

轿车故障诊断与分析丛书

# 欧洲轿车故障诊断流程册

李东江 顾林 主编

机械工业出版社

本书主要介绍奔驰、富豪、宝来、欧宝、宝马、奥迪等国内常见欧洲车型电控系统故障诊断与排除方法，并以流程图、表或文的形式讲解详细步骤，可以帮助广大汽车维修人员快速准确地查明、分析汽车故障的原因并排除。其中宝来及奥迪 A4、A6 车型的相关内容同时适用于其进口和国产车型。

## 图书在版编目(CIP)数据

欧洲轿车故障诊断流程册/李东江，顾林主编. —北京：机械工业出版社，2005.3

(轿车故障诊断与分析丛书)

ISBN 7-111-16129-7

I. 欧... II. ①李...②顾... III. 轿车 - 故障诊断 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 009271 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：杨民强 责任编辑：李建秀 版式设计：霍永明

责任校对：张晓蓉 封面设计：鞠 杨 责任印制：

印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ ·36.75 印张·911 千字

0 001— 册

定价： 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

随着现代汽车技术的发展，电子控制技术已十分普通。虽然电子控制技术的自诊断功能能够帮助维修人员缩小维修范围，但由于汽车的控制是一个非常复杂的系统工程，仅仅依靠控制单元提供的数据是远远不够的。怎样快速准确地查找汽车故障的原因并排除故障，这是广大汽车维修人员在维修实践中迫切需要的。为此，在机械工业出版社的组织策划下，我们编写了这套“轿车故障诊断与分析丛书”。

本书共分七章，第一章主要介绍了汽车电控系统故障诊断的基础知识和OBD- II系统，第二章至第七章分别介绍奔驰、富豪、宝来、欧宝、宝马、奥迪等国内常见欧洲车型故障自诊断及故障的诊断与检修，其中宝来及奥迪A4、A6车型的相关内容同时适用于其进口和国产车型。全书均以流程图、表、文的形式介绍故障诊断与检修的详细步骤，条理清晰、语言简练、可操作性强是本丛书最大的特点。本书适合具有一定车辆使用和维修经验的汽车维修技术人员、汽车维修管理人员阅读。

本书由李东江、顾林主编，参加编写的人员还有张大成、宋良玉、邵红梅、谢剑、边伟、郭兆松、於海明等。在编写过程中参考了大量国内外汽车文献，在此向原著者表示诚挚的感谢。

由于作者水平所限，书中难免有不当和错误之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

前 言	
第一章 概述	1
第一节 现代汽车电子控制技术的应用现状	1
一、动力传动总成的电子控制	1
二、底盘的电子控制	1
三、车身系统的电子控制	1
四、信息通信系统	1
第二节 汽车故障诊断	1
一、定义	1
二、汽车故障诊断方法	1
第三节 汽车故障自诊断	2
一、常用汽车解码器	2
二、进入故障自诊断系统的方法	3
三、故障码的显示方法	3
四、故障码的清除	5
第四节 OBD- II 自诊断系统简介	5
一、OBD- II 自诊断系统的特点	5
二、诊断测试模式	6
三、OBD- II 故障码的结构和意义	6
第二章 奔驰车系故障诊断与检修	9
第一节 奔驰车系诊断座	9
一、五种诊断座	9
二、读取与清除故障码的通则	11
第二节 奔驰车系发动机故障码诊断	12
一、使用通用检测仪	12
二、使用手持式故障诊断仪 (HHT)	17
三、KE 与 LH 型点火电脑故障码诊断	20
四、电子节气门控制 (DK/ISC/EA/CC) 故障码诊断	20
五、KE 发动机电源控制电脑的故障码诊断	22
六、LH 发动机 BM 电脑故障码诊断	22
七、S320 发动机故障码及有关故障检修	23
第三节 奔驰车系 S320 自动变速器故障码诊断	45
一、测试设备的连接及故障码的读取与清除	45
二、故障码表	48
三、故障码及有关故障检测	49
第四节 奔驰车系 S320 防抱死制动系统 (ABS) 的故障码诊断	51
一、故障码的读取与清除	51
二、故障码及有关故障检测步骤	53
三、根据故障现象进行故障分析	58
第五节 奔驰车系自动空调的故障码诊断与测试	59
一、三种诊断座故障码诊断	59
二、故障码表	59
三、W129 故障码诊断	59
四、1995 年以前奔驰车系 W140 自动空调故障码诊断程序	64
五、S320 自动空调系统故障码诊断	69
六、附件系统自诊断	88
第三章 富豪车系故障诊断与检修	103
第一节 概述	103
一、诊断流程	103
二、诊断座功能介绍	103
第二节 富豪车系发动机系统故障	



诊断 .....	105	三、安全气囊系统故障诊断 .....	166
一、四种诊断模式说明 .....	105	<b>第九节 豪华车系电动座椅故障</b>	
二、OBD- II 故障码与 LED 故障码		诊断 .....	167
(A2 孔) .....	106	一、电动座椅系统故障诊断 .....	167
三、点火系统故障码诊断 .....	110	二、电动座椅系统诊断模式说明 .....	167
四、涡轮增压控制系统故障诊断 .....	113	<b>第十节 豪华车系中控防盗遥控系统</b>	
五、故障码的检修 .....	114	故障诊断 .....	169
<b>第三节 豪华车系自动变速器故障码</b>		一、中控锁防盗遥控系统故障诊断 .....	169
诊断 .....	138	二、BASIC ALARM 及 GUARD ALARM-	
一、诊断模式一 .....	138	I / II 系统程序设定 .....	170
二、诊断模式二 .....	139	<b>第四章 宝来车系故障诊断与</b>	
三、诊断模式三 .....	139	检修 .....	174
四、诊断模式四 .....	141	<b>第一节 宝来车系发动机的故障诊断</b>	
五、诊断模式五 .....	141	与检修 .....	174
六、诊断模式六 .....	143	一、发动机的技术参数 .....	174
七、AW40 自动变速器故障码检修		二、自诊断流程图 .....	174
流程 .....	143	三、AGN 型发动机故障码诊断与	
<b>第四节 豪华车系防抱死制动系统</b>		检修 .....	174
故障诊断 .....	148	四、AUM 型发动机故障码诊断与	
一、防抱死制动系统诊断模式表 .....	148	检修 .....	213
二、850 车型 OBD- II 系统故障码表 ..	150	<b>第二节 宝来车系自动变速器的故障码</b>	
<b>第五节 豪华车系仪表盘故障</b>		诊断与检修 .....	225
诊断 .....	151	一、自诊断功能 .....	225
一、仪表盘系统故障诊断 .....	151	二、查询故障存储器 .....	226
二、故障诊断模式说明 .....	152	三、排除故障存储器 .....	232
<b>第六节 豪华车系中央空调故障</b>		四、基本设定 .....	232
诊断 .....	156	<b>第三节 MARK60 防抱制动系统 (ABS)</b>	
一、中央空调系统故障诊断 .....	156	自诊断 .....	233
二、中央空调系统故障诊断模式		一、ABS 概述 .....	233
说明 .....	157	二、自诊断概述 .....	233
<b>第七节 豪华车系巡航控制车速电脑</b>		三、连接故障诊断仪 .....	235
自诊断 .....	161	四、自动检测 .....	237
一、巡航控制车速系统故障诊断 .....	161	五、查询故障存储器 .....	238
二、巡航控制车速系统诊断模式		六、故障码表 .....	239
说明 .....	161	七、清除故障存储器并结束输出 .....	244
<b>第八节 豪华车系安全气囊故障</b>		八、编制控制单元代码 .....	245
诊断 .....	164	<b>第四节 普通电气设备故障码</b>	
一、安全气囊系统故障诊断 .....	164	诊断 .....	246
二、诊断模式说明 .....	165	一、组合仪表的自诊断 .....	246



二、数据总线的自诊断 .....	256	第六节 欧宝车系安全气囊系统 (SRS) 的故障诊断 .....	412
<b>第五节 车身电气系统故障码</b>		一、SRS 系统故障诊断步骤 .....	412
<b>诊断</b> .....	261	二、SRS 系统的故障自诊断 .....	413
一、防盗装置的故障码诊断 .....	261	<b>第七节 欧宝车系电子仪表及旅程电</b>	
二、安全气囊的故障码诊断 .....	267	<b>脑故障码读取与清除</b> .....	452
三、空调系统的故障码诊断 .....	278	一、欧宝 ASTRA - F 车系有两种多功能旅	
<b>第五章 欧宝车系故障诊断与</b>		程电脑 .....	452
<b>检修</b> .....	291	二、旅程电脑故障诊断 .....	452
<b>第一节 概述</b> .....	291	三、点火开关 KEY - ON 时 MID 显示英	
<b>第二节 欧宝车系发动机集中控制系</b>		文信息 .....	452
<b>统的故障自诊断</b> .....	291	<b>第八节 欧宝车系防盗系统故障</b>	
一、发动机集中控制系统故障		<b>诊断</b> .....	453
自诊断步骤 .....	291	<b>第六章 宝马车系故障诊断</b> .....	455
二、发动机控制系统故障码的		<b>第一节 概述</b> .....	455
提取与清除 .....	292	一、目前采用三种诊断座 .....	455
三、欧宝赛飞利和欧美佳 2.2L 发动机故		二、诊断座接脚说明 .....	455
障诊断 .....	301	<b>第二节 宝马车系发动机故障</b>	
四、欧宝赛飞利和欧美佳轿车 2.2L 发动机		<b>诊断</b> .....	456
(1998 年 OBD - II 型) 控制系统		一、发动机故障码读取与清除	
故障码的诊断 .....	318	程序 .....	456
<b>第三节 欧宝车系自动变速器的故障</b>		二、发动机故障码 .....	456
<b>诊断</b> .....	349	<b>第三节 宝马车系防抱死制动系统</b>	
一、故障码的提取 .....	349	<b>故障诊断</b> .....	460
二、故障诊断程序 .....	349	一、 $\mu$ C - ABS/Teves MAKE IV ABS 自诊	
三、故障码的清除 .....	350	方式 .....	461
四、故障码的诊断 .....	350	二、ASC 自诊断方式 .....	461
<b>第四节 欧宝车系防抱死制动</b>		三、ASC + T 自诊断方式 .....	461
<b>系统 (ABS) 的故障诊断</b> ...	363	四、MARK - IV 制动系统自诊断方式 ...	462
一、欧宝赛飞利 1.8L 轿车 (1995 年型)		<b>第四节 宝马车系安全气囊系统故</b>	
ABS 系统的自诊断 .....	363	<b>障诊断</b> .....	463
二、欧宝赛飞利和欧美佳 2.2L 轿车		<b>第七章 奥迪 A4、A6 车系故障诊</b>	
(1995 年型) ABS 系统的自诊断 ...	373	<b>断与检修</b> .....	467
三、欧宝赛飞利 1.8L、2.2L 和欧美佳		<b>第一节 发动机故障诊断与检修</b> .....	467
2.2L 轿车 (1998 年型) ABS 系统		一、一般诊断步骤 .....	467
的自诊断 .....	390	二、故障码的读取 .....	468
<b>第五节 欧宝车系巡航控制系统的</b>		三、清除故障码 .....	468
<b>故障诊断</b> .....	405	四、PCM 编码 .....	468
一、巡航控制系统的自诊断 .....	405	五、奥迪 A4 1.8T 通用读码器故障	
二、巡航控制系统故障码的诊			
断及检测 .....	406		



码表 .....	469	第四节 防盗和电动门锁故障	
六、奥迪 A4 1.8T V. A. G1551 故障		诊断 .....	563
码表 .....	472	一、奥迪 A4 防盗和电动门锁故障	
七、奥迪 A4 2.8 和 A6 故障码表 .....	473	诊断 .....	563
八、奥迪 A6 2.4 和 A6 2.8 故障码表 ...	477	二、奥迪 A6 防盗和电动门锁故障	
九、奥迪 A4 1.8 和 A6 1.8 自诊断与		诊断 .....	567
检修 .....	481	第五节 组合仪表故障码诊断与	
第二节 自动变速器故障自诊断 .....	545	检修 .....	573
一、自诊断概述 .....	545	第六节 空调系统故障码诊断与	
二、故障码 (DTC) 定义表 .....	545	检修 .....	575
三、0.1V TCM 线束和元件检测 .....	548	一、奥迪 A6 空调暖风系统故障码的	
第三节 ABS 系统故障码诊断与		读取 .....	575
检修 .....	554	二、故障码表 .....	575
一、故障码 (DTC) 诊断 .....	554	三、清除故障码 .....	576
二、诊断测试 .....	555	四、故障码诊断与检修 .....	576
三、电路测试 .....	560		

# 第一章 概 述

## 第一节 现代汽车电子控制技术的应用现状

当前汽车电子控制技术的内容可大致分为四个方面：

### 一、动力传动总成的电子控制

为了适应时代绿色环保的要求，这种控制用于实现低油耗，低污染，减小动力传动系统的冲击，减轻驾驶员的疲劳，提高汽车的动力性、经济性和舒适性。现已出现油耗为 3L/100km 的汽车，预计不久的将来会出现油耗为 1L/100km 的汽车。

动力传动总成的电子控制，主要有发动机电子控制（电子控制燃油喷射装置、电子控制点火装置、怠速控制装置、排放控制系统等）、变速器电子控制和动力总成的综合电子管理等。

### 二、底盘的电子控制

这种控制用于提高汽车的舒适性、安全性、动力性、操纵稳定性等，主要有主动/半主动悬架及车高自动调节（SC）系统、制动和防滑与车辆动态性能电子控制系统（ABS/ASR/VDC）/转向控制（如 4WS）、驱动控制（如 4WD）和巡航控制等。

### 三、车身系统的电子控制

这种控制用于增强汽车的安全性、舒适性和方便性，主要有安全气囊、安全带、中央防盗门锁、自适应空调、车内噪声控制、座椅控制。以及自动刮水器、自动车窗和满足多种用电设备需求的电源管理系统等。

### 四、信息通信系统

这种控制用于和社会联系，以及协调整车各部分的电子控制功能，主要有将大量计算机、传感器和交通管理服务系统联接在一起的综合显示系统、驾驶员信息系统、语言信息、导航系统（GPS、惯性导航）、计算机网络系统、状态监测与故障诊断系统等。

## 第二节 汽车故障诊断

### 一、定义

汽车故障诊断是指在不解体（或仅拆下个别小件）的情况下，确定汽车的状况，查明故障部位及故障原因的汽车应用技术。

### 二、汽车故障诊断方法

汽车技术状况的诊断是通过检查、测量、分析、判断等一系列活动完成的，其基本方法主要分为两种：直观诊断法和现代仪器设备诊断法。

#### 1. 直观诊断法

直观诊断法又称为人工经验诊断法，是指诊断人员凭丰富的实践经验和一定的理论知



识,在汽车不解体或局部解体情况下,依靠直观的感觉印象,借助简单工具,采用眼观、耳听、手摸和鼻闻等手段,进行检查、试验、分析,确定汽车的技术状况,查明故障原因和故障部位的诊断方法。这种诊断方法不需要专用仪器设备,投资少,见效快,但诊断速度慢、准确性差,不能进行定量分析,需要诊断人员有较高的技术水平。人工经验诊断法多运用于中、小维修企业和运输企业的故障诊断过程,虽然有一定缺点,但在相当长的历史时期内仍有十分重要的实用价值,即使普遍使用了现代仪器设备诊断法,也不能完全脱离人工经验诊断法。近年来刚刚起步研制的专家诊断系统,也是把人脑的分析、判断,通过计算机语言变成了微机分析、判断。所以,不能轻视人工经验诊断法,更不能忽视其实用性。

## 2. 现代仪器设备诊断法

现代仪器设备诊断法是在人工经验诊断法的基础上发展起来的一种诊断方法,是指在汽车不解体情况下,利用测试仪器、检测设备和检验工具,检测整车、总成或发动机的参数、曲线和波形,为分析、判断汽车技术状况提供定量依据的诊断方法。现代仪器设备诊断法具有检测速度快、准确性高、能定量分析、可实现快速诊断等优点,而且采用微机控制的现代电子仪器设备能自动分析、判断、存储并打印出汽车各项性能参数。其缺点是投资大、占用厂房、操作人员需要培训、检测成本高等。这种诊断方法适用于汽车检测站和大、中型维修企业。使用现代仪器设备诊断法是汽车诊断与检测技术发展的必然趋势。

实际上,上述两种方法往往同时综合使用,也称为综合诊断法。

# 第三节 汽车故障自诊断

## 一、常用汽车解码器

常用汽车解码器有专用型解码器如奥迪/大众车系的 V.A.G1551 V.A.G1552,宝马公司的 MODIC;也有通用型解码器,它的软件储存有欧、美、日几十种不同牌号和车型的汽车电脑及控制系统的检测程序和数据传输,并配备有多种专用检测接头。这是一种多用途、多功能兼容的电脑解码器,对汽车各系统的电脑和控制元件都能进行数据分析。可用来读取车内控制系统电脑存储的故障码,只需把被测车辆的车型、识别码输入解码器,然后按显示屏上的提示将检测插头与汽车上的检测插座相连接,再根据检测内容进行选择,各个控制系统就可从解码器中显示出电脑运行数据资料,并可以进行清除故障码等检测工作。这种解码器有如下优点:

1) 进行数据传输。也就是将汽车发动机运转过程中电脑的运行状况和多种数据的输入输出电信号的瞬时值,以串行输送的方式,经故障检测插座中的某个插孔向外传送。这些数值就会在解码器显示屏上显示出来,使整个控制系统的工作状况一目了然。

2) 读取故障码(DTC)。这是一种方便且可靠的读取故障码方法,技术人员可以不记录读取故障码,可不通过故障指示灯(MIL)闪亮次数等方法来获取故障码信息。而且有些车型是不能通过MIL的闪烁来显示故障码的,电脑解码器才是惟一的读码工具,是惟一可以与PCM直接交流的测试仪器。

3) 通过电脑解码器,向汽车控制系统电脑发出工作指令,技术人员可在发动机运转过程中或熄火状态下,通过电脑解码器向各控制执行器发出检修作业所需的强制性动作指令,检测执行器的工作情况,以检查出有故障的执行器或控制电路。



4) 行车时监测现场诊断数据流；路试时现场诊断数据流记录的故障情况。

5) 通过解码器可以清除汽车控制系统电脑内储存的故障码，使故障灯熄灭，免除拆卸蓄电池电缆。更何况有些新款车在拆卸蓄电池电缆后会出现防盗锁死、音响系统锁死等。

解码器的缺点是：解码器不能自己思考或进行故障诊断，因此最重要的是要了解所修系统的工作和测试程序，以正确地理解解码器所提供的信息。还要注意在某些条件下，解码器可能会显示错误的信息，而且并不是从所有的车上都能取得 PCM 电脑数据信息。

当汽车无法提供数据或数据无法取出时，解码器就无法发挥作用，除非这个解码器配有 DMM 电表、示波器或其他测试设备。数据能否产生和取出很大程度上取决于生产厂家和汽车型号。目前，大多数的解码器制造厂商都添加了软件卡，通过更换软件卡，从不同生产厂家的车上取得诊断数据。

## 二、进入故障自诊断系统的方法

读取故障自诊断码时，首先要使系统进入故障自诊断状态。由于汽车制造厂家的不同，进入故障自诊断状态的方法也有一定的区别，归纳起来大体有以下几种：

1) 跨接导线读取法。有些电子控制系统在进入故障自诊断状态时，需要将“诊断输入接头”和“搭铁接头”用跨接导线进行短接，方便读取故障码。

2) 打开专用诊断开关法。在一些车上设置有“按钮式诊断开关”（如沃尔沃轿车）或在电子控制单元（ECU）上设置有“旋钮式诊断开关”（如日产轿车），当需要读取故障码时，按下或旋转这些专用诊断开关，即可读取故障码。

3) 打开兼顾诊断开关功能的共用开关法。有些电子控制系统中，空调控制面板上的控制开关，可能兼作诊断开关，一般是将“OFF”（关机）和“WARMER”（加油器）两个键同时按下，即可进入故障自诊断系统读取故障码。如通用公司凯迪拉克、福特公司林肯·大陆、通用公司埃尔多拉多等高级轿车均采用此法。

4) 利用点火开关的约定操作法。将点火开关在 5s 内开关三次（ON - OFF - ON - OFF - ON - OFF 循环一次）即可。例如，美国克莱斯勒公司生产的多种车型（纽约人、太阳舞、幻影等）以及北京切诺基汽车均采用此法。

5) 利用加速踏板的约定操作法。将点火开关打开，发动机不起动时，在 5s 内踩加速踏板 5 次即可，如德国宝马轿车采用此法。

6) 利用专用解码器读取。所有轿车的故障码读取均可采用解码器进行，有些轿车只能用此法，如奥迪 100 型（V6）、桑塔纳 2000 型可用 V.A.G1551/1552 读取；北京切诺基可用 DRB II 测试仪器进行等。

## 三、故障码的显示方法

对于不同生产厂家不同年代生产的不同型号的汽车，其故障码的显示方法不同，一般常见的显示方法有以下几种：

### 1. 利用仪表板上的“检查发动机”指示灯的闪烁情况显示故障码

大部分电子控制汽油喷射系统故障码采用这种方法进行显示。当系统进入故障码读取状态时，自诊断系统控制“检查发动机（CHECK ENGINE）”指示灯的闪烁次数和点亮时间长短来表示故障码。对于采用这种方法进行故障码显示的不同系统，其显示方法略有不同，一般有三种表示方法。

1) 灯点亮时间较长的闪烁信号，其闪烁的次数代表故障码的十位数码；灯点亮时间较



短的闪烁信号，其闪烁次数代表故障码的个数。当灯显示完一个十位数码时，将关闭一小会儿，再接着显示个位数码。一个故障码的两位数都显示完毕后，灯关闭较长一段时间，再进行下一个故障码的显示。如此循环显示，直到人为地结束故障码的读取过程，如图 1-1a 所示。

2) 指示灯点亮时间不变，由灯的关闭时间长短来区分一个码的个位与十位以及不同的故障码。位与位之间有一个较短的关闭时间，码与码之间有一个较长的关闭时间，如图 1-1b 所示。

3) 指示灯点亮时间不变，在位与位之间关闭一小会儿，在码与码之间点亮时间略长一点，如图 1-1c 所示。

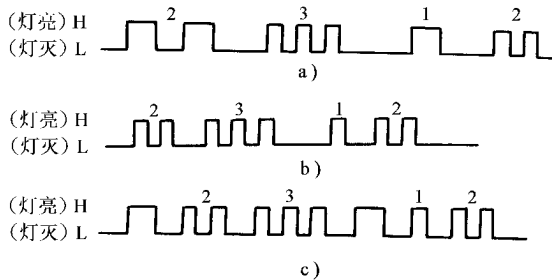


图 1-1 故障码“23”和“12”的显示方法

### 2. 用指针式电压表显示故障码

这种显示方法与第一种方法读取故障码的基本原理相似，只是采用指针式电压表指针的摆动情况代替指示灯进行显示。进入故障诊断状态后，用万用表的直流电压档（内阻应大于 50kΩ）检测故障诊断插座输出端上的电压。这种方式有一位数代码和两位数代码两种形式。

### 3. 利用发光二极管(LED) 显示法

有些车型用一个或多个发光二极管来显示故障码。这些 LED 一般装在电子控制单元 (ECU) 上，有的装在故障诊断插座上。

1) 采用一个 LED 显示时，其指示方式与仪表板上的“检查发动机”指示灯闪烁故障码的方式相同。

2) 采用两个 LED 显示时，一般为两个不同颜色的发光二极管，红色发光二极管闪示十位码，绿色 LED 闪示个位码，两个 LED 共同显示故障码。

3) 采用四个 LED 显示时，如图 1-2 所示，各 LED 分别代表 8、4、2、1，显示故障码时，将发亮的 LED 所代表的的代码相加即为所要显示的故障码。

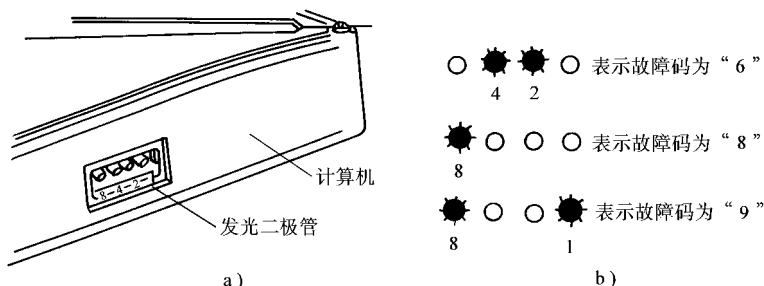


图 1-2 采用四个 LED 显示故障码举例

### 4. 利用车上的数字式仪表进行数字显示

在许多高级轿车上，采用这种方法显示故障码。当进行故障码操作时，故障码将以数字的形式显示在组合仪表显示器的某一部位（一般是显示在数字式湿度显示屏上或燃油数据中心信息屏上）。



## 5. 利用专用仪器显示方式

电子控制汽车上配有专门的故障码阅读器接口，专用的故障码阅读器（解码器）与汽车故障码输出连接器插口连接后，便可直接在阅读器上显示或打印故障码。

### 四、故障码的清除

在对电子控制系统进行维修和排除各种故障后，存储在 ECU 中的故障码必须加以清除，以便在今后的工作中记录和存储新的故障码。如果不清除旧的故障码，当再次出现故障后，ECU 把新旧故障码一并输出，使用和维修人员便不知道哪些是目前真正存在的故障，哪些是以前已经排除的故障。

故障码清除的基本原理是由存储故障码的存储器特点所决定的。故障码一般都存储在随机存储器中，这种存储器各存储单元的状态由 ECU 根据诊断情况进行记录，由系统电源加以保持。因此，当发动机点火开关关闭后，仍要向控制单元提供电源，以保持这些存储单元的工作状态。如果将控制单元的存储器电源切断，则各存储器的状态将在很短的时间内均变为初始值，这样，存储器中的故障信息就不复存在了。因此要想清除故障码，基本的方法是切断电子控制单元的电源。

## 第四节 OBD - II 自诊断系统简介

OBD 是英文 ON BOARD DIAGNOSTICS 的缩写，中文意思是随车自诊断。在现有汽车的电脑诊断系统中分为 OBD、OBD - I、OBD - II 三大系统。

OBD 是世界各个汽车制造厂商独立采用自行设计的诊断插座及自定义的故障码，各个车型之间无法共用，必须采用不同的诊断系统。

OBD - I 系世界各个汽车制造厂商采用标准 16 端子相同的诊断插座，但仍保留与 OBD 相同的故障码。各车型之间仍然无法互换。例如：奥迪（AUDI）、大众（VW）等车系，数据传输由于不是 SAE 或 ISO 标准格式，所以必须采用不同的诊断系统。

OBD - II 系世界各个汽车制造厂商采用标准相同的 16 端子诊断插座，相同的故障码及共通的数据传输标准 SAE 或 ISO 格式，可采用相同的诊断系统。例如：宝马（BMW）、奔驰（BENZ）、沃尔沃（VOLVO）、绅宝（SAAB）、捷豹（JAGUAR）等车系，除诊断插座、故障码、诊断系统相同外，还采用相同的系统数值分析方法。

1994 年全球约有 20% 的汽车制造厂商已采用 OBD - II 标准。1995 年约有 40% 的汽车制造厂商采用 OBD - II 标准。从 1996 年起，全球所有的汽车制造厂商都采用 OBD - II 标准，新的诊断系统中提供了相当多的数值分析功能，也因此对汽车维修技术人员提出了更高的要求。下面对 OBD - II 自诊断系统作一简要介绍。

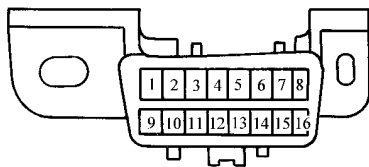


图 1 - 3 OBD - II 系统 16 端子诊断插座的形状、位置和接头的布置

### 一、OBD - II 自诊断系统的特点

1) 将各种车型的诊断插座形状统一，均为 16 端子，如图 1 - 3 所示。

2) 具有数值分析数据传输功能。

3) 统一各个车种的故障码及意义。



- 4) 具有行车记录器功能。
- 5) 具有重新显示内存中故障码的功能。
- 6) 具有可由仪器直接清除故障码的功能。

OBD- II 自诊断插座 (Data Link Connector, 简称 DLC), 统一为 16 端子后, 均装置在驾驶室内, 位于驾驶员侧仪表板下方。

数据传输线有两个标准。一个是国际标准, 即 ISO (International Standards Organization 9141 - 2); 另一个是美国统一标准, 即美国汽车工程师协会标准 (Society Of Automotive Engineer, 简称 SAE)。OBD- II 的 DLC 诊断插座, 其 16 端子的功能分别如下。

- 1#、3#、6#、8#、9#、11# ~ 14# —— 供制造厂自用用途。
- 2# —— SAEJ1850 所制定的数据传输线。
- 4# —— 接地。
- 5# —— 信号反馈接地。
- 7# —— ISO - 9141 - 2 所制定的数据传输线 K。
- 10# —— 执行 SAE 标准的制造厂所制定的数据传输线。
- 15# —— ISO - 9142 - 2 所制定的数据传输线。
- 16# —— 接蓄电池正极。

## 二、诊断测试模式

1990 年 11 月, SAE 制定了 J2045 号通报, 为诊断数据传输标准规定了 14 个模式, 简称为 DIM, 即诊断测试模式。这 14 个模式如下所述。

- 0 —— 回到正常模式。
- 1 —— 传输诊断数据。
- 2 —— 记忆数据清除。
- 3 —— 检测 RAM 数据。
- 4 —— 元件控制功能。
- 5 —— RAM 数据下载。
- 6 —— RAM 数据修改。
- 7 —— 数值指令显示。
- 8 —— 切断正常传输。
- 9 —— 连接正常传输。
- 10 —— 清除故障记忆。
- 11 —— 暂断正常传输。
- 12 —— 根据数值位置定义诊断。
- 13 —— 根据内存中的故障码定义进行诊断。

## 三、OBD - II 故障码的结构和意义

SAE 规定 OBD- II 故障码由 5 个字母数字组成, 第一个是英文代码, 第二个到第五个为数字码。每一个代码均有特殊意义。例如, 故障码 P1352 的含义如下:

- P —— 测试系统。
- 1 —— 汽车制造厂商码。
- 3 —— SAE 定义故障范围。



52——原厂故障码。

### 1. 故障码前 2 位代码代表的意义

P0——发动机/变速器电脑控制系统，由 SAE 统一制定故障码。

P1——发动机/变速器电脑控制系统，由厂家各自制定故障码。

P2、P3——发动机/变速器电脑控制系统，预留故障码。

C0——底盘电脑控制系统，由 SAE 统一制定故障码。

C1——底盘电脑控制系统，由各厂家自行制定故障码。

C2、C3——底盘电脑控制系统，预留故障码。

B0——车身电脑控制系统，由 SAE 统一制定故障码。

B1——车身电脑控制系统，由各厂家自行制定故障码。

B2、B3——车身电脑控制系统，预留故障码。

U0、U1、U2、U3——网络联系相关故障码。

### 2. OBD- II 发动机和变速器的故障码

P01XX、P02XX——燃料和进气系统。

P03XX——点火系统。

P04XX——废气控制相关系统。

P05XX——车速传感器，怠速控制相关系统。

P06XX——控制电脑相关系统。

P07XX、P08XX——变速器故障码。

P09XX、P00XX——SAE 预留部分。

### 3. SAE 定义范围

故障码 (P0000 ~ P0999) 为 SAE 统一规定部分。由于这部分故障码很多，仅列举数条供参考。

P0000——无故障。

P0100——空气流量计线路不良。

P0107——空气压力传感器系统输入电压太低。

P0109——进气温度传感器线路间歇性不良。

P0117——发动机冷却液温度传感器电压太低。

P0561——蓄电池电压太低。

P0780——无法换档。

……

### 4. 厂家自行设定部分

故障码 (P1000 ~ 以后) 为各厂家自行制定部分。这部分故障码也很多，仅举数条供参考。

P1000——EEC-VM 电脑无法与 OBD- II 系统连线 (FORD)。

P1001——KERO 测试不完全 (FORD)。

P1100——大气压力传感器线路不良 (TOYOTA, LEXUS)。

P1105——燃油压力控制电磁阀失效 (CHRYSLER)。

P1105——进气压力传感器、大气压力传感器不良 (NISSAN, INFINITI)。



P1200——燃油泵继电器线路不良 (TOYOTA, LEXUS)。

P1200——喷油器控制线路不良 (GM)。

P1795——EGR 增压传感器故障 (GORD)。

P1795——节气门传感器怠速接点不良 (MAZDA)。

.....

## 第二章 奔驰车系故障诊断与检修

奔驰公司是世界最著名、资格最老的汽车公司之一。公司以生产高级轿车、大型专用载货汽车和大客车而驰名。对轿车的生产采用少批量、高价格的战略，追求高质量和高性能。

产品系列分为 S 级、C 级、SL 级和 E 级，还将上市 B 级和 R 级。

### 第一节 奔驰车系诊断座

#### 一、五种诊断座

1) 9 孔诊断座：位于发动机室翼子板侧（图 2-1）。

 <p>9 孔诊断座</p>	孔	功用	孔	功用	孔	功用
	1 #	发动机转速信号	4 #	高压线圈 (-)	7 #	磁电正时
	2 #	搭铁线	5 #	高压线圈 (+)	8 #	磁电正时
	3 #	百分比值 (%)	6 #	蓄电池正极	9 #	磁电正时

图 2-1 9 孔诊断座

2) 8 孔诊断座：位于发动机室，靠近防火墙侧（图 2-2）。

 <p>8 孔诊断座</p>	孔	功用	孔	功用
	2 #	搭铁线	5 #	自动四轮传动 (4MATIC)
	3 #	诊断按钮	6 #	安全气囊 (SRS)
	4 #	发动机故障码	7 #	冷气空调 (A/C)
	5 #	LED 灯或发动机故障码	8 #	点火系统故障码

图 2-2 8 孔诊断座

3) 38 孔诊断座：适用于 124、129、140、170、202、210 款车的底盘（图 2-3）。

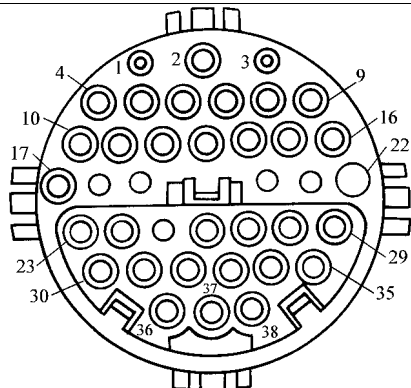


图 2-3 38 孔诊断座



(续)

孔	功用	孔	功用	孔	功用
1 #	车身主搭铁	14 #	右侧发动机百分比输出 (%)	25 #	—
2 #	由主继电器经熔丝来电源	15 #	左侧发动机百分比输出 (%)	26 #	防滑差速器 (ASD) (202 款车)
3 #	蓄电池主电源 (BAT+)	15 #	仪表板	27 #	—
4 #	发动机电脑故障码 (右侧)	16 #	空调面板电脑 (A/C) (124 款车, 140 款车, 202 款车)	28 #	驻车警示系统 (PIS)
5 #	发动机电脑故障码 (左侧)	17 #	LH 电脑点火故障码 HFM (ME) 发动机点火电脑故障码 W140、W202 - TD 信号 (转速)	29 #	记忆座椅电脑
				30 #	安全气囊 (AB/ETR/SRS)
6 #	防滑制动 (ABS/ASR/ETS/SPS/ESP)	18 #	左侧电子点火控制电脑	31 #	红外线遥控 (IRCL)
7 #	怠速/定速 (EA/CC/ISC/DK)	19 #	诊断电脑 (DM/OBD- II)	32 #	—
8 #	主电源电脑	20 #	真空开关伺服电脑	33 #	旅程电脑
9 #	防滑差速器 (ASD)	20 #	综合控制电脑 (CCM)	34 #	卫星导航系统 (CNS)
10 #	5 档自动变速器 (ETC)	21 #	敞篷控制电脑 (RST) (129 款车) /天窗电动窗 (CF) (140 款车)	35 #	自动门锁电脑
11 #	电脑控制悬架系统 (ADS)	22 #	防滚杆控制电脑 (ROLL) (129 款车)	36 #	辅助加热器
12 #	车速控制转向盘电脑 (SPS)	23 #	防盗控制电脑 (ATA)	37 #	—
13 #	TNA 信号 (发动机输出转速信号)	24 #	—	38 #	—

图 2 - 3 38 孔诊断座 (续)

若在诊断座旁另有一个诊断键并含一个 LED 的诊断座 (图 2 - 4), 可由此读取 DM (OBD) 电脑故障码, 与 38 孔中的 19 孔功用相同或 HFM、ME - SFI 系统中的 16 孔诊断座中 3 # 孔功用相同。

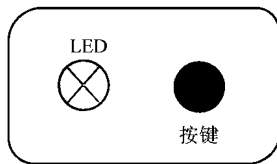


图 2 - 4 含 LED 诊断座

4) 16 孔诊断座: 位于发动机室翼子板侧 (图 2 - 5)。