

● 黄安华 董凤冰

解读现代汽车 OBD 车载自动诊断系统

随着我国汽车保有量的快速增加,汽车排放的废气污染物已成为城市空气污染的主要来源。为解决人们对提高城市空气质量和想拥有私家车的双重愿望及矛盾,达到减少废气污染物排放的目的,最为科学的方法是提高汽车的排放标准。顺应时代发展的要求,近几年我国排放法规日益严格,2004年7月1日,实施了国Ⅱ排放标准;2008年7月1日,除部分地区N类轻型柴油车有1年缓冲期外,其它所有类型的汽车必须执行国Ⅲ排放标准,2008年3月1日,北京市率先实施国Ⅳ排放标准。为保证汽车的排放水平在任何时刻都要达到国家排放标准,国家环境保护部规定,对实施国Ⅱ、国Ⅳ排放标准的汽车的车控系统加装OBD系统。

OBD系统的内涵及功用

OBD是英文On-Board Diagnostics的缩写,中文翻译为“车载自动诊断系统”。它是安装在汽车发动机电脑(电子控制单元ECU)中的软件,是一种应用于发动机管理系统的电子技术,是最新推出的用于监控汽车尾气排放的手段之一。OBD系统安装在实施国Ⅱ、国Ⅳ排放标准的汽车上,其功能是及时发现汽车故障和污染超标情况,并警告驾驶员尽快维修,同时有利于维修站对汽车故障的诊断和维修。

随着我国汽车保有量的快速增加,汽车排放的废气污染物已成为城市空气污染的主要来源。为解决人们对提高城市空气质量和想拥有私家车的双重愿望及矛盾,达到减少废气污染物排放的目的,最为科学的方法是提高汽车的排放标准。顺应时代发展的要求,近几年我国排放法规日益严格,2004年7月1日,实施了国Ⅱ排放标准;2008年7月1日,除部分地区N类轻型柴油车有1年缓冲期外,其它所有类型的汽车必须执行国Ⅲ排放标准,2008年3月1日,北京市率先实施国Ⅳ排放标准。为保证汽车的排放水平在任何时刻都要达到国家排放标准,国家环境保护部规定,对实施国Ⅱ、国Ⅳ排放标准的汽车的车控系统加装OBD系统。

OBD车载自动诊断系统与以前的所有车载自诊断系统的不同之处,在于有严格的排放针对性,它可以随时监测汽车的排放情况,当汽车排放的一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物和燃油蒸发污染量超过设定的标准,故障灯就会点亮报警。它主要包括发动机随机点火异常时引起的碳氢化合物排放量的整体上升、催化转化器的净化效率下降到某个限值之下、燃油系统有空气泄漏、废气再循环系统故障引起氮氧化物排放量上升、某个关键传感器或其它排放控制装置失效等。也就是说,当排放异常而汽车无任何实际行驶性能问题时,报警灯也会闪亮。

OBD系统的发展历程

从20世纪80年代起,美国、日本和欧洲各大汽车制造企业开始在其生产的电喷汽车上配备OBD。第一代车载诊断系统OBD-I最早在1985年由美国加利福尼亚州大气资源局制定,并于1988年在该州全面实施。OBD-I功能相对简单,主要是诊断与排放有关的零部件的完全失效,而且初期没有自检功能。OBD-I没有统一的标准,OBD连接器插口、故障代码、通讯协议等由各厂家自行设计,各车型之间无法共用,必须采用不同的诊断系统,这给电控汽车的故障诊断和维修带来了诸多不便。

比OBD-I更先进的第二代车载诊断系统OBD-II于20世纪90年代中期产生,美国汽车工程师协会制定了一套标准,要求各汽车制造企业按照OBD-II的标准提供统一的诊断模式,美国环境保护局采用了美国汽车工程师协会制定的大多数标准并作为推荐世界范围统一使用的标准。第二代车载诊断系统除了对排放有关的部件完全失效进行诊断外,还对由于部件老化、部分失效引起的排放超标进行诊断。所以第二代车载诊断系统才是真正意义上的实现对在用汽车整个使用寿命范围内的排放控制。美国环境保护局规定,1996年以后生产的轿车和载质量6.5吨以下轻型载货车的电控系统都要求配置OBD-II系统,并要求进入北美市场的汽车都按照新标准设置OBD。由于美国、日本和欧洲采用了不同的排放法规体系,所以第二代车载诊断系统有OBD-II、J-OBD和E-OBD等3种形式,但它们使用统一的标准,包括标准化的数据诊断接口、解码器、电子通讯协议、诊断故障码、维修服务情报等,只要用1台仪器即可对各种汽车进行诊断检测,这给全球汽车维修检测提供了极大的方便。现在世界各国汽车生产企业普遍采用第二代车载自动诊断系统,由于我国排放标准的制定借鉴了欧洲标准,因此我国强制实施的OBD是基于E-OBD标准的C-OBD。

OBD-II系统技术先进,对燃油路系统得到改善,确保启动时燃油供给,提高车辆的整体技术水平。□

(作者单位 驻一汽军代室)

测排放问题十分有效,但对驾驶员是否接受警告却无能为力。为此,美国汽车制造企业生产出了比 OBD- 更为先进的第三代车载诊断系统 OBD- 。OBD- 的主要目的是使汽车的检测、维护和管理合为一体,以满足环境保护的要求。OBD- 系统会分别进入发动机、变速器、制动防抱死等系统的电子控制单元 ECU 中去读取故障码和其它相关数据,并利用小型车载通讯系统,如 GPS 导航系统或无线通信方式,将汽车的身份代码、故障码及所在位置等信息自动通告管理部门,管理部门根据该汽车排放问题的等级对其发出指令,包括去哪里维修的建议、解决排放问题的时限等,还可对超出时限的违规者的汽车发出禁行指令。因此,OBD- 系统不仅能对汽车排放超标问题向驾驶员发出警告,还能对违规者进行惩罚。这种合成型 OBD 目前在美国有了较大发展。

OBD 系统的组成

OBD 系统非常复杂,美国加利福尼亚州空气资源委员会的 OBD- 系统规定包括 70 多页的详细法规和几百页的详细美国汽车工程师协会及国际 ISO 标准。OBD 系统在功能上由软件和硬件共同实现。OBD 的软件包括故障诊断控制策略代码和标定,与发动机控制部分一起构成整个发动机控制系统的软件包。在一个典型的发动机控制系统软件包中,OBD 部分的代码占整个软件内容的 50% 以上,有超过 150 个可能的故障代码。OBD 的硬件主要由各传感器、电子控制单元 ECU、OBD 连接器插口、故障灯、执行器及线路等与发动机废气控制相关的子系统组成。

OBD 系统的工作原理

汽车在正常运行时,汽车的电

子控制系统输入和输出的信号(电压或电流)会在一定的范围内有一定规律地变化。当电子控制系统电路的信号出现异常且超出了正常的变化范围,并且这一异常现象在一定时间(3 个连续行程)内不会消失,ECU 则判断为这一部分出现故障,故障灯或点亮,同时监测器把这一故障以代码的形式存入内部 RAM 随机存储器,被存储的故障代码在检修时可以通过解码器来读取。如果故障不再存在,监控器在连续 3 次未接收到相关信号后,将指令故障灯熄灭,发动机再暖机循环约 40 次,该故障代码会自动从存储器中被清除掉。

OBD 系统的使用要点

OBD 系统对汽车排放超标和故障的监测效果非常明显,是目前真正意义上对在用车整个使用寿命范围内的排放控制。但 OBD 系统也不是至善至美,它仅能监测出汽车电控系统中 70%~80% 的故障,而且其可靠性还受汽车运行环境的影响,在恶劣的运行状况和异常的工作环境中,系统有可能出错,产生错误的故障代码。由于 OBD 系统对工作环境和使用条件有着较高的要求,所以对安装了 OBD 的实施国 或国 IV 排放标准的汽车,必须认真保养、仔细呵护。

一是选用合格的机油。相比没有安装 OBD 的汽车,安装有 OBD 的实施国 或国 IV 排放标准的汽车,对于机油的品质有了更高级别的要求。如果长期使用不符合标准的机油甚至劣质机油,会加速发动机的磨损,造成烧机油等现象;同时机油中磷和锌燃烧还会使三元催化转化器中毒,从而使 OBD 难以正常工作。因此,在保养汽车时,要严格按汽车使用说明书的规定进行保养,更换指定或专用的品牌

机油。

二是使用标准的清洁燃油。带 OBD 的汽车,发动机及后处理系统都严格按实施国 或国 IV 排放标准对燃油的要求进行设计,不能加注低标号燃油,更不能使用劣质燃油。使用低标号燃油,会因为硫的含量大而使氧传感器、催化器中毒,导致故障灯频亮。使用劣质燃油,会使喷油嘴阻塞、排气冒黑烟,甚至导致汽车动力性下降、油耗增加等问题。此外,驾车者需要注意,加注燃油后要拧紧油箱盖,因为 OBD- 对燃油箱的蒸气泄漏有监测,如果油箱盖未拧紧,必将发生泄漏,从而直接影响监测的真实性,OBD 会产生错误的故障代码,这样可能会误导驾驶员和维修人员。

需要说明的是,在使用燃油中,不要一味追求高标号燃油。因为燃油标号只是对应发动机的压缩比,与燃油清洁度是两码事。认为加注高标号燃油可弥补燃油清洁度的不足是没有依据的,在保证燃油洁净的前提下选用合适的燃油标号才是保证 OBD 正常使用且经济的选择。

三是不要随意改装汽车。汽车在生产前,每个机件相互之间都是在进行过大量匹配试验后才装备到新车上,对于发动机管理系统或整个的管理系统都是经过了严格标定的。而随意地对汽车进行改装,特别是对动力性等方面的改装,必将影响到汽车的原有设计和匹配,比如加装大流量空气滤清器、涡轮增压装置等,可能导致空燃比改变而影响三元催化转换器的正常工作,从而导致尾气排放异常等故障和 OBD 系统的警告。□

(作者单位:65066 部队军官训练教研室)

栏目编辑:王广仁