

谢绍发 主编

中外常见轿车

发动机故障码

自诊断手册

人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

中外常见轿车发动机 故障码自诊断手册

谢绍发 主编

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

中外常见轿车发动机故障码自诊断手册/谢绍发主编. 北京:
人民邮电出版社, 2002.5

ISBN 7-115-10118-3

I. 中... II. 谢... III. 轿车-发动机-故障-编码-诊断
-手册 IV. U469.110.7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 012905 号

中外常见轿车发动机故障码自诊断手册

- ◆ 主 编 谢绍发
责任编辑 毕 颖
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010 67180876
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京朝阳隆昌印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本 850×1168 1/32
印张: 6.25
字数: 159 千字 2002 年 5 月第 1 版
印数: 1-5 000 册 2002 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-10118-3/TB · 27

定价: 11.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

内 容 提 要

现代汽车发动机的维修,很重要的工作是提取发动机的故障码。本书对国产车系、亚洲车系、欧洲车系和美洲车系共数十种中外常见车型电喷发动机故障码的人工解读、故障码的识别和故障码的清除等作了详细介绍,并以图解的方式展现给读者,同时附有对应的故障码表和大量插图。

本书内容丰富、通俗易懂、实用性强,是汽车维修人员必备的工具书,也可作为汽车维修培训的参考资料。

前 言

随着现代科技的发展,电子技术已大量应用于发动机上,带有中央电子控制系统(电脑)的燃油喷射发动机已得到了广泛的应用,从而使汽车的动力性、可操控性、燃料经济性和安全环保性等性能更加优异,但发动机结构更加复杂,这给维修工作带来了极大的不便,对维修人员的技术要求也更高。

为了方便发动机的检修,所有的发动机电控系统都设有自诊断功能,以便将电控系统在运行过程中出现的故障以故障码的形式储存在电脑的存储器内,另设有与故障码一一对应的故障码表。有了故障码和故障码表便可以很方便地按图索骥,找出故障部位,因此排除故障的关键就是检测故障码。维修人员可以采用专用的故障诊断仪器和设备或用人工方法解读故障码,前者能获得更多的维修信息,但故障诊断仪器和设备价格昂贵,后者则不需任何仪器设备,也不受任何机型的限制。只要掌握了各种发动机的人工解码方法,就能以最简便、最经济的方法排除发动机的故障。

不同的发动机,人工解码方法也各不相同,编者通过收集大量资料,对我国现生产的各类新型轿车发动机和世界各大汽车生产厂家的发动机采用人工解码的方法,以及识别和清除故障码等作了详细的介绍,并以图解的方式贯穿于全文,同时附有对应的故障码表。该书图文并茂、简单实用,是广大汽车维修人员需要的工具书。

本书由谢绍发主编,刘兆辉、曾壮、夏明君、朱艳兰、梁登、吕江森、张卫民等人参加了编写。由于国内外新车型不断涌现,发动机故障码自诊断技术也在不断改进,维修资料不断推陈出新,加之编者水平有限,时间仓促,书中难免会有疏漏和错误,不当之处敬请指正。

编 者

目 录

第一章 故障自诊断基础知识	1
第一节 电喷发动机的自诊断系统	1
第二节 故障码自诊断的一般方法	5
第二章 国产车系的故障自诊断	8
第一节 一汽红旗轿车系列	8
一、故障码的读取	8
二、故障码的识别	9
三、故障码的清除	10
四、故障码表	10
第二节 一汽—大众奥迪 ^{100 V6} _{200 V6} 轿车	16
一、故障码的读取	17
二、故障码的识别	18
三、故障码的清除	19
四、故障码表	19
第三节 一汽—大众奥迪 200 2.2E 轿车	25
一、故障码的读取	26
二、故障码的识别	27
三、故障码的清除	27
四、故障码表	27
第四节 广州本田雅阁轿车	30
一、故障码的读取	32
二、故障码的识别	32

三、故障码的清除	33
四、故障码表	33
第五节 北京切诺基吉普车	35
一、故障码的读取	35
二、故障码的识别	36
三、故障码的清除	36
四、故障码表	37
第六节 神龙富康轿车系列	38
一、故障码的读取	39
二、故障码的识别	39
三、故障码的清除	40
四、故障码表	40
第七节 天津夏利轿车系列	42
一、夏利 TJ376Q-E 型发动机的故障自诊断	43
二、夏利 8A-FE 型发动机的故障自诊断	45
第八节 重庆长安之星微型车	49
一、故障码的读取	50
二、故障码的识别	50
三、故障码的清除	50
四、故障码表	51
 第三章 亚洲车系的故障自诊断	 53
第一节 日本丰田(TOYOTA)车系	53
一、故障警告和诊断装置	53
二、故障码的读取	55
三、故障码的识别	56
四、故障码的清除	57
五、故障码表	58
第二节 日本日产(NISSAN)车系	64

一、故障警告和诊断装置	64
二、故障码的读取	66
三、故障码的识别	67
四、故障码的清除	68
五、故障码表	69
第三节 日本三菱(MITSUBISHI)车系	70
一、故障警告和诊断装置	70
二、故障码的读取	71
三、故障码的识别	72
四、故障码的清除	73
五、故障码表	73
第四节 日本本田(HONDA)车系	70
一、故障警告和诊断装置	73
二、故障码的读取	75
三、故障码的识别	76
四、故障码的清除	77
五、故障码表	77
第五节 日本马自达(MAZDA)车系	79
一、故障警告和诊断装置	79
二、故障码的读取	81
三、故障码的识别	81
四、故障码的清除	82
五、故障码表	82
第六节 日本五十铃(ISUZU)车系	83
一、故障警告和诊断装置	83
二、故障码的读取	84
三、故障码的识别	85
四、故障码的清除	85
五、故障码表	85

第七节 日本大发(DAIHATSU)车系	87
一、故障警告和诊断装置	87
二、故障码的读取	87
三、故障码的识别	88
四、故障码的清除	88
五、故障码表	88
第八节 日本铃木(SUZUKI)车系	89
一、故障警告和诊断装置	89
二、故障码的读取	90
三、故障码的识别	90
四、故障码的清除	91
五、故障码表	91
第九节 韩国现代(HYUNDAI)车系	92
一、故障警告和诊断装置	92
二、故障码的读取	93
三、故障码的识别	94
四、故障码的清除	94
五、故障码表	94
第十节 韩国大宇(DAEWOO)车系	97
一、故障警告和诊断装置	97
二、故障码的读取	98
三、故障码的识别	98
四、故障码的清除	98
五、故障码表	98
 第四章 欧洲车系的故障自诊断	 100
第一节 德国奔驰(BENZ)车系	100
一、故障警告和诊断装置	100
二、故障码的读取	104

三、故障码的识别	107
四、故障码的清除	107
五、故障码表	107
第二节 德国宝马(BMW)车系	109
一、故障诊断座与电控单元连接器	109
二、故障码的读取	111
三、故障码的识别	113
四、故障码的清除	113
五、故障码表	114
第三节 德国奥迪(AUDI)车系	115
一、故障警告和诊断装置	115
二、故障码的读取	118
三、故障码的识别	118
四、故障码的清除	119
五、故障码表	119
第四节 德国欧宝(OPEL)车系	121
一、故障警告和诊断装置	121
二、故障码的读取	123
三、故障码的识别	123
四、故障码的清除	123
五、故障码表	123
第五节 德国保时捷(PORSCHE)车系	125
一、故障码的读取	125
二、故障码的识别	126
三、故障码的清除	126
四、故障码表	127
第六节 英国捷豹(JAGUAR)车系	128
一、故障码的读取	128
二、故障码的清除	128

三、故障码表	128
第七节 瑞典沃尔沃(VOLVO)车系	130
一、故障警告和诊断装置	130
二、故障码的读取	131
三、故障码的识别	132
四、故障码的清除	132
五、故障码表	132
第八节 瑞典绅宝(SAAB)车系	134
一、故障警告和诊断装置	134
二、故障码的读取	134
三、故障码的识别	135
四、故障码的清除	136
五、故障码表	136
第九节 法国标致(PEUGEOT)/雪铁龙(CITROEN)车系	138
一、故障警告和诊断装置	138
二、故障码的读取	139
三、故障码的识别	140
四、故障码表	140
 第五章 美洲车系的故障自诊断	 142
第一节 美国通用(GM)车系	142
一、故障警告和诊断装置	142
二、故障码的读取	143
三、故障码的识别	144
四、故障码的清除	144
五、故障码表	145
第二节 通用凯迪拉克(CADILLAC)系列	147
一、凯迪拉克 FLEET WOOD 轿车故障码自诊断	147
二、凯迪拉克 DEVILLE 轿车故障码自诊断	149

三、凯迪拉克 ELDORADO SEVILLE 轿车故障码 自诊断	152
第三节 美国福特(FORD)车系	157
一、故障警告和诊断装置	157
二、故障码的读取	159
三、故障码的识别	159
四、故障码的清除	160
五、故障码表	160
第四节 美国克莱斯勒(CHRYSLER)车系	165
一、故障码的读取	165
二、故障码的识别	166
三、故障码的清除	166
四、故障码表	166
第六章 故障诊断检测工具、仪表和设备	168
一、简易检查工具	168
二、解码器	169
三、便携式故障分析仪	174
四、台式综合测试仪	176
附录一 OBD-Ⅱ型故障诊断装置	177
附录二 汽车电控系统常用英文缩略语	179
附录三 常用导线颜色的识别	182
附录四 仪表板图标	183
附录五 世界名车标识	185

第一章 故障自诊断基础知识

第一节 电喷发动机的自诊断系统

现代车辆的综合性能越来越完善,电控系统非常复杂,一旦出现故障将影响整车的行驶,要迅速判别和查找故障部位也十分困难。为了解决这些问题,在电控系统中都设有一套故障诊断子系统,只要发动机一投入运转,该系统便进入自我检测,故也称为自诊断。为了配合故障的显示,电控系统通常都设有故障警告灯,它一般都安装在驾驶室仪表板上。随着电控系统的增加,每个系统都设有自诊断装置,都具有独立的故障警告灯,图 1-1 为发动机故障警告灯。不同车型,故障警告灯的形式也不同,有的为单一的发动机的图标,有的则为“CHECK”或“CHECK ENGINE”英文字符。

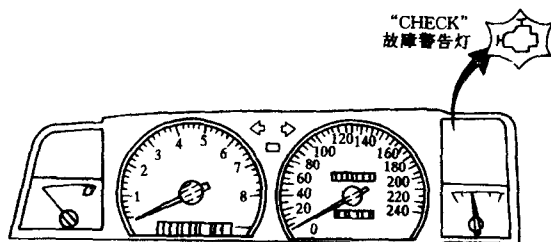


图 1-1 仪表板上的发动机故障指示灯

自诊断系统不仅用于故障的自诊断,同时还具有下列功能:

1. 自动检测故障

发动机一投入运转,自诊断系统便对电控系统的各类传感器和执行器进行周期性巡检,一旦发现有不正常的信号,便发出故障报

警,并将故障储存在 ECU 的存储器中。

2. 故障报警

接通点火开关,位于仪表板上的发动机故障警告灯便发亮,这是自诊断系统在进行自检,同时也在检测该指示灯是否有故障。

当发动机启动后,故障警告灯应熄灭。如果自诊断系统检测到故障,该指示灯便发亮,向驾驶员发出警报。

3. 故障保存

自诊断系统能将已检测出来的故障以故障码的形式存入 ECU 的存储器内。

4. 故障检出

维修人员通过一定的操作程序能将内存的故障以故障码(也称故障代码)的形式显示出来,以供维修人员及时排除。

5. 故障码的清除

故障若已排除,故障码必须予以清除,否则 ECU 内存的故障信息仍继续保存,大都不受点火开关的控制,在下次启动时,该故障灯仍会发亮,只有按一定的操作方法才能清除该故障码。

当然,有些车型则设置了特殊的故障码消除功能,故障已被排除后,虽然故障码未清除,但发动机经过数十次,甚至上百次启动后,故障码也会自动地被清除。

6. 备用功能

自诊断系统设有备用功能,当 ECU 发现内部(包括程序)有故障时,一般情况下便自动接通备用功能系统,用预先设定的基本参数控制发动机运转,维持车辆的基本行驶,但并不是正常的行驶,同时故障警告灯发亮,向驾驶员发出故障警告。此时,应注意停车检查,排除故障后才能发挥车辆的正常行驶功能。

进入备用功能后,电控系统采用的基本参数主要为持续喷油时间和点火提前角,两者均不随转速的变化而变化。

7. 安全保险和故障防护功能

当任一传感器发生故障(无信号或输出异常的信号)时,如果

ECU 仍按常规的方式发出喷油信号,会给发动机和其他系统带来损害。因此,电喷发动机的自诊断系统都设置了安全保险和故障防护功能,详见表 1-1。

当某些传感器失效时,ECU 的自诊断系统便会发出指令,令发动机停止运转或按预先设置的参数运行。但 ECU 进入安全保险和故障防护功能后,车辆便带病工作,应尽快修复。

表 1-1 异常信号的安全保险和故障防护功能

异常信号电路	需要安全防护的条件	安全防护措施
水温传感器信号 (THW) 电路、进气温度传感器信号 (THA) 电路	如果水温或进气温度信号电路开路, ECU 会误判温度低于 -50°C ; 如果短路, 则误判为 139°C , 从而令空燃比失调, 产生过浓或过稀的现象, 进一步导致发动机工作不良	采用基本运转值(标准值)。标准值按发动机特性确定, 通常采用冷却水温度 80°C , 进气温度 20°C
空气流量计信号 (V_s 或 K_s) 电路 (仅用于某些型号)	如果空气流量计信号电路中出现开路或短路情况, 就不能检测出进气量, 也不能计算基本的喷射时间, 这将引起发动机失速或不能启动	由 STA 信号和 IDL 信号计算得到的固定(标准)值, 用于确定喷射时间和点火正时, 使发动机能够运转
进气歧管真空度传感器信号 (PIM) 电路	如果进气歧管真空度传感器信号电路中出现开路或短路, 就无法计算基本的喷射时间, 将导致发动机失速或不能启动	当 PIM 断路时, 进入备用状态。如果 PIM 短路, 则进气歧管压力信号采用标准值。标准值为 30kPa
节气门开度信号 (VTA) 电路	当节气门开度信号电路中出现开路或短路时, ECU 会检测到节气门处于完全打开或完全关闭状态, 而造成发动机转速过高或停机	采用正常运转值(标准值)。节气门开启角为 20° 或 25°
点火确认信号 (ICF) 电路	ECU 未接收到点火确认信号 (ICF) 时, 表明点火系统不工作 (只喷油不点火), 造成废气净化器早期损坏。	当连续 6 次未接收到点火确认信号 (ICF) 时便停止喷油

续表

异常信号电路	需要安全防护的条件	安全防护措施
发动机凸轮轴位置传感器信号 (G_1 和 G_2) 电路	由于 G_1 和 G_2 信号用于识别汽缸止上点和确定曲轴基准角, 如果出现开路或短路, 则发动机无法控制点火正时, 结果引起发动机失速或不能启动	点火提前角固定在怠速点火正时状态
爆震传感器信号 (KNK) 和控制电路	如果爆震信号电路中出现开路或短路, 或 ECU 的爆震控制系统出现故障, 无论是否发生爆震, 点火正时将无法实现爆震控制, 这将导致发动机早期损坏	将点火正时提前角设定在最小值

对于某些偶发性故障, 当自动恢复到正常状态后, 自诊断系统会自动解除故障防护功能, 发动机便恢复正常运转。表 1-2 以凌志轿车为例, 列出了故障防护解除的条件。

表 1-2 凌志 (LEXUS) 轿车故障防护解除的条件

故障码	异常信号	故障防护的控制	故障防护解除的条件
14	1 号点火信号	停止喷油	在连续 8 次点火中已检测到 IGF1 信号
15	2 号点火信号	停止喷油	在连续 8 次点火中已检测到 IGF2 信号
16	ECT 控制信号	中断动力输出	回复到正常状态
22	水温传感器信号	THW(水温)控制固定在 80℃	回复到正常状态
24	进气温度传感器信号	THA(进气温度)控制固定在 20℃	回复到正常状态
31	空气流量计信号	进气歧管压力采用 30kPa 的标准值	Ks 信号输入 15 次/s 以上
35	海拔高度传感器信号	大气压力固定在 101.3kPa (760mm Hg)	回复到正常状态

故障码	异常信号	故障防护的控制	故障防护解除的条件
41	节气门开度信号	节气门开度固定在 20 ~ 25℃ 之间	VTA 信号在下列二种情况中必须至少连续重复 2 次: 当节气门全闭时: $0.25V \leq VTA \leq 0.95V$ 当节气门全开时: $0.25V \leq VTA \leq 4.9V$
52	1号爆震传感器信号	将点火时间调至最大延迟角	IG 开关“OFF”
53	爆震控制信号	将点火时间调至最大延迟角	回复到正常状态
55	2号爆震传感器信号	将点火时间调至最大延迟角	IG 开关“OFF”

第二节 故障码自诊断的一般方法

电控燃油喷射发动机已进入高度电子化时代,其电控系统采用了大量的传感器和执行器,以便精确地检测发动机各部位的实时工况和执行控制指令,如果传感器和执行器或其连接电路的任何一个部位出现故障,便会影响整体的性能,因此要求维修人员尽快地找到故障部位,并予以排除。

但是,发动机上的传感器和执行器多达数十个,发生故障的可能性可多达上百个,再加上连接电路的故障,从而变得更加复杂,将给维修工作带来极大的困难。可喜的是,故障自诊断系统会随时对所有的传感器、执行器和连接电路进行检测,自动查找故障。为了使维修人员尽快地查找到对应的故障部位,生产厂家便以不同的数字编号对故障进行分类,这些编号便称为故障代码(也称为故障码),并按编号的大小编列成故障码表。

故障代码的位数由生产厂家自定,可以是 1 ~ 5 位,另外在其数字的前端还可加英文字母,以便区分测试状态或其他条件。