

新一代故障自诊断系统(OBD- II)

郑霞君

(上海工程技术大学 汽车学院, 上海 200336)

摘要: 介绍新一代汽车在板诊断标准和故障自诊断系统OBD- II, 详细说明了该系统软硬件特点及其系统自检测试模式。

关键词: OBD- II 标准; OBD- II 系统; OBD- II 系统自检调试模式

中图分类号: U472.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-6494(2003)03-0034-03

A New Generation of Malfunction Self-diagnostic System(OBD- II)

ZHENG Xia-jun

(Automotive College, Shanghai University of Engineering and Technology, Shanghai 200336, China)

Abstract: This paper introduces a new generation of automotive on-board diagnostic system(OBD- II). The hardware and software characteristics of OBD- II and its self-examining and debugging mode are described in detail.

Key words: OBD- II Standard; OBD- II system; OBD- II self-examining and debugging mode

新一代汽车故障自诊断系统(OBD II)的出现是世界汽车工业界在开发故障自诊断系统过程中,由各自为政走向统一的一个里程碑。由于以前故障自诊断系统的故障代码和软硬件结构、通讯方式等标准,是由各开发故障自诊断系统的汽车制造公司自定的,因而,故障自诊断系统不但随制造公司不同而异,而且即使同一制造公司,车型不同或生产年代不同,其故障自诊断系统也不同。同时,随着汽车辅助电控系统的增加,为每一控制系统配置的自诊断装置也随之增多。这些都给各汽车修理厂带来极大不便,也使众多的故障检测仪濒于淘汰。

1 第二代汽车在板诊断标准 OBD- II

20世纪90年代逐渐形成了世界汽车工业界广泛认同的车载诊断标准。当前认同的标准是OBD- II,即第二代在板(亦即车载或就车)诊断标准(On-Board Diagnostic II)。1994年,美国汽车工程师协会(SAE)在第一代车载诊断标准(主要是当时的通用汽车公司和福特汽车公司的车载故障自诊断系统标准)基础上,统一了故障代码和软硬件结构,制定了第二代在板统一标准OBD- II。与以前各种故障自诊断系统

相比,它更侧重于与排放控制相关的诊断。OBD- II标准包括以下内容。

1.1 SAE 标准

SAE标准主要是一些故障自诊断系统使用通讯的标准、故障测试模式标准及故障代码标准,如:SAE J1113(车辆元件的电磁敏感性测量程序);SAE J1850(B类数据通讯网络接口);SAE J1930(电气/电子系统诊断缩写、条目和定义);SAE J1962(诊断接线器);SAE J1979(电气/电子诊断测试模式及方法);SAE J2012(诊断故障代码推荐格式和信息);SAE J2201(OBD- II检测工具的通用接口);SAE J2205(扩展诊断协议)。

1.2 ISO 标准

ISO标准包括:ISO 7637(道路车辆——环境与连接的电磁干扰);ISO 9141 2:1994(E)(道路车辆诊断系统CARB内部数字信息交流要求)。

1.3 其它标准

美国加州代码规定,13号主题,1968.1部分:故障和诊断系统要求;

美国环保局40CFR第86部分:新型机动车和机动车发动机空气污染控制车载诊断系统规定要求。

2 第二代故障自诊断系统(OBD- II)

第二代汽车在板诊断标准OBD- II是开发第二代自诊断系统(OBD II)的标准。OBD II具有特别监测

作者简介: 郑霞君(1956-),女,浙江人,讲师,长期从事现代汽车故障诊断教学和研究。

收稿日期: 2002-12-18

发动机微机系统和排放系统部件的能力。如果汽车某部件或ECU控制策略出了毛病,导致排放超过该车型,按美国联邦试验规程(FTP)测试年度允许标准值的1.5倍时,必须自动点亮故障灯。同时与故障对应的故障代码自动存入发动机控制模块PCM的随机存储器中。

具有OBD II能力的微机系统与以前的微机系统大体相似,只不过PCM模块中增加了范围广泛的监测系统和控制策略。以下主要以带有OBD-II的福特汽车公司微机系统(称为EEC V)为例,介绍带OBD-II的电控系统的一些特别的硬件结构和软件控制策略,以及检查这些监测系统工作正常与否的测试规范。

2.1 OBD-II系统硬件特点

OBD-II系统的硬件与非OBD-II系统硬件相比,增加或改变了以下这些硬件:

a. 在催化转化器下游加进一个加热型氧传感器(HO_2S),见图1。

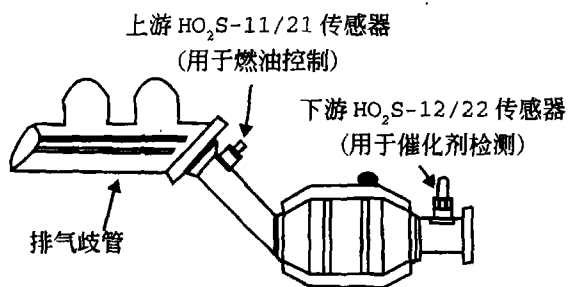


图1 带有排气歧管 HO_2S -11/21 传感器和催化转化器下游 HO_2S -11/22 传感器的系统氧传感器

- b. 采用数据线和16引脚数据线连接器(DCL);
- c. 采用高密度的PCM模块接线器,具有104个引脚;
- d. 采用快存式电可擦除可编程只读存储器(EEPROM);
- e. EEC V系统硬件替换警告。

2.2 OBD II系统软件特点

带OBD II的EEC V系统软件与以前系统的主要区别是,新系统中的PCM模块内有监视自适应软件。它通过以下这些监测器来完成故障自诊断:催化效率监测器;发动机缺火监测器;燃油系统监测器;加热型氧传感器(HO_2S)监测器;排气再循环(EGR)监测器;综合部件监测器;燃油蒸发控制系统监测器;二次空气喷射监测器。

当以上这些监测器监测到变异信号(通常是传感器、执行器、与排放有关的部件等发生故障或软件的控制策略出错等所致),立即点亮故障指示灯。从上述监测器的名称可以看出,OBD II系统监测故

障概念和对故障的容忍程度与以前故障自诊断系统有很大差异。

2.3 OBD II故障码与故障指示灯

2.3.1 故障诊断码(DTC)的产生规则

当二次行驶循环期间检查出同一故障,例如出现一次缺火,缺火监测器立即把它分类,并把一个故障码(DTC)存入PCM模块的存储器中。而催化效率监测器须在三次行驶循环内发现同一个故障时,才设置一个DTC码。

当故障不再发生并是故障指示灯(MIL)熄灭时,须经发动机的40个预热循环后,DTC码才被擦除。

未定DTC码是代表虽已发生,但发生的次数不足以使故障指示灯(MIL)点亮的故障代码。某些扫描检测仪能用连续DTC读出未定DTC码。

2.3.2 故障指示灯(MIL)点亮规则

当在第二个行驶循环中检查出与前一循环相同的故障时,故障指示灯(MIL灯)一般会点亮,但被缺火监测器和催化效率监测器查出的故障例外。因为发动机缺火可能导致催化效率损坏(例甲类缺火),所以缺火监测器将在缺火首次出现时就使故障指示灯闪光。而被催化效率监测器检查出的故障却在三个行驶循环中都出现才点亮故障指示灯。

对于缺火监测器和燃油系统监测器,如果故障不是在相近条件下连续三个行驶循环中都发生,MIL灯会熄灭。EEC V系统定义的相近条件如下:

- a. 与以前发现故障时相比,发动机的转速差别不超过375 r/min;
- b. 与以前发现故障时相比,发动机的负荷差别不超过10%;
- c. 发动机预热状态或冷却液温度与以前发现故障时的温度相差不大。

对于催化效率, HO_2S , EGR和综合部件等监测器来说,如果相同的故障在连续三个行驶循环中不再出现,MIL灯会熄灭。

3 OBD II系统的自检测试模式

上述八个监测器工作是否正常,关系到OBD II系统故障灯的点亮和所储存的故障码是否正确。为此,在OBD II内设置了一套检测以上八个监测器是否正常工作的自检程序。只有当发动机或汽车的运行满足自检测试模式,OBD II才自动完成对以上监测器的自检。监测器合格与否可用扫描检测仪显示。

3.1 预热循环

预热循环是指发动机停止工作一段时间后汽车需远行,这时发动机冷却液温度至少要达到160 K。关于某个问题的故障指示灯熄灭后,如果没有再出现此类问题,大多数故障码在40个预热循环后都会被擦除。

3.2 试车

OBD II系统中的试车是指启动和驾车行驶,直到除催化效率监测器外的五个监测器完全检验完为止的一段过程。

试车前必须有一段点火开关关闭期。点火开关关闭期过后,发动机重新启动,汽车行驶。缺火监测器、综合监测器和燃油系统监测器是从发动机预热开始连续被检验着。而要完成EGR监测器的检验,则需要一系列的发动机怠速和加速。为了完成HO₂S监测器的检验,需要在发动机预热后,以32~72 km/h范围内某一车速稳定行驶20 s,见图2。催化效率监测器的检验不包括在OBD II系统的试车中。

整个试车过程可完成五个监测器的检验。检验结果可用扫描检测仪显示。当完成五个监测器的检验时,扫描检测仪显示“OK”,反之,扫描检测仪则显示“NO”。

3.3 行驶循环

行驶循环是指一种特定的驾驶方法,用于验证故障征兆或对该征兆进行维修。行驶循环也是一种开始和结束检验OBD II系统中某监测器的驾驶方法。

见图2中的行驶循环。最小驱动循环从发动机启动和汽车行驶开始,直到PCM程序进入闭环控制之后结束。完成一个行驶循环,五个监测器的检测必须全部结束后,才能进行催化效率监测器的检验。为了完成催化效率的检测,需要节气门开度保持不变,车速在64~96 km/h范围内行驶80 s。

4 结论

a.新一代故障自诊断系统(OBD II)是集故障自诊断系统软硬件结构、故障代码、通讯方式系统、自检测试模式为一体的汽车工业国际标准化产物。

b.OBD II系统具有特别监视发动机微机和排放系统部件的能力。OBD II系统监测故障概念和对故障的容忍程度,与以前故障自诊断系统有很大差异。

[参考文献]

- [1] D. 倍莱斯·汽车计算机控制系统(美)[M]. 徐云等译. 北京:机械工业出版社.
- [2] Gray M. Overcoming the Limitation of the System Architecture of On-Board Vehicle Diagnostic. SAE Paper 940432.
- [3] Zaleski, J. V et al. TECH1 Interactive Diagnostic Tester. SAE Paper 861108.

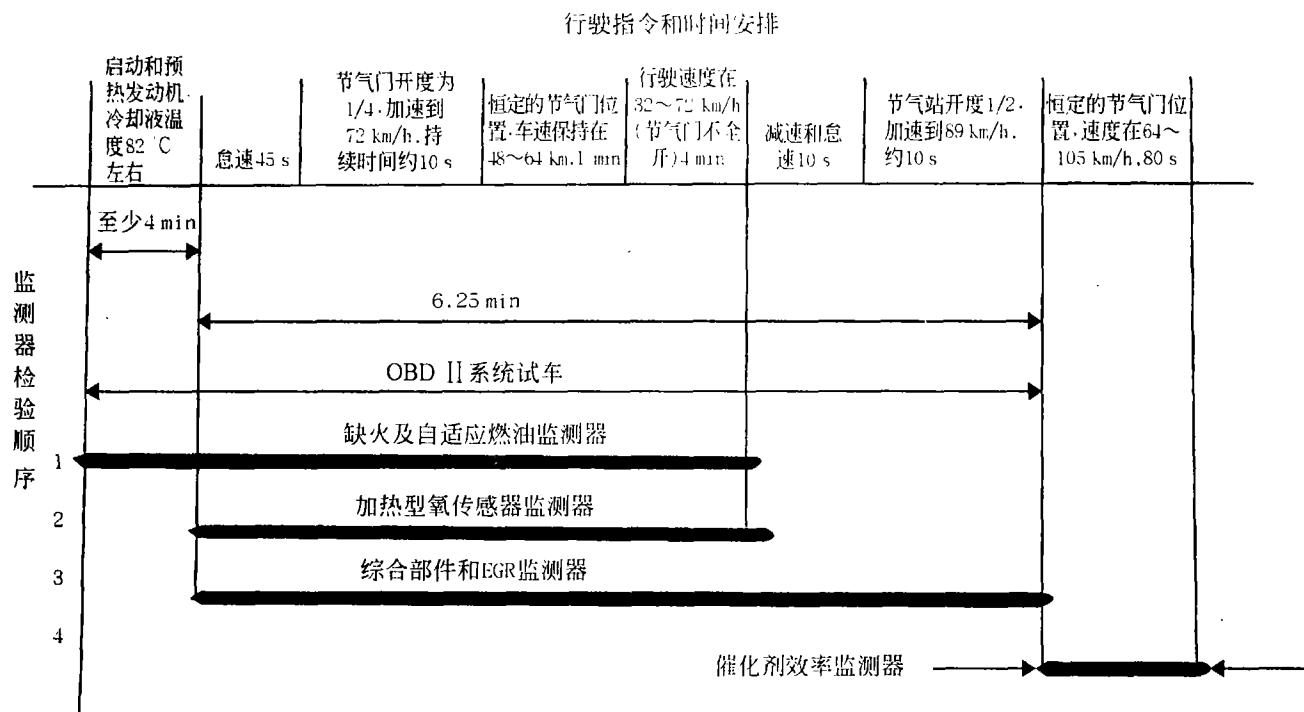


图2 OBD II系统的试车及行驶循环图