

# 诊断设备在汽车故障维修中的应用

雷晓斌

西安汽车职业大学 陕西西安 710000

**摘要:**我国近年来经济发展迅速,汽车消费连年增长,目前我国已经成为世界第一大汽车生产国和消费国。随着汽车保有量的增长,传统汽车维修已经不能适应时代发展要求,特别是现代汽车电子化下,传统依靠经验来判断汽车故障的维修方法已经不能满足时代要求。汽车故障诊断设备作为帮助汽修人员快速查找车辆故障、实现汽车维修自动化的有利助手,大大改变了以往汽车维修效率低、判断故障不准确等问题,有效提高了我国汽车维修行业整体水平。

**关键词:**诊断设备;汽车;故障;维修

## Application of diagnostic equipment in automobile fault maintenance

Xiaobin Lei

Xi'an automobile Vocational University Xi'an, Shaanxi 710000

**Abstract:** In recent years, China's economy has developed rapidly, and automobile consumption has grown year by year. Currently, China has become the world's largest automobile production and consumption country. With the growth of automobile ownership, traditional automobile maintenance can no longer meet the requirements of the times, especially under the modern electronic and informationalized era of automobiles, traditional repair methods that rely on experience to judge automobile faults cannot meet the requirements of the times. As a helpful assistant to help auto repair personnel quickly find vehicle faults and realize automobile maintenance automation, automobile fault diagnostic equipment has greatly changed the problems of low efficiency and inaccurate fault diagnosis in automobile maintenance in the past, effectively improving the overall level of China's automobile maintenance industry.

**Keywords:** diagnostic equipment; Automobile; Fault; repair

### 前言

进入 21 世纪,我国汽车工业开始飞速发展,并且在 2009 年成为世界第一汽车产销大国。由于我国长期以来汽车工业落后于世界先进水平,这种落后不仅体现在汽车的生产与研发上,还体现在我国汽车维修行业中。传统汽车维修主要靠师傅带徒弟的形式,专业汽修设备缺乏,导致我国汽车维修行业总体水平较低。随着汽车电气化、智能化、信息化的加速发展,特别是近年来新能源汽车产业蓬勃发展,汽车故障诊断设备越来越在汽车维修中占据重要地位。目前我国职业院校广泛开展汽修课程,在培养我国大量汽修专业人才的同时,也引进了国外一些先进诊断设备,改变了我国汽车维修行业总体技术水平低的现状,随着我国汽车工业逐渐赶超国际先进水平,目前我国的诊断设备在汽车故障维修中得到了广泛利用,国产设备开始成为汽车故障诊断主要工具。

### 一、诊断设备的分类

诊断设备有四轮定位仪、FDOTA 系统、车辆故障自检终端(汽车解码器),根据使用对象不同,四轮定位

仪、车辆故障自检终端(汽车解码器)广泛应用于汽车修理厂,而 FDOTA 系统主要是汽车生产厂商为了更好地对车辆运行监控而运用车联网核心通信技术进行的故障诊断。

#### 1、四轮定位仪

四轮定位仪是对汽车前束角、车轮外倾角、主销后倾角等四轮定位参数进行测量的仪器。四轮定位仪主要由数据通信及处理系统、传感器机头和夹具三部分组成,按传感器的工作原理可分为光学式、电子式和机械式等类型。目前在汽车修理行业中应用较为普遍,也是最基础的诊断设备,主要是对车辆四轮故障检测,防治车辆在行驶中出现跑偏。

#### 2、车辆故障自检终端(汽车解码器)

用于检测汽车故障的便携式智能汽车故障自检仪。由于体积小,使用便捷、准确率高、针对性强等优点,在汽车故障维修中广泛使用。实施使用时,需要在车上找到诊断座,选择相对应的诊断接口,进入诊断系统后,会根据故障码,迅速查明发生故障的部位及原因。目前

我国自主研发生产的监测监控仪在家用轿车、重卡、特殊工程机械等不同车种中广泛应用,取得了良好的经济效益,产品质量高效可靠。由于目前市面上诊断设备种类众多,根据用途和使用对象不同,可以分为专用解码器与通用解码器。

**专用型汽车解码器:**专用型汽车解码器就是指服务于单一车企生产的车型。由于汽车生产商各自产品标准不同,在生产时会根据自身技术特点和工艺,选择不同的车载芯片和技术路线,因此具体到诊断设备上,就会出现某一汽车厂商专用的故障诊断设备。早期的汽车生产厂商为了体现自身产品特色和技术优势,往往会选择专用专断设备来进行故障诊断。专用型汽车解码器由于使用范围窄,因此价格较高,但是相应具有功能强大,可以提供各种诊断交流功能,具有准确率高、功能齐全的优点。主要服务于高端车型,如奔驰得 WINSTAR、宝马 GT1。

**通用型汽车解码器:**随着汽车平台设计统一化和信息技术发展,目前通用型检测设备正在成为市场主流。目前的车载 ECU 在兼容性上得到很好的拓展,诊断设备可以连接绝大多数车载电脑,因此通用型解码器得到了更为广泛的使用。通用解码器相较于专用解码器,价格较低,使用功能上主要集中在故障码、数据流,因此操作简单。目前通用解码器主要有 K8、电眼睛、红盒子、修车王等。此外,还有针对不同地区的通用解码器,如欧洲地区宝马、奔驰、奥迪系列,采用 0B91 解码器。

### 3、FDOTA (Flash & Diagnostic Over The Air) 系统

FDOTA 系统是近年来随着互联网技术的发展而出现的远程故障诊断系统。FDOTA 是将车辆诊断及 ECU 刷写技术与互联网技术相结合,形成车辆远程诊断系统。该系统将生产所有车型利用互联网连接起来,对于车辆内置软件系统更新与维护更为便捷,同时对于一些车载软件系统故障,可以随时联网更新,避免消费者再前往专用 4s 点维护,降低了消费者和生产厂家的维修成本。在实际使用者,生产厂家可以根据 FDOTA 系统产生的大数据,分析消费者在使用车辆中的问题,对汽车接下来的设计优化提供数据支撑,同时也方便第三方进行远程维修诊断。

## 二、诊断设备发展历史及我国现阶段诊断设备水平

### 1、诊断设备发展史

汽车工业发展初期,机械结构简单,电子设备应用基本没有,因此当车辆出现故障时主要依靠经验与外观进行故障判断,但是随着汽车工业发展,机械结构在变得复杂的同时,电子元器件在汽车工业中得到广泛应用,因此故障诊断设备就开始被应用到汽车维修中来。早在 20 世纪 40-50 年代,国外就研发出了以性能调试和故障诊断为代表的单一检测装备。随着机电一体化技术的发展,特别是 80 年代后以电子芯片为代表的电子产品在汽车生产中的应用,带动了诊断设备跨越发展。

### 2、我国诊断设备发展现状

由于我国汽车工业起步晚,因此在相当一段时间内,我国的汽车诊断设备处于空白状态,主要靠汽修人员经验进行维修。随着我国汽车工业的发展壮大,60-70 年代开始,我国开始引进国外技术,尝试自己研发故障诊断和检测设备。最早我国主要是针对汽车生产过程中的质量检测,例如发动机气缸密封性。随着改革开放,我国汽车保有量开始显著增加,为了拉进与世界汽车先进生产国的技术差距,我国开始进行汽车技术引进,通过建立合资车企的方式来生产汽车,在这个过程中,针对汽车故障诊断与检测技术,我国开始重视起来,先后通过列入国家技术攻关计划,到九十年代,我国初步具有了发动机故障诊断仪、四轮定位仪等诊断设备研发生产能力。进入 21 世纪初,我国已经实现了汽车故障诊断设备国产化,全国主要汽车维修中心与检测中心已具备使用汽车解码器为代表的综合性检测能力。

需要指出的是,汽车故障诊断设备发展水平与汽车工业水平有直接关系,特别是在我国,这种联系更是十分紧密。进入 2010 年后,我国汽车工业迎来爆发式增长,不但作为世界第一大汽车消费国,也成为世界第一大汽车生产国,在此过程中,我国汽车生产技术水平不断赶超国际先进水平,客观上也带动了诊断设备的发展。目前我国在电子工业上的长足进步,与汽车生产技术共同驱动着诊断设备的发展。

## 三、诊断设备在汽车故障维修中主要应用

### 1、利用诊断设备读取故障码

读取故障码是汽车故障诊断设备的主要功能之一。通过将诊断设备与汽车上自诊断座连接,实现诊断设备与车载电脑的数据联通功能。当汽车故障灯常亮时,将诊断设备与汽车故障诊断接口相连,这时诊断仪器就可以直接读出故障码,根据故障码所代表的含义,即可判断车辆故障部位,维修人员可以参照进行故障排除与维修。

### 2. 利用诊断设备清除故障码

目前 ECU 在车辆上广泛应用,而且随着汽车电气化程度的不断提高,各种芯片与电子元件在车辆中占有重要比例。当车辆出现故障时,芯片及各种传感器会将数据反馈到 ECU 上,汽车故障码就会不断提示车主进行维修。在实际维修后,由于数据储存在车辆 ECU 上,故障码还会反复提醒车主,通过拆除蓄电池导线、拔掉主保险的方法虽然都可以清除故障码,但是也会造成防盗系统的启动,影响车辆正常使用。采用诊断设备提取出故障码,并将故障排除后再利用清除故障码功能将故障码清除,就会避免上述状况的产生。

### 3. 利用诊断设备查询控制单元型号

当汽车的控制单元出现故障时,汽车将不能再行驶,这种情况下,唯一的解决办法就是更换同一型号的控制单元,但是控制单元的代码已然无法辨认。而应用汽车

故障诊断设备应用，就可以准确查阅其代码，从而完成控制单元的更换。

#### 4、利用诊断设备设置基本数据

诊断设备的一项很重要的功能就是对汽车的基本数据进行设置。例如发动机的怠速转速、冷却风扇的开启温度及高低速转速等等，在控制单元给出错误指令时，通过诊断设备给予必要的纠正，从而保障车辆的良好运行状态

#### 5、利用诊断设备测试执行元件

当我们怀疑是某一执行元件发生故障时，可以采用诊断设备来验证是否正确。具体做法是，将诊断设备与汽车电脑连接，然后利用诊断设备向执行元件发出命令，执行元件是否处于正常工作状态立刻可以显示出来。这种方法简单高效，而且准确度高，是在故障诊断中最常用的方法之一。

#### 6、利用诊断设备读取数据流

诊断设备与电脑联通时，我们可以获得电脑内车辆运行的一系列参数，我们把这些数据统称为数据流。汽车维修中，运行状态的数据参数是否正常非常重要，因此常利用诊断设备检测车辆的动态数据流。数据流的长度与数目，因为汽车生产厂商的不同而代表不同的信息，我们只要根据代码逐一解读即可。在实际维修过程中，发动机转速、冷却液温度、进气温度、喷油脉宽、节气门开度等数据，是非常重要的参考数据，可以起到指引作用。

诊断设备在使用时，方法简单，准确率高，上手快，同时还能得到汽车的各种参数，方便对汽车进行全范围诊断，但是也存在一些短板，需要我们正确看待。首先，目前由于车辆技术迭代较快，因此诊断设备需要不断更新数据库，体现在使用中就是定期升级，需要持续成本投入；其次，目前诊断设备使用范围还是存在一定限制，例如当发生机械故障时，就需要依靠维修人员通过观察、经验等进行故障判断，诊断设备这时就无能为力；再之，诊断设备在使用时，也会出现错误的信息，而且有时给出的故障判断也并不是总是正确，需要认真辨别；最后，利用诊断设备，如解码器进行故障诊断时，很容易出现对 DTC 故障码不理解或者误解，在检查非 PCM 控制部分的故障码时，解码器作用就比较小了。诊断设备在汽车故障维修中虽然能帮助维修人员高效精准判断故障原因，但是汽车作为复杂工业产品，还是需要维修人员根据经验，采用综合技术手段进行故障判断与维修。

#### 四、诊断设备未来发展趋势

随着电子工业和信息技术的发展，以新能源汽车为代表的汽车厂商将信息化、智能化作为现代汽车的核心

优势，以车联网为特征的车辆售后支持系统在汽车维修中将发挥越来越重要的功能。汽车诊断也将向着多样化、智能化、集成化的方向发展，对汽车故障诊断高效化和远程化也将成为未来汽车故障维修中的一大特色。

##### 1、故障诊断分析多样化

故障诊断分析是辨别车辆故障原因，有效采取维修方法的重要依据。随着各种传感器元件在车辆生产中的应用，诊断设备可以不必再依靠单一的检测设备实现故障分析，依靠更为精准的信息收集与传导，将故障原因辨别分析。

##### 2、故障诊断智能化

现代人工智能技术的发展，使汽车故障诊断有了更为智能化应用的趋势，特别是在对一些疑似问题的处理上，根据大数据应用，采用 AI 技术，可以代替人工进行分析，而且随着技术的发展，这种趋势会更为明显。

##### 3、故障诊断网络化和远程化

目前以车联网为特征的远程诊断技术初步形成，永华与汽车生产商及售后可以通过联网将汽车信息共享，在车辆出现故障时，售后可以根据监控到的后台数据及时给与用户反馈，帮助用户排除故障，对于一些潜在危险因素，汽车生产厂家可以及时帮助用户通过升级系统、售后服务等方式解决掉，大大提高了故障诊断的效率。

#### 五、总结

随着汽车技术的发展，故障诊断设备正在成为汽车维修行业不可或缺的设备。对于提高汽车维修效率、保证行车安全、有效提高汽车故障诊断水平有着重要作用。目前来说，汽车诊断设备还有一些缺点，例如需要定期升级、使用费用较高、准确率还有待提升等，但是相信随着技术的发展，这些缺点会逐一得到改善。未来随着以新能源为代表的汽车智能化发展，将会带动诊断设备向着更加智能化、远程化方向发展。

#### 参考文献：

【1】杨茜厦. 汽车故障诊断设备在维修中的具体应用[J]. 技术与市场 2017年第11期 106、109页 共2页

【2】宋宝来, 余宏军. 电子诊断在现代化汽车维修技术中的应用探讨[J]. 汽车博览 2020年第18期 第53页 共1页

【3】钱千. 浅析汽车维修中故障诊断设备的有效应用[J]. 时代汽车 2021第19期 171-172页 共2页

作者简介：雷晓斌（1984.04.12），男，汉族，山西人，本科学历，工程师，研究方向：汽车检测与维修技术。