障现象立即消失。用手指堵住电控真空开关电磁阀的真空管, 发现怠速时仍有真空作用, 由此判断电控真空开关电磁阀有故障。
- 7) 更换电控真空开关电磁阀, 故障排除。

维修小结: 电控废气再循环系统由废气真空度调节阀、电控真空开关电磁阀和废气再循环阀组成, 其中电控真空开关电磁阀负责控制废气真空度调节阀和废气再循环阀真空通道的通断。在怠速和满负荷等工况时, 电控真空开关电磁阀关闭, 切断废气真空度调节阀和废气再循环阀之间的真空通道, 使废气再循环阀也关闭, 停止废气再循环。该车电控真空开关电磁阀关闭不严, 导致废气再循环始终不能停止。因为满负荷等工况的新鲜混合气数量多, 受废气的影响相对较小, 发动机功率下降较少, 不易觉察。而怠速时新鲜混合气数量少, 导致了发动机怠速不稳且经常熄火。该车在其废气再循环阀上装有位置传感器, 用以检测废气再循环阀工作的异常情况, 使发动故障灯亮起, 并储存故障码。从道理上, 发生本故障时, 电脑内应该储存故障码, 但由于电控真空开关电磁阀漏气量较小, 位置传感器没检测出来, 导致电脑内未储存故障码。

4. 怠速有时抖动故障

故障现象: 一辆 2008 年款广州本田雅阁 2.0L 轿车, 配置 R20A3 型发动机, 该车曾经在外地小型修理厂因冷却液温度高拉缸而大修, 大修后还算正常, 可开回来一个星期后发动机出现怠速有时抖动严重、无规律熄火且加速不畅的故障。

故障诊断与排除:

- 1) 首先读取故障码但没有故障码输出。
- 2) 拔出其中一缸点火线圈并安装上火花塞进行跳火检查, 起动发动机时发现火花很强, 说明点火系统正常。
- 3) 打开节气门体, 发现有许多积炭, 便把节气门体进行了清洗后试车, 未见好转。
- 4) 接上燃油压力表测量系统油压, 油压值为 330kPa(标准值为 380 ~ 430kPa), 比正常值偏低, 检查燃油泵滤网发现过脏, 于是更换滤网并清洗喷油器后, 重新检查压力值, 变为 360kPa, 起动发动机进行试车, 故障依旧。
- 5) 用换件的方法, 将同车型上的节气门体进行试验, 故障现象和原来一样, 说明故障不在节气门体上。
- 6) 最后决定用相同车型的电脑换件后着车, 发现无改变, 给维修增加了难度。
- 7) 当检查到发动机导线线束(G101)上的一处搭铁(在靠近排气歧管处)时, 发现螺栓未旋紧, 将螺栓拧紧后着车, 发现怠速平稳, 加速顺畅。
- 8) 进行路试, 经过两个多小时的路试, 一切正常, 故障排除。



5. A/F 传感器故障导致怠速游车

故障现象：一辆本田 2007 年款雅阁，配置 K24A4 发动机，驾驶人反映此车怠速低，有游车现象，MIL 曾经点亮。起动发动机观察，发现怠速忽高忽低并有小幅度游车，发动机转速在 730 ~ 810r/min 之间变化。

故障诊断与排除：

1) 根据故障情况进行分析，可能的原因主要如下：

- ① IACV 控制阀故障。
- ② 燃油泵供油不足，油压不稳。
- ③ 喷油器故障。
- ④ 进气系统漏气。
- ⑤ PCM 控制系统故障。

2) 根据特约店试车并结合驾驶人反馈，特约店根据自身维修经验首先清洗节气门体后起动发动机，发现怠速时依然是小幅度游车。

3) 再根据驾驶人反映发动机故障灯曾经点亮，于是利用 HDS 进行 DTC 读取，发现存在以下两个故障码：P0134：A/F 传感器加热系统故障，P01157：A/F 传感器 AFS + /AFS-线路电压过高。

4) 用 HDS 进行 DTC 清除，清除后故障码未再出现，提取数据表，由波形图可以看出以下数据存在异常：

① 怠速时空燃比传感器的最大值达到了 2.99mA，最小时为-3.87mA，交替变化，而正常值应在 0mA 左右浮动，变化很小。

② 空燃比下限值为 0.69，上限值为 2.0，而正常值为 1 左右。

③ ST 燃油调整在 0.82 ~ 1.47 之间快速变化。

这些数据表明 PCM 根据空燃比传感器的数据在不停地调整喷油脉宽，才使得怠速时小幅度游车，基于这些数据决定更换空燃比传感器，拆下 A/F 传感器后发现其为副厂件，更换后，怠速恢复正常，再次提取数据表进行观察，A/F 传感器数值在 0mA 左右，空燃比的数值也恢复到 1 左右，ST 燃油调整则恢复到 1.01 的正常状态。

5) 更换 A/F 传感器，故障彻底排除。

维修小结：

A/F 传感器在燃油控制系统中起着至关重要的作用，如果 A/F 传感器彻底坏了，PCM 会判断 A/F 传感器故障，但如果 A/F 传感器只是出现性能偏差，如不能准确检测出废气中氧的含量，导致 PCM 根据错误的信息发出错误的指令，从而引发更多的问题出现。了解 HDS 中的各项参数至关重要，这就要求我们平时要多积累多学习。

五、动力不足与加速迟缓故障的诊断排除与实例

(一) 故障诊断方法

发动机动力不足(加速不良)与加速迟缓故障的诊断参见图 4-13。

(二) 故障实例

1. MAF/IAT 传感器故障导致加速迟钝

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 2.0L 发动机，该车行驶了 4 万 km 后出现发动机加速不

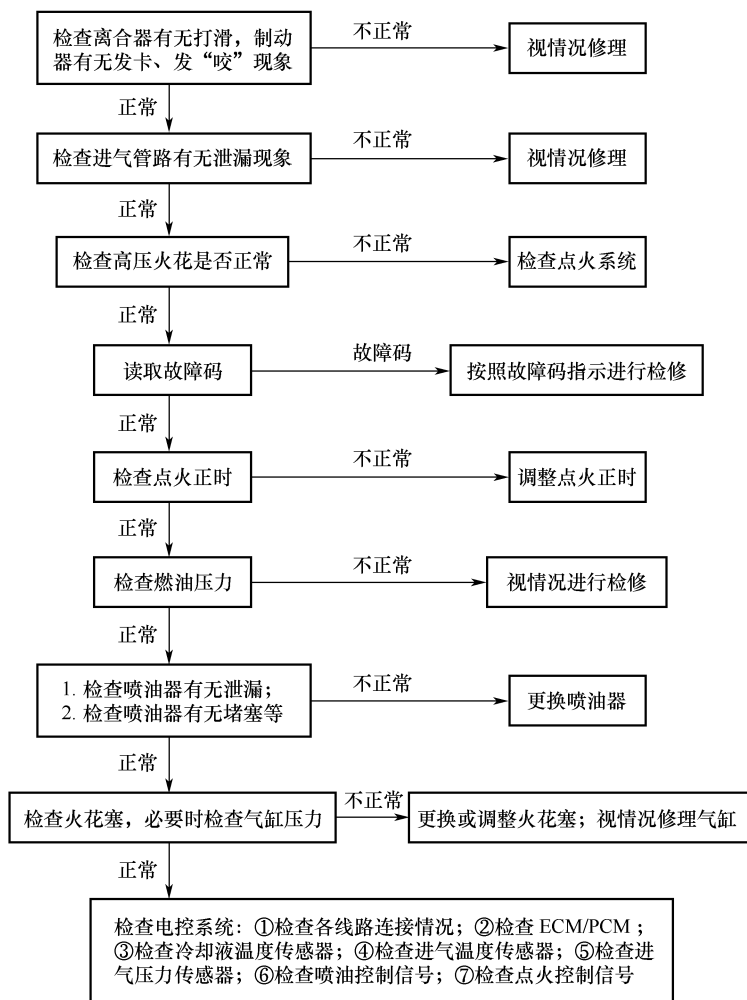


图 4-13 发动机加速不良诊断流程

良, 而且反应迟钝的现象。故障原因: ①火花塞故障; ②燃油泵故障; ③油品质量差; ④ ECM/PCM 故障; ⑤传感器故障等。

故障诊断与排除:

- 1) 使用 HDS 读取发动机故障码, 并无任何显示。
- 2) 拆下火花塞进行检查, 发现颜色不正常并且积炭严重, 说明油品质量不过关。
- 3) 更换火花塞, 并将原来的汽油抽干净, 重新加入 97 号汽油进行路试, 但路试故障依旧存在, 没有好转。
- 4) 检查燃油压力, 显示正常。
- 5) 使用 HDS 读取数据流, 发现 MAF 传感器电路电压过低, 决定对 MAF 传感器以及相关线路进行检查。
- 6) 断开 MAF/IAT 传感器 5 针插接器插头。
- 7) 将点火开关转至 ON 位置。
- 8) 如图 4-14 所示, 测量 MAT/IAT 传感器 5 针插接器 5 号端子和车身搭铁之间电压,



为蓄电池电压(12.5V),属正常状态。

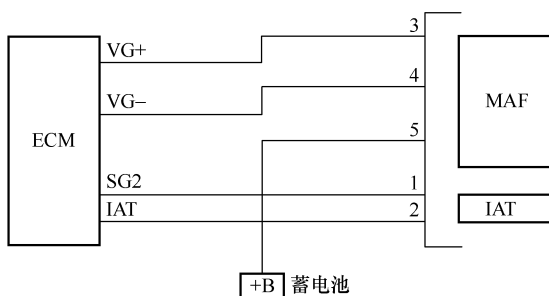
9) 将点火开关转到 LOCK(0)位置。

10) 测量 MAF/IAT 传感器 5 针插接器 3 号端子与车身搭铁之间的电阻,约为 200k Ω ,在正常的技术范围内。

11) 将 MAF/IAT 传感器进行替换,并使用 HDS 重新设定 ECM/PCM,执行 ECM/PCM 怠速学习程序,重新读取故障码,没有显示。

12) 更换 MAF/IAT 传感器,故障排除。

图 4-14 MAT/IAT 传感器控制线路图



维修小结: 使用 HDS 记录技术状况良

好车辆的数据流,熟悉正常车辆的主要参数,对维修效率的提高很有帮助。

2. 雅阁动力不足故障

故障现象: 一辆 2007 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车,配置了 K24A4 发动机,该车才行驶了 2.5 万 km 就出现发动机加速缓慢、动力不足的故障。

故障诊断与排除:

1) 首先用检测仪对 PGM-FI 系统和 A/T 系统进行检测,没有故障码。

2) D 位和 R 位的失速都是 2500r/min,正常。

3) 进行时滞试验: D 位为 1.1s, R 位为 1.2s,各个档位的反应都正常。

4) 对发动机及自动变速器进行基础检查,结果也正常。

5) 用检测仪对 PGM-FI 系统进行动态数据流的读取,进气压力传感器、节气门位置传感器、点火正时、喷油时间、VTEC 电磁阀等与动力相关的数据结果都正常。

6) 对汽车进行路试,发现故障在发动机转速为 2300 ~ 2600r/min 时最明显,只能通过加大节气门开度才能使汽车提速。由于在 2300 ~ 2600r/min 时正是 VTEC 系统开始工作的时候,断定动力下降与 VTEC 系统有关。把原 VTEC 电磁阀的导线插头断开,并与新电磁阀相连,再给新电磁阀接一条地线,同时用电工胶布临时固定,以防止其出现短路现象。这样原车的电磁阀原封不动,只是导线接到新电磁阀上,主要是为了让 VTEC 系统人为失效。

7) 试车过程中,发现 VTEC 系统人为失效前与失效后的区别不大,行驶时同样感觉加速缓慢、动力不足。因此,可以肯定 VTEC 系统有故障。

8) 首先测量系统的油压,当转速为 3000r/min 时,接通电磁阀,测量其工作油压为 2.0kgf/cm²,不正常(标准油压大于 2.5kgf/cm²);但发动机机油压力为 3.5kgf/cm²,油压正常。

9) 拆检电磁阀总成,发现 VTEC 电磁阀的滤清器严重堵塞;检测电磁阀电阻为 14.8 Ω ,通电试验,其工作正常。

10) 清洗电磁阀的滤清器,将电磁阀重新安装好,起动发动机重新测量 VTEC 系统油压,其油压为 2.6kgf/cm²,VTEC 系统工作正常,故障彻底排除。

维修小结: “加速缓慢、动力不足”,这在电控发动机当中是一种常见的、综合性的故障。在排除配置有 VTEC 系统的电控发动机这类故障时,除了要考虑其他相关系统外,还必



须考虑 VTEC 系统对加速性能的影响。尤其是用专用电脑检测仪又无法读取故障码的情况下, 往往 VTEC 系统的故障被忽略, 给维修增加了一定的难度。

3. 加速迟缓故障灯亮故障解析

故障现象: 一辆广州本田 2008 年款雅阁 2.0L 轿车, 配置了 R20A3 发动机, 该车行驶时踩下加速踏板, 感觉加速迟缓, 并且发动机故障灯也点亮。

故障诊断与排除:

1) 首先使用 HDS 对发动机电控系统进行检测, 结果显示 DTC P0335: 曲轴位置 (CKP) 传感器无信号故障, 但检查发现传感器没问题。

2) 断开曲轴位置 (CKP) 传感器 3 芯插头, 打开点火开关, 然后测量曲轴位置 (CKP) 传感器 3 芯插头 1 号端子与车身搭铁之间的电压为 12V, 1 号端子与 2 号端子之间的电压也为 12V, 3 号端子与车身搭铁之间的电压为 5V, 说明传感器与发动机 ECM/PCM 之间的连接线束没有任何异常情况。

3) 重新检查线路、线束和传感器后决定更换 ECM/PCM, 但更换后试车却发现故障仍未排除。

4) 用示波器查看电脑 CKP 信号, 发现在怠速时还正常, 但是当转速上升到 1500 ~ 2000r/min 时信号波形混乱, 由此判断, 故障产生的原因可能是由于外部信号的干扰, 因为在 2000r/min 左右出现问题, 所以怀疑是发电机的干扰。

5) 更换发电机总成后故障排除。

维修小结: 由于发电机的损坏, 其输出的电压信号不稳定, 而该信号对 CKP 传感器的干扰引起了电脑的判断错误。

4. 燃油滤清器问题导致加速无力

故障现象: 一辆 2007 年款雅阁, 配置 K20A7 发动机, 行驶里程 8.1 万 km, 加速反应迟钝, 中速加速时迟钝特别明显; 匀速行驶未发现异常; 熄火 5min 后再重新启动比较困难。

故障诊断与排除:

1) 用 HDS 连接车辆, 查看 PFM-FI 系统, 无 DTC。

2) 设定行车记录仪, 记录车辆数据。

3) 读取数据, 发现空燃比传感器显示混合气过稀; 后氧传感器显示混合气过稀; ST 数值长时间达到 1.47, 以上数据表明, 混合气过稀为导致此车加速无力的最终原因。

4) 此外, 车主反映车辆还存在冷车起动较为困难的故障, 于是初步判定为燃油系统压力过低造成的。

5) 测量燃油系统压力, 发现燃油压力不足, 检查燃油管路并无泄漏发生, 怀疑可能为燃油泵故障。拆下燃油泵, 发现燃油泵压力调节阀存在装配不到位, 卡口松脱, 导致发生泄压。

6) 更换压力调节阀, 重新组装燃油泵后, 故障排除。

维修小结:

合理利用 HDS 的相关数据, 可缩小故障排查范围, 提高故障判定的准确度, 以达到最快的工作效率。



5. 雅阁地板垫较厚造成高速动力不足

故障现象：一辆 2007 年款雅阁 2.4L 轿车，该车行驶了 10 万 km，车主反映该车辆在高速时动力不足，开空调时特别明显，车速最高只能达到 135km/h。

故障诊断与排除：

1) 对车辆进行试车，并使用 HDS 记录发动机、自动变速器数据，当踏板踩到底后，车速正如车主所说的，最高只能达到 135km/h。

2) 检查空气滤清器，火花塞状态均未出现异常。

3) 检测气缸压力，各缸均在 11kgf/cm² 以上，缸压正常(极限值为 9.5kgf/cm²)。

4) 分析行驶时的发动机数据，车辆的进气、燃油供给、排气、VTEC 等系统未见异常；变速器数据，各换挡点、各档位期间等未出现异常。

5) 进行失速测试，各档位失速为 2000r/min 左右，基本符合维修参数要求。

6) 失速测试数据中发现加速踏板踩到底时，TP 传感器和 APP 传感器 A 数值均偏小，APP 传感器 A 数值最高为 2.98V(标准为 4.5V)，怀疑加速踏板行程受限，不能完全踩到底。

7) 检查加速踏板，发现车辆地板做过改造，使得地板垫很厚，当加速踏板踩下去时，不能完全踩到底。

8) 将地板垫进行处理，起动发动机重新检查，APP 传感器 A 数值为 4.5V 左右，如图 4-15 所示，APP 传感器信号恢复正常。

信号	数值	单元
发动机转速	1944	RPM
TP传感器	1.39	V
APP传感器A	4.49	V

图 4-15 正常检测参数值

9) 对车辆进行路试，车速最高达到 180km/h，并且加速良好，故障排除。

维修小结：从 2006 年款开始，雅阁车辆采用了电子节气门控制，在对电子控制系统维修时，必须使用诊断工具进行分析。

六、燃油喷射系统故障的诊断排除与实例

(一) 燃油喷射系统故障的诊断方法

燃油系统故障一般表现为可燃混合气体过稀或过浓，主要表现为发动机加速无力或冒黑烟，以下是常用的诊断步骤。

1) 发动机混合气过稀的诊断见图 4-16。

2) 发动机混合气过浓的诊断见图 4-17。

(二) 故障实例

1. 雅阁发动机故障诊断

故障现象：一辆 2008 年款广州本田雅阁 2.0L 轿车，行驶里程 3.8 万 km，该车冷车行驶一切正常，热车后发动机转速只能达到 4500r/min，行驶时无无论变速器处在哪个档位，最高车速仅为 130km/h，但发动机故障灯未亮。

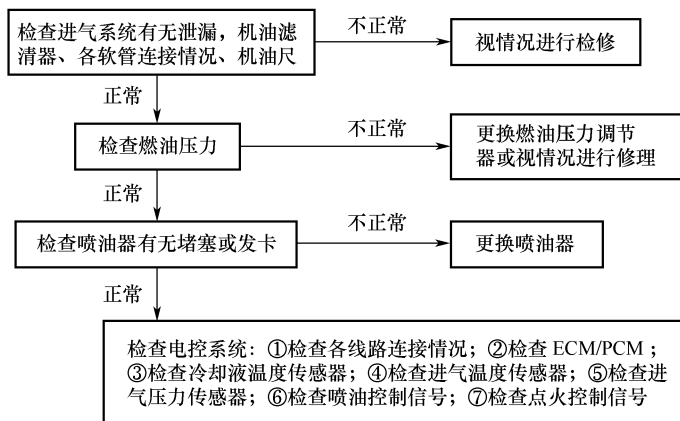


图 4-16 发动机混合气过稀的诊断流程

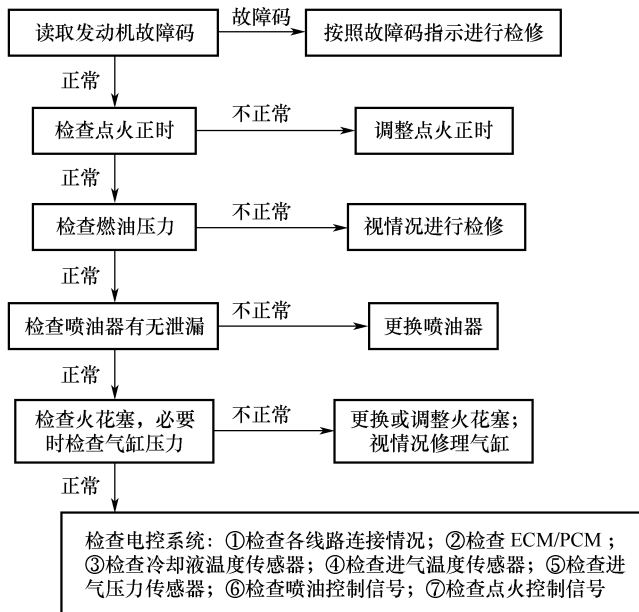


图 4-17 发动机混合气过浓的诊断流程

故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 检测仪读取发动机故障码, 未发现异常。

2) 最后确定故障为发动机油底壳因凹陷变形, 使得机油压力下降, 从而导致 VTEC 系统工作异常。VTEC 系统在发动机较大负荷时才进入工作状态, 以提高发动机的动力性, 若该系统出现异常, 必然严重影响车辆的高速行驶状态, 于是更换油底壳和机油滤清器后, 发动机转速明显提高。

3) 该车辆使用一段时间后, 车主反映加速不畅, 尤其是在发动机急加速时, 发动机转速达到 4000r/min 就不能上升了, 变速器也只能升至 3 档。若缓加速, 变速器跳档一切正常, 但车速仅达到 120 ~ 130km/h, 变速器并未出现打滑现象, 经过检查, 发现燃油滤清器和空气滤清器过脏, 于是更换燃油滤清器和空气滤清器后, 发动机工作正常, 故障彻底



排除。

维修小结：由于发动机机油系统和混合气过稀的综合性故障，导致发动机工作异常，而且还会影响其他相关部件的使用寿命。

2. 踩加速踏板重的故障

故障现象：一辆 2008 年款广州本田雅阁 2.0L 轿车，该车才行驶不到 1.3 万 km，就出现踩加速踏板比以前重的故障。

故障诊断与排除：

- 1) 首先对发动机进行基本检查，发现节气门体处出现严重的积炭。
- 2) 根据故障情况进行分析，由于在车辆使用过程中，经空气滤清器流过的细小尘埃与进气歧管处的细微油分相遇并粘附其上，在长期高温条件下，逐渐形成积炭，从而造成了节气门的动作迟缓。
- 3) 拆下空气滤清器进气软管，用清洗剂将节气门体周围清洗干净，然后试车，车辆恢复正常，故障彻底排除。

七、发动机冷却液温度过高故障的诊断排除与实例

(一) 故障诊断方法

发动机冷却液温度过高故障的诊断见图 4-18。

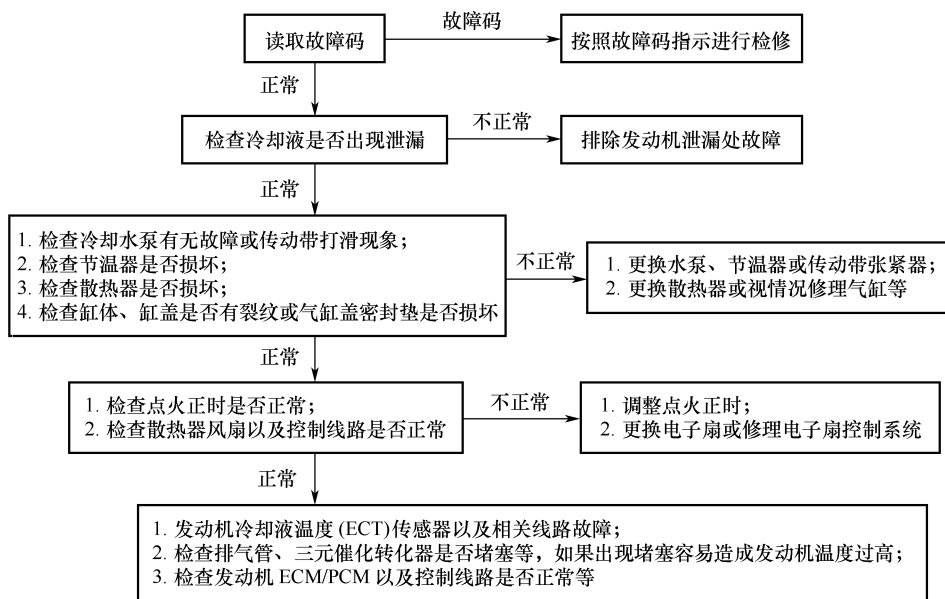


图 4-18 发动机冷却液温度过高故障的诊断方法

(二) 故障实例

1. 发动机加速不良“开锅”故障

故障现象：一辆 2007 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车，该车行驶里程为 8 万 km，停放一年再次使用时，发动机工作状态极差，有异响，加速不畅，工作不到 20min，冷却液温度达到 110℃，散热器“开锅”。



故障诊断与排除:

1) 检查冷却系、散热器和水管都正常,冷却液较脏,更换新的冷却液,冷车起动,发现冷却液循环良好,发动机工作 15min 内,冷却液温度正常,电子扇工作良好,高低速电子扇都能正常工作。

2) 发动机继续工作,冷却液温度不断上升,约 25min 时,散热器“开锅”。

3) 拆下水泵检查,发现水泵没有任何异常,拆掉节温器,让冷却系一直处于大循环状态,起动发动机试车,故障依旧。

4) 检查发动机机油,没有渗水迹象,但机油偏稀、偏黑。

5) 将发动机解体后,发现曲轴拉伤严重,超过修复极限。曲轴轴承、连杆轴承也严重拉毛。车主要求更换一台新的发动机,更换后发动机冷却液温度仍然过高。

6) 经过仔细考虑,怀疑消声器有故障。用手使劲振动消声器,听到有响声。因该车停放一年,内部严重腐蚀,锈烂成碎粒,堵住排气管出口,发动机排气不畅,温度不断升高,使机油变质,形成烟尘微粒,导致机油不仅不起润滑作用,反而加剧磨损,使发动机严重受损。

7) 更换排气管消声器后,故障排除。

2. 气缸垫致发动机综合故障

故障现象:一辆 2008 年款广州本田雅阁 2.0L 轿车,行驶里程为 9.7 万 km,在行驶过程中发动机冷却液温度过高,且冷却液从散热器溢出,最终造成车辆不能行驶。

故障诊断与排除:

1) 首先进行检查,发现节温器打不开而导致发动机冷却液温度过高。

2) 更换节温器,进行试车,发现发动机的冷却液温度依然高于正常值,同时还出现了新故障:一是发动机故障警告灯点亮,二是当点火开关关闭后,散热器的电子扇仍然常转。

3) 首先连接专用故障诊断仪对车辆进行检测,设备显示了“P0335:曲轴位置(CKP)传感器无信号”的故障码。

4) 使用 HDS 清除故障码。

5) 起动发动机试车,发动机故障警告灯依然点亮,并且故障码再次出现。

6) 测量发动机飞轮侧的 CKP 位置传感器电阻,其阻值趋于 ∞ ,说明该传感器出现故障。

7) 拆下 CKP 位置传感器发现有被磨损的痕迹。

8) 更换 CKP 位置传感器后重新试车,发动机故障警告灯再未点亮,但冷却液温度仍然变高。

9) 检查冷却液温度传感器 ECT 2,发现它指示的温度与标准值不同,将其更换后,散热器电子扇常转故障排除。

10) 检查各缸的火花塞,发现位于正时齿带轮侧的第 1 缸火花塞颜色发白,表明气缸内有水。

11) 检查散热器内的冷却液,发现冷却液中始终存在气泡,表明发动机气缸垫密封不良导致冷却液泄漏,从而导致冷却系统温度过高。

12) 更换发动机气缸垫后发动机温度正常,故障排除。

3. 发动机温度过高故障

故障现象:一辆 2008 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车,该车行驶中发动机温度经常很高,



不到 1h 就“开锅”。

故障诊断与排除：

1) 首先检查冷却系统，打开散热器盖，只是液面高度稍稍偏低，补足防冻液后试车，行驶 30min 左右发动机就“开锅”。询问车主，了解到该车添加的是本田专用的防冻液，没有添加过其他成分的防冻液。

2) 拆下发动机节温器、水泵进行检查，均为正常。

3) 起动发动机并处于怠速状态，检查发动机的点火正时在 8° 左右，在规定的范围内（标准值 $6^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ）。

4) 检查发现发动机冷却液温度很高时，电子冷却风扇不能转动。

5) 检查与风扇相关的点火主继电器、控制器、ECT 2、电动机等元器件，发现风扇电动机控制电路的线束被改动过，风扇电动机控制继电器为常闭式触点，更换与原车匹配的控制继电器后，故障排除。

4. 冷却液温度高的故障

故障现象：一辆 2008 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车，在低速行驶时或高速行驶时，散热器温度很高，但在城市路面中速行驶时无此现象。

故障诊断与维修：

1) 首先对车辆进行试车，发现故障确与车主反映一致，冷却液温度变化起落很大。

2) 检查节温器：用手摸上下水管，发现两端冷却液温差很大，因此确定冷却液的循环不畅。

3) 卸下节温器，用开水往上面的阀门上浇。按正常情况，如果节温器没有问题，阀门遇开水应该迅速打开。但此车节温器在遇开水后阀门并无反应，判断是造成此车冷却液温度偏高的原因。

4) 更换节温器，重新试车，故障排除。

维修小结：引起此类现象的原因很多，比如像散热片中积攒一些杂物等，会引起散热不畅，造成冷却液温度过高。电子扇如果不能正常工作也会造成散热不畅的后果，最终导致冷却液温度过高。节温器失效的可能性最大，因为不少车的节温器都容易发生故障。另外，防冻液质量不佳也是造成冷却液温度变高的原因，应加以注意。

八、发动机其他故障的诊断排除

1. 雅阁发动机抖动

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 2.4L 轿车，行驶里程为 23890km。该车急加速或踩制动时发动机抖动严重。

故障诊断与排除：

1) 首先用本田专用检测仪 HDS 对发动机控制单元进行检测，无故障码。读取数据流也没有发现异常，且发动机在怠速工况下运转平稳。

2) 对节气门体进行了清洗后试车，故障依旧。

3) 检查火花塞，没有发现异常。

4) 用油压表检测燃油系统的供油压力为 350kPa 左右，与标准相符合。

5) 更换了节气门体，但故障依旧。



6) 检查线路时,发现位于节气门旁边的进气道上的一搭铁线虚接。

7) 将搭铁线重新处理紧固后试车,故障排除。

维修小结:通过维修资料得知,此处为点火控制模块的搭铁线。由于此处连接不良,当车辆在急加速及制动时发动机前后晃动较大,造成点火控制模块的搭铁线接触不良而断火,导致发动机抖动。

2. 发动机转速不稳定故障的排除方法

故障现象:一辆 2008 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车,发动机在暖机过程中一切正常,在回到怠速转速时也正常且转速稳定,一旦加速超过 3000r/min 就出现发动机“喘气”现象。

故障诊断与排除:

1) 检查进气系统及各部管路连接未发现异常,无真空泄漏。

2) 对歧管绝对压力传感器、节气门位置传感器、冷却液温度传感器、怠速控制电动机、快怠速阀、发动机 ECM/PCM 等电器部件进行检测或互换未发现异常。

3) 测量气缸压力和燃油压力,一切正常,清洗喷油器、更换火花塞后故障未见好转。故障排除一时无法进行。

4) 检查进气系统。在逐一检查中发现:通往 EGR 电磁阀和 EGR 真空阀的真空管路上的标号与维修手册上给出的标准不符合,将真空管正确连接后故障消失。

维修小结:由于真空管错接,使得 EGR 阀在不该工作时得到真空而开启,一部分废气进入到进气歧管,歧管绝对压力传感器检测出真空度下降,通知发动机控制单元调整燃油喷射量造成转速上升,但由于节气门信号是关闭、进入进气管的气体又是部分废气等原因,所以发动机控制单元又再次调整供油量,使得发动机“喘气”。而在冷车时发动机转速高,即使有额外废气进入也不明显。

3. 2008 年款雅阁冷车起动后有异响

故障现象:一辆 2008 年款雅阁 2.4L 发动机,怠速运转时,气缸内有“哒哒”的异常响声,但行车时故障消失。

故障诊断与排除:

1) 使用听诊器进行检测,判断故障在发动机下部,而汽车在冷态时出现异常,故障可能因机油润滑不良所致。

2) 检查发动机油,机油正常,而且刚在 4S 店保养没有多久。

3) 测试机油压力:在发动机冷却液温度达到 90℃ 时,怠速状态下测试机油压力达到 75kPa 左右,压力在正常的技术范围内。

4) 声源在发动机下部,于是拆下油底壳检查机油喷嘴,如图 4-19 所示,1 缸喷油器有轻微变形,不能对 1 缸进行良好的润滑而产生了异响。

5) 更换 1 缸机油喷嘴,并重新添加本田专用润滑油后,起动发动机,异响排除。

维修小结:

2008 年款雅阁的发动机润滑系统中的活塞、连杆是由机油喷嘴直接供给机油进行润滑,在维修过程中,要充分了解各个系统的工作情况非常重要,有利于快速找出故障的部分,节省时间,提高工作效率。

4. 2007 年款雅阁故障灯亮

故障现象:一辆 2007 年款雅阁 2.0L 轿车,该车行驶 3 万 km 时发动机故障灯亮。

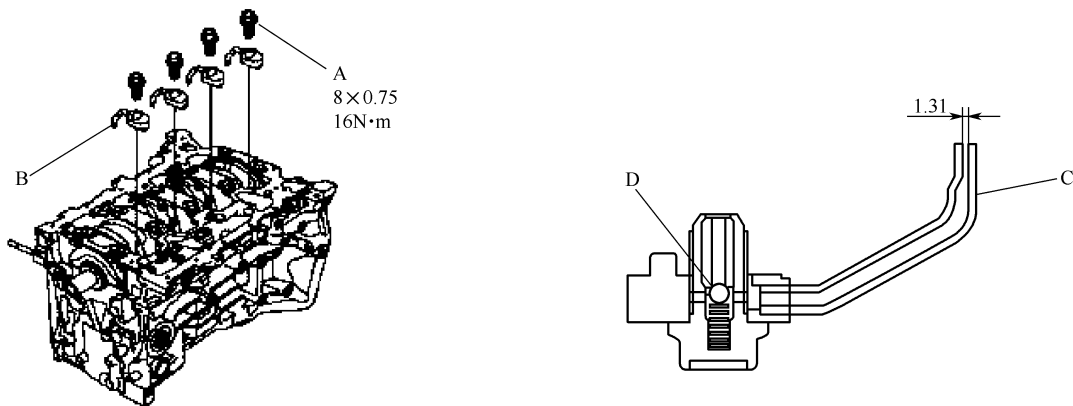


图 4-19 发动机润滑系统

A—喷油嘴螺栓 B—喷油嘴 C—进油口 D—止回球

故障诊断与排除：

- 1) 使用 HDS 读取故障码为 P2238：A/F 传感器线路电压低。
- 2) 利用 HDS 快摄数据发现 A/F 一直保持在 2.86mA 无变化，该数值也验证了 A/F 传感器线路电压低。
- 3) HDS 数据列表显示 A/F 传感器加热器关闭，后氧传感器正常。
- 4) 断开 ECM 插头及 A/F 插头，测量插头侧 A31 脚与搭铁的短接情况，未出现短路。
- 5) 更换 A/F 传感器后，故障依旧。
- 6) 对线路进行重新检测，断开 A/F 传感器插头，打开点火开关，测量 AFS - (1 号脚) 对搭铁电压为 1.75V、AFS + (2 号脚) 对搭铁电压为 2.12V，AFS - 与 AFS + 电势差为 0.47V，电压均正常，测量 A/F 传感器 4 号脚对搭铁电压为 12V，表现正常。
- 7) 将 A/F 传感器插头插好，起动车辆，测量 A/F 传感器插头 4 号脚电压为 14.5V，在正常范围内；测量 3 号脚电压为 14.5V，不正常，正常应为 10V 左右。
- 8) 由此判定发动机 ECM A10 脚没有为 A/F 传感器加热器提供 10V 电压，所以 A/F 传感器加热器无电流通过，数据列表显示“空燃比加热器关闭”。
- 9) 更换发动机 ECM，故障排除。

维修小结：关于 A/F 传感器保持在 -2.86mA 的原因，可能与 A/F 传感器灵敏度有关，也有可能与发动机控制电脑内部故障有关，虽然接收到 AFS - 与 AFS + 数值，但在内部出现了故障，也会出现此类现象。

5. 发动机附件异响

故障现象：一辆 2006 年款雅阁 2.4L 轿车，当行驶速度达到 110km/h 时，发动机室出现“嗡嗡”的异常响声，而且响声非常严重。

故障诊断与排除：

- 1) 接到车辆后，维修人员和车主一起进行路试，响声正如车主反映的一样，来自发动机室，同时还发现转动转向盘时，响声更大。
- 2) 首先检查发动机室内的紧固螺栓，并按照规定力矩重新拧紧，然后进行路试，故障依旧。



- 3) 将车辆升离地面,同时起动发动机,使用听诊仪检测发动机,没有感觉到异常响声。
- 4) 将变速杆移到 D 位,进行加速的同时左右转动转向盘,检查转向机正常,当车速达到 85km/h 时,响声出现,使用听诊仪听到声音来自助力泵。
- 5) 拆下助力泵,对其进行分解,发现内转子有磨损,说明助力泵发生故障。
- 6) 更换助力泵的同时也将助力泵油更换,然后进行试车,故障症状消失,故障排除。

6. 发动机支脚损坏故障

故障现象: 一辆 2008 年款广州本田雅阁 3.5L 轿车,行驶了 7.3 万 km,车主反映换挡的瞬间自动变速器存在异响,换挡后又一切正常。

故障诊断与排除:

- 1) 根据故障现象,换挡后一切工作正常,说明自动变速器和发动机没有出现故障。
- 2) 将自动变速器置于空档位置,对发动机进行加速测试,当发动机转速达到 4500r/min 时,发动机有向后倾斜的现象,同时听到“吱吱”的响声,根据经验判断,应该是支脚损坏。
- 3) 进行常规检查,发现发动机后支脚有油迹出现,仔细检查发现支脚已经破裂。
- 4) 更换发动机后支脚,然后进行路试,故障排除。

第三节 自动变速器故障诊断实例

一、自动变速器故障诊断排除和注意事项

1) 自动变速器发生故障与发动机和电控系统密切相关,因此应确认故障在自动变速器内部具体部件后,方可对其进行拆卸检修。

2) 举升或支撑车辆,若只需顶起汽车前端或后端,必须用三角木塞住车轮。

3) 拆检电气元件时,应先拆下蓄电池负极搭铁线。拆下蓄电池负极搭铁线后,可能导致音响系统、防盗系统等锁死,并可引起某些系统设定参数的消失,因而在断电前必须做好有关记录。

4) 更换熔丝时,新熔丝必须具有相当的电流额定值,不能用超过或低于规定电流值的熔丝;检查电气元件应使用量程合适的数字万用表,以免损坏零件。

5) 分解自动变速器之前应对其外部进行彻底的清洗,以防脏物污染内部零件。因为即使是细小的杂物,也会引起自动变速器液压系统的故障。

6) 拆卸自动变速器时,所有零件应按顺序放好,以利装复。特别是分解阀体总成时,其阀门应与弹簧放在一起。

7) 对分解后的自动变速器各零件进行彻底清洗,各油道、油孔用压缩空气吹通,确保不被堵塞。建议用自动变速器油或煤油清洗零件。清洗后用风干的方式使其干燥。

8) 总成装配前,仔细检查各零件与总成,发现零件损坏应更换,若总成损坏应分解检修。

9) 一次性零件不可重复使用,如开口销、密封元件等。

10) 衬套因磨损需更换时,配套零件必须一套更换。

11) 滚针轴承和座圈滚道磨损或损坏应予更换。

12) 所有密封圈、旋转件和滑动表面,在装配前都要涂抹自动变速器油。

13) 更换新的离合器、制动器摩擦片时,在装配前必须将其放入自动变速器油中浸泡

- 至少 15min。
- 14) 可利用润滑脂(黄油)将小零件粘在相应的位置上，以便组装，但是有油道的地方禁止使用。
 - 15) 所有滚针轴承与座圈滚道都应有正确的位置和安装方向。
 - 16) 在密封垫或类似零件上不能使用密封胶。
 - 17) 各零件、总成按拆卸的相反顺序进行装配；螺钉应按规定力矩拧紧。
 - 18) 所有拆装过程应尽量使用专用工具。

二、自动变速器油(ATF)检查

1. 自动变速器油(ATF)液面检查

- 1) 将车辆停放在平坦的地面上。
- 2) 拉起驻车制动器防止车辆滑动。
- 3) 确认自动变速器油管和壳体中没有 ATF 泄漏。
- 4) 在 P 位起动，将发动机升温至正常工作温度(散热器风扇起动)并关闭发动机。发动机升温时间不得超过散热器风扇起动两次的时间。
- 5) 踩下制动器踏板的同时切换变速杆，并在每一个档位范围都暂停一下，并挂回 P 位。
- 6) 取下自动变速器油尺，并使用干净抹布擦干净。
- 7) 将油尺插入导管，并保证位置对齐，将油尺取出检查，液位应位于上限标记(A)与下限标记(B)之间，如图 4-20 所示，如果液位低于下限标记，则将 ATF 增加到合适位置；如果液位高于上限标记，则将多余的变速器油排放至规定位置。

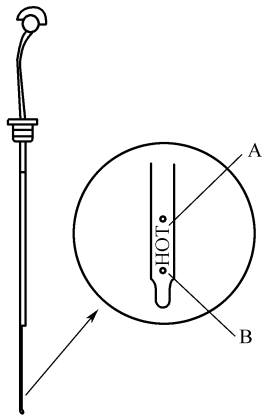


图 4-20 自动变速器油尺

2. 自动变速器油(ATF)技术情况检查

正常的自动变速器油为透明红，通过检查 ATF 技术情况来确定是否应该分解自动变速器进行检修，具体如表 4-1 所示。

表 4-1 ATF 技术情况

ATF 颜色及状态	故障部位及主要原因
出现红棕色但没有烧焦气味	也为正常状态，引起褪色的主要原因是 ATF 油被氧化
浅红或粉红	ATF 被水污染，必须彻底检查自动变速器，并找出故障部位及零件
红棕色有烧焦气味，发现金属微粒	自动变速器内动力传动元件发生故障，如微粒阻塞油管、换挡控制阀，由此导致各种故障 1. 当发现大量金属微粒时，应找出有故障的零件并将其更换。如有必要，可更换总成 2. 由于颗粒可能阻塞油管或变速器油道，因此应进行清洗操作，主要包括换挡电磁阀以及液压元件

三、自动变速器故障的诊断排除与实例

(一) 故障诊断方法

变速器系统常见故障的检查见表 4-2。



表 4-2 变速器故障检查表

故障现象	故障原因和主要部件	故障现象	故障原因和主要部件
驱动档无移动或者打滑	1. 自动变速器油液位低 2. 换挡拉索破损或失调 3. 换挡拉索接头和变速器或箱体磨损 4. 自动变速器油泵磨损或粘滞 5. 调节器阀卡滞或弹簧磨损 6. 自动变速器油滤网堵塞 7. 主轴磨损或损坏 8. 传动齿轮磨损或损坏 9. 变速器与发动机组装错误 10. 驱动桥脱离 11. 飞轮跳动量过大等	在所有升档和降档过程时, 振动过大或有爆燃现象	1. 自动变速器离合器压力控制电磁阀故障 2. 输入轴(主轴)速度传感器故障 3. 输出轴(中间轴)速度传感器故障 4. 自动变速器油温度传感器故障等 5. 单向阀球卡滞 5. 蓄压器故障 6. 离合器故障
		驾驶过程中产生振动	1. 发动机故障 2. 飞轮跳动量过大 3. 发动机和自动变速驱动桥安装不正确 4. 排气管谐振引起 5. 驱动轴故障 6. 轮胎失衡 7. 传动系统和车身被碰击等
倒档无移动或者打滑	1. 自动变速器油液位低 2. 自动变速器油不足, 有自动变速器油燃烧气味 3. 自动变速器油变质 4. 换挡拉索或驻车空档位置调整不当 5. 换挡电磁阀 E 故障 6. 换挡拨叉轴卡滞 7. 倒档蓄压器故障 8. 倒档离合器故障 9. 倒档齿轮磨损或损坏	驾驶过程中有噪声	1. 发动机故障 2. 发动机和自动变速驱动桥安装不正确 3. 排气管谐振引起 4. 驱动轴故障 5. 轮胎失衡 6. 传动系统和车身被碰击 7. 悬架系统故障等
加速时打滑	1. 输入速度传感器故障 2. 电磁阀电路故障 3. 自动变速器油不足, 有自动变速器油燃烧气味 4. 水混入变速器内或使用不正确的自动变速器油 5. 换挡阀体损坏或卡滞 6. 变速驱动桥内部零件故障等	变速杆在所有位置时变速器均有噪声	1. 自动变速器油泵磨损或损坏 2. 主轴轴承、中间轴轴承或辅助轴轴承故障
		变速杆操作不顺畅	1. 变速器档位开关故障或失调 2. 换挡拉索破损或失调 3. 换挡拉索与变速器或车身连接接头磨损等故障
加速不良; 在 R 位失速转速低	1. 发动机输出功率不足 2. 液力变矩器离合器活塞故障 3. 锁定换挡阀故障	变速器不能换挡至 P 位	1. 换挡拉索破损或失调 2. 换挡拉索与变速器或车身连接接头磨损 3. 驻车机构故障
发动机急速振动	1. 发动机与变速器支架组装不良 2. 自动变速器油液位低 3. 换挡电磁阀 E 故障 4. 驱动盘故障或变速器组装不当 5. 发动机输出动力不足 6. 液力变矩器离合器活塞故障 7. 自动变速器油泵磨损或粘滞 8. 锁定换挡阀故障等	不能提高发动机转速; 发动机在低转速状态下, 变速器升高档	VTEC 摇臂故障
		液力变矩器离合器不能啮合	1. 变速器档位开关故障或失调 2. 换挡拉索破损或失调 3. 换挡拉索与变速器或车身之间的接头磨损
变速器不换挡	1. 输入轴速度传感器故障 2. 输出轴速度传感器故障等 3. 自动变速器油压过低 4. 换挡拉索破损或失调等		



（二）故障实例

1. 雅阁发动机浸水导致无法挂档

故障现象：一辆 2006 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车，该车因涉水导致发动机浸水，水进入发动机气缸内，将连杆顶弯，车主在某修理厂对发动机进行大修，出厂时，修理工发现变速杆在 P 位时无法挂入 D 位，车辆无法行驶。

故障诊断与排除：

1) 用故障诊断仪 HDS 进行检测，发现节气门位置传感器信号不正常，怠速工况下正常开度应约为 9%，但该车的节气门位置传感器信号显示 37%，与正常信号相差很大。

2) 对节气门位置传感器进行检测，正常情况下，节气门位置传感器在全闭时各接脚之间阻值分别如下：1—3 脚为 5.70k Ω ，1—2 脚为 5.66k Ω ，2—3 脚为 1.06k Ω 。而在检测中发现，该车节气门位置传感器相应阻值分别如下：1—3 脚为 9.89k Ω ，1—2 脚为 9.98k Ω ，2—3 脚为 1.60k Ω 。由于发动机进气系统进水，水从节气门轴进入节气门位置传感器内，造成滑动电位计阻值变大，不良信号导致自动变速器换档模式错乱。因此为了保护自动变速器机械装置，ECM/PCM 发出信号，通过多路控制装置控制钥匙联锁电磁阀，使变速杆锁定在 P 位上。不让车辆继续行驶，以保护发动机及自动变速器总成。

3) 更换节气门体总成后，故障排除。

2. 雅阁自动变速器故障维修

故障现象：一辆 2008 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车，搭载 5 速自动变速器。据车主反映，该车在行驶过程中曾经出现过变速器打滑的现象，但是故障现象出现的时间并不确定，所以一直没有进行彻底检查。该车在最近一次高速行驶过程中，大量变速器油从变速器壳体上部通气孔喷出，导致车辆无法继续行驶而被拖进修理厂。

故障诊断与排除：

1) 首先检查变速器油，从变速器油中包含的杂质可以看出变速器内部已经严重烧蚀。

2) 分解变速器，发现变速器油泵的主动齿轮和从动齿轮严重烧毁，而且有多个离合器摩擦片存在不同程度的烧蚀。

3) 更换变速器油泵、主阀体以及烧毁的摩擦片，并清洗变速器内部，故障彻底排除。

3. 自动变速器摩擦片容易烧并且制动时怠速不稳故障

故障现象：一辆 2008 年款本田雅阁 2.0L 轿车，该车进厂维修时，表现为冷车自动变速器一切正常；而当温度升高至正常后，在行驶途中踩制动踏板，发动机抖动异常，甚至熄火。此车半年前曾烧过自动变速器摩擦片，故障出现后，曾到几个修理厂修理，也更换过一些部件，但都没有彻底解决。

故障诊断与排除：

1) 对该车的制动系统、发动机进行了全面检查和维护，排除了相关疑点，故障依旧。

2) 对自动变速器进行检查，自动变速器本身没有问题，只是热车时自动变速器内的油温异常高。由于已经检查了自动变速器，没有发现问题，应排除自动变速器油温高的故障。

3) 由于自动变速器是靠散热器散热的。于是，拆下散热器，并吹自动变速器散热管，发现有堵塞，接着用高压气大力吹通，吹出许多污垢，直至散热管彻底畅通。

4) 最后上路试车，故障现象消除，一切正常。



4. 自动变速器无档故障

故障现象：一辆 2008 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车，行驶里程为 79000km，驾驶人反映，该车自动驱动桥传动轴的半轴油封漏油，自动变速器挂上前进档或倒档，车辆均不能起步。

故障检查与排除：

1) 询问驾驶人得知该车曾在一家维修厂进行过维修，维修人员根据故障现象分析，认为自动变速器内部有故障，并对自动变速器进行拆检，发现 3—4 档离合器严重烧蚀，1—2 档离合器片磨损程度相对较轻。于是更换 1、2、3 和 4 档离合器片，以及大修包、半轴油封之后，装复试车，却发现 1 档升 2 档或 2 档降 1 档时振动过大，而在其他工作状况时都比较正常。当时，修理工考虑到自动变速器已经进行大修，问题只会出在电路上，于是，拔掉液力变矩器壳体上的一个黑色两孔插头，换档居然正常了，但没有倒档，并且起步明显无力。

2) 根据驾驶人的描述，首先读取自动变速器的故障码。

3) 关闭点火开关，将 HDS 连接至位于驾驶室仪表板下方的诊断插头。

4) 打开点火开关，HDS 没有故障码显示，说明自动变速器电控部分没有问题。

5) 拔出自动变速器油尺，检查自动变速器的油质和油量，发现自动变速器油太脏。

6) 把自动变速器油放出，发现自动变速器油中有一些离合器磨削下来的粉末。

7) 再次询问驾驶人得知，该车的自动变速器在拆检后没有对变矩器进行彻底清洗，变速器内的粉末很可能是残留下来的烧损的离合器磨削粉。

8) 拆检自动变速器进行仔细检查。发现 2 档离合器压力开关没有问题，1—2 档蓄压器弹簧正常，活塞运动自如，1—2 档离合器相关元件都没有问题，最后发现阀体内的 1—2 档单向阀球槽孔被堵塞。

9) 彻底清洗阀体，利用自动变速器换油机对自动变速器进行换油，然后装复。重新试车，一切恢复正常，故障排除。

维修小结：该车在第一次拆检后没有进行彻底清洗，液压系统内残存有离合器磨削粉及杂质。装复后在运行中，这些磨削粉及杂质堵塞阀体液压通道，导致 1—2 档单向阀球卡滞，运动不畅通，1—2 档离合器工作油压过高，从而出现换档振动过大现象。而修理工拔掉的插头是在液力变矩器壳体上的一个黑色两孔插头。该插头是换档控制电磁阀 B 插头。插头被拔掉之后，换档电磁阀 B 处于断开状态，而当变速器处于 3 档、4 档以及 2 档与 3 档之间变换档位，3 档与 4 档之间变换档位时，换档电磁阀本来就不动作，处于断开状态。在换档控制电磁阀 A、C 以及相关系统正常的情况下，车辆将以 3 档起步行驶，并且能在 3 档与 4 档之间正常换档。只是 3 档起步时，发动机负荷相对增大，起步自然无力了。另外，倒档时，换档控制电磁阀 D 必须处于接通状态，插线被拔掉之后，自然没有倒档。

5. 雅阁 D 位行驶无 1 档

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 3.5L 轿车，挂 D 位时车辆无法移动，踩加速踏板直到发动机转速达 3000r/min 以上时才能起步，起步后行驶正常，挂 1 档行驶正常。

故障诊断与排除：

1) 根据变速器的内部结构，其故障的原因大致如下：

① 单向离合器打滑。

② 1 档离合器打滑，主要检查离合器有无烧蚀或间隙过大的故障。

③ 1 档离合器油压不足，主要检查离合器密封圈、离合器毂有无损坏以及管路有无堵



塞和泄压的情况。

④ 1 档蓄压器故障。

⑤ 换档电磁阀故障。

⑥ 换档阀机械卡滞等异常。

2) 对自动变速器进行基本检查, 包括自动变速器油和相关的连接线路并没有发现异常现象。

3) 对自动变速器进行失速测试, 在 3000r/min 以上, 高于规定的标准值, 说明自动变速器有故障。

4) 使用 HDS 对换档电磁阀进行功能测试, 各换档电磁阀均正常。

5) 测量 1 档离合器油压, 油压为一直显示为零, 而当发动机转速达到 3500r/min 时油压仅为 800kPa, 明显低于标准值(890 ~ 970kPa), 故障存在于自动变速器内部。

6) 分解自动变速器并进行相应的检查, 发现: ①离合器片间没有烧蚀, 但出现缺油的现象; ②离合器毂无裂纹; ③各相关的密封圈未发现损坏; ④1 档蓄压器正常; ⑤各换档机械阀移动顺畅, 无卡滞。

7) 如图 4-21 所示, 在 1 档离合器辅助轴进油口处吹入高压的压缩空气来检查是 1 档离合器泄漏还是油管泄漏, 当吹入高压气体时发现离合器正常结合, 而断定油压在进油口之前已经出现泄漏, 造成油压过低。

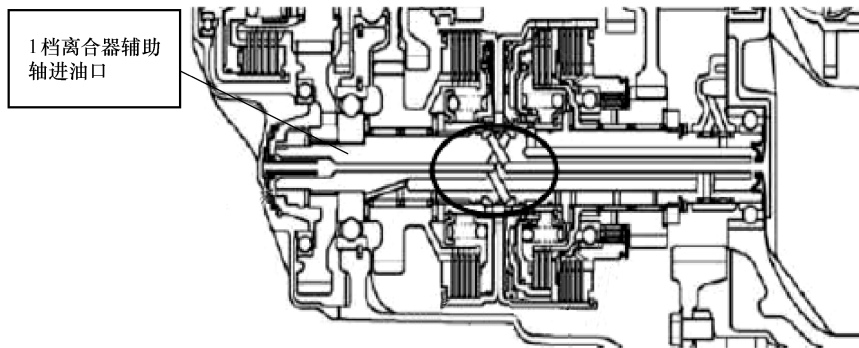


图 4-21 1 档离合器辅助轴进油口

8) 辅助轴进油口在变速器端盖上, 仔细检查发现该处弹簧 A 未装好, 导致凸缘 C 未能正确地压住密封圈 E, 如图 4-22 所示, 导致在该处出现油压泄漏, 引起上述故障。

9) 重新正确安装卡簧 A, 组装变速器进行路试, 加速良好, 没有出现不良现象。

维修小结:

进行变速器维修时, 对变速器原理的了解以及对路试、失速测试、油压测试、HDS 数据流分析以及 HDS 功能测试的运用, 都能够有助于诊断。在维修变速器的过程中, 要仔细检查每个零部件, 从而发现故障的部位。

6. 行驶中偶尔感觉车辆抖动

故障现象: 一辆 2007 年款雅阁 2.4L 轿车, 装配了 K24A4 发动机, 当发动机转速为 2000r/min、车速为 60 ~ 80km/h 时, 偶尔感觉到车辆抖动。

故障诊断与排除:

1) 检查发动机点火系统, 包括火花塞、点火线圈, 发现其中一个点火线圈出现破裂的故障。

3) 用 HDS 读取发动机和自动变速器的动态数据, 发现锁止离合器在锁止期间, 存在打滑; 当出现打滑时, 发动机转速出现波动;

4) 对锁止离合器进行故障诊断。如图 4-23 所示, 断开换档电磁阀 E 控制线路插头, 取消锁止离合器锁止状态, 再次进行路试, 故障现象反而消除。由此可以断定故障为锁止离合器工作不良。

注意：断开换挡电磁阀 E 控制线路插头时，故障灯会点亮，同时车辆将失去倒档功能，检查完之后要进行故障码的清理。

5) 对换挡电磁阀 E 进行清洗或更换, 继续进行路试, 故障排除。

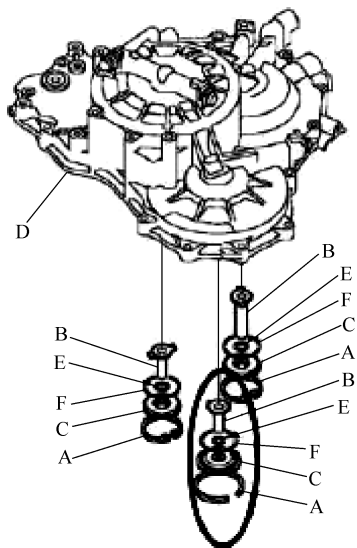


图 4-22 辅助轴进油口

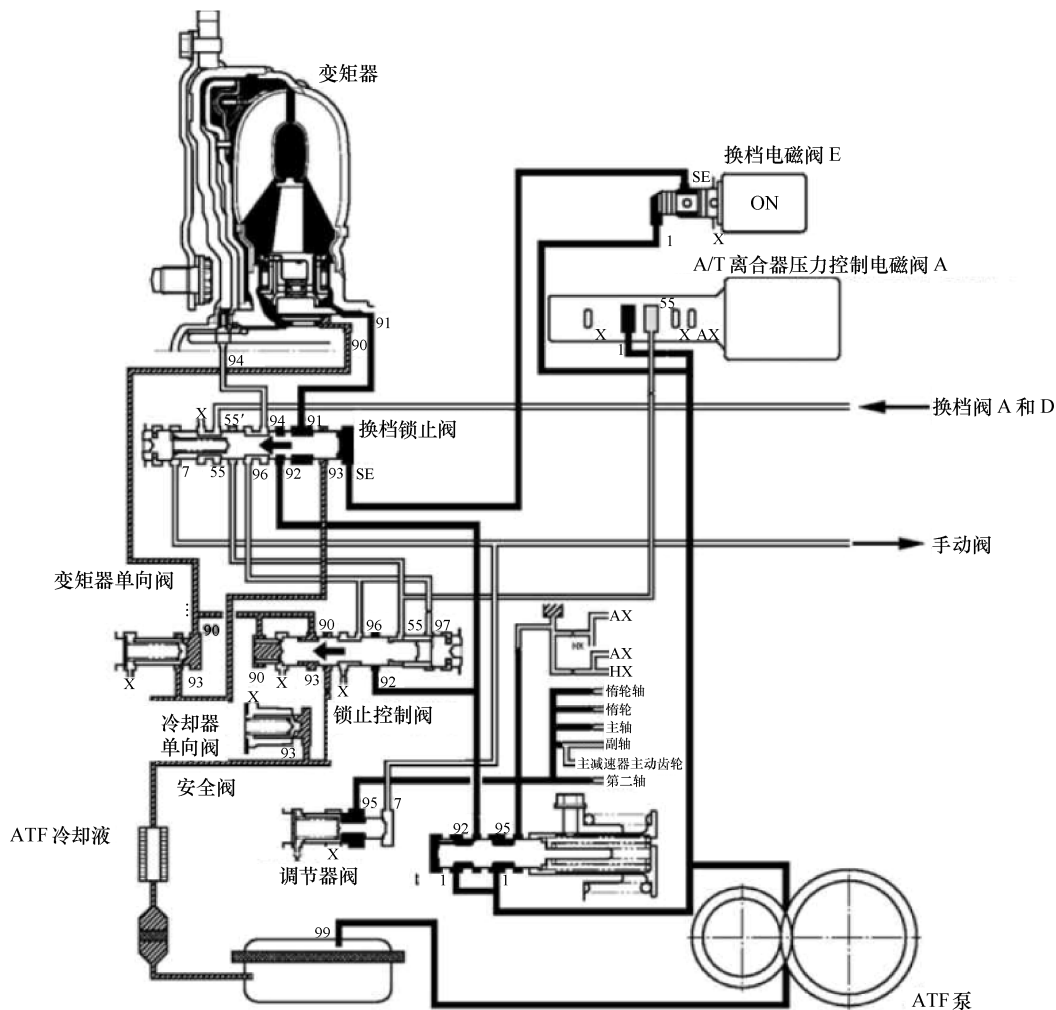


图 4-23 自动变速器油压控制结构图



维修小结:

在维修自动变速器的过程中,要使用现在故障诊断仪进行故障检测,可以达到事半功倍的效果,并且借此自动变速器油压控制系统图可更加直观了解液压控制原理。

7. 2008 年款雅阁坡度逻辑判断出错造成升档迟钝

故障现象:一辆 2008 年款雅阁 2.4L 轿车,该车才行驶了 1 万 km 后,出现换档迟钝,而且很难进入 5 档。

故障诊断与排除:

- 1) 利用 HDS 读取发动机、自动变速器系统没有 DTC 显示。
- 2) 对发动机燃油供给系统、点火系统进行常规检查,并对燃油系统进行了免拆清洗,故障现象并没有好转。
- 3) 使用 HDS 检查行驶数据流,将各个换档点与标准数据对比,各档换档点都有所推迟。
- 4) 怀疑节气门体故障引起自动变速器换档过迟,更换节气门体并进行试车,故障依旧。
- 5) 查找广州本田维修资料,发现广州本田生产的所有自动变速器都有坡度逻辑控制,坡度逻辑控制可以有效地减少上坡时的换档次数,并扩大低档位范围,从而提高爬坡性能;在下坡时会利用低档位,以提高发动机制动性能,参见图 4-24。

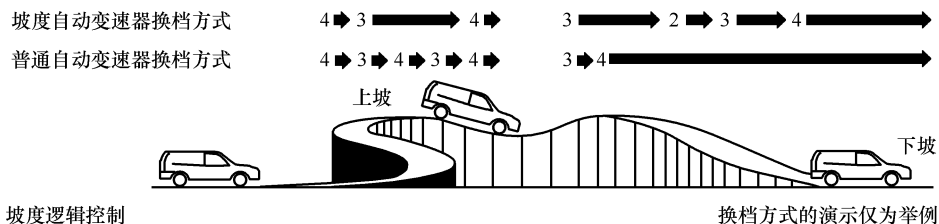


图 4-24 爬坡性能

6) 根据坡度的不同,PCM 会控制换档点变化,基本原则是在上坡时坡度越陡,低档位的范围会越大,在下坡时坡度越陡,低档位的范围会越大,参见图 4-25 以及图 4-26。

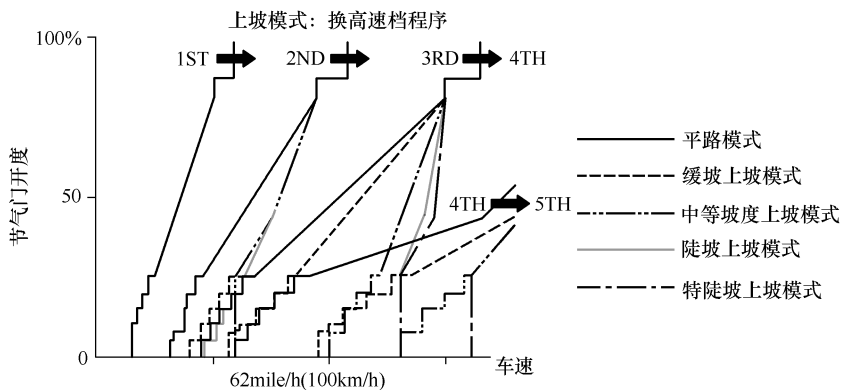


图 4-25 上坡控制图

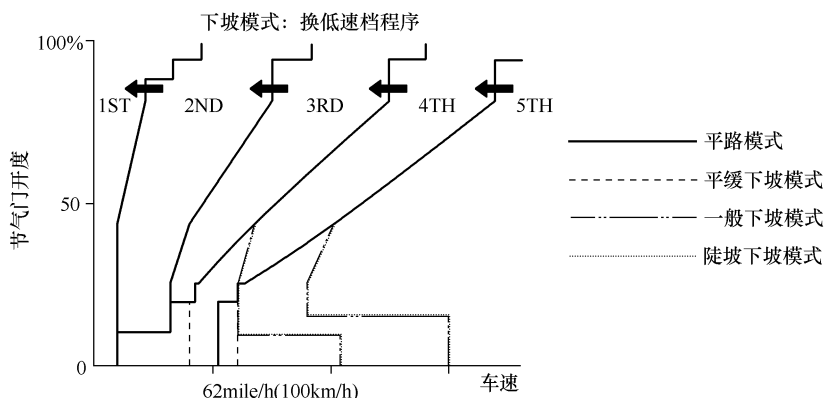


图 4-26 下坡控制图

坡度识别原理

PCM 对于坡度的识别是根据 TP、MAP、车速、发动机转速等参数综合判断出来的，在判断时会有一些默认条件，如果这些条件变化会造成误判，如默认发动机动力良好，如果发动机动力不足会造成误判为爬坡等。在自动变速器数据里面有一个参数“变速杆位置图号”指示 PCM 判断出的坡度，在 HDS 中有显示。

7) 进行路试，确认该车并没有爬坡，但是 PCM 判断为坡度出错，PCM 判断坡度相关的参数有 TP、MAP、发动机转速、车速等几个参数，经检查这些传感器正常。

8) 对自动变速器进行失速试验，失速转速 1800r/min，明显低于正常值，而且发动机动力不足。

9) 对有关发动机动力不足的部件进行检查，并没有发现异常，最后发现排气管前端被异物堵塞。

10) 更换三元催化转化器后故障排除。

8. 2007 年款雅阁第 2 轴端盖泄油导致 1 档升 2 档出现冲击故障

故障现象：一辆 2007 年款雅阁 2.4L 轿车，该车行驶了 4 万 km 后，在 D 位行驶时，在 1 档换 2 档时变速器发生严重冲击，而其他档位工作正常。

故障诊断与排除：

1) 检查自动变速器油，发现油液有点发黑的现象，询问车主，该车很久没有更换自动变速器油，将油液更换后试车，故障依旧。

2) 对自动变速器进行失速实验，没有发现异常情况。

3) 测量 1 档离合器压力为 850kPa，测量 2 档离合器压力为 980kPa，在规定的技术范围内，但是从 1 档升到 2 档时压力突然下降，但是很快就恢复正常，说明换档阀产生卡滞的故障。

4) 解体检查所有阀体，没有发现任何故障，1、2 档离合器和蓄压器均没有发现异常。

5) 使用 HDS 的行车记录功能记录故障出现的数据，当 1 档升 2 档时，发动机转速升高，主轴与副轴转速存在差异，说明 1 档升 2 档时出现油压泄压的情况。

6) 检查换档电磁阀、换档阀、离合器压力电磁阀 A、离合器压力电磁阀 B、1 档蓄压器、2 档蓄压器、1 档离合器、2 档离合器，没有任何异常出现。



7) 最后检查 1 档升 2 档的油路, 发现 2 轴端部的端盖内部出现两道深深的沟槽, 参见图 4-27 箭头所示, 沟槽导致油压的泄漏。

8) 更换 2 轴端部的端盖, 故障排除。

维修小结: 在维修自动变速器之前首先要进行失速实验、测量各档油压并使用诊断仪找出故障的部位, 然后才进行分解, 不能盲目进行检修。

9. 2009 年款雅阁变速器线束故障导致热车无倒档

故障现象: 一辆 2009 年款雅阁 2.0L 轿车, 行驶了 7000km 后, 冷车时挂倒档正常, 而热车后挂倒档无法移动车辆, 但在 D 位工作正常。

故障诊断与排除:

- 1) 使用 HDS 读取故障码, 无任何显示。
- 2) 使用 HDS 对自动变速器各电磁阀进行功能测试, 没有发现不良故障。
- 3) 对 AT 系统进行快摄, 读取数据流发现 CPCA 指令和实际数值存在异常, 为 0.1A, 说明 CPCA 在倒档时没有工作, 只有在半油压状态下才工作, 而在全油压的情况下又停止工作, PCM 检测到 CPC A 的异常工作信号, 在换挡电磁阀 A/B/E 正常工作情况下, 倒档离合器仍然没有倒档油压。
- 4) 对油压进行测试, 其他档油压正常, 无倒档时没有油压。
- 5) 怀疑 PCM 控制线路有故障, 检查 PCM 插接器插头, 端子无弯曲、断裂。
- 6) 检查控制线路, 没有发现有短路或断路的故障。
- 7) 偶然触动了自动变速器的线束插头, 发现故障突然消失, 但是不久又重新出现。
- 8) 由上述检查结果断定故障为线路接触不良所致, 将 AT 变速器的线束插头拔下, 发现连接插头有水迹, 询问车主得知在洗车的时候, 使用高压水枪对底盘进行了清洗, 于是断定为线束插头接触不良所致。
- 9) 如图 4-28 所示, 使用电吹风和压缩空气将所有的 AT 线束插头的水蒸气吹干后试车, 故障排除。



图 4-27 自动变速器端盖



图 4-28 处理线束插头水蒸气

维修小结: 在冲洗车辆的过程中, 不能用高压水枪冲洗发动机室, 因为水容易进入线束插头内引起各种各样的偶发性故障, 此车在热车时故障明显, 是因为热车时, 插头内的水蒸



气更加容易蒸发造成接触不良。

第四节 制动系统故障诊断实例

一、常规制动系统故障诊断排除与实例

(一) 故障诊断方法

常规制动系统故障诊断排除如表 4-3 所示。

表 4-3 常规制动系统故障表

故障部位	可能原因	排除方法
制动主缸	1. 储液箱、储液箱节头或制动主缸体损坏或漏油 2. 管路、储液箱软管和橡胶护圈及其接头损坏或漏油 3. 制动主缸与助力器之间损坏或漏油等	1. 检查储液盖旁是否出现有油迹，如出现，检查其泄漏处并将其更换 2. 检查管路、储液箱软管和橡胶护圈及其接头有无损坏或破裂的现象，如出现，将其更换
制动软管	1. 管路接头和空心螺栓连接损坏或漏油 2. 软管和管路，同时检查是否扭结或损坏	检查管路是否膨胀、扭曲或弯曲，若是，将其更换
卡钳	1. 活塞密封损坏或漏油 2. 空心螺栓连接损坏或漏油 3. 排气螺钉损坏或漏油	检查制动卡钳是否出现泄漏或卡滞的现象，如是，将其更换
ABS 或 VSA 调制器控制装置	1. 管路接头漏油或密封圈损坏 2. 调制器控制装置内部故障等	对 ABS 或 VSA 调制器控制装置进行测试，如有故障，更换新零件
驻车制动器	驻车制动器调整不当	检查驻车制动是否正常，如有异常应进行调整
制动皮	1. 制动皮严重磨损 2. 制动皮质量差等	检查制动皮是否为原厂件或者已经到极限，如有异常将其更换

(二) 常规制动系统故障实例

1. 制动踏板僵硬故障

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 3.5L 轿车，该车做完 4 轮保养后，进行路试发现制动效果比之前还差，踩制动踏板有僵硬的感觉。

故障诊断与排除：

1) 首先将车辆升起并用手旋转 4 个车轮，没有发现卡滞的现象，同时检查制动管路没有出现泄漏的现象。

2) 由于制动液刚更换，并且液位正常，于是怀疑制动系统内有空气。

3) 拧松各卡钳的排气螺钉，对 4 个车轮进行排空操作。

4) 重新添加制动液后，进行路试，感觉制动正常，故障排除。

维修小结：由于该车制动管路存在空气，导致制动不灵活，制动踏板有僵硬感觉，在进行更换制动管路或零部件时一定要执行排空操作。

2. 驻车制动调整不当故障

故障现象：一辆 2006 年款雅阁 2.4L 轿车，在平地上将驻车制动拉起后，车辆能被推



动, 驻车制动系统故障。

故障诊断与排除:

- 1) 举升车辆后部, 并用安全架将其支撑在底盘大梁上。
- 2) 完全松开驻车制动拉杆。
- 3) 拆下中心控制台盖。
- 4) 将驻车制动拉杆拉动一个齿轮, 如图 4-29 所示。
- 5) 如图 4-30 所示, 拧紧调节螺母(A)直至后轮转动时驻车制动有些轻微卡滞。

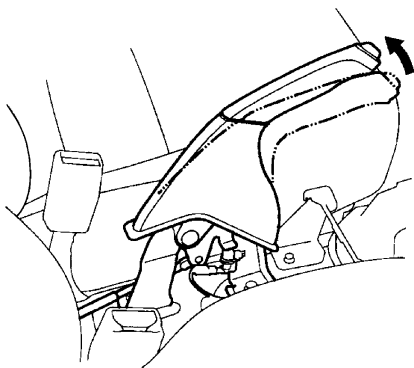


图 4-29 驻车制动拉杆

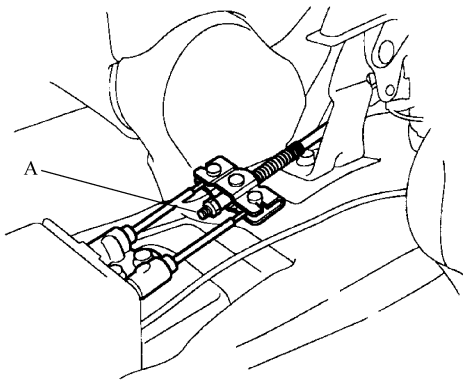


图 4-30 驻车制动调节螺母

- 6) 将驻车制动拉杆拉起响 6 ~ 7 次后, 重新检查, 驻车制动恢复正常, 故障排除。

3. 制动助力器故障

故障现象: 一辆 2007 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车遭水淹, 维修后试车发现制动没有助力且制动不灵活。

故障诊断与排除:

- 1) 首先检查了制动液、制动管路, 没有泄漏, 并且制动液都更换过, 说明没有故障。
- 2) 当踩下制动踏板时, 感觉踏板位置有时候太高, 于是进行重新排空后, 试车故障依旧。
- 3) 检查助力泵真空软管、真空管路、单向阀、制动主缸等都没有发现问题。
- 4) 最后确定制动系统没有异常, 使用同一款车的真空助力泵进行替换, 进行试车, 制动正常, 说明真空助力泵有故障。
- 5) 更换真空助力泵, 故障排除。

二、ABS 与 VSA 系统维修实例

1. ABS 失效保护继电器故障

故障现象: 一辆 2006 年款雅阁 2.4L 轿车, 行驶了 12 万 km, ABS 故障指示灯点亮, 在急制动时 ABS 失效。

故障诊断与排除:

- 1) 首先关闭点火开关, 检查发动机舱盖下熔断器/继电器盒内的 18 号熔丝(20A)正常。
- 2) 使用 HDS 将故障码清除后重新读取显示为 DTC-54: 失效保护继电器。
- 3) 查看电路图, 发现 8 号端子为失效保护继电器电源线, 断开 ABS 调制器控制装置 25



芯插头。

4) 如图 4-31 所示, 检查 ABS 调制器控制装置 25 芯插头 8 号端子与车身之间电压为 12.3V, 为正常电压, 说明线路正常。

5) ABS 控制线路正常, 并检查插头没有锈蚀或氧化的故障, 更换 ABS 调制器控制装置后, 清除故障码进行路试, ABS 正常工作。

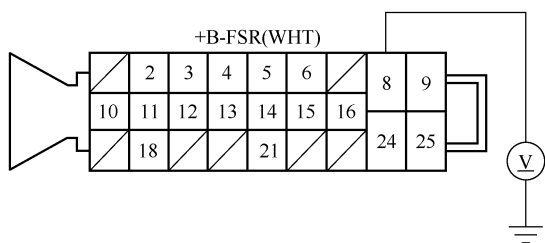


图 4-31 测试 ABS 调制器控制装置 8 号端子电压

6) 使用 HDS 重新读取故障码, 不再显示, 故障排除。

2. 轮速差异故障

故障现象: 一辆 2006 年款广州本田 2.4L 轿车, 该车 ABS 故障指示灯点亮。

故障诊断与排除:

1) 首先使用 HDS 读取 ABS 系统故障码, 显示 DTC-71: 轮胎直径偏差。

2) 根据故障码的提示, 检查所有轮胎, 发现所有轮胎尺寸都正确, 并且将轮胎压力调节到一致, 清除故障码后, 通过车辆路试重新检查, 仍然显示 DTC71。

3) 根据故障情况进行分析, 轮胎直径偏差是轮速传感器检测到的信号, 怀疑 4 个车轮的传感器安装不正确, 于是重新安装轮速传感器后, 通过车辆路试, 故障指示灯恢复了正常, 故障排除。

维修小结: 该车 ABS 故障是由于轮速传感器安装不到位导致的间歇性故障, 在维修 ABS 时, 要充分了解该系统的工作原理并进行分析, 不能盲目地进行检修。

3. ECM/PCM 通信故障

故障现象: 一辆 2006 年款广州本田 2.4L 轿车, 该车行驶了 8.9 万 km 后, ABS 指示灯出现间歇性点亮, 并且伴随着 ABS 工作不稳定的故障。

故障诊断与排除:

1) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

2) 使用 HDS 检查 DTC, 显示 DTC-83: ECM/PCM 通信错误。

3) 使用 HDS 清除 DTC, 然后关闭点火开关, 重新打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

4) 使用 HDS 重新检查 DTC, 仍然显示 DTC-83。于是检查 VSA 调制器控制装置 37 芯插头, 端子没有松动, 并且 G202 搭铁也正常, 于是使用运行良好的 VSA 调制器控制装置替换后重新测试, 故障指示灯恢复正常, 说明 VSA 调制器内部存在故障。

5) 更换 VSA 调制器后, 故障彻底排除。

第五节 暖风装置与空调故障诊断实例

一、基本系统故障的诊断排除与实例

1. 空调不制冷

故障现象: 一辆 2008 年款雅阁 2.4L 轿车, 用户反映该车的空调不制冷, 因压缩机损坏



而更换了新压缩机总成。

故障诊断与排除:

- 1) 首先连接空调压力表测量制冷系统压力,发现制冷剂不足。
- 2) 重新给空调系统加压并使压力达到 2.0MPa,保持时间 30min 左右,结果系统无泄漏。
- 3) 拆掉压力表接头,检查高、低压管气门芯的密封情况,但未发现泄漏。
- 4) 拆下压缩机取下电磁离合器。
- 5) 经检查,发现压缩机油不够且颜色发黑,同时离合器主动盘与从动盘之间存在烧损痕迹,表明离合器明显打滑。
- 6) 重新更换了压缩机离合器,清洗整个空调系统(包括冷凝器、蒸发器、膨胀阀及高低压管路),并更换了 1 个储液干燥罐之后加注了压缩机油约 60mL,装复系统后检查无泄漏,然后抽真空。
- 7) 起动发动机,开始加注制冷剂时出现了异常现象,加完第 1 瓶制冷剂时,低压表显示无问题,压力约 0.1MPa,高压表显示为 0.3MPa;在加完第 2 瓶制冷剂时,压缩机突然发出了很大的排气声,随之发动机开始严重抖动,压缩机传动带也开始打滑。
- 8) 观察压力表,此时低压约为 0.15MPa,高压表显示为 0.5~0.6MPa,同时发动机熄火。经仔细观察,可以看到制冷剂是从压缩机上盖的泄压阀排出的。
- 9) 拆下压缩机上盖进行检查,但没有发现异常现象。
- 10) 重新更换了压缩机上盖。经装车试压正常,于是又加注了压缩机润滑油,之后重新起动发动机加注制冷剂,结果又重现了上次的故障。
- 11) 拆下冷凝器用压缩空气向其内部吹气,从冷凝器内的出口处吹出了 1 块黑色的小塑料片。
- 12) 更换压缩机至冷凝器间的高压管。清洗冷凝器后,重新加注压缩机油,并添加了 700g 制冷剂后,低压表显示为 0.25MPa,高压表显示为 1.4MPa,故障彻底排除。

维修小结:当加注制冷剂一定时间后,压缩机至冷凝器之间的压力实际上已经很高,但由于高压表的接口位于冷凝器至干燥罐之间的铝管上,所以这时的高压表读数并不是真实的高压值。因为在高压表接口前就已经发生堵塞了,所以造成了冷凝器内一端压力特高,另一端压力显示不高的假象。当压力达到一定值时,泄压阀就开始泄压了,由于压力太高,离合器开始打滑,空调传动带也开始打滑,发动机由于负荷过大而熄火。

2. 空调不工作故障维修

故障现象:一辆 2006 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车,装有自动空调系统,该系统具备故障自诊断功能。车主反映在打开空调制冷开关时,空调压缩机不能吸合,空调系统不制冷。

故障诊断与排除:

1) 起动发动机,打开空调制冷开关,发现空调压缩机吸合一下后,就立即断开,同时观察到散热风扇均能正常运转,但空调鼓风机只能高速运转。通过分析该现象认为,空调压缩机及其线路正常,空调系统的控制部分(空调控制器)可能有故障。如果控制部分有问题,有两种可能性:一是输入到空调控制器的传感器、开关或其线路有故障;二是空调控制器本身有故障。

2) 将点火开关置于 ON 位置,再将温度调节键先转至 MAXCOOL 位置,再转至 MAX-HOT 位置,1min 后,按住 AUTO 键,最后再按下 OFF 键。结果在该系统的温度显示屏上未



出现故障码,说明各传感器、开关及其线路没有问题。

3) 打开空调制冷系统时,鼓风机只有高速档,而无低速档的现象。于是就怀疑这可能与空调控制器不能正常工作有关。对照该车型的电路图对鼓风机系统进行了检查。按下空调控制器和功率晶体管的线束侧插接器,接通点火开关,将功率晶体管线束侧插接器的3号端子搭铁,发现鼓风机立即高速运转,正常。测量功率晶体管插接器的4号端子与搭铁和1号端子、2号端子分别与空调控制器插接器的6号端子、5号端子的导通性,也均正常。

4) 将线路恢复原状,起动发动机,打开空调制冷开关,然后均匀转动鼓风机转速调节键,这时测量功率晶体管插接器2号端子的信号电压,发现该电压的变化同样是均匀的,这表明控制鼓风机转速的电压信号是正常的,问题就可能出在功率晶体管上,所以就建议车主更换该功率晶体管。可仓库内却没有该型号的功率晶体管,而车主急着用车,于是分别测量功率晶体管侧插接器的1号、2号和4号端子与功率晶体管的c、b和e极的导通性,结果发现2号端子与b极是断开的。经仔细检查发现,在2号端子与b极间串联了一只2A的熔丝,该熔丝已烧断。更换熔丝并装复检查时拆下的部件后试车,发现不但鼓风机运转正常了,而且空调压缩机工作也正常。

维修小结:当鼓风机转速调节键处于某位置时,空调控制器会输出一个与之相对应的控制信号至功率晶体管的b极,但由于功率晶体管的b极与其插接器的2号端子断路,不能接收到该控制信号,所以鼓风机不能正常工作,从而导致该功率晶体管插接器1号端子的电压持续为13.92V左右。该端子与PCM的6号端子相通,PCM即切断空调压缩机和冷却风扇的控制电路,从而导致了上述故障现象的发生。

3. 制冷系统故障

故障现象:一辆2008年款雅阁2.4L轿车,空调制冷效果变差,并且出现间歇性的制冷。

故障诊断与排除:

1) 首先连接空调歧管压力表到制冷管路高、低管上,测得低压为120kPa,高压为1350kPa,说明压力有偏低的故障。

2) 检查制冷管路,没有出现油迹也没有出现管路松动的现象,说明制冷系统泄漏的可能性不大。

3) 空调间歇性制冷,一般都是空调系统低压保护开关在起作用,由于压力过低,低压保护开关自动切断离合器的工作,致使制冷系统间歇性工作。

4) 将空调内的制冷剂放出,重新抽真空,并添加450~500g制冷剂后,发现制冷效果明显好转。

5) 关闭所有的车门窗,将温度计放入中央出风口,5min后,温度计指示温度下降到4℃,说明空调制冷正常,故障排除。

二、控制系统故障的诊断排除与实例

1. 2008年款雅阁HVAC控制单元引发的故障

故障现象:一辆2008年款雅阁2.0L轿车,行驶2万km,开空调时,有时突然没有制冷效果,而且右前照灯自然点亮,但是远光灯亮度弱,仪表板上对应的指示灯不显示,喷水器不喷水。



故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 读取故障码, 显示如下:

U0155 驾驶人侧 MICU 与仪表控制模块失去通信;

U1203 驾驶人侧 MICU 与乘客侧 MICU 失去通信;

U1202 乘客侧 MICU 与驾驶人侧 MICU 失去通信;

U0155 与仪表控制模块失去通信;

U1202 与驾驶人侧 MICU 失去通信等与车身通信相关故障。

2) 更换仪表、驾驶人侧 MICU, 进行检查, 故障依旧。

3) 检查该车没有加装任何附加电子设备。

4) 怀疑 MICU 受到电磁干扰, 对点火系统进行检查, 系统部件均为原厂配件。

5) 对各控制单元的连接插头进行检查, 没有发现接触不良或松动的现象。

6) 测量 B-CAN 通信线路导通, 测量 B-CAN 基准电压为 2.5V 左右。

7) 采用逐一检查的方法进行检查, 逐一断开车门多路控制器、HVAC 控制单元、仪表、雨量传感器、防起动控制单元, 当断开 HVAC 控制单元时, 故障现象消失, 因此判断故障在 HVAC。

8) 更换 HVAC 控制单元, 并清除故障码, 故障排除。

维修小结: 总线通信类故障可以分为以下几类:

① HDS 与车辆无法通信。

② HDS 与控制模块无法通信。

③ HDS 通信正常但故障码显示有故障(如多个故障在同一故障控制单元)。

④ MICU 受点火的强电磁干扰等, 一般采用逐一隔离的维修方法有助于确定故障部位。

2. 本田雅阁空调压缩机不吸合

故障现象: 一辆 2008 年款雅阁 2.4L 轿车, 因空调不制冷入厂检修, 在充注完制冷剂后, 压缩机仍然不吸合。

故障诊断与维修:

1) 起动发动机, 按下空调面板的冷气开关, 散热器后方的冷却风扇和冷凝器风扇可随之运转, 只是压缩机不吸合。

2) 检查压缩机电磁离合器继电器, 短接 1 号与 2 号端子, 离合器能够吸合。

3) 在该继电器座上的 3 号与 4 号端子间串接一试灯进行检查, 发现故障的直接原因是发动机控制单元 ECM/PCM 未执行吸合指令。

4) 在前乘客脚底板下找到 ECM/PCM 控制单元并替换, 检查发现 ECM/PCM 存在故障。

5) 更换新的 ECM/PCM 并进行匹配后, 故障彻底排除。

3. 2007 年款雅阁压缩机异常放电

故障现象: 一辆 2007 年款雅阁 2.4L 轿车, 配置了 K24A4 发动机, 电池电量不足导致发动机无法起动。

故障诊断与排除:

1) 蓄电池刚更换才一周, 说明蓄电池本身没有故障, 可能存在电池放电现象, 对蓄电池进行漏电检查。

2) 断开蓄电池负极, 将万用表调到直流电流档测试车辆在静态下的电流, 如图 4-32 所



示,结果显示暗电流为 2.82A,超出正常的范围,说明蓄电池放电严重。

3) 逐一断开熔丝测量暗电流的变化来判断可能出现异常放电的用电设备。

当断开发动机舱盖下熔断器/继电器盒内 12 号熔丝时(即压缩机熔丝),电流下降至 0.09A,如图 4-33 所示,此数值在暗电流正常技术范围内,说明压缩机控制线路出现自放电的故障。



图 4-32 检查蓄电池放电操作



图 4-33 检查暗电流的操作

4) 对压缩机供电电路进行检查,发现压缩机继电器处于常闭的状态,导致压缩机自放电以及其他用电设备消耗蓄电池电量,更换压缩机继电器后,故障排除。

4. 冷凝器风扇电路故障

故障现象: 一辆 2006 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车,该车压缩机能够正常起动而空调不凉,冷凝器风扇没有工作。

故障诊断与排除:

1) 首先检查发动机舱盖下熔断器/继电器盒的 9 号熔丝(20A)和 30 号熔丝(7.5A),均正常。

2) 拆下冷凝器风扇继电器,进行测试,没有发现异常。

3) 如图 4-34 所示,测量冷凝器风扇继电器 4P 插头 1 号端子与车身的电压为 12V,说明冷凝器风扇熔丝到继电器电源线路正常。

4) 如图 4-35 所示,将冷凝器继电器插座使用跨接线短接,冷凝器风扇依然不转,说明继电器 2 号端子与冷凝器风扇电路之间存在断路或短路故障。

5) 将冷凝器风扇 2P 插头断开,将试灯一端接蓄电池负极,另一端接冷凝器风扇 2 号端子,试灯正常点亮,说明电源线路正常,可能 1 号端子与车身搭铁出现故障或电动风扇故障。

6) 如图 4-36 所示,使用万用表检测冷凝器风扇插头 1 号端子与车身之间导通,说明 1 号端子与车身搭铁没有出现故障,故障只存在于冷凝器风扇电动机。

7) 为了进一步确认故障的准确性,给冷凝器风扇电动机 2 号端子接蓄电池正极,1 号端子接蓄电池负极,电动机没有任何反应,确定故障在冷凝器风扇电动机。

8) 更换冷凝器风扇电动机,起动发动机并打开空调,制冷系统恢复正常,故障排除。

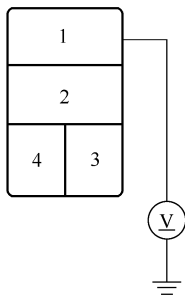


图 4-34 检查冷凝器风扇继电器插座 1 号端子

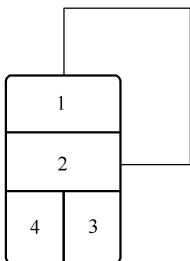


图 4-35 使用跨接线将继电器短接

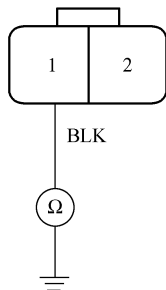


图 4-36 检查冷凝器 1 号端子与车身搭铁

5. 冷凝器风扇高速电路故障

故障现象：一辆 2007 年款雅阁 2.4L 轿车，该车出现刚开启空调时正常，过了一段时间后发现制冷效果变差的现象，检查发现冷凝器很烫手，散热效果变差。

故障诊断与排除：

1) 首先检查冷凝器，发现很脏，灰尘很多，使用自来水将冷凝器灰尘清理干净。

2) 重新开空调，制冷效果有所变化，说明故障由冷凝器散热效果不好所导致。检查冷凝器散热系统，发现冷凝器风扇一直处于低速运转，故障点明确为冷凝器风扇系统。

3) 检查发现仪表熔断器/继电器盒 30 号熔丝没有出现异常。

4) 怀疑风扇控制继电器故障，将其更换后故障依旧。

5) 检查风扇继电器电路，将点火开关置于 ON(Ⅱ)位置。

6) 如图 4-37 所示，使用万用表测量风扇继电器 5 号端子与车身搭铁的电压为 12.5V。

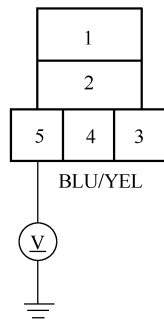


图 4-37 测量风扇继电器

7) 关闭点火开关，如图 4-38 所示，检查风扇控制继电器 2 号端子与车身之间导通，说明风扇继电器与车身导线搭铁良好。

8) 如图 4-39 所示，测量风扇控制继电器 3 号端子与散热器风扇继电器 4 号端子之间不通，说明散热风扇继电器与 ECM/PCM 的 E7 端子控制线路出现断路故障。

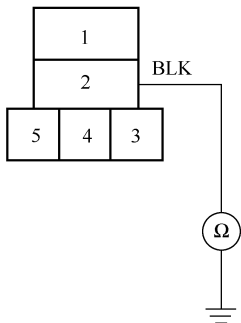


图 4-38 测量风扇控制继电器 2 号端子与车身搭铁

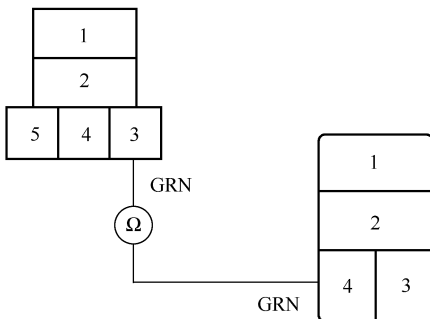


图 4-39 测量风扇控制继电器 3 号端子与散热器风扇继电器 4 号端子导通情况



9) 将 ECM/PCM 拆下, 找到 E7 端子导线, 发现与 E7 端子连接的导线出现松动的故障, 将其重新处理后, 空调系统不再出现工作一段时间后效果变差的故障, 并且风扇也正常工作。

第六节 音响与导航系统故障诊断实例

一、音响与导航系统故障诊断

音响与导航系统故障诊断见表 4-4。

表 4-4 音响与导航系统故障检查表

故障现象	故障原因以及主要部件
整个音响系统无法工作	1. 音响装置插接器出现连接不良或插头损坏故障 2. 音响装置故障 3. 汽车导航故障(带音响系统) 4. 音响熔丝烧断 5. 音响电源线束出现断路或短路故障
所有扬声器无声音	1. 扬声器故障 2. 音频放大器故障 3. 音频放大器和扬声器之间的线束存在断路或短路故障 4. 音频放大器和汽车导航装置之间的线束存在断路或短路故障 5. 音响/汽车导航装置或音响功放连接插头连接不良或损坏故障
扬声器破声或音质差	1. 扬声器故障 2. 扬声器安装不正确 3. 音频装置故障 4. 汽车导航装置故障(带音响系统) 5. 车门饰板或组件振动
收音机发出噪声	1. 车辆上的电器系统发出噪声 2. 蓄电池故障 3. 充电系统故障 4. 音响装置故障 5. 天线插头连接不良 6. 天线馈线故障 7. 广播电台无线电电波恶劣条件的电子干扰 8. 天线安装松动
无线接收频率错乱	1. 广播电台无线电电波恶劣条件的电子干扰 2. 音频装置故障 3. 汽车导航装置故障(带音响系统)
音响 CD 跳音	1. 音响设备出现故障 2. CD 有破裂、严重弯曲、边缘粗糙、刮花、脏污故障 3. 音响设备安装不正确



二、故障实例

1. 本田雅阁音响自动退片故障

故障现象：一辆 2006 年款雅阁 2.4L 轿车，该车已运行 12 万 km，某天打开音响发现无反应，用随车附带的音响防盗码解开，将 CD 片输入后显示屏上出现 CDPEO 字样，2s 后自动退片。

故障诊断与排除：

1) 本田车系多半在音响中设置防盗码，在其音响的液晶板上有 ANTI THEFT(防盗)字样。液晶板下方附近还有一个红色指示灯不停地闪烁，警示该音响有防盗码。音响防盗码一般由 5 位数字组成，正确地输入 5 个数字后，听到“噼”的声响，就可以使用音响了。

2) 由于在检修电气故障时，无意中将音响熔丝给拆除了，待电气故障维修完毕后，新的电气故障又出现了，即音响由于断电而出现自锁。出现自锁以后必须输入该音响的防盗密码(随车都有音响防盗密码卡片)，新款本田雅阁由 4 位 1~6 的自然数组成。

3) 将防盗卡片上的密码 1342 顺序输入，听到“噼”的一声响后，将音响打开，再把 CD 片放入盘中，CD 片进去以后显示屏上出现 CDPEO 字样，2s 后自动退片。该故障现象是激光头没有读到 CD 片，于是断定为 CD 激光头故障。

4) 检查发现 CD 机激光头表面太脏，于是将音响解体，用丝绸和酒精将激光头擦拭干净。

5) 擦净后，装复进行试验，音响一切正常，故障排除。

2. 音响系统电源开关无法打开(无信息显示并且没有声音)

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 2.0L(带导航系统)轿车，行驶了 5 万 km，打开音响系统，没有任何反应。

故障诊断与排除：

1) 将点火开关转至 LOCK(0)位置。

2) 首先检查电源系统，查看发动机舱盖下熔断器/继电器盒中的 15 号(10A)熔丝和驾驶人侧仪表板下熔断器/继电器盒中的 18 号(7.5A)熔丝，没有发现异常。

3) 将导航单元拆下，检查插接器插头完好，没有松脱的现象。

4) 断开音响系统插接器插头 A(24P)，打开点火开关转至 ON(Ⅱ)位置。

5) 如图 4-40 所示，分别使用万用表检查音响系统的 A(24P)14 号、24 号端子和车身搭铁电压为 12.4V，说明电源供给正常。

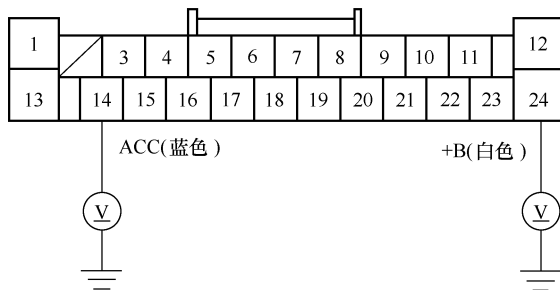


图 4-40 检查音响系统的连接插头 A(24P)14 号、24 号端子电压



6) 如图 4-41 所示, 音响系统插接器 A(24P)12 号端子和车身搭铁正常情况电压应低于 0.5V, 而测量值与标准值不符合, 说明 12 号端子线路出现故障。

7) 查找检查音响系统插接器 A(24P)12 号端子的连接线路图, 发现 12 号端子和车身搭铁为 G401, 找到该点发现连接松动的异常情况, 甚至有松脱的现象, 将其紧固后故障排除。

3. 没有听到来自音响喇叭的声音(显示正常)

故障现象: 一辆 2008 年款雅阁 2.4L 轿车(带导航系统), 行驶了 7.5 万 km, 早上起来打开音响系统, 音响界面显示正常, 但没有声音。

故障诊断与排除:

1) 将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置。

2) 打开音响系统并检查音量按钮设置在合适的位置。

3) 用自诊断功能进入扬声器检查模式, 具体操作步骤如下:

① 打开点火开关转至 ON(Ⅱ)位置同时关闭音响。

② 按住 1 号和 3 号按钮。按住按钮的同时, 将“VOL PUSH PWR”旋钮推至 ON 位置, 松开按钮将进入扬声器检查模式。

③ 按下“SKIP”按钮, 将会按照 SPK FR-L→SPK FR-R→SPK RR-R→SPK SUBW→SPK RR-L→SPK ALL 顺序测试扬声器, 没有声音, 说明扬声器正常。

4) 关闭音响单元或将点火开关转至 LOCK(0)位置时, 扬声器检查模式终止。

5) 查看音响控制线路发现立体声放大器插接器 B 18 号端子为立体声放大器的电源端子。

6) 如图 4-42 所示, 测量立体声放大器插接器 B(18 针)18 号端子和车身搭铁之间没有电压, 说明乘客侧仪表板下熔断器/继电器盒中 15 号(20A)熔丝和立体声放大器插接器 B18 号端子之间的线束有断路故障。

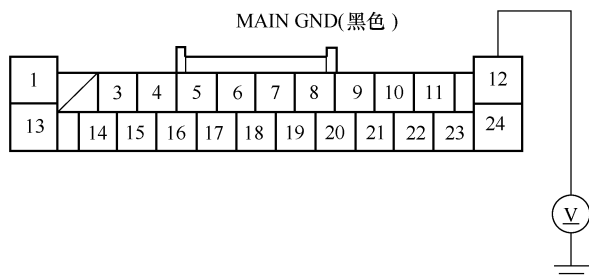


图 4-41 检查音响系统的连接插头
A(24P)12 号端子电压

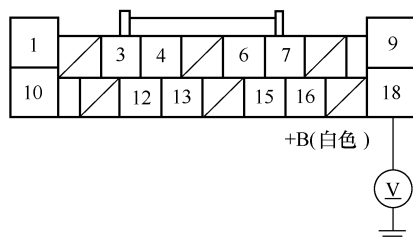


图 4-42 立体声放大器插接器
B(18 针)插头

7) 检查 15 号熔丝正常, 对 18 号端子白色导线进行仔细检查发现仪表板下熔断器/继电器盒出来连接至立体声放大器 18 号端子的白色导线已经断开, 将其重新连接包扎好后, 故障排除。

维修小结: 在维修汽车音响系统的过程中, 借助电路图进行故障分析, 可以快速找出故障点并有效地排除故障。



4. 音响/导航开关面板按钮指示灯不工作故障

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 3.5L 轿车，配置 J35Z2 发动机，行驶了 8.5 万 km，发现音响/导航开关面板按钮指示灯没有显示。

故障诊断与排除：

1) 首先确认故障，将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置，同时将组合灯开关转至驻车灯位置，按下音响/导航开关，面板指示灯没有显示，而与音响/导航开关无关的其他几个按钮指示灯则正常点亮。

2) 将点火开关转至 LOCK(0)位置，断开音响/导航开关面板 24 针插接器插头和仪表控制单元 32 针插接器插头。

3) 查看音响/导航开关线路图，指示灯控制与仪表控制单元有关。如图 4-43 所示，分别检查音响/导航开关面板 24 针插接器 12 号端子和仪表控制单元 32 针插接器 1 号端子导通，而音响/导航开关面板 24 针插接器 11 号端子和仪表控制单元 32 针插接器 2 号端子不导通，说明 11 号端子与 2 号端子之间断路。

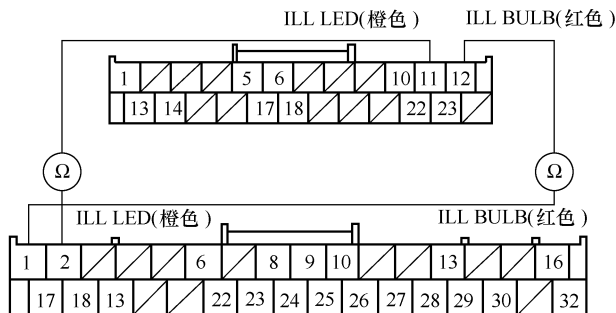


图 4-43 音响/导航开关与仪表控制单元连接端子

4) 使用抽取法抽取橙色导线，发现线路很容易抽取，说明该导线已经断路，由此找到了断路点，将其重新连接并用绝缘胶布包扎好后，故障彻底排除。

第七节 安全气囊系统故障诊断实例

一、安全气囊维修的注意事项

1. 检查 SRS 控制单元的注意事项

- 1) 汽车已发生过碰撞使气囊引爆膨开后，SRS 控制单元不能继续使用。
- 2) 当连接或拆下 SRS 控制单元上的插接器插头时，应在安装固定 SRS 控制单元之后再行连接或拆卸，否则防护传感器就起不到防护作用。
- 3) 在拆卸 SRS 控制单元之前，必须将点火开关转到 OFF 位置，并在拆下蓄电池负极电缆端子 3min 以上时才进行作业。

2. 检查插接器与线束的注意事项

- 1) 安装转向盘时，其安装位置必须正确，即必须安装在转向柱管上，并使螺旋弹簧处于中间位置，否则会造成螺旋电缆脱落或发生故障。



2) 气囊系统线束套装在特殊颜色(一般为黄色)的塑料波纹管内,并与车身线束和地板连成一体,所有线束插接器均为特殊颜色(一般为黄色)以便于区别。当发生交通事故而使气囊系统线束脱开或插接器破损时,均应更换新导线。

3) 禁止维修 SRS 导线或修改导线。

4) 安装线束时,确保线束导线或插头没有被其他的零部件挤压。

二、安全气囊故障的诊断与维修实例

(一) 故障诊断方法

安全气囊(SRS)故障诊断步骤见图 4-44。

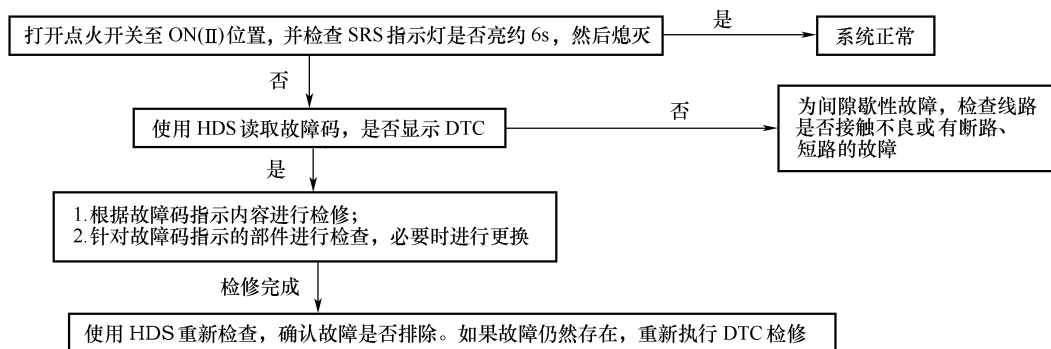


图 4-44 SRS 故障诊断流程

(二) 故障实例

1. 左前碰撞传感器故障

故障现象:一辆 2007 年款雅阁 3.0L 轿车,在行车过程中突然出现 SRS 指示灯点亮。

故障诊断与排除:

1) 首先使用 HDS 读取故障码显示为 DTC41-11:左前碰撞传感器无信号。

2) 将点火开关关闭,检查 SRS 控制单元与发动机室线束 2P 插接器和左前碰撞传感器之间线束连接正常。

3) 断开蓄电池负极,并等待 3min 以上(注意:断开蓄电池之前必须要记住音响的所有密码设置)。

4) 将左前碰撞传感器 2P 插头和 SRS 控制单元 28P 插头断开,如图 4-45 所示,使用万用表检查 SRS 控制单元 28P 插头 15 号和 27 号端子之间为断路,说明两导线之间没有短路的故障。

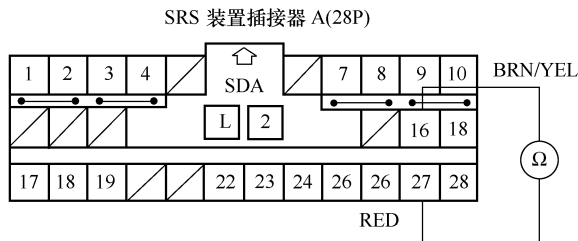


图 4-45 检查 SRS 控制单元 15 号与 27 号端子之间导通情况



- 5) 左前碰撞传感器没有信号, 而检查线路没有异常的情况, 将左前碰撞传感器更换。
- 6) 重新将蓄电池负极和连接插头接好, 并清除故障码。
- 7) 将点火开关置于 ON(Ⅱ)位置观察 SRS 指示灯点亮, 并且在 6s 后熄灭, 而且不再点亮, 说明故障已经排除。

维修小结: 在维修安全气囊过程中要严格按照维修注意事项进行, 防止安全气囊爆炸。在维修电路过程中要借助电路图进行分析。

2. SRS 控制单元故障

故障现象: 一辆 2006 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车, 行驶了 12 万 km, 车主反映该车之前右前翼子板发生过碰撞, 但是安全气囊没有出现故障, 而进行钣金维修并行驶了一个月后, SRS 故障指示灯点亮。

故障诊断与排除:

- 1) 根据车主的反映, 该车右前翼子板经过维修, 重点检查右前碰撞传感器以及相关的连接线路并没有出现异常现象。
- 2) SRS 故障指示灯点亮, 说明系统存在故障, 使用 HDS 读取故障码显示为 DTC42-29: 右前碰撞传感器内部故障; DTC51-20: SRS 控制单元故障。
- 3) 首先将右前碰撞传感器更换后, 故障依旧存在, 说明原来的传感器没有出现问题。
- 4) 更换 SRS 控制单元, 将故障码清除并进行有关程序的匹配后, 起动发动机, SRS 指示灯点亮, 并且在 6s 后熄灭, 故障排除。

维修小结: 在维修 SRS 的过程中, 使用换件的方法进行检查, 有时可以提高维修效率。

3. 左侧座椅安全带搭扣开关线路故障

故障现象: 一辆 2008 年款广州本田雅阁 3.5L 轿车, 行驶了 8.2 万 km, 车主将安全带搭扣扣好后, SRS 故障指示灯一直点亮, 将搭扣解掉后故障指示灯也不再熄灭。

故障诊断与排除:

- 1) 根据故障情况判断故障大致范围为左侧座椅安全带搭扣开关或者相关的线路存在断路、短路或接触不良的故障。
- 2) 使用 HDS 读取故障码没有出现任何故障码。
- 3) 首先针对卡扣线路进行重点检查, 查找左侧座椅安全带搭扣开关线路图, 并对其线路进行检查。将点火开关关闭, 并断开左侧座椅安全带搭扣开关 3P 插头, 如图 4-46 所示, 使用万用表对左侧座椅安全带搭扣开关进行测试。当扣上左侧座椅安全带时, 检查 1 号和 3 号端子的电阻为 1Ω , 为正常; 当解开左侧座椅安全带时, 检查 1 号和 3 号端子为断路, 说明左侧座椅安全带搭扣开关没有故障。

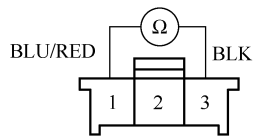


图 4-46 检测安全带搭扣开关

- 4) 如图 4-47 所示, 检测 3 号端子与车身搭铁之间的线路, 发现有断路的异常情况。根据电路图查找到 G601 为安全带搭扣开关线路搭铁点, 拆开地板线束发现地板下面 G601 搭铁点有松动。因为此前维修人员曾找了一个螺栓在此搭铁点进行随意安装, 使得螺栓在车辆受冲击的过程中出现了松动。使用良好螺栓进行重新紧固后, 故障排除。

4. 雅阁 2.4 轿车 SRS 故障指示灯点亮

故障现象: 一辆 2007 年款雅阁 2.4L 轿车, 该车 SRS 故障指示灯点亮。



故障诊断与排除:

- 1) 使用 HDS 读取 SRS 故障码, 显示 DTC 44-1x: 右碰撞传感器无信号。
- 2) 关闭点火开关, 断开蓄电池负极导线, 并等待 3min。
- 3) 检查右前位置传感器, 如图 4-48 所示断开右前位置碰撞传感器插头时, 发现插头内部的端子已经断开, 说明该传感器已经损坏。

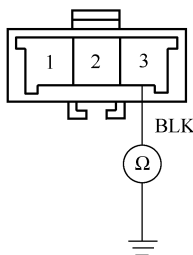


图 4-47 检测安全带搭扣开关线路

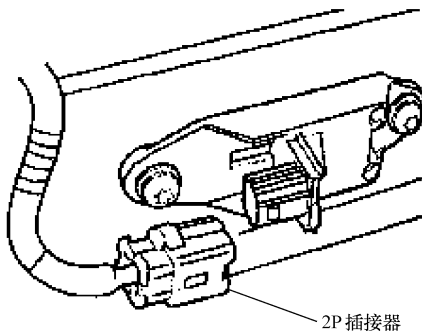


图 4-48 右前碰撞传感器

- 4) 更换右前碰撞传感器并清除故障码, 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置后, 指示灯点亮, 并且在 6s 后熄灭, SRS 指示灯显示正常, 故障排除。

第八节 多路控制器故障诊断实例

1. 雅阁轿车安全报警系统故障

故障现象: 一辆 2005 年款广本雅阁 2.4L 轿车, 该车遥控器功能出现异常。

故障诊断与排除:

1) 首先根据车主提供的故障现象对该系统进行功能检查, 确认故障现象。用遥控器开锁或闭锁时, 转向灯不闪烁, 但遥控器开锁、闭锁车门的功能均正常。在正常情况下, 无论用遥控器或驾驶人侧锁芯开关闭锁、开锁时, 转向灯均已不同次数闪烁来响应, 这表明安全报警系统起作用。开锁时转向灯闪烁 1 次, 闭锁时闪烁 3 次。转向灯不闪烁即代表安全报警系统未能进入警戒状态。果然, 仪表板上的红色安全报警灯不闪烁。用钥匙从驾驶人侧锁芯闭锁车门, 转向灯能正常闪烁 3 次, 安全报警灯也能正常闪亮, 但用钥匙开锁时, 转向灯不响应。

2) 将锁芯开关插头拔掉, 使其不起作用。拔掉插头后, 遥控器依然不能使安全系统正常工作。

3) 测试钥匙及遥控器开关电动车窗的功能, 发现用遥控器连按两次开锁键并保持时, 四门车窗均能正常下降, 而闭锁时, 车窗不能上升。

4) 用钥匙闭锁时能进入防盗警戒状态, 但不能使车窗上升, 可以确定锁芯开关没问题。而其他位置开关应该也没问题。假如有任何一个开关有问题时, 用钥匙闭锁车门也不能进入警戒状态。与遥控器及左前锁芯有关的装置只有车门多路控制装置(与电动车窗开关为一体)。

5) 使用同一年款的车门多路装置进行替换, 锁芯闭锁、开锁功能均正常了, 遥控器自



动开关窗功能也正常了，说明车门多路控制单元本身故障。

6) 更换新的部件并对遥控器与新的接收单元重新匹配后，故障排除。

2. 2008 年款雅阁放置一晚上钥匙遥控失效、不能起动发动机

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 2.0L 轿车放置一晚后，第二天早上钥匙遥控失效无法进入车辆，用机械钥匙打开车门，车辆报警，不能起动发动机。

故障原因：①遥控接收器故障；②发动机电脑故障；③多路控制系统故障。

故障诊断与排除：

1) 使用本田专用诊断仪读取故障码，系统显示正常。

2) 查看电路图，如图 4-49 所示，发动机防盗控制单元通过 S-NET 与集成在驾驶人侧 MICU 多路控制器里(防起动进入控制单元)进行通信，通过 S-NET 与发动机控制单元通信成功后，发动机才能正常起动。

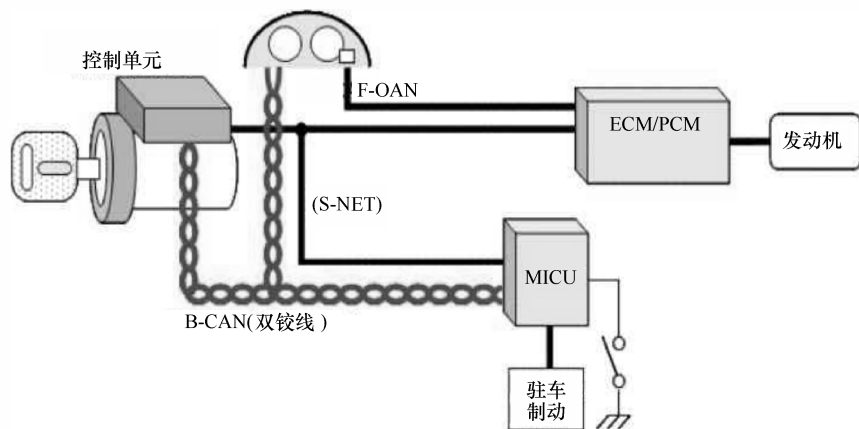


图 4-49 发动机防盗控制单元

3) 拆下发动机多路控制器，在拆卸的过程中，发现多路控制器内部插头触点严重腐蚀，而且出现锈蚀的现象。

4) 将多路控制中锈蚀的部位清洗干净，重新连接，偶然能起动车辆，但很快就会熄火而陷入无法起动的故障。

5) 更换多路控制器并使用 HDS 进行匹配，故障排除。

维修小结：2008 年款雅阁采用的防盗控制单元与多路控制系统联系密切，在更换 MICU 时，必须进行匹配才能使系统正常工作。

3. 通信总线故障(总线关闭)

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 3.5L 轿车，行驶了 9.2 万 km，起动发动机时能正常起动，但是很快就熄火，而无法起动。

故障诊断与排除：

1) 首先使用 HDS 读取故障诊断码，显示 DTC U1280：通信总线故障。

2) 将点火开关转至 LOCK(0)位置。

逐一断开乘客侧 MICU 仪表板下熔断器/继电器盒插接器 A(38 针)、车门多路控制单元 37 针插接器插头、仪表控制单元 32 针插接器、发动机防盗锁止无钥匙控制单元 7 针插接



器、音响单元插接器 B(20 针)、气温控制单元插接器 B(12 针)、前照灯调平控制单元 16 针插接器、智能 ECU 插接器 B(32 针) 插头, 在每个独立单元断开的情况下, 依然显示 DTC U1280。

3) 将点火开关转至 LOCK(0) 位置。

4) 断开驾驶人侧仪表板下熔断器/继电器盒插接器 P(20 针)。

5) 如图 4-50 所示, 检查驾驶人侧仪表板下熔断器/继电器盒插接器 P(20 针) 5 号和 6 号端子之间导通, 说明 B-CAN 线束之间发生短路。

6) 拆下驾驶人侧仪表板下熔断器/继电器盒插接器 P 插头, 找出 5 号(蓝色)和 6 号(粉红)端子的导线, 顺着这两根导线一直查找, 发现这两根导线绝缘层出现磨损的痕迹, 将其分开后, 使用胶布包扎好。

7) 使用 HDS 将故障码清除后, 发动机起动正常, 故障排除。

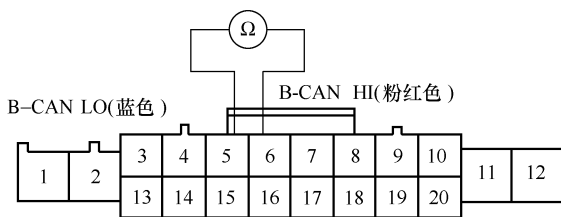


图 4-50 检查驾驶人侧仪表板下熔断器/继电器盒 5 号和 6 号端子

4. 多路控制器故障

故障现象: 一辆 2005 年款广州本田雅阁 2.4L 轿车, 车主反映该车使用灯光开关关不了远光灯, 最后车主将前照灯熔丝拔掉。

故障诊断与排除:

1) 将熔丝重新插上, 前照灯没有点亮, 而将灯光开关开到远光位置, 使用灯光开关又无法关闭。

2) 查看前照灯控制线路图, 发现该前照灯控制开关与多路控制系统有关, 使用运行良好的 MICU 进行替换后, 前照灯控制正常, 说明多路控制发生了故障。

3) 更换多路控制器, 故障现象彻底排除。

第九节 电动车窗故障诊断实例

1. 雅阁汽车门锁打不开故障

故障现象: 一辆 2008 年款广本雅阁 2.0L 轿车, 行驶里程为 27500km。车主反映在一个月前, 因为用钥匙打开左前门时中控功能不起作用, 在某汽修厂换过门锁块(电动锁和机械锁制成一体)。换锁后工作正常, 但在此后一个月中出现过两次左前门锁无法打开的现象。这两次都是车主将车门落锁后, 调整驾驶人座椅靠背向后倾斜, 小睡一会儿后再按遥控器开锁键或按左前门内侧的中控锁开关, 都无法使左前门提钮上升到开锁位置, 但其他三门可以开锁, 所以只能从右前门下车。

故障诊断与排除:

1) 拆开左前门内饰板, 先按下门提钮, 拉一下门内手抠, 再用手拔门提钮, 发现门提钮拉不起来。

2) 在车外用钥匙多次旋转左前门锁并拉动门外把手, 才使门提钮上升到开锁位置。

3) 拆下锁块仔细查看, 未发现发卡之处, 装复后还是存在此现象。又经过多次试验,



终于发现问题所在：锁块与门外拉手之间的挂钩角度不对，造成挂钩与锁块之间摩擦力增大，使门内手抠的拉索无法回位，造成门锁打不开。

4) 拆下挂钩调整角度，安装后工作正常。

维修小结：在更换配件时应注意细节问题。每次作业完毕进行自检自查。另外，对于排除偶发性故障要多试验、多阅读汽车维修资料、多思考。

2. 广州本田雅阁集成电路板故障

故障现象：一辆 2008 年款广州本田雅阁 2.0L 轿车，该车出现左前门主控开关装置无法控制左后门玻璃的升降，但左后门玻璃升降开关可以独立控制。

故障诊断与维修：

- 1) 首先排除左后门玻璃升降器的机械部位故障。
- 2) 通过认真检测，确定故障发生在车门多路控制装置内的集成电路板相关器件上。
- 3) 拆下车门多路控制装置，打开车门多路控制装置内的集成电路板。
- 4) 对电路板上控制左后门玻璃升降器上驱动电动机继电器相关的晶体管进行检测，发现有一只贴片中的功率晶体管烧坏。
- 5) 用多路控制装置进行替换，故障消失。操纵主控开关上的左后门玻璃升降开关，玻璃升降自如，故障彻底排除。

3. 驾驶人侧电动车窗电动机脉冲错误

故障现象：一辆 2007 年款雅阁 2.4L 轿车，使用手动能够控制驾驶人侧电动车窗升降，但是没有自动升降模式。

故障诊断与排除：

- 1) 首先确认故障现象，手动能够控制驾驶人侧电动车窗升降，说明电动车窗电动机正常。
- 2) 使用 HDS 读取车身电气故障码，显示 DTC B1126：驾驶人侧电动车窗电动机 B 脉冲错误。
- 3) 在 HDS 上选择测试模式菜单，进入数据列表 P/W PLSA(B1126)的信息显示为 EX-IT，说明电动车窗主控开关故障。
- 4) 更换电动车窗主控开关后，故障排除。

第十节 车身其他电气系统故障诊断实例

一、车身电气维修

(一) 故障排除方法

- 1) 本田智能钥匙系统指示灯不亮(或不熄灭)的诊断见图 4-51。
- 2) 发动机防盗锁止指示灯不点亮(或不熄灭)的诊断见图 4-52。
- 3) 发动机防盗锁止钥匙不能起动发动机的诊断见图 4-53。

(二) 发动机防盗锁止钥匙注册(不带本田智能钥匙系统)

注意：发动机防盗锁止无钥匙控制单元可以存储最多 6 个发动机防盗锁止钥匙。

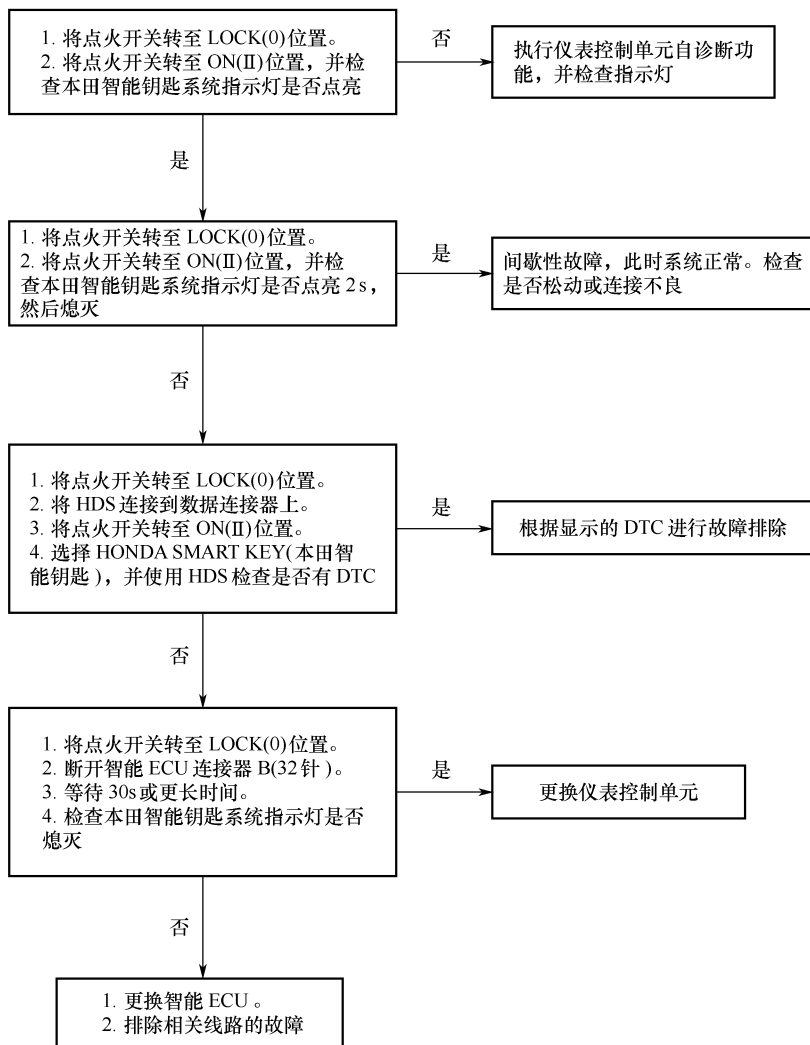


图 4-51 本田智能钥匙系统指示灯不亮诊断流程

1. 更换所有的钥匙

- 1) 至少有一把原始钥匙、所有其他要注册的钥匙以及发动机防盗锁止 ECM/PCM 代码。
- 2) 将 HDS 连接到数据传输插头上。
- 3) 将点火开关转至 ON(II)位置。
- 4) 从 SYSTEM SELECTION(系统选项)菜单中选择 IMMOBILIZER(发动机防盗锁止)。
- 5) 从 IMMOBILIZER(发动机防盗锁止)菜单中选择 KEYS(钥匙), 然后选择 REWRITE KEYS(重写钥匙)。
- 6) 从 KEYS(钥匙)中选择 REWRITE KEYS(重写钥匙)。
- 7) 根据 HDS 界面的指示执行注册操作。
- 8) 检查发动机是否能用所有已注册的钥匙起动。

2. 所有钥匙丢失

- 1) 准备所有新的钥匙并已有发动机防盗锁止 ECM/PCM 代码。

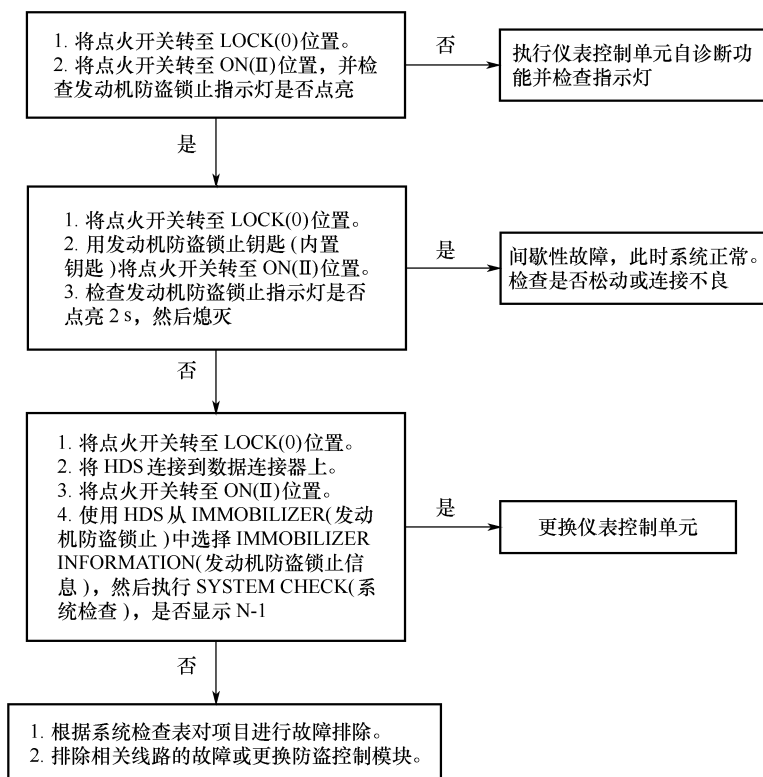


图 4-52 发动机防盗锁止指示灯不点亮诊断流程

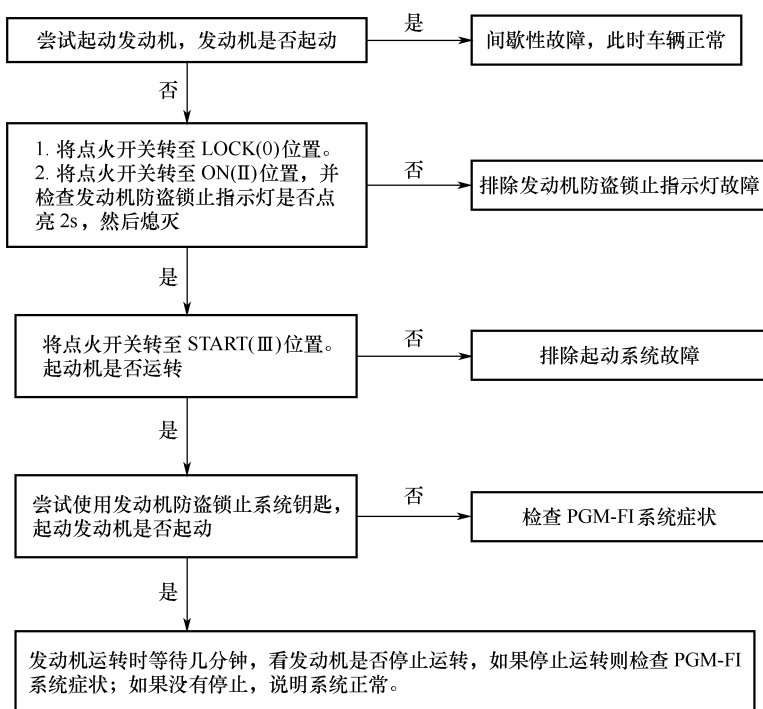


图 4-53 发动机防盗锁止钥匙不能起动发动机诊断流程



- 2) 将 HDS 连接到数据传输插头上。
 - 3) 将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置。
 - 4) 从 SYSTEM SELECTION(系统选项)菜单中选择 IMMOBILIZER(发动机防盗锁止)。
 - 5) 从 IMMOBILIZER(发动机防盗锁止)菜单中选择 KEYS(钥匙), 然后选择 REWRITE KEYS(重写钥匙)。
 - 6) 从 KEYS(钥匙)中选择 ALL KEYS LOST(所有钥匙丢失)。
 - 7) 根据 HDS 界面的指示执行注册操作。
 - 8) 检查发动机是否能用所有已注册的钥匙起动。
- 3. 发动机防盗锁止无钥匙控制单元注册**
- 1) 用发动机防盗锁止钥匙(内置钥匙)将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置。
 - 2) 将 HDS 连接到数据传输插头上。
 - 3) 从 SYSTEM SELECT(系统选项)菜单中选择 IMMOBILIZER(发动机防盗锁止)。
 - 4) 从 MODE(模式)菜单中选择 IMMOBILIZER SETUP(发动机防盗锁止设置), 然后从 IMMOBILIZER(发动机防盗锁止)菜单中选择 REPLACE IMM UNIT(更换 IMM 单元)。
 - 5) 根据 HDS 屏幕的指示执行注册操作。
 - 6) 检查是否能用注册的发动机防盗锁止无钥匙控制单元起动发动机。

二、车身电气维修实例

1. 2008 年款雅阁行李箱灯故障

故障现象: 一辆 2008 年款雅阁 2.0L 轿车, 该车行李箱灯不亮, 检查发现灯泡灯丝熔断。更换灯泡后, 正常。但在将灯座安装回去后, 行李箱灯再次熄灭。

故障诊断与维修:

- 1) 首先检查行李箱灯泡良好, 没有损坏。测量插头电源端子, 发现电压为 0V。同时发现, 车内顶灯、阅读灯、化妆镜灯都无法点亮, 经检查灯泡良好。
- 2) 查看电路图得知, 以上几个用电器都是由发动机舱盖下熔断器/继电器盒 16 号熔丝供电。
- 3) 检查 16 号熔丝, 发现已熔断。更换新熔丝后, 故障排除。考虑熔丝熔断原因, 应该是电路中出现短路造成的。检查线束良好, 灯座良好, 未发现短路情况。进一步观察, 发现问题是由行李箱灯灯座的结构造成的。行李箱灯灯座上的裸露金属片连接灯泡正负极, 然后卡在行李箱顶部安装孔内。在安装的过程中, 由于不小心, 导致金属片与车体发生了接触, 从而造成了短路, 熔丝熔断。
- 4) 更换新的熔丝, 将行李箱灯小心安装回灯座, 故障排除。

维修小结: 该故障并没有太大的技术难度, 但是它反映了我们平时维修过程中容易发生的两种错误: ①在操作的过程中, 由于不规范或者不细致的操作, 造成了新的故障发生, 有时还会将之归结为之前的故障原因造成的, 从而造成了诊断思路发生偏差。②维修过程中, 发现一个故障点之后, 就不再继续深挖, 往往只是找到了表面的故障原因, 却没有考虑到更深层的原因, 最终没有找到故障的根本问题。

2. 雅阁 K 线与 ACC 线短路导致仪表所有故障灯亮

故障现象: 一辆 2008 年款 2.0L 轿车, 行驶里程 3500km, 仪表所有故障灯亮。



故障诊断与排除:

1) 故障灯点亮, 先连接 HDS 进行诊断, 发现 HDS 无法与车辆进行通信, 不能通信应首先排查 F-CAN 故障, 可能是 F-CAN 总线出现断路, 或者是由于车身多路控制单元内部故障造成 F-CAN 短路或电压异常引起。于是首先拔掉 ABS 控制单元插头, 此时仪表内的故障指示灯发生变化, 除 ABS 灯外, 其余全部熄灭。因此, 初步判断由于 ABS 控制单元内部故障导致 F-CAN 问题, 从而导致 HDS 与车辆无法连接。

2) 更换 ABS 总泵后, 连接 HDS, 发现仍然无法与车辆连接, 并且此时的 HIM 指示灯显示如图 4-54 所示。因为 HIM 本身没有问题, 由此判断可能 DLC 某些端子电压异常导致 HIM 显示异常, 需对各端子电压进行排查。



图 4-54 HIM 指示灯

3) 测量诊断插头处的 K 线电压为 12V, 高于正常电压, 判断可能是 K 线某处与电源短路, 或者是与 K 线相连的某个单元内部故障导致 K 线电压为电源电压。查看维修手册, 对所有与 K 线连接的系统进行逐个排查。在拔掉 CD 主机的插头时, HDS 指示灯显示正常, 并且可以与车辆连接。

4) 检查 CD 机的插头, 发现其中两根相邻的线搭在一起, 一条是 K(A3)线, 另一条是 CD 的 ACC(A14)线, 造成 K 线一直处于 12V 电压状态, 从而造成 HIM 显示故障和 HDS 无法进入车辆系统。

5) 处理 CD 插头处的 K 线(A3)与 ACC 线(A14)的短路, 故障排除。

维修小结:

① 因该车在外加装导航, 在导航主机与 CD 主机有一加装的转换插头, 该插头的内部端子比较软。加装人员在安装插头时, 没有装正, 从而造成短路, 使 K 线变成 ACC 电压, 所以车辆无法与电脑通信。

② ABS 控制单元的损坏可能是由于 K 线长时间处于 ACC 电压造成, 也可能是其他原因。

③ F-CAN 的正常是保证 HDS 与车辆正常通信的前提, 如果此时 K 线对搭铁短路了, HDS 也是可以进入车辆系统的, 只是不能与和 K 线相连的系统通信, 如车身电气、防起动系统等; 但如果 K 线对电源短路, 无论 F-CAN 是否完好, HIM 指示灯都会出现 HDS 无法与车辆连接。

3. 2008 年款雅阁 3.5L 轿车 HDS 无法进入车辆检测系统

故障现象: 一辆 2008 年款 3.5L 轿车, 驻车制动灯、ABS 灯、VSA 灯亮, HDS 无法进入。

故障诊断与排除:

1) 此车 HDS 无法进入, 更换 HIM 以及 HDS 后仍然无法进入。HDS 或者 HIM 是通过车辆的一些通信线与车辆上的电脑进行通信的。对于 CP3 车型来说, HDS 与 PCM 之间的通信靠的是通信线 F-CAN, 与 ABS、SRS、车身电气、防起动单元之间的通信靠的是 K 线, 参见图 4-55。

2) 对于此车型, HDS 无法进入的原因以及检查方法如下:

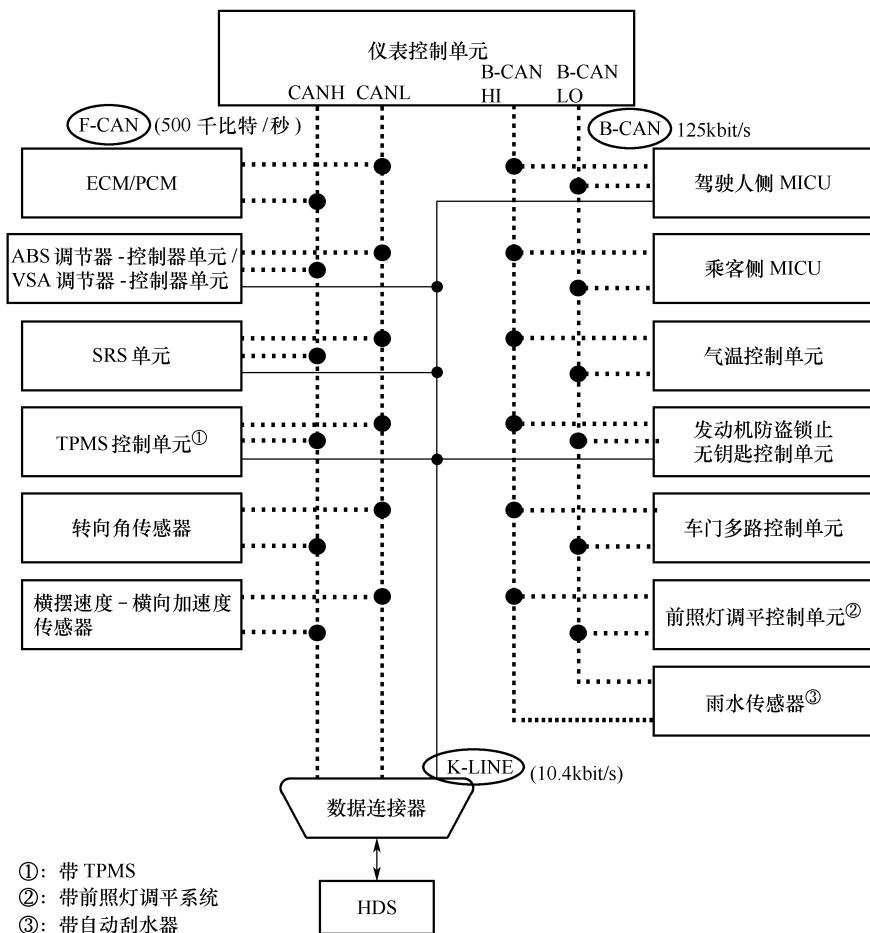


图 4-55 F-CAN 系统

① F-CAN 短路或者断路。检查方法是测量 F-CAN 电压，正常值为 2.5V。

② K 线短路，通过网关导致 HDS 无法与车辆通信。检查方法是测量 K 线电压，正常值为系统电压。

③ DLC 上的 SCS 线被反向供电(车上某电脑无主搭铁)。SCS 线未对搭铁短接时电压为 5V，若 DLC 上的 SCS 线被反向供电，SCS 线电压高于 5V。

3) 根据以上方法进行如下处理：

① 测量 F-CAN 电压，2.4V。此车 F-CAN 无短路现象。

② 测量 K 线电压，11.5V，K 线正常。

③ 测量 SCS 线电压为 8V。说明有某个电脑的主搭铁出现问题。先从简单的手，拔下 ABS 线束，HDS 可以进入车辆系统。因此，可以确定该车故障原因为无 ABS 主搭铁。

4) 重新处理 ABS 线束后，故障彻底排除。

维修小结：通过 SCS 线检测车辆故障的案例往往比较复杂，不容易判断故障点，因此必须了解 F-CAN 系统的原理。

4. B-CAN 通信线路短路造成近光灯、小灯常亮

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 3.5L 轿车，点火开关转至 ON(Ⅱ)位置时，近光灯和小



灯常亮。

故障诊断与排除:

1) 首先确认故障现象, 当点火开关转至 ON(Ⅱ) 位置时, 近光灯自动常亮, 此时小灯也自动常亮。

2) 当点火开关转至 ON(Ⅱ) 位置 2s 内, 发现仪表上小灯、远光灯、转向灯指示灯未点亮, 存在异常; 随后执行仪表自诊断, 显示 ERROR2(B-CAN 与仪表之间的通信线路存在故障)。

3) 为了确认具体故障码, 连接 HDS, 发现车身电气系统、防起动系统、SRS 系统均能与 HDS 正常通信。读取车身电气系统 DTC 为 U1280 通信总线故障。

4) 在全面确认该车故障现象时, 还发现该车存在其他的故障现象, 包括左前门车窗玻璃升降功能失效, 其他门车窗玻璃升降功能正常; 刮水器不能喷水; 遥控功能失效, 无法用遥控钥匙锁车。

5) 根据该车出现的上述故障现象以及维修经验, 初步判断为 B-CAN 通信故障。根据该轿车多路集成控制系统结构图判断, 故障存在与 B-CAN 通信的线路或相关控制器及其线路中, 可能故障位置参见图 4-56 标注点所示。

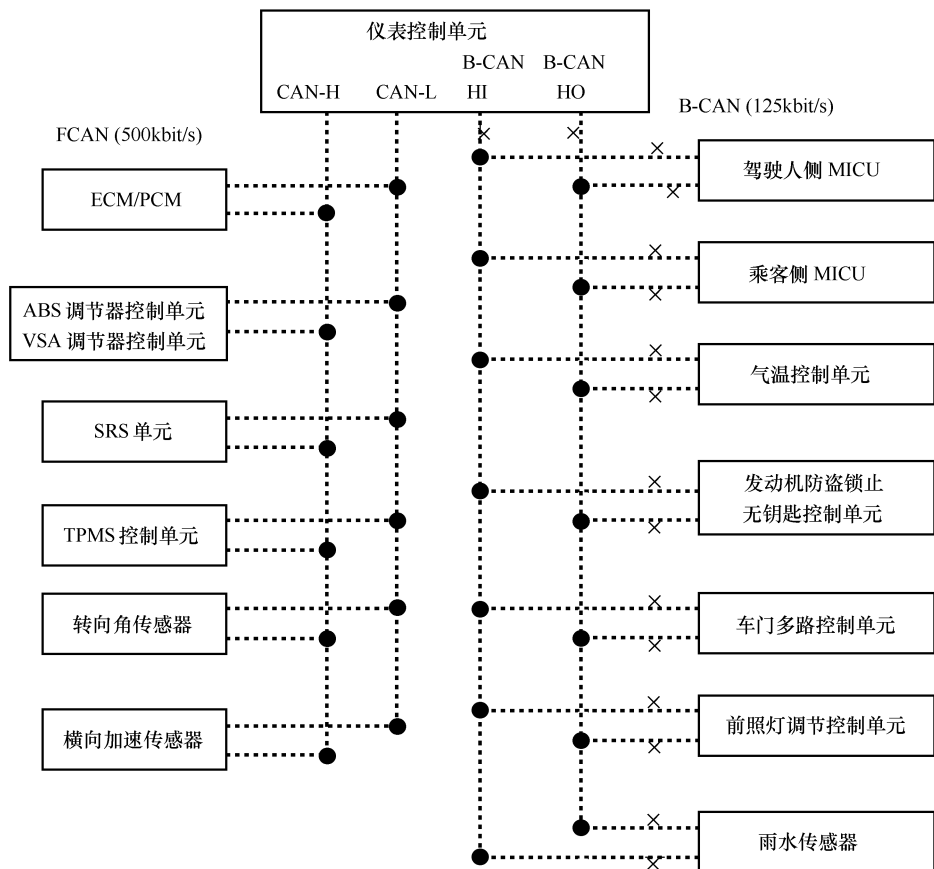


图 4-56 B-CAN 系统

6) 将钥匙开关转至 0 档, 断开乘客侧 MICU, 用 HDS 清除故障码后, 重新检查是否存在故障码。用同样的方法, 依次断开乘客侧 MICU、仪表控制单元、空调控制单元、防起动



单元、前照灯调平控制单元、雨水传感器和车门多路控制单元，每次断开一个，清除故障码后重新读取故障，检查故障码有没有再次出现。

7) 当断开车门多路控制单元插接器时发现故障码不再出现，初步判断为车门多路控制单元故障。

8) 断开车门多路控制单元，对车门多路控制单元进行输入测试，检查发现车门多路控制单元的电源和搭铁正常；此时可以判断故障原因为车门多路控制单元内部故障。

9) 为了进一步确认故障，如图 4-57 所示，测量车门多路控制单元 33 号端子与 35 号端子(二者为 B-CAN 通信线)之间的导通性，检查发现二者导通，于是确定故障为车门多路控制单元内部故障导致 B-CAN 两根通信线短路。

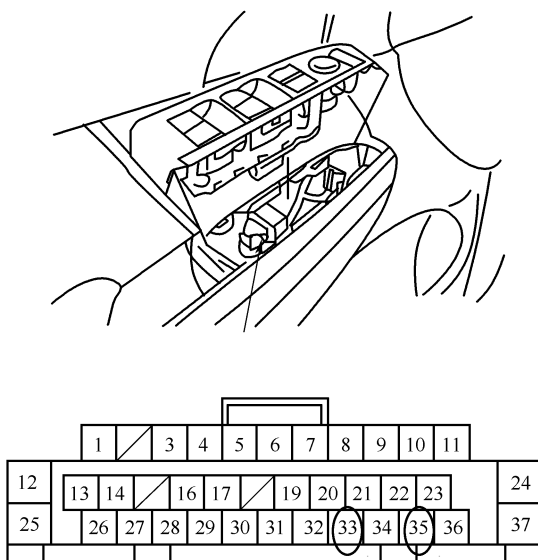


图 4-57 测量车门多路控制单元端子

10) 更换车门多路控制单元，更换、安装完车门多路控制单元后，进行电动车窗控制单元的重新设定，原有故障现象全部消失。

11) 用 HDS 检查无故障码，仪表自诊断显示无故障码，故障已排除。

维修小结：

① 车身电气故障处理前，要全面确认故障现象后再动手拆卸部件开始检测。相关系统的自诊断功能与用 HDS 读取故障码是缩小故障范围的好办法。在全面检查故障现象、缩小故障范围之前，盲目拆卸车辆部件，容易损坏车辆电子元器件。

② 处理 B-CAN 通信故障时，要对多路控制系统的结构有整体了解，相关控制单元逐个隔离是处理该类故障的好办法，能够很快地缩小故障范围。若发现与 B-CAN 相关的控制单元存在问题，则进行该控制单元的输入测试，输入测试结果正常，即可判断是控制单元本身存在故障。如果逐个隔离检查相关控制单元均正常，则进一步检查通信线路本身的导通性、是否与电源或搭铁短路。

③ 针对此类故障也可以用万用表代替 HDS，来逐个排除相关控制单元故障。

5. 电动车窗故障

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 2.4L 轿车，左前门电动车窗主控开关只能控制左前门的



电动车窗，而无法控制其他门窗，甚至相应的电动车窗开关也无法控制对应的车窗。

故障诊断与维修：

- 1) 使用 HDS 读取车身控制系统，未发现故障码。
- 2) 根据左前门工作正常，而其他门无法工作的故障现象，判断故障一般处在主控开关与电动车窗继电器之间。
- 3) 更换一个好的继电器，进行检查，故障依旧。
- 4) 使用万用表检测仪表板下熔断器/继电器器盒的电动车窗继电器控制电压，12V 为正常状态，而检测电动车窗继电器与电动车窗主控开关连接处 3 号端子电压为 4V(标准电压应为 1.75V)，说明电动车窗车门多路控制器故障。
- 5) 更换车门多路控制装置，故障排除。

维修小结：电控车门主控开关集车门多路控制于一体，在检查故障时，必须借助电路图进行分析排除。

6. 仪表无显示

故障现象：一辆 2007 年款雅阁 2.4L 轿车，该车行驶 11 万 km，车辆可以起动，但仪表无显示。

故障诊断与排除：

- 1) 根据故障进行分析可能的原因如下：①仪表内部故障；②驾驶人侧熔断器盒内部故障；③熔丝熔断等。
- 2) 首先检查驾驶人侧仪表板下熔断器/继电器盒，发现第 21 号熔丝已熔断，更换后起动车辆，但挂入 R 位后熔丝熔断，说明线路存在短路故障。
- 3) 查看维修手册，21 号熔丝的相关电路包括倒车灯、组合开关控制装置、车门多路控制装置、前排乘客侧电动车窗开关指示灯、多路集成控制装置(MICU)、仪表控制模块、导航装置、换挡锁止电磁阀(A/T)等，该熔丝涉及倒车灯线路而且该车加装了倒车雷达，倒车雷达从倒车灯接电源，一挂倒档熔丝就熔断，说明与倒车线路短路有关。
- 4) 检查倒车雷达电源线路，发现接倒车雷达的电源线连接处的绝缘胶布已经脱掉，于是使用胶布包扎好并更换新的熔丝，仪表显示正常，挂倒档也没有出现烧熔丝，故障排除。

7. 2008 年款雅阁左前车窗电动机故障导致玻璃升降没有“AUTO”功能

故障现象：一辆 2008 年款雅阁 2.0L 轿车，行驶了 5000km 后，车主反映左前门玻璃可以升降，但“AUTO”功能无法正常运行。

故障诊断与排除：

- 1) 首先确认左前玻璃升降机、熔丝及线路完好。查找到左前电动车窗控制线路图，并分别测量车门多路控制与车窗电动机之间的线路 3 号与 5 号、22 号与 6 号、20 号与 3 号端子都没有出现短路及断路故障，并且检查到车窗电动机 2 号端子与车身搭铁正常。
- 2) 使用试灯测量车窗电动机 5 号端子时试灯点亮，然后测量电动车窗 6 号端子，玻璃升降时试灯不亮，测量电动机 3 号端子，玻璃升降时试灯微亮，说明无脉冲 A 信号。
- 3) 使用 HDS 检测，左前玻璃升降时，驾驶人侧电动车窗脉冲 A 数值显示“无”，正常应为“检测”状态，说明左前车窗电动机内部脉冲发生器故障。
- 4) 更换左前车窗电动机后，故障排除。

第五章

奥德赛车系

第一节 发动机系统故障诊断实例

一、发动机起动困难故障的诊断排除与实例

1. 燃油泵滤网堵塞

故障现象：一辆 2008 年款奥德赛轿车，配置了 K24A6 发动机，该车发动机熄火后，再也无法起动。

故障诊断与排除：

- 1) 检查仪表故障指示灯(MIL)，正常。
- 2) 使用 HDS 读取发动机故障码，没有任何显示。
- 3) 使用万用表检查蓄电池电压为 12.8V，说明蓄电池正常。
- 4) 连接燃油压力表检查油压为 250kPa，油压明显偏低(一般为 350kPa 左右)，说明燃油系统故障。

5) 将燃油泵拆下，发现燃油泵滤网严重堵塞，造成燃油压力过低。

6) 更换燃油泵滤网和过滤器后，发动机正常起动，故障排除。

2. 发动机冷却液温度传感器故障

故障现象：一辆 2008 年款奥德赛 2.4L 轿车，配置了 K24A6 发动机，行驶了 8.9 万 km，冷车起动困难，而热车怠速和加速工况正常。

故障诊断与排除：

- 1) 读取发动机故障码没有任何故障。
- 2) 检查发动机点火火花有点弱，更换 4 个点火线圈后，起动发动机，故障依旧。
- 3) 检查燃油压力，打开点火开关时，压力表指示为 360kPa，当关闭点火开关大约 15min 后，保持压力为燃油保持压力，为 230kPa 左右，说明油压正常。
- 4) 拆下喷油器进行清洗后，起动发动机重新检查，故障并没有好转。
- 5) 由于冷起动困难，而热车正常，可能与发动机冷却液温度传感器有关，拆下发动机 ECT 传感器，即 ECT 传感器 1 使用加热的方法对其进行测试，结果发现电阻的变化与标准不符合。

6) 更换 ECT 传感器 1 后，故障排除。

维修小结：由于冷却液温度传感器阻值变化错误，造成提供给 ECM/PCM 错误的信号，



引起发动机冷车起动困难。

二、发动机不能起动故障的诊断排除与实例

1. 燃油泵电路故障

故障现象：一辆 2008 年款奥德赛发动机无法起动，仪表故障指示灯点亮，防起动指示灯不亮。

故障诊断与排除：

1) 将点火开关置于 ON(Ⅱ)位置，在燃油加注口听不到燃油泵工作的声音(正常情况下能听到燃油泵泵油的声音)，说明燃油控制线路出现故障。

2) 连接 HDS 故障诊断仪读取发动机故障码，没有任何故障码显示。

3) 如图 5-1 所示，PGM-FI 继电器由两个单独的继电器组成，点火开关置于 ON(Ⅱ)位置时，ECM/PCM 通过 E9 端子接电源，从而控制 E7 端子搭铁，使得 PGM-FI 主继电器 1 (FIMAIN)工作端通电，将蓄电池电压输出给 PGM-FI 主继电器 2 (FUEL PUMP)控制端；同时，ECM/PCM 控制 PGM-FI 主继电器 2 E17 端子搭铁 2s，PGM-FI 主继电器 2 吸合，为燃油泵提供 2s 工作电流，从而使燃油系统增压；当发动机起动或运转时，E17 端子保持搭铁。

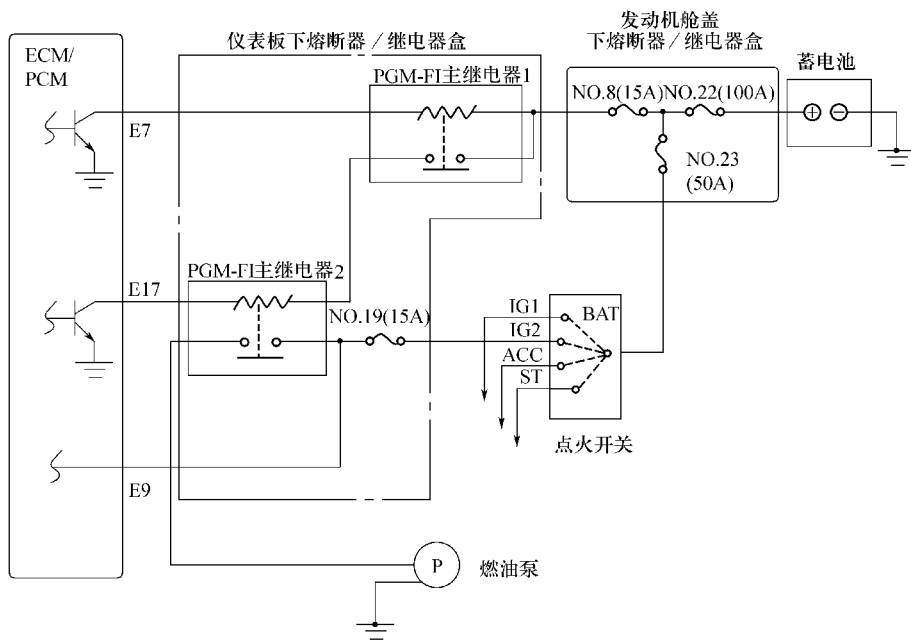


图 5-1 燃油泵控制线路图

4) 测试 PGM-FI 主继电器 2，工作正常。

5) 如图 5-2 所示，在点火开关置于 ON(Ⅱ)位置时，测量 PGM-FI 主继电器 2 的 4P 插接器的 3 号端子与车身搭铁之间电压为 12V，正常。

6) 如图 5-3 所示，测量 PGM-FI 主继电器 2 的 4P 插接器 1 号端子与车身搭铁之间电压为 12V，正常。

7) 重新安装 PGM-FI 主继电器 2。

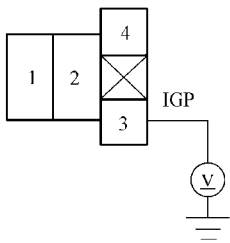


图 5-2 PGM-FI 主继电器 2 的 4P 插接器(一)

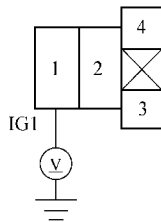


图 5-3 PGM-FI 主继电器 2 的 4P 插接器(二)

8) 如图 5-4 所示,在点火开关置于 ON(Ⅱ)位置时,检查车身搭铁与 ECM/PCM 插接器 E17 端子之间的导通性,没有发现导通(正常应导通 2s),直接给 E17 端子搭铁,发动机能正常起动;说明 ECM/PCM 不能控制 E17 端子搭铁,防起动灯不亮,ECM/PCM 故障。

9) 更换 ECM/PCM,进行匹配,发动机能正常起动,故障排除。

维修小结: 正确了解 ECM/PCM 的燃油控制线路,对维修起到关键的作用。

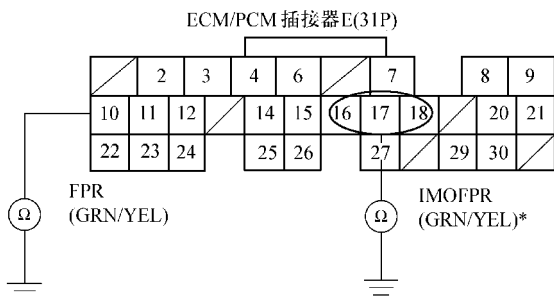


图 5-4 检测 ECM/PCM 插接器 E17 端子

2. 曲轴位置传感器故障

故障现象: 一辆 2008 年款广州本田奥德赛 2.4L 轿车,该车有时能顺利起动,有时起动困难,并且偶尔会出现冷却液温度高的现象。

故障诊断与排除:

- 1) 由于起动困难,首先使用万用表检测蓄电池,电压为 14.5V,正常状态。
- 2) 检查发电机的发电量,当加速到 2500r/min 时,万用表显示的电压在 13.5 ~ 14.3V 之间变化,在规定的技术范围内,说明发电机工作正常。
- 3) 使用 HDS 读取发动机故障码,没有任何显示。
- 4) 检查发动机冷却系统,冷却液面正常,并且当冷却液温度高时风扇正常工作,而且冷却水泵和节温器在进行发动机 10 万 km 保养时已经更换过,并且是一个星期前做的,说明冷却系统没有故障。
- 5) 根据维修经验,冷却液温度高很多都是发动机冷却液温度传感器失灵引起的,于是将发动机冷却液温度传感器更换后,起动发动机进行路试,故障依旧。
- 6) 经过全面的仔细检查,发现位于发动机缸体上的曲轴位置传感器安装螺栓有松动的迹象,将其拆下,发现曲轴位置传感器螺栓孔已经裂开。
- 7) 重新更换曲轴位置传感器后,起动发动机,恢复正常。

维修小结: 该传感器没有损坏,只是安装位置出现裂痕引起有时无法检测到发动机信号,造成发动机故障。在检修或安装零件时,要按照规定的力矩进行拧紧,不能用力过大,否则将会造成元件的损坏。



三、发动机怠速不良故障的诊断排除与实例

1. 发动机热车时怠速不稳

故障现象：一辆 2009 年款广州本田奥德赛 2.4L 轿车，该车维修过发动机后出现热车怠速不稳，而冷车和加速均正常的现象。

故障诊断与排除：

- 1) 首先利用 HDS 读取发动机故障码，没有任何故障码(DTC)。
- 2) 检查发动机冷却液温度传感器、节气门体以及发动机电脑控制系统均正常。
- 3) 检查气缸压力为 1216kPa，在正常的技术范围内。
- 4) 询问车主，该车曾经因冷却液温度过高造成发动机拉缸而大修过，根据维修经验，怀疑气门调整不当，于是拆下发动机盖罩，检查进气门和排气门的间隙都为 0.21mm(标准值为进气门:0.21~0.25mm;排气门:0.25~0.29mm)，比正常值偏小。
- 5) 按照标准重新调整进排气门后，发动机工作正常，故障排除。

维修小结：该车由于气门调整不当，导致发动机的充气量不足，影响了发动机的功率。当热车时，气门在热态下膨胀变得更小，更加容易造成发动机转速不稳的故障。

2. 发动机怠速不稳，开空调容易熄火

故障现象：一辆 2009 年款奥德赛 2.4L 轿车，行驶了 5.7 万 km，车主反映该车发动机怠速不稳，开空调容易熄火。

故障诊断与排除：

- 1) 首先使用 HDS 读取发动机故障码，没有显示故障码。
- 2) 起动发动机使其处于怠速状态，利用听筒检查每一个喷油器，都有“咔哒”声，说明喷油器正常工作。
- 3) 关闭点火开关，断开喷油器插头，使用万用表测量喷油器 1 号与 2 号端子之间的电阻均为 10~13 Ω ，于是拆下喷油器使用超声波清洗机进行清洗后，装复试车，发动机怠速稳定，但怠速时开空调发动机仍然容易熄火。
- 4) 根据故障症状分析，开空调时发动机负荷增大，发动机怠速应该提高，此时怠速无法提高则容易引起发动机自动熄火。检查发动机怠速控制系统线路都正常，于是拆下节气门体，并没有出现过脏或损坏的迹象。为了确认故障，使用良好的节气门体进行替换检查，开空调时发动机不再自动熄火，说明原节气门体出现故障。
- 5) 更换节气门体，并进行匹配后，发动机一切恢复正常。

四、发动机自动熄火故障的诊断排除与实例

1. 发动机容易熄火故障

故障现象：一辆 2009 年款奥德赛轿车，装备 K24Z2 发动机，该车在行驶中突然熄火，但起动多次后又能着车。

故障诊断与排除：

- 1) 接车后进行试车，在连续起动多次后能着车，且发动机运转正常。再经过长时间的试车后也没有出现突然熄火的故障现象，发动机故障指示灯也没有异常亮起。
- 2) 使用 HDS 读取故障码，显示发动机电控系统一切正常。



3) 检查凸轮轴位置传感器、曲轴位置传感器以及点火线圈的线路均正常。

4) 经分析该故障出现后又能变好, 在发动机控制电脑 ECM/PCM 中也没有故障码存储, 说明发动机电脑没有问题。于是怀疑是由于点火系统有故障, 特别是点火线圈性能不稳定造成突发性故障, 但进行更换后故障依旧。

5) 接着又测量凸轮轴位置传感器、曲轴位置传感器等 3 个传感器的电阻值, 也都在标准的范围内。

6) 检查燃油压力, 发现燃油压力过低, 更换燃油压力调节器后, 发动机故障排除。

2. 发动机冷车容易熄火

故障现象: 一辆 2008 年款广州本田奥德赛轿车, 配置了 K24A6 发动机, 该车冷车起动困难, 容易熄火, 但热车后发动机工作正常。

故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 读取发动机故障码, 显示正常。

2) 起动发动机读取发动机的数据流, 观察冷却液温度传感器的读数, 显示正常的变化值。

3) 拆下火花塞, 检查火花塞间隙为 1.1mm, 为正常的范围, 但是颜色显示灰白色, 说明可燃混合气体过稀。

4) 检查喷油器和燃油压力都没有发现异常现象, 检查真空软管、进气软管等, 发现进气软管进气出有 502 胶水粘过的迹象, 拆下进气软管发现已经爆裂。

5) 更换进气软管, 起动发动机, 故障排除。

维修小结: 在维修电控发动机的过程中, 不能完全依赖检测工具, 使用常规检测方法对排除故障也能起到至关重要的作用。

3. 燃油滤网堵塞导致发动机容易熄火

故障现象: 一辆 2009 年款本田奥德赛 2.4L 轿车, 行驶了 4.6 万 km 后出现发动机紧急制动时容易熄火的故障。

故障诊断与排除:

1) 首先利用 HDS 读取故障码, 没有任何故障码显示。

2) 仔细检查发动机和自动变速器的电子控制系统, 都没有发现任何异常。

3) 检查点火线圈正常, 拆下火花塞, 检查火花塞间隙为 1.1mm, 但所有火花塞均呈灰白色, 说明可燃混合气过稀。

4) 清洗喷油器和燃油箱并更换燃油泵滤网后故障排除。

维修小结: 该车在添加汽油时加入了劣质的汽油, 使得燃油滤网堵塞, 在发动机紧急制动时, 容易引起加油不畅, 导致发动机熄火。

4. 气门间隙过小故障

故障现象: 一辆 2009 年款广州本田奥德赛 2.4L 轿车, 装备了 K24Z2 发动机, 该车行驶了 8.7 万 km, 急加速时发动机容易熄火, 即使偶尔不熄火, 发动机也加速不良; 同时发动机怠速时, 也出现一开空调发动机就熄火的故障, 即使发动机热车较长时间, 怠速还是明显偏低。

故障诊断与排除:

1) 利用自诊断系统读取故障码, 没有任何显示。

2) 根据故障现象, 初步判断为喷油器积炭堵塞, 经清洗后, 故障依旧存在。



3) 拆下节气门体进行清洗并重新进行匹配后故障有所好转,但是冷车开空调,发动机仍然出现马上熄火的现象。

4) 检查空调系统,包括制冷剂压力及电磁离合器均没有任何故障。

5) 最后拆下发动机盖罩,经仔细检查发现进排气门间隙过小,只有 0.15mm,重新按照标准参数(进气门:0.21~0.25mm;排气门:0.25~0.29mm)调整气门后,故障排除。

维修小结:该车气门间隙过小,导致发动机充气效率变低,发动机功率变小,致使发动机容易熄火。

5. 点火正时不对故障

故障现象:一辆 2009 年款奥德赛轿车,配置 K24Z2 发动机,行驶了 8.2 万 km,该车经常跑高速,在途中突然熄火,熄火后再也无法起动。

故障诊断与排除:

1) 首先检查发动机点火系统,电压一切正常,没有任何损坏的现象。

2) 检查燃油系统,油泵正常工作,压力也正常。

3) 检查气缸压力为 850kPa(标准为 1180kPa 以上),压力明显偏低。

4) 最后拆下发动机正时链条,发现已经调齿,于是将气缸盖拆下,经过仔细检查,发现气门全部有不同程度的损坏。

5) 更换了全部进、排气门并进行重新调整点火正时和间隙后,发动机正常工作。

维修小结:该车由于发动机熄火后,车主一直设法起动发动机,最后造成气门被损坏的故障。当车辆无法起动时,要查明原因再起动发动机,不能一直起动,否则将会引起不良的后果。

五、燃油喷射系统故障的诊断排除与实例

1. 发动机加速不良故障

故障现象:一辆 2008 年款奥德赛轿车,配置了 K24A6 发动机,行驶了 4.5 万 km 后,该车发动机出现发抖并且伴随加速不良的故障。

故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 读取发动机故障码,无任何故障码显示。

2) 拆下进气软管,检查节气门体发现内部严重积炭。

3) 拆下火花塞,发现其中两个气缸的火花塞有胶状物质,说明是由于汽油品质不好引起的。

4) 询问车主,知道该车一直在同一个加油站加油,而最近一次是在其他加油站添加汽油之后,才出现的上述故障现象,从而断定是汽油品质不好引起的发动机故障,建议车主进行油路、电路清洗。

5) 拆下节气门体和喷油器。

6) 使用化油器清洗剂清洗节气门体,同时将喷油器放在超声波清洗机上清洗。清洗完之后装复,然后使用免拆清洗机清洗油路。

7) 使用 HDS 匹配发动机怠速后,起动车辆,发动机怠速稳定而且加速正常,故障排除。

维修小结:建议车主使用品质良好的汽油,因为电控发动机对汽油的质量要求较高,使



用质量不过关的燃油，造成燃烧不完全，引起发动机积炭，最终导致发动机工作不正常故障。

2. 发动机加速不畅

故障现象：一辆 2009 年款奥德赛 2.4L 轿车，该车行驶了 7.8 万 km 后，加速时出现发动机发抖的现象。

故障诊断与排除：

1) 首先检查发动机的燃油压力，打开点火开关时，燃油压力指示为 350kPa，在正常的压力范围内。

2) 起动发动机，使用点火正时灯检查发动机的点火正时，没有发现任何可疑的情况。

3) 拆下爆燃传感器进行功能测试，发现该传感器反应不灵敏，重新更换后进行试车，故障依旧。

4) 最后拆下点火线圈，发现点火线圈内有较多的白色氧化物，将其清理干净后进行试车，发动机加速状况明显好转，说明故障由点火线圈工作性能不稳定引起。

5) 拆下火花塞进行检查，发现间隙过小，建议车主更换 4 个点火线圈和 4 个火花塞后进行试车，发动机动力性明显增强，故障彻底排除。

六、发动机其他故障原因与排除

1. 发动机冷却系统故障

故障现象：一辆 2009 年款奥德赛轿车，配置 K24Z2 发动机，行驶里程已达 9 万 km，最近车辆在行驶过程中，发动机有冷却液温度过高甚至“开锅”的故障。由于驾驶人的疏忽，车辆在发动机高温的情况下还继续行驶，最终导致车辆熄火且无法继续行驶。

故障诊断与排除：

1) 检查发现发动机后部暖风水管破裂，造成大量冷却液流失，引起发动机冷却液温度过高，与此同时又发现散热器上水管也有老化漏水现象。

2) 更换其水管时，在拔下水管的同时，发现冷却液里流出了淡黄色油水混合物。

3) 将发动机气缸盖拆下，清理了冷却系水管、缸体水套、缸盖水套及暖风散热器里的油水混合物，同时更换了破裂的 2 根水管，并将其他老化的暖风水管也同时更换，装上气缸垫及气缸盖，将发动机装复。

4) 起动发动机运转良好。经路试，发动机冷却液温度正常，故障排除。

5) 行驶了 500 多 km 后，发动机冷却液温度又过高了。

6) 使用 HDS 读取发动机冷却液温度，在 98 ~ 100 ℃，发动机冷却液温度确实偏高。

7) 查找该车冷却风扇控制线路图，对该车风扇控制线路进行检测，结果正常。

8) 检查风扇高低速运转正常，不存在因风扇控制系统电路引起的发动机冷却液温度过高的故障。

9) 于是加足散热器冷却液，接上 HDS 故障诊断仪，进行爬坡路试。

10) 在爬坡过程中，HDS 监测的冷却液温度基本上都在正常范围之内，风扇高低速运转信号显示明确。爬到坡顶后，打开发动机舱盖，发现快怠速热敏阀座有慢性渗水迹象。

11) 经过认真检查确定快怠速热敏阀及相关的小水管出现泄漏，于是拆下该阀及水管，



发现冷却液里还有油水混合物，说明散热器本身过脏导致冷却性能下降。

12) 加注清洗液至散热器中进行几次清洗后，重新安装快怠速热敏阀及相关的小水管，然后加注防冻液以排净冷却系中的空气。经路试，发动机冷却液温度恢复正常。

2. 燃油表指示不准

故障现象：一辆 2008 年款奥德赛，配置 K24A6 发动机，客户来店检查汽油加满后，汽油燃油表指针只能指示到中间位置。

故障诊断与排除：

1) 经过仪表自诊断等检查后发现汽油表浮子的滑片电阻触点处有明显的锈渍。人工把燃油表发送装置抬到顶（要持续 1min 左右燃油表指针才会指示到正常位置），油表指针不会指示到顶，这是因为油表的滑片电阻出现异常的接触电阻造成总电阻增加。

2) 更换新的浮子滑片电阻后，燃油表可以正常地指示到油表的 4/5 位置，至此交车。客户使用三天后，来店反映汽油用掉半箱后，油表指针会突然到底，燃油指示灯点亮。出现油表指针突然降到底的现象除非燃油表传感器电路突然断路，否则断路的可能性很大。由于燃油表发送装置是前几天更换过的，所以首先检查了燃油表的发送装置和仪表的线路，结果完好无断路现象。

3) 最后经过仔细检查，发现滑片电阻处有不明黑色物质附着在上面，所以造成检测电阻时显示无穷大。

4) 更换汽油发送装置，故障排除。

维修小结：

更换新的零件后，一定要进行全面的测试以免造成返修的现象，以免引起客户不满。

3. 发动机水泵故障

故障现象：一辆 2008 年款奥德赛 2.4L 轿车，配置了 K24A6 发动机，行驶了 3.8 万 km 后，该车发动机出现了过热的现象，之后伴随发动机加速无力。

故障诊断与排除：

1) 首先检查冷却系统管路没有出现泄漏，冷却液也在规定的上下极限范围之内。

2) 使用 HDS 读取发动机故障码，显示一切正常。

3) 当发动机出现过热时，冷却风扇并没有处于高速状态，说明风扇控制系统或冷却系统已经发生了故障。

4) 使用 HDS 读取发动机冷却液温度传感器 1，温度高于 96.5℃，而温度传感器 2 温度为 85℃，说明两个温度传感器之间的读数相差比较大，为冷却循环系统故障。

5) 拧松水泵带轮装配螺栓，并拆下水泵带轮，逆时针转动水泵时，发现转动不灵活，说明水泵内部故障。

6) 将发动机冷却液排出，然后拆除水泵，发现内部已经出现锈蚀。

7) 更换水泵的同时也将节温器更换，然后添加本田专用的防冻液，并进行排空操作。

8) 起动发动机，待发动机达到正常温度后，读取两传感器的数据流，相差为 2℃，说明冷却液正常循环。

9) 当温度达到 105℃ 时，发现冷却风扇高速运转，过热故障排除。

维修小结：在更换或添加冷却液时，一定要使用本田专用的冷却液，防止冷却系统内出现过早的损坏。



4. 奥德赛原地着车发动机故障灯点亮

故障现象：一辆 2008 年款广州本田奥德赛轿车的发动机故障灯常亮，用专用电脑清除掉故障码后又会出现故障灯点亮的现象。

故障诊断与排除：

1) 使用 HDS 读取故障码，显示 P2118：节气门作动器性能故障，此时发动机最高转速为 3000r/min，故障码也能消掉，但起动发动机到 1500r/min 时故障灯又会亮起，分析产生故障码的可能原因有以下几点：传感器本身故障；线路故障（包括短路及断路）；发动机电脑故障。但依次检查及更换以上部件后，故障现象依然如故。

2) 通过仔细检查发现，只要车上的用电设备一工作，故障灯就会亮起，因此怀疑是发电机的故障，把发电机的插头拔下来再试车，故障果然不再出现了。

3) 重新插上插头，但使用万用表检查发电机发电量正常，但故障指示灯又点亮，可能发电机内部出现短路的情况，于是更换发电机后故障彻底排除。

5. 2007 年款奥德赛发动机故障灯亮

故障现象：一辆 2007 年款奥德赛轿车，行驶了 9.8 万 km，该车添加汽油行驶一段路程后发动机故障灯亮。

故障诊断与排除：

1) 使用 HDS 读取故障码为 P0141，后氧传感器加热器 S2 加热器故障。

2) 经 HDS 读取数据流发现，后氧传感器加热器关闭，信号电压为 1.43V。但检查后氧传感器加热器电路，未发现异常。

3) 于是怀疑该氧传感器故障，更换后，发现在发动机刚起动时一切正常，但运转一分种后加热器关闭，故障码重新出现。

4) 仔细察看数据流发现故障灯点亮的同时后氧加热器的电流达到 4.03A 左右，电流偏大，查看电路图发现后氧传感器加热器是通过 ECM/PCM 内部晶体管搭铁形成回路，由此初步断定 ECM/PCM 内部故障。

5) 更换发动机 ECM/PCM，并重新匹配后，故障排除。

维修小结：正确利用 HDS 对发动机进行数据流分析，在汽车维修过程中很重要，所以必须掌握其基本知识，以便排除发动机故障。

6. ECM/PCM 故障导致发动机散热器风扇高速一直转

故障现象：一辆 2008 年款奥德赛 2.4L 轿车，将点火开关置于 ON(Ⅱ)位置时，发动机散热器风扇一直高速运转，而冷凝器风扇不转动，并且开空调时，冷凝器风扇工作。

故障原因：①风扇控制线路有短路或散热器风扇继电器粘连在一起；②PCM 损坏；③散热器冷却液温度传感器损坏等。

故障诊断与维修：

1) 查找风扇控制线路图，将 ECM/PCM 插头 E(31P)的第 19 号端子断开，散热器风扇停止，此端子连接控制散热风扇高速运转的线路，由此断定 ECM/PCM 之后的风扇控制的整个电路正常，可能 ECM/PCM 本身和散热器冷却液温度传感器 2 故障。

2) 使用 HDS 读取发动机电脑数据流，发现 ECT 传感器 1 指示的温度为 73℃，ECT 传感器 2 指示的冷却液温度为 75℃，两传感器相差 2℃，表明冷却液温度传感器正常，并且 ECM/PCM 采集到冷却液温度信号正常，怀疑 ECM/PCM 本身故障。



3) 更换 ECM/PCM 并进行匹配后, 打开点火开关, 散热器风扇不再运转, 故障排除。

维修小结: 此故障是由于 ECM/PCM 内部故障造成的, 它不能发出准确的风扇控制指令, 而能够采集到冷却液温度传感器信号, 在维修过程中一定要认真分析。

7. ECT 传感器 1 故障

故障现象: 一辆 2009 年款奥德赛轿车, 配置了 K24Z2 发动机, 怠速过高, 仪表板上的转速表有小幅度的摆动。

故障诊断与排除:

1) 该车发动机怠速高, 转速为 1100r/min, 正常为 700r/min 左右。使用 HDS 读取发动机故障码, 没有任何显示。

2) 关闭点火开关, 重新对节气门体进行匹配, 故障依旧。

3) 使用 HDS 读取发动机的数据流, 发现 ECT 传感器 1 显示为 70℃, 而 ECT 传感器 2 显示为 96℃, 说明 ECT 传感器 1 故障。

4) 更换发动机 ECT 传感器 1 后, 起动发动机, 怠速为 680r/min, 并且比较稳定, 故障排除。

维修小结: 由于冷却液温度传感器故障, PCM 判断为冷车状态, 发动机还处于快怠速状态, 导致发动机怠速高。

8. 排气管堵塞故障

故障现象: 一辆 2009 年款奥德赛 2.4L 轿车, 该车行驶了 3 万 km, 停放 3 个月后, 起动发动机, 发现散热器“开锅”现象。

故障诊断与排除:

1) 首先检查发动机散热器、水管、水泵等没有出现泄漏的情况, 冷却液液面正常, 冷却液也是广州本田专用冷却液。

2) 起动发动机, 检查水泵, 节温器工作都正常, 10min 左右仪表指示冷却液温度高, 15min 后散热器出现“开锅”的现象。

3) 使用 HDS 读取故障码, 没有任何显示, 检查冷却液温度传感器和风扇均正常工作。

4) 读取发动机的数据流, 没有发现任何的异常情况。

5) 最后检查排气管, 发现尾部气流比较小, 判断为排气管堵塞。

6) 拆下排气管检查发现里面有较多积炭, 将其清理干净后, 故障彻底排除。

维修小结: 该车由于在车库里停放了 3 个月, 导致发动机排气管堵塞, 从而引起了发动机冷却液温度过高, 将其清理干净后故障即可排除。

9. 进气门变形故障

故障现象: 一辆 2009 年款广州本田奥德赛 2.4L 轿车, 该车发动机怠速不稳, 加速时排气管冒黑烟, 但发动机转速在 1000r/min 时, 汽车加速正常。

故障诊断与排除:

1) 首先检查发动机燃油系统, 没有出现泄漏或燃油压力过低的故障。

2) 利用 HDS 检查发动机电子控制系统, 没有发现任何故障。

3) 拆下火花塞, 检查气缸压力为 1250kPa (气缸标准压力值: 最小为 1180kPa), 说明气缸压力正常。

4) 检查空气供给系统, 没有出现泄漏的情况。



5) 最后拆下气缸盖, 经过仔细检查, 发现第3缸2个进气门变形, 转动不灵活, 产生漏气, 更换2个新气门并使用气门座铰刀修整缸盖上的气门座后装复, 起动发动机, 故障排除。

维修小结: 发动机怠速运转时, 进入气缸内的空气量较少, 由于气门漏气造成发动机运转不平稳, 特别是发动机无负荷时, 由于气门运转速度低, 漏气时间长, 从而引起发动机怠速不稳定。

10. 发动机内部异响

故障现象: 一辆2008年款奥德赛2.4L轿车, 配置了K24A6发动机, 该车行驶了11万km后, 经过大修后出现发动机内部异响。

故障诊断与排除:

1) 起动发动机, 使用听诊仪检查, 发现异响来自发动机缸体下部, 怀疑由发动机内部安装不当引起, 于是决定重新对发动机缸体进行安装。

2) 分解检查, 发现止推垫圈有磨损的痕迹, 检查曲轴轴颈、相应的轴承盖等均没有发现任何可疑的情况。

3) 最后更换止推垫圈, 以规定的力矩拧紧轴承盖螺栓, 对发动机进行装复后, 起动发动机, 异响消除, 故障排除。

维修小结: 由于维修人员没有按照规定的技术标准将止推垫圈安装好, 导致发动机运转时有异常的响声, 在维修发动机的过程中, 一定要严格按照技术标准进行维修作业。

第二节 自动变速器故障诊断实例

一、自动变速器故障排除方法

自动变速器故障的诊断见图5-5。

二、故障实例

1. ATF 温度传感器电路故障

故障现象: 一辆2009年款广州本田奥德赛轿车, 配置了5档自动变速器, 该车行驶了4.3万km, 在长途行驶过程中出现频繁换档现象。

故障诊断与排除:

1) 接车后检查了自动变速器油, 发现低于下限位置, 于是添加自动变速器油到规定的位置后进行试车。当车速达到90km/h时, 自动变速器出现了频繁换档现象, 而且冲击比较大。

2) 首先使用HDS读取自动变速器故障码, 显为DTC P0713: ATF温度传感器电路断路。

3) 根据故障指示, 对ATF温度传感器电路进行检查, 断开换档电磁阀盖上的换档电磁阀线束插头, 打开点火开关至ON(Ⅱ)位置, 如图5-6所示, 使用万用表测得电磁阀线束插头6号端子与车身搭铁之间的电压为5V, 说明ATF温度传感器供电正常。

4) 如图5-7所示, 测量换档电磁阀线束插头6号端子与7号端子之间的电压为5V左右, 表明ATF温度传感器与PCM的连接线路没有故障, 故障只存在ATF温度传感器或线束

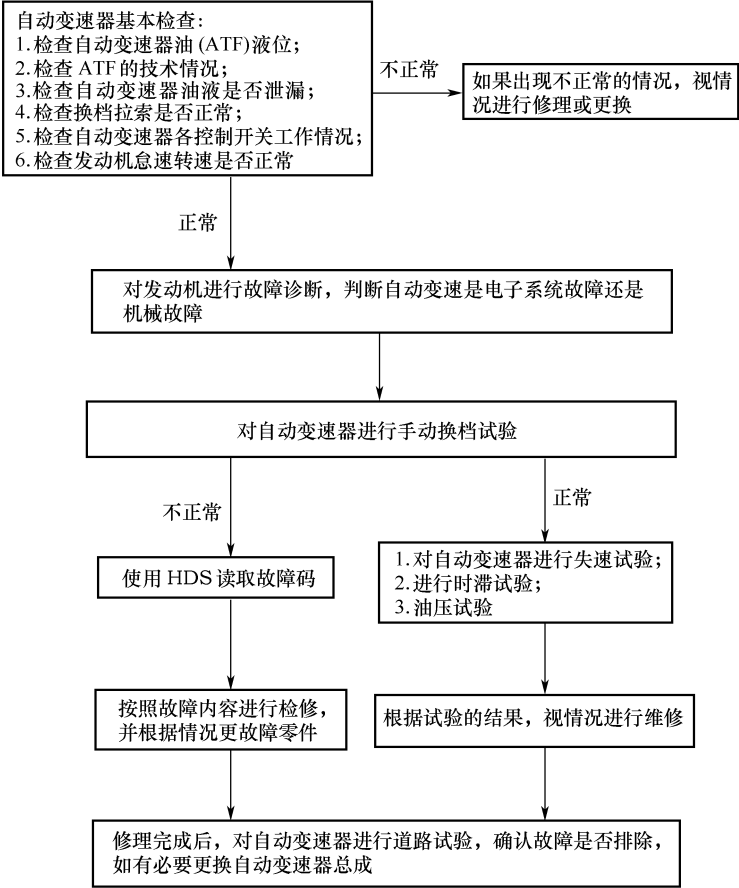


图 5-5 自动变速器故障诊断流程

插头。

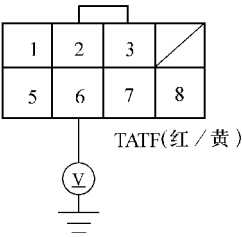


图 5-6 换挡电磁阀线束插头

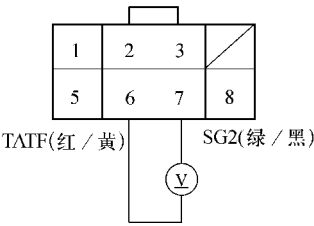


图 5-7 测量 ATF 温度传感器与 PCM 电路

- 5) 测量换挡电磁阀线束插头 6 号端子与 7 号端子之间的 ATF 温度传感器电阻为无穷大，说明连接至 ATF 温度传感器的线路或传感器出现损坏的异常情况。
- 6) 由于 ATF 温度传感器与电磁阀线束连接在一起形成换挡电磁阀线束，并且安装在变速器壳体内。于是拆下换挡电磁阀罩，发现与 ATF 温度传感器连接的导线已经断开。
- 7) 重新更换后，测量 6 号端子与 7 号端子电阻为 18 kΩ，在标准的技术范围内，装复后进行试车，故障排除。



2. 液力变矩器故障

故障现象：一辆 2009 年款奥德赛轿车，该车行驶了 4.5 万 km 后，在高速路上行驶时出现车速达到 120km/h 后，再加速车速也无法提高的故障。

故障诊断与排除：

- 1) 检查自动变速器油发现其过脏，重新更换后试车，故障依旧。
- 2) 进行失速试验，发现在 D 位和 R 位失速转速为 1850r/min(标准值为 2100r/min)，比标准值偏低。
- 3) 根据故障症状，故障原因主要为①发动机输出功率不足；②液力变矩器离合器活塞故障；③换挡锁止阀故障。
- 4) 检查发动机没有出现任何异常，使用 HDS 读取发动机的动态数据流，各项指标正常。
- 5) 使用 HDS 进行测试，换挡锁止阀工作正常。
- 6) 拆下液力变矩器，逆时针方向上单向离合器应锁止，顺时针方向应能自由转动，检查时发现两个方向都能转动，单向离合器已经没有单向性，说明单向离合器损坏，液力变矩器为整体部件，一般不进行维修，最后征得车主同意更换液力变矩器。
- 7) 更换液力变矩器后，并重新添加 ATF 后，在高速路上进行半个小时的试车，再也没有出现过无法提速的现象，并且对车主进行跟踪回访，一个月后都正常，故障彻底排除。

维修小结：该车经常跑长途，由于自动变速器长期处在高负荷的情况下工作，而且车主没有很好对车辆进行出车检查，更加容易给自动变速器造成早期的损坏。在行车前一定要对车辆进行油、水、电的检查，确保车辆工作状态正常。

3. 输入轴速度传感器故障

故障现象：一辆 2009 年款广州本田奥德赛 2.4L 轿车，该车行驶时自动变速器一直处在 3 档，无法进行换挡。

故障诊断与排除：

- 1) 首先使用 HDS 读取故障码，显示 DTC P0718：输入轴(主轴)速度传感器间歇性故障。
- 2) 断开输入轴速度传感器插头，打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置，如图 5-8 所示，使用万用表测量输入轴速度传感器插头 1 号端子与车身搭铁电压为 5V，供电正常。
- 3) 如图 5-9 所示，测量输入轴速度传感器插头 2 号端子与车身搭铁之间的电压为 5V，说明与 PCM 连接的信号线正常。

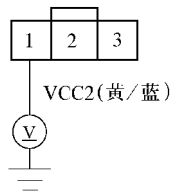


图 5-8 检测传感器供电线路

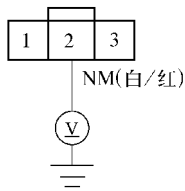


图 5-9 检测传感器信号线路

- 4) 测量输入轴(主轴)速度传感器插头 2 号端子与 3 号端子之间的电压为 5V，说明传感器搭铁线路正常。
- 5) 更换输入轴速度传感器后，清除故障码，故障排除。



维修小结：由于该车输入轴速度传感器故障，导致输入 PCM 的控制信号异常，所以本案例属于 PCM 发出对自动变速器的控制指令失误引起的故障。

4. 自动变速器离合器压力控制电磁阀故障

故障现象：一辆 2009 年款奥德赛轿车，该车行驶了 5.5 万 km 后，在加速时，自动变速器换挡瞬间有冲击的感觉。

故障诊断与排除：

1) 使用 HDS 读取故障码，显示 DTC P0963：自动变速器离合器压力控制电磁阀 A 故障。

2) 首先断开自动变速器离合器压力控制电磁阀 A 插头，如图 5-10 所示，使用万用表测量自动变速器离合器压力控制电磁阀 A 插头 1 号端子与 2 号端子之间的电阻为 8Ω ，标准值为 $3 \sim 10\Omega$ ，为正常范围。

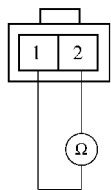


图 5-10 检测自动变速器离合器压力控制电磁阀 A 电阻

3) 打开点火开关至 ON(II)位置，测量自动变速器离合器压力控制电磁阀 A 插头 1 号端子与 2 号端子之间的电压为蓄电池电压，说明线路正常。

4) 使用一根跨接线将蓄电池负极端子与换挡电磁阀 A 插头 2 号端子连接，并使用另外一根跨接线将蓄电池正极端子与插头 1 号端子连接，听到间歇性“咔哒”声，说明电磁阀有卡滞。

5) 拆下自动变速器离合器压力控制电磁阀 A，查看电磁阀油道有油污，说明该阀卡滞导致运动缓慢。

6) 将电磁阀体的油道及变速器壳体清洁干净后，重新更换电磁阀 A 后进行试车，故障排除。

5. 液力变矩器故障造成车辆抖动

故障现象：一辆 2009 年款奥德赛 2.4L 轿车，该车行驶时车速在 70km/h 左右，车辆异常抖动，此时加速后抖动即刻消失。

故障诊断与排除：

1) 由于车辆行驶过程中产生抖动，首先检查该车底盘及悬架，未发现碰撞和人为损坏的痕迹。

2) 发动机动力传递的最后过程是经过半轴传递到车轮，当半轴出现磨损或松旷容易导致车辆行驶过程中出现抖动，于是检查发现半轴出现松旷情况，将另一台车辆的半轴进行替换检查，故障现象并未消除。

3) 液力变矩器锁止不正常也可能导致车辆出现不正常抖动，通过行车记录仪摄取车辆数据，发现在车速位于 70km/h 左右时，液力变矩器锁止功能出现异常，是造成车辆抖动的主要原因。

4) 更换液力变矩器，试车后故障消失。

6. 自动变速器换挡困难

故障现象：一辆 2009 年款奥德赛轿车，该车行驶了 7.8 万 km 后，自动变速器换挡困难。

故障诊断与排除：

1) 使用 HDS 读取自动变速器故障码，显示正常。

2) 检查自动变速器油的情况，显示棕红色，没有发现任何可疑的情况。

3) 检查变速杆拉索，发现有松的现象，重新进行调整后，进行试车故障依旧。



4) 拆下自动变速器换档开关,发现换档开关内部触点出现磨损异常的情况,说明该换档开关存在异常情况,更换后重新调整,故障排除。

7. 发动机加速迟钝

故障现象:一辆 2009 年款奥德赛轿车,配置了 5 档自动变速器,该车加速时,出现发动机换档迟钝的故障。

故障诊断与排除:

- 1) 使用 HDS 读取故障码,显示 P0705:变速器档位开关故障。
- 2) 清除故障码后,重新读取,没有 DTC 显示,为间歇性故障。
- 3) 检查换档开关的连接插头,发现连接到插头的黄色/红色导线只剩下两根细铜丝,该导线存在故障。
- 4) 将其重新连接并包扎好后,清除故障码,故障排除。

8. 自动变速器液力变矩器故障

故障现象:一辆 2009 年款奥德赛轿车,自动变速器型号为 MLJA,该车在行驶过程中出现发动机转速较高时,车速无法提高的故障,最高时速只能达到 85km/h。

故障诊断与排除:

- 1) 对发动机进行失速试验,发现在 D 位与 R 位时,发动机转速均为 1650r/min,比标准明显偏低(标准为 2100r/min,维修极限为 1950 ~ 2250r/min)。查看故障原因表主要为发动机功率不足;变矩器的导轮、单向离合器工作不正常等。
- 2) 发动机加速状况良好,发动机正常。
- 3) 拆下液力变矩器,并倒出液力变矩器中残留的液压油,发现有金属铁屑,说明内部严重磨损。
- 4) 认真检查液力变矩器轴套有磨损、驱动油泵的轴套缺口有损伤,说明液力变矩器已经损坏。
- 5) 更换液力变矩器总成,并添加 ATF 到规定的位置后进行试车,故障排除。

第三节 空调系统故障诊断实例

一、空调系统诊断

1. 空调系统一般诊断

- 1) 首先起动发动机,打开 A/C 开关,检查空调压缩机离合器是否正常接合。
- 2) 将空调设置到最冷,风量最大,空气为内循环。检查出风口的温度是否为 5 ~ 10℃,如果是,为正常状态,同时检查电子扇和压缩机是否运转。
- 3) 如未运转,则检查制冷剂压力是否正常,如果正常则证明空调控制电路系统故障。如制冷剂压力过低或没有压力,排除有泄漏的故障。
- 4) 用手触摸高压管和低压管,在制冷系统工作正常的情况下,高压管的正常温度大约在 50 ~ 60℃;低压管的温度大约在 5 ~ 6℃,否则说明制冷效果变差,应进行检修。

2. 利用自诊断功能进行诊断

HVAC 控制装置具有采暖、通风和空调系统的自诊断功能,通过控制面板可以操作自诊



断程序。

1) 将点火开关置于 ON(Ⅱ)位置。

2) 如图 5-11 所示,按下“**AUTO(自动)**”按钮,然后按下“**OFF(关闭)**”按钮,同时按下两个按钮保持 1min。

3) 如果空调系统存在故障,温度指示器将会根据故障类型点亮相应的液晶段(A~N 和“**FULL**”指示器)。显示“**FULL**”时指前空调系统,“**FULL**”没有显示时,是指后空调系统。

4) 如图 5-12 所示,温度指示器以 1s 为间隔重复显示“88”和故障信号液晶段。如果没有故障码,液晶段不显示,出现多个故障码时,有关的液晶段都会点亮。



图 5-11 空调控制面板按钮

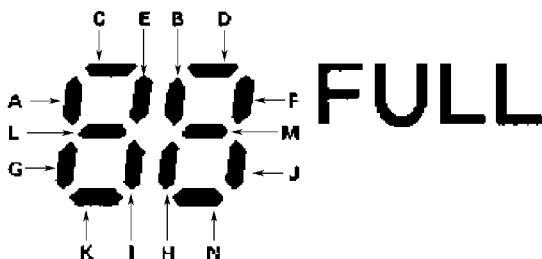


图 5-12 温度指示器

5) 根据温度指示器查找故障码,参见表 5-1。

表 5-1 空调故障码表

故障码		故障原因
A	+ FULL	车内温度传感器导线断路
B		车内温度传感器导线短路
C		车外温度传感器导线断路
D		车外温度传感器导线短路
E		日光传感器电路断路
F		日光传感器电路短路
G		蒸发器温度传感器电路断路
H		蒸发器温度传感器电路短路
I		空气混合控制电动机电路断路
J		空气混合控制电动机电路短路
K		空气混合控制联动装置、风门和电动机故障
L		模式控制电动机电路断路或短路
M		模式控制联动装置、风门和电动机故障
N		鼓风机电动机的电路故障
H		后鼓风机电动机的电路故障
I		后 A/C 开关导线断路或短路



6) 将点火开关置于 OFF 位置, 自诊断功能自动取消。

注意: 完成检修工作后, 需要再次运行自诊断功能, 以确认没有其他故障。

3. 利用 HDS 读取故障码

1) 确保点火开关已置于 OFF 位置。

2) 将 HDS 连接到驾驶人侧数据传输插头(DLC)上。

3) 将点火开关置于 ON(Ⅱ)位置。

4) 在 HDS 的车身电气/空调控制模式菜单中选择 DTC。

5) 检查 DTC, 如果有 DTC 显示, 记录下 DTC, 然后依据故障码进行排除。

二、空调故障排除

1. 空调制冷效果变差

故障现象: 一辆 2009 年款奥德赛 2.4L 轿车, 该车行驶了 7.2 万 km 后制冷效果变差。

故障诊断与排除:

1) 首先打开发动机舱, 目视检查空调制冷管路, 没有出现变形或泄漏的故障。

2) 连接空调压力表, 检查高低压制冷系统压力, 显示均正常。

3) 使用 HDS 进入空调自诊断系统进行检查, 没有发现故障码。

4) 询问车主发现该车一个月前由于空调冷凝器泄漏而更换了冷凝器, 于是判断为空调系统内残留空气, 导致水分过多, 有时造成膨胀阀冻结。

5) 将制冷系统的制冷剂排干净后, 将膨胀阀拆下, 重新更换然后抽真空, 并添加制冷剂到 1000 ~ 1050g, 然后检查制冷管路压力, 显示规定压力的范围内。

6) 再检查空调出风口, 空调制冷效果恢复正常, 故障排除。

2. 压缩机异响

故障现象: 一辆 2009 年款奥德赛 2.4L 轿车, 该车行驶了 6.7 万 km 后, 压缩机出现异响。

故障诊断与排除:

1) 首先检查压缩机电磁离合器的压盘表面和转子及带轮接触面都没有明显的磨损现象。

2) 检查空调制冷管路压力均正常, 打开空调 A/C 开关, 空调制冷效果良好, 但压缩机内部有异常的响声。

3) 怀疑压缩机内润滑不良, 于是回收制冷剂, 拆下压缩机, 将压缩机内的冷冻机油排出, 然后重新添加 ND-OIL8 冷冻机油至 180mL 左右, 再抽真空, 添加制冷剂后, 压缩机工作正常。

维修小结: 由于该车压缩机润滑不良, 导致压缩机内部出现异常响声。在更换冷冻机油时, 一定要使用原装本田专用油, 否则将会导致制冷效果变差。

3. 压缩机电磁离合器常烧故障

故障现象: 一辆 2008 年款奥德赛 2.4L 轿车, 该车行驶了 10.2 万 km 后, 压缩机电磁离合器经常发生烧离合器的故障。

故障诊断与排除:

1) 首先起动发动机, 检查充电系统电压, 电压为 13.5 ~ 14.5V, 没有出现过高的故障。

- 2) 根据故障分析，一般线路接触不良易导致空调压缩机电磁离合器烧坏线圈，于是打开发动机舱，检查发现压缩机控制线路的插头没有松动或接触不良的现象。
- 3) 拆下压缩机离合器进行检查，发现离合器压盘有不平整甚至有变形的现象。
- 4) 重新更换电磁线圈并将空调压缩机带轮与压盘的间隙调整为 0.35 ~ 0.60mm，进行行车，一个月后故障都没有出现过，故障彻底排除。
- 维修小结：**离合器的压盘和带轮间隙不合适，使离合器压盘产生相对滑动摩擦，导致离合器线圈过热的情况，因而容易被烧掉。

第四节 ABS 故障诊断实例

一、ABS 故障诊断流程及诊断表

1) ABS 故障诊断流程见图 5-13。

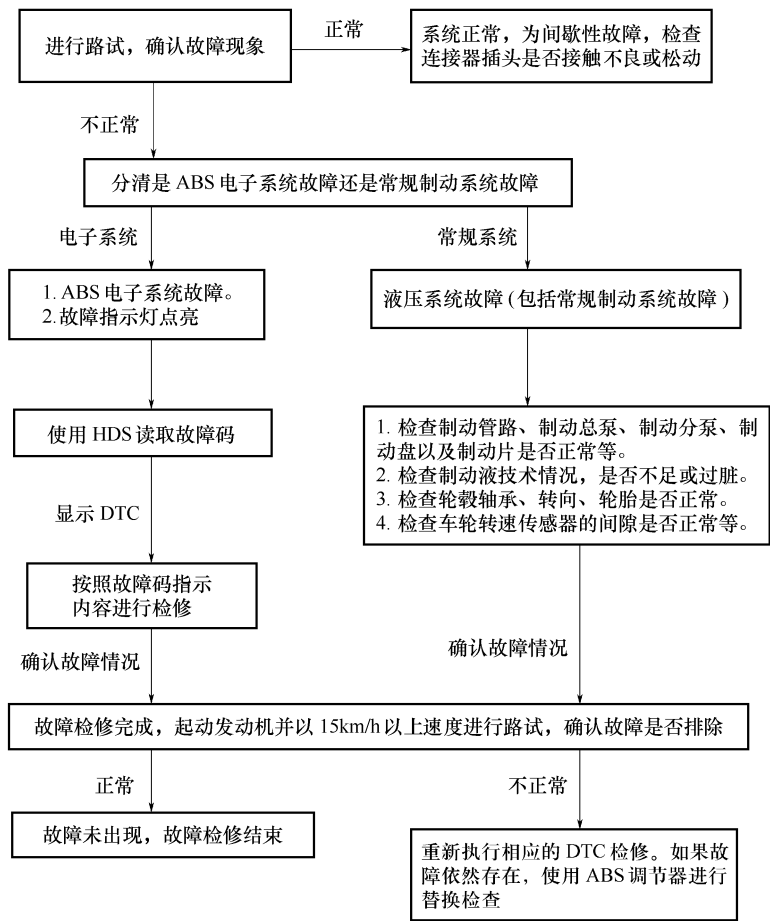


图 5-13 ABS 故障诊断流程

2) ABS 常见故障诊断参见表 5-2。



表 5-2 ABS 故障诊断表

故障现象	诊断步骤	故障主要原因以及排除方法
紧急制动时， 车轮抱死	1. ABS 故障指示灯点亮 2. 拉起驻车制动器，ABS 故障指示灯不亮 3. 打开点火开关至 ON (II) 位置 3s 后，检查 ABS 调制器控制装置是否有响声 4. 检查蓄电池电压是否低于 12V 5. 检查 ABS 调制器控制装置是否损坏 6. 检查 ABS 轮速传感器以及连接线路是否正常 7. 检查 ABS 调制器控制装置内电动机是否正常	1. 使用 HDS 读取故障码，按故障码提示进行处理 2. 检查驻车制动开关、制动开关、仪表控制模块以及 ABS 指示灯控制线路 3. 测量 ABS 调制器控制装置插头 + B 端子与车身搭铁线之间是否有电压，没有电压，则为仪表板下熔断器/继电器盒内熔丝(7.5 A)与 ABS 调制器控制装置之间的导线断路故障；检查 G202 处连接是否松动 4. 更换蓄电池或进行充电，或修复蓄电池连接导线 5. 使用 ABS 调制器控制装置进行替换并重新测试 6. 如果不正常，检查线路短路、断路故障并进行修理 7. 若不正常，拆下检查或更换
行驶过程或放 开驻车制动器， ABS 故障指示 灯亮	1. 停车时 ABS 故障指示灯不亮 2. 检查制动液面是否正常或过脏 3. 检查停车灯 4. 释放驻车制动器，踩下制动踏板，ABS 故障指示灯不熄灭 5. 将 ABS 调制器控制装置与制动系统断开，ABS 故障指示灯是否熄灭 6. 测量 ABS 调制器控制装置插头 + B 端子与车身搭铁线之间是否为蓄电池电压 7. 打开点火开关至 ON (II) 位置后，观察指示灯是否亮起约 2s，然后熄灭	1. 检查 ABS 调制器控制装置内电动机是否正常 2. 制动液低于下限位置，添加制动液或更换制动液 3. 工作不正常时，排除线路故障、更换制动开关或灯泡 4. 查看故障码，如果没有则为 ABS 调制器控制装置故障 5. 检查驻车制动开关、制动液开关、仪表控制模块以及 ABS 指示灯控制线路、传感器等 6. 排除仪表板下熔断器/继电器盒内熔丝(7.5 A)与 ABS 调制器控制装置之间的导线断路或蓄电池故障； 7. 若不正常，排除 ABS 故障指示灯系统故障
制动效果不 佳，操作不正常	1. 检查轮胎尺寸、胎压及磨损情况 2. 检查蓄电池电压 3. 检查制动管路 4. 未踩下制动踏板时，测量 ABS 调制器控制装置插头 + B 端子与车身搭铁线之间是否有电压 5. 检查轮速传感器以及相关线路或相应磁性编码器是否正确 6. ABS 电磁阀故障	1. 将轮胎压力调节正确，然后通过车辆路试重新检测 2. 电压如果不足 12V，则应充电 3. 不正常时，修理或更换 4. 如果有电压，更换 ABS 调制器控制装置并重新测试 5. 更换相应轮速传感器、前轮轴承或后毂轴承装置，并通过路试重新检查 6. 不正常时，更换 ABS 调制器控制装置

二、ABS 故障实例

1. ABS 故障指示灯不亮

1) 将点火开关转至“ON”位置，检查 ABS 故障指示灯，如果故障灯点亮，则此时正



常, 否则需要进行下一步检查。

2) 将点火开关转至“OFF”位置, 然后转至“ON”位置, 如果制动指示灯点亮, 执行第3)步检查, 否则应排除指示灯电路的断路故障, 主要包括: ①备用灯熔丝(7.5A)熔断; ②备用灯熔丝(7.5A)与仪表总成间的接线断路; ③熔丝盒内电路断路。

3) 将点火开关转至“OFF”位置, 然后断开 ABS 控制装置 25 针插头。将点火开关转至“ON”位置, 如果 ABS 指示灯点亮, 则 ABS 控制装置排除 25 针插头松动的故障, 必要时使用运行良好的 ABS 控制装置进行替换后, 重新检测。否则应进行下一步检查。

4) 将点火开关转至“OFF”位置, 拆下仪表总成, 断开仪表总成的 30 针接头, 检查仪表 30 针接头 2 号端子与车身搭铁之间的导通性, 如果导通, 则修理仪表总成与 ABS 控制装置之间接线与车身发生的短路故障, 否则进行下一步检查。

5) 检查仪表 30 针接头 24 号端子与车身搭铁之间的导通情况, 如果导通, 则检查仪表总成接头是否松动, 如果正常, 使用运行良好的仪表总成进行替换, 然后重新检查, 必要时将其更换。如果线路正常, 应检修仪表总成与车身搭铁(503)间的线路断路故障。

2. 脉冲发生器(触发轮)故障

1) 将点火开关置于“ON”位置, ABS 指示灯不熄灭, 应使用 HDS 清除故障码, 然后以 30km/h 左右的车速进行驾驶试车。如果故障码没有重新出现, 则表明 ABS 系统为间歇性故障, 应排除线束插头连接松动。如果故障码重新出现, 则检查相应的脉冲发生器(触发轮)是否脏污、损坏或有崩齿的现象。

2) 如果脉冲发生器(触发轮)有崩齿, 则根据需要更换半轴或轮毂总成。如果脉冲发生器(触发轮)正常, 检查 ABS 控制器装置上的插头是否接触不良。如果插头接触正常, 使用运行良好的 ABS 控制装置进行替换, 然后重新检查, 必要时将其更换。

3. 车轮抱死故障

1) 首先检查制动器是否拖滞, 并视情况进行修理。

2) 如果制动器正常, 则检查相应的轮速传感器安装是否正确, 如果有异常, 根据需要进行修理或更换。

3) 使用 HDS 清除 DTC41~44, 然后重新检查, 如果故障码重新出现, 则对 ABS 控制装置进行检查, 如果 ABS 控制装置没有故障且轮速传感器安装正常, 则故障码的出现可能是车轮滑行造成的结果。

4. ABS 泵电动机卡在断开(OFF)位置

1) 首先确保车辆启动时 ABS 指示灯点亮。

2) 检查发动机舱右侧的发动机罩下的熔断器/继电器盒中“ABS MOTOR”中的熔丝(30A)是否正常, 如果熔丝烧断, 更换熔丝然后重新检测。如果正常, 则进行下一步检查。

3) 断开 ABS 控制装置 25 针插头, 然后测量 9 号端子与车身搭铁之间的电压是否为蓄电池电压, 如果是, 则检查 ABS 控制装置 25 针插头是否松动(必要时使用良好的 ABS 控制装置进行替换后重新检测), 如果不是, 检修 ABS 电动机熔丝(30A)与 ABS 控制装置的接线断路故障。



第五节 车身其他电气系统故障诊断实例

一、车身其他电气系统

1. 遥控器的程序设定

- 1) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- 2) 将遥控器对准电动车窗主控开关旁的遥控接收器,在 1~4s 内按下遥控器锁定或解锁按钮。
- 3) 在 1~4s 内将点火开关转到 OFF 位置。
- 4) 在 1~4s 内将点火开关转到 ON(Ⅱ)位置。
- 5) 重复步骤 2)~4) 两遍。
- 6) 将遥控器对准电动车窗主控开关旁的遥控接收器,在 1~4s 内按下遥控器锁定或解锁按钮。
- 7) 确认可以听到车门锁作动器的动作声音,在 1~4s 内再次按下遥控器锁定或解锁按钮。
- 8) 在 10s 内将需要在遥控接收器中存储其代码的遥控器(最多可以存储 2 个)对准接收器,然后按下遥控器锁定或解锁按钮。每一次遥控器密码存储后,必须确认能门锁作动器的动作声音。
- 9) 将点火开关转到 OFF 位置,然后拔出钥匙。
- 10) 确认遥控器能够正常工作。

2. 电动车窗控制装置的复位

- 1) 将 HDS 连接至 DLC 上。
- 2) 将点火开关转到“ON(Ⅱ)”位置,然后按照 HDS 界面提示输入车架号码(VIN)和里程数。
- 3) 从“System Selection(系统选择)”菜单上,选择“Body Electrical(车身电气)”。
- 4) 从“Body Electrical System Selection(车身电气系统选择)”菜单上,选择“Power Windows(电动车窗)”。
- 5) 从“Mode(模式)”菜单上,选择“Adjustments(调整)”。
- 6) 从“Adjustments(调整)”菜单上,选择驾驶人侧车窗的“Windows P Reset(车窗电动复位)”。
- 7) 按照屏幕提示进行操作。
- 8) 使用驾驶室侧车窗的“Auto Up(自动升起)”和“Auto Down(自动降下)”功能,检验电动车窗控制装置的已复位。

3. 天窗的复位和位置学习方法(2009 年款)

注意:天窗电动机更换、天窗玻璃拆装、遮阳板拆装或排水槽拆装后需要对天窗进行位置学习以及滑动阻力学习。

- 1) 取消自动模式的方法
- ① 关闭点火开关。



- ② 按住倾斜开关, 打开点火开关。
- ③ 松开倾斜开关, 关闭点火开关。
- ④ 重复步骤②、③4次, 即可完成。

2) 位置学习的方法

注意: 当天窗出现故障等情况时, 可拆下顶篷饰条, 将扳手插入电动机以打开或关闭面板。

- ① 打开点火开关, 然后按下天窗开关, 使天窗完全处于打开位置后, 按住开关保持3s。
- ② 按下天窗开关关闭天窗后, 按住开关保持3s。
- ③ 学习后, 确认自动打开、自动关闭的动作正常。

4. 音响系统的自诊断(2009 年款)

音响系统的自诊断功能和诊断方法如图 5-14 和表 5-3 所示。关闭电源键可结束自诊断。

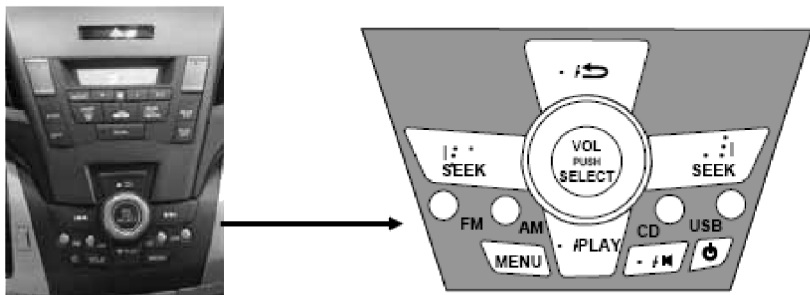


图 5-14 音响控制面板按键

表 5-3 音响系统的自诊断操作表

功能	诊断模式的进入方法	操作键	说明
扬声器诊断	同时按下 ▲ + < + 电源	< < 或 > >	通过左右两个按键, 可改变输出扬声器. FL < = > FR < = > RR < = > RL < = > ALL .
音响系统按键确认	同时按下 ▲ + ▼ + 电源	MENU→各键	按下的键的名称显示在显示器上
显示确认	同时按下 ▲ + ▼ + 电源	< <	按下此键可进行开/关
调光信号确认	同时按下 ▲ + ▼ + 电源	SOUND	显示接收到的调光电平
车速信号确认	同时按下 ▲ + ▼ + 电源	> >	显示接收到的车速电平
GA-NET 设备确认	同时按下 ▲ + ▼ + 电源	▼	显示已识别的外部设备

5. 导航系统自诊断(2009 年款)

(1) 导航系统正常模式诊断的操作步骤

1) 打开点火开关, 按照“现在位置按钮→目的地/路线按钮→返回按钮”的顺序将其同时长按约2s。

2) 此时会切换为“诊断菜单界面”(功能包括:①诊断菜单;②传感器信息;③全清空;引导横式行车设定;④录音阻止设定;后视摄像头调整), 然后选择希望诊断的项目(功能包



括:①系统连接诊断;②车辆信息;③监视器诊断;④单元诊断),具体如图 5-15 所示。

注意:

- ① 项目的选择/执行应使用多功能操作杆进行。
- ② 通过返回按钮可返回上一界面。
- ③ 诊断结束后,必须在切换回地图界面后再关闭点火开关。

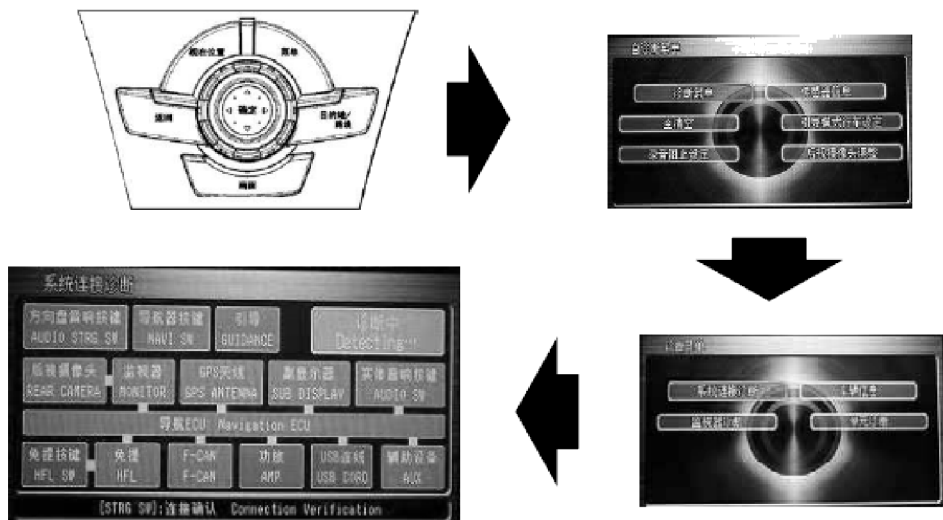


图 5-15 导航系统诊断的操作步骤

(2) 导航系统诊断模式强制切换的操作步骤(导航画面的强制起动) 当导航仪的操作面板发生故障,可采用强制切换操作功能进入自诊断画面,具体操作步骤如下:

- 1) 将点火开关置于锁定(O)位置。
- 2) 将 SCS 维修插接器连接到前鼓风电动机中的导航仪维修插接器。
- 3) 将点火开关置于 ON 位置。
- 4) 出现“诊断菜单画面”,然后转到系统链接菜单,如图 5-15 所示。

注意:

若显示屏故障,则不显示画面,必须维修或更换导航装置。

二、故障实例

1. 奥德赛尾门左侧线束搭铁导致车辆无法起动

故障现象:一辆 2009 年款奥德赛 2.4L 轿车,该车行驶了 6500km 后,打开点火开关时,仪表不亮,点火开关转至起动档“START”位置时,起动机动作,但发动机无法起动。

故障诊断与排除:

- 1) 仪表灯不亮,首先检查仪表的电源熔丝,发现车内多路控制器 11 号熔丝(7.5A)烧损。



- 2) 更换熔丝后，仪表正常显示，而车辆也正常起动。
- 3) 车辆行驶了一段距离后，熔丝再次烧损，更换熔丝后故障消失。
- 4) 车主反映此处熔丝经常烧损，说明线路存在短路故障，按照电路图进行检查发现，此熔丝连接仪表和换档锁止电磁阀及倒车灯的电源线。
- 5) 检查电磁阀线路及仪表线路等均正常。
- 6) 检查倒车灯线束时，发现尾门左侧处密封块脱离导致此处线束和尾门摩擦，使导线磨破绝缘层导致该处出现搭铁，造成熔丝容易烧损，甚至引起 MICU 部分模块失效，车辆无法起动。
- 7) 使用绝缘胶布将磨破的导线处理后，故障再没有发生，故障彻底排除。

2. 电动车窗主开关故障

故障现象：一辆 2008 年款广州本田奥德赛轿车，该车使用遥控器锁门时，左前门无法锁止。

故障诊断与排除：

- 1) 拆下左前门饰板，检查左前门锁机构一切正常，没有出现发卡的现象，于是添加润滑油后进行锁门操作，故障依旧。
- 2) 使用 HDS 读取故障码，显示 DTC B1129：驾驶人侧门锁把手开关信号错误。
- 3) 根据维修手册，使用 HDS 进入“BODY ELECTRICAL SYSTEM SELECT MENU(车身电气系统选择菜单)”，选择“SECURITY(安全)”，然后进入“DATA LIST (数据列表)”，检查驾驶人侧车门锁把手开关(锁定)与驾驶人侧车门锁把手开关(解锁)的开/关“ON/OFF (接通/断开)”信息，发现驾驶人侧车门锁把手开关信息与规定不符，说明线路存在故障。
- 4) 断开驾驶人侧车门锁把手开关 3 芯插头，然后断开电动车窗主控开关 23 芯插头。
- 5) 分别使用万用表检测 3 芯插头的 1 号端子(紫色)导线及 2 号端子(蓝色)与车身搭铁正常，于是对车门锁把手开关进行测试，为正常状态。
- 6) 使用电动车窗主控开关进行替换后，故障症状消除，更换原来的电动车窗主控开关后，故障彻底排除。

维修小结：在排除故障的过程中，使用元件替换法进行检测，可以有效地排除疑难杂症，达到快速排除故障的目的。

第六节 悬架系统故障诊断实例

一、悬架系统的常见故障与排除方法

悬架系统检查表见表 5-4。

表 5-4 悬架系统检查表

故障现象	故障原因和主要部件
转向盘不正	转向盘不正是指车辆直线行驶时，转向盘位置不正。这种故障是前轮前束不正确造成的，转向盘与转向轴的位置是固定的，所以不可通过调整转向盘的位置来调整转向盘，只能通过四轮定位仪调整前轮前束来校正



(续)

故障现象	故障原因和主要部件
行驶跑偏	行驶跑偏是车辆直线行驶时，必须用手握住转向盘并向一侧推拉才能保证车辆正确行驶，松开后车辆会自动偏向一侧。行驶跑偏与转向盘不正不同，转向盘不正的车辆松手后仍然能保持直线行驶，产生行驶跑偏的主要原因有： 1. 左右轮胎的气压相差过大 2. 左右轮胎花纹磨损程度相差过大 3. 前轮定位失准，左右定位参数相差过大 4. 单侧制动器分离不彻底 5. 单侧车轮轴承损坏 6. 控制臂或车身碰撞变形 7. 支柱总成损坏或失准 8. 副车架错位等
车辆在不良路面行驶时悬架异响	1. 支柱总成损坏或失效 2. 控制臂与副车架连接胶套松旷、损坏或控制臂与转向节连接球头松旷 3. 转向横拉杆与转向节连接球头松旷或转向横拉杆内球头松旷 4. 支柱上的弹簧座不良 5. 稳定器轴连接胶套损坏 6. 前轮制动轮缸支架螺栓与支架配合松旷 7. 如果后悬架异响，需检查复合连杆机构是否松旷或连接胶套是否损坏 8. 如果在良好路面上高速行驶时有连续异响，则可能是车辆轴承损坏 9. 如果在良好路面上低速行驶时产生周期异响，则可能是车辆轮胎磨损不均匀等
前轮侧滑	前轮侧滑量应不大于 5m/km，侧滑量的大小与前束值和车轮外倾角的匹配有关，若侧滑量过大，说明车辆前束值和车轮外倾角不合格，造成车辆侧滑量大的主要原因有： 1. 车轮前束值不符合要求 2. 车轮外倾角不符合要求 3. 前轮轴承松旷 4. 转向横拉杆内、外球头松旷；轮胎气压或左右花纹不一致等
轮胎异常磨损	正常情况下，轮胎表面应是均匀磨损，直至磨平。轮胎的非正常磨损现象有多种，常见的形式主要有： 1. 单侧磨损 轮胎花纹部分单侧发生早期磨损，且表面正常磨损，多是由于车轮外倾角不正确所致，常见于前轮 2. 局部磨损 轮胎胎面一处或多处发生早期磨损，且表面有磨伤痕迹，说明驾驶中曾经有紧急制动或过度起步加速 3. 羽状磨损 轮胎花纹部分全圆周或单侧花纹及细花纹尾端呈羽状异常磨损，说明前束不正确 4. 差段磨损 胎面花纹部出现规则性前高后低型的差段状磨损，多见于后轮，与驾驶习惯有关，如果轮胎不及时换位，也会造成这种磨损，每行驶 1 万到 1.3 万 km 进行四轮换位 5. 两侧磨损 胎面花纹的两侧至胎肩发生早期异常磨损，而中央位置有明显的胎纹，说明胎压过低。胎压的大小直接影响轮胎与地面的接触，如果胎压严重不足，胎肩内面产生褶皱，继续行驶，帘线会在表面及内面呈现线状断裂或引起整个胎侧与胎体分离



(续)

故障现象	故障原因和主要部件
轮胎异常磨损	6. 中央磨损 轮胎胎面花纹的中央部分发生早期磨损，而胎肩两侧仍然有明显的花纹，说明轮胎气压过低。
	7. 轮胎起包 轮胎起包往往出现在侧面，轮胎受冲击后，帘线局部断裂使受冲击部位呈辐射状突起
车辆行驶 方向摆头	车辆高速行驶时，方向抖动，严重时甚至整个车体抖动，可能的故障原因主要有： 1. 车轮不平衡 2. 轮胎和胎面变形 3. 转向拉杆球头或控制臂球头松旷 4. 前轮定位参数不正确等

二、故障实例

1. 急加速时转向盘抖动

故障现象：一辆 2009 年款广州本田奥德赛 2.4L 轿车，该车行驶了 3.6 万 km 后出现急加速时转向盘抖动，并且有向右转动的趋势，松开加速踏板的瞬间向左摆动，经过凹凸不平的路面时颠簸严重。

故障诊断与排除：

- 1) 首先检查悬架系统，发现右前减振器有漏油的痕迹，减振器顶胶有破裂，更换故障的减振器和顶胶后，进行试车，颠簸严重的现象消失，但出现方向跑偏。
- 2) 检查转向横拉杆内外球头，没有发现任何可疑的情况。
- 3) 将车辆 4 个轮胎的气压重新调整一致，并且对两前轮进行动平衡后试车，故障排除。

2. 左前轮轴承损坏故障

故障现象：一辆 2009 年款奥德赛 2.4L 轿车，行驶了 5.8 万 km 后车辆向右转弯时，底盘发出清脆的“嘎嘎”异响，而向左转弯时无异响。

故障诊断与排除：

- 1) 将车辆用升降机举起，检查底盘，并没有发现松旷处，重新按照规定力矩紧固螺栓。
- 2) 检查发动机支脚胶和变速器吊脚，发现变速器吊脚开裂，更换后进行试车，故障依旧。
- 3) 检查左边减振器、上摆臂、下摆臂以及内外横拉杆球头，均没有出现可疑的情况。
- 4) 起动发动机，挂入前进档驱动车轮，在低速、中速时均听不到异响。
- 5) 将发动机熄火后，松开驻车制动器，左、右手捉住轮胎边沿，轻轻向里、向外晃动车轮，发现左前轮轴承间隙过大，说明该轴承损坏。
- 6) 拆下该轴承发现内滚珠出现卡滞，重新更换轴承后进行试车，故障排除。

3. 右前减振器异响

故障现象：一辆 2009 年款奥德赛 2.4L 轿车，行驶了 7.2 万 km，该车在颠簸的泥路上行驶时右前减振器发出一阵阵的异响，而在平坦的路面行驶时则正常。



故障诊断与排除：

- 1) 首先对车辆右前悬架系统进行重点检查，发现右前上摆臂以及下摆臂球头有松动并且有油迹，于是重新更换上摆臂和下摆臂后进行驾驶检查，当行驶在比较颠簸的路面时，响声依然会存在，但响声不明显。
- 2) 回到维修厂后，对右前减振器进行检查，没有发现有漏油的痕迹，询问车主，了解到该减振器刚更换了一个多月，表明减振器没有出现故障，故障部位可能存在于减振器弹簧，由于没有单独的减振器弹簧可更换，经过和车主协商后更换减振器总成。
- 3) 更换后进行试车，异响症状消除，故障彻底排除。
- 维修小结：**由于该车右前减振器弹簧弹力不足，导致车辆在颠簸的路面失去平衡，更换减振器总成后故障即可排除。

第七节 转向系统故障诊断实例

一、转向系统的常见故障与排除方法

转向系统检查表见表 5-5。

表 5-5 转向系统检查表

故障现象	故障原因和主要部件
转向盘不回位	转向盘不回位是指转向后，转向盘的回正能力差或车辆保证直线行驶的能力差，主要有以下原因： 1. 转向横拉杆球头和控制臂下球头卡滞，检查球头是否润滑不良，安装不当或损坏 2. 前轮定位失准，重新调整前轮定位 3. 转向机阀门粘滞，重新冲洗，添加助力泵油，如果故障仍然存在，更换转向机 4. 动力转向机松动，检查、紧固转向机固定螺栓至规定力矩 5. 中间转向轴夹的螺钉力矩不当，重新按规定力矩拧紧 6. 齿条预紧度过高，重新调整 7. 转向柱卡滞，检查转向柱定位、转向柱座、转向柱轴承是否异常 8. 轮胎气压不正确，将轮胎气压调整到正常值
行驶方向跑偏或左右转向轻重不同	1. 左、右前轮轮胎压力不一致或花纹磨损程度不一致 2. 两侧轮胎新旧程度不一致 3. 前轮定位参数不正确 4. 前轮悬架故障；转向机故障 5. 转向机助力液压缸一侧有空气
转向沉重，助力不足	1. 转向系统内部泄漏 2. 转向机卡滞，重新冲洗，如果故障仍然存在，更换转向机 3. 转向助力泵压力不足；助力泵油量不足等
转向盘抖动	1. 转向助力液压系统故障 2. 转向机卡滞，重新冲洗，如果故障仍然存在，更换转向机 3. 转向横拉杆内、外球头松旷 4. 转向机齿轮齿条间隙调整不当 5. 前轮定位失准



(续)

故障现象	故障原因和主要部件
转向盘抖动	6. 转向机固定螺栓松动 7. 车轮轴承松旷 8. 稳定轴松旷 9. 悬架支柱不良 10. 轮胎动平衡不良、胎面磨损不一致等
转向泵噪声	1. 动力系统转向油管背压过多，检查油管是否堵塞 2. 动力转向机背压过大，检查转向机是否堵塞 3. 液压助力系统有空气，检查液压助力系统是否真空泄漏或液面高度不足 4. 助力泵内部齿轮磨损过度等

二、故障实例

1. 制动时转向盘抖动

故障现象：一辆 2009 年款广州本田奥德赛 2.4L 轿车，在行驶过程中进行紧急制动时，踩下制动踏板的瞬间车身发抖，转向盘抖动厉害。

故障诊断与排除：

- 1) 首先对转向机以及转向系统进行常规检查，并没有发现转向节连接松动或磨损的情况。
- 2) 询问车主，该车刚做完保养，在维修厂更换了制动片，并且对两前制动盘进行光碟处理，于是对制动盘进行检查，发现制动盘跳动不均匀，将制动盘拆下在光盘机上进行重新处理。
- 3) 使用砂纸将制动片磨平后，装好制动盘并且对两前轮进行动平衡测试。
- 4) 重新安装好后，进行路试，故障彻底排除。

2. 转向系统发出“嗡嗡”声

故障现象：一辆 2009 年款奥德赛 2.4L 轿车，该车在行驶过程中，当转动转向盘时转向系统发出“嗡嗡”的响声。

故障诊断与排除：

- 1) 首先对车辆进行试车，发现响声来自助力泵内，检查转向油泵没有出现漏油的现象。
- 2) 打开储油器，检查发现油液有杂质并且油液变黑，于是重新更换助力泵油液后进行试车，故障依旧。
- 3) 最后经过认真检查，发现高压软管在行车过程中与发动机机体接触产生异常响声，于是重新调整软管位置后，故障彻底排除。

3. 转向齿条出现异响

故障现象：一辆 2008 年款广州本田奥德赛 2.4L 轿车，该车行驶了 9.3 万 km 后，转向时发出异常“咔嗒”声。



故障诊断与排除：

- 1) 接车后，维修人员首先对车辆进行试车确认故障现象，在车辆行驶途中，转向时果然出现尖锐的“咔嗒”响声。
- 2) 回到维修厂后，将车辆升起检查转向横拉杆和球头，都没有出现异常的损坏故障。
- 3) 对转向柱轴进行检查，发现转向节紧固螺栓有松动，但紧固后重新进行试车，故障依旧，表明故障在其他部位。
- 4) 重新将车辆升起，其中一位维修人员在驾驶室内操作转向盘，另一位维修人员在车底下进行检查，最后发现转向机壳体防护套上有润滑油脂，并且响声来自转向机齿条。
- 5) 重新更换转向机后进行试车，响声消除，故障彻底排除。

第六章

CR-V 车 系

第一节 发动机系统故障诊断实例

一、发动机故障诊断与排除

CR-V 车系发动机故障诊断与排除见表 6-1。

表 6-1 发动机故障诊断与排除表

故障现象	故障原因	故障诊断与排除
发 动 机 无 法 起 动	1. 蓄电池接线柱或连接松动 2. 蓄电池电量过低 3. 起动机故障 4. 起动机继电器故障 5. 变速器档位开关故障 6. 点火开关或起动电路故障 7. 燃油压力过低 8. 燃油泵电路故障 9. 防起动装置故障 10. 气缸压力低 11. 无火花 12. 进气泄漏 13. 正时链条破损 14. ECM/PCM 无电压 15. ECM/PCM 未搭铁	1. 检查蓄电池接线柱或连接是否松动 2. 检查蓄电池是否电量过低 3. 检查起动机是否故障 4. 检查起动机断电继电器 5. 检查变速器档位开关(A/T) 6. 检查点火开关或起动电路 7. 检查燃油压力是否正常 8. 检查燃油泵电路是否正常 9. 检查防起动装置 10. 检查气缸压力是否过低 11. 检查是否无火花 12. 检查进气系统是否出现泄漏 13. 检查正时链条是否破损 14. 检查 ECM/PCM 是否无电压 15. 检查 ECM/PCM 搭铁是否可靠
曲轴转动，但 不能起动	1. 燃油压力过低 2. 油管堵塞或损坏 3. 燃油滤清器堵塞 4. 节气门阀体故障 5. 发动机气缸压力低 6. 凸轮轴链条损坏或破裂	1. 检查燃油压力是否过低 2. 检查油管是否堵塞或损坏 3. 检查燃油滤清器是否堵塞 4. 检查节气门阀体是否正常 5. 检查气缸压力是否过低 6. 检查凸轮轴链条是否损坏或破裂



(续)

故障现象	故障原因	故障诊断与排除
发动机启动困难	1. 蓄电池电量过低 2. 燃油压力低 3. 油管堵塞或损坏 4. 燃油滤清器堵塞 5. 节气门体故障 6. 点火系统火花弱 7. 气缸压力过低	1. 检查蓄电池电量是否过低 2. 检查燃油压力 3. 检查油管是否堵塞或损坏 4. 检查燃油滤清器是否堵塞 5. 检查节气门体 6. 检查点火火花是否弱 7. 检查气缸压力 8. 检查进气是否泄漏
发动机动力不足	1. 燃油压力过低 2. 空气滤清器滤芯堵塞 3. 节气门体故障 4. 三元催化转化器(TWC)故障 5. 喷油器故障 6. VTEC 系统机油压力故障 7. 气缸压力低 8. 凸轮轴正时错误	1. 检查燃油压力是否过低 2. 检查空气滤清器滤芯是否堵塞 3. 检查节气门体是否故障 4. 检查三元催化转化器(TWC) 5. 检查喷油器 6. 排除 VTEC 系统机油压力故障 7. 检查气缸压力是否正常 8. 检查凸轮轴正时 9. 检查发动机机油液位
发动机缺火或运行不良	1. 火花塞故障 2. 燃油压力低 3. 喷油器故障 4. 燃油泵电路故障 5. VTEC 系统机油压力故障	1. 检查火花塞 2. 排除燃油压力低故障 3. 排除喷油器故障 4. 排除燃油泵电路故障 5. 检查 VTEC 系统机油压力故障 6. 排除气缸压力低故障 7. 检查气门间隙
发动机怠速不稳定	1. 没有执行 ECM/PCM 怠速学习程序 2. 燃油压力低 3. 喷油器故障 4. 交流发电机 FR 信号电路故障 5. 曲轴箱强制通风(PCV)阀故障 6. 节气门体故障	1. 执行 ECM/PCM 怠速学习程序 2. 排除燃油压力低故障 3. 排除喷油器故障 4. 排除交流发电机 FR 信号电路故障 5. 排除曲轴箱强制通风(PCV)阀故障 6. 排除节气门体故障
冷机时发动机快怠速太高	1. 没有执行 ECM/PCM 怠速学习程序 2. 怠速异常 3. 节气门体故障	1. 执行 ECM/PCM 怠速学习程序 2. 检查发动机怠速 3. 测试节气门体是否正常
发动机升温后, 在无负荷状态下怠速低于规定范围	1. 交流发电机 FR 信号电路故障 2. 节气门体故障	1. 排除交流发电机 FR 信号电路故障 2. 测试节气门体
发动机升温后, 在无负荷状态下怠速高于规定范围	1. 交流发电机 FR 信号电路故障 2. APP 传感器故障	1. 排除交流发电机 FR 信号电路故障 2. 检查 APP 传感器是否正常

(续)

故障现象	故障原因	故障诊断与排除
发动机机油耗 油过量	1. 发动机机油注油口盖、放油口螺塞、机油滤清器是否松动 2. 机油是否渗漏 3. 气门导管的磨损或气门杆油封磨损导致泄漏 4. 活塞环损伤或磨损 5. 发动机气缸壁、活塞等磨损	1. 检查发动机机油注油口盖、放油口螺塞、机油滤清器是否松动 2. 检查机油是否渗漏 3. 检查气门导管的磨损情况或气门杆油封的磨损情况 4. 检查活塞环的损伤或磨损情况 5. 检查发动机气缸壁、活塞等损伤或磨损情况
发动机尾气排 放超标	1. 三元催化转化器(TWC)故障 2. 火花塞异常 3. 燃油压力不正常 4. 喷油器故障 5. EVAP 燃油蒸发排放控制系统故障 6. VTEC 系统机油压力故障 7. 发动机正时带打滑或破损	1. 检查三元催化转化器(TWC) 2. 检查火花塞 3. 测试燃油压力 4. 测试喷油器 5. 检查 EVAP 燃油蒸发排放控制系统 6. 排除 VTEC 系统机油压力故障 7. 排除气缸压力低故障 8. 检查正时带是否打滑或破损

二、发动机故障维修实例

1. 燃油泵电路故障处理

故障现象：一辆 2007 年款本田 CR-V 2.4L 轿车，该车出现发动机起动后逐渐熄火，再次起动困难或无法起动故障。

故障诊断与排除：

- 1) 检查点火系统，均正常，然后在燃油管路中接油压表，在油泵接头处并联一个 21W 的试灯，对油泵的供油状况及工作情况进行同步检查。
- 2) 将钥匙拧至 ON 位，油压升至 270kPa，试灯亮，起动发动机，试灯不亮，再次起动发动机，工作又正常。熄火后再次将钥匙拧到 ON 位时故障出现，试灯不亮，油压表无变化。系统的静压力比一般工作压力要高，所以熄火后再将钥匙拧至 ON 位时，油压上升，因此怀疑故障在 PGM-FI 主继电器上。
- 3) 关闭点火开关。
- 4) 拆下仪表板下熔断器/继电器盒，然后从仪表板下熔断器/继电器盒上拆下 PGM-FI 主继电器 2(燃油泵)(A)，如图 6-1 所示。
- 5) 重新安装仪表板下熔断器/继电器盒。
- 6) 将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置。
- 7) 如图 6-2 所示，测量 PGM-FI 主继电器 2(燃油泵)4 芯插头 3 号端子与车身搭铁线之间无电压。
- 8) 关闭点火开关。
- 9) 断开发动机舱盖下熔断器/继电器盒 8 芯插头 D。
- 10) 使用 HDS 短接 SCS 线。
- 11) 断开 ECM/PCM 44 芯插头 A。

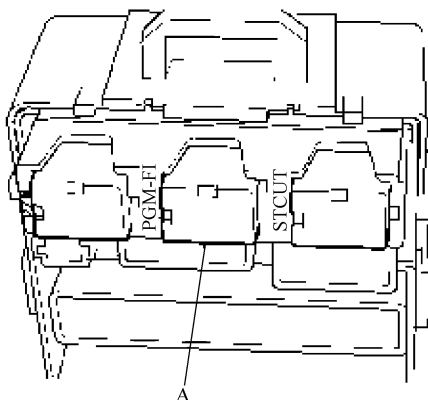


图 6-1 燃油泵继电器

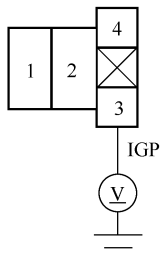


图 6-2 检测燃油泵继电器

12) 断开仪表板下熔断器/继电器盒 21 芯插头 G。

13) 如图 6-3 所示，使用跨接线将仪表板下熔断器/继电器盒插头 G(21 芯)4 号端子与车身搭铁线相连接。

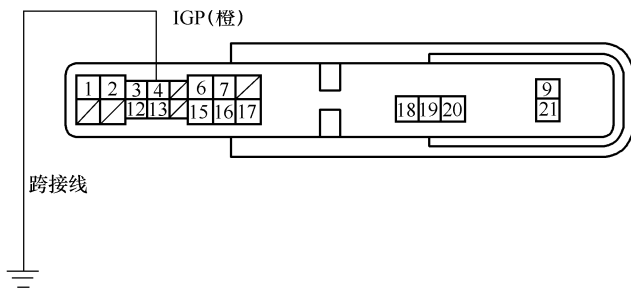


图 6-3 跨接仪表板下熔断器/继电器盒 4 号端子

14) 如图 6-4 所示，检查发动机舱盖下熔断器/继电器盒插头 D(8 芯)6 号端子与车身搭铁线之间导通，确定为 PGM-FI 主继电器故障，更换 PGM-FI 主继电器 1，多次试验后故障消失。

维修小结：PGM-FI 主继电器由 ECM 主继电器和油泵继电器组成，当将钥匙拧至 ON 位时，ECM 主继电器吸合，为电脑、喷油器及油泵继电器送电。连接了发光二极管，是为了检查 ECM 主继电器及电脑工作是否正常，油泵继电器是否得到触发信号。当油泵继电器出现故障时，系统中的剩余压力使发动机仍可起动，但随着油压的降低，发动机逐渐熄灭。由于油泵继电器工作不稳定，再起动机时供油不足或不供油，使发动机出现再起动机困难或无法起动的故障。

2. 电子节气门控制系统(ETCS)故障处理

故障现象：一辆 2007 年款本田 CR-V 车，装备 R20A1 发动机，累计行驶约 5 万 km，出现发动机怠速不稳故障。

故障原因：①节气门位置传感器自身有故障；②节气门体故障；③进气系统泄漏。

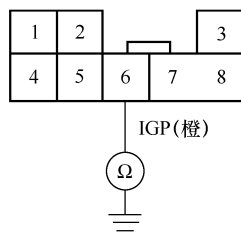


图 6-4 检测熔断器/继电器盒插头 D(8 芯)6 号端子情况



故障诊断与排除:

- 1) 首先检查发动机进气系统正常, 没有出现进气软管破裂的现象。
- 2) 起动发动机, 让发动机处于怠速运转, 感觉发动机有轻微的抖动。
- 3) 用 HDS 读取故障码为 DTC P2135: TP 传感器 A/B 电压不一致。
- 4) 读取节气门位置传感器数据流, 结果发现发动机怠速时, 节气门位置传感器的电压信号为 1.43V(标准为 0.56V), 由此断定此车怠速不稳是由节气门开度信号电压过高造成的。

- 5) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- 6) 使用 HDS 清除 DTC。
- 7) 使用 HDS 在测试菜单(INSPECTION MENU)中进行 ETCS 测试。
- 8) 使用 HDS 检查, 仍然显示 DTC P2135。
- 9) 关闭点火开关。
- 10) 断开节气门体上的进气管。
- 11) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- 12) 使用 HDS 清除 DTC。
- 13) 检查节气门阀, 发现节气门阀没有处在全闭合位置。
- 14) 关闭点火开关。
- 15) 使用 HDS 短接 SCS 线。
- 16) 断开 ECM/PCM 插头 C(44 芯)。
- 17) 检查 ECM/PCM 插头端子 C20 与端子 C21 之间导通, 见图 6-5。
- 18) 断开节气门体 6 芯插头。
- 19) 检查 ECM/PCM 插头 C20 端子与 C21 端子之间导通。

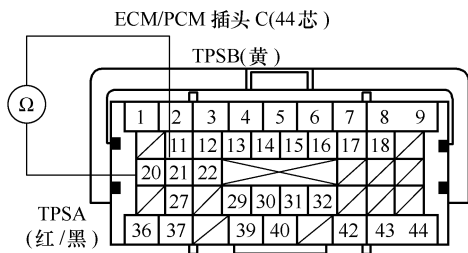


图 6-5 检测 C20 与端子 C21 的导通性

- 20) 关闭点火开关。
- 21) 更换节气门体并执行 ECM/PCM 怠速学习程序。
- 22) 使用 HDS 检查, 不再出现故障码, 怠速正常, 故障排除。

维修小结: 造成发动机怠速不稳的主要原因是节气门体故障, 即发动机燃油混合气控制失调引起怠速不稳。

3. 三元催化系统故障处理

故障现象: 一辆 2010 年款本田 CR-V 2.4L 轿车, 配置 K24Z1 发动机, 由于该车保养不当造成发动机拉缸, 经过大修后发动机一切正常, 过了一个多星期, 车主又回来反映该车加速无力, 自动变速器出现升档过迟的故障。

故障诊断与排除:

- 1) 首先验证故障现象。起动发动机, 对该车进行路试, 将变速杆移到 D 位平均加速行驶, 结果发现发动机转速达 3500r/min(正常应该是 2800r/min)时, 自动变速器才从 1 档升到 2 档, 说明该车自动变速器升档过迟。
- 2) 检查自动变速器的油位及油质, 均正常。
- 3) 用 HDS 读取故障码, 结果显示 DTC P0420: 催化系统效率低于门限值;



P0301: No. 1 气缸不点火; P0302: No. 2 气缸不点火故障。

4) 将 3 缸和 4 缸的点火线圈分别更换到 1 缸和 2 缸。

5) 打开点火开关至 ON(II)位置。

6) 使用 HDS 清除 DTC。

7) 起动发动机, 在无负荷的情况下(位于驻车位置或空档) 使发动机转速保持在 3000r/min, 直至散热器风扇运行, 然后使其怠速运转。

8) 在下列条件下对该车进行重新路试:

① 发动机冷却液温度高于 70℃。

② A/T 位于 D 位。

③ 使用巡航控制时, 保持车速为 72 ~ 120km/h 约 5min 或更久。

④ 不使用巡航控制时, 保持车速为 88km/h 5min 或更久。

9) 使用 HDS 在 DTC 菜单中监测 DTC P0420 的 OBD 状态(OBD STATUS)

10) 屏幕显示执行(EXECUTING), 保持驾驶状态, 屏幕显示未通过(FAILED)。

11) 关闭点火开关。

12) 更换 TWC。

13) 打开点火开关至 ON(II)位置。

14) 使用 HDS 重新设置 ECM/PCM。

15) 进行 PCM 怠速学习程序。

16) 起动发动机, 在无负荷的情况下(位于驻车位置或空档) 使发动机转速保持在 3000r/min, 直至散热器风扇运行, 然后改变车速试驾 10min 以上, 发动机加速正常, 自动变速器升档过迟现象消失。

17) 使用 HDS 检查 DTC, 不再显示故障码。

维修小结: 在排除汽车故障的过程中, 一定要查清故障原因。上述故障看似是自动变速器故障, 其实 TWC 故障往往呈现发动机动力不足、加速无力的现象, 严重时甚至导致发动机无法起动。

4. 爆燃传感器信号线短路故障

故障现象: 一辆 2007 年款东风本田 CR-V 轿车, 配置了 K24Z1 发动机, 该车已经行驶了 12 万 km, 在跑长途的过程中发动机加速无力, 并且伴随着发动机发出的很大的“嗒嗒”异响声。

故障诊断与排除:

1) 使用听诊仪进行检查, 响声来自气缸盖。

2) 打开气门室盖, 发现进气、排气双凸轮轴有咬伤的痕迹。

3) 将进气、排气双凸轮轴更换, 起动车辆检查, 异响声消除。

4) 对车辆进行驾驶检查, 发现发动机加速无力, 自动变速器换档迟钝, 加速时, 只要稍微松加速踏板, 就会出现加档的现象。

5) 使用 HDS 读取发动机故障码, 没有显示。

6) 检查点火系统, 燃油系统以及排气系统没有出现异常的现象。

7) 使用 HDS 进行发动机动态测试, 发现爆燃传感器信号保持为 5V, 加速时点火时刻没有提前, 反而有延迟的异常现象。



8) 将爆燃传感器插头断开, 起动发动机, 检查爆燃传感器的控制信号电压依然为 5V, 说明爆燃传感器电路出现短路的故障。

9) 关闭点火开关至 OFF 位置。

10) 使用 HDS 短接 SCS 线。

11) 断开 ECM/PCM 插头 C(44 芯) 的连接插头。

12) 如图 6-6 所示, 检查车身搭铁线与 ECM/PCM 插头端子 C42 之间导通, 说明 ECM/PCM (C42) 与爆燃传感器之间的导线发生了短路故障。

13) 对线路进行排查, 发现爆燃传感器控制线与另一根导线出现磨破的现象, 使用绝缘胶布进行包扎处理, 重新连接好插头。

14) 打开点火开关至 ON(Ⅱ) 位置, 使用 HDS 重新设置 ECM/PCM, 并进行 ECM/PCM 怠速学习程序。

15) 将发动机转速维持在 3000 ~ 4000r/min, 运转 10s 后读取 DTC, 没有故障码。

16) 进行路试, 发现加速良好, 换档正常, 故障排除。

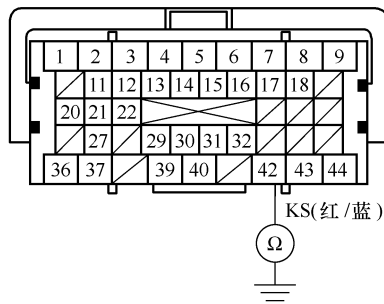


图 6-6 ECM/PCM 电脑控制插头

5. 摇臂轴控制电磁阀电路电压低故障

故障现象: 一辆 2010 年款东风本田 CR-V 轿车, 配置了 R20A1 发动机, 该车行驶了 5.6 万 km, 最近一个星期内早上起动发动机后, 故障灯出现异常点亮, 并且在驾驶过程中驾驶反应迟钝。

故障诊断与排除:

1) 利用 HDS 读取发动机故障码, 显示 DTC P2648: 摇臂轴控制电磁阀电路电压低。

2) 关闭点火开关, 断开摇臂轴控制电磁阀 2 芯插头。

3) 如图 6-7 所示, 测量摇臂轴控制电磁阀 2 芯插头 1 号端子与 2 号端子之间的电阻, 电阻为 18Ω (标准为 14 ~ 30Ω), 在规定的技术范围内。

4) 如图 6-8 所示, 使用一根导线将蓄电池正极端子 (+) 与 1 号端子和负极端子 (-) 相连接, 摇臂轴控制电磁阀发出“咔哒”声, 说明电磁阀没有故障。

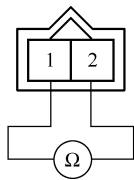


图 6-7 测量摇臂轴控制电磁阀端子间电阻

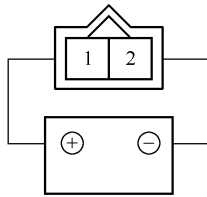


图 6-8 通电测量摇臂轴控制电磁阀

5) 拨下机油尺检查机油质量, 结果发现机油很脏, 从而推断可能是机油脏导致油压过低。

6) 询问车主, 该车更换机油才一个多月, 机油已经变得很黑, 说明更换的是劣质的机油。

7) 拆下摇臂轴控制阀, 发现摇臂轴控制电磁阀滤清器被污垢堵塞。



8) 更换本田专用发动机机油、发动机机油滤清器及摇臂轴控制电磁阀滤清器后, 故障排除。

维修小结: 该车摇臂轴控制电磁阀是 VTEC 系统的重要组成部分, 对提高发动机的动力性至关重要, 由于使用了劣质的机油, 导致发动机摇臂轴控制电磁阀滤清器堵塞, 引起发动机指示灯报警。在保养发动机时, 一定要使用本田专用润滑油和配件。

6. 曲轴箱强制通风(PCV)系统故障

故障现象: 一辆 2010 年款东风本田 2.0L 轿车, 配置了 R20A1 发动机, 行驶了 4.5 万 km, 该车出现发动机怠速不稳且容易熄火, 其他工况无异常的现象。

故障诊断与排除:

- 1) 首先读取发动机故障码, 没有任何显示。
- 2) 拆下进气软管, 检查节气门体没有发现积炭的现象。
- 3) 连接燃油压力表, 打开点火开关, 读取燃油压力为 320kPa, 没有发现异常。
- 4) 检查火花塞, 发现间隙为 1.3mm 并且有积炭, 更换 4 个火花塞后, 故障依旧。

5) 最后在发动机怠速时, 如图 6-9 所示, 使用钳子轻轻夹住 PCV 阀与进气歧管之间的软管, 无“咔哒”声(正常情况下 PCV 阀中应发出“咔哒”声), 说明存在真空泄漏的情况。

6) 检查 PCV 阀密封圈发现破裂, 重新更换密封圈后, 发动机故障排除。

维修小结: 该车 PCV 系统出现真空泄漏, 使多余的空气被吸入进气歧管, 导致可燃混合气体过稀, 容易引起发动机熄火。



图 6-9 检测 PCV 系统

7. ECT 传感器 1 故障

故障现象: 一辆 2010 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车, 该车冷车时起动正常, 而热车后发动机怠速高, 并且行驶过程中自动熄火, 熄火后起动困难。

故障诊断与排除:

- 1) 首先检查发动机冷却液液面, 冷却液低于正常界限, 但没有出现泄漏的情况, 添加本田专用的冷却液到规定的位置。
- 2) 起动发动机, 使发动机处于怠速的状态, 运转 5min 后, 发动机转速为 800r/min(无负荷状态标准值为 600~700r/min), 说明怠速偏高。
- 3) 使用 HDS 读取发动机故障码, 显示 DTC P0117: ECT 传感器 1 电路电压低。
- 4) 关闭点火开关, 断开 ECT 传感器 1 的 2 芯插头。
- 5) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置, 使用万用表测量 ECT 1 插头的 1 号端子与车身的电压为 5V, 2 号端子与车身搭铁导通, 说明控制线路故障。
- 6) 起动发动机, 让发动机处于怠速运转状态, 从 ECT 传感器 1 插头信号输出端 1 号接线侧上, 用万用表测量 ECT 传感器 1 的输出电压在 0.1~3.5V 之间变化(正常为 0.1~4.5V), 说明 ECT 传感器 1 故障。
- 7) 更换 ECT 传感器 1 后, 起动发动机进行试车, 故障症状消失, 故障排除。



维修小结：该车由于 ECT 传感器 1 故障，输入给 ECM/PCM 的信号不正常，ECM/PCM 误认为发动机还处于冷车状态，从而影响发动机喷油量的自动控制，导致发动机怠速过高的故障。

第二节 自动变速器故障诊断实例

一、自动变速器故障诊断

1. 自动变速器故障码读取

- 1) 将 HDS 连接至 DLC。
- 2) 打开点火开关至 ON(II) 位置，选择自动变速器(A/T) 系统，并观察 HDS 屏幕上 DTC 菜单中的 DTC。
- 3) 记录所有燃油与排放 DTC 以及自动变速器(A/T) DTC 和冻结数据。
- 4) 如果有燃油与排放的 DTC，则按照 DTC 显示内容首先检查燃油与排放系统(DTC P0700 除外，DTC P0700 表示存在一个或多个自动变速器(A/T) DTC，且未检测到 PCM 燃油中与排放系统的电路故障)。
- 5) 清除 DTC 和数据。
- 6) 按冻结数据所显示的内容与条件驾驶车辆几分钟，然后重新检查 DTC。如果自动变速器(A/T) DTC 再次出现，则依据 DTC 故障进行处理。如果未再次出现，则表明是电路的间歇性故障。确认电路中的所有端子是否连接牢固。

2. 失速试验

失速试验可以区分故障点在发动机还是自动变速器，还可以帮助分析发动机功率大小、液力变矩器性能好坏及自动变速器换挡执行元件是否正常，它是诊断自动变速器最常用的一种方法。

做失速试验时，首先确保将变速器油加注至合适油位，自动变速器工作温度正常(即油温正常)，拉紧驻车制动，将变速杆挂入 D 位，左脚踩下制动踏板，右脚将加速踏板踩到底，此时发动机的转速即为失速转速。

做失速试验时，变速器的输出轴和输入轴都不转，液力变矩器的涡轮也不转，发动机的能量都消耗在变矩器内部摩擦损失上，自动变速器的油温会迅速上升，所以每次不得进行 10s 以上的失速试验。做完试验后，要保持发动机怠速运行 2min 以冷却，然后在 2 档、1 档和 R 位重复测试。

正常情况下，失速转速为 2200 ~ 2500r/min 左右，如果失速转速过低，故障原因可能在发动机动力不足；发动机节流阀关闭，液力变矩器单向离合器滑动以及液力变矩器内导轮的单向离合器工作不良等；如果失速转速高，说明自动变速器内部 ATF 泵输出低，ATF 滤网堵塞，调节阀卡滞以及离合器滑转，可能的原因是油压过低，离合器片烧损等。

3. 油压测试

自动变速器主油压的测量与故障判断至关重要，测量前确保变速器油加注至合适油位，变速器应处于热态，测试时应在压力稳定后 5s 再读数。



如图 6-10 所示,将油压表与管路压力检查孔(A)连接。注意:连接油压表时,不允许灰尘或其他异物进入孔内。

发动机转速为 2000r/min 时,测量 P 位或 N 位的管路压力应为 950kPa 左右,如果油压过低,轻者会造成换挡迟缓,离合器打滑,重者造成离合器片损坏。

修理中常见的故障是油压过低,有以下原因:

- ① 自动变速器油面低。
- ② 液力变矩器损坏。
- ③ ATF 泵过度磨损或损坏。
- ④ 液力变矩器单向阀损坏。
- ⑤ ATF 滤网堵塞。
- ⑥ 伺服阀故障。
- ⑦ 离合器损坏。
- ⑧ O 形密封圈故障。
- ⑨ 泄压阀卡滞或损坏等。

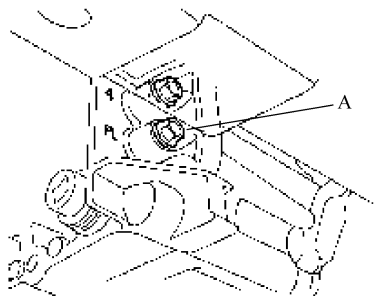


图 6-10 安装油压表

4. 时滞试验

发动机怠速运转时,自动变速器变速杆由 N 位挂入 D 位或 R 位后,需要一段时间后才能完全结合,在这段时间内汽车轻微振动,这段时间称为自动变速器换挡时滞时间,通过时滞时间可以判断自动变速器油压以及换挡元件工作技术情况。

进行时滞试验前,必须确保自动变速器工作温度正常,从 N→D 时滞时间正常为 1.0 ~ 1.2s;从 N→R 时滞时间正常为 1.0 ~ 1.5s,如果测得时滞时间过长,可能的原因有主油压压力低、离合器片过度磨损、离合器间隙过大或单向离合器工作不良等;如果测得时滞时间过短,可能的原因有主油压压力高或离合器间隙过小等。

5. 路试

路试是维修自动变速器不可缺少的步骤,修理前是为了验证故障,进一步分析故障原因,从而确定维修方案;修理后是为了检查自动变速器工作是否恢复正常,路试的主要检查项目是换挡点是否正确,以及换挡有无冲击、变速器有无异响等。具体通过维修技术人员进行驾驶检查。

二、自动变速器维修实例

1. 自动变速器离合器压力控制电磁阀故障

故障现象:一辆 2010 年款东风本田 CR-V 轿车,配置了 5 档自动变速器,该车在一次事故后更换了前部的变速器壳体,装配完成后试车发现在所有升档和降档时,都出现较大的振动,然后 D 指示灯闪烁。

故障诊断与排除:

1) 根据故障情况进行分析,引起该故障的可能原因为:

- ① 自动变速器离合器压力控制电磁阀 B 故障。
- ② 自动变速器离合器压力控制电磁阀 C 故障。
- ③ 输入轴(主轴)速度传感器故障。



④ 自动变速器油温度传感器故障。

⑤ 分离板节流孔内有异物等故障。

2) 由于 D 指示灯闪烁, 说明存在故障码。首先使用 HDS 读取自动变速器故障码, 显示 P0777: 自动变速器离合器压力控制电磁阀 B 卡滞在打开位置; P0796: 自动变速器 (A/T) 离合器压力控制电磁阀 C 卡滞在关闭位置。

3) 将故障码清除掉, 重新读取故障码, 显示为 P0796 故障码。

4) 在 D 位各档, 以 20 km/h 的速度再进行路试至少 20s, 然后减速直至车辆停止。

5) 在自动变速器模式菜单下的 DTC/冻结数据中, 监测 OBD 状态下的 DTC P0796, 显示为未通过。

6) 使用 HDS 清除 DTC。

7) 在分项检测菜单 (Miscellaneous Test Menu) 中选择离合器压力控制电磁阀 C, 并使用 HDS 测试自动变速器离合器压力控制电磁阀 C, 显示电磁阀出现异常。

8) 如图 6-11 所示, 断开电磁阀 C 插头, 检查插头端子 1 和 2 之间的电阻为 1Ω (标准值为 $3 \sim 10\Omega$), 说明离合器压力控制电磁阀 C 故障。

9) 更换自动变速器离合器压力控制电磁阀 C 后, 进行试车, 加速良好, 故障排除。

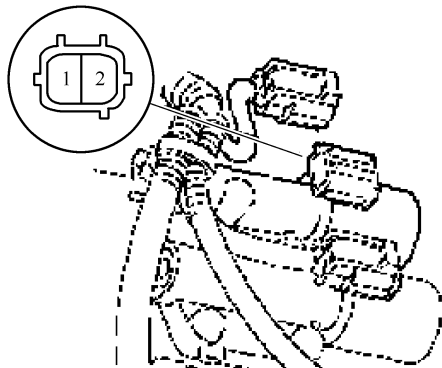


图 6-11 离合器压力控制电磁阀 C

2. 钥匙联锁系统电路故障处理

故障现象: 一辆 2010 年款东风本田 CR-V 轿车, 该车配置了 K24Z1 发动机, 行驶了 2 万 km 后, 突然出现点火开关不能从 ACC(I) 位置移动到 LOCK(0) 位置的故障 (钥匙已插入, 变速杆位于 P 位)。

故障原因: ① 互锁控制系统电路故障。

② 钥匙互锁电磁阀卡滞在打开位置。

③ 变速器档位开关位置调整不当等故障。

故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 读取发动机故障码, 没有任何故障显示。

2) 首先对互锁控制系统电路进行检查:

① 断开转向锁定总成插头。

② 转动点火开关, 此时可以旋至锁定 (LOCK) (0) 位置。

③ 关闭点火开关, 将变速杆置于除 P 位外任何位置。

④ 如图 6-12 所示, 检查转向锁定总成插头 3 号端子与车身之间导通, 说明钥匙联锁电磁阀与 MICU 之间的导线短路。

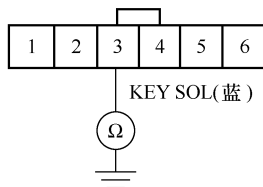


图 6-12 转向锁定总成 6P 插头

⑤ 检查钥匙联锁电磁阀与 MICU 之间线路, 发现该车改装了 DVD 导航系统, 维修人员在安装完成处理线的时候没有将导线处理好, 造成导线被压扁, 将该处重新处理后故障排除。

3. 自动变速器换档开关故障处理

故障现象: 一辆 2007 年款本田 CR-V 2.0L 轿车, 该车行驶了 8 万 km, 维修自动变速器



后, 出现踩下制动踏板时, 变速杆不能从 P 位移动的现象。

故障原因:

- ① 加速踏板位置传感器电路故障。
- ② 加速踏板位置传感器故障。
- ③ 制动开关电路故障。
- ④ 制动开关故障。
- ⑤ 换档锁止电磁阀控制电路故障。
- ⑥ 变速器档位开关故障等。

故障诊断与排除:

1) 踩下制动踏板检查制动灯亮, 说明制动系统线路正常。

2) 使用 HDS 读取故障码, 没有任何显示。

3) 使用 HDS 测试换档锁止电磁阀, 工作正常。

4) 对变速器档位开关进行检查, 断开变速器档位开关插头, 如图 6-13 所示。

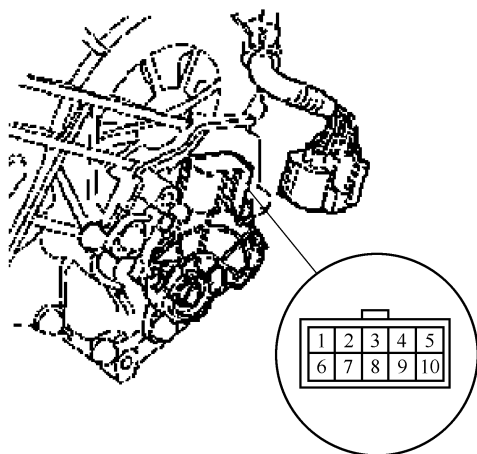


图 6-13 变速器档位开关插头

5) 使用万用表检查开关插头处对应端子之间的导通性, 参见表 6-2, 发现不符合规定, 说明换档开关存在异常, 应更换。

表 6-2 变速器档位开关线束插头检查表

位置	位置/插头端子/信号									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ATP RVS	N	D3	ATP NP	ATP FWD	P	R	D	ATP 2-1	GND
P				○		○				○
R	○						○			○
N		○		○						○
D					○			○		○
D3			○		○					○
2					○				○	○
1									○	○

6) 拆下变速器档位开关, 如图 6-14 所示, 检查选择控制轴(A)的端子, 选择控制轴宽度(B)为 6.1 mm (标准为 6.1 ~ 6.2mm); 端隙(C)为 1.9 mm (标准为 1.8-2.0 mm), 在规定的范围内, 说明换档开关故障。

7) 更换变速器档位开关后, 进行挂档没有出现异常, 故障排除。

4. 输出轴(中间轴)速度传感器故障

故障现象: 一辆 2007 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车, 配置了 5 档自动变速器, 该车行驶时出现当发动机转速较高时, 自动变速器

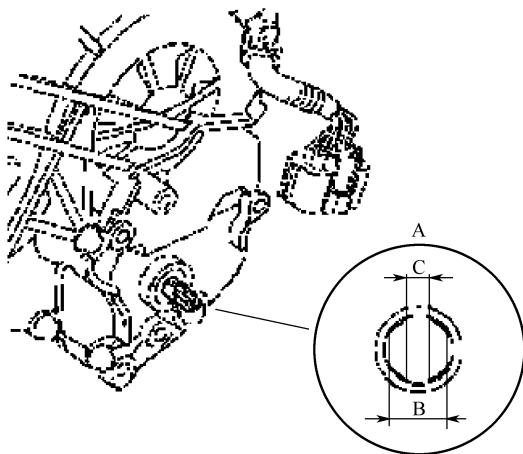


图 6-14 检查选择控制轴



仍然无法进行自动换档的故障。

故障诊断与排除:

1) 首先对自动变速器进行道路试验,检查自动变速器的换档点,当2档升3档时为103~115km/h,为正常换档点,但是3档升4档时发动机发抖,无法升入4档,而偶尔能换档但没有在规定的159~175km/h换档点内,说明自动变速器存在异常。

2) 使用HDS读取故障码显示DTC P0722:输出轴速度传感器电路故障。

3) 断开输出轴(中间轴)速度传感器插头,发现插头有锈蚀、脏污,将其清理干净。

4) 打开点火开关至ON(II)位置,使用万用表测量输出轴(中间轴)速度传感器插头1号端子与车身搭铁电压为5V,属正常。

5) 如图6-15所示,测量输出轴(中间轴)速度传感器插头2号端子与3号端子之间的电压为5V,说明线路正常,断定故障在输出轴速度传感器内部。

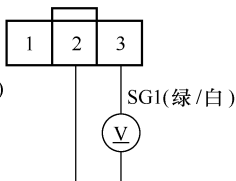


图 6-15 检测传感器信号线路

6) 更换输出轴速度传感器后,清除故障码,故障排除。

5. 自动变速器油泵异常磨损故障

故障现象:一辆2007年款本田CR-V 2.0L轿车,该车行驶了9.6万km,变速杆挂入在所有位置时变速器均有异常响声。

故障诊断与排除:

1) 进行道路试验,发现换档一切正常,并且加速也正常,但噪声仍然存在。

2) 检查自动变速器油液,发现有金属铁屑,说明变速器内部零件有异常磨损的现象。

3) 将变速器油底壳拆下,发现有油污,并且有金属屑存在,建议车主进行变速器分解维修,由于维修费用较高,车主不同意,最后将ATF滤网更换并重新添加ATF油后进行试车,响声消失。

4) 该车行驶了一个月后,又重新回到4S店,车主反映响声更加明显,于是车主同意进行变速器分解维修。

5) 拆下自动变速器进行彻底检查时,发现ATF泵主/从动齿轮的啮合齿轮间隙过大,间隙为0.09mm(标准值为0.03~0.05mm),油泵已经损坏。

6) 对自动变速器内油道进行彻底清洗后,更换油泵总成,装复后进行试车,故障排除。

维修小结:当自动变速器内出现异常响声时,要及时检查进行维修,因为内部的元件精密度较高,磨损的铁屑容易导致油道堵塞,造成更大的损失。

第三节 空调系统故障诊断实例

一、空调系统的组成及控制原理

1. 空调系统的组成

空调系统主要由压缩机、冷凝器、储液干燥瓶、膨胀阀、蒸发器以及管路等组成。

2. 空调的控制原理

空调系统通过将车内空气的热量吸入到蒸发器中,从而带走乘客厢中的热量。蒸发器通过在蒸发器内循环的制冷剂来冷却空气。制冷剂在蒸发器中扩散,使蒸发器变得非常冷并从



车内空气中吸入热量。当热量吸入到蒸发器时，鼓风机风扇使空气穿过蒸发器，然后再将冷却的空气吹入乘客厢内。

二、自诊断

HVAC 控制装置具有采暖、通风和空调系统的自诊断功能。按下列步骤操作，进行自诊断，参见图 6-16。

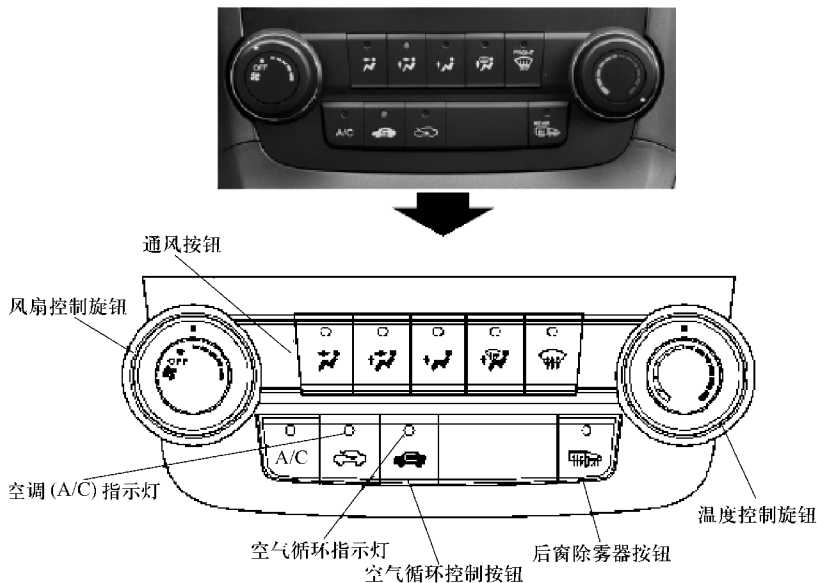


图 6-16 空调控制面板

- 1) 关闭点火开关至 OFF 位置，然后打开点火开关至 ON(II)位置。
- 2) 将风扇控制 (FAN CONTROL) 旋钮旋到 OFF 位置，温度控制 (TEMPERATURE CONTROL) 旋钮旋到最冷 (MAX COOL) 位置，然后选择通风 (VENT) 模式。
- 3) 关闭点火开关至 OFF 位置，然后打开点火开关至 ON(II)位置。
- 4) 按住空气循环控制 (RECIRCULATION CONTROL) 按钮，然后在 10s 内按 5 次后窗除雾器 (REAR WINDOW DEFOGGER) 按钮。松开空气循环控制 (RECIRCULATION CONTROL) 按钮和后窗除雾器 (REAR WINDOW DEFOGGER) 按钮；空气循环指示灯亮两下，然后自诊断功能开始。
- 5) 故障码将以 0.3s 的时长进行连续闪烁，闪烁的次数代表故障码；故障码与故障码之间间隔 1.5s。

注意：① 在自诊断模式中，鼓风机电动机可以以任何速度运行。

② 出现多种故障时，空气循环指示灯将只闪烁最小编号的 DTC。

③ 如果系统未找到 DTC，则指示灯将不会闪烁。

6) 故障排除后，DTC 将自动清除。

三、空调系统的维护

1. 汽车空调系统的日常保养和维护方法

- 1) 使用时勿受压。空调器外壳是塑料件，面板受压易变形，影响冷暖气通过，严重时



更会损坏内部重要元件。

2) 掌握汽车空调的正确操作方法。使用中不要随意拆卸制冷系统各管路的接头,以防止制冷剂流失及空气、水分渗入制冷系统中。当空调设备发生故障时,应找专业维修人员进行检修,以免造成不必要的损失。

3) 要及时地对冷凝器、蒸发器表面尘污进行处理,不仅增强制冷效果,同时保护了管道,减少各器件的消耗。一般来说,原装空调的蒸发器至少要3~5年拆下彻底清洗一次。

4) 进风口处不能堆放物品,以免使空调系统被堵。

5) 当室外温度在10℃以上时,空调系统每周至少要开动一次,工作数分钟,使各部分的防漏垫圈保持湿润以防开裂,这对防止制冷剂泄漏特别有效。车外气温适宜,空调冷气不需开放时,应当关掉空调系统。定期更换空气净化器或防臭滤芯。

6) 使用季节结束后,要对空调设备进行必要的检查:制冷剂是否有泄漏,离合器带轮的轴承是否完好,压缩机冷冻机油的质与量是否还符合要求。在空调长时间停用期间,每隔两周也应起动一次,使空调系统各部件保持良好的工作状态。

7) 当空调进入使用季节前,检查过滤网是否清洁,并确认已经装上;检查冷凝器、蒸发器是否过脏;检查风窗玻璃前方的空气入口栅,清除杂物;检查各电源线;修复密封性不良的车门、车窗。待确认各控制开关、元件正常后,方可开机使用。

8) 空调效果较差时,应关掉空调及时检查。降温效果差,表明该系统工作不良,及时关掉空调可有效防止故障的扩大和恶化。

9) 空调设备工作时,车内的空气出口处应有明显凉爽的感觉,如无,首先检查空调系统管路的冷热情况,为故障判断提供依据。

10) 在车门窗密封及车身保温良好的情况下,在发动机怠速运转时将空调制冷量调至最大运转30min后,车内外温度差可达到10℃以上,若低于10℃,则可判定是制冷效果不良,此时可检查各个风机是否运转正常,若有不转的,应检查空调电控盒熔丝、继电器是否烧坏,如是,则更换;如没有,则检查不转的风机是否已烧坏。若风机运转都正常,先看冷凝器是不是很脏,若上面积满了灰尘、沙土,会极大地影响其散热效果,应当用清水冲洗干净,清洗时应关闭空调。

11) 当空调制冷效果长期明显变差时,则可能是压缩机工作不良造成的。首先要关掉发动机,检查压缩机传动带是否正常,必要时调整张力或更换传动带;如果传动带正常,应检查电磁离合器,其方法是:起动发动机,接通空调开关,观察离合器是否跟着运转(只要发动机在运转,带轮即转动,而电磁离合器则要等空调开关开通后才能接通),若离合器完全不能接合,则应检查其搭铁线或电源线是否松动或脱落;如果仍找不到故障所在,则应检查系统熔丝及空调继电器。

12) 当将空调开关打开后,空调无反应,则应检查熔丝是否完好,线束插头是否松脱。若开关开启后过一会儿就停止工作,首先检查冷凝风扇是否正常运转,如不转应检查风扇熔丝。若鼓风机正常工作应检查制冷系统内压力是否异常,压力过高说明制冷剂过多、堵塞或者冷凝器散热不良,过低说明制冷剂不足或系统泄漏。而汽车空调系统泄漏一般发生在冷凝器一带,由于冷凝器一带的接头比较多,且离地面较近,易被砂石损伤。

13) 空调在运行中有异响发出,此时应停机检查,细听声音来自何处。若声音是由压缩机离合器或传动带发出的,一般应当观察一下传动带张紧轮或传动带是否损坏或打滑,若



是,则应更换并正确安装。如果属离合器发出刺耳的声响,则应马上进行维修。

14) 对于制冷不良的诊断。在众多制冷不良的故障中最普遍也是最简单的一项就是空调系统散热不良。散热不良导致制冷剂不能按照设计要求的压力、温度和物态在系统管路中循环,后果肯定会伴随空调系统的制冷不良,并引起高压管路爆炸或泄漏。汽车空调在正常情况下制冷剂(R134a或R12)不会消耗,需要保养的项目主要是冷凝器的清洁以及散热风扇的工作状况。

2. 汽车空调系统一般性检查内容

当汽车空调制冷不佳时,一般是制冷系统发生了故障,应及时进行检查,具体检查方法如下:

(1) 检查制冷剂是否正常 本田 CR-V 汽车空调采用 R134a 作为制冷剂,在使用过程中,若系统发生了泄漏,而造成制冷剂不足或制冷剂完全泄漏,则会出现空调制冷效果差甚至不制冷的故障。

1) 检查制冷剂是否泄漏。在空调制冷循环系统中,如制冷系统泄漏,泄漏处就会出现油迹。通过检查就可以对系统是否存在泄漏进行判断。

2) 检查制冷剂是否充足。制冷剂是否充足可通过观察视液镜进行判断,其方法是:起动发动机,将转速定在 1000r/min 左右,打开空调控制开关(A/C)将温度开关置于“MAX COOL”(最冷)位置,风扇开关调到最大位置,从视液镜观察制冷剂的流动情况,可能有以下 3 种情况:

① 制冷剂流动正常。制冷剂大体上透明,但用眼睛可以观察到,若制冷剂流动正常,且出口是冷的,则表明系统的状态正常。

② 制冷剂不足。观察到制冷剂呈乳白色,并能看到流动气泡,说明系统内制冷剂不足,此时制冷效果不佳。

③ 没有制冷剂。从视液镜看不到制冷剂,此时系统不制冷,说明系统内的制冷剂已漏光。

(2) 检查空调系统的工作情况 检查时将汽车停放于通风良好的场地上,起动发动机,以中速运转,将空调风速开到最大档,用手触摸空调系统各部件的表面温度。

① 高压管路:压缩机出口→冷凝器→储液罐→膨胀阀出口处。这部分管路应该先暖后热,且温度均匀,如果其中某一部位特别热,则说明此处有问题,散热不好。如果某一部位无热感或结霜,则说明此处堵塞。应查明原因,排除堵塞。

② 低压管路:膨胀阀出口→蒸发器→压缩机进口。正常情况下,这些部件表面由凉变冷,但膨胀阀处不应发生霜冻现象。压缩机高、低压侧之间应有明显的温差,若没有明显的温差,则说明空调器不制冷,可能是系统存在严重的泄漏故障,应进行补漏和充注制冷剂。

(3) 检查蒸发器通道及冷凝器表面 对蒸发器通道、冷凝器表面以及冷凝器与发动机之间应经常检查、仔细清洗。冷凝器可用毛刷轻轻刷洗,但不能损坏散热片。

(4) 检查暖风机是否正常 当暖风机送风不正常时,一般是风机叶片损坏、送风管老化或破损。其检修方法如下:

1) 打开驾驶室的风机开关,检查电动鼓风机的运转情况,正常情况下,电动鼓风机运转正常无异常响声。若不正常,则故障原因可能是鼓风机叶片破损,应检修或更换鼓风机。



2) 检查送风橡胶管有无老化和破损的现象,若有,应更换新的送风管。

(5) 检查压缩机的传动带是否完好 正常情况下,压缩机与发动机之间的传动带应该是较紧的,如果传动带过松,则会造成空调系统制冷不良。检查时打开空调,听传动带的运转声,若有“吱吱”声,并且传动带表面与带轮槽接触面光亮,说明传动带打滑严重,应更换压缩机传动带。

3. 维修空调的注意事项

1) 不要将 R-12 和 R-134a 两种制冷剂相混合。它们互不相溶。

2) 空调系统只能使用推荐的为 R-134a 空调压缩机专门设计的聚乙二醇(PAG)制冷剂油(SP-10)。混合使用推荐的(PAG)制冷剂油与其他任何型号的制冷剂油,都会导致空调压缩机失效。

3) 所有空调系统的部件(空调压缩机、排放管路、吸入管路、蒸发器、空调冷凝器、储液箱/干燥器、膨胀阀、连接用 O 形密封圈等)都与 R-134a 制冷剂配套。不要与 R-12 制冷剂部件相混淆。

4) R-12 和 R-134a 制冷剂维修设备不能混用。制冷剂 R-134a 只能使用专用的回收/再循环/充注设备。

5) 断开空调装置之前,利用回收/再循环/充注设备回收 R-134a 制冷剂。

6) 维修前应仔细阅读相关资料,了解空调器的结构原理,弄清管路、线路的走向和主要器件的安装位置。

7) 通过对用户的询问,了解故障现象、分析故障原因,对故障范围做到心中有数,并拟定检修程序。

8) 拆卸高压软管时,应在发动机停止工作后,待压缩机高、低压压力降低后才能进行。

9) 在拆除空调系统的零件时,为了防止灰尘与水汽进入系统内,要将其他管路封住,以避免水分或灰尘进入造成堵塞。

10) 连接制冷剂管道时,应使用新的 O 形密封圈,并在 O 形密封圈上涂抹压缩机油,以增强密封性能。

11) 维修过程中如需对制冷系统充注制冷剂,必须进行抽真空处理。方法是:先从高压侧抽真空,时间在 5min 以上;然后再从高、低压两个位置抽真空。

12) 充注制冷剂时,应从高压侧填充液态制冷剂,严禁从低压侧以液态注入,然后启动空调从低压端进行补充加注。

四、故障维修案例

1. 压力传感器故障

故障现象:一辆 2010 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车,该车配置了自动空调,车主反映空调有间歇制冷的现象,在跑高速时或天气越热时故障出现的频率越高,但过一段时间后,空调又自动恢复正常。

故障诊断与排除:

1) 首先进行路试确认故障现象,当车速达到 120km/h 时,果然正如车主所说的空调不制冷。停车检查发现压缩机不工作。



- 2) 针对压缩机控制线路进行检查,并没有发现线路插头松动或接触不良的异常情况。
- 3) 使用 HDS 读取故障码,没有任何显示。
- 4) 将空调压力歧管连接至空调管路,打开空调,制冷正常,低压显示为 200kPa;高压显示为 2800kPa,在正常的技术范围内。
- 5) 故障现象出现时压缩机不工作,根据维修经验,维修人员将空调(A/C)压力传感器进行替换,起动空调进行路试,故障症状消失,说明空调(A/C)压力传感器存在故障。
- 6) 更换空调(A/C)压力传感器后进行试车,故障排除。

维修小结: 空调(A/C)压力传感器出现故障,导致 ECM/PCM 发出错误指令造成空调间歇性制冷。

2. 空调继电器锈蚀故障

故障现象: 一辆 2010 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车,该车行驶过程中空调突然停止运行,而有时又恢复正常。

故障诊断与排除:

- 1) 首先检查空调系统管路,发现压力在正常的技术范围内。
- 2) 对冷凝器和蒸发器进行清洁后试车,故障现象重现,停车检查发现压缩机停止工作。
- 3) 检查发动机舱盖下熔断器/继电器盒内 20 号熔丝(7.5A)及仪表板下熔断器/继电器盒内 36 号熔丝(10A)正常。
- 4) 如图 6-17 所示,使用一根跨接线连接空调(A/C)压缩机离合器继电器 4 芯插座 1 号与 2 号端子,空调(A/C)压缩机离合器有“咔哒”声,说明控制线路正常。
- 5) 断开跨接线。
- 6) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- 7) 如图 6-18 所示,测量空调(A/C)压缩机离合器继电器 4 芯插座 3 号端子与车身搭铁之间的电压为 12V。

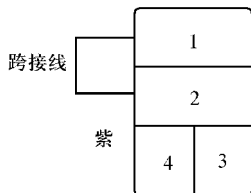


图 6-17 跨接压缩机离合器继电器

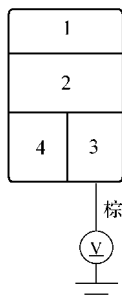


图 6-18 检测压缩机离合器继电器 3 号端子

- 8) 对(A/C)压缩机离合器继电器进行测试,没有发现异常,但是打开继电器盖发现触点严重氧化。
 - 9) 更换空调(A/C)压缩机离合器继电器后,试车故障排除。
- 维修小结:** 对于汽车空调故障,只有全面了解空调控制线路和工作原理,才能又快又准地排除故障。



3. 采暖、通风、空调(HVAC)控制装置故障

故障现象：一辆 2007 年款东风本田 CR-V 2.0L 轿车，打开 A/C 开关，空调(A/C)冷凝器风扇和散热器风扇不工作。

故障诊断与排除：

- 1) 使用 HDS 读取故障码，没有任何显示。
- 2) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置，检查鼓风机电动机在所有速度下均可正常运行。
- 3) 关闭点火开关并断开采暖、通风、空调(HVAC)控制装置插头，将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置。
- 4) 如图 6-19 所示，检查采暖、通风、空调(HVAC)控制装置插头 10 号端子和车身搭铁之间没有电压(正常应为 12V)，说明线路有断路的故障。
- 5) 关闭点火开关并断开空调(A/C)压缩机离合器 3 芯插头，将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置。
- 6) 如图 6-20 所示，测量空调(A/C)压缩机离合器 3 芯插头 3 号端子与车身搭铁之间也没有电压，说明空调(A/C)压缩机与 MICU 之间存在故障。

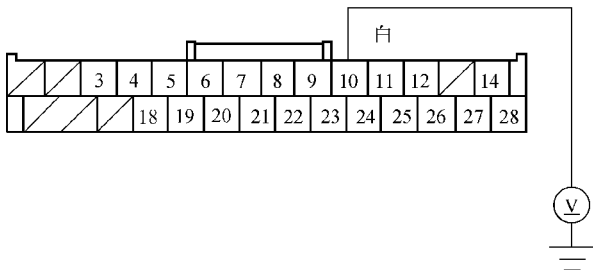


图 6-19 检测采暖、通风、空调(HVAC)
控制装置插头 10 号端子

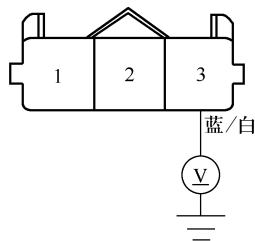


图 6-20 空调(A/C)
压缩机离合器 3 芯插头

- 7) 使用万用表检查空调(A/C)压缩机与 MICU 之间蓝/白导线没有发现断路故障，判断 MICU 故障。
- 8) 更换仪表板下继电器盒 MICU 后，打开空调，制冷正常，故障排除。

4. ECM/PCM 工作性能下降故障

故障现象：一辆 2007 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车，装配了全自动空调，车主反映该车空调出现间歇性制冷，在高速行驶时出现，怠速时偶尔也会出现，并且在天热时出现的频率最高，但过一段时间后又恢复工作。

故障诊断与排除：

- 1) 首先连接空调压力表进行压力检查，低压显示为 280kPa，高压显示为 1800kPa，说明压力正常。
- 2) 对压缩机的控制线路进行全面的检查，没有发现任何的异常，并且对压缩机继电器进行反复测试，显示正常。怀疑继电器工作不稳定，于是更换了继电器，过一个星期后故障又重新出现。
- 3) 查看 ECM/PCM 电脑控制端子信息，发现当压缩机不工作时，ECM/PCM 压缩机离合器继电器的控制端子 A14 应为 12V 电压，此时出现压缩机不工作的瞬间没有 12V 的电压，说明 ECM/PCM 工作异常。



- 4) 检查 ECM/PCM 搭铁线, 搭铁线正常, 最后使用运行良好的 ECM/PCM 进行替换, 一个多星期后, 故障症状一直没有出现, 说明原来的 ECM/PCM 存在不稳定的工作状态。
- 5) 更换原来的 ECM/PCM, 并对车主进行电话跟踪, 故障现象一直没有出现, 空调间歇制冷的故障排除。

第四节 防起动装置系统故障诊断实例

一、防起动装置系统

本田 CR-V 防起动装置系统包括: 遥控发送器组合的发射机应答器、防起动遥控装置、MICU(内置于防起动输入系统装置)、防起动装置指示灯和 ECM/PCM。

当防起动装置钥匙(由 HDS 注册)插入点火开关, 并打开至 ON(Ⅱ)位置时, 防起动遥控装置将动力发送到点火开关钥匙上的转发器。转发器将编码的信号发送回至防起动遥控装置, 遥控装置再将编码信号发送回至 ECM/PCM 和 MICU。ECM/PCM 和 MICU 识别此编码信号, 然后将电压供应给燃油泵。

防起动装置系统不能起动发动机的诊断, 流程见图 6-21。

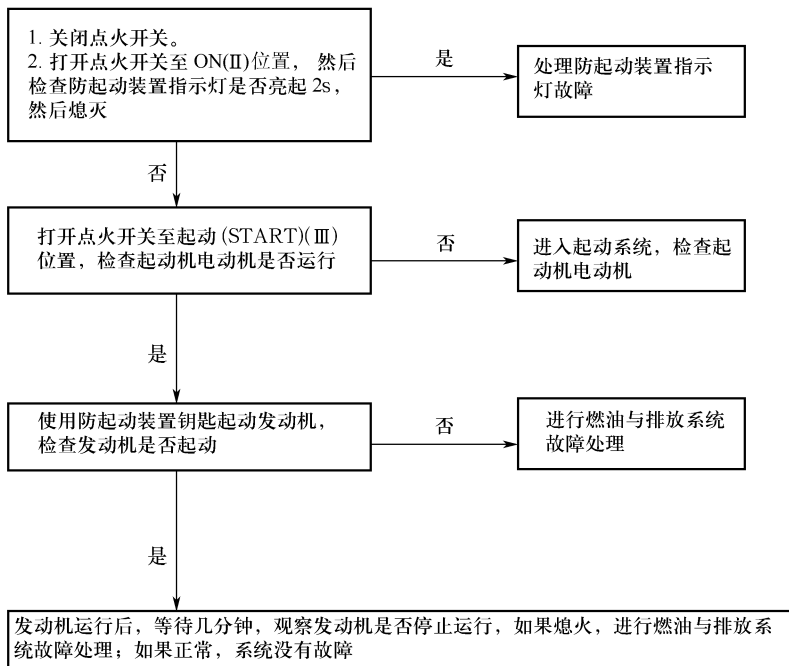


图 6-21 防起动装置系统不能起动发动机的诊断流程

二、故障实例

1. 防起动遥控装置与 MICU 通信失败故障

故障现象: 一辆 2007 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车, 行驶了 2.8 万 km, 车主反映该车起动时, 发动机没有任何反应, 经检查油路、电路均正常, 并且蓄电池电压正常。



故障诊断与排除:

- 1) 使用 HDS 清除 DTC。
- 2) 关闭点火开关, 然后打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- 3) 等待 6s 或 6s 以上。
- 4) 使用 HDS 检查 DTC, 显示为 DTC B1905: 防起动遥控装置与 MICU 通信失败, 初步判断为防起动遥控装置故障。
- 5) 更换防起动遥控装置, 并进行匹配后, 车辆起动正常。

2. 防起动遥控装置与仪表控制模块通信失败故障

故障现象: 一辆 2010 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车, 该车行驶了 5.5 万 km, 车主反映早上起动车辆的时候, 虽出现着车的征兆, 但依然无法起动。

故障诊断与排除:

- 1) 使用 HDS 检查 DTC, 显示故障码为 DTC B1906: 防起动遥控装置与仪表控制模块通信失败。
- 2) 在 HDS 显示屏上选择车身电气(BODY ELECTRICAL)菜单, 然后进入装置信息(UNIT INFORMATION)。
- 3) 检查连接装置(CONNECTED UNIT)列表中仪表控制模块的运行状态时没有显示不可用(NOT AVAILABLE)。
- 4) 关闭点火开关, 并断开仪表总成插头 A(36 芯)。
- 5) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置, 如图 6-22 所示, 分别测量仪表控制模块插头 A(36 芯)18 号端子、36 号端子与车身搭铁之间的电压为 12V, 说明电源电压正常。

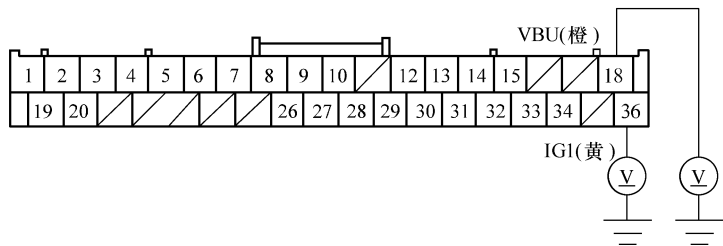


图 6-22 仪表控制模块插头 A(36 芯)插头

- 6) 关闭点火开关, 如图 6-23 所示, 分别检查仪表控制模块插头 A(36 芯)15 号端子、19 号端子与车身搭铁为不导通, 说明搭铁线存在断路故障。

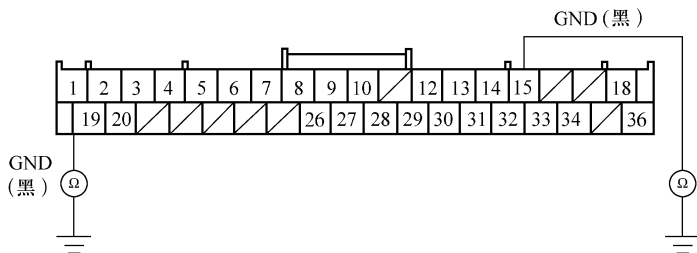


图 6-23 仪表控制模块插头 A(36 芯)插头



7) 查找仪表控制线路,发现插头 A(36 芯)15 号端子、19 号端子与车身搭铁点为 G501,找到该搭铁点,发现该处螺栓松动,将其紧固并清除故障码后,故障排除。

3. 防起动装置钥匙不能起动发动机故障

故障现象: 一辆 2010 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车,车主反映该车早上起来使用防起动装置钥匙不能起动发动机,且没有着车的征兆。

故障诊断与排除:

1) 首先关闭点火开关,然后将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置,观察仪表故障指示灯,发现防起动装置指示灯一直点亮,说明防起动系统存在故障。

2) 使用本田专用诊断仪 HDS 进行检查。

3) 关闭点火开关。

4) 将 HDS 连接到数据传输插头上。

5) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

6) 从系统选择菜单(SYSTEM SELECTION MENU)中选择防起动(IMMOBILIZER),然后进入“防起动设置”(IMMOBILIZER SETUP)。

7) 使用 HDS 进行系统检查(SYSTEM CHECK),N-1 显示不正常,更换防起动遥控装置,然后重新注册,起动发动机后,故障指示灯正常,故障排除。

第五节 遥控/电动车门锁故障诊断实例

一、工作原理

1) 遥控控制系统工作原理 遥控控制系统与 MICS 集成,接收来自防起动遥控控制装置(配备内置接收器)的锁定(LOCK)与解锁(UNLOCK)信号。使用发送器遥控控制系统可进行车门锁定与解锁。按下锁定按钮,所有车门锁定。

2) 安全报警系统工作原理 车门、发动机舱盖与行李箱关闭锁定之后,安全报警系统自动运行。为使安全报警系统运行,点火开关必须关闭且钥匙必须拔出,多路控制器(MICU)必须接收到车门、发动机舱盖与行李箱的关闭锁定信号。使用钥匙打开驾驶人侧车门或按压发送器解锁(UNLOCK)按钮,可随时解除报警。

二、故障诊断排除与实例

(一) 故障诊断与排除方法(表 6-3)

表 6-3 遥控/电动车门锁故障检查表

故障现象	故障原因以及主要部件
遥控器不能锁住或 打开车门	1. 蓄电池或遥控器出现故障 2. 遥控钥匙控制模块出现故障 3. 遥控钥匙接收器故障 4. 发动机起动按钮与无钥匙控制模块之间的接线断路或短路 5. 多路控制器 MICU 故障 6. 门内开关或行李箱盖/后舱门开关故障



(续)

故障现象	故障原因以及主要部件
遥控器不能锁住或 打开车门	7. 门锁执行器出现故障 8. 门锁执行器和门锁之间的电线断路或短路 9. 无钥匙控制模块与 MICU 之间的线束断路或短路 10. ECM/PCM 插接器出现接触不良或损坏故障 11. 附加电气部件干扰遥控门锁系统等
车门打开/关闭时 转向系不能锁定	1. 转向锁装置故障 2. 熔丝故障 3. 蓄电池正极接线端与无钥匙控制模块之间的线束断路或短路 4. 遥控钥匙控制模块与转向锁装置之间的线束断或短路 5. 插接器接触不良 6. 无钥匙控制模块与 MICU 之间的线束断路 7. 门锁开关与无钥匙控制模块之间的线束断路 8. 无钥匙控制模块与搭铁之间的线束断路 9. 无钥匙控制模块与 MICU 之间出现通信错误 10. 遥控钥匙控制模块故障 11. MICU 故障 12. CAN 系统故障
发动机关闭后, 电 气设备继续运行	1. 无钥匙控制模块与 MICU 之间出现通信错误 2. 熔丝/继电器盒故障 3. 熔丝/继电器盒与无钥匙控制模块之间的线束短路 4. 遥控钥匙控制模块故障 5. CAN 系统故障 6. 发动机起动按钮与无钥匙控制模块之间的线束断路等
遥控钥匙不起作用	1. 遥控器出现故障 2. 遥控钥匙控制模块故障 3. 门锁开关内部故障 4. 门锁开关与无钥匙控制模块之间的线束断路或短路 5. 遥控钥匙接收器故障 6. 无钥匙控制模块与无钥匙接收器之间的线束内部断路或短路 7. 遥控钥匙天线故障 8. 门锁联动开关内部故障 9. 门开关或行李箱盖/后舱门锁开关内部故障 10. MICU 与行李箱盖/后舱门开关之间的接线断路或短路 11. MICU 与车门开关之间的接线断路或短路 12. 后舱门/行李箱盖开启装置开关内部故障 13. 无钥匙天线故障 14. 门锁执行器出现故障 15. 门锁执行器和门锁之间的线路断路或短路 16. MICU 中存在故障 17. ECM/PCM 插接器出现连接不良或损坏故障



(二) 故障实例

1. 遥控操作不能工作故障

故障现象：一辆 2007 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车，行驶了 5.1 万 km，车主反映该车早晨起来使用遥控器车门打不开，而使用钥匙则可以正常使用。

故障诊断与排除：

- 1) 首先检查遥控器按键没有损坏，按锁定或解锁按钮能够像往常一样灵活。
- 2) 使用钥匙起动，打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置，起动发动机，发动机能正常起动，说明防起动装置系统没有故障。
- 3) 询问车主，了解该车遥控器一直没有更换过电池，怀疑电池电量不足，打开遥控器发现内部有水渍，使用吹风筒将遥控器水吹干并更换电池后，故障依旧。
- 4) 使用 HDS 进入车身电气(BODY ELECTRICAL)菜单，并检查车门开关参数(开/关)ON/OFF 信息，关闭所有车门，然后打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置，所有车门开关都正常显示关闭状态。
- 5) 从点火开关上拔出点火钥匙，断开防起动遥控控制装置 7 芯插头，如图 6-24 所示，检查防起动遥控控制装置 7 芯插头 1 号端子与车身搭铁之间的电压为 12.5V，防起动装置供电电源正常。
- 6) 断开点火钥匙开关 6 芯插头，如图 6-25 所示，在点火钥匙开关侧，检查点火钥匙开关 6 芯插头 1 号端子与 2 号端子之间导通，说明点火钥匙开关发生故障或搭铁短路故障。

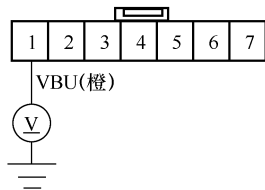


图 6-24 检查防起动遥控控制装置 7 芯插头

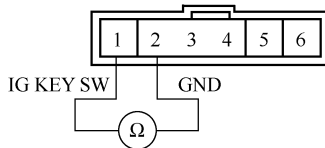


图 6-25 检查点火钥匙开关

- 7) 更换点火钥匙开关总成并进行匹配后，故障症状排除。

2. 左前门门锁执行器故障

故障现象：一辆 2010 年款东风本田 CR-V 2.0L 轿车，该车左前门使用遥控器无法锁住，而使用钥匙则正常开锁，已经持续了一个多星期，有时偶尔能正常。

故障诊断与排除：

- 1) 根据车主反映的情况，怀疑是左前门门锁执行器或插接器连接不良导致的故障。
- 2) 将左前门饰板拆下，检查插接器插头正常，并没有连接不良的故障。
- 3) 将车门关上，使用遥控器进行锁门，突然发现门锁执行器有动作的声音，并且感觉其内部有卡滞的现象。
- 4) 如图 6-26 所示，将 10 芯插头(A)从执行器(B)上断

左侧驾驶型

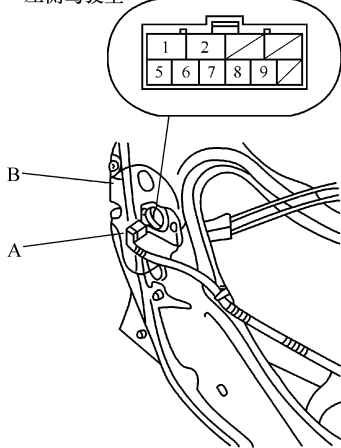


图 6-26 左前门门锁执行器

开，给执行器插头 1 号与 2 号端子接通蓄电池电压，检查执行器偶尔动作，但是有发卡的现象。

5) 拆下门锁执行器并打开，发现里面有锈蚀并有水迹，将里面的锈蚀和水分处理干净后，对其进行测试，执行器能够正常工作。

6) 将其重新装复后，使用遥控器进行检查，故障排除。

3. 遥控器故障

故障现象：一辆 2010 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车，该车使用遥控器遥控车辆时，发现距离变短，有时候要按几次才有反应。

故障诊断与排除：

- 1) 首先使用 HDS 读取车辆故障码，没有任何 DTC 显示。
- 2) 怀疑遥控器电量不足，更换遥控器电池后，故障依旧。
- 3) 使用备用遥控器遥控车辆，故障症状消失，说明遥控器工作性能下降。
- 4) 重新更换遥控器并进行匹配后，故障排除。

维修小结：该车遥控器由于不小心掉进水中，导致内部的电子元件异常损坏，重新更换即可排除故障。

4. 门锁执行器安装不当

故障现象：一辆 2007 年款本田 CR-V 轿车，使用遥控器无法将前排乘客侧车门锁上。

故障诊断与排除：

1) 拆下前排乘客侧车门饰板，使用遥控器检查右前门锁执行器的工作情况，在锁门状态时，发现门锁执行器电动机正常运作。

2) 拆下执行器插头，检查发现有锈蚀以及氧化物出现，将其清理干净后，进行检查，故障症状仍然无法排除。

3) 拆下门锁执行器进行检查，发现在维修过程中没有安装到位，重新安装后，故障排除。

第六节 电动车窗故障诊断实例

一、故障诊断与排除方法(表 6-4)

表 6-4 电动车窗检查表

故障现象	故障原因以及主要部件
电动车窗无法工作	1. 电动车窗主开关故障 2. 电动车窗电动机故障 3. 蓄电池电压过低 4. 电动车窗初始化程序错误 5. 电动车窗熔丝、继电器或线路故障 6. 电动车窗主开关和多路控制器(MICU)之间的线束出现断路或短路故障 7. 多路控制器 MICU 故障等



(续)

故障现象	故障原因以及主要部件
部分电动车窗无法工作	1. 电动车窗副开关以及控制线路插头松动或损坏 2. 电动车窗电动机故障 3. 蓄电池电压低 4. 电动车窗主开关和电动车窗副开关之间的线束出现断路或接触不良故障 5. 电动车窗初始化程序错误
车门玻璃在未能完全打开或关闭	1. 电动车窗主开关故障 2. 电动车窗副开关故障 3. 电动车窗电动机故障 4. 门窗玻璃安装不到位 5. 玻璃升降器支架调整不当 6. 电动车窗初始化程序错误 7. 多路控制器 MICU 故障等
车门玻璃在完全打开之前倒退	1. 电动车窗电动机出现故障 2. 蓄电池故障 3. 门窗玻璃安装不正确等
所有车门玻璃意外工作	1. 遥控器故障 2. 遥控钥匙控制模块之间的线束出现短路 3. 电动车窗主开关故障 4. 电动车窗副开关故障 5. 电动车窗主开关和电动车窗副开关之间的线束出现短路 6. 多路控制器 MICU 故障
在自动模式中, 门窗玻璃不工作	1. 电动车窗开关和电动车窗电动机之间线路故障 2. 车窗开关或电动机内部故障 3. 线路断路、短路或搭铁不良故障 4. 多路控制器 MICU 故障等
上升中遇到外来物, 门玻璃不后退	1. 电动车窗电动机内部故障 2. 电动车窗主开关故障 3. 多路控制器 MICU 故障等
门窗玻璃在自动模式中向上移动时, 即使没有遇到外物也倒退	1. 电动车窗电动机故障 2. 门窗玻璃安装支架不牢固 3. 玻璃运动导槽过脏或损坏
门窗玻璃打开或关闭时有异常响声	1. 门窗玻璃安装螺钉出现松动 2. 电动车窗玻璃升降机的塑料部件出现变形 3. 电动车窗玻璃升降机的钢丝拉索出现磨损或损坏 4. 电动车窗电动机出现齿轮变形等故障

二、故障实例

1. 前车窗自动升/自动降功能失效故障

故障现象: 一辆 2010 年款东风本田 CR-V 2.0L 轿车, 该车更换左前门窗电动机后, 使



用门窗自动升降功能无法进行操作，而手动控制正常。

故障诊断与排除：

1) 询问车主得知，该车更换左前门窗电动机之后，操作一直正常，在最近一个星期内才出现故障，于是重新设置电动车窗控制装置。

2) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

3) 使用驾驶人侧车窗向下开关一直向下移动左前车窗。

4) 打开驾驶人侧车门。

5) 关闭点火开关。

6) 长按驾驶人侧车窗向下开关。

7) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

8) 松开驾驶人侧车窗向下开关。

9) 重复第5)~8)步三次，并且在5s内完成。

10) 等待1s。

11) 确认自动上升和自动下降都不运行。

12) 使用驾驶人侧车窗向下开关一直向下移动左前车窗。

13) 拔出并固定驾驶人侧车窗向上开关直到车窗完全闭合，然后继续固定开关1s。

14) 此时左前车窗自动上升和自动下降功能重新设置完成，检查自动上升和自动下降功能恢复正常。

维修小结：该车由于自动功能匹配失效导致故障，重新匹配后故障即可排除。

2. 电动车窗电动机故障

故障现象：一辆2010年款东风本田CR-V 2.4L轿车，该车出现左前门窗玻璃在上升中遇到外物也无法倒退的故障。

故障诊断与排除：

1) 该故障一般都是电动车窗电动机的防夹功能损坏，于是拆下左前电动车窗电动机进行测试。

2) 断开驾驶人侧车窗电动机6芯插头，将蓄电池电源正极连接至1号端子，负极连接至4号端子，此时玻璃升降机令玻璃下降；将两接线反过来连接，玻璃升降机令玻璃升起，说明电动机工作正常，故障可能存在脉冲发生器内。

3) 给该电动车窗电动机添加润滑油以进行保养并测试，故障依然无法排除。

4) 更换该电动机并重新设置电动车窗控制装置后，故障症状消除，故障彻底排除。

3. 右后门车窗异响

故障现象：一辆2010年款东风本田CR-V 2.0L轿车，该车右后电动车窗工作时出现异常响声。

故障诊断与排除：

1) 首先检查该车门窗胶条并将其异物清理干净，在添加胶条保护剂后，进行门窗操作，响声依旧。

2) 拆下右后门饰板，检查发现该电动车窗安装时调整不当，对其重新调整。

3) 给玻璃电动机以及支架添加润滑剂并装复，重新设置电动车窗控制装置后，故障彻底排除。



第七节 仪表及其他电器故障诊断实例

一、故障诊断与排除方法(表 6-5)

表 6-5 仪表故障检查表

故障现象	故障原因以及主要部件
燃油表指针位置不正确	1. 燃油表液位传感器故障 2. 仪表组故障 3. 插接器或插头接触不良故障 4. 燃油表发送器装置安装不正确 5. 仪表组和搭铁之间的线路断路或短路 6. 仪表组和燃油表发送器装置之间的线束断路、短路故障
所有仪表都不工作	1. 仪表组内部故障 2. 熔丝烧断故障 3. 电源线束出现断路或短路 4. 仪表搭铁导线断路或短路 5. 点火开关故障
ABS 报警信号灯点亮	1. ABS 故障 2. VSA 故障 3. ABS 将 DTC 存储起来 4. VSA 将 DTC 存储起来 5. 仪表组故障 6. 插接器或插头故障 7. CAN-L、CAN-H 和搭铁之间的线束出现短路；CAN 线束 (CAN-L、CAN-H) 出现断路 8. CAN 线束 (CAN-L、CAN-H) 之间出现短路 9. 仪表板和 ABS 配置数据不一致
MIL 点亮	1. ECM/PCM 故障 2. ECM/PCM 将 DTC 存储起来 3. 仪表组故障 4. 插接器或插头故障 5. CAN-L、CAN-H 和搭铁之间的线束出现短路 6. CAN 线束出现断路或短路
制动系统报警信号灯点亮	1. 仪表板照明装置不能打开或关闭 2. 仪表组故障 3. 插接器或插头故障 4. 熔丝故障；BCM 故障
里程表出现故障	1. 车速传感器以及相关线路故障 2. ECM/PCM 故障 3. 仪表组故障 4. 插接器或插头故障 5. CAN-L、CAN-H 和搭铁之间的线束出现短路 6. CAN 线束 (CAN-L、CAN-H) 出现断路或短路

(续)

故障现象	故障原因以及主要部件
转速表指示器出现故障	1. 车速传感器以及相关线路故障 2. 仪表组故障 3. 插接器或插头故障 4. CAN-L、CAN-H 和搭铁之间的线束出现短路 5. CAN 线束 (CAN-L、CAN-H) 出现断路或短路
冷却液温度表指示出现故障	1. ECT 传感器以及相关线路故障 2. 仪表组故障 3. 插接器或插头故障 4. CAN-L、CAN-H 和搭铁之间的线束出现短路 5. CAN 线束 (CAN-L、CAN-H) 出现断路或短路

二、故障实例

1. 燃油液位传感器电路故障

故障现象：一辆 2010 年款东风本田 CR-V 轿车，配置了 R20A1 发动机，该车在打开点火开关的时候，燃油表上升缓慢，甚至不上升。

故障诊断与排除：

- 1) 首先打开燃油箱盖检查，发现有满满的一箱油，排除了无油的可能。
- 2) 查看仪表控制线路图，发现 A31 与 A32 连接至燃油箱液位传感器，如图 6-27 所示。
- 3) 燃油表上升慢，说明燃油表液位传感器或控制线路有接触不良的故障，断开燃油箱装置 4 芯插头，打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置，测量燃油箱装置 4 芯插头 1 号端子与 3 号端子之间的电压为 12V，说明控制线路正常。
- 4) 如图 6-28 所示，使用万用表对燃油液位传感器进行测试，当浮子在最高位(F 位)时，电阻为 20Ω(标准为 19 ~ 21Ω)；当浮子在 F/2 位时，电阻为 210Ω(标准为 202.6 ~ 212.6Ω)；当浮子在 LOW 位时，电阻为 600Ω(标准为 566.6 ~ 660.2Ω)；当浮子在 E 位时，电阻为 750Ω(标准为 722 ~ 788Ω)，都在规定的技术范围内，说明液位传感器正常。

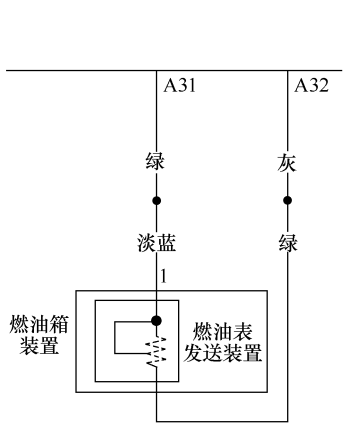


图 6-27 燃油表 A31 与 A32 端子图

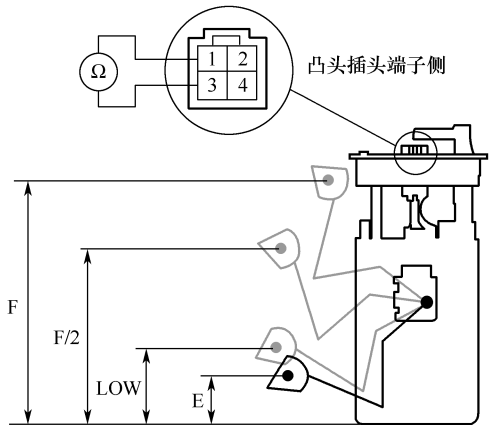


图 6-28 对燃油液位传感器进行测试



5) 由于燃油液位传感器和控制线路都正常,只剩下仪表控制模块,使用 HDS 读取仪表控制模块没有显示故障码,最后只能使用换件的方法将仪表控制模块进行替换,使用 HDS 清除故障码后,起动发动机,检查仪表显示正常。

维修小结: 利用元件替换法和综合分析法对汽车线路进行故障诊断能达到准确判断故障的目的。

2. 仪表控制模块与 ABS 调制器控制装置通信故障

故障现象: 一辆 2007 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车,该车行驶了 9.3 万 km 后,ABS 指示灯出现间歇性的闪亮,但是进行 ABS 路试,发现 ABS 系统工作正常。

故障诊断与排除:

1) 用 HDS 读取故障码,显示 DTC B1170: 仪表控制模块与 ABS 调制器控制装置通信故障。

2) 断开仪表控制模块插头 B(36 芯)和断开 ABS 调制器控制装置 26 芯插头。

3) 如图 6-29 所示,使用万用表分别检查 ABS 调制器控制装置 26 芯插头端子与仪表控制模块插头 B(36 芯)端子通信线路导通,说明通信控制线路正常。

4) 通信控制线路正常,而出现仪表控制模块与 ABS 调制器控制装置通信故障,但是 ABS 系统工作又正常,说明 ABS 调制器控制装置良好。

5) 从通信方面进行考虑,并根据故障现象,断定为间歇性故障,一般为搭铁或插头接触不良所致。查看电路图主要为 G401 搭铁点,但检查没有出现异常现象,而与搭铁直接相关的有液位开关。

6) 检查发现制动液液位比较低,有时将液位开关闭闭,造成 G401 搭铁断开,使 ABS 指示灯间歇亮起,造成通信故障的假象。

7) 对液位开关进行测试,发现工作有异常,于是更换液位开关并添加制动液后,故障彻底排除。

维修小结: 在分析故障的时候,不能单凭换件或诊断仪器进行检测,还需要根据维修经验和电路图综合分析,达到快速排除故障的目的。

3. 点烟器故障

故障现象: 一辆 2007 年款东风本田 CR-V 2.0L 轿车,按下点烟器没有正常工作。

故障诊断与排除:

1) 断开点烟器 2 芯插头,将点火开关置于 ACC(1)位置。

2) 将试灯一端连接至点烟器 2 芯插头 1 号端子,另一端与车身搭铁,试灯没有点亮说明线路存在断路的故障。

3) 检查仪表板下熔断器/继电器盒内 29 号熔丝(15A)正常;仪表板下熔断器/继电器盒

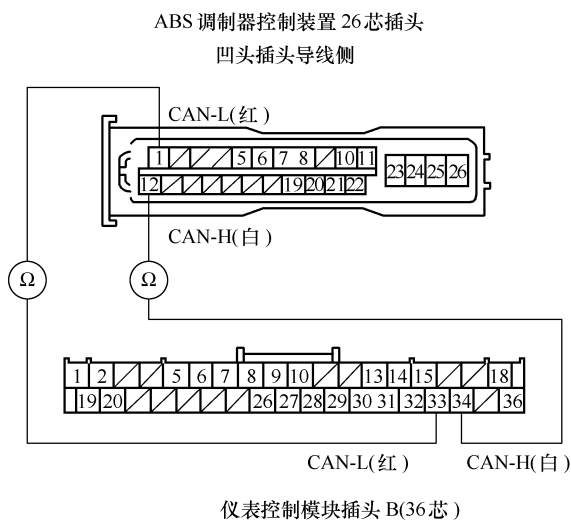


图 6-29 检测仪表与 ABS 控制模块线路



内 34 号熔丝(7.5A)正常。

4) 拆下点烟器继电器, 如图 6-30 所示, 使用万用表检测 3 号与 4 号端子之间不导通, 说明点烟器继电器线圈烧断。

5) 更换点烟器继电器, 故障即可排除。

4. 扬声器无声音(显示器正常)

故障现象: 一辆 2007 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车, 该车行驶里程为 11.1 万 km, 配置了带导航的音响系统, 车主反映该车打开音响开关按钮时, 屏幕正常显示, 但音响没有声音。

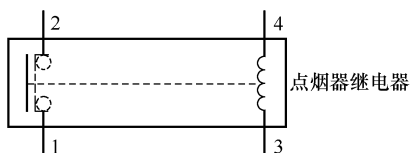


图 6-30 点烟器继电器内部结构示意图

故障诊断与排除:

- 1) 检查音量按钮在正常的位置, 而且查导航音量也没有设置在消声模式。
- 2) 查看音响扬声器电路图, 全部音响扬声器都没有声音, 最大的可能是音响装置损坏。
- 3) 关闭点火开关, 拆下其中一门上的扬声器并断开插头, 检查扬声器插头 1 号端子和 2 号端子之间的电阻为 4Ω , 说明扬声器没有故障。
- 4) 使用良好的带导航的音响装置更换后起动音响, 故障症状消失, 说明音响装置损坏。

5) 更换音响装置后故障彻底排除。

5. 点火开关故障

故障现象: 一辆 2007 年款东风本田 CR-V 2.4L 轿车, 该车更换三滤后, 起动发动机很快熄火, 而且再也无法起动。

故障诊断与排除:

- 1) 首先打开点火开关, 发现仪表不亮, 并且出现闪烁, 说明仪表供电电压有故障。
- 2) 检查仪表板下的熔断器/继电器盒的熔丝都没有发现烧断的现象。
- 3) 根据维修经验, 起动机无法起动, 点火开关转到任何档位都无法正常工作, 初步判断点火开关存在故障。
- 4) 对点火开关进行测试, 断开蓄电池负极导线, 然后断开点火开关 7 芯插头, 使用万用表检测点火开关, 当点火开关位于 III 位置时, 发现 BAT 与 IG1、IG2、ST 都不通, 说明点火开关内部触点发生故障。
- 5) 更换点火开关后, 仪表显示正常, 发动机正常起动, 故障排除。

第七章

锋范车系

第一节 发动机系统故障诊断实例

一、发动机故障排除(R18A1 发动机)

1) EVAP 系统故障的诊断流程见图 7-1。

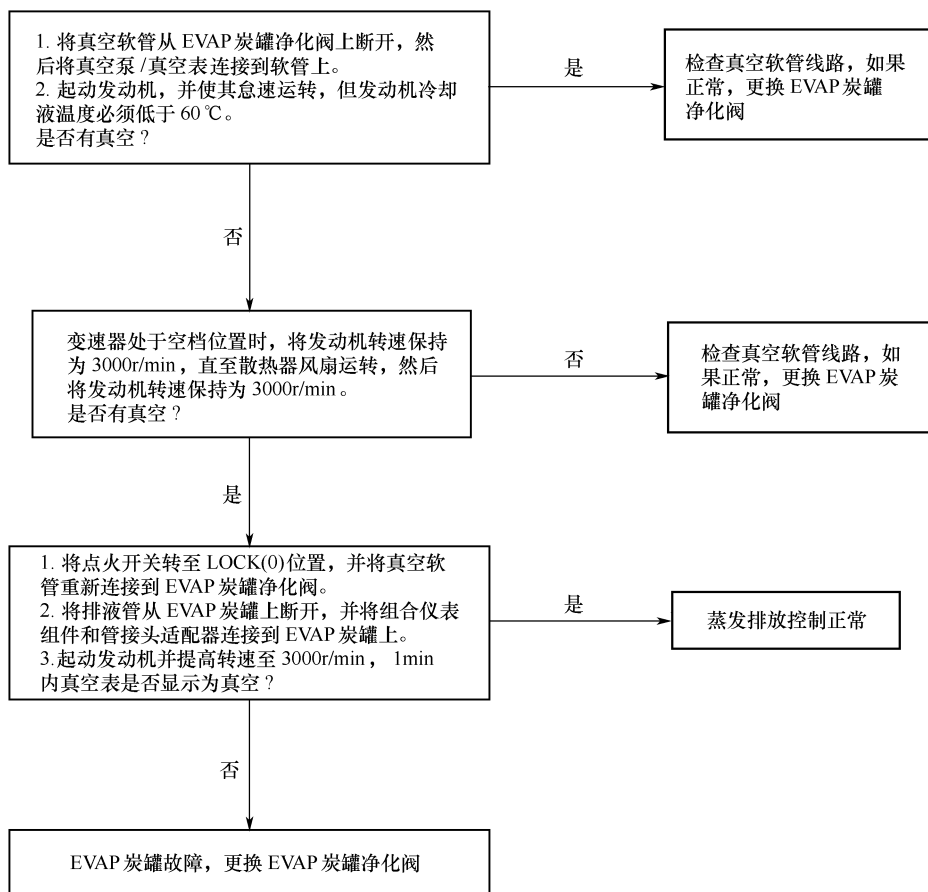


图 7-1 EVAP 系统故障的诊断流程



2) 空调信号电路故障的诊断流程见图 7-2。

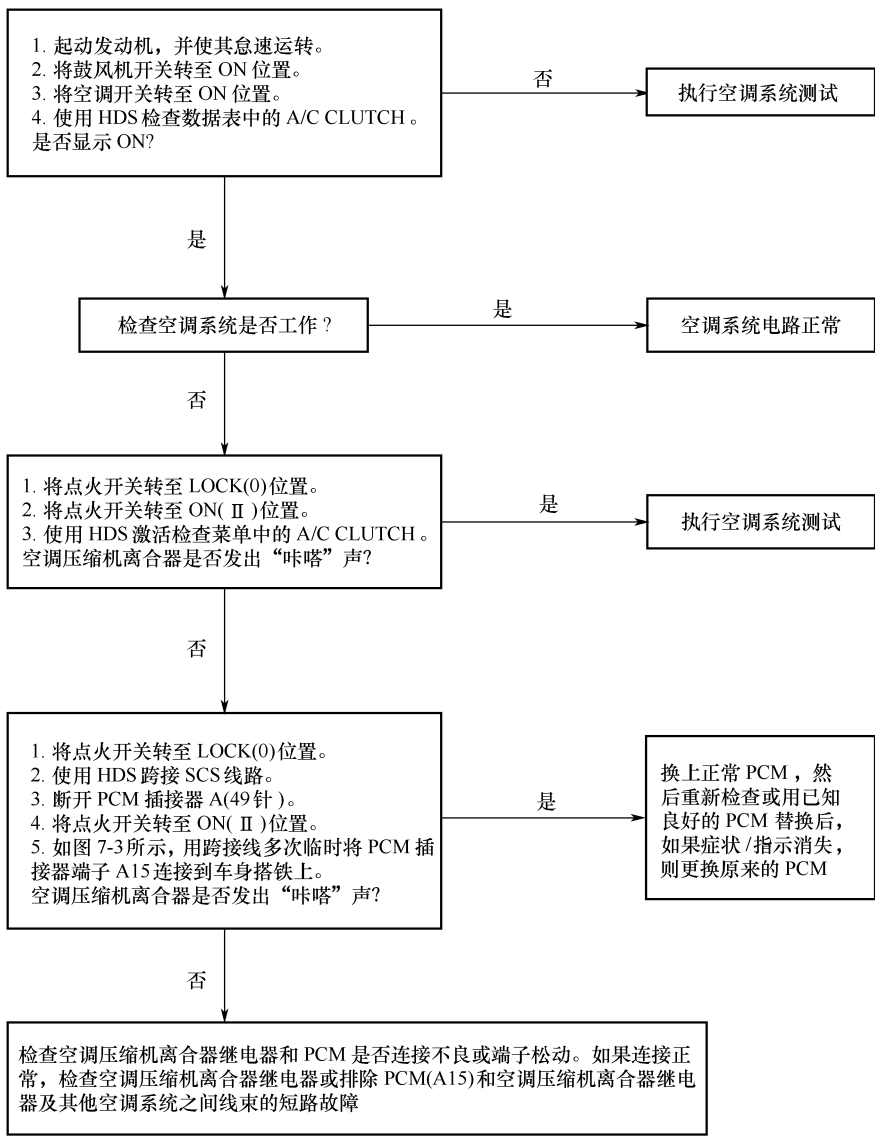


图 7-2 空调信号电路故障的诊断流程

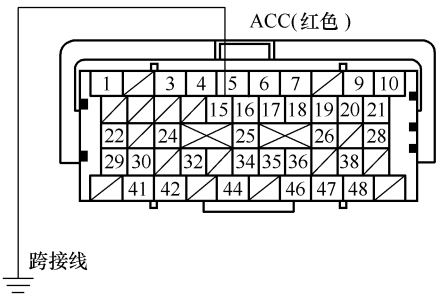


图 7-3 将 PCM 插接器端子 A15 搭铁



3) 交流发电机 FR 信号电路故障的诊断流程见图 7-4。

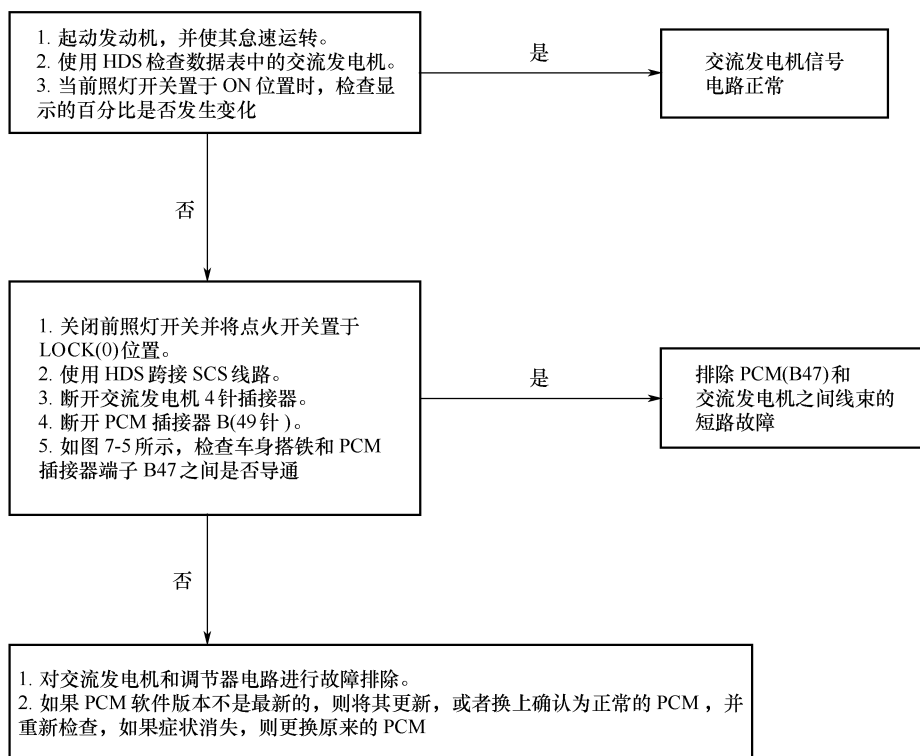


图 7-4 交流发电机 FR 信号电路故障的诊断流程

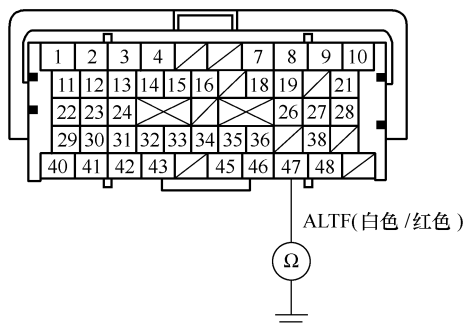


图 7-5 检查车身搭铁和 PCM 插接器端子 B47 搭铁情况

二、故障实例

1. 发动机加速无力抖动熄火故障

故障现象：一辆 2009 年款锋范轿车，配置了 R18A1 发动机，已行驶 5.1 万 km，用户反映此车在行驶时间过长后会出现加速无力现象，有时发动机熄火。有时放置时间稍长一些后，故障又自然消失。

故障诊断与排除：

1) 首先使用 HDS 读取发动机故障码，显示 P0133：空燃比(A/F)传感器(S1)响应故



障；P0112：进气温度(IAT)传感器电路低电压。

2) 使用 HDS 清除故障码，然后起动发动机，运行一段时间后熄火，重新读取发动机故障码，显示 P0133 故障码。

3) 利用 HDS 数据流功能对加热型氧传感器进行检测，发现加热型氧传感器的值在 0.1~0.9V 之间变化，而且变化速度达到每 10s 内 8~9 次，说明加热型氧传感器也符合要求。

4) 由于该车加速无力，有时发动机熄火，对油压进行检查，测量燃油压力，系统压力约为 280kPa，明显低于规定值 320~370kPa。

5) 拆下燃油泵，更换燃油滤清器滤芯，并测量汽油压力，油压正常。

6) 对车辆进行路试，跑了 20km 后故障又重新出现，此时测量油压，发现其压力仍偏低，为 310kPa 左右，说明燃油泵工作性能下降。

7) 更换燃油泵，故障排除。

维修小结：该车由于燃油泵工作能力下降，导致油压不足，引起混合气体变稀，造成空燃比(A/F)传感器(S1)响应故障的假象，给维修带来难度。

2. 发动机起动困难

故障现象：一辆 2009 年款广州本田锋范 1.8L 轿车，该车行驶了 5.9 万 km 后随着天气变冷，发动机逐渐变得难以起动，有时需起动几次电动机才能着车，并且起动后发动机抖动异常剧烈，1~2min 后怠速运转正常。

故障诊断与排除：

1) 首先使用万用表检查蓄电池的电压为 12.4V，说明电源供电正常。

2) 检查燃油压力正常，于是拆下喷油器，对喷油器进行了免拆清洗，然后进行试车操作，故障仍然没有好转。

3) 使用 HDS 对发动机进行检测，各种数据都正常，没有发现任何可疑的情况。

4) 拔出机油尺，发现机油已经发黑。

5) 将发动机机油及机油滤清器更换后试车，故障排除。

维修小结：在维修电控发动机的过程中，不能过于依赖检测工具，必须对车辆进行基本检查，对排除故障有所帮助。

3. ECT2 传感器故障导致冷却液温度高

故障现象：一辆 2009 年款锋范 1.5L 轿车，该车曾经来店做过事故维修，更换了缸体、散热器、冷凝器等零件，起动发动机后出现冷却液温度过高的故障。

故障诊断与排除：

1) 接车后首先进行分析，该车散热器是新更换的，所以散热器严重堵塞的可能性不大，将冷却系统重新进行排空并添加广州本田专用冷却液后，起动发动机故障现象依旧。

2) 将发动机充分暖机后，发现当仪表高温指示灯已经点亮时，风扇仍不转；而打开空调，散热器风扇和冷凝器风扇都高速运转，说明散热器风扇电动机及其电源、搭铁电路没有故障。

3) 检查散热器风扇控制电路。利用 HDS 查看数据列表：在仪表高温指示灯点亮时，ECT1 已经达到 101℃。在这种温度情况下机油已经失去润滑作用，于是马上停止了发动机的工作，待发动机冷却后起动发动机，检查数据流，具体数值如表 7-1 所示。



表 7-1 数据流表

主 要 元 件	数 值	单 位	主 要 元 件	数 值	单 位
发动机转速	675	r/min	ECT 传感器 1	85.0	℃
车速	0	km/h	ECT 传感器 2	18.0	℃

4) 根据表 7-1 进行分析, ECT1 达到 85℃ 时, ECT2 的温度只有 18℃。散热器的上下冷却液温度有很大的差距, 检查散热器上下水管温度, 温度大致相同, 这说明节温器已经打开, 两冷却液温度传感器温度数值应该非常接近, 而 HDS 显示的冷却液温度传感器 1、2 的读数相差达 67℃, 很可能是冷却液温度传感器故障, 用手感受散热器下水管的冷却液温度已经很烫, 说明 ECT2 检测到的温度不正确, 于是判断为冷却液温度传感器 2 故障。

5) 更换 ECT2 后故障现象消除, 然后使用 HDS 检查, 数据流如表 7-2 所示, 两冷却液温度传感器数据正常, 故障彻底排除。

表 7-2 发动机数据流表

主 要 元 件	数 值	单 位	主 要 元 件	数 值	单 位
发动机转速	669	r/min	ECT 传感器 1	91.0	℃
车速	0	km/h	ECT 传感器 2	88.0	℃

维修小结:

锋范车型有两个冷却液温度传感器, PCM 通过比较 ECT1 和 ECT2 的参数来判断节温器是否开启, 只有在节温器打开且冷却液温度传感器 2 检测温度值达到 PCM 控制风扇运转的设定值时, PCM 才控制风扇运转; 冷却液温度传感器 1 用于控制仪表温度指示。

4. 发动机运转不平稳故障

故障现象: 一辆 2008 年款锋范轿车, 配置了 L15A7 发动机, 该车才行驶了 2.8 万 km, 在一次大雨中被水浸过, 而且维修正常后, 一个月内又出现了发动机运转不平稳故障。

故障诊断与排除:

1) 接车后询问车主, 了解到该车水淹后曾经在 4S 店内进行了维修, 并且更换了点火线圈、火花塞以及节气门体后发动机工作正常, 而最近又出现了此故障。于是使用 HDS 读取发动机故障码, 没有任何显示。

2) 查看该车的维修记录, 电子元件基本都更换过, 只剩下发动机控制电脑 PCM 没有更换, 于是将 PCM 打开, 发现内部线路板经过清洁, 但目前已经有锈蚀的痕迹, 说明发动机电脑板工作不稳定。

3) 使用运行良好的 PCM 进行替换后, 发动机恢复正常, 说明电脑确实存在故障。

4) 更换新的 PCM 电脑并根据相应的程序进行 PCM 重置后, 故障彻底排除。

维修小结: 该车由于水淹后留下了后患, 给维修带来了难度, 所以了解该车的维修记录非常重要。

5. 发动机动力不足、怠速发抖故障

故障现象: 一辆 2009 年款广州本田锋范 1.8L 轿车, 该车行驶了 8000km, 早上起动车



辆的时候感觉发动机怠速发抖，动力不足。

故障诊断与排除：

- 1) 接车后首先起动发动机，感觉发动机有抖动，初步确定为发动机有断缸故障。
- 2) 用手触摸4个喷油器，感觉第4缸有微弱的振动，而有时候没有，断定为第4缸喷油器有故障。
- 3) 断开该喷油器插头，使用万用表检测其电阻为 12.5Ω ，在规定的范围内，说明喷油器正常。
- 4) 打开点火开关至ON(Ⅱ)位置，使用试灯检测第4缸喷油器2号端子，试灯间歇性熄灭，并且很暗，表明第4缸的喷油器黄色导线有接触不良的故障。
- 5) 沿着该插头检查，发现该导线线束被老鼠咬过，并且该导线基本断开，于是重新连接并用胶带将线路包扎好后，故障排除。

维修小结：该车的故障是由于在车库存放时被老鼠咬破线路造成的，在使用车辆时必须做好防鼠的安全措施。

6. 发动机异响故障

故障现象：一辆2008年款锋范1.5L轿车，新车行驶了12000km，无论是冷车起动还是热车状态，发动机时常会出现异响，但踩下加速踏板异响就会消失。车主反映该异响持续半个多月了，但发动机动力正常。

故障诊断与排除：

- 1) 起动车辆使用听诊仪检查，感觉声音来自发动机水泵。
- 2) 松开水泵带轮安装螺栓。
- 3) 拆下传动带和水泵带轮，如图7-6所示。
- 4) 逆时针转动水泵，感觉有异常的响声，更换水泵后，故障排除。

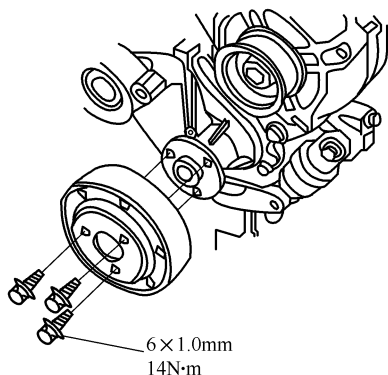


图7-6 发动机水泵检查

7. 蓄电池漏电故障

故障现象：一辆2009年款广州本田锋范1.8L轿车，该车辆放置2天后蓄电池亏电，无法起动发动机。

故障诊断与排除：

- 1) 首先断开蓄电池负极，用电流表串联在电路中，发现放电量为680mA(正常为60mA左右)，严重放电。
- 2) 用HDS读取发动机故障码，无故障码输出。
- 3) 检查行李箱灯、杂物箱灯等照明灯光，均关闭，正常。
- 4) 将左前门打开并用手按住左前门灯开关让其保持关闭状态。
- 5) 逐个断开各用电熔丝，当断到燃油泵继电器熔丝时，电流降到60mA，在正常的范围内。
- 6) 重新安装该熔丝，将燃油泵继电器拆下，电流也正常。
- 7) 使用万用表检测燃油泵继电器，发现4个端子之间存在短路故障。
- 8) 更换燃油泵继电器后，检查放电电流在规定的技术范围内，故障排除。



8. 发动机节温器故障

故障现象：一辆 2009 年款广州本田锋范轿车，配置了 L15A7 发动机，该车出现冷车启动困难的故障。

故障诊断与排除：

- 1) 使用 HDS 读取发动机故障码，显示为 DTC P0125：ECT 传感器 1 故障/响应慢。
- 2) 首先检查 ECT 传感器 1、ECT 传感器 2 和 PCM 连接端子并没有松动的现象。
- 3) 更换 ECT 传感器 1，启动发动机并使其怠速运转 5min 以上。
- 4) 使用 HDS 清除故障码后，重新读取仍然显示 DTC P0125 故障码，说明故障没有存在传感器中。
- 5) 使用 HDS 读取数据表中 ECT 传感器 1 和 ECT 传感器 2 之间的温差为 8℃。启动发动机，然后让其怠速直至 ECT 传感器 1 温度上升约 70℃，此时检查 ECT 传感器 2 温度，显示为 55℃，说明冷却液循环系统故障。
- 6) 更换节温器后，启动发动机，正常启动，故障排除。

9. 进气温度传感器故障

故障现象：一辆 2009 年款广州本田锋范轿车，配置了 R18A1 发动机，该车发动机故障指示灯点亮，怠速运转不稳，打开空调，转速急下降，并且在行驶中有“抖喘”的现象。

故障诊断与排除：

- 1) 由于发动机故障指示灯点亮，首先使用 HDS 读取发动机故障码，无故障码显示。
 - 2) 人为制造发动机故障码，使用 HDS 读取也没有故障码输出，反复几次都是一样，说明 PCM 电脑有故障。
 - 3) 拆下 PCM 发现有潮湿的现象，使用吹风筒吹干后，重新安装并读取故障码，同样没有任何显示。
 - 4) 启动发动机，让其怠速运转 5min 以上，没有发现任何异常。
 - 5) 进行驾驶试车一段时间后，并人为制造故障码，故障指示灯开启闪烁，说明自诊断系统正常。
 - 6) 读取发动机故障码，显示 P0112：进气温度(IAT)传感器电路低电压和 P0122：节气门位置(TP)传感器 A 电路低电压。
 - 7) 更换进气温度传感器和节气门体后，清除发动机故障码。
 - 8) 启动发动机，发动机怠速稳定，然后进行路试，感觉发动机加速良好，故障排除。
- 维修小结：**该车是由于发动机 PCM 受潮湿引起的特殊故障，一定要注意电子元件的防潮。

10. EGR 系统故障

故障现象：一辆 2009 年款广州本田锋范 1.8L 轿车，该车在行驶途中故障指示灯点亮。

故障诊断与排除：

- 1) 首先利用 HDS 读取发动机故障码，显示 DTC P2413：EGR 系统故障。
- 2) 使用 HDS 清除 DTC。
- 3) 启动发动机，将发动机转速保持为 3000r/min，直至散热器风扇运转，然后使其怠速，重新读取故障码，仍然显示 EGR 系统故障。
- 4) 检查 EGR 阀和 PCM 连接线路没有松动的现象。



5) 如图 7-7 所示, 检查 EGR 管发现没有真空, 拆下与进气歧管相连接的 EGR 管, 用手堵住, 感觉有真空输出, 说明 EGR 管有堵塞, 更换新的管路后, 故障排除。

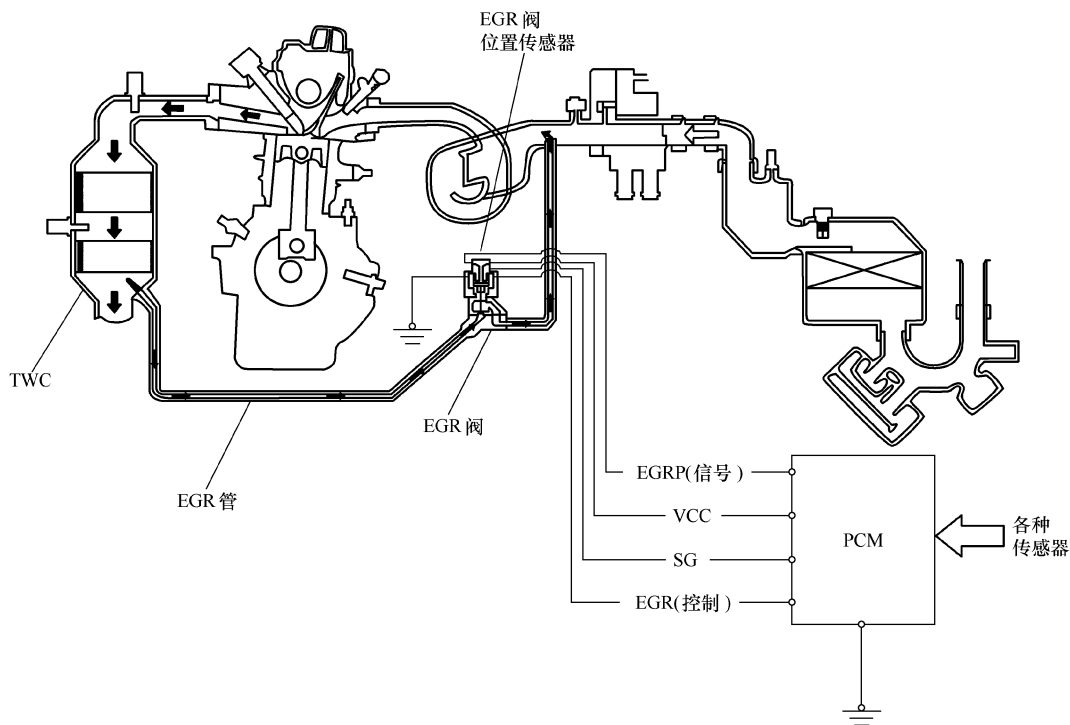


图 7-7 EGR 系统

维修小结: 由于 EGR 系统故障, 导致发动机工作不正常, 故障指示灯点亮。

11. 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器故障

故障现象: 一辆 2008 年款广州本田锋范轿车, 配置了 R18A1 发动机, 该车加速无力, 且最高车速为 85km/h。

故障诊断与排除:

1) 首先利用 HDS 读取发动机故障码, 显示 P0107: 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电路电压低。

2) 断开 MAP 传感器 3 针插接器, 将点火开关转至 ON (Ⅱ) 位置。

3) 如图 7-8 所示, 测量 MAP 传感器 3 针插接器 1 号和 3 号端子之间的电压, 为 5V, 但无信号输出。

4) 经过仔细检查 MAP 传感器, 发现该插头上的触点已经断开, 更换 MAP 传感器后, 故障排除。

维修小结: 由于进气歧管绝对压力传感器的插头触点损坏, 造成该传感器无信号输出, 发动机电脑 PCM 无法自动控制真空度的变化以调节喷油量, 达不到最大车速。

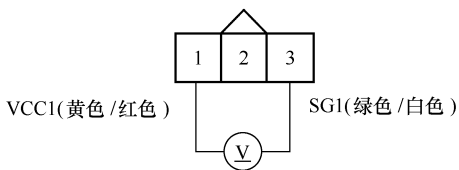


图 7-8 测量 MAP 传感器



12. 发动机减振支脚胶损坏故障

故障现象：一辆 2008 年款锋范轿车，配置了 L15A7 发动机，该车发动机怠速运转抖动。

故障诊断与排除：

1) 该车发动机怠速抖动，替换了节气门体进行检查，故障依旧。询问车主了解到该车曾经调过气门间隙，怀疑发动机正时不对，于是使用正时灯检查点火正时，结果发现正常。

2) 根据以往维修经验，油压不稳定也会造成发动机怠速发抖，而检查燃油系统压力正常，最后使用正常车辆上的喷油器进行替换后进行试车，故障现象并没有好转。重新对发动机进行诊断，确定发动机工作正常，应对其他系统进行检修。

3) 最后将车辆升起，检查发动机底盘，发现发动机减振支脚胶有油迹出现，仔细检查发现支脚胶已经损坏。

4) 更换发动机支脚胶后，发动机不再出现抖动的现象，故障排除。

13. EGR 阀故障

故障现象：一辆 2009 年款锋范 1.5L 轿车，起动发动机后正常运转，几分钟后踩下加速踏板，发动机也正常加速，但松开加速踏板时，发动机处于怠速时抖动严重，并且很快自动熄火。

故障诊断与排除：

1) 首先拆下发动机火花塞检查，发现 1 缸和 3 缸的火花塞有烧蚀的现象，更换 4 个火花塞后，起动发动机，发动机工作情况有所好转。

2) 将变速杆移至 D 位，加速行驶 5min 后，松开加速踏板，发动机又出现抖动，很快就自动熄火。

3) 检查发动机故障指示灯没有点亮，利用 HDS 读取故障码，也没有故障码输出。

4) 最后将 EGR 阀的真空软管拔下，发动机转速恢复正常，表明 EGR 阀工作不正常。

5) 对 EGR 阀进行测试，该阀确实存在故障，对 EGR 阀进行更换后起动车辆，发动机故障排除。

维修小结：由于 EGR 阀故障使得发动机怠速运转时，仅有的废气进入进气歧管，从而恶化了燃烧室的燃烧条件，导致发动机自动熄火。

14. 发动机无法起动故障

故障现象：一辆 2009 年款锋范 1.8L 轿车，该车才行驶了 1.8 万 km 就出现发动机无法起动的现象。

故障诊断与排除：

1) 首先连接燃油压力表检查燃油系统压力，油压表显示正常。

2) 检查点火系统，没有高压火花，但是检查点火线圈有 12V 的供电电压。使用 HDS 读取发动机故障码，显示 P0335：曲轴位置 (CKP) 传感器无信号。

3) 将点火开关转至 LOCK (0) 位置。

4) 断开 CKP 传感器 3 针插接器，将点火开关转至 ON (Ⅱ) 位置。

5) 如图 7-9 所示，测量 CKP 传感器 3 针插接器 1 号端子和车身搭铁之间的电压，为 12V。

7) 如图 7-10 所示，测量 CKP 传感器 3 针插接器 3 号端子和车身搭铁之间的电压，为 5V。

8) 如图 7-11 所示，测量 CKP 传感器 3 针插接器 1 号和 2 号端子之间的电压，为 12V，



说明控制线路正常, CKP 传感器可能存在故障。对该传感器进行测试, 确实存在工作异常的情况, 更换 CKP 传感器后故障排除。

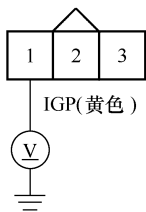


图 7-9 测量 CKP 传感器供电电压

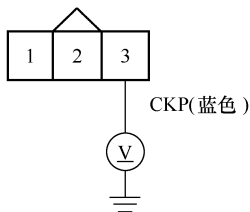


图 7-10 测量 CKP 传感器 3 号端子信号

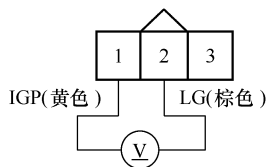


图 7-11 测量 CKP 传感器线路情况

15. 发动机加速反应慢故障

故障现象: 一辆 2009 年款广州本田锋范 1.8L 轿车, 该车发动机加速反应慢, 曾因故障灯亮和加油迟钝而去维修厂维修, 维修后故障依旧。

故障诊断与排除:

- 1) 使用 HDS 读取故障码, 没有通信, 将点火开关转至 LOCK(0) 位置。
- 2) 将 HDS 从 DLC 上断开, 如图 7-12 所示, 测量 DLC16 号端子与车身搭铁之间没有电压, 说明 DLC16 号端子与仪表板下熔丝/继电器盒中的 1 号备用熔丝(7.5A)之间线束有断路故障。
- 3) 拆下 DLC 插头, 检查发现诊断端子插座的一根电源线被剪断。

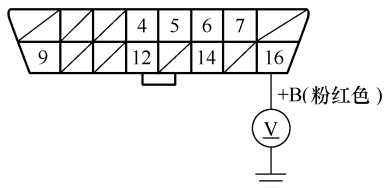


图 7-12 测量 DLC16 号端子与车身搭铁之间电压

- 4) 将电源线连接好, 并用胶布包扎好后, 读取故障码显示为 P0325: 爆燃传感器电路故障。
- 5) 清除故障码, 重新读取仍然显示 P0325 故障码。
- 6) 询问车主, 该车维修时更换了爆燃传感器, 检查发现安装时没有按照规定力矩拧紧, 重新拧紧后, 故障依旧。
- 7) 将点火开关转至 LOCK(0) 位置, 断开爆燃传感器插头, 使用 HDS 跨接 SCS 线路, 然后断开 PCM 插接器 C 插头。
- 8) 如图 7-13 所示, 检查 PCM 插接器 C46 端子和车身搭铁之间没有导通。
- 9) 如图 7-14 所示, 用跨接线将爆燃传感器 1 针插接器端子连接到车身搭铁上。

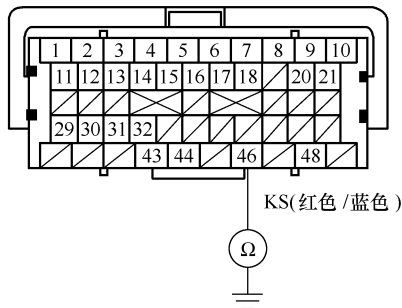


图 7-13 检查 PCM 插接器 C46 端子

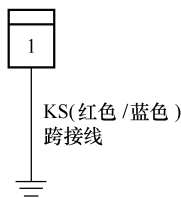


图 7-14 跨接爆燃传感器 1 针插接器



10) 检查发现 PCM 插接器 C46 端子和车身搭铁此时导通, 说明线路没有故障, 于是对爆燃传感器进行测试, 发现该传感器灵敏度下降。重新更换爆燃传感器后, 故障排除。

维修小结: 该车由于爆燃传感器故障, 导致 PCM 无法根据爆燃传感器信号自动调整点火正时, 造成发动机加油迟钝的故障。

16. 发动机氧传感器失效导致发动机怠速不良故障

故障现象: 一辆 2008 年款锋范 1.5L 轿车, 行驶了 4.8 万 km 后, 发动机怠速发抖且提速困难, 车速最高只能达到 95km/h。

故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 读取发动机故障码, 显示 P0102: 空气质量流量(MAF)传感器电路电压低, P0172: 燃油系统过浓, P0134: 空燃比(A/F)传感器(S1)加热器系统故障 3 个, 故障码。

2) 清除故障码后, 起动发动机, 恢复正常运转。

3) 3 天后该车又重新出现怠速不稳, 故障指示灯点亮的故障, 读取故障码仍然显示以前的故障码, 检查发现插头连接正常, 没有松动的现象。

4) 对故障进行分析, 该车为闭环控制, 根据维修经验, 氧传感器故障往往导致出现燃油控制的故障, 起动发动机检查氧传感器的输出信号为 0.13V, 正常应为 0.1~0.9V 之间变化, 说明氧传感器内部故障。

5) 更换氧传感器并清除故障码后使用 HDS 重新设定 PCM, 然后执行 PCM 怠速学习程序, 起动发动机故障排除。

17. 火花塞型号不对导致的故障

故障现象: 一辆 2008 年款广州本田锋范 1.5L 轿车, 该车仅行驶了 3.5 万 km, 车主反映此车从一次事故修复后, 就出现怠速规律性抖动现象, 在此之前没有任何故障。

故障诊断与排除:

1) 接车后试车, 发动机怠速运转时, 在驾驶室内手握转向盘, 明显感觉到发动机规律性的抖动。当踩下加速踏板时, 让发动机转速达到 1500r/min 时, 抖动故障消失; 并且在行驶时没有出现任何加速不良的故障。

2) 让发动机保持怠速运转, 使用 HDS 读取发动机故障码, 没有任何显示。

3) 车主反映该车已经大修过一次, 在其他维修厂也检查过, 并且更换了火花塞、点火线圈, 喷油器, 修完后抖动更加厉害。

4) 拆下点火线圈, 检查时发现点火线圈不是原厂的配件, 更换 4 个点火线圈后, 抖动有所减轻, 但故障仍然存在。

5) 最后拆下火花塞, 发现该火花塞为普通火花塞, 更换本田原厂的铱金火花塞后, 起动发动机进行试车, 发动机怠速正常, 故障排除。

18. 曲轴位置传感器导致的故障

故障现象: 一辆 2008 年款锋范轿车, 配置了 L15A7 发动机, 对发动机进行 10km 保养后, 发动机无法起动。

故障诊断与排除:

1) 发动机无法起动而且没有起动征兆, 根据经验, 可能无高压火或喷油器不喷油, 由于进行了发动机保养, 拆装过程中可能导致线路连接插头松动, 但检查各插接器, 没有松动



或漏插。

2) 对发动机电控系统进行全面分析, 由于 CKP 传感器检测曲轴转速并被 PCM 用来确定各气缸的点火正时和燃油喷射正时的主要信号, 同时使用 HDS 检测到发动机缺火, 于是断开曲轴位置传感器插头, 检查其电阻只有几欧姆, 说明此传感器存在故障。

3) 将其拆下, 检查发现该传感器有破裂的痕迹。更换曲轴位置传感器并使用 HDS 清除故障码, 发动机正常起动, 故障排除。

第二节 自动变速器故障诊断实例

一、自动变速器常见故障诊断

1. 路试

1) 将发动机怠速运转使其达到正常工作温度。

2) 拉起驻车制动器, 将四个车轮全部止动。

3) 起动发动机, 然后在踩下制动踏板的同时换档至 D 位。踩下加速踏板并突然松开, 发动机不应该失速。

4) 在所有变速杆位置重复步骤 3)。

5) 将 HDS 连接到 DLC 上, 然后转至 A/T 数据表。

6) 准备用 HDS 进行高速快照。

① 选择高速图标。

② 选择以下参数: 车速、输出轴(副轴)转速(r/min)、输入轴(主轴)转速(r/min)、发动机转速、TP 传感器 1、APP 传感器 A、ATF 温度传感器、蓄电池电压、换档控制和制动开关。

③ 设置参数触发类型。

④ 将 APP 传感器 A 参数设置调整到超过 1.26V。

⑤ 将记录时间设置为 60s。

⑥ 将触发点设置为 -30s。

7) 在合适的平坦道路进行测试, 准备测试时, 按下 HDS 上的 OK 按钮。

8) 监视 HDS 并迅速加速, 直至 APP 传感器 A 的读数为 1.26V。节气门保持稳定, 直至变速器换到五档, 然后使车辆慢慢减速至停止。

9) 如果整个过程被记录, 则保存快照, 或根据需要增加记录时间设置并重复步骤 8)。

10) 将参数设置调整为 2.53V。再次对车辆进行行驶测试。监视 HDS 时, 快速加速直至 APP 传感器 A 的读数为 2.53V。节气门保持稳定, 直至变速器换到五档(或合理速度), 然后使车辆慢慢减速至停止。

11) 如果整个过程被记录, 则保存快照, 或根据需要增加记录时间设置并重复步骤 10)。

12) 快速加速, 直至将加速踏板踩到底。踏板保持稳定, 直至变速器换到四档, 然后慢慢减速到停止, 并保存快照。

13) 分别检查各个快照, 并将换档指令、APP 传感器 A 电压及车速进行比较, 如果与标准不同应根据故障情况进行检修, 具体如下:



① 当在 D 位置加档, 加速踏板位置传感器 A 电压为 1.26V 时的换档点如下:

- a. 1 档→2 档为 13 ~ 15km/h;
- b. 2 档→3 档为 29 ~ 32km/h;
- c. 3 档→4 档为 43 ~ 47km/h;
- d. 4 档→5 档为 57 ~ 63km/h;
- e. 锁止打开为 50 ~ 54km/h。

② 当在 D 位置加档, 加速踏板位置传感器 A 电压为 2.53V 时的换档点如下:

- a. 1 档→2 档为 30 ~ 33km/h;
- b. 2 档→3 档为 54 ~ 60km/h;
- c. 3 档→4 档为 82 ~ 88km/h;
- d. 4 档→5 档为 125 ~ 131km/h;
- e. 锁止打开为 127 ~ 133km/h。

③ 当在 D 位置加档, 节气门全开, 加速踏板位置传感器 A 电压为 4.50V 时的换档点如下:

- a. 1 档→2 档为 57 ~ 63km/h;
- b. 2 档→3 档为 103 ~ 109km/h;
- c. 3 档→4 档为 164 ~ 170km/h。

④ 当在 D 位置减档, 加速踏板位置传感器 A 电压为 1.26V 时的换档点如下:

- a. 锁止关闭为 49 ~ 53km/h;
- b. 5 档→4 档为 49 ~ 55km/h;
- c. 4 档→3 档为 36 ~ 40km/h;
- d. 3 档→1 档为 8 ~ 12km/h。

⑤ 当在 D 位置减档, 加速踏板位置传感器 A 电压为 2.53V 时的换档点如下: 锁止关闭为 104 ~ 110km/h。

⑥ 当在 D 位置减档, 节气门全开, 加速踏板位置传感器 A 电压为 4.50V 时的换档点如下:

- a. 锁止关闭为 191 ~ 197km/h;
- b. 5 档→4 档为 207 ~ 213km/h;
- c. 4 档→3 档为 132 ~ 138km/h;
- d. 3 档→2 档为 87 ~ 93km/h;
- e. 2 档→1 档为 42 ~ 48km/h。

14) 在顺序换档模式下以 S 位置的四档或五档行驶车辆, 然后减速, 并按下减档开关减档至二档。由于发动机制动, 车辆应立即减速。

15) 换档到 R 位置, 然后在节气门全开时从停止开始加速, 并检查是否有异常噪声及离合器打滑。

16) 将车辆停在斜坡上, 大约为 16°, 拉起制动器并换档至 P 位置。松开制动器, 车辆应该不移动。注意: 将车辆停在斜坡上且挂档时, 始终使用制动器来保持车辆。根据坡度大小, 当制动器松开时, 车辆可能倒退。

2. 失速测试

1) 将自动变速器油加注到正确油位。



- 2) 施加驻车制动, 将四个车轮全部止动。
- 3) 将 HDS 连接到 DLC 上, 然后转至 A/T 数据表。
- 4) 确保空调开关置于 OFF 位置。
- 5) 起动发动机, 并暖机至正常工作温度, 换档到 D 位置。
- 6) 完全踩住制动踏板, 然后踩下加速踏板 6 ~ 8s, 并记下发动机最大转速。提高发动机转速时, 不要移动变速杆。
- 7) 将自动变速器冷却 2min, 然后在 R 位置重复测试。失速转速为 2200r/min, 使用极限为 2050 ~ 2350r/min。
- 8) 完全踩住制动踏板, 然后踩下加速踏板 6 ~ 8s, 并记下发动机最大转速, 提高发动机转速时, 不要移动变速杆。
- 9) 如果有任何失速转速超过维修极限, 则根据以下情况进一步进行检修:
 - ① 在 D 和 R 位置时, 失速转速过高主要为 ATF 泵输出过低、ATF 滤网堵塞、调节器阀卡滞、离合器滑转等。
 - ② 在 R 位置时, 失速转速过高主要为五档离合器滑转。
 - ③ 在 D 和 R 位置时, 失速转速过低主要为发动机输出过低、发动机节气门关闭、变矩器单向离合器滑转等。

3. 压力测试

- 1) 确保变速器油加注到正确油位。
- 2) 用举升机举升车辆或施加驻车制动, 挡住两个后轮, 并举升车辆前端。确保支撑牢固。
- 3) 使前轮自由旋转。
- 4) 拆下挡泥板。
- 5) 将 HDS 连接到 DLC 上, 然后转至 A/T 数据表。
- 6) 将油液压力表连接到管路压力检查孔(A)上。当连接压力表时不要让灰尘或其他异物进入孔中。
- 7) 起动发动机, 并暖机至正常工作温度(散热器风扇运转)。
- 8) 保持发动机转速为 2000r/min, 在 P 或 N 位置(在 P 或 N 以外的位置进行测量时, 显示较高的压力)测量管路压力检查孔处的管路压力应为 900 ~ 960kPa, 维修极限为 850kPa。
- 9) 将油液压力表连接到 1 档离合器压力检查孔(B)上。
- 10) 将油液压力表连接到 2 档离合器压力检查孔(C)上。
- 11) 测量 1 档和 2 档离合器压力, 起动发动机, 并换档至 S 位置, 按下换档拨片 + (加档开关), 确保变速器在 1 档, 并在发动机转速保持为 2000r/min 时, 在 1 档离合器压力检查孔处测量 1 档离合器压力; 按下换档拨片 + 加档到二档, 并在发动机转速保持为 2000r/min 时, 在 2 档离合器压力检查孔处测量 2 档离合器压力都应为 890 ~ 970kPa, 维修极限为 840kPa。
- 12) 同样将油液压力表连接到 3 档离合器压力检查孔(D)、4 档离合器压力检查孔(E)和 5 档离合器压力检查孔(F)上, 所测压力应为 890 ~ 970kPa, 维修极限为 84kPa。
- 13) 使发动机返回怠速状态, 然后踩下制动踏板使车轮停止旋转。
- 14) 换档至 R 位置, 然后松开制动踏板, 将发动机转速提高到 2000r/min, 并测量 5 档离合器压力检查孔处的 5 档离合器压力, 应为 890 ~ 970kPa, 维修极限为 840kPa。



15) 如果有任何压力超出维修极限, 则根据以下情况进行维修:

① 无管路压力或压力过低主要为变矩器、ATF 泵、调节阀、变矩器单向阀、ATF 滤网堵塞等故障。

② 1 档离合器无压力或压力过低主要为 1 档离合器、O 形圈损坏等。

③ 2 档离合器无压力或压力过低主要为 2 档离合器、O 形圈损坏等。

④ 3 档离合器无压力或压力过低主要为 3 档离合器、O 形圈损坏等。

⑤ 4 档离合器无压力或压力过低主要为 4 档离合器、O 形圈损坏等。

⑥ 5 档离合器无压力或压力过低主要为 5 档离合器、O 形圈损坏等。

⑦ 在 R 位置, 5 档离合器无压力或压力过低主要为伺服阀、5 档离合器、O 形圈损坏等。

4. 换档电磁阀测试

1) 将 HDS 连接到 DLC 上。

2) 在 HDS 的分项测试菜单上选择换档电磁阀 A、B、C 和 D 测试。

3) 用 HDS 检查并确认换档电磁阀 A、B、C 和 D 的工作情况, 应听到“咔嗒”声。如果听到“咔嗒”声, 电磁阀正常。如果未听到“咔嗒”声, 转至步骤 4), 并测试换档电磁阀。

4) 用举升机举升车辆或施加驻车制动, 挡住两个后轮, 并举升车辆前端。确保支撑牢固。

5) 断开换档电磁阀线束插接器。

6) 如图 7-15 所示, 分别测量 1 号端子(换档电磁阀 C)、2 号端子(换档电磁阀 B)、5 号端子(换档电磁阀 A)、8 号端子(换档电磁阀 D)与车身搭铁之间的电阻, 应为 $12 \sim 25\Omega$, 如果阻值符合标准, 则用跨接线将蓄电池负极端子连接到车身搭铁, 用另外一根跨接线将蓄电池正极端子分别连接到各个换档电磁阀线束插接器端子, 如果听到“咔嗒”声, 则电磁阀正常, 测试完成。如果未听到“咔嗒”声, 说明电磁阀损坏或换档电磁阀线束出现断路故障。

7) 拆下换档电磁阀盖, 将插接器从换档电磁阀 A、换档电磁阀 B、换档电磁阀 C 和换档电磁阀 D 上断开。

8) 如图 7-16 所示, 测量各换档电磁阀插接器端子和车身搭铁之间的电阻, 应为 $12 \sim$

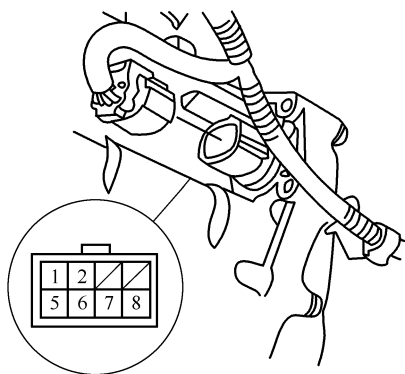


图 7-15 换档电磁阀插头(一)

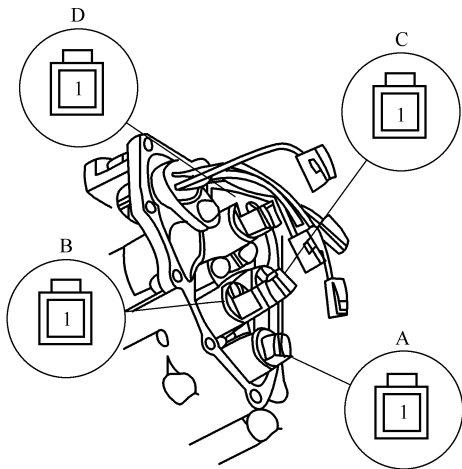


图 7-16 换档电磁阀插头(二)



25Ω，如果阻值符合标准，则用跨接线将蓄电池负极端子连接到车身搭铁，用另外一根跨接线将蓄电池正极端子分别连接到各个换挡电磁阀线束插接器端子，如果听到“咔嗒”声，则电磁阀正常，换挡电磁阀线束出现断路故障；如果未听到“咔嗒”声，说明电磁阀损坏，更换换挡电磁阀。

二、故障实例

1. 自动变速器升档困难

故障现象：一辆 2009 年款锋范 1.8L 轿车，配置了 5 档自动变速器，该车行驶过程中升档困难。

故障诊断与排除：

- 1) 检查自动变速器油，发现油液变为乳白色，说明自动变速器内有水。
- 2) 检查自动变速器情况，没有出现异常损坏的情况，车主反映该车是在大雨行驶过后出现的情况，说明自动变速器进水。
- 3) 将变速器内的 ATF 油排干净后，重新添加 ATF 油到规定的位置后，热车行驶 20min 左右，重新检查变速器油，还是乳白色。
- 4) 于是重新更换自动变速器油，如此循环更换了两次后，自动变速器油液显示正常，并且加速正常，故障排除。

2. 自动变速器振动过大故障

故障现象：一辆 2009 年款锋范 1.5L 轿车，自动变速器型号为 SR6A，该车行驶了 6.4 万 km，当变速杆换至 R 位置时自动变速器振动较大。

故障诊断与排除：

- 1) 检查变速杆和变速器控制杆上的换挡拉索有松动，于是重新调整换挡拉索后，进行试车，振动有所缓和，但仍然存在振动。
- 2) 使用 HDS 读取自动变速器故障码，显示为 P0983：换挡电磁阀 D 断路故障。
- 3) 根据故障码，首先使用 HDS 在测试菜单中选择换挡电磁阀 D 进行测试，没有听到“咔嗒”声，说明电磁阀损坏、线路断路或短路。
- 4) 将点火开关关闭，然后使用 HDS 跨接 SCS 线路，断开 PCM 插接器 B(49 针)插头和换挡电磁阀线束插接器，如图 7-17 所示，测量发现 PCM 插接器端子 B12 和换挡电磁阀线束插接器 8 号端子之间线路导通，说明线路没有断路故障。

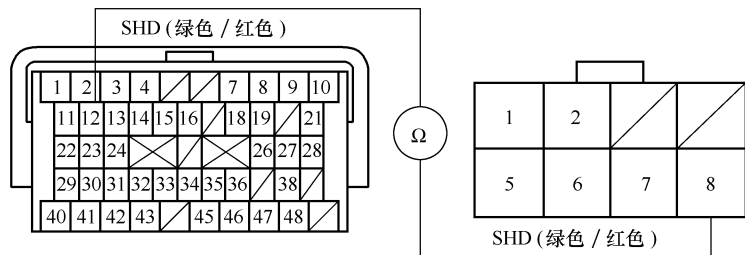


图 7-17 检查电磁阀线路

- 5) 拆下换挡电磁阀线束，如图 7-18 所示，检查发现换挡电磁阀线束插接器 8 号端子和换挡电磁阀 D 插接器端子之间也导通，线路正常，故障点存在换挡电磁阀 D，使用万用表检



查换挡电磁阀 D 与车身搭铁的电阻, 为 5Ω (标准为 $12 \sim 25\Omega$) 比标准值偏低, 说明电磁阀内部存在故障。

6) 更换换挡电磁阀 D 后, 进行试车, 故障彻底排除。

3. 自动变速器无换挡

故障现象: 一辆 2009 年款锋范

1.8L 轿车, 车主反映该车行驶不足 3 万

km 就出现自动变速器无法换挡的故障, 最高车速只能达到 80km/h 。

故障诊断与排除:

1) 首先使用 HDS 读取自动变速器故障码, 显示 P0718: 输入轴速度传感器间歇性故障和 P0722: 输出轴转速传感器无信号输入。

2) 根据故障码, 分别断开两传感器插头, 然后打开点火开关, 检查其线路 1 号端子与搭铁电压为 5V , 2 号端子和 3 号端子电压为 5V , 表明两传感器的线路正常, 但两个传感器同时损坏的现象很少出现, 也许是一种假象, 暂时没有更换传感器, 于是寻找其他可能的故障点。

3) 使用 HDS 清除故障码后, 进行路试, 发现车辆意外正常换挡, 但换挡有振动感, 可能是间歇性故障, 车辆行驶了半个小时后, 故障又重新出现。使用 HDS 读取故障码, 没有任何故障码, 让人百思不解。

4) 发动机处于怠速状态时, 对自动变速器进行油压测试, 发现油压过低, 但是车主反映该车之前在 4S 店维修时, 维修人员已经更换过自动变速器油和 ATF 滤清器。根据油压过低分析, 主要原因为液力变矩器、ATF 泵、调节阀、液力变矩器单向阀或 ATF 滤网堵塞, 但 ATF 滤网已经更换, 于是对上述其他元件进行一一检查, 发现液力变矩器单向阀失效, 故障原因找到。

5) 更换液力变矩器总成后, 对车辆进行试车, 自动变速器工作正常, 故障排除。

4. 变速杆不能从 P 位移出故障

故障现象: 一辆 2009 年款锋范 1.8L 轿车, 该车行驶 5000km 后, 踩下制动踏板时, 变速杆不能从 P 位移出。

故障诊断与排除:

1) 首先使用 HDS 读取故障码, 显示 P2122: 加速踏板位置 (APP) 传感器 A 电路电压低故障。

2) 检查 APP 传感器没有发现任何损坏, 检查其线路也正常, 于是使用 HDS 对 APP 传感器信号进行检查, 当没有踩下加速踏板时, APP 传感器显示为 0% , 说明 APP 传感器正常。

3) 对换挡开关进行测试, 发现换挡开关触点有烧蚀的故障, 更换换挡开关后, 仍然无法进行操作。

4) 于是对换挡锁止电磁阀进行测试, 断开换挡锁止电磁阀插头, 打开点火开关至 ON (II) 位置, 如图 7-19 所示, 测量换挡锁止电磁阀插头 1 号端子与车身搭铁之间的电压, 为 12V , 说明供电正常。

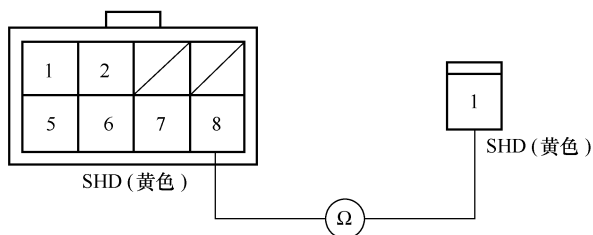


图 7-18 检查换挡电磁阀线束



5) 踩下制动踏板时,如图 7-20 所示,测量换挡锁止电磁阀插头 1 号端子与 3 号端子之间的电压,为 12V;释放制动踏板,此时测量发现换挡锁止电磁阀插头 1 号端子与 3 号端子之间没有电压,说明 PCM 插头 A28 端子与换挡锁止电磁阀 3 号端子之间的存在短路故障。

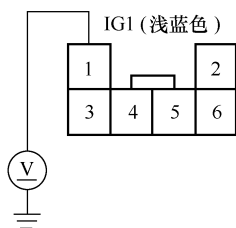


图 7-19 测量换挡锁止电磁阀电压

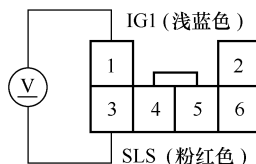


图 7-20 测量换挡锁止电磁阀

6) 沿着换挡锁止电磁阀 3 号端子粉红色导线进行检查,发现该导线 PCM 插头处磨破皮,使用胶布重新包扎后,故障排除。

第三节 其他系统故障诊断实例

一、常见故障检测与排除

1. 空调开关测试

1) 拆下空调开关。

2) 如图 7-21 所示,当空调开关置于 ON 位置时,使用万用表检测空调开关 5 芯插头的 1 号和 3 号端子、1 号和 2 号端子、4 号和 5 号端子都应导通。空调开关置于 OFF 位置时,4 号和 5 号端子应导通。

3) 如果导通情况与规定不符,更换空调开关。

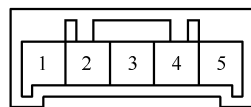


图 7-21 空调开关 5 芯插头

2. 加热器风扇开关测试

1) 拆下加热器控制面板。

2) 如图 7-22 所示,当加热器风扇开关置于 1 档位时,使用万用表检测加热器风扇开关 6 芯插头的 2 号、3 号以及 6 号任意两端子之间应导通。

3) 当开关置于 2 档位时测量 1 号、3 号以及 6 号任意两端子之间应导通。

4) 当开关置于 3 档位时测量 3 号、4 号以及 6 号任意两端子之间应导通。

5) 当开关置于 4 档位时测量 3 号、5 号以及 6 号任意两端子之间应导通。

6) 如果上述导通情况与规定不符,则说明加热器风扇开关故障,应将其更换。

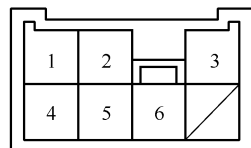


图 7-22 加热器风扇
开关 6 芯插头

3. 空调压缩机离合器检查

1) 检查电枢盘是否变色、脱落或有其他损坏。如果有损坏,更换离合器组件。

2) 用手旋转转子带轮,检查转子带轮轴承间隙和卡滞情况。如果离合器组件有噪声或



间隙/卡滞过大, 换上一个新的离合器组件。

3) 测量整个圆周上转子带轮和电枢盘之间的间隙。如果间隙不在规定范围内(标准间隙为 $0.35 \sim 0.65\text{mm}$), 拆下电枢盘并根据需要添加或拆下一部分垫片以增加或减少间隙。

4) 断开励磁线圈插接器, 检查励磁线圈的电阻应为 $3.15 \sim 3.45\Omega$, 温度为 20°C , 如果电阻不在规定范围内, 更换励磁线圈。

4. 车内温度传感器测试

1) 拆下车内温度传感器。

2) 连接车内温度传感器 4 针插接器。

3) 将空调系统设置为最冷或最热, 并将车内温度传感器固定在仪表板中央通风口前部, 并测试其电阻值。

4) 使用万用表测量车内温度传感器 1 号和 2 号端子之间的电阻值, 并与图 7-23 所示的规定值进行比较, 阻值应在规定范围内, 如果阻值与规定值不符, 更换车内温度传感器。

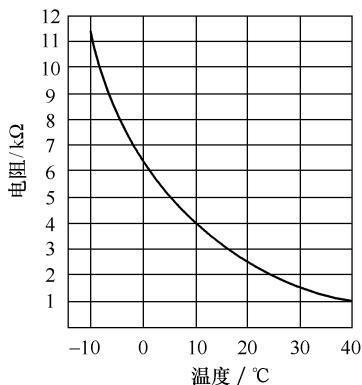


图 7-23 电阻变化值

5. 车外温度传感器测试

1) 拆下车外温度传感器。

2) 将传感器浸在冰水中, 并测量传感器 1 号和 2 号端子之间的电阻, 然后将温水倒在传感器上, 并检查电阻值变化, 应与图 7-23 所示相符, 如果不在规定的变化范围内则更换车外温度传感器。

6. 光照传感器测试

1) 拆下光照传感器。

2) 将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置, 插接器连接时, 测量 1 号端子与 2 号端子的电压值, 当传感器未受到阳光直接照射时应为 $3.6 \sim 3.7\text{V}$ 或更高; 当传感器受到阳光直接照射时应为 $3.3 \sim 3.5\text{V}$ 或更低。

3) 如果电压与规定不符, 更换光照传感器。

7. 功率晶体管测试

1) 拆下乘客侧仪表板底盖。

2) 将 4 针插接器从功率晶体管上断开。

3) 如图 7-24 所示, 测量功率晶体管 3 号和 4 号端子之间的电阻, 电阻值应该约为 $1.5\text{k}\Omega$, 如果阻值不在规定范围内, 更换功率晶体管; 如果阻值符合标准, 则排除其他线路故障。

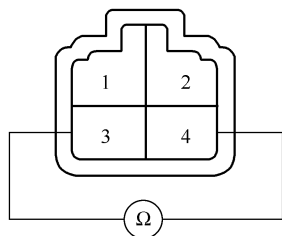


图 7-24 测量功率晶体管电阻

二、故障实例

1. 遥控器无法开启行李箱盖

故障现象: 一辆 2009 年款锋范 1.8L 轿车, 按压遥控器上行李箱开关按钮, 保持 2s, 遥控器指示灯闪烁一下, 行李箱盖无法弹开; 使用机械拉索能正常开启行李箱盖; 行李箱盖关闭正常。

故障诊断与排除:

1) 根据故障情况分析, 故障点可能为①遥控器; ②无钥匙接收器单元(遥控接收器);



③MICU 及 B-CAN 通信线；④行李箱盖作动器继电器；⑤行李箱盖开启作动器；⑥电动机作动器相关线路。

2) 首先使用遥控器控制四车门解锁及锁定，作动正常，可知遥控发射器、无钥匙接收器单元和 MICU 能正常通信，说明①、②、③项为正常。

3) 用遥控器开启行李箱盖，测量行李箱盖开启作动器插接器红色线束端电压，为 0V，作动器供电电路异常(正常情况下应为蓄电池电压)。

4) 检查仪表板下 45 号熔丝(15A)，导通正常。

5) 测量 MICU 插头 E25 电压为 0V，K9 电压为蓄电池电压，正常。

6) 判断为行李箱盖作动器继电器未正常吸合。

7) 如图 7-25 所示，对行李箱盖作动器继电器进行测试，将蓄电池正极连接至 5 号端子，负极连接至 3 号端子时，1 号和 2 号端子不导通(正常情况下应导通)，说明该继电器发生故障。

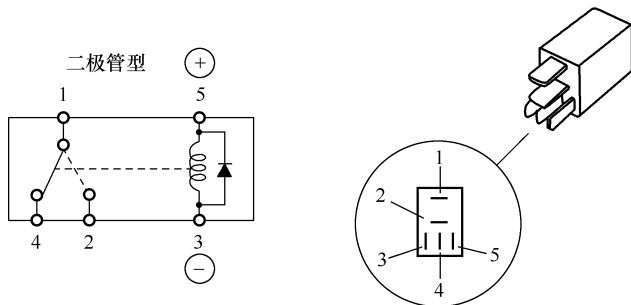


图 7-25 继电器测试

8) 更换行李箱作动器继电器后，进行操作，故障症状彻底排除。

维修小结：对于车身电气故障诊断，首先应掌握电器作动原理，再根据作动原理，配合电路图判断可能的故障点，逐项排查。

2. 搭铁点松动引起开前雾灯时风窗玻璃清洗电动机喷水

故障现象：一辆 2009 年款广州本田锋范 1.5L 轿车，该车行驶里程为 756km，当开前雾灯时，风窗玻璃清洗电动机一直工作喷水。

故障诊断与排除：

1) 确认故障现象，开前雾灯时，风窗玻璃清洗电动机一直工作喷水。

2) 由故障现象可知，故障涉及前雾灯系统和风窗玻璃刮水器/清洗器控制系统两部分，由于这两部分系统是独立的，应进一步确认两系统各自的工作状态及相互是否存在影响。

3) 进一步检查，发现还存在以下现象：

① 开前雾灯时，左前雾灯明亮，右前雾灯微亮，清洗电动机喷水，但刮水器不作动。

② 拉动清洗器开关，清洗电动机喷水，刮水器作动，同时左前、右前雾灯均微亮。

③ 开前雾灯，同时拉动清洗器开关，左前雾灯仍明亮，但右前雾灯熄灭，清洗电动机停止喷水，但刮水器作动。

4) 从上述现象中可以发现，右前雾灯与清洗电动机同时作动，刮水器和左前雾灯工作正常。



5) 因此怀疑右前雾灯与清洗电动机线路间可能存在故障。查看维修手册电路图,发现右前雾灯与风窗玻璃清洗电动机共用搭铁线 G451。怀疑共用搭铁线路断路或搭铁不良,造成右前雾灯与清洗电动机串联,前雾灯点亮时,清洗电动机同时工作。

6) 检查右前雾灯、风窗玻璃清洗电动机共用搭铁线 G451,发现有松动现象。紧固后故障排除。

维修小结:清洗器电动机喷水由 MICU 的 A34 号端子控制,为其提供工作电源;但在清洗器开关未接通时, MICU 的 A34 端子电压为 0V,与车身搭铁连通。因此在本案例中,当搭铁线 G451 松动后,打开前雾灯时,右前雾灯与清洗电动机形成串联电路,清洗电动机也同时喷水。在故障诊断时,维修人员不要仅仅局限于用户反映的故障现象,应该在检查的时候仔细观察,尽可能多地发现其他的故障现象或异常的地方,这对理清诊断思路,缩小故障范围非常有帮助。

3. 空调制冷效果变差

故障现象:一辆 2009 年款广州本田锋范 1.8L 轿车发生了一次交通事故,在一家维修厂做维修,更换冷凝器后,空调制冷效果变差,没有维修前的效果。

故障诊断与排除:

1) 首先使用 HDS 读取故障码,没有任何显示。

2) 连接空调压力表,打开空调,将温度调到最低,风速调到最大,并加速到 2000r/min 时,检查低压为 198kPa,高压为 1640kPa,在正常的压力范围内。

3) 检查发现冷凝器风扇工作正常,并且冷凝器没有出现过脏的现象,并且刚更换过不久,故障的可能性不大。

4) 最近经过全面检查,确定控制系统没有故障,使用自来水给冷凝器冷却,检查出口,制冷效果比之前有所好转,说明冷凝器散热效果差。

5) 询问车主,该车在维修厂使用了不是广州本田专用的配件,建议车主重新更换原厂的冷凝器和储液干燥瓶。

6) 给制冷系统添加大约 50mL 的冷冻机油后,重新抽真空并添加制冷剂后,故障排除。

维修小结:在维修汽车空调时,一定要使用原厂的配件以及专用的制冷剂,否则使用副厂的零配件,不仅影响空调系统的工作性能,还会给维修带来诊断难度。

4. 充电系统指示灯电路故障排除

故障现象:一辆 2008 年款广州本田锋范轿车,配置了 L15A7 轿车,汽车行驶了 7.3 万 km,该车出现充电指示灯点亮。

故障诊断与排除:

1) 首先使用万用表检测发电机的发电量为 13.6V,说明发电机正常工作,充电系统指示灯电路故障。

2) 将点火开关转至 LOCK(0)位置,断开交流发电机 4 针插接器。

3) 将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置,充电系统指示灯点亮然后熄灭,说明发电机内部有短路的故障,但是发电机发电量又正常,给诊断带来一定的难度;测量 1 号端子电压为蓄电池电压,说明控制线路正常,故障为发电机。

4) 将发动机转速增加至 2000r/min,并保持转速,打开远光灯并测量交流发电机端子



电压, 电压为 13.6V (标准为 13.9 ~ 15.1V), 说明发电量有点偏低。

5) 最后更换发电机后, 故障指示灯正常, 发电量为 14.5V 以上, 故障排除。

5. 蒸发器结冰故障

故障现象: 一辆 2009 年款广州本田锋范 1.8L 轿车, 该车空调出风口温度不亮, 而用手触摸压缩机进出口温度相差很大, 压缩机没有异常的故障。

故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 读取空调系统故障码, 没有任何显示。

2) 检查蒸发器芯, 发现表面有结冰的现象, 并且蒸发箱内积有大量的水。

3) 使用压缩空气将排水管内泥沙吹干净, 将水排出。

4) 使用万用表检查蒸发器温度传感器两端子间的电阻, 电阻值的变化如图 7-26 所示, 与规定值相符合。

5) 检查经过蒸发器的风量, 发现风量不足, 将风道的异物清理干净, 起动空调, 故障现象依旧。

6) 最后将膨胀阀更换后, 空调正常, 故障排除。

维修小结: 由于膨胀阀控制失灵造成进入蒸发器芯的制冷剂过量, 从而导致了蒸发器结霜。

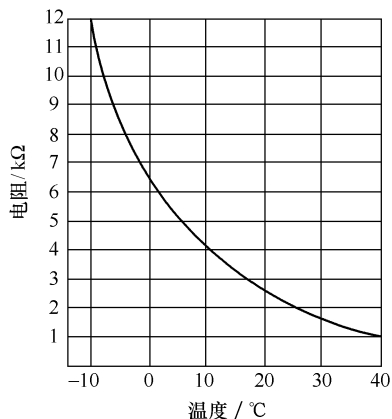


图 7-26 电阻变化图

6. 安全气囊指示灯故障

故障现象: 一辆 2009 年款广州本田锋范 1.8L 轿车, 行驶了 7.6 万 km, 行驶中仪表板上的故障指示灯全部点亮, 6s 后除安全警告灯报警外, 其他均正常。

故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 读取安全气囊故障码, 没有任何显示。

2) 检查各连接插头没有出现松动的现象, 最后询问车主, 了解到该车更换了新的仪表板, 怀疑插头没有插紧引起故障。

3) 重新将仪表板拆下, 发现连接插头锁扣没有锁紧, 重新拆下安装后, 指示灯恢复正常, 故障排除。

维修小结: 该车由于插头松动导致发动机故障指示灯点亮, 在维修过程中一定要将锁扣锁紧。

7. 安全气囊指示灯点亮

故障现象: 一辆 2009 年款广州本田锋范 1.5L 轿车, 行驶了 4.9 万 km 后, 车主反映该车安全气囊指示灯不定时点亮。

故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 读取故障码, 显示 DTC51、52、53、54、57 以及 58 等, 表示 SRS 装置内部故障。

2) 使用 HDS 清除故障码后, 起动车辆, 故障指示灯恢复正常, 但行驶一段时间后故障又出现。

3) 初步判断为安全气囊间歇性故障, 检查线路连接插头没有松动, 拔下安全气囊电脑插头重新连接后, 故障灯又恢复正常。



4) 一个多星期后,故障灯又重新点亮,判断为 SRS 控制单元内部故障,更换 SRS 控制单元后,车辆恢复正常。

5) 过了两天车主来电反映故障又重新出现了,说明 SRS 内部并没有故障。

6) 使用 HDS 读取车辆数据流,没有发现异常。

7) 决定和车主进行试车,当驾驶了 1 个多小时后,安全气囊指示灯点亮,此时感觉车辆有轻微的抖动,之后又马上消失,但安全气囊指示灯不熄灭。

8) 从试车情况分析,判断为线路接触不良所致,最后经过仔细检查,发现左侧座椅安全带锁扣开关的蓝色导线线束插头接触不良,如图 7-27 所示,更换安全气囊线束后,故障排除。

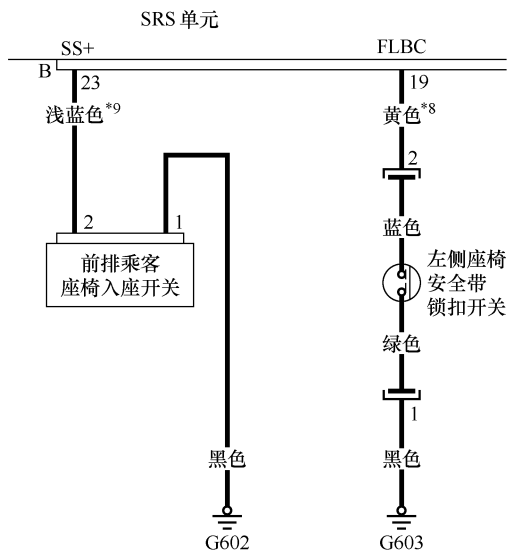


图 7-27 左侧座椅安全带锁扣开关线路图

8. 充电指示灯点亮

故障现象: 一辆 2009 年款广州本田锋范 1.8L 轿车,该车发电机进行保养后出现充电指示灯点亮,发电量不足,途中出现不发电的现象。

故障诊断与排除:

- 1) 首先检查充电系统线路连接插头,没有出现接触不良的现象。
- 2) 使用万用表检查发电机的发电量只有 12.3V,说明发电机发电量不足,内部有异常情况。
- 3) 分解发电机,检查发现电压调节器正常,检查电刷正常,拆下电刷架时发现里面有油迹,于是仔细检查滑环也存在油迹的现象,说明与电刷接触不良。
- 4) 使用细砂纸将滑环和电刷接触面重新打磨并将轴承多余的润滑油清理干净后,装复进行检查,发电量恢复正常。

维修小结: 该车在保养时,添加了过多的润滑油,多余的油溢出流到滑环,导致与电刷接触不良,发电量变低。

第八章

思迪车系

第一节 发动机系统故障诊断实例

一、发动机维修故障排除

1) 交流发电机和调节器电路故障的排除见图 8-1。

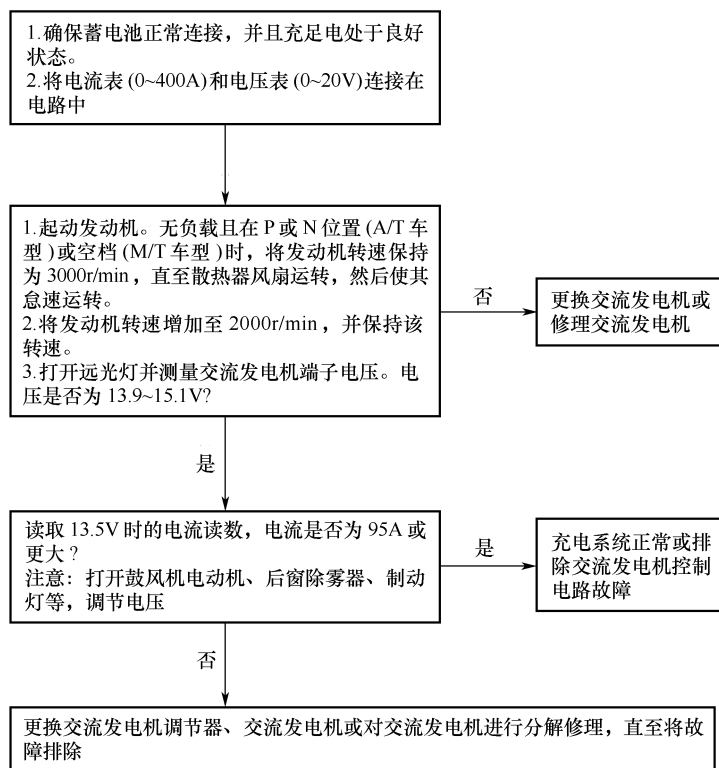


图 8-1 交流发电机和调节器电路故障诊断流程

2) 机油压力过低指示灯电路故障的排除见图 8-2。

3) MIL 电路故障的排除见图 8-3。

4) 制动踏板位置开关信号电路故障的排除见图 8-5。

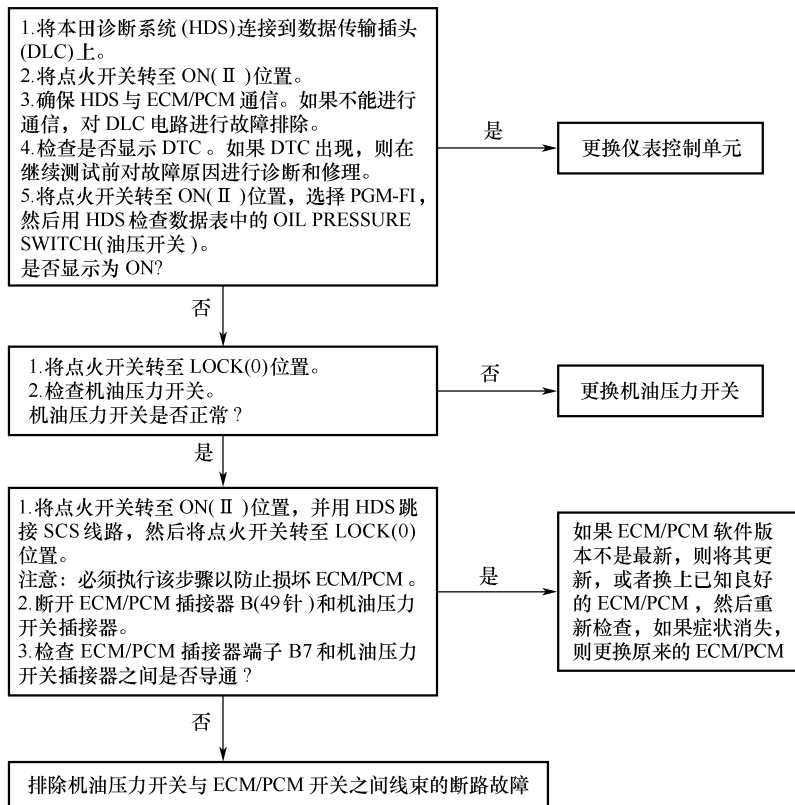


图 8-2 机油压力指示灯电路故障的诊断流程

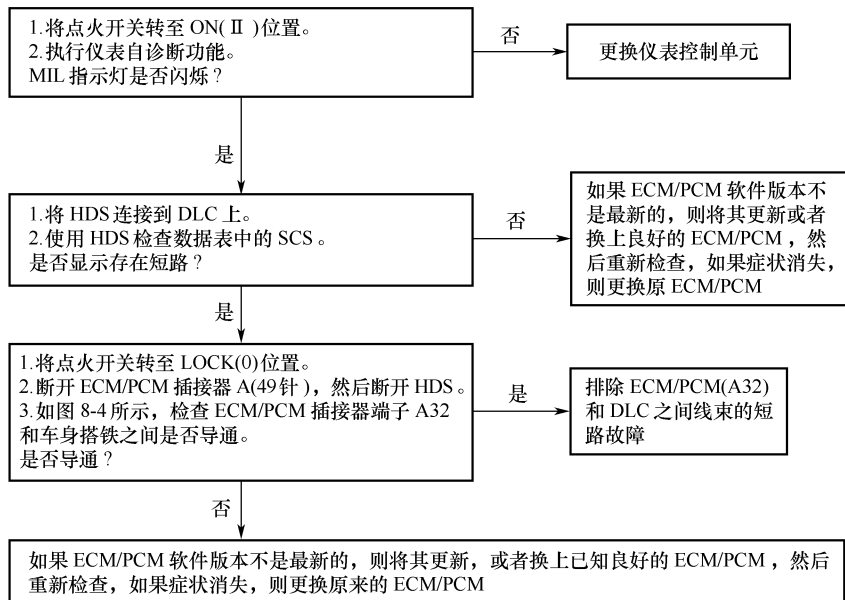


图 8-3 MIL 电路故障的诊断流程

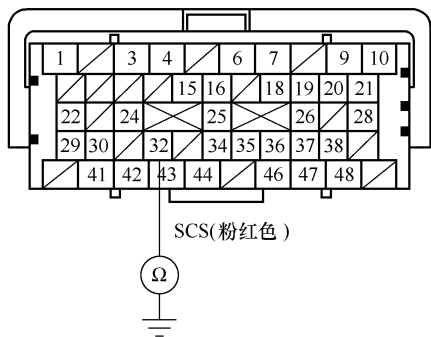


图 8-4 检查 ECM/PCM 插接器端子 A32 和车身搭铁导通性

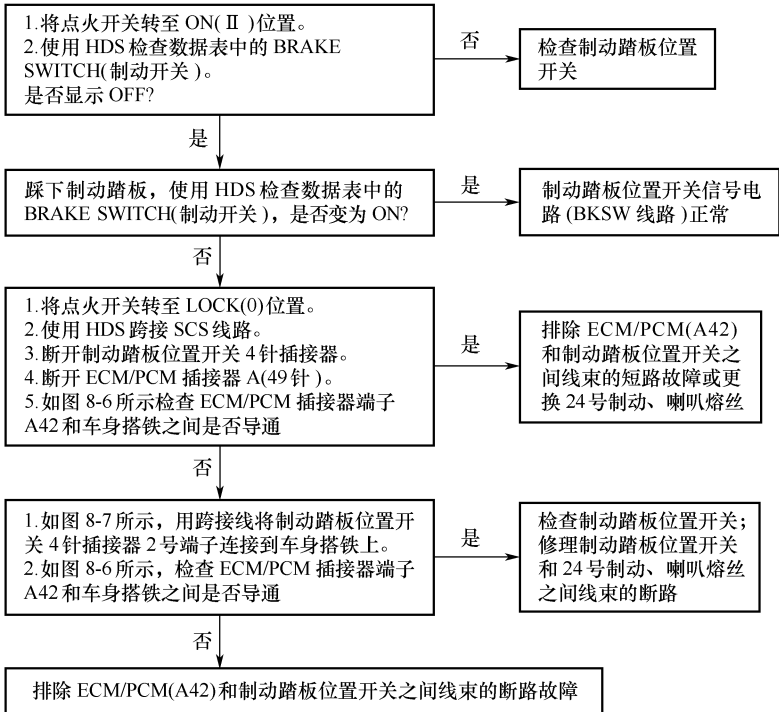


图 8-5 制动踏板位置开关信号电路故障的诊断流程

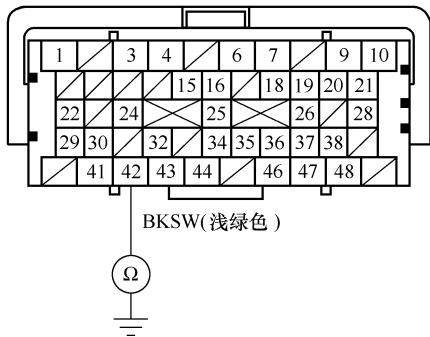


图 8-6 检查 A42 和车身搭铁的导通性

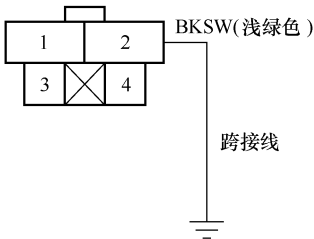


图 8-7 将制动开关 2 号端子与车身搭铁短接



二、故障实例

1. 发动机压缩压力过低故障

故障现象：一辆 2007 年款思迪轿车，配置了 L13A3 发动机，行驶了 5.4 万 km 后，该车出现加速发抖的故障。

故障诊断与排除：

1) 使用 HDS 读取发动机故障码，没有任何显示。

2) 检查了火花塞、点火线圈都正常，而且燃油各项指标都符合规定的技术要求。

3) 拆下四个火花塞，如图 8-8 所示，将压缩压力表固定到火花塞孔上，然后起动发动机并测量压缩压力，发现第三缸压力偏低，压力为 680kPa，而其他的都为 790kPa 以上，在规定的技术范围内。

4) 询问车主，车主反映该车偶尔会出现冷却液温度过高的现象，不过很少。怀疑气缸盖衬垫有可能损坏。

5) 将气缸盖拆下，发现气缸垫有损坏的痕迹，更换气缸垫后，起动发动机进行路试，感觉发动机动力明显增强而且加速正常，故障彻底排除。

维修小结：该车是由于发动机冷却液不足，出现过发动机高温引起的故障，建议车主在用车前必须检查发动机机油、冷却液等，确保都正常的情况下才行车，否则将会造成其他的不良的故障。

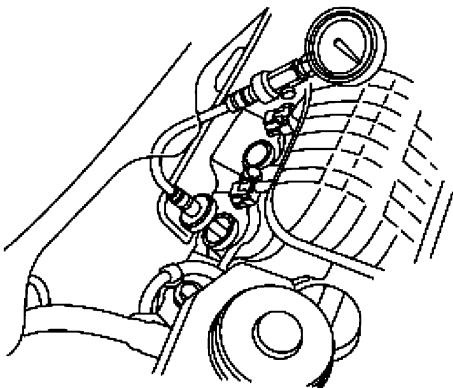


图 8-8 气缸压力检测

2. 机油压力过低指示灯亮故障

故障现象：一辆 2007 年款思迪 1.5L 轿车，配置了 L15A1 发动机，机油压力指示灯常亮。

故障诊断与排除：

1) 首先起动发动机到正常的工作温度，关闭点火开关，检查发动机机油液位，发现稍微偏低。

2) 添加发动机机油到正常的位置后，起动发动机，故障指示灯仍然点亮。

3) 查看机油压力控制线路图(图 8-9)。

4) 将点火开关转至 LOCK(0)位置，断开机油压力开关插接器插头。

5) 使用万用表检查机油压力开关端子和发动机(搭铁)之间不导通，表明压力开关故障(发动机停止时应导通)。

6) 更换机油压力开关，起动发动机，故障排除。

3. 发动机机油泵故障

故障现象：一辆 2006 年款思迪轿车，配置了 L15A1 发动机，机油压力指示灯持续亮起。

故障诊断与排除：

1) 机油压力指示灯持续亮起说明润滑系统有故障，首先检查发动机机油液位，发现机

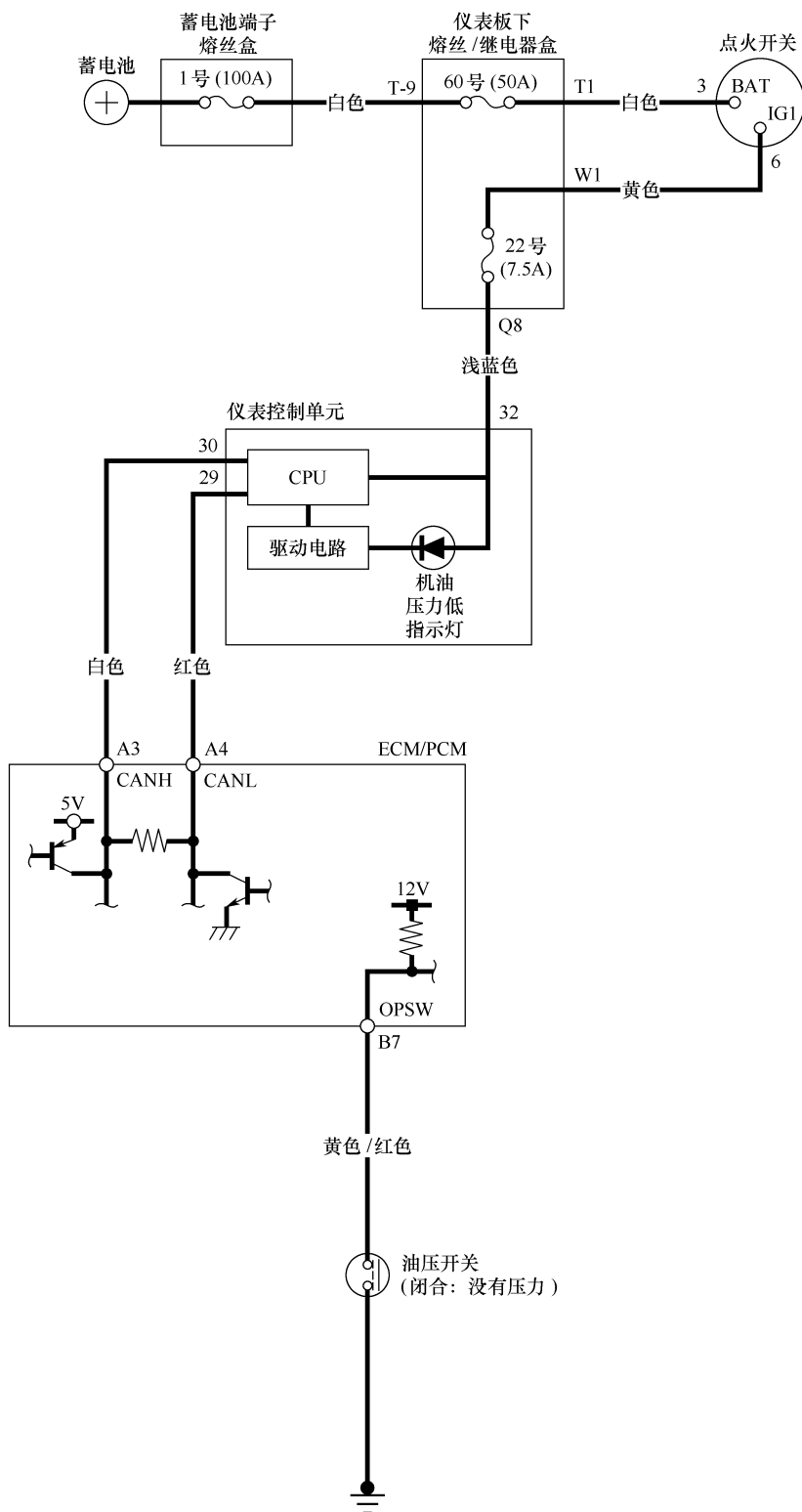


图 8-9 机油压力控制线路



油没有异常,而且液位在规定的范围内。

2) 询问车主得知,该车一个月前做了 5000km 的保养,更换了机油、机油滤芯和空气滤清器,说明机油和滤芯堵塞的可能性不大。

3) 起动发动机,检查发动机运转情况,当加速到 3500r/min 时发动机气门有“哒哒”的不正常响声,说明气门润滑不良,应对发动机油压进行检查。

4) 拆下机油油压开关,并安装机油压力表,检查发动机机油压力。

5) 将发动机转速提高到 3000r/min (发动机机油温度为 80℃ 左右),油压表指示为 280kPa (标准为 350kPa),说明油压过低。

6) 重点检查机油压力减压阀、滤油网,都没有出现堵塞或损坏的故障。

7) 分解机油泵,发现内外转子之间都有磨损的迹象,使用塞尺检查之间的间隙为 0.22mm (标准值为 0.02 ~ 0.14mm,维修极限为 0.20mm),说明机油泵故障,导致泵油能力下降,发动机润滑不良。

8) 更换机油泵重新装复,试车一切正常,故障排除。

4. 散热器风扇不工作

故障现象: 一辆 2007 年款广州本田思迪 1.5L 轿车,该车才行驶了 2 万多 km,就出现冷却液温度达到正常温度,但冷却风扇不运转的异常情况。

故障诊断与排除:

1) 检查散热器风扇插头,冷却液温度传感器插头没有松动的现象。

2) 使用 HDS 读取发动机冷却液温度传感器数据,温度为 95℃,风扇工作温度为 93℃,说明风扇控制线路有故障。

3) 关闭点火开关,断开散热器风扇电动机 2 针插接器。

4) 打开点火开关,使用试灯检测 2 号端子,试灯点亮,说明电源供给正常。

5) 如图 8-10 所示,使用万用表检查散热器风扇电动机 2 针插接器 1 号端子和车身搭铁导通,说明控制线路正常,故障点只剩下风扇电动机。

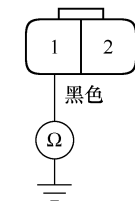


图 8-10 测试

风扇线路

6) 使用 12V 的电源线直接给电动机通电,将散热器风扇电动机 2 针插接器 2 号端子接电源正极,1 号端子接蓄电池负极,此时电动机没有工作,表明风扇电动机故障。

7) 更换冷却液风扇电动机后,故障排除。

5. 起动机线路故障

故障现象: 一辆 2008 年款广州本田思迪 1.5L 轿车,配置了手动变速器。该车开启点火开关瞬间,起动机出现“嗒嗒”几次响声,发动机无法起动,之后再转动点火开关时电动机没有任何反应。

故障诊断与排除:

1) 根据故障情况,一般为蓄电池电压不足或起动机控制线路故障。

首先检查蓄电池电压为 12.6V,电压正常。

2) 将车辆升起,检查起动机的接线插头没有松动。然后将 1 针插接器从起动机端子 S 上断开,用跨接线连接蓄电池正极端子与端子 S,起动机能起动,说明起动机正常,控制线路有故障。



3) 查看起动机控制线路图, 如图 8-11 所示。

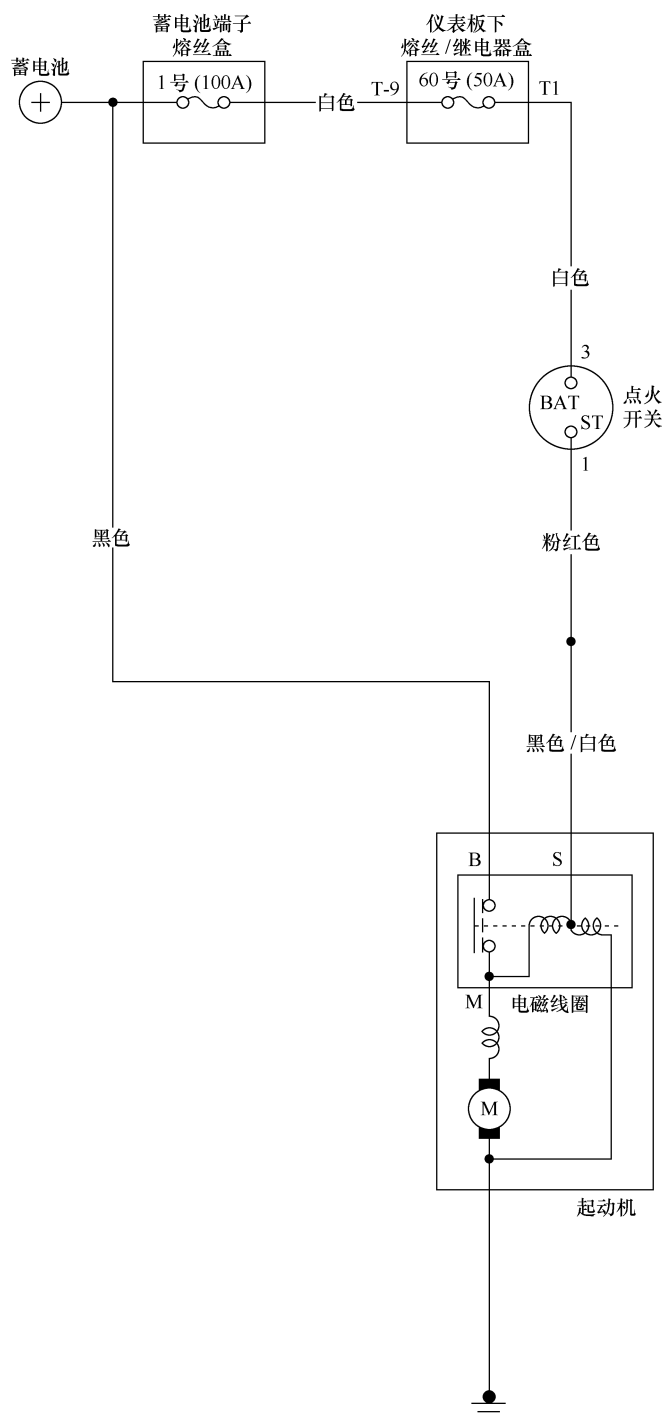


图 8-11 起动机控制线路图

4) 对点火开关进行测试, 发现开关已经故障, 更换点火开关后故障排除。

6. 发动机起动困难故障



故障现象：一辆 2006 年款广州本田思迪轿车，配置了 L13A3 发动机，行驶了 9.2 万 km，该车起动困难，转 2~3 次点火开关起动正常后，偶尔也会自行熄火。

故障诊断与排除：

- 1) 首先检查故障指示灯，显示正常。
- 2) 对蓄电池进行测试，电压都在规定的技术范围内。
- 3) 对发动机进行跳火实验，火花有点弱，更换 4 个火花塞后故障依旧。
- 4) 卸去燃油压力，断开快速连接接头，将燃油压力表连接至管路中，检查燃油压力。
- 5) 起动发动机，并使其怠速运转，读取发动机的压力，在 265~275kPa 之间变化(标准为 320~370kPa)，说明压力不正常。
- 6) 更换燃油压力调节器后，起动发动机，一次就能顺利起动，故障排除。

维修小结：发动机起动困难一般都存在油路中，维修人员进行检修时应该进行重点检查。

7. 发动机冷车怠速过低

故障现象：一辆 2007 年款广州本田思迪轿车，配置 L13A3 发动机，行驶了 8.7 万 km，该车出现冷车怠速过低故障。

故障诊断与排除：

1) 首先读取发动机故障码，显示 DTC P1683：节气门默认位置弹簧性能故障。

2) 将点火开关转至 LOCK(0)位置，并拆下空气滤清器进气软管。

3) 如图 8-12 所示，用手关闭节气门，当松开节气门时能正常回位，说明弹簧正常，但发现节气门内部过脏。

4) 拆下节气门体，使用浸过化油器清洁剂的纸带，清除节气门和节气门体中的积炭。

5) 最后执行 ECM/PCM 怠速学习程序，起动发动机，重新读取故障码，显示正常，并且发动机怠速正常。

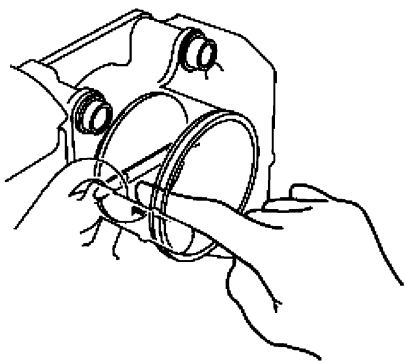


图 8-12 检查节气门弹簧

8. 发动机怠速转速波动故障

故障现象：一辆 2008 年款广州本田思迪 1.5L 轿车，该车出现发动机怠速时转速忽高忽低的故障，极度不稳定。

故障诊断与排除：

- 1) 关闭点火开关，检查进气系统和真空软管，并没有出现破裂和泄漏的故障。
- 2) 询问车主，该车在维修厂做过免拆清洗，而且做完之后发动机加速良好，一切正常，但 3 天后，才出现怠速不稳的故障，检查节气门体没有出现脏污的故障。
- 3) 使用 HDS 读取故障码，显示为 DTC P2176：节气门作动器控制系统怠速位置未学习。
- 4) 将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置，使用 HDS 清除 DTC 之后，重新读取故障码，没有任何显示，说明为间歇性故障。
- 5) 检查连接线路，连接插头没有松动和脱落的故障，最后将节气门体 6 针插接器断



开,重新插上后,起动发动机,怠速意外变稳了,故障原因为插头接触不良。

9. ECM/PCM 控制单元故障

故障现象:一辆 2007 年款广州本田思迪轿车,配置了 L13A3 发动机,运转几分钟后发动机自动熄火。

故障诊断与排除:

1) 首先打开点火开关,检查故障指示灯,没有出现异常情况,起动发动机能够正常运转几分钟,说明故障可能存在电子控制系统中。

2) 利用 HDS 设法读取故障码,没有显示任何故障码。

3) 检查燃油系统没有出现泄漏,压力为 310kPa,在正常的技术范围之内。

4) 询问车主,了解到该车曾经是一辆水淹过的二手车,说明电子器件已经损坏。

5) 于是将 ECM/PCM 拆下,当拔下电脑插头时,发现里面的端子已经严重氧化,甚至出现锈蚀的情况,将端子的氧化物处理干净后,发动机能正常起动,但是发动机出现怠速不稳的故障。

6) 重新使用 HDS 读取故障码,显示 DTC P0563:ECM/PCM 电源电路电压异常。

7) 将点火开关转至 LOCK(0)位置,使用 HDS 跨接 SCS 线路,并断开 ECM/PCM 插接器 A(49 针)。

8) 如图 8-13 所示,测量 ECM/PCM 插接器端子 A7 和车身搭铁之间的电压,为 12V,说明供电电源正常。

9) 将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置,然后如图 8-14 所示测量 ECM/PCM 插接器端子 A9 和车身搭铁之间的电压,为蓄电池电压,说明控制线路正常。

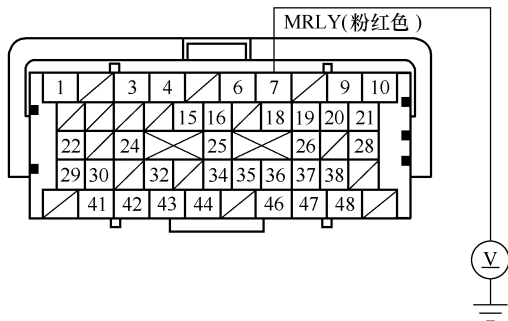


图 8-13 测量 ECM/PCM 供电电压

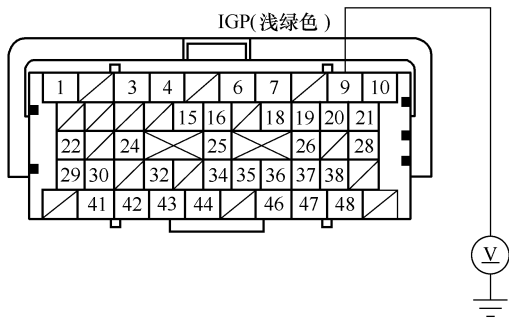


图 8-14 测量端子 A9 和车身搭铁之间的电压

10) 最后用良好的 ECM/PCM 进行替换后,发动机正常工作,说明电脑板已经损坏。

11) 更换新的 ECM/PCM,然后使用 HDS 重新设定 ECM/PCM 后,故障排除。

10. 发动机容易熄火故障

故障现象:一辆 2007 年款思迪轿车,装备了 L15A1 发动机,行驶了 8.6 万 km,该车起动后不久就容易熄火,并且一天之内出现几次,在修理厂修了好几天都没有解决问题,最后进入 4S 店进行维修。

故障诊断与排除:

1) 首先询问车主,车主反映在维修厂已经更换了点火线圈、火花塞,检查燃油压力稍微有点偏低,但使用了燃油泵进行替换检查后故障依旧,说明点火系统和燃油系统均没有故障。



2) 使用 HDS 读取发动机故障码, 显示正常状态。

3) 对发动机线路进行检查, 重点检查曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器等插头都没有出现松动和漏插的现象。

4) 根据故障现象进行分析, 该车起动后不久就自动熄火, 而且故障不定期出现, 说明为间歇性的疑难故障, 肯定与发动机燃油控制有关。

5) 在燃油泵的供电电路中串联一个试灯, 同时打开点火开关然后关闭, 重复此动作, 同时观察试灯的闪烁情况, 当进行到第 5 次时故障出现, 试灯亮了一下还没有关闭点火开关就熄灭了, 经检查燃油控制线路没有故障, 初步判断为 ECM/PCM 工作性能下降。

6) 决定使用运行良好的 ECM/PCM 进行替换, 几天后都再也没有出现过类似以前的现象, 说明 ECM/PCM 确实存在工作性能下降故障。

7) 最后给车主更换新的 ECM/PCM, 并进行重新设置后, 发动机故障排除。

维修小结: 在维修疑难杂症时, 使用替换检查法可以提高诊断效率。该车就是典型的 ECM/PCM 工作性能不良引起的发动机容易熄火故障。

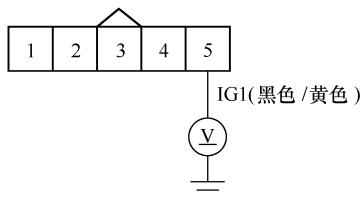
11. 质量空气流量(MAF)传感器故障

故障现象: 一辆 2007 年款广州本田思迪轿车, 发动机型号为 L15A1, 该车由于雨天路滑, 进入水田, 拖回修理厂后, 对发动机进行保养, 更换火花塞, 清洗油电路后, 起动正常。但半个月后, 车辆起动困难, 故障指示灯点亮。

故障诊断与排除:

1) 发动机故障指示灯点亮, 说明该车存在故障, 使用 HDS 读取发动机故障码, 显示为 DTC P0102: MAF 传感器电路低电压。

2) 根据故障码的提示, 首先初步对 MAF 传感器/IAT 传感器进行检查, 没有发现连接线路松动或接触不良的现象。



3) 将点火开关转至 LOCK(0)位置, 断开 MAF 传感器/IAT 传感器 5 针插接器。

4) 将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置, 如图 8-15 所示, 测量 MAF 传感器/IAT 传感器 5 针插接器 5 号端子和车身搭铁的电压为 12V, 供电正常。

图 8-15 测量 MAF 传感器/IAT 传感器电源电压

5) 关闭点火开关, 将插头连接好并起动发动机, 让车辆处于无负荷的状态, 使用万用表测量 MAF 传感器 3 号与 4 号端子的输入信号, 输入信号电压为 1.2V(标准值约为 1.7V), 说明输入信号电压异常, MAF 传感器内部发生故障。

6) 更换 MAF 传感器/IAT 传感器并清除故障码, 发动机起动困难的故障排除。

第二节 自动变速器故障诊断实例

一、一般故障处理

1. 自动变速器油(ATF)泵的检查

1) 如图 8-16 所示, 将 ATF 泵主动齿轮(A)、从动齿轮(B)和 ATF 泵从动齿轮轴(C)安装



到主阀体(D)上。用 ATF 润滑所有零件,并安装 ATF 泵从动齿轮使它的开槽和倒角侧朝上。

2) 测量自动变速器油泵主动齿轮(A)与从动齿轮(B)的侧间隙(径向间隙),自动变速器油泵主动齿轮侧间隙应为 $0.210 \sim 0.265\text{mm}$;自动变速器油泵从动齿轮侧间隙应为 $0.070 \sim 0.125\text{mm}$,如果不在规定的范围内应检修或更换。

3) 如图 8-17 所示,拆下自动变速器油泵从动齿轮轴,使用直尺(C)和塞尺(D)测量自动变速器油泵从动齿轮(A)与阀体(B)之间的止推间隙,应为 $0.03 \sim 0.06\text{mm}$,维修极限为 0.07mm ,如果与标准不符应将其更换。

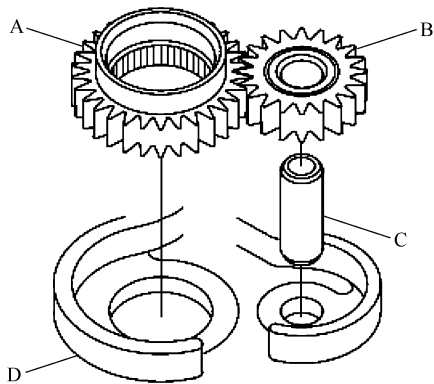


图 8-16 ATF 泵结构示意图

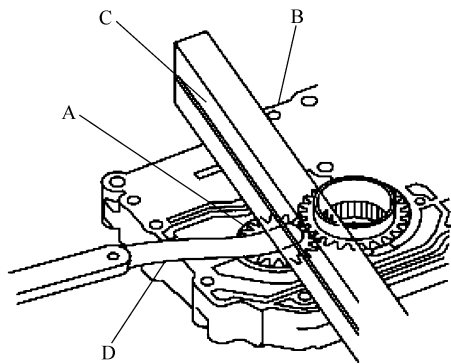


图 8-17 测量自动变速器油泵从动齿轮(A)与阀体(B)间隙

2. 自动变速器阀体故障维修

注意:当阀栓中有一个或几个在阀体孔中滑动不顺畅时,才有必要进行此修理。可按照下列步骤操作,以便阀栓自由滑动。

1) 将 600 号砂纸浸泡在自动变速器油(ATF)中约 30min。

2) 小心地敲打阀体,以便使粘滞的阀栓从其孔中掉落出来,可使用一个小螺钉旋具来撬动阀栓,但不要使螺钉旋具划伤阀孔内壁。

3) 检查阀栓上是否有划痕,并使用用自动变速器油(ATF)浸泡过的 600 号砂纸打磨阀栓上的毛刺,使其抛光,然后在溶剂中清洗,并用压缩空气吹干。

4) 卷半张用自动变速器油(ATF)浸泡过的 600 号砂纸,插入发生粘滞的阀孔中。轻轻地搓捻砂纸,以使其不散卷并与孔紧密配合,然后在里外拉动砂纸的同时扭动砂纸以抛光孔壁,阀体是铝制的,不要通过反复抛光来去掉毛刺。

5) 取出 600 号砂纸。使用溶剂彻底清洗整个阀体,然后用压缩空气吹干。

6) 在阀栓上涂抹一层自动变速器油(ATF),然后将其放入阀孔中。阀栓应在其自身重力的作用下降至孔底,否则重复第 4) 步,然后重新检测。如果阀栓仍然粘滞,则更换阀体。

7) 拆下阀栓,使用溶剂彻底清洗阀栓和阀体。用压缩空气吹干所有部件,然后使用自动变速器油(ATF)作为润滑剂将阀栓与阀体重新组装起来。

二、故障实例

1. 自动变速器换档迟钝

故障现象:一辆 2007 年款思迪 1.5L 轿车,配置了 5 档自动变速器,该车行驶了 4.6 万



km，在行驶途中出现换挡迟钝。

故障诊断与排除：

1) 首先检查自动变速器油液，发现油液过脏，于是更换自动变速器油液后进行试车，故障依旧。

2) 使用 HDS 对换挡电磁阀进行测试，电磁阀工作正常。读取故障码没有任何显示。

3) 拆下换挡电磁阀进行清洗，清洗干净并装复后试车，故障排除。

2. 自动变速器打滑故障

故障现象：一辆 2007 年款广州本田思迪 1.3L 轿车，配置了 5 档自动变速器，车辆在行驶过程中，加速反应较慢，甚至出现自动变速器打滑的现象。

故障诊断与排除：

1) 检查自动变速器油发现油液油面过高，于是从加注口抽出一部分油液，并调整到合适的位置。

2) 对自动变速器进行失速试验，失速转速过低，查阅维修手册故障诊断表，故障主要存在液力变矩器、油泵中，于是拆下自动变速器进行检查，发现油泵严重磨损，造成压力不足，更换油泵总成。

3) 重新更换自动变速器油后，进行试车，故障彻底排除。

3. 自动变速器频繁换挡

故障现象：一辆 2007 年款广州本田思迪 1.3L 轿车，该车行驶过程中经常出现自动变速器频繁换挡的故障。

故障诊断与排除：

1) 首先使用 HDS 读取发动机故障码，显示输入轴转速传感器故障，读取发动机的动态数据流，怠速时一切数据正常。

2) 对输入轴车速传感器进行测试，该传感器电阻过大，更换输入轴传感器后进行试车，故障仍然存在。

3) 使用 HDS 菜单对换挡电磁阀进行测试，换挡电磁阀都正常，说明故障不在电磁阀内。

4) 最后将所有自动变速器电子控制的插头拔下进行检查，发现换挡开关插头内有氧化的痕迹，将氧化物清理干净后，重新连接进行试车，自动变速器恢复正常。

4. 自动变速器挂档后发动机容易熄火

故障现象：一辆 2007 年款广州本田思迪 1.5L 轿车，该车出现怠速不稳，并且自动变速器挂档后发动机容易熄火。

故障诊断与排除：

1) 使用 HDS 读取发动机怠速时转速，为 550r/min 比标准值偏低，读取故障码没有任何显示，于是拆下发动机进气软管，检查发现节气门体内有较多的黑炭，使用化油器清洗剂清洗干净，然后进行匹配，对其进行免拆清洗，发动机怠速恢复正常。

2) 对车辆进行挂档试车，发动机仍然出现熄火，说明故障的部位存在自动变速器本身的控制系统内。

3) 检查自动变速器的线路连接插头以及导线，没有出现断路或短路的情况，根据维修经验挂档多与档位开关故障有关，于是拆下自动变速器换挡开关，进行功能测试，发现里面的触点有接触不良的现象，将其更换。



4) 更换自动变速器换档开关后进行挂档试验, 发动机自动熄火的症状消除, 故障彻底排除。

5. 自动变速器内部出现异常响声

故障现象: 一辆 2006 年款思迪 1.3L 轿车, 该车行驶了 3.6 万 km 后, 自动变速器内部出现异常响声。

故障诊断与排除:

1) 首先检查自动变速器油, 发现液面过低, 并且有金属粉, 说明自动变速器内部工作元件有磨损。

2) 经过和车主协商, 车主同意先更换自动变速器油后, 再视情况进行维修, 于是将自动变速器油和滤网更换后, 进行行车检查, 发现响声消除, 故障排除。

维修小结: 该车由于变速器油内含有金属粉, 导致自动变速器内的精密元件工作不稳定, 在更换自动变速器油时, 一定要防止异物从加注口内进入变速器内。

6. CAN 系统的故障

故障现象: 一辆 2007 年款思迪 1.3L 轿车, 该车仪表上的 D 指示灯闪烁。

故障诊断与排除:

1) 首先使用 HDS 读取故障码, 显示 U0155: F-CAN 故障(PCM 至仪表总成)。

2) 使用 HDS 清除 DTC, 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置, 使用 HDS 检查自动变速器模式菜单 DTC/冻结数据中仍然显示 DTC U0155。

3) 使用运行良好的 PCM 替换, 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置, 使用 HDS 检查自动变速器模式菜单 DTC/冻结数据中没有显示 DTC, 在自动变速器模式菜单下的 DTC/冻结数据中, 监测 OBD 状态下的 DTC U0155, 显示为通过, 说明 PCM 存在故障。

4) 于是更换 PCM, 进行相关匹配后, 故障排除。

维修小结: 检查汽车 CAN 系统的故障时, 可采用替换法或跨接线法进行检测以及利用 CAN 系统的故障自诊断功能进行检查。

第三节 其他系统故障诊断实例

一、其他故障的检测与维修

1. 天窗开关测试

1) 断开插接器, 拆下天窗开关。

2) 如图 8-18 所示, 使用万用表检测天窗开关 10 芯插头的导通性, 当开关置于“打开”位置时, 测量 5 号和 6 号端子应导通。

3) 当开关置于“关闭”位置时, 测量 5 号和 8 号端子应导通。

4) 当开关置于“翘起”位置时, 测量 4 号和 5 号端子应导通。

5) 当开关置于“关闭 + 自动”位置时, 测量 5 号、8 号以及 10 号任何两个端子之间应导通。

6) 当开关置于“打开 + 自动”位置时, 测量 5 号、6 号以及 10 号任何两个端子之间应导通。

7) 任何情况下测量 2 号和 3 号端子都应导通。

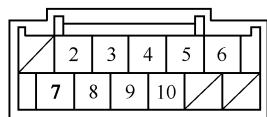


图 8-18 天窗开关
10 芯插头



8) 如果导通情况与规定不符,则更换天窗开关。

2. 天窗常见故障处理(表 8-1)。

表 8-1 天窗故障诊断表

故障现象	故障主要原因以及故障处理
天窗漏水	1. 检查排水管是否堵塞 2. 检查玻璃密封条与车顶板之间是否有间隙 3. 检查玻璃密封条或排水槽是否损坏或安装不当 4. 检查排水密封件与车顶板之间的间隙 5. 调整天窗的高度
天窗的电动机噪声	1. 检查电动机是否松动 2. 检查齿轮或轴承是否磨损 3. 检查拉索总成是否变形 4. 检查是否有灰尘或碎片
天窗玻璃不能移动,但电动机运转	1. 检查导轨与滑块之间是否有异物卡住 2. 确保拉索总成牢固固定 3. 检查内拉索是否松动、齿轮或内拉索是否损坏
天窗玻璃不能停在正确的齐平关闭位置	1. 重新设定天窗控制单元 2. 检查玻璃高度调整情况
在自动关闭操作中,没有物体被卡住时,天窗玻璃后退	1. 检查导轨是否有灰尘和碎片 2. 重新设定天窗控制单元

3. 充电系统故障处理(表 8-2)。

表 8-2 充电系统诊断表

故障现象	故障原因	故障处理
起动机无法正常工作	1. 蓄电池电量不足 2. 电缆接线不良 3. 点火开关以及电路故障	1. 检查或更换蓄电池 2. 紧固或更换电缆 3. 排除点火开关故障
充电指示灯一直点亮	1. 交流发电机传动带过松或磨损 2. 仪表指示灯线路故障 3. 仪表控制单元内部故障 4. 交流发电机插头松动 5. 发电机内部故障 6. 发电机调节器故障	1. 更换自动调节张紧器或传动带 2. 检查或修理线路 3. 修理或更换仪表 4. 检查或修理插头 5. 更换或修理发电机 6. 测试或修理调节器
充电指示灯一直不亮	1. 仪表单元内部故障 2. 发电机内部故障	1. 修理或更换仪表 2. 更换或修理发电机
交流发电机有噪声	1. 交流发电机传动带松弛 2. 紧固螺栓松动 3. 交流发电机轴承磨损或损坏	1. 检查或更换传动带张紧器 2. 拧紧紧固螺栓 3. 更换发电机轴承或添加润滑剂
蓄电池不能保持充电	1. 蓄电池内部故障 2. 充电系统出现线路短路 3. 交流发电机插头松动 4. 交流发电机传动带过松	1. 测试或更换蓄电池 2. 检查或排除线路短路故障 3. 检查或紧固插头 4. 更换传动带或自动调节张紧器

(续)

故障现象	故障原因	故障处理
蓄电池过量充电	1. 蓄电池有故障 2. 交流发电机有故障 3. 调节器有故障	1. 更换蓄电池 2. 测试或维修发电机 3. 测试或更换发电机调节器

二、故障实例

1. SRS 故障指示灯点亮

故障现象：一辆 2006 年款思迪 1.5L 轿车，行驶了 7.3 万 km 后，SRS 故障指示灯点亮。

故障诊断与排除：

- 1) 使用 HDS 读取故障码，显示为 SRS 控制单元故障。
- 2) 根据故障指示的内容，更换 SRS 控制单元并进行相关的匹配程序后，故障依旧。
- 3) 检查 SRS 控制线路和插头，发现驾驶人座椅地板下的 SRS 导线有磨损的现象，更换该线束并清除故障码后，故障排除。

2. 发电机故障指示灯点亮

故障现象：一辆 2007 年款广州本田思迪 1.5L 轿车，行驶了 4.3 万 km，发动机充电指示灯点亮。

故障诊断与排除：

- 1) 首先检查充电系统线路连接插头，没有出现接触不良的情况。
- 2) 检查发电机传动带和自动调节张紧器，均正常。
- 3) 起动发动机，使用万用表检查发电机的发电量为 12.9V，将发动机提速到 2500r/min，发电量增加到 13.2V(正常为 13.5V 以上)，说明发电机发电量过低，电压调节器或内部发生故障。
- 4) 于是对发电机进行分解检查，发现其中一个电刷接线已经断开，更换发电机电刷总成。
- 5) 装复后，检查发电机的发电量为 14.2V，在正常的技术范围内，故障排除。

3. ABS 故障指示灯点亮

故障现象：一辆 2008 年款思迪 1.5L 轿车，该车行驶时 ABS 故障指示灯点亮。

故障诊断与排除：

- 1) 使用 HDS 读取故障码，显示 DTC54：失效保护继电器。
- 2) 检查发动机盖下熔断器/继电器盒内的 3 号熔丝(20A)正常。
- 3) 断开 ABS 调制器控制装置 25 芯插头，测量 ABS 调制器控制装置 25 芯插头 + B 端子与车身之间的电压为 12V。
- 4) 重新连接 ABS 调制器控制装置 25 芯插头，读取故障码仍然显示上述故障，检查 25 号端子搭铁正常，说明 ABS 调制器内部工作异常，更换 ABS 调制器后故障依旧。
- 5) 重新检查 23 号端子，发现电压间歇性出现，说明该导线出现故障，沿着该导线检查，发现与熔断器/继电器盒连接处发生了氧化，重新处理后，故障排除。

维修小结：该车为浸水的车辆，出现导线氧化的情况比较常见，在维修过程中必须加以



注意。

4. ABS 间歇性点亮

故障现象：一辆 2006 年款思迪 1.3L 轿车，该车 ABS 指示灯间歇性点亮。

故障诊断与排除：

- 1) 首先使用 HDS 读取故障码，显示右前轮车速传感器故障。
- 2) 检查右前轮车速传感器的电阻、线束连接均正常。
- 3) 于是拆下右前轮速传感器，发现传感器上面有泥巴和铁屑，将其清理干净并重新安装好传感器后，故障排除。

第九章

思域车系

第一节 发动机系统故障诊断实例

一、发动机故障维修与排除(LDA2 发动机)

1. EGR 系统故障排除

- 1) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- 2) 使用 HDS 检查 DTC。
- 3) 起动发动机,在无负荷的情况下(位于驻车位置或空档)使发动机转速保持在 3000r/min,直至散热器风扇运行,然后使其怠速运转。
- 4) 使用 HDS 在检查菜单(INSPECTION MENU)中进行 EGR 测试。
结果是否正常?
是→间歇性故障,检查 EGR 阀与 PCM 端子是否连接不良或松动。
否→转至第 5)步。
- 5) 关闭点火开关。
- 6) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- 7) 使用 HDS 在数据表(DATA LIST)中检查 EGR VLS。
是否大约显示 0V?
是→转至第 8)步。
否→转至第 21)步。
- 8) 关闭点火开关。
- 9) 断开 EGR 阀 6 芯插头。
- 10) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- 11) 如图 9-1 所示,测量 EGR 阀 6 芯插头 3 号端子与车身搭铁之间的电压。
是否约为 5V?
是→转至第 16)步。
否→转至第 12)步。
- 12) 关闭点火开关。
- 13) 使用 HDS 短接 SCS 线。

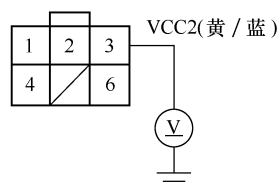


图 9-1 检查 EGR 阀 6 芯
插头 3 号端子电压



14) 断开 PCM 插头 B(44 芯)。

15) 如图 9-2 所示, 检查 PCM 插头 B18 端子与 EGR 阀 6 芯插头 3 号端子之间的导通性。
是否导通?

是→转至第 52) 步。

否→排除 EGR 阀与 PCM(B18)之间的导线断路故障, 然后进行第 44) 步。

16) 关闭点火开关。

17) 使用 HDS 短接 SCS 线。

18) 断开 PCM 插头 B(44 芯)。

19) 如图 9-3 所示, 检查 PCM 插头 B29 端子与车身搭铁之间的导通性。

是否导通?

是→排除 PCM(B29)与 EGR 阀之间的导线短路故障, 然后进行第 44) 步。

否→转至第 20) 步。

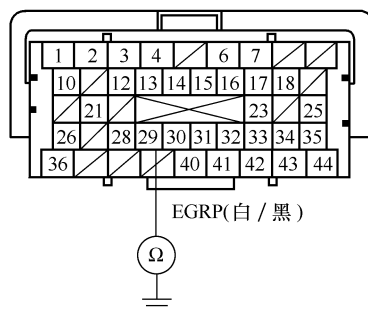
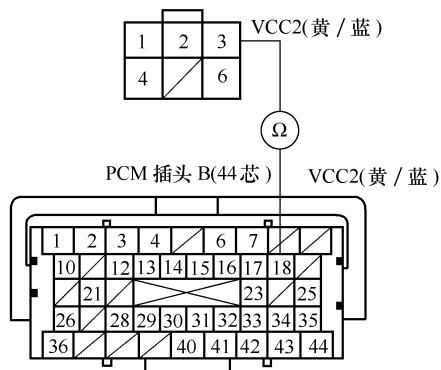


图 9-2 检查 PCM 插头 B18 端子与 EGR 阀 6 芯 3 号端子

图 9-3 检查 PCM 插头 B29 端子与车身搭铁情况

20) 检查 PCM 插头 B29 端子与 EGR 阀 6 芯插头 1 号端子之间的导通性。

是否导通?

是→转至第 21) 步。

否→排除 PCM(B29)与 EGR 阀之间的导线断路故障, 然后进行第 44) 步。

21) 关闭点火开关。

22) 如果没有, 则断开 EGR 阀 6 芯插头。

23) 在 EGR 阀侧, 测量 EGR 阀 6 芯插头 1 号端子与 2 号端子之间的电阻, 如图 9-4 所示。

电阻是否为 100kΩ 或更高?

是→转至第 43) 步。

否→转至第 24) 步。

24) 在 EGR 阀侧, 测量 EGR 阀 6 芯插头 1 号端子与 3 号端子之间的电阻。

电阻是否为 100kΩ 或更高?

是→转至第 43) 步。

否→转至第 25) 步。

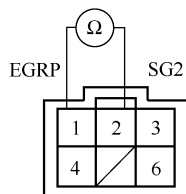


图 9-4 测量 EGR 阀 1 号与 2 号端子电阻



25) 使用 HDS 短接 SCS 线。

26) 断开 PCM 插头 B(44 芯)。

27) 如图 9-5 所示, 检查 PCM 插头 B2 端子与车身搭铁之间的导通性。

是否导通?

是→排除 PCM(B2) 与 EGR 阀之间的导线短路故障, 然后进行第 44) 步。

否→转至第 28) 步。

28) 检查 PCM 插头 B2 端子与 EGR 阀 6 芯插头 4 号端子之间的导通性。

是否导通?

是→转至第 29) 步。

否→排除 PCM(B2) 与 EGR 阀之间的导线断路故障, 然后进行第 44) 步。

29) 检查 EGR 阀 6 芯插头 6 号端子与车身搭铁之间的导通性。

30) 断开 PCM 插头 B(44 芯)。

31) 使用一根短接线将蓄电池正极端子连接至 EGR 阀 6 芯插头 4 号端子。

32) 起动发动机, 并使其怠速运转。使用一根短接线将蓄电池负极端子连接至 EGR 阀 6 芯插头 6 号端子。

发动机运转是否失速或运转不平稳?

是→转至第 51) 步。

否→转至第 33) 步

33) 关闭点火开关。

34) 拆下 EGR 阀。

35) 使用节流板与吸附型清洁剂清洁进气歧管 EGR 阀端口以及 EGR 阀内部。

36) 安装 EGR 阀。

37) 重新连接所有插头。

38) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

39) 使用 HDS 重新设置 PCM。

40) 进行 PCM 怠速学习程序。

41) 使用 HDS 在检查菜单(INSPECTION MENU)中进行 EGR 测试。

结果是否正常?

是→转至第 49) 步。

否→转至第 42) 步。

42) 关闭点火开关。

43) 更换 EGR 阀。

44) 重新连接所有插头。

45) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

46) 使用 HDS 重新设置 PCM。

47) 进行 PCM 怠速学习程序。

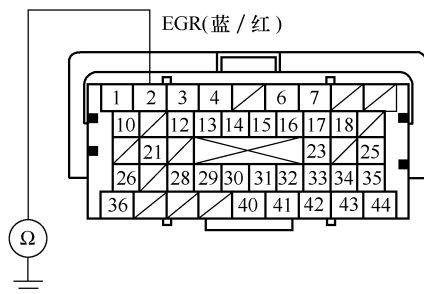


图 9-5 检测 PCM(B2)的连接情况



48) 使用 HDS 在检查菜单(INSPECTION MENU)中进行 EGR 测试。

49) 使用 HDS 检查 DTC 或临时 DTC。

是否显示 DTC P2413?

是→检查 EGR 阀与 PCM 端子是否连接不良或松动, 然后进行第 1) 步。

否→转至第 50) 步。

50) 使用 HDS 在 DTC 菜单中监测 DTC P2413 的 OBD 状态(OBD STATUS)

屏幕是否显示通过(PASSED)?

是→故障处理完成, 如果第 49) 步显示其他 DTC, 则排除 DTC 故障。

否→如果屏幕显示未通过(FAILED), 则检查 EGR 阀与 PCM 端子是否连接不良或松动, 然后进行第 1) 步, 并重新检查。如果屏幕显示执行(EXECUTING), 保持测试状态直至出现结果。如果屏幕显示不符合条件(OUT OF CONDITION), 转至第 47) 步。

51) 关闭点火开关。

52) 重新连接所有插头。

53) 如果 PCM 软件不是最新版本, 则升级 PCM, 或以运行良好的 PCM 替换。

54) 使用 HDS 在检查菜单(INSPECTION MENU)中进行 EGR 测试。

55) 使用 HDS 检查 DTC 或临时 DTC。

是否显示 DTC P2413?

是→检查 EGR 阀与 PCM 端子是否连接不良或松动。如果已升级 PCM 软件, 则使用运行良好的 PCM 进行替换, 然后进行第 54) 步。如果已替换 PCM, 则进行第 1) 步。

否→转至第 56) 步。

56) 使用 HDS 在 DTC 菜单中监测 DTC P2413 的 OBD 状态(OBD STATUS)。

屏幕是否显示通过(PASSED)?

是→如果已升级 PCM 软件, 则故障处理完成。如果已替换 PCM, 则更换原来的 PCM。如果第 55) 步显示其他 DTC, 则排除 DTC 故障。

否→如果屏幕显示未通过(FAILED), 则检查 EGR 阀与 PCM 端子是否连接不良或松动。如果已升级 PCM 软件, 则使用运行良好的 PCM 进行替换, 然后进行第 54) 步。如果已替换 PCM, 则进行第 1) 步。如果屏幕显示执行(EXECUTING), 保持测试状态直至出现结果。如果屏幕显示不符合条件(OUT OF CONDITION), 进行第 54) 步。

2. IMA 系统指示灯电路故障处理

1) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置, 等待 2s, 并观察 IMA 系统指示灯。

IMA 系统指示灯是否亮起或持续点亮?

是→转至第 2) 步。

否→IMA 系统指示灯电路正常。

2) 使用 HDS 检查临时 DTC 或 DTC。

是否显示临时 DTC 或 DTC?

是→进行显示的 DTC 故障处理。

否→转至第 3) 步。

3) 进行仪表自诊断功能。

IMA 系统指示灯是否闪烁?



是→转至第4)步。

否→使用运行良好的仪表控制模块替换，并重新检查。如果 IMA 系统指示灯电路正常，则更换原来的仪表控制模块。

4) 检查 12V 蓄电池端子连接。

是否连接正常？

是→转至第5)步。

否→排除连接故障，或更换 12V 蓄电池。

5) 关闭点火开关。

6) 关闭蓄电池模块开关。

7) 拆下 IPU 盖。

8) 断开 BCM 模块插头 A(40 芯)。

9) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

10) 如图 9-6 所示，测量车身搭铁与 BCM 模块插头端子 A29 之间的电压。

是否为 12V 蓄电池电压？

是→转至第 11)步。

否→排除仪表板下熔断器/继电器盒内 10 号仪表(METER)熔丝(7.5A)与 BCM 模块(A29)之间导线的断路、短路或更换 10 号仪表熔丝(7.5A)。

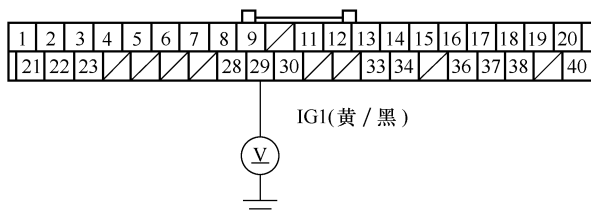


图 9-6 检测 BCM 模块插头 A29 端子的电压

11) 关闭点火开关。

12) 重新连接 BCM 模块插头 A(40 芯)。

13) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

14) 如图 9-7 所示，分别测量车身搭铁与 BCM 模块插头端子 A2 和 A3 之间的电压。

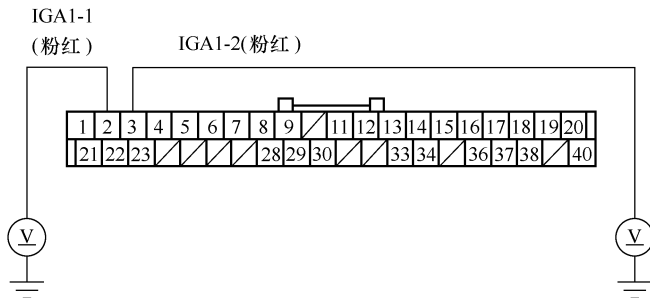


图 9-7 检测 BCM 模块插头端子 A2 和 A3 电压



是否为 12V 蓄电池电压？

是→转至第 15) 步。

否→转至第 17) 步。

15) 断开 BCM 模块插头 A(40 芯)。

16) 如图 9-8 所示，分别检查车身搭铁与 BCM 模块插头端子 A8、A9、A22 以及 A23 之间的导通性。

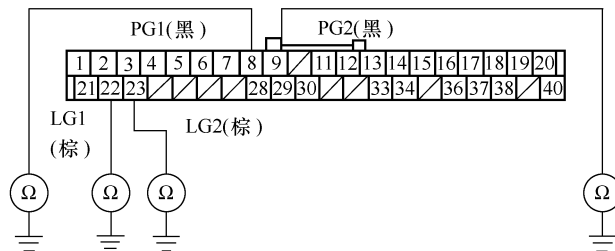


图 9-8 检查 BCM 插头端子 A8、A9、A22 以及 A23 的导通性

是否导通？

是→如果 BCM 模块不是最新版软件，则升级 BCM 模块，或使用运行良好的 BCM 模块替换，然后重新检查。如果使用运行良好的 BCM 模块后症状/显示消失，则更换原来的 BCM 模块。

否→排除 G902 与 BCM 模块(A8、A9)之间或 G102 与 BCM 模块(A22、A23)之间导线的断路故障。

17) 关闭点火开关。

18) 拆下 MCM 继电器 1。

19) 检查 MCM 继电器 1。

继电器是否正常？

是→转至第 20) 步。

否→更换 MCM 继电器 1。

20) 分别测量车身搭铁与 MCM 继电器 1 的 4 芯插头 2 号和 4 号端子之间的电压。

是否为蓄电池电压？

是→转至第 21) 步。

否→排除 +B IMA(7.5A)与 MCM 继电器 1 之间导线的搭铁断路或搭铁短路故障。同时更换 +B IMA 熔丝(7.5A)；排除 MCM 继电器 1、MCM 继电器 2 与 BCM 模块(A2、A3、A11)之间的导线搭铁短路故障。

21) 重新安装 MCM 继电器 1。

22) 断开 BCM 模块插头 A(40 芯)。

23) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

24) 测量车身搭铁与 BCM 模块插头端子 A11 之间的电压。

是否为蓄电池电压？

是→转至第 25) 步。

否→排除 MCM 继电器 1 与 BCM 模块(A11)之间的导线断路故障。



25) 关闭点火开关。

26) 如图 9-9 所示, 检查 BCM 模块插头端子 A2、A3 与 MCM 继电器 1 的 4 芯插头 1 号端子之间的导通性。

是否导通?

是→如果 BCM 模块不是最新版软件, 则升级 BCM 模块, 或使用运行良好的 BCM 模块替换, 然后重新检查。如果使用运行良好的 BCM 模块后症状/显示消失, 则更换原来的 BCM 模块。

否→排除 MCM 继电器 1 与 BCM 模块 (A2) 之间的导线断路故障。

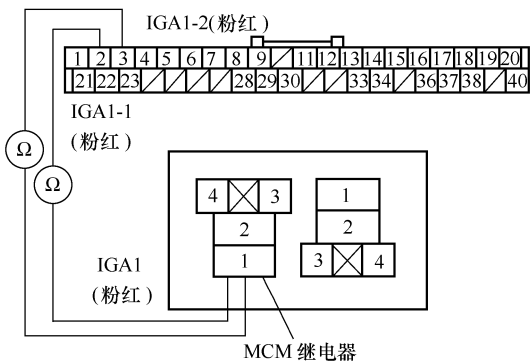


图 9-9 检查 MCM 继电器 1 控制导线情况

二、故障实例

1. 喷油器损坏故障

故障现象: 一辆 2009 年款思域 1.3L 轿车, 配置了 LDA2 混合动力发动机, 该车出现加速不稳, 怠速时发抖的现象。

故障诊断与排除:

- 1) 检查发动机进气系统, 没有出现泄漏或管路破裂的异常情况。
- 2) 检查各种传感器以及线路的连接, 没有出现未插或脱落的情况。
- 3) 使用 HDS 读取发动机故障码, 没有出现可疑的部件损坏故障。
- 4) 拆下喷油器和火花塞进行检查, 发现第 2 缸喷油器喷口有胶质物质堵塞, 直接给该蓄电池通电检查, 发现该喷油器出现间歇性工作。
- 5) 更换该喷油器后试车, 发动机工作正常, 故障彻底排除。

维修小结: 该车由于使用质量不过关的燃油, 导致了发动机喷油器早期损坏, 一定要使用质量可靠的汽油。

2. 排气歧管垫泄漏故障

故障现象: 一辆 2009 年款思域 2.0L 轿车, 该车行驶了 5.7 万 km 左右, 出现发动机抖动的现象。

故障诊断与排除:

- 1) 首先使用 HDS 读取发动机故障码, 没有出现 DTC。
- 2) 对发动机燃油压力进行检查, 打开点火开关, 燃油压力马上上升, 并且压力显示为 312kPa, 当关闭点火开关后, 压力在 10min 内保持在 200kPa 以上, 说明燃油系统的工作压力和保持压力均正常。
- 3) 检查进气系统内的空气滤清器, 发现壳体里面存有泥沙, 并且滤清器内粘有一层灰尘, 使用压缩空气吹干净。
- 4) 拆下节气门体进气软管, 发现夹箍处的进气软管有裂痕, 存在空气泄漏的情况, 更换进气软管后, 进行试车, 故障依旧, 表明故障还没有排除。
- 5) 起动发动机, 让发动机保持怠速状态, 发现排气歧管有冒烟的现象, 最后拆下排气



歧管仔细检查,发现排气歧管垫有损坏,更换排气歧管垫后,故障排除。

维修小结:排气歧管垫损坏,导致发动机排气泄漏,发动机空燃比控制失准,导致发动机加速时负荷较大,发动机出现抖喘。

3. 发动机怠速不稳定

故障现象:一辆2009年款思域1.8L轿车,行驶了7.6万km后,该车出现怠速不稳定。

故障诊断与排除:

1) 连接HDS故障诊断仪DLC,没有通信,检查诊断插口,发现插头内有脏污,使用压缩空气风枪吹干净后,HDS通信正常,但未能显示出任何故障码。

2) 检查进气系统,没有出现任何异常,拆下节气门体的进气软管,观察节气门体内部发现积炭严重,使用化油器清洗剂将积炭清除干净并对节气门体进行匹配后,发动机怠速恢复了正常。

3) 过了大约3天后,车主又重新回到4S店,反映怠速不稳比之前严重,甚至怠速时偶尔出现熄火的情况。

4) 对发动机进行全面的检查,最后发现EGR阀系统安装底座垫圈有损坏的现象,于是拆下EGR阀更换垫圈后,故障排除。

维修小结:EGR系统损坏或出现故障时,发动机怠速时最容易引起熄火,这是维修人员在排除发动机怠速不正常故障时必须检查的项目。

4. 发动机起动困难故障

故障现象:一辆2009年款思域1.8L轿车,该车发动机起动困难,并且发动机运转无力。

故障诊断与排除:

1) 首先检查蓄电池电压,为12V以上,表明蓄电池状态正常。

2) 检查起动机系统的连接线路正常,并且对起动机继电器进行测试检查,发现里面的触点氧化,更换继电器后起动发动机,故障仍然存在。

3) 拆下起动机进行保养,添加润滑脂后装复使用,发动机仍然难于起动,无法正常起动。

4) 对发动机进行全面检查,发现连接至发动机缸体的搭铁线安装螺栓松动,并且起动发动机时,该搭铁线发烫,说明该搭铁线存在故障。

5) 于是重新更换一根搭铁线并拧紧后,打开点火开关至起动档,发动机正常起动,重新试了几次后,都没有出现起动困难的现象,故障彻底排除。

维修小结:这是一个典型的发动机无法起动的故障,由于发动机缸体搭铁线损坏,导致起动机无法正常工作。在维修过程中要加以重视。

5. 发动机无法起动故障

故障现象:一辆2009年款思域2.0L轿车,行驶了6.9万km后,发动机无法起动。

故障诊断与排除:

1) 首先检查发动机起动连接线路,熔丝正常,关闭点火开关,拔下起动机1P插头,然后将点火开关置于起动位置,使用试灯检查起动机的控制线路,试灯正常点亮,表明起动机控制线路正常。

2) 拆下起动机进行分解,发现里面有锈蚀并且有水迹,说明起动机内部可能出现短路故障。

3) 使用砂纸将里面的锈蚀处理干净,再使用压缩空气吹净,添加润滑脂进行保养并装



复后,进行测试,起动机正常。

4) 将起动机安装到车辆上,打开起动开关,发动机正常起动,故障排除。

维修小结: 该车由于起动机内部进水,导致起动机内部线圈短路,造成无法正常起动。对其进行保养后,如果不能正常工作,必须更换新件。

6. 发动机怠速高故障

故障现象: 一辆 2009 年款思域 1.3L 轿车,配置了 LDA2 发动机,行驶了 6.3 万 km,该车发动机怠速偏高。

故障诊断与排除:

1) 首先使用 HDS 读取发动机故障码,显示 P0122: 节气门位置(TP)传感器 A 电路电压低以及 P0102: 空气质量流量(MAF)传感器电路电压低。

2) 检查进气系统、EGR 系统和 PCV 系统均正常。

3) 检查节气门位置(TP)传感器以及空气质量流量(MAF)传感器的控制线路,没有出现断路或短路。

4) 使用良好的节气门体和质量温度传感器进行替换后进行检查,发动机故障依旧,并没有好转,说明故障不在节气门体和质量温度传感器,而在其他系统。

5) 使用 HDS 读取节气门位置传感器的数据流,节气门全开时应约为 3.9V;节气门完全关闭时约为 0.9V,而动态数据显示为 0.6~3.4V。更换了节气门体故障依旧而线路又正常,说明 ECM/PCM 存在异常。

6) 用良好的 ECM/PCM 替换后进行检查,发动机怠速正常,说明电脑板确实存在故障,于是更换 ECM/PCM 电控单元,然后进行匹配后,发动机工作一切正常,故障排除。

维修小结: 由于发动机电控单元故障,引起发动机怠速过高,在更换 ECM/PCM 单元之前首先排除电路以及其他元件的故障,在确保其他系统正常的情况下方可更换 ECM/PCM。

7. 发动机怠速不稳

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思域 1.8L 轿车,该车发动机怠速不稳,并且加速无力。

故障诊断与排除:

1) 首先起动发动机,对发动机进行检查,当加速到 2500r/min 时,发动机状况良好。

2) 使用 HDS 读取故障码,显示 DTC P0134: A/F 传感器(传感器 1)加热器系统故障,该车为闭环控制,说明可燃混合气体过浓或过稀。

3) 读取发动机的动态数据流,没有发现不正常的情况。

4) 拆下进气软管检查节气门体,当拔下空气质量流量传感器时,发现插头氧化并且其中一个端子随插头一起被拉出,说明该传感器故障。

5) 更换空气质量流量传感器后,故障排除。

维修小结: 由于传感器端子被严重氧化,导致接触不良,更换后故障即可排除。

8. 发动机无法起动

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思域 1.8L 轿车,该车在行驶途中自动熄火后再也无法起动,车主向 4S 店求援。

故障诊断与排除:

1) 维修人员赶到后,首先打开发动机舱盖,闻到有烧焦的气味,说明有线路或电子元



件损坏。

2) 查看起动机以及起动控制线路也没有出现故障的情况。

3) 使用万用表检查蓄电池电压,发现电压过低,对蓄电池进行测试,正常,说明发电机不发电。

4) 最后分解发电机进行检查,发现电压调节器烧掉,于是更换电压调节器,之后使用外接电源起动发动机。使用万用表检查发电机的发电量为 13.5V 以上,说明发电机发电正常,故障排除。

9. 发动机起动容易熄火

故障现象: 一辆 2009 年款本田思域 2.0L 轿车,挂档起步熄火但加速起步就正常。

故障诊断与排除:

1) 首先起动发动机,发现挂档后刚起步时,发动机出现严重抖动,随后自动熄火,但将发动机加速到 1000r/min 左右时起步发动机不会熄火,并且起步后加速均正常。

2) 检查发动机进气系统以及 EGR 和 PCV 控制系统的连接管路,没有发现损坏或泄漏的情况。

3) 使用 HDS 读取故障码没有显示,读取数据流,发现 EGR 阀一直处于打开状态,说明 EGR 阀卡滞或损坏。

4) 拆下 EGR 阀发现该阀卡死在打开的位置,更换 EGR 阀后故障排除。

维修小结: EGR 阀卡死后,导致多余的废气进入气缸,使混合气中氧气减少,从而功率下降,而起步挂档时功率增加,使发动机容易熄火。

10. 发动机冷却液温度高故障

故障现象: 一辆本田思域 2.0L 轿车,行驶 5 万 km,在高速路上以 140km/h 的速度行驶,行驶约 20min 后,冷却液温度慢慢上升直至出现“开锅”现象。于是车主开到附近一家修理厂进行检修。

故障诊断与排除:

1) 首先检查水泵、节温器、水管、散热器、风扇及缸体和缸盖均没有发现异常。

2) 检查散热器片,发现外部有灰尘和泥巴,使用自来水进行清洗后,起动发动机运转 0.5h 后,仍然出现冷却液温度过高的故障。

3) 当冷却液温度过高时使用 HDS 读取发动机的数据流,检测到 ECT1 和 ECT2 显示的温度基本一致,并且风扇一致处于高速运转状态,说明故障在机械部分,与冷却控制系统无关。

4) 根据维修经验,冷却液温度高大多是由于发动机缸垫破损或水道堵塞造成的。于是拆下缸盖,发现缸垫被冲破,更换缸垫后进行试车,发动机“开锅”的现象彻底排除。

第二节 自动变速器故障诊断实例

一、无级自动变速器(CVT)故障排除

1. 起动离合器控制系统故障

1) 使用 HDS 检查显示 DTC P1891 时是否同时显示其他 DTC。



是否显示其他 DTC?

是→转至第 2) 步。

否→转至第 3) 步。

2) 使用 HDS 检查显示 DTC P1891 时是否同时显示 DTC P0796。

是否显示 DTC P0796?

是→更换起动离合器, 转至第 21) 步。

否→排除 DTC 故障, 并在故障处理之后重新检查是否显示 DTC P1891。

3) 使用 HDS 清除 DTC。

4) 关闭点火开关。

5) 断开电磁阀线束插头。

6) 起动发动机。

7) 换档至 D 位, 并检查车辆是否移动。

车辆是否移动?

是→转至第 8) 步。

否→更换起动离合器, 然后转至第 21) 步。

8) 关闭点火开关。

9) 连接电磁阀线束插头。

10) 起动发动机, 并换至 D 位。

11) 检查车辆是否缓慢前行, 并在平坦道路上检查前行速度。

车辆是否缓慢前行, 前行速度是否大约为 5km/h?

是→转至第 12) 步。

否→更换 CVT 起动离合器压力控制阀, 然后转至第 21) 步。

12) 将车辆停放在平坦路面, 施加驻车制动, 并安全地固定四个车轮。

13) 压下制动踏板, 并换至 D 位。

14) 完全压下制动踏板时, 在节气门全开的情况下, 压下加速踏板 6 ~ 8s, 并测量在 D 位时的失速速度。

发动机转速是否超过 3500r/min?

是→更换变速器。

否→转至第 15) 步。

15) 关闭点火开关。

16) 断开电磁阀线束插头。

17) 换档至 D 位, 并检查车辆是否移动。

车辆是否移动?

是→转至第 18) 步。

否→更换起动离合器, 然后转至第 21) 步。

18) 如果 PCM 不是最新版软件, 则升级 PCM, 或使用运行良好的 PCM 替换。

19) 以大约 60km/h 的速度试驾车辆 1min 以上。

20) 使用 HDS 检查 DTC。

是否显示 DTC P1981?



是→检查电磁阀线束插头、CVT 起动离合器压力控制阀插头与 PCM 端子之间是否连接不良或松动。如果 PCM 已升级,则使用运行良好的 PCM 进行替换,然后重新检查。如果 PCM 已替换,则转至第 1) 步。

否→如果 PCM 已升级,则故障处理完成。如果 PCM 已替换,则更换原来的 PCM。如果在第 20) 步显示其他 DTC,则排除 DTC 故障。

21) 使用 HDS 清除 DTC。

22) 以大约 60km/h 的速度试驾车辆 1min 以上。

23) 使用 HDS 检查 DTC。

是否显示 DTC P1981?

是→检查电磁阀线束插头、CVT 起动离合器压力控制阀插头与 PCM 端子之间是否连接不良或松动,然后转至第 4) 步。

否→如果未显示 DTC P1891,则故障处理完成。如果在第 23) 步显示其他 DTC,则排除 DTC 故障。

2. 速度传感器电路故障

1) 使用 HDS 清除 DTC。

2) 举升车辆前部,确保其牢固支撑,并允许前轮自由旋转或将车辆支撑在举升机上。

3) 起动发动机。

4) 在 D 位运行车辆,并使用 HDS 监测车速,使车辆速度保持高于输出轴(从动带轮)速度 30km/h。

5) 使用 HDS 检查 A/T 数据表中的副轴速度。副轴速度是否为 100r/min 或更低?

是→转至第 6) 步。

否→间歇性故障,此时系统正常。检查 CVT 速度传感器与 PCM 端子之间是否连接不良或松动。

6) 关闭点火开关。

7) 断开 CVT 速度传感器插头。

8) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

9) 测量 CVT 速度传感器插头 1 号端子与车身搭铁之间的电压。

是否大约为 5V?

是→转至第 13) 步。

否→转至第 10) 步。

10) 关闭点火开关。

11) 断开 PCM 插头 B(44 芯)。

12) 如图 9-10 所示,检查 PCM 插头 B18 端子与车身搭铁之间的导通性。

是否导通?

是→排除 PCM 插头 B18 端子与 CVT 速度传感器导线之间的短路故障,然后进行第 18) 步。

否→排除 PCM 插头 B18 端子与 CVT 速度传感器导线之间的断路故障,然后进行第 18) 步。

PCM 插头 B(44 芯)

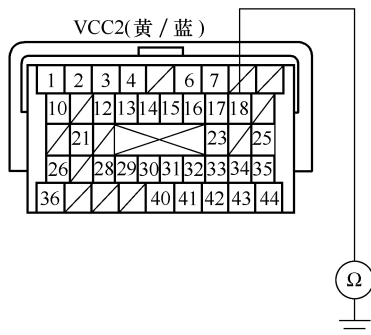


图 9-10 检查 PCM 插头 B18 端子与车身搭铁之间的导通性



13) 如图 9-11 所示, 测量 CVT 速度传感器插头 1 号端子与 3 号端子之间的电压。

电压是否为 5V?

是→转至第 14) 步。

否→排除 PCM 插头 B33 端子与 CVT 速度传感器导线之间的断路故障, 然后进行第 18) 步。

14) 测量 CVT 速度传感器插头 2 号端子与 3 号端子之间的电压。

电压是否大约为 5V?

是→更换 CVT 速度传感器, 然后进行第 18) 步。

否→转至第 15) 步。

15) 关闭点火开关。

16) 断开 PCM 插头 B(44 芯)。

17) 如图 9-12 所示, 检查 PCM 插头 C43 端子与车身搭铁之间的导通性。

是否导通?

是→排除 PCM 插头 C43 端子与 CVT 速度传感器导线之间的短路故障, 然后转至第 18) 步。

否→排除 PCM 插头 C43 端子与 CVT 速度传感器导线之间的断路故障, 然后转至第 18) 步。

18) 使用 HDS 清除 DTC。

19) 起动发动机, 在 D 位发动机速度为 2000r/min 时, 运行车辆 20s 以上。慢慢减速并停止运行。

20) 使用 HDS 检查 A/T 模式菜单中的 DTC 或冻结数据中的 DTC。

是否显示 DTC P0502?

是→检查 CVT 速度传感器与 PCM 之间是否连接不良或松动, 然后转至第 1) 步。

否→如果未显示 DTC P0502, 或如果显示其他 DTC, 则转至第 21) 步。

21) 检查自动变速器(A/T)模式菜单(MODE MENU)中的 DTC 或冻结数据中的 P0502 的 OBD 状态(OBD STATUS)是否为通过/未通过。

结果是否显示通过(PASSED)?

是→故障处理完成。如果在第 20) 步显示其他 DTC, 则排除 DTC 故障。

否→如果屏幕显示未通过(FAILED), 检查 CVT 速度传感器与 PCM 端子之间是否连接不良或松动, 然后转至第 1) 步。如果 HDS 显示未完成(NOT COMPLETED), 则返回第 19) 步并重新检查。

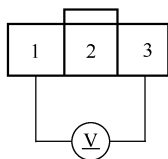


图 9-11 测量 CVT 速度传感器 3 芯插头电压

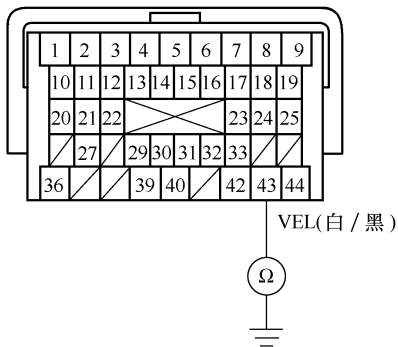


图 9-12 检查 PCM 插头 C43 端子线路

二、故障实例

1. 自动变速器异响

故障现象: 一辆 2009 年款思域 1.8L 轿车, 该车行驶了 6.8 万 km, 在行驶过程中出现自动变速器内部异响。

故障诊断与排除:

1) 接车后, 维修人员首先进行试车, 发现该车在颠簸的道路上自动变速器的响声比较



明显，其他情况都正常。可能是由于某些零部件松动导致的响声。

2) 将车辆升起检查发动机底盘以及自动变速器的支脚胶，发现自动变速器吊脚有裂纹，重新更换后，进行试车，故障依旧。

3) 检查发动机油液，发现 ATF 变黑，可能由于在颠簸的路途中自动变速器滤网堵塞造成供油不足，导致自动变速器产生异响。于是拆下自动变速器滤网后，发现附有一层油泥一样的物质，重新清理干净并更换滤网和自动变速器油后，进行驾驶检查，自动变速器响声消除了，故障排除。

2. ECM/PCM 故障

故障现象：一辆 2009 年款思域 1.8L 轿车，该车在行驶过程中，换挡车速明显不对。自动变速器始终保持在 3 档位行驶，不能自动换挡。

故障诊断与排除：

1) 使用 HDS 读取自动变速器故障码，显示输入轴车速传感器故障。

2) 根据故障码，对输入轴位置传感器以及线路进行检查后，发现一切正常。

3) 对节气门位置传感器以及加速踏板位置 (APP) 传感器进行检查，也没有出现可疑的情况。

4) 根据以往的自动变速器的维修经验，自动变速器无法换挡，一般存在换挡开关、换挡电磁阀甚至 PCM 电控单元故障引起。

5) 于是对换挡开关以及换挡电磁阀进行清洗检查后，进行试车，车辆偶尔能换挡，但没有将故障彻底排除。

6) 使用相同型号的 PCM 进行替换检查后，进行试车，自动变速器换挡正常，经过和车主协商，车主同意将 ECM/PCM 更换，更换后并对该车进行跟踪回访，换挡不正常的现象不再出现，故障彻底排除。

维修小结：自动变速器不能自动换挡的故障原因一般是电子控制系统的传感器有故障、档位开关信号不良、换挡阀发卡以及换挡执行元件打滑。

3. 自动变速器离合器故障

故障现象：一辆 2009 年款东风本田思域 1.8L 轿车，配置了 5 档自动变速器，该车挂入 D 位和 2 档或 1 档行驶时，需要加速才能行驶，而在 R 位又显示一切正常。

故障诊断与排除：

1) 根据故障现象，首先调整了变速杆拉索，同时对换挡开关进行测试，均为正常状态。

2) 检查自动变速器的油液，发现 ATF 油面下降并且已经发黑，伴有一股烧焦的味道，说明自动变速器内部离合器片有烧片或损坏的故障。

3) 对自动变速器进行失速试验，发现在 D 位、2 档和 1 档时，失速转速高，说明 1 档离合器有打滑的故障。

4) 经过和车主协商同意，决定对自动变速器进行分解检查，发现 1 档离合器摩擦片有烧损并且压板有烧过的斑点，同时离合器鼓内的油道堵塞，于是更换 1 档离合器总成。

5) 更换 1 档离合器总成后，对自动变速器进行装复试车，行驶了 0.5h 后，故障现象都没有再出现，并且换挡正常，故障彻底排除。



维修小结：该车的自动变速器由于使用和保养不当，造成自动变速器内部早期损坏，必须对自动变速器油液进行定期检查，如有发现异常，要及时处理，预防过大的损失。

4. 换档开关故障

故障现象：一辆 2009 年款思域 1.8L 轿车，该车挂倒档时，音响意外停止工作，而换入其他档位又恢复正常。

故障诊断与排除：

- 1) 首先使用 HDS 读取故障码，没有任何故障码输出。
- 2) 检查音响系统的熔丝以及连接线路的插头，均没有出现松动或接触不良的故障。
- 3) 该车在挂入 R 位时才出现上述情况，说明挂入倒档时可能存在线路的瞬间短路，可能线路或换档开关存在内部故障。
- 4) 拆下音响系统的连接插头，使用试灯检测音响的供电电源，发现当变速杆处在 R 位时试灯不亮，而在其他位置则正常，于是沿着该导线一直寻找，都没有发现连接线路短接的故障。

5) 拆下自动变速器换档开关，并打开其内部进行检查，发现 R 位时触点发生短路的故障，于是更换换档开关并重新调整，音响正常工作，故障彻底排除。

维修小结：根据故障现象进行分析，该车换档控制系统与音响系统关系不大，而在挂档时又出现音响停止工作的典型故障，真让人百思不解。查看资料，发现该车是 CAN 网络控制结构，任何故障都将会导致其他现象的产生，所以在维修电控系统时，一定要广开思路。

5. 自动变速器挂档冲击大

故障现象：一辆 2009 年款东风本田思域 2.0L 轿车，配置了 5 档自动变速器，该车挂档冲击大，进 D 位时冲击很大，在行驶过程中 4 档降 3 档时冲击明显。

故障诊断与排除：

- 1) 首先起动发动机热车后挂入 D 位时，发动机转速偏低，只有 640r/min，正常转速应该在 750r/min 左右，所以此车应该还存在怠速过低的故障。
- 2) 用 HDS 读取数据流发现，MAP(歧管绝对压力)为 28kPa，所以进气量符合要求。
- 3) 检查喷油脉宽为 2.69ms，比标准怠速喷油脉宽稍短，而此时燃油短时调整为 0.94，标准值为 0.90，即表明目前的喷油脉宽还是由 ECM/PCM 控制加浓过。
- 4) 该车燃油供给控制是闭环控制状态，可能的原因是 ECM/PCM 对工况识别错误，即不是按照怠速工况控制喷油脉宽，而是按照小负荷工况控制喷油脉宽的(因为怠速工况喷油脉宽一般为加浓的)。通过以上分析，可以推断出 ECM/PCM 没有识别出怠速工况，而供给 ECM/PCM 怠速工况信号的只有节气门(TP)位置传感器，观察 TP 传感器的数值为 26%，相对于标准值 10% 偏高。对 TP 传感器稍微调整，将 TP 传感器的数值由 26% 调整为 11% 后，怠速转速提高到 750r/min，而且挂档冲击的故障解决了，经试车确认降档冲击也解决了。

维修小结：对于此类故障，由于挂档冲击的故障症状相对比较明显，忽略了其他方面的原因，造成处理故障时走了弯路。从本例可以总结出在确认故障时要全面检查，由发动机故障引起变速器出现故障的情况很多，应加以注意。

6. 自动变速器换档冲击大

故障现象：一辆 2009 年款思域混合动力 1.3L 轿车，配置了无级变速器(CVT)，该车行



驶过程中, 自动变速器换档冲击大。

故障诊断与排除:

- 1) 首先检查发动机怠速为 650r/min, 与标准相符合。
- 2) 使用 HDS 读取自动变速器故障码, 显示 DTC P0502: 无级变速器(CVT)速度传感器电路故障。
- 3) 拔下油尺检查自动变速器油的技术情况, 油颜色正常, 但发现油中有金属铁屑, 说明自动变速器内工作元件发生磨损。
- 4) 首先根据故障码排除电路故障, 断开 CVT 速度传感器插头, 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置, 如图 9-13 所示, 测量 CVT 速度传感器插头 1 号端子与车身搭铁之间的电压为 5V, 同样 1 号端子与 3 号端子之间的电压也为 5V, 2 号端子与 3 号端子也为 5V, 表明线路正常。
- 5) 更换 CVT 速度传感器, 使用 HDS 清除 DTC, 起动发动机, 在 D 位发动机速度为 2000r/min 时, 对车辆进行路试, 换档冲击仍然存在, 但读取故障码, 没有任何 DTC 显示。
- 6) 于是将自动变速器油底壳拆下, 发现油底壳有不少金属磨屑。
- 7) 询问车主得知, 该车在一次事故后更换过自动变速器壳体, 于是判断为壳体损坏后, 铁屑没有清理干净导致油道堵塞, 造成供油压力不足的现象。
- 8) 检查 ATF 滤清器发现滤网有铁屑, 检查阀体总成有卡滞的异常情况。于是对阀体进行清洗, 并更换 ATF 滤清器和自动变速器油后进行试车, 故障排除。

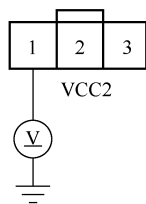


图 9-13 检查 CVT 速度传感器线路情况

7. 自动变速器前进档故障

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思域 1.3L 混合动力轿车, 配置了无级自动变速器, 行驶了 7.6 万 km 后车辆处在 D 位, 踩下加速踏板车辆不能向前行驶。

故障诊断与排除:

- 1) 首先检查自动变速器油, 油面正常并且油液呈红色, 为正常状态。
- 2) 使用 HDS 读取自动变速器故障码, 显示 DTC P0962: CVT 传动带轮压力控制电磁阀电路电压低。
- 3) 根据故障码指示, 首先使用 HDS 清除 DTC, 重新读取故障码, 仍然显示 DTC P0962。
- 4) 关闭点火开关, 断开电磁阀线束插头, 如图 9-14 所示, 测量电磁阀线束插头 3 号端子与 7 号端子之间的电阻为无穷大(标准为 3.8~6.8Ω), 说明该电磁阀内部线路有断路或电磁阀损坏故障。
- 5) 拆下下部阀体, 并断开 CVT 传动带轮压力控制阀插头, 测量 CVT 传动带轮压力控制阀插头 1 号端子与 2 号端子之间的电阻为 3.8~6.8Ω, 说明电磁阀正常, 为线束断路故障。
- 6) 更换电磁阀线束后, 清除故障码, 然后进行试车, 故障症状消失, 故障彻底排除。

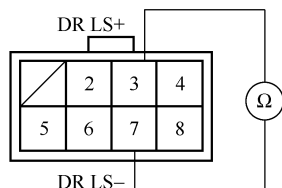


图 9-14 检测电磁阀线束插头



第三节 其他系统故障诊断实例

一、思域 1.3L 混合动力轿车常见故障排除与维修

1. IMA 系统维修前的注意事项

1) IMA 系统(一体式电动机辅助系统)采用高压电路。在维修 IMA 系统之前,确保断开电路并隔离 IMA 系统及其相关部件。

2) 如果 12V 蓄电池已进行充电,或其导线已经断开,或已经重新设置 MCM(电动机控制模块),则起动发动机时,IMA 蓄电池电量表(BAT)将不显示充电状态。起动发动机并在驻车档或空档的情况下保持 3500 ~ 4000r/min 的转速,直至电量表(BAT)显示三格电量。

3) 关闭蓄电池模块开关之后,等待 5s,然后从 12V 蓄电池上断开负极导线(PDU 电容器发电大约需要 5min)。

4) 断开高压导线端子之前,使用电压表测量时,确保端子之间的电压低于 30V。

5) 当未使用绝缘护套进行部件维修时,一定要使用绝缘工具,以防止短路。

2. 使用 HDS 检测 DTC

1) 起动发动机并检查 IMA 系统指示灯。

2) 如果 IMA 系统指示灯持续亮起,则关闭点火开关,然后将 HDS 连接在位于驾驶人侧仪表盘下方的数据传输插头(DLC)上。

3) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置,确保 HDS 与车辆、BCM 模块与 MCM 通信。如果未通信,则处理 DLC 电路故障。

4) 在 HDS 上选择 IMA 系统。

5) 检查并记录故障码(DTC)。同时,还要检查冻结故障数据。然后查看 DTC 故障,并实施相应的故障处理程序。

3. DTC 的清除

1) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置,不要起动发动机。

2) 使用 HDS 清除 DTC。

4. IMA 系统指示灯电路故障处理

1) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置,等待 2s,并观察 IMA 系统指示灯。

IMA 系统指示灯是否亮起或持续点亮?

是→转至第 2)步。

否→IMA 系统指示灯电路正常。

2) 使用 HDS 检查临时 DTC 或 DTC。

是否显示临时 DTC 或 DTC?

是→转至显示的 DTC 故障处理。

否→转至第 3)步。

3) 进行仪表自诊断功能。

IMA 系统指示灯是否闪烁?



是→转至第4)步。

否→使用运行良好的仪表控制模块替换并重新检查。如果 IMA 系统指示灯电路正常，则更换原来的仪表控制模块。

4) 检查 12V 蓄电池端子连接。

连接是否正常？

是→转至第5)步。

否→排除连接故障或更换 12V 蓄电池。

5) 关闭点火开关。

6) 关闭蓄电池模块开关。

7) 拆下 IPU 盖。

8) 断开 BCM 模块插头 A(40 芯)。

9) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

10) 如图 9-15 所示，测量车身搭铁与 BCM 模块插头端子 A29 之间的电压。

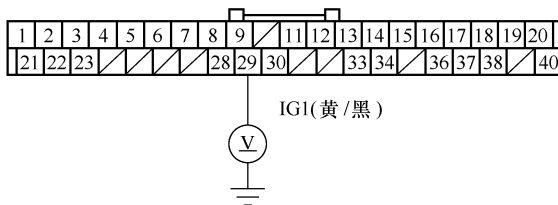


图 9-15 检查 BCM 模块插头电压

是否为 12V 蓄电池电压？

是→转至第 11)步。

否→排除仪表板下熔断器/继电器盒内 10 号仪表(METER)熔丝(7.5A)与 BCM 模块(A29)之间导线的断路或短路故障或更换 10 号仪表(METER)熔丝(7.5A)。

11) 关闭点火开关。

12) 重新连接 BCM 模块插头 A(40 芯)。

13) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

14) 如图 9-16 所示，测量车身搭铁与 BCM 模块插头端子 A2 和 A3 之间的电压。

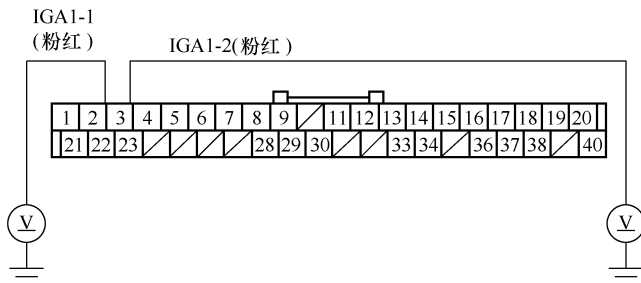


图 9-16 测量车身搭铁与 BCM 模块插头端子电压

是否为 12V 蓄电池电压？

是→转至第 15)步。



否→转至第 17) 步。

15) 断开 BCM 模块插头 A(40 芯)。

16) 如图 9-17 所示, 分别检查车身搭铁与 BCM 模块插头端子 A8、A9、A22 以及 A23 之间的导通性。

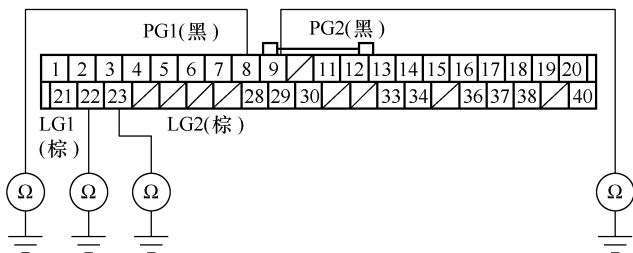


图 9-17 检查车身搭铁与 BCM 模块插头端子的线路

是否导通?

是→如果 BCM 模块不是最新版的软件, 则升级 BCM 模块, 或使用运行良好的 BCM 模块替换, 然后重新检查。如果使用运行良好的 BCM 模块后症状/显示消失, 则更换原来的 BCM 模块。

否→排除 G902 与 BCM 模块(A8、A9)之间或 G102 与 BCM 模块(A22、A23)之间导线的断路故障。

17) 关闭点火开关。

18) 拆下 MCM 继电器 1。

19) 检查 MCM 继电器 1。

继电器是否正常?

是→转至第 20) 步。

否→更换 MCM 继电器 1。

20) 如图 9-18 所示, 分别测量车身搭铁与 MCM 继电器 1 的 4 芯插头 2 号和 4 号端子之间的电压。

是否为蓄电池电压?

是→转至第 21) 步。

否→排除 +B IMA(7.5A)与 MCM 继电器 1 之间导线的搭铁断路、搭铁短路故障, 同时更换 +B IMA 熔丝(7.5A)或排除 MCM 继电器 1、MCM 继电器 2 与 BCM 模块(A2、A3、A11)之间的导线搭铁短路故障。

21) 重新安装 MCM 继电器 1。

22) 断开 BCM 模块插头 A(40 芯)。

23) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

24) 如图 9-19 所示, 测量车身搭铁与 BCM 模块插头端子 A11 之间的电压。

是否为蓄电池电压?

是→转至第 25) 步。

否→排除 MCM 继电器 1 与 BCM 模块(A11)之间的导线断路故障。

25) 关闭点火开关。

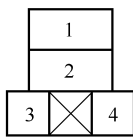
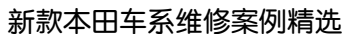
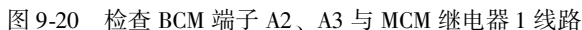


图 9-18 MCM 继电器 1 插头



否→排除 MCM 继电器 1 与 BCM 模块(A2)之间的导线断路故障。



4) 关闭点火开关。



5) 检查 12V 蓄电池。

12V 蓄电池是否正常?

是→转至第 6) 步。

否→充电或更换 12V 蓄电池。

6) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

充电系统指示灯是否亮起?

是→转至第 7) 步。

否→进行仪表自诊断功能。

7) 起动发动机。

充电系统指示灯是否熄灭?

是→充电系统指示灯电路正常。

否→转至第 8) 步。

8) 进行仪表自诊断功能。

充电系统指示灯是否闪烁?

是→转至第 9) 步。

否→使用运行良好的仪表控制模块(转速表), 然后重新检查。如果充电系统指示灯电路正常, 则更换原来的仪表控制模块(转速表)。

9) 怠速运行发动机 2min。

10) 使用 HDS 检查临时 DTC 或 DTC。

是否显示临时 DTC 或 DTC?

是→进行显示的 DTC 故障处理。

否→转至第 11) 步。

11) 观察充电系统指示灯。

充电系统指示灯是否熄灭?

是→根据温度极限值, IMA 蓄电池处于临时关闭模式。

否→转至第 12) 步。

12) 使用 HDS 在数据表(DATA LIST)中检查 MPI 电压(MPI VOLTAGE)。

是否显示大约为 99 ~ 210V?

是→检查 DC-DC 转换器的连接。

否→更换 DC-C 转换器。

6. 制动系统指示灯未熄灭, 未存储 DTC

1) 释放驻车制动。

2) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

3) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置时, 检查制动系统指示灯几秒。

指示灯是否亮起, 然后熄灭?

是→间歇性故障, 此时系统正常。检查仪表控制模块(转速表)36 芯插头与 ABS 调制器控制装置 25 芯插头端子之间是否连接松动。

否→转至第 4) 步。

4) 使用 HDS 检查数据表(DATA LIST)中的制动指示灯(BRAKE INDICATOR)。



制动指示灯是否显示关闭?

是→转至第 5) 步。

否→检查 ABS 调制器控制装置 25 芯插头处端子是否松动。如有必要, 使用运行良好的 ABS 调制器控制装置替换并重新测试。

5) 关闭点火开关。

6) 检查制动缸储液箱内的制动液液位。

制动液液位是否正常?

是→转至第 7) 步。

否→检查制动片, 并添加制动液, 然后进行第 1) 步并重新检查。

7) 断开制动液液位开关 2 芯插头。

8) 打开点火开关至 ON(II) 位置。

制动系统指示灯是否熄灭?

是→更换制动液储液箱管接头(包括制动液液位开关)。

否→转至第 9) 步。

9) 关闭点火开关。

10) 断开仪表控制模块(转速表) 36 芯插头。

11) 如图 9-21 所示, 检查制动液液位开关 2 芯插头 2 号端子与车身搭铁之间的导通性。

是否导通?

是→排除仪表控制模块(转速表) 与制动液液位开关之间导线的车身搭铁短路故障。

否→转至第 12) 步。

12) 重新连接仪表控制模块(转速表) 36 芯插头。

13) 断开驻车制动开关 1 芯插头。

14) 打开点火开关至 ON(II) 位置。

制动系统指示灯是否熄灭?

是→更换驻车制动开关。

否→转至第 15) 步。

15) 关闭点火开关。

16) 断开仪表控制模块(转速表) 36 芯插头。

17) 如图 9-22 所示, 检查驻车制动开关 1 芯插头 1 号端子与车身搭铁之间的导通性。

是否导通?

是→排除仪表控制模块与驻车制动开关导线之间的车身搭铁短路故障。

否→检查仪表控制模块(转速表) 36 芯插头连接是否松动。如有必要, 则使用运行良好的仪表控制模块(转速表) 替换, 然后进行第 1) 步并重新检查。如果处于正常状态, 则更换原来的仪表控制模块(转速表)。

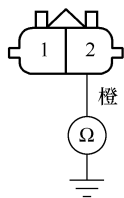


图 9-21 检查
制动液液位
开关线路

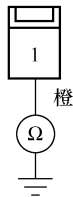


图 9-22 检查
驻车制动
开关线路



二、故障实例

1. ABS 故障指示灯点亮

故障现象：一辆 2009 年款东风本田思域 1.8L 轿车，行驶了 5.3 万 km 后，该车在行驶途中踩下制动踏板时 ABS 故障指示灯点亮。

故障诊断与排除：

- 1) 接车后首先检查制动液，发现油液过脏，并且低于下限位置，更换制动液。
- 2) 使用 HDS 读取 ABS 故障码，显示右后轮速传感器故障。
- 3) 针对右后轮速传感器进行检修，拆下该传感器插头，使用万用表检查发现其两接线端的电阻为 60Ω (标准为 $600 \sim 2300\Omega$)，说明传感器内部线圈发生短路，于是更换该右后轮速传感器。
- 4) 使用 HDS 清除 DTC，对车辆进行路试，以 15km/h 以上的车速行驶，故障指示灯不再点亮，故障排除。

2. ABS 故障指示灯一直点亮

故障现象：一辆 2009 年款东风本田思域 1.3L 混合动力轿车，该车维修制动主缸后，ABS 故障指示灯一直点亮。

故障诊断与排除：

- 1) 首先踩下制动踏板，检查制动踏板有点硬，于是重新将 4 个轮重新进行排空。
- 2) 排空后对车辆进行路试，以 15km/h 以上的车速行驶，检查 ABS 的工作情况，故障指示灯仍然点亮。
- 3) 使用 HDS 读取 ABS 故障码，显示两前轮速传感器故障。
- 4) 拆下 4 个车轮轮胎进行检查，发现右前轮毂有开裂的现象，于是更换右前轮毂。
- 5) 使用 HDS 清除 DTC 后，对车辆进行路试，故障指示灯不再点亮，故障彻底排除。

3. 空调系统制冷效果变差故障

故障现象：一辆 2009 年款思域 1.3L 混合动力轿车，该车行驶了 6.5 万 km 后，出现空调系统制冷效果变差。

故障诊断与排除：

- 1) 首先检查冷凝器发现冷凝器外表面附有一层灰尘，使用压缩空气将其表面清理干净，然后拆下空调格，同样附有很多粉尘，更换空调格。
- 2) 将空调压力表连接至空调系统中，打开(A/C)空调开关，将制冷温度调到最冷，鼓风机风速调到最大，同时将发动机加速到 2000r/min，读取空调压力表，低压压力为 160kPa ($147 \sim 196\text{kPa}$)，而高压压力为 1450kPa ($1421 \sim 1470\text{kPa}$)，在正常的范围内。
- 3) 怀疑空调制冷剂性能下降，于是将制冷系统内的制冷剂排出，并重新抽真空添加制冷剂后，空调制冷效果恢复正常，故障排除。

维修小结：由于制冷剂效果变差导致空调系统的制冷效果不明显，对于这类故障一般更换制冷剂后故障即可排除。

4. SRS 系统故障

故障现象：一辆 2009 年款东风本田思域 1.8L 轿车，该车行驶了 3.2 万 km 后，由于经过一次交通事故维修后，SRS 指示灯间歇性点亮。



故障诊断与排除:

- 1) 使用 HDS 读取故障码, 显示安全气囊控制单元故障, 但进行替换后故障依旧。
- 2) 对安全系统线路进行检查, 连接插头以及导线都没有出现断路或短路的故障。
- 3) 最后经过仔细检查, 发现地板下面钣金工安装地板时不小心将车底导线线束弄断, 于是更换车底导线线束, 将故障码清除后, 故障指示灯不再点亮, 故障排除。

5. 仪表室外温度不准故障

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思域 1.3L 混合动力轿车, 该车行驶里程为 3.5 万 km。据用户反映, 仪表上显示的室外温度不准, 显示值为 -40°C , 而当时的气温在 27°C 左右。

故障诊断与排除:

- 1) 首先对车辆的故障现象进行确认。
- 2) 打开点火开关, 仪表中里程表的左侧显示室外温度为 -40°C 。
- 3) 使用 HDS 进入空调系统, 读取故障码, 显示为 B1227: 车外空气温度传感器电路断路, 清除故障码后没有再出现, 但仪表仍然显示 -40°C 。
- 4) 进一步检查发现, 空调开启自动档(AUTO)后, 将温度设置在最低(LO)位置, 空调系统可以制冷, 但只要将温度调高一些至 19°C , 空调中央出风口就没有凉风吹出, 而脚部吹暖风, 这与车外温度传感器断路的故障现象相同。
- 5) 拆下车外温度传感器, 如图 9-23 所示, 测量车外空气温度传感器 1 号端子与 2 号端子之间的电阻为 $1.74\text{k}\Omega$, 其阻值随温度变化, 在标准范围内, 如图 9-24 所示。

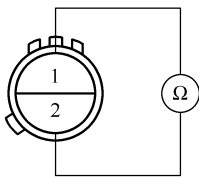


图 9-23 测量车外空气温度传感器电阻

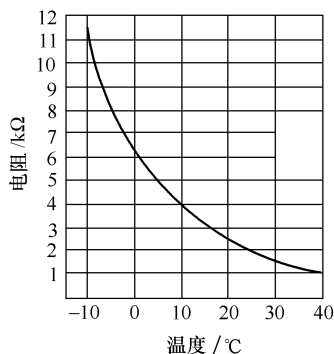


图 9-24 车外空气温度传感器电阻变化值

- 6) 断开车外温度传感器的插头, 打开点火开关, 测量插头中电压为 4.95V , 说明线路没有断路。
- 7) 将同一款车上良好的车外温度传感器拆下来进行测量, 电阻为 $1.67\text{k}\Omega$, 但将其插在故障车上, 结果仪表显示车外温度为 26°C 。
- 8) 起动着车, 打开空调的 AUTO 档, 空调工作正常。
- 9) 于是用 1 个新的车外温度传感器进行更换, 结果仪表又显示为 -40°C 。
- 10) 断开温湿控制装置插头 A, 如图 9-25 所示, 检查发现温湿控制装置插头 A(32 芯) 25 号端子和车外空气温度传感器 2 芯插头 1 号端子之间导通, 该导线正常。
- 11) 如图 9-26 所示, 检查发现温湿控制装置插头 A(32 芯) 19 号端子和外部空气温度传

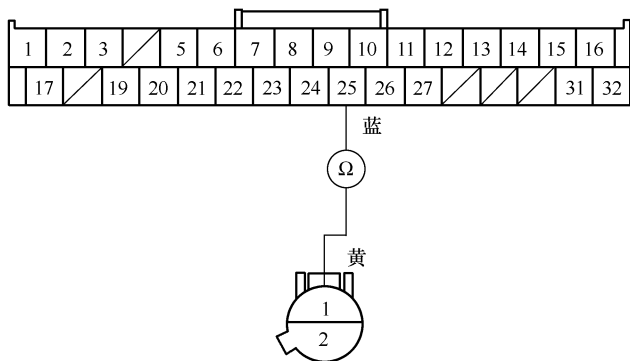


图 9-25 检测温湿控制装置插头 A(32 芯)25 号端子导线情况

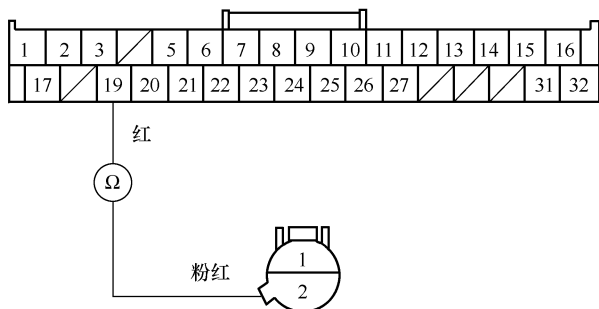


图 9-26 检测温湿控制装置插头 A(32 芯)19 号端子导线情况

感器 2 芯插头 2 号端子之间导通, 说明该导线正常。

12) 使用运行良好的温湿控制装置进行替换, 故障症状消失, 于是更换原来的温湿控制空调控制单元, 故障排除。

6. ABS 故障指示灯点亮

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田混合动力思域 1.3L 轿车, 行驶了 6.9 万 km 后, ABS 指示灯点亮。

故障诊断与排除:

1) 首先起动发动机, 观察仪表指示灯一切正常, ABS 指示灯也正常熄灭, 试车一段时间后, 发现 ABS 指示灯和 SRS 指示灯同时点亮, 说明系统存在故障。

2) 询问车主了解到该车故障是在更换完前轮下摆臂和转向横拉杆球头后出现的, 维修人员认为可能拆装过程中导致故障的发生。

3) 使用 HDS 读取故障码, 显示 DTC14-21: 左前车轮传感器安装错误。

4) 拆下左前轮检查左前轮车速传感器和齿圈, 发现齿圈内部有铁屑, 将其清理干净后, 故障排除。

7. ABS 指示灯常亮故障

故障现象: 一辆 2009 年款思域 1.3L 轿车, 该车 ABS 指示灯常亮。

故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 读取故障码, 指示为左前、右前轮车速传感器安装错误故障。

2) 拆下两前轮, 检查齿圈内没有出现脏或缺齿的现象。如图 9-27 所示, 使用万用表



检查两传感器的电阻，基本保持一致，并且在规定的阻值范围内(标准为 $600 \sim 2300\Omega$)，说明传感器正常。

3) 断开 ABS 调制器控制装置 25 芯插头，使用万用表检查两前轮传感器与 ABS 调制器控制装置 25 芯插头之间连接端子 2 号和 18 号、12 号和 3 号没有出现断路或短路情况，说明线路正常。

4) 检查传感器与齿圈之间的间隙为 0.2mm ，为正常值。

5) 询问车主，了解到该车在出现异响的两天前更换了半轴，于是将车辆升起，检查半轴与齿圈的安装位置，并没有出现任何可疑的现象。

6) 怀疑半轴安装不当，于是决定将半轴拆下，进行安装，并将紧固螺母按照标准力矩紧固，试车故障排除。

维修小结：该车由于半轴的紧固螺母没有完全紧固，导致车辆在运行过程中半轴松动，产生不良的信号。在维修过程中，询问车主了解维修记录可以提高效率。

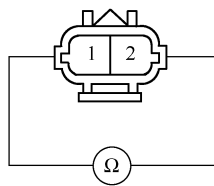


图 9-27 检测车轮传感器的电阻值

第十章

思铂睿车系

第一节 发动机系统故障诊断实例

一、发动机故障排除

1. 节气门作动器控制系统怠速位置未学习

- 1) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- 2) 使用 HDS 清除 DTC。
- 3) 将点火开关旋至锁定(0)位置。
- 4) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置,并等待 10s。
- 5) 使用 HDS 检查所有 DTC 或临时 DTC。

是否显示 DTC P2176?

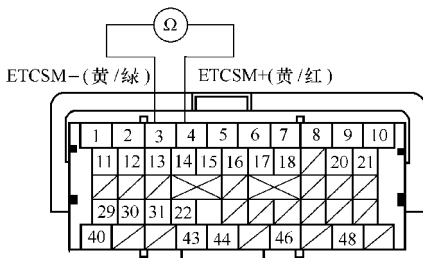
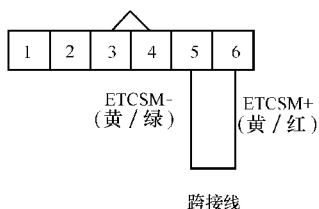
是→转至第 6) 步。

否→间歇性故障,此时系统正常。检查节气门体与 PCM 端子是否连接不良或松动,然后擦净节气门体。

- 6) 将点火开关旋至锁定(0)位置。
- 7) 断开节气门体上的进气导管。
- 8) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- 9) 使用 HDS 清除 DTC。
- 10) 使用 HDS 在测试菜单(INSPECTION MENU)中进行 ETCS 测试。
- 11) 目测检查节气门阀的启闭。
节气门阀是否暂时运行至全闭合位置?
是→转至第 12) 步。
否→转至第 13) 步。
- 12) 检查节气门阀上的污泥或积炭。
节气门阀上是否有污泥或积炭?
是→擦净节气门体,然后转至第 22) 步。
否→转至第 19) 步。
- 13) 将点火开关旋至锁定(0)位置。
- 14) 断开节气门体 6 芯插头。



- 15) 使用 HDS 短接 SCS 线。
- 16) 断开 PCM 插头 C(49 芯)。
- 17) 如图 10-1 所示, 使用跨接线连接节气门体 6 芯插头 5 号端子与 6 号端子。
- 18) 如图 10-2 所示, 检查 PCM 插头端子 C3 与 C4 之间的导通性。



是否导通?

是→转至第 28) 步。

否→排除节气门体与 PCM(C3、C4)之间的导线断路故障, 然后转至第 21) 步。

19) 将点火开关旋至锁定(0)位置。

20) 更换节气门体。

21) 重新连接所有插头。

22) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

23) 使用 HDS 重新设置 PCM。

24) 进行 PCM 怠速学习程序。

25) 将点火开关旋至锁定(0)位置。

26) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置, 并等待 10s。

27) 使用 HDS 检查所有 DTC 或临时 DTC。

是否显示 DTC P2176?

是→检查节气门体与 PCM 端子是否连接不良或松动, 然后擦净节气门体, 并转至第

1) 步。

否→故障处理完成。如果显示其他 DTC 或临时 DTC, 则排除显示的 DTC 故障。

28) 重新连接所有插头。

29) 如果 PCM 不是最新版软件, 升级 PCM 或使用运行良好的 PCM 进行替换。

30) 使用 HDS 检查所有 DTC 或临时 DTC。

是否显示 DTC P2176?

是→检查节气门体与 PCM 端子是否连接不良或松动。如果 PCM 已升级, 则使用运行良好的 PCM 进行替换, 并重新检查。如果 PCM 已替换, 则转至第 1) 步。

否→如果已升级 PCM 软件, 则完成故障处理。如果替换 PCM 软件, 则更换原来的 PCM。如果显示其他 DTC 或临时 DTC, 则排除显示的 DTC 故障。

2. 摇臂轴控制电磁阀电路故障排除

1) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。



- 2) 使用 HDS 清除 DTC。
- 3) 使用 HDS 在测试菜单(INSPECTION MENU)中进行 VTEC 测试。
- 4) 使用 HDS 测试 DTC 或临时 DTC。

是否显示 DTC P2648?

是→转至第 5) 步。

否→间歇性故障, 此时系统正常。检查摇臂轴控制电磁阀与 PCM 端子是否连接不良或松动。

- 5) 将点火开关旋至锁定(0)位置。
- 6) 断开摇臂轴控制电磁阀 2 芯插头。
- 7) 如图 10-3 所示, 测量摇臂轴控制电磁阀 2 芯插头 1 号端子与 2 号端子之间的电阻。室温电阻是否为 $14 \sim 30 \Omega$?
- 是→转至第 8) 步。
- 否→转至第 11) 步。
- 8) 使用 HDS 短接 SCS 线。
- 9) 断开 PCM 插头 B(49 芯)。
- 10) 如图 10-4 所示, 检查 PCM 插头 B35 端子与车身搭铁之间的导通性。

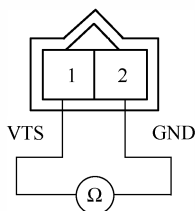


图 10-3 测量摇臂轴控制电磁阀电阻

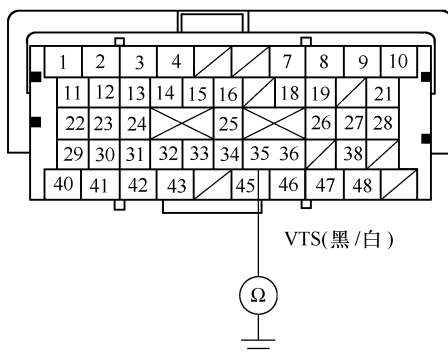


图 10-4 检查 PCM 插头 B35 端子线路

是否导通?

是→排除 PCM(B35)与摇臂轴控制电磁阀之间的导线短路故障, 然后进行第 12) 步。

否→转至第 19) 步。

- 11) 更换摇臂轴控制阀。
 - 12) 重新连接所有插头。
 - 13) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
 - 14) 使用 HDS 重新设置 PCM。
 - 15) 进行 PCM 怠速学习程序。
 - 16) 使用 HDS 在测试菜单(INSPECTION MENU)中进行 VTEC 测试。
 - 17) 使用 HDS 检查 DTC 或临时 DTC。
- 是否显示 DTC P2648?



是→检查摇臂轴控制电磁阀与 PCM 端子是否连接不良或松动, 然后转至第 1) 步。

否→转至第 18) 步。

18) 使用 HDS 在 DTC 菜单中监测 DTC P2648 的 OBD 状态(OBD STATUS)。

屏幕是否显示通过(PASSED)?

是→故障处理完成。如果在第 17) 步中显示 DTC 或临时 DTC, 则排除显示的 DTC 故障。

否→如果屏幕上显示未通过(FAILED), 检查摇臂轴控制电磁阀与 PCM 端子是否连接不良或松动, 然后进行第 1) 步。如果屏幕上显示未完成(NOT COMPLETED), 则转至第 16) 步。

19) 重新连接所有插头。

20) 如果 PCM 不是最新版软件, 则升级 PCM 或使用运行良好的 PCM 进行替换。

21) 使用 HDS 在测试菜单(INSPECTION MENU)中进行 VTEC 测试。

22) 使用 HDS 检查 DTC 或临时 DTC。

是否显示 DTC P2648?

是→检查摇臂轴控制电磁阀与 PCM 端子是否连接不良或松动。如果 PCM 已升级, 则使用运行良好的 PCM 进行替换, 然后转至第 21) 步。如果 PCM 已替换, 则转至第 1) 步。

否→转至第 23) 步。

23) 使用 HDS 在 DTC 菜单中监测 DTC P2648 的 OBD 状态(OBD STATUS)。

屏幕是否显示通过(PASSED)?

是→如果 PCM 已升级, 则故障处理完成。如果 PCM 已替换, 则更换原来的 PCM。如果在第 22) 步中显示其他 DTC 或临时 DTC, 则排除显示的 DTC 故障。

否→如果屏幕显示未通过(FAILED), 检查摇臂轴控制阀与 PCM 端子是否连接不良或松动。如果 PCM 已升级, 则使用运行良好的 PCM 进行替换, 然后转至第 21) 步。如果 PCM 已替换, 则转至第 1) 步。如果屏幕上显示未完成(NOT COMPLETED), 则转至第 21) 步。

二、故障实例

1. 油底壳泄漏故障

故障现象: 一辆 2009 年款思铂睿轿车, 配置了 K24Z5 发动机, 该车行驶了 3.6 万 km 后, 由于驾驶不小心, 将油底壳撞破, 更换油底壳后, 经常出现机油泄漏。

故障诊断与排除:

1) 首先将车辆升起, 检查油底壳发现密封胶处有大量的油迹, 说明机油有泄漏。

2) 拆下油底壳, 发现油底壳与缸体的接合面有大量的密封胶, 于是将结合面重新处理干净, 然后使用本田专用的密封胶进行装复。

3) 等待 0.5h 左右, 然后向发动机添注机油, 起动发动机进行检查, 仍然有泄漏油迹。

4) 为了彻底排除泄漏, 最后重新拆下油底壳, 检查油底壳缸体接触面, 没有发现变形或损坏的异常; 检查油底壳接触面, 也没有发现任何可疑的现象。

5) 使用细砂纸在结合面处重新打磨一遍, 然后重新安装油底壳进行检查, 恢复了正常。



维修小结：在处理机油泄漏时，一定要将接合面处理干净，并且安装时确保没有任何杂质粘在接触面，否则将使维修故障无法排除。

2. 排气管垫片损坏

故障现象：一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车，行驶了 4.6 万 km，该车由于事故维修发动机后，加速无力。

故障诊断与排除：

- 1) 首先使用 HDS 读取发动机故障码，没有任何故障码输出。
- 2) 对该车进行试车，当加速到 115km/h 时，发动机加速困难，并且出现车身抖动的现象。
- 3) 怠速时使用 HDS 读取发动机动态数据流，显示一切工作正常，但在加速状态下，发现空燃比过低，说明闭环控制系统有异常。
- 4) 关闭发动机，将车辆升起，检查发现三元催化转化器与排气歧管接口处有泄漏的情况，于是更换垫片，故障排除。

维修小结：该车由于排气管垫片安装不正确，导致排气泄漏，造成发动机空燃比控制失效，引起发动机加速不良。

3. 曲轴位置传感器信号异常

故障现象：一辆 2009 年款思铂睿 2.4L 轿车，该车无法正常起动，起动后也会经常自动熄火。

故障诊断与排除：

- 1) 首先使用 HDS 读取故障码，显示为 DTC P0301：1 号气缸缺火；DTC P0302：2 号气缸缺火；DTC P0335：曲轴位置(CKP)传感器无信号。
- 2) 由于曲轴位置传感器与点火系统密切联系，首先应排除曲轴位置传感器故障。于是关闭点火开关，断开曲轴位置传感器 3 芯插头。
- 3) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置，使用万用表检查 3 号端子与车身搭铁的电压为 12V，为蓄电池电压，该供电导线正常。
- 4) 检查 1 号端子与车身的电压为 5V，信号电压也正常，然后检查 2 号与 3 号端子的电压也为蓄电池电压，说明线路没有出现断路或短路的故障。
- 5) 拆下曲轴位置传感器，发现安装孔内有油污，并且该传感器感应头有一层油迹，由此无法产生正确的控制信号。
- 6) 将该传感器清理干净，重新安装并清除故障码后，重新读取故障码，显示正常。
- 7) 起动发动机，发动机正常工作，故障彻底排除。

维修小结：该车由于曲轴位置传感器无法产生点火控制信号，导致发动机无法正常起动。

4. 节气门体故障

故障现象：一辆东风本田思铂睿 2.4L 轿车，配置了 K24Z5 发动机，该车怠速时发动机抖动。

故障诊断与排除：

- 1) 首先对发动机的燃油压力、火花塞技术情况以及气缸压力进行检查，均正常。
- 2) 使用 HDS 读取发动机故障码，显示 DTC P0122：TP 传感器 A 电路电压低。



3) 拆下节气门体上的线束插头, 检查各端子没有出现锈蚀或松动的现象。

4) 如图 10-5 所示, 测量节气门体 6 芯插头 2 号端子与车身搭铁之间的电压为 5V, 说明供电电压正常。

5) 使用运行良好的节气门体进行替换检查, 怠速发抖的症状消除, 于是更换新节气门体, 故障排除。

维修小结: 节气门位置传感器与节气门体形成一体, 必须作为整体更换。

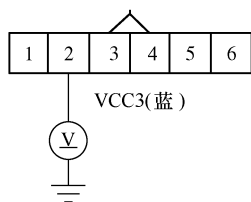


图 10-5 测量节气门体 6 芯插头 2 号端子电压

5. 发动机发抖故障

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿轿车, 配置了 K24Z5 发动机, 该车行驶了 6.8 万 km 后怠速时发动机发抖, 且油耗过大。

故障诊断与排除:

1) 首先使用 HDS 读取发动机故障码, 显示一切正常。

2) 拆下点火线圈、火花塞以及控制线路进行检查, 都没有出现任何可疑故障。

3) 使用燃油压力表检测燃油压力为 320kPa, 在正常的技术范围内。

4) 由于发动机只是怠速发抖, 于是从另一辆车上拆下节气门体进行替换, 故障依旧。

5) 打开点火开关检查 4 个喷油器的电压均为 12V, 说明喷油器供电正常。

6) 拆下喷油器进行检查, 发现第 4 缸喷油器内比较潮湿, 说明该喷油器有泄漏或异常喷油情况。

7) 在第 4 缸喷油器线路中串联入一个 LED 试灯, 并将插头插好, 然后起动发动机, 发动机正常起动, 但关闭点火开关后, 第 4 缸中的 LED 灯仍然闪烁, 说明 4 缸控制线与 ECM/PCM 之间存在故障。

8) 经过认真检查, 喷油器以及控制线路有故障的可能性不大, 于是更换 ECM/PCM, 故障排除。

维修小结: 该车由于 ECM/PCM 控制第 4 缸喷油器的线路出现异常, 导致喷油器不定期喷油, 油耗增大。

6. 开空调发动机容易熄火故障

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车, 该车起动时, 发动机怠速不稳, 开空调容易熄火, 而当加速到 1100r/min 后开空调正常。

故障诊断与排除:

1) 检查进气系统没有出现泄漏, 检查燃油压力正常。

2) 拆下节气门体发现内部严重积炭, 于是清洗节气门体, 故障有所好转, 但开空调依然熄火。

3) 由于节气门太脏, 说明进气歧管内部已经严重积炭, 拆下进气歧管, 发现内部已经出现烧结的现象。

4) 将烧结的积炭处理干净后, 起动发动机开空调, 故障现象消失, 故障排除。

7. 发动机怠速偏高, 怠速不稳(轻微冒黑烟)故障

故障现象: 一辆 2009 年款 2.4L 轿车, 该车进行发动机其他项目维修后, 发动机怠速偏高, 怠速不稳, 轻微冒黑烟。

故障诊断与排除:



- 1) 首先进行故障诊断, 该车刚做完油路的清洗, 说明燃油系统正常。
- 2) 拆下火花塞检查, 发现绝缘部分有烧蚀的现象, 于是更换 4 个火花塞, 故障有所好转, 但怠速依然不稳。
- 3) 检查气缸压力为 750kPa, 比标准值偏低, 说明气缸内出现泄漏。
- 4) 使用点火正时灯, 检查基本点火提前角, 只有 7° , 比标准(8°)偏低, 说明正时不对。
- 5) 对发动机进行拆卸检查, 当拆开气门室罩时, 发现正时链条与正时标记错位一个齿, 说明点火正时确实存在故障。
- 6) 更换正时链条, 调整装置后, 发动机故障排除。

8. 发动机无法起动故障

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿轿车, 配置了 K24Z5 发动机, 该车由于车主在大雨中行驶, 不小心驶过一水坑, 发动机自动熄火后, 再也无法起动。

故障诊断与排除:

- 1) 维修人员赶到现场后首先对车辆进行检查, 发现排气管内有大量的水流出, 待水流干净后, 起动发动机, 几分钟后, 马上就熄火。
- 2) 将三元催化转化器拆下, 将里面的积水处理干净后, 起动发动机, 正常起动, 但行驶了一段距离后, 又出现自行熄火, 再也无法正常起动。
- 3) 使用 HDS 读取发动机故障码, 显示 P0335: 曲轴位置(CKP)传感器无信号, 于是拆下曲轴位置传感器, 发现该传感器插头有水, 将其处理后, 故障排除。

维修小结: 该车由于曲轴位置传感器插头内进水, 造成发动机点火信号故障, 致使发动机无法正常起动。在雨天或洗车时, 一定要防止水进入造成的人为故障。

9. 发动机异响故障

故障现象: 一辆 2009 年款 2.4L 思铂睿轿车, 该车速度加到 120km/h 时, 发动机发出“嗡嗡”的响声, 爬坡无力。

故障诊断与排除:

- 1) 使用 HDS 读取发动机故障码, 没有显示。
- 2) 拆下空气滤清器, 发现很脏, 将其更换。
- 3) 检查燃油压力, 压力显示为 350kPa, 为正常的技术要求。
- 4) 拆下节气门体, 发现内部有积炭, 清理干净后, 进行试车, 效果不明显。
- 5) 拆下喷油器, 发现喷孔处有胶质物质, 使用超声波清洗机进行清洗后, 故障依旧。
- 6) 由于加速时, 发动机内部出现“嗡嗡”的响声, 说明发动机动力不足, 怀疑点火正时调节不当, 于是重点检查曲轴、凸轮轴位置传感器以及爆燃传感器, 当测量爆燃传感器时, 发现灵敏度不够, 更换爆燃传感器后, 故障彻底排除。

维修小结: 该车由于点火正时调整不当, 导致发动机高速时出现加速无力的故障。

爆燃传感器对提高发动机燃烧性能也起到关键性的作用。

10. 发动机怠速时抖动故障

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿轿车, 配置 K24Z5 发动机, 该车行驶了 7.1 万 km 后, 车主反映发动机故障灯点亮, 发动机怠速时抖动。

故障诊断与排除:



1) 使用 HDS 读取发动机故障码为 DTC P0304: 4 号气缸缺火, 查看发动机转速为 710r/min, 标准值为 (800 ± 50) r/min, 稍微偏低。

2) 对发动机进行基本检查, 包括燃油压力、线束连接插头等都没有发现问题。替换了点火线圈、火花塞以及喷油器, 对节气门体等部件进行检查, 显示故障码仍然为发动机缺火 (DTC P0304), 缺火数值显示为 35 次。

3) 技术人员根据多年的维修经验, 怀疑发动机进排气系统有问题, 测量气缸压力, 测得 1 缸、2 缸以及 3 缸的缸压接近 1050kPa, 4 缸的压力为 940kPa (最小值为 930kPa), 虽然比其他 3 个缸的缸压低, 但也在正常相差范围内。

4) 最后决定进一步检查发动机进排气系统, 发动机控制系统必须始终将实际空燃比控制在理论空燃比 14.7:1 附近。使用 HDS 读取发动机数据流, 当发动机怠速工作时, 空燃比反馈显示为 1.5。将发动机转速稳定在 3000r/min 时, 空燃比反馈显示接近 1, 这表明高速时发动机控制系统对实际空燃比的控制基本正常。怀疑发动机工作时有多余空气未经过空气质量传感器进入气缸, 造成怠速时混合气过稀, 使空燃比反馈系数大于 1。

5) 拆掉气门室盖, 检查气门正时正常。检查进排气门间隙, 发现 4 缸 2 个排气门中, 有一个没有间隙, 始终顶在凸轮轴上, 造成气门无法关闭, 一直存在漏气。拆解发动机气缸盖, 发现始终漏气的排气门的气门座下沉。

6) 对发动机 4 缸下沉的排气门座进行修复, 并更换 4 缸的 2 进 2 排 4 个气门和气缸盖全部 16 个气门油封, 装复后故障排除。

11. 发动机怠速不稳

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车, 该车出现怠速不稳故障。

故障诊断与排除:

1) 用 HDS 读取故障码, 显示为 P0102: 空气质量流量 (MAF) 传感器电路电压低故障, 但检测空气质量流量传感器电路一切正常, 更换 MAF 传感器后进行试车, 故障依旧。

2) 通过检测发动机数据流, 发现副 HO2S (S2) 数值显示为 0.03V (混合气过稀), 说明副氧传感器电路或传感器有故障。

3) 对副 HO2S (S2) 电路进行检查, 电路均为正常状态。

4) 更换 HO2S 后, 打开点火开关至 ON (Ⅱ) 位置, 使用 HDS 重新设置 PCM 后, 故障排除。

维修小结: 通过自诊断系统还会读出一些历史故障码, 即故障已经排除而没有及时清除的故障码, 应及时清除, 排除干扰。但在诊断故障时, 必须克服过分依赖故障码, 片面使用故障码的错误做法, 应该在弄清发动机工作原理的基础上, 根据故障码提示结合故障现象进行全面分析, 达到快速、准确地排除故障的目的。

12. 发动机容易熄火故障

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车, 该车在行驶过程中突然出现间断性熄火, 之后完全熄火, 再也无法起动。

故障诊断与排除:

1) 首先对该车进行检查, 发现该车能迅速起动, 只是起动后无论踩下或松开加速踏板均很快熄火, 但此时仪表板上的故障指示灯 (MIL) 却不闪烁。

2) 使用 HDS 本田专用故障诊断仪检查, 故障诊断仪显示无故障码。



3) 在检查时还发现,当拔下空气质量流量传感器接线插头时,发动机起动后却能运行,但怠速不稳,加速不良且仪表上的故障指示灯闪烁。

4) 对空气质量流量(MAF)传感器电路进行测试,线路正常,因此只有MAF传感器故障。

5) 更换空气质量传感器并清除故障码后,发动机恢复正常。

维修小结: 自诊断功能只能识别空气质量传感器线路是否短路或断路故障,却不能识别空气流量传感器的错误信号,致使发动机起动后即熄火。当拔下传感器接线插头时,由于电脑可识别此处为故障,ECM/PCM便进入保护状态。因此,发动机能运行,但运转性能不好,MIL也点亮。

13. 发动机怠速发抖故障

故障现象: 一辆2009年款东风本田思铂睿2.4L轿车,发动机型号为K24Z5,该车发动机怠速发抖。

故障诊断与排除:

1) 首先使用HDS读取发动机故障码,没有故障码显示。

2) 根据故障现象,对可能发生的机械故障以及传感器进行了检查,并排除了节气门体积炭和怠速控制系统等故障原因,但故障依旧。

3) 利用HDS检测仪的数据流功能对发动机电控系统进行检查。在观察冷却液温度的数据值时,发现在怠速时ECT1显示的温度不正常,并且数据值不稳,有波动现象。

4) 踩下加速踏板,使发动机转速上升,负荷增加,观察冷却液温度上升情况,发现温度不是均匀上升。因此可以判断是冷却液温度传感器(ECT1)的工作特性发生了变化,造成了喷油修正信号不准。

5) 更换了冷却液温度传感器(ECT1)后起动发动机试车,故障排除。

14. 发动机无规律熄火故障

故障现象: 一辆2009年款东风本田思铂睿2.4L轿车,该车行驶途中出现无规律熄火,熄火后有时能起动,有时不能起动,有时等待半小时左右才能起动。

故障诊断与排除:

1) 首先利用HDS读取故障码,无任何故障码显示。

2) 连接燃油压力表检查油压,发现当发动机突然熄火时燃油压力表指示正常,压力为310kPa。

3) 检查蓄电池电压为正常状态,但发现负极接头被氧化,于是将氧化物处理干净,并在接头处添加少量润滑脂,防止接头氧化导致接触不良。

4) 测量发动机缸体与蓄电池负极间的电位差为0.02V,起动机运转时的电位差为0.7V,可见起动时在搭铁处消耗了较大的电流,导致起动电流减小,因此发动机不能顺利起动。

5) 拆开发动机缸体到车身搭铁线,发现搭铁处表面有几个锈斑。由于搭铁处接触状态不稳定,而且电阻较大,因此ECM/PCM在起动时因供电不足而无法实施正常控制。

6) 用砂布打磨搭铁处的锈斑后将其安装好,一次起动发动机,能顺利着车,故障排除。

维修小结: 在检修电喷发动机时,维修人员往往容易忽略电源及搭铁线的检查,ECM/



PCM 在正常工作时必须提供充足的电压及良好的搭铁, 对此在检修时必须重视; 而另外一些情况是电源供电不良, 问题多出在供电线路上, 对此在检测时应用数字万用表检查蓄电池电压与 ECM/PCM 电压是否一致。总之, 对于 ECM/PCM 在输出正常代码的情况下检查电源及搭铁线, 就能够最快发现故障的真正原因。

15. 发动机加速无力

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车, 装备 K24Z5 发动机, 该车发动机怠速正常。但是行驶中出现不定期的行驶无力, 加速时车辆前后窜动, 在颠簸路面上情况更加严重。

故障诊断与排除:

- 1) 使用 HDS 读取故障码, 没有故障码显示。
- 2) 对故障进行分析, 发动机怠速正常, 说明进气管漏气的可能性不大。测量燃油系统压力, 燃油压力正常。
- 3) 考虑到故障在加速时及路面颠簸时出现, 说明燃油泵泵油不连续, 所以重点检查燃油泵线束插头的接触情况及插头的供电情况。
- 4) 用万用表测量电动燃油泵的 4 芯插头 4 号端子(黑色)与车身搭铁之间的电阻为 $80\text{k}\Omega$, 用手拉动一下线头, 电阻值又变为 0, 说明故障是由电动燃油泵的搭铁线接触不实引起的。
- 5) 查看电路图了解到燃油泵的搭铁点为 G603, 找到 G603 的搭铁点在车辆行李箱内, 发现螺栓严重锈蚀, 将燃油泵搭铁线固定螺栓上的铁锈, 清理干净, 重新固定好燃油泵搭铁线后试车, 故障症状消除, 故障彻底排除。

第二节 自动变速器故障诊断实例

一、自动变速器故障排除

1. 离合器波形板相位差的检查(图 10-6)。

1) 将离合器波形板(A)放置在一个平板上, 并将千分表(B)放在波形板上。

2) 找到波形板相位差的底部(C), 将千分表调零, 并在波形板底部做一个参考标记。

3) 握住波形板的周边, 以底部为起点, 转动波形板约 60° , 千分表的位置应在波形板相位差的顶部(D)。握住波形板表面时, 不要转动波形板, 而一定要握住其周边进行转动。

4) 读取千分表。千分表读数应为波形板顶部与底部之间的相位差(E), 标准值 1 档为 $0.15 \sim 0.25\text{mm}$, 维修极限为 0.13mm ; 2 档、3 档、4 档和 5 档为 $0.10 \sim 0.20\text{mm}$, 维修极限为 0.08mm 。

5) 转动波形板约 60° 。千分尺应位于波形相位差(F)的底部, 并调零。

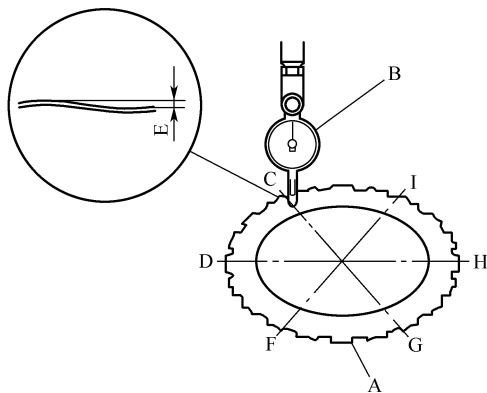


图 10-6 离合器波形板检查



- 6) 按照第3)步至第5)步,测量波形板顶部(G)的相位差。
- 7) 按照第5)步至第6)步,测量波形板底部(H)和顶部(I)的相位差。
- 8) 如果三个测量值中的两个在标准值范围内,表明波形板正常。如果三个测量值中的两个超过标准值,则更换波形板。

2. 换档控制系统故障

- 1) 将发动机升温至正常工作温度(散热器风扇起动)。
- 2) 确保变速器油液位适当,并检查是否漏油。
- 3) 使用滤油网排放自动变速器油。检查滤油网上是否有金属屑或多余的离合器材料。
滤油网上是否有金属屑或多余的离合器材料?
是→更换变速器,然后转至第16)步。
否→更换自动变速器油,然后转至第4)步。
- 4) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- 5) 使用 HDS 清除 DTC。
- 6) 在 D 位各 5 档路试车辆。
- 7) 在 DTC 菜单中,使用 HDS 监测 DTC P1734 的 OBD 状态。
HDS 是否显示未通过(FAILED)?
是→转至第8)步。
否→如果 HDS 显示通过(PASSED),则为间歇性故障,此时系统正常。如果 HDS 显示未完成(NOT COMPLETED),则转至第6)步。
- 8) 使用 HDS 清除 DTC。
- 9) 在分项检测菜单(Miscellaneous Test Menu)中选择换档电磁阀 B,并使用 HDS 测试换档电磁阀 B。
是否听见“嘀嗒”声?
是→转至第10)步。
否→更换换档电磁阀 B,然后转至第13)步。
- 10) 在分项检测菜单(Miscellaneous Test Menu)中选择换档电磁阀 C,并使用 HDS 测试换档电磁阀 C。
是否听见“嘀嗒”声?
是→转至第11)步。
否→更换换档电磁阀 C,则转至第13)步。
- 11) 在 D 位各 5 档路试车辆。
- 12) 在 DTC 菜单中,使用 HDS 监测 DTC P1734 的 OBD 状态。
HDS 是否显示未通过(FAILED)?
是→处理与轴阀 B 和 C 相关的液压系统的故障,或更换变速器,然后转至第16)步。
否→如果 HDS 显示通过(PASSED),则为间歇性故障,此时系统正常。如果 HDS 显示未完成(NOT COMPLETED),则转至第11)步。
- 13) 重新连接所有插头。
- 14) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- 15) 使用 HDS 清除 DTC。



16) 在 D 位各 5 档路试车辆。

17) 使用 HDS 检查临时 DTC 或 DTC。

是否显示 DTC P1734?

是→转至第 8) 步。

否→转至第 18) 步。

18) 在 DTC 菜单中, 使用 HDS 监测 DTC P1734 的 OBD 状态。

HDS 是否显示通过(PASSED)?

是→故障处理完成。如果在第 17) 步中显示任何其他临时 DTC 或 DTC, 则处理显示的 DTC 的故障。

否→如果 HDS 显示未通过(FAILED), 则转至第 8) 步。如果 HDS 显示未完成(NOT COMPLETED), 则转至第 16) 步。

二、故障实例

1. 自动变速器无倒档故障

故障现象: 一辆 2009 年款思铂睿 2.4L 轿车, 行驶了 5.7 万 km, 该车辆出现在 D 位、2 档或 1 档位都正常, 但没有倒车档的故障。

故障诊断与排除:

1) 首先使用 HDS 读取自动变速器故障码, 没有 DTC 输出。

2) 检查自动变速器换挡开关, 在 R 位时, 都正常。

3) 检查自动变速器压力, 发现处在 R 位时, 测量 4 档离合器检查孔处的 4 档离合器压力为 7.5 kgf/cm^2 (标准值为 $9.25 \sim 9.75 \text{ kgf/cm}^2$, $1 \text{ kgf/cm}^2 = 0.098 \text{ MPa}$), 说明 4 档离合器存在异常情况。

4) 检查自动变速器油, 发现颜色发黑并有烧焦的味道, 初步判断离合器存在烧片的可能。

5) 征得车主同意, 对该车自动变速器进行分解检查, 重点检查 4 档离合器。

6) 检查 4 档和 5 档离合器活塞及离合器活塞单向阀正常; 分解 4 档离合器, 检查离合器片、离合器板和离合器端板, 发现摩擦片有磨损并有烧焦的痕迹。

7) 于是更换离合器片, 并调整离合器端板与顶片之间的间隙到标准值 2.0 mm 。

8) 重新装复后, 进行试车, 故障排除。

维修小结: 该车由于 4 档离合器故障, 在倒档位置时无法传递油压, 导致倒档位置无法正常工作。

2. 自动变速器换挡冲击故障

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车, 配置了 5 档自动变速器, 该车起步时, 变速杆从 P 或 N 位挂入 D 或 R 位时, 发动机振动比较大, 并且行驶中, 自动变速器升档瞬间也会产生振动。

故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 读取故障码, 显示一切正常。

2) 使用 HDS 读取发动机动态数据流, 发动机转速正常。

3) 由于起动时振动较大, 于是将车辆升起, 检查发动机以及自动变速器支脚胶, 没有



出现损坏故障。

4) 检查自动变速器调整拉索、换档电磁阀均为正常状态。

5) 检查自动变速器油压,发现1档离合器油压比正常值偏低,对自动变速器进行拆分进一步检查,发现1档离合器供油管路有刮痕,于是更换端盖。

6) 拆下换档电磁阀进行清洗,重新装复后试车自动变速器正常工作,故障彻底排除。

3. 变速杆操作不顺畅

故障现象:一辆2009年款本田思铂睿2.0L轿车,装配了5档自动变速器,该车变速杆操作不顺畅。

故障诊断与排除:

1) 首先检查换档拉索,发现换档拉索与变速器连接接头磨损严重,更换换档拉索后,重新检查,故障依旧。

2) 检查D指示灯,显示正常并且插头没有出现松动的故障。

3) 拆下换档开关进行测试,没有发现损坏,对其重新调整安装后,换档操作正常,故障排除。

4. 自动变速器打滑故障

故障现象:一辆2009年款东风本田思铂睿2.4L轿车,该车行驶了5.2万km后起步时踩下加速踏板,发动机转速上升很快但车速升高缓慢;上坡时无力,发动机转速很高。

故障诊断与排除:

1) 首先检查自动变速器油面高度发现油液偏低,油液质量良好,添加到规定位置后进行路试,故障依旧。

2) 读取故障码,显示换档电磁阀A故障,使用HDS测试电磁阀工作正常。

3) 怀疑电磁阀内部卡滞,拆下进行清洗并检查,装复试车后故障依旧。

4) 分别在D位、2档、1档和R位时,进行失速试验,发现失速转速偏高,说明ATF泵输出低、ATF滤网堵塞、调节阀卡滞或离合器打滑等。

5) 拆下ATF滤网没有发现任何堵塞损坏的异常情况,拆下油泵进行检查,发现油泵的接口处有磨损的痕迹,于是更换油泵总成,进行试车后故障排除。

第三节 其他系统故障诊断实例

一、其他系统常见故障维修与排除(2009年款思铂睿2.4)

1. 遥控系统不工作

1) 打开点火开关至ON(Ⅱ)位置。

2) 起动发动机。

发动机是否起动?

是→防起动系统正常,转至第3步。

否→处理防起动装置故障。

3) 将点火开关旋至锁定(0)位置。



4) 测试发送器。

发送器是否正常?

是→更换防起动遥控控制装置。

否→更换发送器。

2. 前照灯初始位置学习程序

注意:

① 进行前照灯学习程序之前, 应将车辆停在平整的路面上, 从车辆上卸下所有行李, 并确认轮胎压力正常。

② 当前照灯调平系统中的前照灯、HID 装置、前照灯调平电动机、前照灯调平控制装置以及悬架行程传感器等相关部件更换之后, 必须对前照灯进行初始位置学习程序。

1) 将点火开关旋至锁定(0)位置。

2) 完全向后滑动前排座椅。

3) 驾驶人(大约 75 kg)坐在或者将与驾驶人等重的物体放在驾驶人座椅上。

4) 连接 HDS 与数据传输插头。

5) 使用 HDS 短接 SCS 线。

6) 打开点火开关至 ON (Ⅱ) 位置。

7) 5s 以内, 打开前照灯(近光灯), 或重复打开或关闭开关三次, 然后保持打开状态。

如果前照灯往下移, 然后返回至原始位置, 则初始位置学习程序结束; 如果前照灯不移动, 则进行第 1) 步重新进行初始位置学习程序。

3. 前照灯调平电动机输入测试

1) 将点火开关旋至锁定(0)位置。

2) 断开前照灯调平电动机(B)3 芯插头。

3) 检查插头与插座端子, 确保所有插头与插座接触良好, 如果端子弯折、松动或腐蚀, 必要时, 则进行修理, 并重新检查系统。

4) 重新连接前照灯调平电动机插头, 然后对插头进行表 10-1 所示的输入测试。如果测试显示故障, 则查找并排除故障, 然后重新检查系统; 如果输入测试均正常, 则更换前照灯调平装置。

表 10-1 前照灯调平电动机测试表

端子	导线	测试条件	测试: 正常结果	异常结果和可能原因
1	黄	打开点火开关至 ON (Ⅱ) 位置	测量搭铁电压: 应大约为 2 ~ 12V。 说明: 取决于前照灯调平位置	1. 前照灯调平控制装置故障 2. 导线断路故障
2	橙	打开点火开关至 ON (Ⅱ) 位置	测量搭铁电压: 应低于 1V	1. 前照灯调平控制装置故障 2. 导线断路故障
3	白	打开点火开关至 ON (Ⅱ) 位置	测量搭铁电压: 应为蓄电池电压	1. 前照灯调平控制装置故障 2. 导线断路故障

4. 前照灯调平开关的测试

- 1) 拆下驾驶人侧仪表板内盖，然后拆下仪表板下盖。
- 2) 断开前照灯调平开关 6 芯插头，然后拔出仪表板下盖开关。
- 3) 如图 10-7 所示，通过移动开关按钮，在 0、1、2 与 3 档位测量 2 号端子与 4 号端子、2 号端子与 3 号端子之间的电阻。2 号端子与 4 号端子之间的电阻大约为 4.7kΩ。
 - ① 当处于 0 位时，2 号端子与 3 号端子之间的电阻大约为 3.964kΩ。
 - ② 当处于 1 位时，2 号端子与 3 号端子之间的电阻大约为 3.299kΩ。
 - ③ 当处于 2 位时，2 号端子与 3 号端子之间的电阻大约为 2.695kΩ。
 - ④ 当处于 3 位时，2 号端子与 3 号端子之间的电阻大约为 2.49kΩ。
- 4) 如果电阻值不符合规定，则更换开关。

5. 防起动遥控控制装置的注册

- 1) 打开点火开关至 ON (Ⅱ) 位置。
- 2) 连接 HDS 与 DLC。
- 3) 从系统检查菜单 (SYSTEM CHECK MENU) 中选择防起动 (IMMOBILIZER)。
- 4) 在模式 (MODE) 菜单中选择防起动设置 (IMMOBILIZER SETUP)，然后从防起动 (IMMOBILIZER MENU) 菜单中选择更换防起动装置 (REPLACE IMMUNIT)。
- 5) 按照 HDS 显示屏上的指示进行操作。
- 6) 如果使用注册的防起动遥控控制装置都可以起动发动机，则进行检查。

6. 音频遥控开关的测试

- 1) 拆下音频遥控开关。
- 2) 如图 10-8 所示，测量各开关位置 7 号端子与 9 号端子之间的电阻，并记录其电阻值。

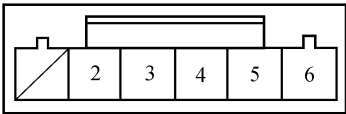


图 10-7 前照灯调平开关插头

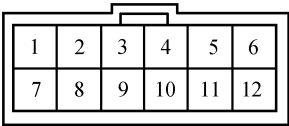


图 10-8 音频遥控开关 12 芯插头

- 3) 将所测的电阻值与表 10-2 所示进行比较，如果电阻不符合规定，则更换音频遥控开关。

表 10-2 音频遥控开关评价表

位置	标准电阻/kΩ	位置	标准电阻/kΩ
OFF	约 10	▲ (VOL. UP)	约 357
MODE	约 3.7		
CH(+)	约 1.7	▼ (VOL. DOWN)	约 100
CH(-)	约 775		

7. 导航装置不能弹出 DVD

- 1) 检查发动机舱盖下熔断器/继电器盒 15 号熔丝(10A)和驾驶人侧仪表板下熔断器/继



电器盒 18 号熔丝(7.5A)。

熔丝是否良好?

是→转至第 2) 步。

否→更换熔丝并重新检查。

2) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

3) 从导航装置中弹出 DVD。

导航 DVD 是否能弹出?

是→转至第 4) 步。

否→转至第 5) 步。

4) 将导航 DVD 重新插入导航装置。

导航装置是否接收导航 DVD?

是→此时无故障,系统正常。检查导航装置插头 A(8 芯)1 号端子、2 号端子与 4 号端子之间是否连接不良或松动。

否→更换导航装置。

5) 如图 10-9 所示,测量导航装置插头 A(8 芯)4 号端子与车身搭铁之间的电压。

是否低于 0.1V?

是→转至第 6) 步。

否→排除导航装置插头 A(8 芯)与车身搭铁(G651)之间的黑色导线断路或高电阻。

6) 如图 10-10 所示,测量导航装置插头 A(8 芯)1 号端子、2 号端子与车身搭铁之间的电压。

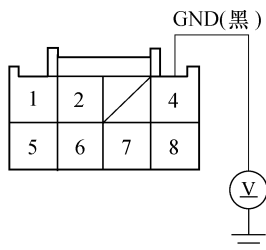


图 10-9 测量导航装置(8 芯)插头
4 号端子与车身搭铁之间的电压

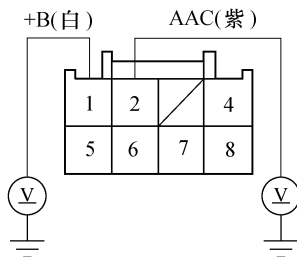


图 10-10 测量 1 号端子以及
2 号端子电压

是否为蓄电池电压?

是→更换导航装置。

否→排除导航装置插头 A(8 芯)1 号端子与发动机舱盖下熔断器/继电器盒内 15 号熔丝(10A)之间,或导航装置插头 A(8 芯)2 号端子与驾驶人侧仪表板下熔断器/继电器盒内 18 号熔丝(7.5A)之间的白色导线断路故障。

8. SRS 指示灯未亮起

1) 将点火开关旋至锁定(0)位置,然后等待 10s。

2) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置,并检查 SRS 指示灯是否亮起约 6s 后熄灭。

SRS 指示灯是否亮起?



是→间歇性故障，此时系统正常。

否→转至第 3) 步。

3) 连接 HDS 至数据传输插头(DLC)。

4) 确保 HDS 与车辆以及 SRS 装置通信。如果不能，则进行 DLC 电路故障处理。

5) 进行仪表控制模块自诊断。

SRS 指示灯是否亮起？

是→SRS 装置出现故障，更换 SRS 装置。

否→仪表控制模块出现故障，更换仪表控制模块。

9. 前排座椅安全带提示灯出现故障

1) 首先确认解开驾驶人侧座椅安全带、解开前排乘客侧座椅安全带以及座椅上方和下方无任何物品。

2) 将 HDS 与 DLC 相连接。

3) 打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。

4) 确保 HDS 与车辆以及 SRS 装置通信。

5) 在 HDS 主菜单中选择 SRS，然后选择参数信息(PARAMETER INFORMATION)。在参数信息(PARAMETER INFORMATION)菜单中选择 SRS PSS，并读取显示的 HDS。

HDS 是否显示 OFF(关闭)？

是→转至第 8) 步。

否→转至第 6) 步。

6) 将前排乘客侧座椅导线线束或 SRS 地板导线线束 2 芯插头从前排乘客侧座椅就位开关上断开。

7) 在 HDS 主菜单中选择 SRS，然后选择参数信息(PARAMETER INFORMATION)。在参数信息(PARAMETER INFORMATION)菜单中选择 SRS PSS，并读取显示的 HDS。

HDS 是否显示 ON(开启)？

是→前排乘客侧座椅导线线束或 SRS 地板导线线束搭铁短路；更换出现故障的线束。

否→前排乘客侧座椅就位开关出现故障。

8) 确认解开驾驶人侧座椅安全带、解开前排乘客侧座椅安全带以及确保前排乘客侧座椅可承受 45kg 以上的质量。

9) 在 HDS 主菜单中选择 SRS，然后选择参数信息(PARAMETER INFORMATION)。在参数信息(PARAMETER INFORMATION)菜单中选择 SRS PSS，并读取显示的 HDS。

HDS 是否显示 ON(开启)？

是→转至第 10) 步。

否→转至第 11) 步。

10) 检查座椅安全带提示灯是否持续亮起？

是→仪表控制模块出现故障。

否→SRS 装置出现故障或 SRS 装置插头 B(39 芯)和 SRS 装置之间连接不良，或前排乘客侧座椅安全带就位开关 2 芯插头与前排乘客侧座椅就位开关之间连接不良。检查连接是否良好，如果连接正常，并且未显示 DTC，则更换 SRS 装置。

11) 将前排乘客侧座椅导线线束或 SRS 地板导线线束 2 芯插头(A)从前排乘客侧座椅就



位开关上断开。

12) 在前排乘客侧座椅导线线束或 SRS 地板导线线束 2 芯插头 1 号端子与 2 号端子之间安装跨接线。

13) 在 HDS 主菜单中选择 SRS, 然后选择参数信息 (PARAMETER INFORMATION)。在参数信息 (PARAMETER INFORMATION) 菜单中选择 SRS PSS, 并读取显示的 HDS。

HDS 是否显示 ON (开启)?

是→前排乘客侧座椅就位开关出现故障, 更换坐垫。

否→前排乘客侧座椅导线线束或 SRS 地板导线线束断路; 更换出现故障的导线线束。

二、维修实例

1. 防起动遥控控制装置故障

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车, 该车防起动装置闪烁, 无法起动车辆。

故障诊断与排除:

1) 使用 HDS 读取防起动控制系统, 没有出现任何故障码。

2) 拆下防起动控制单元插头, 打开点火开关至 ON (II) 位置, 如图 10-11 所示, 使用万用表检测 7 芯插头的 2 号端子与车身搭铁的电压为 12V, 正常。

3) 检测 7 号端子与车身搭铁良好, 说明防起动控制装置线路正常, 故障可能在防起动控制单元。

4) 使用良好的防起动控制单元进行替换后, 打开点火开关, 发动机正常起动, 故障排除。

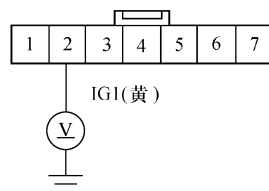


图 10-11 检测 7 芯插头的 2 号端子电压

2. SRS 故障指示灯闪烁

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车, 该车由于事故更换了安全气囊后, 仪表指示灯出现间歇性的闪烁。

故障诊断与排除:

1) 检查仪表的熔丝, 正常。

2) 拆下仪表线束插头, 检查各端子的情况, 发现插接器内有氧化的痕迹, 将其清理干净后, 重新连接, 故障仍然时有发生。

3) 根据故障症状, 仪表时而出现黑屏时而闪烁, 初步确定为供电不足或电源出现短路的故障现象。

4) 最后经过认真检查, 车主曾自行安装了暗锁装置, 于是将该装置的连接导线断开, 仪表显示正常。

维修小结: 在维修过程中, 要认真检查车辆上安装的车身附件, 车辆本身设计就有防盗系统, 建议车主不必添加其他附属设备, 否则将引起其他怪异的故障现象发生, 并且给诊断带来困难。

3. 天窗无法打开

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车, 行驶了 8.6 万 km 后, 该车天窗无法打开。



故障诊断与排除:

- 1) 将 14 芯插头从天窗控制装置上断开, 检查插头与插座端子, 插头与插座接触良好, 没有出现弯折、松动或腐蚀的现象。
- 2) 使用试灯检查 7 号端子与车身的电压为 12V, 说明天窗供电正常。
- 3) 使用万用表检测发现 8 号端子(黑)与车身导通, 说明搭铁正常。
- 4) 将天窗开关设置在打开位置, 检查发现 4 号端子(淡蓝)与车身搭铁没有导通, 说明天窗开关或导线断路故障。
- 5) 更换天窗开关后, 天窗正常工作, 故障排除。

4. 重新设置天窗控制装置

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车, 该车更换天窗电动机后, 天窗无法关到位, 留有一条很大的间隙。

故障诊断与排除:

1) 根据故障情况分析, 该车更换了天窗电动机后, 没有进行天窗控制装置设置, 于是根据以下步骤进行设置。

- ① 关闭点火开关。
- ② 长按倾斜开关并打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置。
- ③ 松开倾斜开关并关闭点火开关。
- ④ 重复第②步与第③步四次。
- ⑤ 天窗完全打开后, 再次长按天窗开启开关 3s。
- ⑥ 天窗完全关闭后(倾斜式), 再长按天窗关闭开关 3s。

2) 重新设置完成后, 使用天窗自动开启(AUTO OPEN)与自动关闭(AUTO CLOSE)功能, 天窗工作恢复了正常。

5. 音响无法读碟故障

故障现象: 一辆 2009 年款思铂睿 2.4L 轿车, 该车音响无法读碟, 车主反映有时还出现死机状态。

故障诊断与排除:

1) 首先进行操作检查, 并使用良好的碟片进行检查, 音响也会出现卡机的现象, 说明音响内部出现故障。

2) 建议车主更换音响装置, 由于成本太高车主不同意更换, 于是将音响装置拆下, 对其进行维修。

3) 分解音响后发现机芯有异物, 并且运动部件有发卡的现象, 将异物清理干净并对运动部件加以润滑, 装复后进行检验, 音响正常读碟, 故障排除。

维修小结: 汽车音响的运动机械部件由于长期使用出现严重磨损、发卡或脏污, 因此应定期清洁润滑。

6. 遥控系统故障

故障现象: 一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车, 使用遥控系统无法将车门打开, 而使用钥匙则能正常开启。

故障诊断与排除:

- 1) 首先检查遥控器电池, 发现电池电量过低, 更换电池后故障依旧, 使用备用钥匙进



行遥控,故障依旧。

2) 将 HDS 连接至数据传输插头,打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置,进入车身电气(BODY ELECTRICAL)菜单,然后选择遥控(KEYLESS),没有显示接收到遥控控制发送器代码,说明遥控器控制模块故障。

3) 由于遥控控制模块内置于仪表板下熔断器/继电器盒内,于是决定更换 MICU 多路控制器,当拆下 MICU 时发现插头内有锈蚀,仔细检查 MICU 发现内部线路板有氧化的现象,建议车主更换,由于车主的坚持没有同意,于是将氧化物清理干净后,在表面涂上凡士林进行防腐,对遥控系统进行检查,恢复正常。

7. 电动车窗故障

故障现象:一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车,该车左后门车窗无法正常升降。

故障诊断与排除:

1) 首先确认故障现象,对其他三个门进行操作检查都正常,只有左后门无法工作,可能该门电动机故障或线路断路或短路等。

2) 拆下左后门饰板,拔下 6 芯门窗电动机插头,分别将两端子接通蓄电池电源正极和负极,发现玻璃升降电动机上升,而反接导线后玻璃下降,说明电动机工作正常。

3) 拆下左后电动车窗开关并且断开 14 芯插头,打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置,使用试灯检测,在所有条件下,使用跨接线连接 8 号与 7 号端子、14 号与 1 号端子。分别检查后电动车窗开关 14 芯插头 1 号端子与 7 号端子,以及后电动车窗电动机 6 芯插头 1 号端子与 7 号端子之间的导通性。6 号端子与车身搭铁没有导通,说明该线路有断路的故障。

4) 顺着该 6 号端子导线进行检查,发现与中柱连接处的橡胶破裂,同时该导线已经断开,重新连接并包扎处理好后,左后门电动车窗恢复正常,故障排除。

8. 刮水器电动机间歇故障

故障现象:一辆 2009 年款思铂睿 2.4L 轿车,该车刮水器没有高速档,但在低速和间歇档位均正常。

故障诊断与排除:

1) 首先拔下刮水器电动机插头,打开点火开关至 ON(Ⅱ)位置,打开刮水器开关至低速位置。如图 10-12 所示,测量刮水器电动机 4 芯插头 2 号端子与车身搭铁之间的电压为 12V;打开刮水器开关至高速档,测量刮水器电动机 4 芯插头 4 号端子与车身搭铁之间的电压也为 12V,说明刮水器电动机线路正常。

2) 查看该电动机的端子正常,没有出现歪曲或折断的情况,插头也没有出现锈蚀的现象,于是将刮水器电动机总成拆下进行检修。

3) 将蓄电池电源连接至 2 号端子,并将刮水器电动机 4 芯插头 1 号端子接负极,测试电动机为低速运转,将蓄电池电源连接至 4 号端子并将刮水器电动机 4 芯插头 1 号端子搭铁,电动机没有高速运转,说明刮水器电动机故障。

4) 对电动机进行分解,发现电动机里面有锈蚀,并且发现转子有严重的磨损的痕迹,已经无法进行维修,于是更换刮水器总成。

5) 更换后,刮水器电动机工作正常,故障排除。

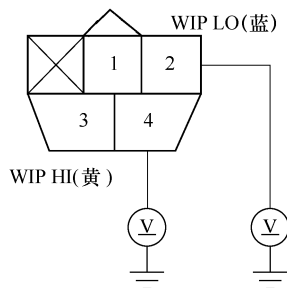


图 10-12 检测刮水器电动机供电线路



9. 空调系统故障

故障现象：一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车，该车行驶里程为 1.8 万 km，开空调时出风口有时会吹热风。

故障诊断与排除：

1) 连接故障诊断仪 HDS 和空调压力表在原地试车，发动机怠速运转时打开空调，制冷效果较好。当发动机转速升至 2800r/min 时，出风口温度逐渐升高，观察温湿控制单元显示屏显示的空调请求信号为 ON，车外温度传感器和车内温度传感器数值正常，仪表上的发动机冷却液温度也处于正常范围。

2) 通过 HDS 读取故障发生时的发动机数据流，发现当压缩机离合器处于闭合状态时，空调压力传感器检测系统压力为 3.29MPa，而此时压力表的读数为 1.70MPa，两者相差很大。

3) 打开发动机舱盖检查，压缩机离合器处于分离状态，而散热器风扇正常运转，空调低压管路无结霜或结冰现象，目测冷凝器表面无脏污现象。

4) 当空调压力传感器检测到系统压力低于 196kPa 或高于 3.138MPa 时，发动机控制单元通过 CAN 网络获得该信号后，使压缩机继电器关闭以保护空调压缩机；当制冷剂压力高于 1.39MPa 时，空调压力传感器调节散热器和冷凝器风扇至高速运转。故障发生时压力表检测的系统压力为正常的 1.70MPa，而压力传感器检测的系统压力为 3.29MPa，故障应是空调压力传感器检测信号失准或相关线路故障。

5) 检查空调压力传感器的线路正常，说明空调压力传感器自身故障。

6) 更换空调压力传感器，空调系统恢复正常工作，观察发动机系统数据流正常，空调压力传感器数据为 2.01MPa，变化正常。

维修小结：该车的故障是空调出风口周期性吹出热风，应该首先对系统控制原理进行深入理解，再结合故障现象制定出科学的诊断流程来确定排查方向。在检查时借助故障诊断仪和其他检测设备，通过仔细观察数据流并对异常数据进行分析，只有这样才能快速找到故障根源。

10. ABS 故障

故障现象：一辆 2009 年款东风本田思铂睿 2.4L 轿车，该车踩下制动踏板时，ABS 故障指示灯点亮，ABS 不工作。

故障诊断与排除：

1) 首先使用 HDS 读取故障码，显示 DTC 52：电动机持续打开/关闭故障。

2) 拆下 ABS 调制器控制装置 47 芯插头，如图 10-13 所示，使用万用表检测 1 号端子电压为蓄电池电压，说明供电正常。

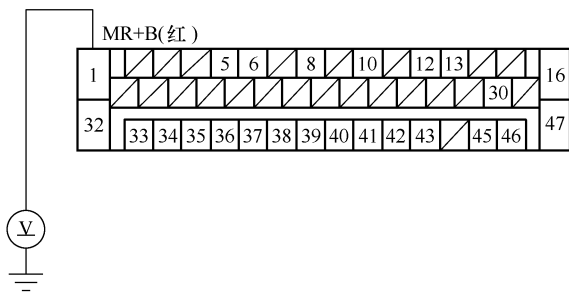


图 10-13 检测 ABS 电动机供电线路

3) 使用万用表检查 ABS 调制器控制装置 47 芯插头 47 号端子与车身搭铁为正常状态。

4) 检查制动液，发现制动液已经变黑，并且很脏，可能将 ABS 控制器的油孔堵塞，于是更换制动液后进行试车，故障依旧。

5) 打开点火开关至 ON (II) 位置，正常情况下应该听到 ABS 电动机工作的声音，而现在没有听到任何电动机运转的声音，说明电动机内部故障。

6) 更换 ABS 控制器后，故障排除。

第十一章

本田其他车系

第一节 发动机系统故障诊断实例

一、2009 年款本田讴歌 TL 发动机故障排除

1. 点火正时的检查

- 1) 将 HDS 连接至 DLC。
- 2) 将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置或按下 engine start/stop(发动机起动/停止)按钮以选择 ON 模式。
- 3) 确保 HDS 与车辆和发动机控制模块 (PCM) 通信。如果没有通信, 则排除 DLC 电路故障。
- 4) 起动发动机。在无负荷条件下, 使发动机转速保持在 3000r/min, 直到散热器风扇转动, 然后使发动机怠速运转。
- 5) 确保发动机怠速正常。
- 6) 利用 HDS 短接 SCS 线。
- 7) 将正时灯连接到 1 号点火线圈线束上。
- 8) 将正时灯对准正时带罩上的指示器, 在无负荷状态下(前照灯、鼓风机风扇、后窗除雾器和空调全部关闭)检查点火正时, 点火正时应为 $8^{\circ} \sim 12^{\circ}$ 。
- 9) 如点火正时与规格不符, 检查凸轮正时情况。若凸轮正时正常, 但 PCM 不是最新版软件, 则升级发动机控制模块 (PCM), 或使用运行良好的 PCM 替换, 然后重新检查或更换 PCM。
- 10) 断开 HDS 与正时灯, 并安装好发动机舱盖板。

2. 巡航控制输入测试

- 1) 将 HDS 连接至数据传输插头(DLC)。
- 2) 将点火开关至 ON(Ⅱ)位置, 或按下 engine start/stop(发动机起动/停止)按钮以选择 ON 模式。
- 3) 确保 HDS 与车辆和动力控制单元 (PCM) 通信正常。
- 4) 转至 PGM-FI, 并检查是否存在 DTC。
- 5) 监测 PGM-FI 数据表 (DATA LIST) 中的参数的同时, 使用 HDS 按照表 11-1 进行测试。



注意：
间歇故障通常由电路连接的松动导致。监控巡航控制输入时，弯曲电路，并注意测试结果是否变化。

表 11-1 巡航控制输入测试表

测试信号	测试条件	参 数	故障原因
制动踏板位置开关信号	踩下制动踏板，然后松开	踩下制动踏板时，CRUISE BRAKE SW 应显示 OFF；松开制动踏板时，应显示 ON	1. 制动踏板位置开关故障 2. 仪表板下熔断器/继电器盒内 13 号熔丝 (15A) 熔断 3. PCM 与制动踏板位置开关之间导线断路 4. PCM 与制动踏板位置开关之间导线短路
变速器档位开关信号	变速杆位于 D 和 S 位置	位于 P、R 和 N 位置时，SHIFT/CLUTCH SW (换挡/离合器开关) 应显示 OFF； 位于 D 和 S 位时，应显示 ON	1. 变速器档位开关故障 2. PCM 与变速器档位开关之间导线断路 3. PCM 与变速器档位开关之间导线短路 4. G101 搭铁不良
巡航控制主开关信号	巡航控制主按钮按下和松开	当巡航控制主按钮按下时，CRUISE MASTER (MAIN) SW 应显示 ON，巡航控制主按钮松开时，应显示 OFF	1. 巡航控制组合开关故障 2. 仪表控制单元与巡航控制组合开关之间导线断路 3. 仪表控制单元与巡航控制组合开关之间导线对搭铁短路 4. 巡航控制组合开关与搭铁之间线束断路
设置开关信号	Set/decel 按钮按下和松开	当 Set/decel 按钮按下时，CRUISE SET SW 应显示 ON；当 Set/decel 按钮松开时，应显示 OFF	1. 巡航控制组合开关故障 2. 仪表控制单元与巡航控制组合开关之间导线断路 3. 仪表控制单元与巡航控制组合开关之间导线对搭铁短路
Resume 开关信号	Resume/accel 按钮按下和松开	当 Resume/accel 按钮按下时，CRUISE RESUME SW 应显示 ON；当 Resume/accel 按钮松开时，应显示 OFF	1. 巡航控制组合开关故障 2. 仪表控制单元与巡航控制组合开关之间导线断路 3. 仪表控制单元与巡航控制组合开关之间导线对搭铁短路



(续)

测试信号	测试条件	参数	故障原因
Cancel 开关信号	Cancel 按钮按下和松开	当 Cancel 按钮按下时, CRUISE CANCEL SW 应显示 ON; 当 Cancel 按钮松开时, 应显示 OFF	巡航控制多功能开关故障
巡航控制指示灯信号	起动发动机, 接通巡航控制主开关按钮, 并将车速升至 40km/h 以上, 设置并取消巡航控制	设置巡航控制装置时, CRUISE INDICATOR 应显示 ON; 取消巡航控制装置时, 应显示 OFF	1. 仪表控制单元故障 2. 巡航控制组合开关故障 3. 仪表控制单元与巡航控制组合开关之间导线断路 4. 仪表控制单元与巡航控制组合开关之间导线对搭铁短路

3. 发动机支座控制系统

注意:

排除发动机支座控制系统故障之前首先检查真空软管和管路是否损坏, 连接是否正确。

- 1) 拆下发动机舱盖板。
- 2) 起动发动机, 使其怠速运转。
- 3) 将发动机转速从怠速增加到 2000r/min。
- 4) 使用 HDS 检查 PGM-FI 数据表(DATA LIST)的“MOUNT CTRL SOL(支座控制电磁阀)”。

怠速时是否显示 ON, 2000r/min 时是否显示 OFF ?

是→转至第 5) 步。

否→如果 PCM 不是最新版软件, 则升级动力控制模块 (PCM), 或使用运行良好的 PCM 替换, 然后重新检查或更换 PCM。

5) 将点火开关转至 LOCK(0)位置, 或按下 engine start/stop(发动机起动/停止)按钮以选择 OFF 模式。

6) 断开发动机支座控制电磁阀 2 芯插头。

7) 将点火开关转至 ON(Ⅱ)位置或按下 engine start/stop(发动机起动/停止)按钮以选择 ON 模式。

8) 如图 11-1 所示, 测量发动机支座控制电磁阀 2 芯插头 2 号端子与车身搭铁之间的电压。是否为蓄电池电压?

是→转至第 9) 步。

否→修理发动机支座控制电磁阀 2 芯插头 2 号端子与仪表板下熔断器/继电器盒 13 号(15A)熔丝之间线束的断路。

9) 起动发动机, 使其怠速运转。



10) 在发动机怠速运转的情况下, 如图 11-2 所示, 测量发动机支座控制电磁阀 2 芯插头 1 号端子与 2 号端子之间的电压。

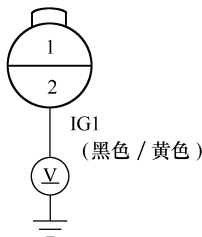


图 11-1 检测电磁阀电压

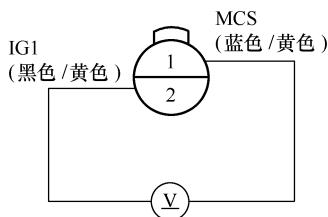


图 11-2 检测发动机支座控制电磁阀线路

是否为蓄电池电压?

是→转至第 11) 步。

否→排除 PCM 插头 A12 端子和发动机支座控制电磁阀 2 芯插头 1 号端子之间的线束断路。如果线束正常, 而 PCM 不是最新版软件, 则升级发动机控制模块 (PCM), 或使用运行良好的 PCM 替换, 然后重新检查或更换 PCM。

11) 将发动机转速增加到 1000r/min 以上。

12) 如图 11-2 所示, 测量发动机支座控制电磁阀 2 芯插头 1 号端子与 2 号端子之间的电压。

是否为蓄电池电压?

是→排除 PCM 插头 A12 端子和发动机支座控制电磁阀 2 芯插头 1 号端子之间的线束断路。如果线束正常, 而 PCM 不是最新版软件, 则升级发动机控制模块 (PCM), 或使用运行良好的 PCM 替换, 然后重新检查或更换 PCM。

否→重新连接发动机支座控制电磁阀 2 芯插头, 然后转至第 13) 步。

13) 将点火开关转至 LOCK(0) 位置, 或按下 engine start/stop(发动机起动/停止)按钮以选择 OFF 模式。

14) 将真空软管从发动机支座控制电磁阀上断开, 并将真空泵连接到软管上。施加大约 20inHg(1inHg = 3386.39Pa) 的真空, 并且需等待 20s。

两个发动机支座是否保持真空?

是→重新连接真空软管, 然后转至第 17) 步。

否→重新连接真空软管, 然后转至第 15) 步。

15) 将真空软管从三通阀上断开, 将真空泵连接到软管上。施加大约 20inHg 的真空, 并且需等待 20s。

发动机前支座是否保持真空?

是→转至第 16) 步。

否→真空软管或发动机前支座有真空泄漏, 并视情况进行修理。

16) 将真空软管从三通阀上断开, 将真空泵连接到软管上。施加大约 20in. Hg 的真空, 并且需等待 20s。

发动机后支座是否保持真空?

是→修理发动机支座控制电磁阀与三通阀之间的真空软管。



否→真空软管或发动机后支座有真空泄漏，并视情况进行修理。

17) 将真空软管从三通阀上断开，堵住泄漏部分，然后将真空泵连接到真空管路上。

18) 起动发动机并使其怠速，然后施加真空至支座。

在施加真空和未施加真空的情况下，怠速运转的平稳性是否有明显的改变？

是→重新连接真空软管，然后转至第 19) 步。

否→更换发动机前支座。

19) 将真空软管从三通阀上断开，堵住泄漏部分，然后将真空泵连接到真空管路上。

在施加真空和未施加真空的情况下，怠速运转的平稳性是否有明显的改变？

是→重新连接真空软管，然后转至第 20) 步。

否→更换发动机后支座。

20) 将 0 ~ 30in. Hg 真空泵连接到发动机支座控制电磁阀上。

怠速时是否有歧管真空，将发动机转速增加到 1000r/min 以上，歧管真空是否降低？

是→系统正常。

否→更换发动机支座控制电磁阀。

二、故障实例

1. 发动机加速无力

故障现象：一辆 2010 年款讴歌 RL 轿车，发动机排量为 3.7L，行驶了 5.2 万 km 后急加速时，发动机转速上升缓慢，故障指示灯没有出现异常。

故障诊断与排除：

1) 询问车主得知，一个星期前由于该车无法起动而更换了曲轴位置传感器，并且更换了燃油压力调节器。

2) 使用 HDS 读取发动机故障码，没有故障码。

3) 拆下所有喷油器进行检查，发现喷油器的密封圈已经损坏，重新更换密封圈后，进行试车，故障依旧。

4) 重新检查燃油压力为 350kPa 左右，油压正常。

5) 由于该车更换过曲轴位置传感器，于是拆下传感器对其进行检测，发现阻值比原厂的高，判断为曲轴位置传感器工作不稳定。

6) 更换曲轴位置传感器并进行相应的匹配后，故障排除。

2. 发动机加速无力故障

故障现象：一辆 2008 年款讴歌 RL 轿车，发动机排量为 3.7L，行驶了 11 万 km 后，该车在 80km/h 以下行车正常，高于该车速时发动机加速无力。

故障诊断与排除：

1) 根据故障症状，说明燃油系统有故障，使用燃油表检查压力为 310kPa，稍微偏低。

2) 替换燃油泵总成后再次检查，燃油压力为 300kPa，比之前更低，但该燃油泵在原车工作正常，说明故障不在燃油泵。

3) 检查燃油系统管路以及燃油箱的通气孔，均正常。

4) 对燃油泵继电器进行测试，没有出现异常的情况。

5) 拔下燃油泵插头，检查燃油泵的供电电压显示为 9.5V，正常应为蓄电池电压；检查



蓄电池电压为 12.5V，说明线路存在电阻过大的故障。

6) 于是检查仪表板下熔断器/继电器盒到燃油泵之间的供电线路，当拆下仪表板下熔断器/继电器盒时，发现其搭铁线安装螺栓松动，重新紧固后，检查电压显示为 11.5V 以上，故障排除。

3. 发动机加速迟钝

故障现象：一辆广州本田 2011 年款理念 1.3L 轿车，该车行驶了 3.9 万 km 后，发动机出现加速迟钝。

故障诊断与排除：

- 1) 使用 HDS 读取故障码，显示可燃混合气过浓故障。
- 2) 检查发动机的燃油压力，显示为 312kPa，为正常压力。
- 3) 根据维修经验进行分析，该车为闭环控制，怠速时检查空燃比传感器输出电压为 0.5~0.8V，混合气体过浓，说明空燃比控制信号故障。
- 4) 更换空燃比传感器后，故障排除。

4. 开空调发动机容易熄火故障

故障现象：一辆广州本田 2011 年款理念 1.3L 轿车，发动机怠速正常，但开空调后发动机马上自动熄火。

故障诊断与排除：

- 1) 首先使用 HDS 读取故障码，显示节气门位置传感器故障，于是更换节气门体后，进行试车，故障依旧。
- 2) 检查空调制冷剂压力，显示为正常状态。
- 3) 使用 HDS 对空调压力传感器进行测试，发现异常，于是更换空调压力传感器，开空调故障依旧。
- 4) 最后经过细心检查，发现空调离合器间隙过小，重新调整离合器间隙后，故障排除。

5. 急加速发动机抖动

故障现象：一辆广州本田 2011 年款理念 1.5L 轿车，急加速时车辆抖动严重，而缓慢加速时车辆正常。

故障诊断与排除：

- 1) 接车后进行试车，确实如客户所述，于是升起车辆，检查左、右半轴以及球笼，用手转动轮胎，没有发现异常。
- 2) 起动发动机，将车辆升起，然后挂入前进档，对车辆加速，观察不到任何可疑的现象。
- 3) 最后经过仔细检查发现左边半轴球笼防尘套有润滑脂漏出，于是拆开半轴内球笼，发现轴承内润滑脂已经很少，更换内球笼防尘套并添加润滑脂后，进行试车，故障排除。

6. 发动机故障指示灯故障

故障现象：一辆 2011 年款本田理念 1.3L 轿车，该车故障指示灯点亮。

故障诊断与排除：

- 1) 使用 HDS 读出故障码为 HO2S(氧传感器)电路故障。
- 2) 对电路进行检查一切正常，于是更换 HO2S(氧传感器)后，过了几天，故障指示灯



又点亮。检测氧传感器电压信号，发现均在低范围内波动，说明混合气过稀。

3) 测量燃油压力较低，更换燃油泵后，故障排除。

7. 发动机加速无力故障

故障现象：一辆 2011 年款广州本田理念 1.5L 轿车，车主反映该车怠速时发抖，加速无力，且故障灯亮的现象。

故障诊断与排除：

1) 使用 HDS 调取故障码，读出质量空气流量（MAF）传感器电路以及空燃比（A/F）氧传感器信号无变化故障。

2) 根据故障码首先检查质量空气流量（MAF）传感器，发现其信号及线路均正常，检测空燃比传感器，确认该传感器失效。

3) 更换空燃比传感器并将故障码清除，热车后故障灯依然点亮。

4) 根据以往维修经验分析，认为可能是三元催化转化器堵塞，更换后，清除故障码，再次起动，故障排除。

维修小结：该车由于三元催化转化器堵塞，造成发动机排气不畅致使氧传感器长期在恶劣的条件下工作而失效；同时由于排气不畅，间接造成进气也不畅，引起空气质量流量传感器故障。

8. 发动机加速不良故障

故障现象：一辆轿车 2010 年款本田歌诗图 3.5L 轿车，该车出现加速不良故障。

故障诊断与排除：

1) 使用 HDS 读取故障码，无故障码显示。

2) 在没有故障码的情况下，可能是发动机电控系统没有故障，也有可能是电控系统有故障，但自诊断系统监测不到。根据这种分析，首先对燃油压力进行了检测。从结果看，燃油系统油压正常。

3) 接着用 HDS 检测仪的数据流功能检查了节气门位置传感器和空气流量传感器的动态数据流。

4) 在节气门从怠速位置缓慢打开到全开位置时，吸入的空气量和喷油时间随节气门开大而均匀增加，一切正常。

5) 在快速踩下加速踏板时，吸入空气量的数据值正常，但节气门开度数据值变化出现了异常。从怠速位置开启到 45°左右范围内，数据值提高迅速；在 50°~70°范围内数据值提高较慢，即数据值变化滞后于节气门实际开度变化。由此可以判断，由于节气门位置传感器工作特性发生了变化，灵敏度下降，对节气门快速开启反应迟钝，ECM/PCM 发出错误的指令，使喷油器不能迅速响应节气门开度变化，喷油滞后，从而造成发动机转速提高缓慢，加速不良。

6) 由于节气门体和节气门位置传感器集成在一起，于是更换节气门体总成并进行匹配，进行路试，故障现象消失，故障排除。

9. 发动机怠速不稳故障

故障现象：一辆 2011 年款本田理念 1.5L 轿车，该车起动发动机后，其怠速转速在 500~1100r/min 之间摆动。摆动数次之后稳定在正常值，行车过程中则感觉基本正常。

故障诊断与排除：



1) 用 HDS 读取故障码, 显示 DTC P0102: 空气质量流量(MAF)传感器电压异常, 但检查其线路及插接件, 连接情况正常。其插接件为 5 芯端子, 分别为 12V 电源线、搭铁线、5V 标准电压、MAF 传感器以及 IAT(进气温度)传感器信号输出端。起动发动机使其怠速运转时, 检测 MAF 传感器信号输出端电压信号为 1.5V, 起动发动机及加、减速时均为 1.5V 左右, 即输出电压信号无变化, 由此确定空气质量传感器已损坏。

2) 空气质量流量传感器损坏可能会引起加速不良或油耗增加的症状, 但对怠速游车的症状相对影响不大, 可能在进气部分存在漏气的地方, 但经检查并未发现有漏气之处。

3) 检查怠速控制系统, 均未发现异常情况, 开空调时怠速提升正常。由此判断怠速控制系统正常。

4) 更换 MAF 传感器/IAT 传感器后, 故障排除。

10. 发动机起动机故障

故障现象: 一辆 2010 年款本田歌诗图 3.5L 轿车, 已经行驶 4 万 km, 将点火开关转至起动档时, 起动机没有反应, 无法正常起动。

故障诊断与排除:

1) 首先对起动机控制系统进行检查, 线路一切正常, 使用 HDS 检测防起动控制系统也正常。

2) 检查蓄电池的电压显示 11.8V, 稍微偏低但也呈现为正常状态。

3) 拆下起动机, 如图 11-3 所示进行试验, 运转良好, 最后发现是蓄电池的负极电缆搭铁处锈蚀。

4) 重新处理负极搭铁后, 发动机正常起动, 故障彻底排除。

维修小结: 由于起动机的起动电流高达 90A 左右, 若蓄电池的负极电缆搭铁不良, 在搭铁处形成很大的接触电阻, 会导致电压降增加, 起动时分配到电枢绕组上的电压降低, 流到起动机的电流减小, 所以起动机运转无力, 不能产生足够大的电磁转矩带动发动机曲轴旋转, 严重时导致电路不通而使起动机不能转动。

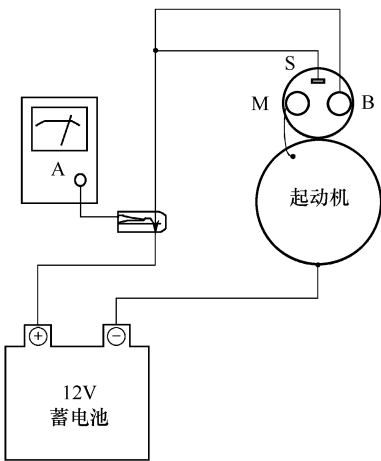


图 11-3 起动机测试连接图

第二节 车身电气系统故障诊断实例

一、车身电气故障诊断

- 1) 前照灯近光不工作的诊断流程见图 11-4。
- 2) 前照灯远光不工作的诊断流程见图 11-5。
- 3) 近光和远光都不工作的诊断流程见图 11-6。
- 4) 制动灯不工作的诊断流程见图 11-7。
- 5) 倒车灯不工作的诊断流程见图 11-8。

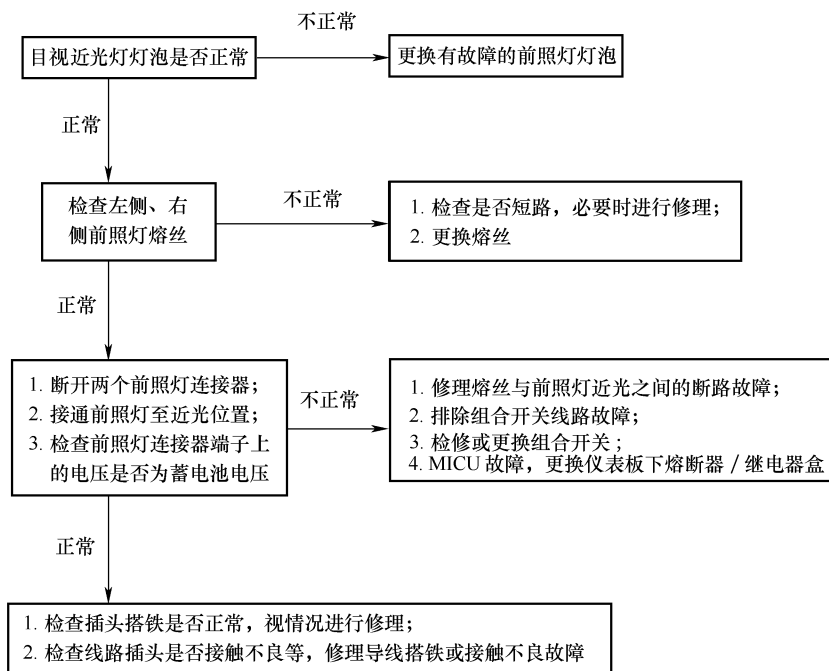


图 11-4 近光灯故障的诊断流程

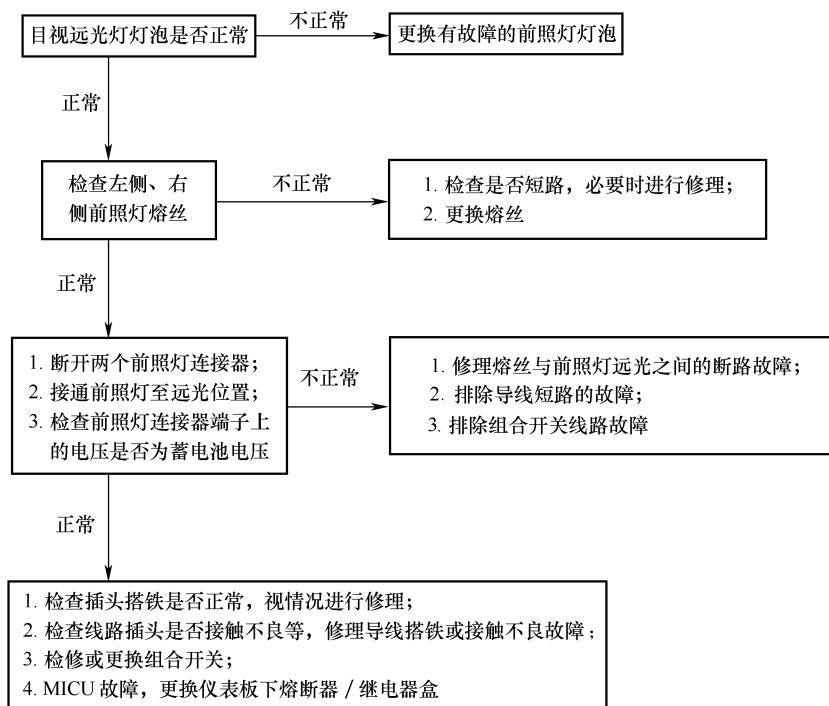


图 11-5 远光灯故障的诊断流程

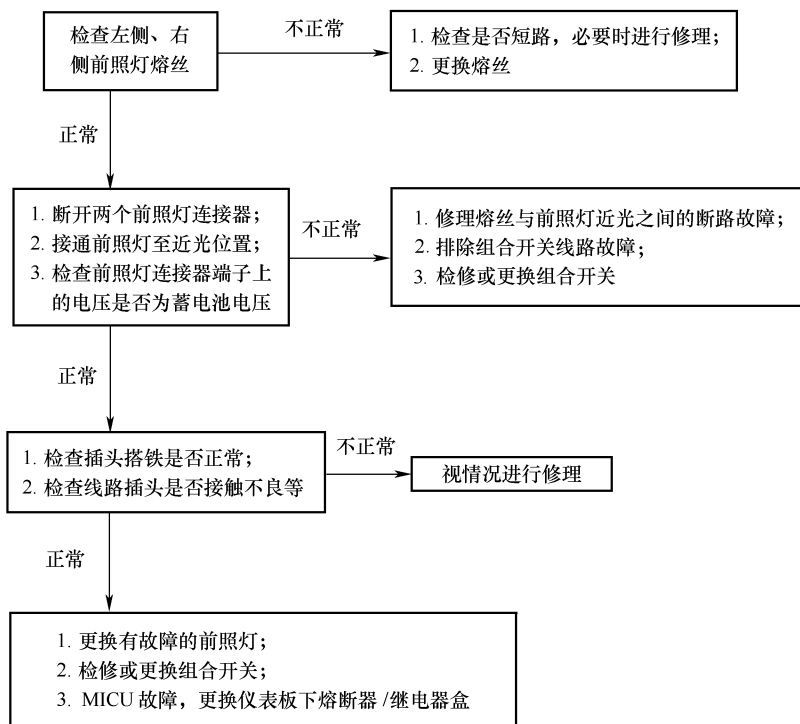


图 11-6 近光和远光都不工作的诊断流程

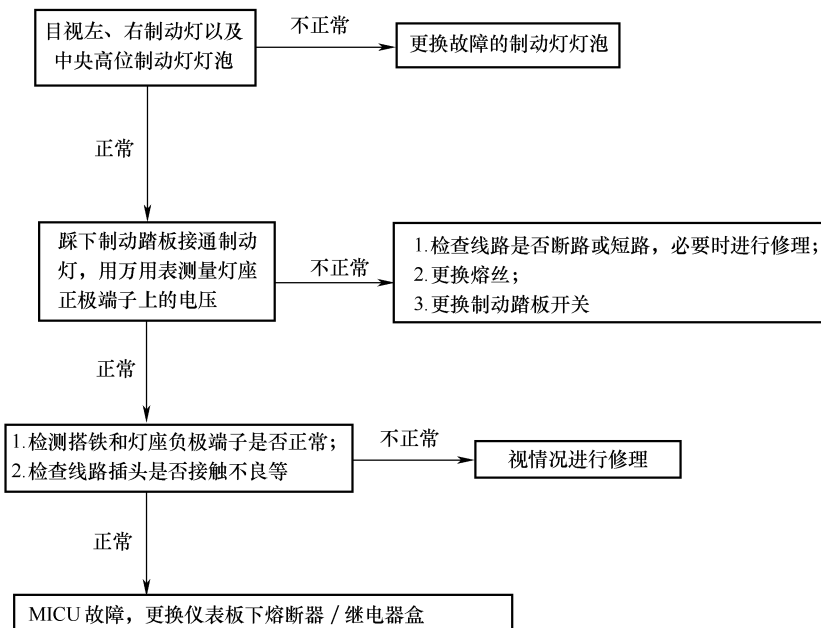


图 11-7 制动灯不工作的诊断流程

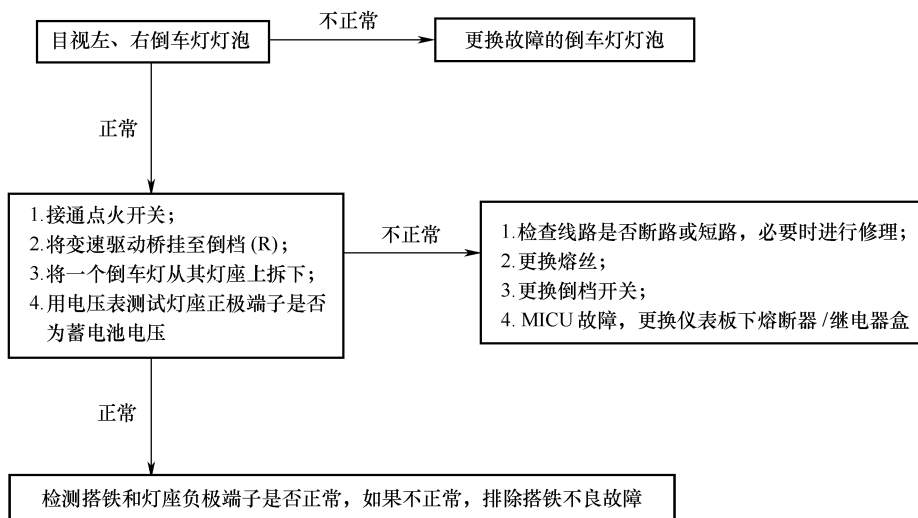


图 11-8 倒车灯不工作的诊断流程

- 6) 洗涤器故障的诊断流程见图 11-9。
- 7) 刮水器故障的诊断流程见图 11-10。
- 8) 驾驶人侧电动座椅故障的诊断流程见图 11-11。
- 9) 电动座椅加热器故障的诊断流程见图 11-12。

二、车身电气维修实例

1. 安全气囊指示灯点亮

故障现象：一辆 2010 年款讴歌 3.7L 轿车，安全气囊故障指示灯常亮。

故障诊断与排除：

- 1) 利用 HDS 读取故障码，显示为驾驶座安全气囊电路断路或电阻过高。
- 2) 询问车主，此前更换过转向盘锁总成，而且在没有拆下蓄电池负极的情况下，脱开过安全气囊系统的连接插头。
- 3) 自诊断系统已记忆故障，于是清除 DTC，但此后故障指示灯还是常亮。
- 4) 经检查发现，转向柱上电缆盘导线断路，可能是维修人员在拆装时没有按要求进行操作所致。
- 5) 更换电缆盘并重新校正，清除故障码后，仪表板指示一切正常。

2. 喇叭不响故障排除

故障现象：一辆 2011 年款本田理念 1.5L 轿车，该车喇叭间歇性不响。

故障诊断与排除：

- 1) 按下喇叭按钮使用试灯检查端子电压正常。
- 2) 检查喇叭搭铁正常，对喇叭进行直接供电测试，喇叭正常。
- 3) 拆下转向盘，检查滑环发现接触不良，重新调整后，故障排除。

3. 电动尾门不能上锁故障

故障现象：一辆 2011 年款本田讴歌 MDX 轿车，该车电动尾门不能上锁，前面 4 个车门

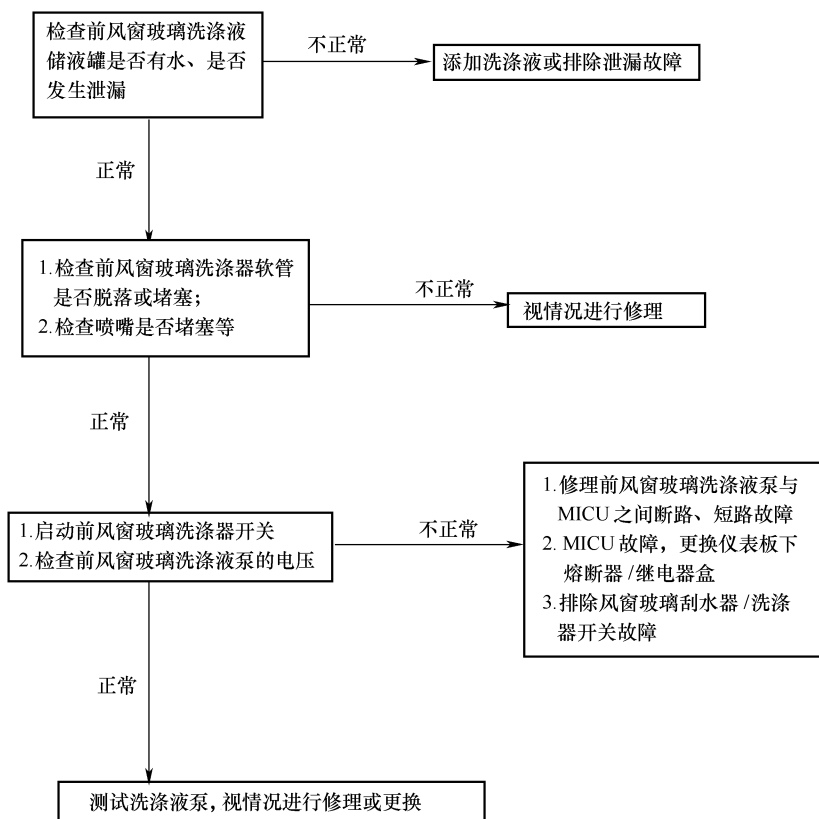


图 11-9 洗涤器故障的诊断流程

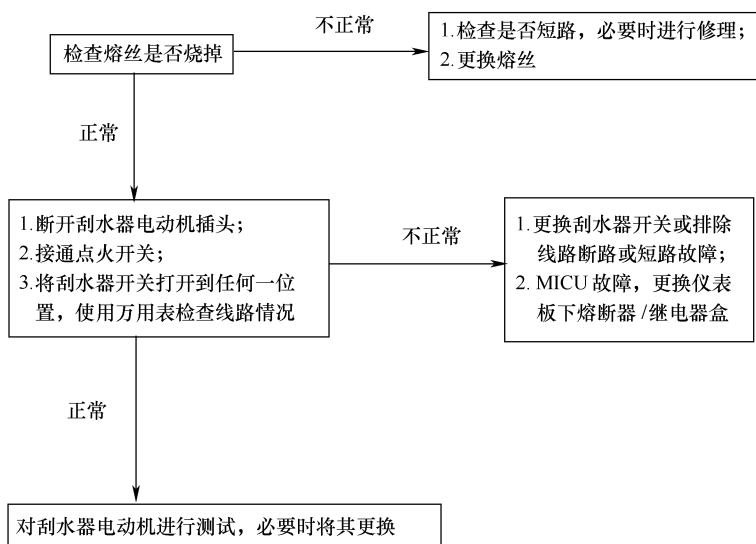


图 11-10 刮水器故障的诊断流程

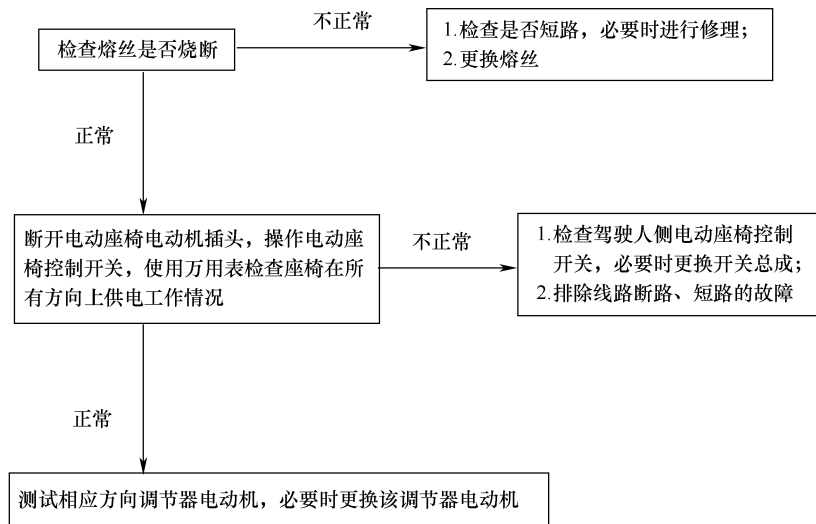


图 11-11 电动座椅故障的诊断流程

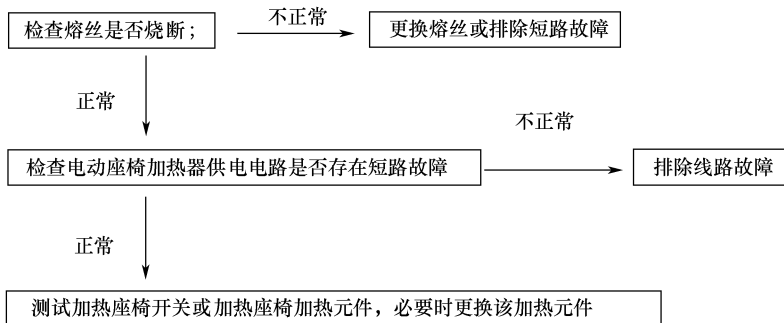


图 11-12 电动座椅加热器故障的诊断流程

用遥控器和车钥匙均可锁止，但电动尾门不能锁止。操作仪表开关、外把手、内开关或遥控发射器自动开启或关闭，电动尾门均正常工作。

故障诊断与排除：

- 1) 连接 HDS 进入车身电气系统，选择电动尾门，读取故障存储，无故障码。
- 2) 重新连接仪表板下熔断器/继电器盒 7 号(10A)熔丝，等待约 1s，对电动尾门重新设定，重新检查，故障依旧。
- 3) 拆下尾门装饰板，断开尾门锁闩总成 6 针插接器，对尾门锁止电动机进行通电测试，电动机正常运转；对锁闩位置开关进行测试：1 号端子与 3 号端子在分开时导通，1 号端子与 2 号端子在半锁止时导通，1 号端子与 4 号端子之间在完全锁止时导通，与要求值完全相符，说明锁闩总成正常。
- 4) 检查电动尾门控制单元与尾门锁闩之间的线路。测得 MICU C6 端子有 5V 电压，MICU C6 端子与锁闩总成 2 号端子之间导通，且电动尾门控制单元与尾门锁闩之间线路未发现异常。
- 5) 在拆检的过程中发现地板有水渍，可以判定此前车内进过水，线路很可能有故障，



对于此类故障检测起来难度较大，决定先替换仪表板驾驶人侧 MICU，故障仍然未解决。

6) 重新连接 HDS，进入车身电气系统，选择门锁，对车门开关、锁芯开关、车门锁把手开关等进行监测。发现驾驶人侧车门把手开关在解锁和开锁时均显示关闭。

7) 于是拆下驾驶人侧门饰板，断开门锁执行器插接器，关闭所有车门，遥控锁门，警告灯闪烁，后尾门可以锁止。

8) 对驾驶人侧车门门锁执行器按钮开关进行测试，在锁块锁止时，5 号端子与 6 号端子、5 号端子和 7 号端子均为断路。确定为驾驶人侧车门门锁执行器按钮开关故障。

维修小结：该故障中，尾门不能上锁导致不能进入防盗状态。现在高档车上多采用 CAN 线路，控制复杂，很多故障单纯依靠传统经验很难解决，只有仔细地分析并借助仪器，才能又快又好地排除故障。

HONDA



本田车系



地址:北京市百万庄大街22号

邮政编码:100037

电话服务

社服务中心:010-88361066

销售一部:010-68326294

销售二部:010-88379649

读者购书热线:010-88379203

网络服务

教材网: <http://www.cmpedu.com>

机工官网: <http://www.cmpbook.com>

机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

上架指导 交通运输/汽车维修

ISBN 978-7-111-40014-1

策划编辑◎杜凡如 / 封面设计◎马精明

ISBN 978-7-111-40014-1



9 787111 400141 >

定价: 43.80元