

汽车维修体验丛书

福特

FORD 车系维修体验

鲁植雄 李正浩 主编



案例引导，互动学习，打造汽车维修全方位解决模式！



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

汽车维修体验丛书

福特车系维修体验

鲁植雄 李正浩 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书系统地总结和归纳了维修实践中福特车系常见的技术问题。结合福特车系的不同车型,分别论述了发动机、变速器、电子转向系统、电子制动系统、空调系统、音响系统、防盗系统、安全气囊系统、多路传输系统、电子仪表系统、灯光系统、中控门锁系统的维修经验。全书列举了大量维修案例,配有故障诊断流程和插图,并对维修案例进行了点评,以便读者更好地掌握故障诊断方法和维修技巧。

本书图文并茂,通俗易懂,具有很强的应用性和指导性,可为汽车维修人员、汽车行业工程技术人员提供实践指导,也适合相关院校汽车专业的师生阅读参考。

编者还提供有延伸服务并配有 PPT 课件,详见前言。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

福特车系维修体验/鲁植雄,李正浩主编. —北京:电子工业出版社,2012.3
(汽车维修体验丛书)

ISBN 978-7-121-15831-5

I. ①福… II. ①鲁… ②李… III. ①汽车—车辆修理 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 019902 号

责任编辑:夏平飞(xpf@phei.com.cn) 特约编辑:吕亚增

印 刷: 三河市双峰印刷装订有限公司

装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14 字数: 346 千字

印 次: 2012 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

截至 2011 年 8 月,我国机动车保有量已达 2.19 亿辆,其中汽车 1 亿辆,我国目前的汽车保有量已经超过有 7500 万辆左右的日本,仅次于拥有约 2.5 亿辆的美国,成为全球汽车保有量第二大国。高速发展的汽车工业给汽车维修业带来了巨大压力,这是因为汽车是集“机-电-液-气”为一体的机电产品,由成千上万个零件组成的,结构复杂、技术先进。汽车维修人员不仅需要具有系统的专业知识,更需要大量的“临床”维修经验,才能快速、正确地判断汽车故障的原因。为了解决汽车维修人员经验不足的问题,特组织编写了汽车维修体验系列丛书。本丛书包括《福特车系维修体验》、《通用车系维修体验》、《丰田车系维修体验》、《本田车系维修体验》、《现代车系维修体验》和《大众车系维修体验》。

《福特车系维修体验》系统地总结和归纳了维修实践中福特车系常见的技术问题。结合福特车系的不同车型,分别论述了发动机、变速器、电子转向系统、电子制动系统、空调系统、音响系统、防盗系统、安全气囊系统、多路传输系统、电子仪表系统、灯光系统、中控门锁系统的维修经验。全书列举了大量维修案例,配有故障诊断流程和插图,并对维修案例进行了点评,使读者能掌握维修技能和诊断思路,从而达到举一反三的目的。

本书图文并茂,通俗易懂,具有很强的应用性和指导性,可为汽车维修人员、汽车行业工程技术人员提供实践指导,也适合相关院校汽车专业的师生阅读参考。

本书由南京农业大学鲁植雄、李正浩主编。参加本书编写的还有刘奕贯、袁俊、殷新东、逢小凤、赵苗苗、赵兰英、李晓勤、席鑫鑫、徐煌、陆垚忠、白学锋、常江雪、郭兵、田丰年、党振如等。

在本书编写过程中,得到了许多福特汽车维修企业的大力支持和协助,并参阅了大量参考文献,部分图片、资料源自互联网,在此表示诚挚的感谢。

为了方便读者使用,本书配有 PPT 课件,有需要的读者可登录华信教育资源网(<http://www.hxedu.com.cn>)免费注册后下载。另外,编者还开设有 QQ 群交流平台,QQ 群号:215397412;或致信于编者(E-mail: luzx@njau.edu.cn),编者将根据具体情况免费解答读者维修过程中的技术问题。

由于编者水平有限,加之经验不足,书中难免还有谬误和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 福特车系介绍	1
第一节 福特车谱	1
第二节 福特车系的故障诊断专用工具	2
一、IDS 检测仪	2
二、BBW-V 福特专用故障检测仪	3
三、FLY 108 故障诊断仪	3
四、车博仕 V30 汽车故障电脑诊断仪	4
五、金德 K81 多功能诊断仪	5
第二章 发动机系统	7
第一节 发动机的类型及结构特点	7
一、蒙迪欧车系发动机结构特点与电路图	7
二、福克斯车系发动机系统控制电路及结构特点	13
第二节 发动机系统维修体验	17
案例 1 2004 款蒙迪欧轿车充电系统漏电	17
案例 2 蒙迪欧 2.0 L 轿车冷车启动困难	19
案例 3 2005 款蒙迪欧 2.0L 轿车喷油器漏油, 启动困难	19
案例 4 2004 款蒙迪欧轿车发动机怠速不稳	20
案例 5 2004 款蒙迪欧轿车发动机怠速高	21
案例 6 2004 款蒙迪欧轿车发动机无法提速	22
案例 7 福克斯 2.0L 轿车熄火后无法启动	23
案例 8 蒙迪欧 2.0L 轿车冷车启动时发动机抖动	23
案例 9 蒙迪欧 2.0L 轿车冷车启动时加速踏板发抖	24
案例 10 2000 款蒙迪欧轿车无法着车现象	25
案例 11 2004 款蒙迪欧轿车发动机无法启动	26
案例 12 2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车冷却风扇无低速挡	27
案例 13 2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车风扇一直转动但发动机温度过高	29
案例 14 2007 款福克斯 2.0L 轿车蓄电池经常亏电, 启动困难	30
案例 15 2003 款蒙迪欧轿车事故修复后无法启动	31
案例 16 蒙迪欧 2.0L 轿车急加速时进气管回火放炮	32
案例 17 福克斯轿车燃油泵继电器触点烧蚀, 引起发动机无规律熄火	33
案例 18 蒙迪欧 2.3L 轿车发动机怠速抖动严重	34
案例 19 2000 款蒙迪欧轿车发动机加速困难	35
案例 20 蒙迪欧 2.3L 轿车怠速抖动	37
案例 21 2007 款蒙迪欧致胜 2.3L 轿车事故修复后无法启动	38



案例 22	2007 款蒙迪欧 2.3L 轿车发动机有时不能启动	40
案例 23	2007 款福克斯 1.8L 轿车发动机无法启动	42
案例 24	福克斯轿车发动机故障指示灯亮	43
案例 25	2008 款福克斯轿车发动机水淹后无法启动	45
案例 26	2008 款麦柯斯 2.3L 轿车无法启动	46
案例 27	嘉年华 1.5L 轿车转速表时有时无且自动变速器加速不换挡	47
第三章	变速器系统	49
第一节	变速器的类型及其结构特点	49
一、福特车系自动变速器类型		49
二、4F27E 自动变速器		49
三、AWF21 自动变速器		54
四、CD4E 自动变速器		57
五、5F31J 自动变速器		63
第二节	自动变速器系统维修体验	74
案例 1	2007 款福克斯 2.0L 轿车换挡冲击	74
案例 2	蒙迪欧 2.0L 轿车水淹后自动变速器无法工作	77
案例 3	嘉年华 1.5L 轿车更换变速器摩擦片后 1 挡起步困难	78
案例 4	福克斯自动挡轿车热机后有换挡冲击	79
案例 5	2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车变速杆无法移动	80
案例 6	2003 款蒙迪欧 2.0L 轿车发动机转速突然上升无前进挡	81
案例 7	2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车没有倒挡	83
案例 8	蒙迪欧 2.0L 轿车水淹后自动变速器严重打滑且有异响	84
案例 9	福克斯 C307 轿车换挡时冲击	86
第四章	电子转向系统	89
第一节	电子转向系统的类型及结构特点	89
第二节	电子转向系统维修体验	92
案例 1	2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车动力转向油经常缺少	92
案例 2	2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车转向器高压油管漏油	92
案例 3	2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车转向沉重 (1)	93
案例 4	2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车转向沉重 (2)	94
案例 5	2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车转向盘松旷	94
案例 6	福克斯轿车更换转向助力泵后行驶易熄火	95
案例 7	嘉年华轿车转向器异响	96
第五章	电子制动系统	98
第一节	电子制动系统的类型及其结构特点	98
一、蒙迪欧轿车电子制动系统		98
二、福克斯轿车电子制动系统		101
第二节	电子制动系统维修体验	101

案例 1 蒙迪欧 2.3L 轿车 ABS 系统启动过早	101
案例 2 2004 款蒙迪欧轿车 ABS 故障指示灯常亮	103
案例 3 嘉年华轿车 ABS 故障指示灯突然亮起	103
案例 4 嘉年华轿车 ABS 系统失灵	105
案例 5 2004 款蒙迪欧轿车制动时踏板有顶脚感觉	106
案例 6 蒙迪欧 2.0L 轿车后轮经常抱死但 ABS 故障指示灯正常	107
案例 7 2001 款蒙迪欧轿车制动时跑偏但 ABS 故障指示灯不闪烁	108
案例 8 2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车制动踏板硬	109
案例 9 2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车 ABS 故障指示灯常亮	110
案例 10 2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车 ABS 故障指示灯和驻车指示灯有时点亮	111
案例 11 2008 款蒙迪欧 2.3L 轿车 ABS 故障指示灯常亮	111
第六章 空调系统	113
第一节 空调系统的类型及其结构特点	113
一、手动温度控制空调	113
二、自动温度控制空调 (EATC)	117
第二节 空调系统维修体验	120
案例 1 2004 款蒙迪欧轿车空调控制面板失灵	120
案例 2 福克斯轿车加热器进气装置发出口哨声	120
案例 3 嘉年华轿车空调无法制冷	121
案例 4 蒙迪欧 2.0L 轿车空调系统压缩机不工作	123
案例 5 蒙迪欧轿车空调系统不制冷	124
案例 6 福克斯轿车空调系统时好时坏	126
案例 7 嘉年华轿车冷却风扇高速运转	127
案例 8 2004 款福特嘉年华 1.5L 轿车空调只吹热风	127
第七章 音响系统	129
第一节 音响系统的类型及其结构特点	129
一、福特汽车音响类型	129
二、蒙迪欧轿车音响系统控制电路	131
三、福克斯车系音响系统控制电路	135
第二节 音响系统维修体验	137
案例 1 蒙迪欧轿车 DVD 机不能开机	137
案例 2 2004 款蒙迪欧轿车音响不工作	138
案例 3 2004 款蒙迪欧 2.5L 轿车音响左右后显示屏不显示	139
案例 4 2007 款蒙迪欧 2.3L 轿车 DVD 不能识读	140
案例 5 2004 款蒙迪欧轿车音响系统引起的发动机故障	140
第八章 中控门锁及防盗系统	142
第一节 中控门锁及防盗系统的类型及其结构特点	142
一、中控门锁系统的类型	142

二、防盗系统的类型	143
三、中控门锁的功能	145
四、福特车系中控门锁及防盗系统的组成及位置	146
五、蒙迪欧轿车中控门锁系统控制电路	148
六、蒙迪欧轿车防盗系统控制电路	151
七、福克斯轿车防盗系统控制电路	155
八、福特车系防盗系统特点	155
第二节 防盗系统维修体验	156
案例 1 2007 款蒙迪欧 2.3L 轿车遥控器无法遥控车门锁	156
案例 2 2004 款蒙迪欧 2.5L 轿车左前车门无法上锁	157
案例 3 2004 款蒙迪欧 2.0L 轿车的车门锁上后自动解锁	158
案例 4 2005 款蒙迪欧 2.0L 轿车启动后中控锁自动上锁	159
案例 5 福克斯 1.8L 轿车的车门锁好后自动弹开	159
案例 6 2005 款福克斯 1.8L 轿车电动车窗玻璃无法升降	161
第九章 安全气囊系统	163
第一节 安全气囊系统的类型及其结构特点	163
一、福特汽车安全气囊系统的结构特点	163
二、安全气囊系统控制电路	166
第二节 安全气囊系统维修体验	169
案例 1 2008 款蒙迪欧 2.3L 轿车安全气囊指示灯时亮时灭	169
案例 2 福克斯轿车安全气囊系统故障指示灯长亮不熄	171
案例 3 2004 款蒙迪欧 2.5L 轿车 SRS 故障指示灯有时启亮	172
案例 4 2007 款蒙迪欧 2.0L 轿车 SRS 故障指示灯常亮 (1)	173
案例 5 2007 款蒙迪欧 2.0L 轿车 SRS 故障灯常亮 (2)	174
第十章 多路传输系统	175
第一节 福特车系多路传输系统的类型	175
一、CAN 总线	176
二、LIN 总线	178
三、MOST 总线	178
四、无线蓝牙总线	178
第二节 多路传输系统维修体验	179
案例 1 2006 款福克斯 1.8L 轿车车窗玻璃无法升降	179
案例 2 蒙迪欧轿车修复后发动机无法启动	181
案例 3 福克斯轿车 CAN 总线的节点故障	182
案例 4 嘉年华轿车 CAN 总线的链路故障	183
第十一章 电子仪表系统	184
第一节 电子仪表系统的类型及其结构特点	184
一、福特车系仪表的类型	184



二、福特车系仪表检修	193
第二节 电子仪表系统维修体验	194
案例 1 2007 款蒙迪欧 2.5L 轿车转向灯显示屏无法切换	194
案例 2 2009 款蒙迪欧 2.0L 轿车燃油表和冷却液温度表指针总处于中间位置 ...	195
案例 3 2007 款蒙迪欧轿车燃油表指示为 0	195
案例 4 蒙迪欧 2.0L 轿车制动时前照灯指示灯点亮	196
案例 5 2009 款蒙迪欧轿车燃油表不工作	197
案例 6 福克斯轿车组合仪表工作失常引起液晶表区域显示为乱码	198
案例 7 福克斯轿车高速行驶时车速表指针不超过 90km/h	199
案例 8 蒙迪欧 2.5L 轿车发动机中速熄火	200
第十二章 灯光系统	202
第一节 灯光系统的类型及其结构特点	202
一、福特车系灯具的类型	202
二、福特车系大灯、近光灯特点及其控制电路	202
三、福特车系大灯、远光灯特点及其控制电路	202
四、福特车系雾灯特点及其控制电路	204
五、福特车系倒车灯特点及其控制电路	205
六、福特车系转向信号灯和危险闪光灯特点及其控制电路	205
七、福特车系内部灯光特点及其控制电路	206
八、福特车系驻车灯特点及其控制电路	209
第二节 灯光系统维修体验	210
案例 1 蒙迪欧 2.0L 轿车前室内灯短时间不能熄灭	210
案例 2 麦柯斯 2.3L 轿车仪表板故障指示灯常亮	210
案例 3 2007 款福克斯 2.0L 轿车制动灯在行驶中常亮	211
案例 4 福克斯 2.0L 轿车维修后机油报警灯常亮	212
案例 5 蒙迪欧轿车仪表灯与车辆右侧示宽灯均不亮	213
案例 6 蒙迪欧轿车前照灯灯光忽亮忽暗	213
参考文献	214

第一章

福特车系介绍

福特汽车公司是世界最大的汽车企业之一，总部设在美国密歇根州迪尔伯恩市，由亨利·福特先生于1903年创立。

1908年，福特汽车公司生产出世界上第一辆属于普通百姓的汽车——T型车，世界汽车工业革命就此开始。

1913年，福特汽车公司又开发出了世界上第一条装配流水线，这一创举使T型车总产量达到了1500万辆，创造了一个至今仍未被打破的世界纪录。福特先生为此被尊为“为世界装上轮子的人”。

在1999年，《财富》杂志将他评为“20世纪商业巨人”以表彰他和福特汽车公司对人类工业发展所作出的杰出贡献。亨利·福特先生成功的秘诀只有一个：尽力了解人们内心的需求，用最好的材料，由最好的员工，为福特制造人人都买得起的好车。

今天，福特汽车仍然是世界一流的汽车企业，仍然坚守着亨利·福特先生开创的企业理念：“消费者是我们工作的中心所在。我们在工作中必须时刻想着我们的消费者，提供比竞争对手更好的产品和服务。”

福特汽车公司旗下拥有福特（Ford）、林肯（Lincoln）、马自达（Mazda）、水星（Mercury）四大汽车品牌。此外，公司还开展了汽车信贷（Ford Credit）业务。福特汽车公司全球雇员有22.4万人，制造和装配业务的近90家工厂遍及全球，产品营销全球6大洲。2003年6月16日，福特汽车公司庆祝了百年华诞。

福特汽车在中国的独资和合资企业包括福特汽车（中国）有限公司、福特汽车工程研究（南京）有限公司、福特汽车金融（中国）有限公司、长安福特马自达汽车有限公司、长安福特马自达汽车有限公司南京公司、长安福特马自达发动机有限公司和江铃汽车（股份）有限公司。福特汽车已在中国市场推出福特蒙迪欧、福特蒙迪欧致胜、福特福克斯、福特S-MAX、福特全顺和新世代福特全顺商用车等精彩车型，加上旗下马自达、服务品牌Ford Service和福特汽车金融服务，为消费者提供了多元化的产品和服务。即将推出的还有全新的福特嘉年华汽车等。

本书在介绍福特车系的维修体验时以国内最常见的蒙迪欧与福克斯两款常见车型为主。

第一节 福特车谱

福特汽车（中国）有限公司的产品主要有福克斯、蒙迪欧、嘉年华、麦柯斯等系列，各



系列的车型如表 1-1 所示。

表 1-1 国产福特车系车谱

系 列	车 型	型 号
福克斯	两厢	福克斯两厢 1.8MT 舒适型、福克斯两厢 1.8AT 时尚型、福克斯两厢 2.0MT 运动型、福克斯两厢 2.0AT 运动型
	三厢	福克斯三厢 1.8MT 经典型、福克斯三厢 1.8AT 时尚型、福克斯三厢 1.8MT 舒适型、福克斯三厢 1.8AT 豪华型、福克斯三厢 2.0AT 豪华型
蒙迪欧致胜	三厢	蒙迪欧 GLX 2.0MT 经典型、蒙迪欧 GLX 2.0AT 经典型、蒙迪欧 Ghia 2.0AT 精英型、蒙迪欧 Ghia-X 2.0AT 尊贵型、蒙迪欧致胜 2.0MT 舒适型、蒙迪欧致胜 2.0AT 精英型、蒙迪欧致胜 2.3AT 时尚型、蒙迪欧致胜 2.3AT 豪华型、蒙迪欧致胜 2.3AT 豪华运动型、蒙迪欧 GLX 2.5AT 经典型、蒙迪欧 Ghia 2.5AT 精英型、蒙迪欧 Ghia-Ltd 2.5AT 尊贵型、蒙迪欧 Ghia-Ltd 2.5AT 旗舰型、蒙迪欧 2.5 手自一体经典型、蒙迪欧 2.5 手自一体旗舰型、蒙迪欧 2.5 手自一体精英型
嘉年华	两厢	新嘉年华 1.3L 手动风尚版、新嘉年华 1.3L 手动经典型、新嘉年华 1.3L 自动时尚型、新嘉年华 1.3L 手动时尚型、新嘉年华 1.5L 自动运动型、新嘉年华 1.5L 手动时尚型、新嘉年华 1.5L 自动时尚型、新嘉年华 1.5L 自动时尚限量版、新嘉年华 1.5L 手动运动型、新嘉年华 1.5L 手动时尚限量版
	三厢	新嘉年华三厢 1.3L 手动风尚版、新嘉年华三厢 1.5L 自动时尚型、新嘉年华三厢 1.5L 自动豪华型、新嘉年华三厢 1.5L 手动时尚型、新嘉年华三厢 1.5L 手动运动型、嘉年华 1.6L 手动舒适型、嘉年华 1.6L 自动舒适型、嘉年华 1.6L 手动运动型、嘉年华 1.6L 自动运动型、嘉年华 1.6L 自动豪华型
麦柯斯 S-MAX	MPV 商务车	S-MAX 2.3L 时尚型七座、S-MAX 2.3L 时尚型五座、S-MAX 2.3L 豪华型七座、S-MAX 2.3L 旗舰型七座

第二节 福特车系的故障诊断专用工具

一、IDS 检测仪

Integrated Diagnostic System (IDS) 是福特公司于 2006 年推出的诊断系统，是唯一完全覆盖所有现在和将来的福特、林肯、水星以及马自达车型的故障诊断检测系统。IDS 替代了过去的 Worldwide Diagnostic System (WDS) 诊断系统，具有 WDS 的全部功能。作为一个新的诊断系统，IDS 能够诊断未来的车型。

IDS 同时是路虎/捷豹的原厂检测仪，是授权维修站的必备诊断工具。

IDS 诊断系统 VCM 配置清单：

1×IDS 诊断程序 (DVD)；

1×VCM 通信模块；



图 1-1 VCM 检测仪

- 1xOBDII 接线;
- 1xUSB-网线 (4m)。

二、BBW-V 福特专用故障检测仪

BBW-V 福特专用故障检测仪 (图 1-2) 可以诊断所有年款福特汽车, 同时可以实现编程、钥匙匹配等, 可以实现的功能有: 读故障码、清故障码、读数据流、绘制数据流曲线、系统设定、控制单元编程、自检, 记录和回放。可测试系统有: 发动机、自动变速器、ABS、牵引力控制、稳定性控制、安全气囊、防盗、中央门锁、仪表、巡航、悬挂、空调、电控转向系统等。

该诊断仪的工作电压为 12V, 其工作温度为 0~60℃。

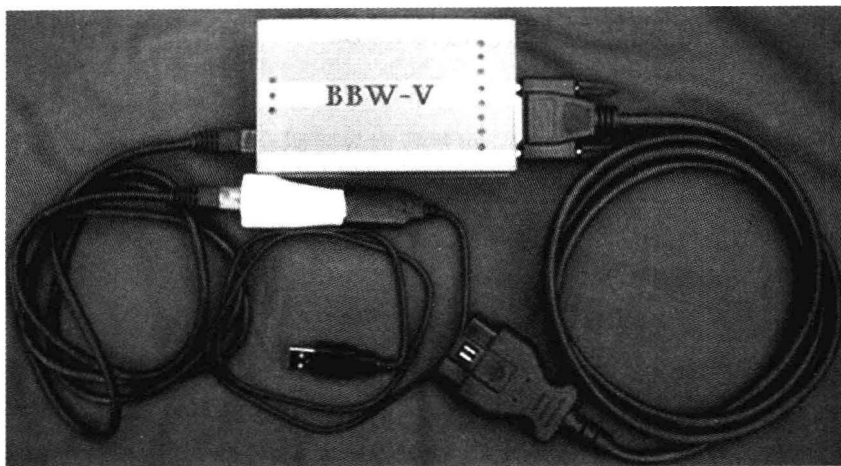


图 1-2 BBW-V 福特专用故障检测仪

三、FLY 108 故障诊断仪

1. 产品特性

FLY108 故障诊断仪 (图 1-3) 不仅可以诊断福特车系的故障, 同时覆盖本田、马自达等车系, 并且覆盖本田、福特、马自达所有电控系统。

通过 OBD-16 可改写马自达里程表 (无须密码), 同时可对 1992—2007 年的福特和马自达编程。

2. 本产品支持 30 种语言

该诊断仪支持西班牙语、英语、希腊语、德语、丹麦语、捷克语、汉语、俄语、葡萄牙语等 30 种语言。

3. 硬件和软件的要求

- ① PC 或手提电脑系统要求为: Windows 2000 professional (SP4 或更高版本) 或 XP (SP1 或更高版本)。
- ② 硬盘驱动器至少有 400MB 的可用空间。
- ③ CD-ROM 驱动器 (如果是高速网络连接可不要求)。
- ④ 要求将计算机连接到网络 IDT。



⑤ 显示器要求在 VGA 模式或以上（建议使用 1024×768）。

4. 操作说明

FLY108 仅可用于 WIN2000 和 WIN XP 系统，它不能用于 VISTA 或 WIN7 操作系统。

5. 产品配置

- ① FLY108 车辆通信模块；
- ② OBD-16 电缆；
- ③ Honda 3PIN 电缆；
- ④ 以太网连接线/RJ45 接头，包装盒。

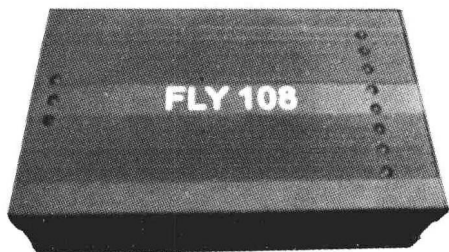


图 1-3 FLY 108 故障诊断仪

四、车博仕 V30 汽车故障电脑诊断仪

车博仕 V30（图 1-4）是国内第一个采用 Windows 操作系统的手持式解码器，诊断功能覆盖国产、欧、美、日、韩等主流车型，可进行读故障码、清除故障码、读取数据流、元件测试、基本设定、电脑编程、匹配自适应、传送底盘号等基本操作。

使用 V30 汽车故障电脑诊断仪时，需要先选择车型（图 1-5），若是进口大众车型，需要从“欧洲车”进入，再选择“大众”；国产大众则从“国产车”进入，再选择其中的“一汽大众”或是“上海大众”即可。

随后选择诊断程序的测试版本，选择当前的 V2.9 版单击“确定”按钮，接着是通信方式的选择（图 1-6），根据车型是否带 CAN BUS 进行选择，以不带 CAN BUS 为例，下一步是测试系统选择界面（图 1-7），如选择“常用系统”下的“01—发动机”（图 1-8），可实现如图 1-9所示的功能。

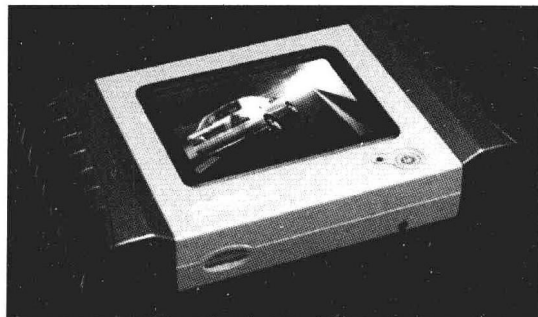


图 1-4 车博仕 V30 汽车故障电脑诊断仪



图 1-5 车型选择界面

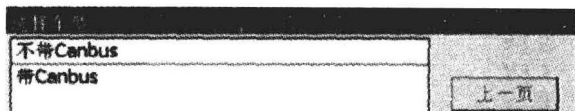


图 1-6 通信方式选择界面

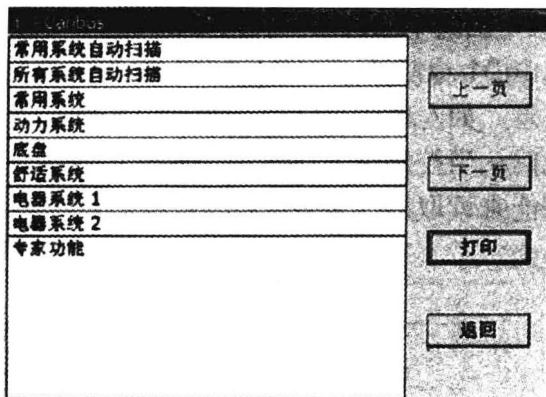


图 1-7 测试系统选择界面



图 1-8 常用系统选择界面

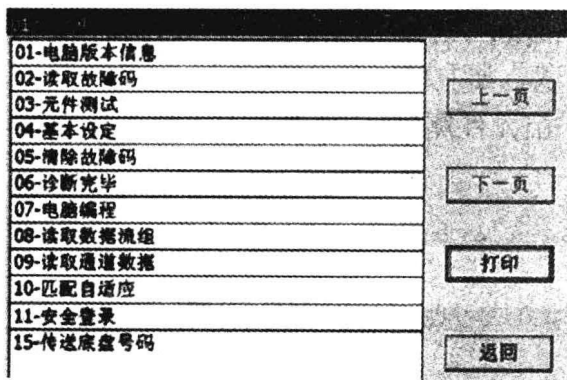


图 1-9 发动机系统功能选择界面

五、金德 K81 多功能诊断仪

金德 K81 (图 1-10) 是一种集故障扫描和汽车专用示波器为一体的手持式多功能诊断仪。它能把车载电脑内存储的故障以代码加故障释义的形式在屏幕上同步显示, 又能清除 ECU 内存储的故障码, 还能动态显示数据流项目, 进行执行元件测试、新电脑的编程、电脑系统设定自学习和保养归零。K81 还可以与电脑联机后对相关数据进行实时记录存储和数据流波形回放查询。难能可贵的是 K81 具有示波器功能, 它不但可以捕捉各种传感器、执行器的动态波形, 还可实时显示初、次级点火波形, K81 示波器所独特具有的波形高速记录仪可以连续 100 屏记录信号波形, 测试完成后可存储与回放, 便于使用者准确捕捉瞬间偶发故障,



图 1-10 金德 K81 多功能诊断仪

再现故障出现时的信号状态。K81 与电脑联机使用时可通过电脑平台对车辆进行测试，还可实现维修档案管理和汽车英汉词典的功能。

连接 OBD-Ⅱ 接口即可启动 K81，启动后主屏幕有“汽车检测”、“示波器”、“辅助功能”、“升级”四个功能图标。当选中某一项目时，图标会显示为下沉状态，按动操作面板上的方向键可以选中不同的项目，随后按下确认键即可进入相应的功能项。

如进行汽车检测，可根据提示，选择正确的车型后，可进入发动机、变速器等系统进行检测。若选择“发动机系统”，则可进行读取故障码、清除故障码、元件控制测试等操作。由于测试方法与其他工具大同小异，在此不再复述。

第二章

发动机系统

第一节 发动机的类型及结构特点

一、蒙迪欧车系发动机结构特点与电路图

1. 蒙迪欧发动机类型及结构特点

蒙迪欧发动机是由美国福特公司与日本马自达公司共同开发的，分为 2.0L 直列四缸 DOHC 16V 发动机和 2.3L 直列四缸/16 气门程序控制燃油喷射双顶置凸轮轴型发动机，还有早期的 2.5L DOHC 24V V6 发动机。

蒙迪欧-致胜属于血统纯正的欧洲车，采用了 2.3L 全铝合金发动机及反置平衡轴设计。配合 i-VCT 可变进气凸轮正时、IMRC 可变进气道装置、可变进气涡流控制阀等先进技术，使其在拥有澎湃动力的同时更能保证很好的燃油经济性，如图 2-1 所示。

目前有很多车型的发动机都是铸铁缸体（图 2-2）和铝合金缸盖的组合，而蒙迪欧-致胜发动机整机都采用了铝合金材质，因此称为全铝合金发动机。因为铝合金的散热性好、质量轻，所以能降低发动机的负荷，提高工作效率。工作时更可靠，使用寿命长，大大降低了它的维护成本。

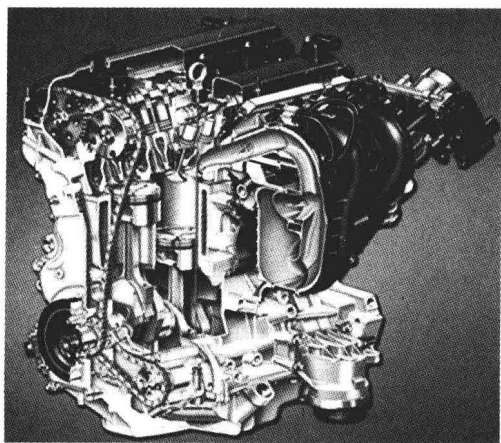


图 2-1 蒙迪欧-致胜发动机外形

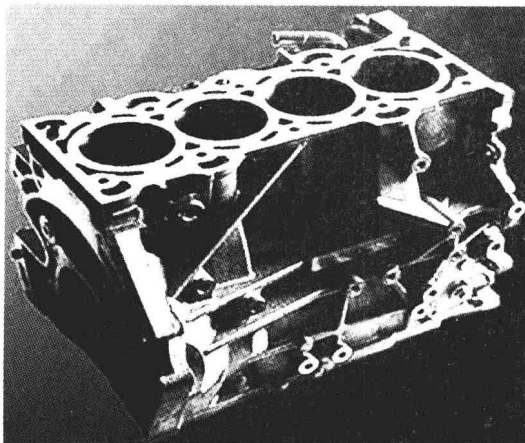


图 2-2 蒙迪欧-致胜发动机的缸体



蒙迪欧-致胜 2.3L 发动机应用了 i-VCT 可变进气凸轮正时技术，它能够根据发动机转速的提高而自动延迟进气门的关闭时间，使进气更充分，输出的功率更大，加速性能更好。i-VCT 可变进气凸轮正时技术，不但能保证发动机低速时的扭矩输出和燃油经济性，在高转速时因为进气更充足，燃烧更充分，燃油效率也就更高。因此，不论高速或低速行驶都非常省油。

i-VCT 可变进气凸轮正时技术可根据发动机的状态，控制进气凸轮轴，当发动机高速运转时进气凸轮轴转过一定角度，进气时间延长，使进气更加充分，燃油效率更高，提高了发动机高转速时的功率。低速运转时进气凸轮轴则转回原来的状态，使发动机在低速时也能得到更好的燃油经济性。可变气门正时技术在越来越多的发动机上得到应用，但不同的品牌会有不同的名称，如福特、奥迪称为可变进气凸轮正时技术（i-VCT），丰田则称为智能可变配气正时系统（VVT-i），本田的 i-VTEC 技术有所不同，它在可变气门正时的基础上增加了可变气门升程技术，但结构复杂，故障率高。

蒙迪欧-致胜 i-VCT 可变进气凸轮正时的优点是升功率更高，耗油量更低；更高的发动机动力与扭矩；更精良的怠速特性；蒙迪欧-致胜采用了 IMRC 可变进气道，当高速运行时，它能使发动机进气更充分，燃烧效率更高，这大大提升了发动机的进气效率，因此动力性更好，超车更迅捷。由于采用了可变进气道，蒙迪欧-致胜发动机的燃油效率更高，燃烧更充分，因此更加省油。

发动机在低速运转时，如果用细而长的进气歧管，可以增加进气的气流速度和气压强度，使油气混合更均匀，燃烧也就更充分。但在高转速时，因为进气时间短，又希望进气歧管能变得更粗一些，这样进气才能更充足。传统的发动机不可能同时满足这两个要求，但 IMRC 可变进气道则可以做到这一点，蒙迪欧-致胜发动机的每个气缸有长短两根进气歧管，在低速运转时短管关闭，气流通过长管进入气缸，吸力大，进气速度快；在高转速情况下，短管内的控制阀门打开，两根进气歧管同时参与工作，这相当于进气歧管加粗，使高速时进气充足。因此这个技术可以同时满足低速和高速时发动机对进气的要求。

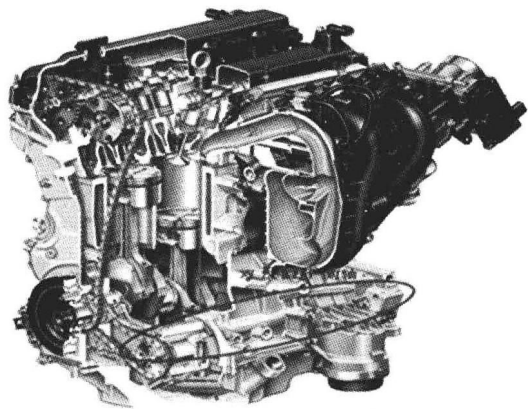


图 2-3 发动机的涡流控制阀门与双反置平衡轴

蒙迪欧-致胜的发动机上应用了非常先进的涡流控制阀技术，它使发动机在低转速时吸入气缸的空气速度更快，油气混合更充分，燃烧更彻底，这样就降低了油耗，减少了污染。

涡流控制阀安装在发动机进气歧管的末端（图 2-3），在低速行车时，它使进气管截面变小，这就相当于管道变细，进气管气流速度加快（想一想，要是把水管捏扁，流出来的水是不是速度更快），从而使进气产生涡流效果，因此汽油雾化更好，油气混合更充分，燃烧效率

更高，不但省油，还可提升动力。

发动机工作时会产生振动和噪声，采用反置平衡轴可以抵消部分振动和噪声，这是因为反置平衡轴的旋转方向与发动机曲轴转向相反，因此可以抵消部分振动和噪声，使发动机运转更平稳。一般的发动机采用单反置平衡轴，蒙迪欧-致胜采用双反置平衡轴，产生的振动和噪声更小，因此更安静、更平稳。进排气反向布置能够使进气更加顺畅，同时进气管与排气管相距较远，不再受排气管高温的影响，进入气缸的空气可以含有更多的氧气，这样就提升了发动机的工作效率，使动力更足，加速更快。提高发动机进气的氧气含量，就意味着燃烧