



- 高等职业教育“十二五”规划教材
- 高职高专汽车类专业理实一体化系列教材

UTO MOBILE

汽车检测与故障诊断技术

QICHE JIANCE YU GUZHANG ZHENDUAN JISHU

主编 张克明



教学资源库
<http://www.ndip.cn>



国防工业出版社

National Defense Industry Press

高等职业教育“十二五”规划教材
高职高专汽车类专业理实一体化系列教材

汽车检测与故障诊断技术

主 编 张克明

國防工業出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书共分四章,系统地阐述了汽车检测与故障诊断的基础知识,汽车检测参数与诊断标准,汽车故障的诊断方法,发动机功率及气缸密封性的检测,汽车各主要系统的检测与故障诊断,汽车主要电控系统的检测与故障诊断,以及汽车排放、噪声和车速表的检测等内容。书中主要介绍了相关检测设备的使用方法,汽车各系统的性能检测方法,常见故障的诊断分析方法等;重点介绍了汽车各系统的常规检查方法和电控系统的检测及分析方法。

本书内容详尽,具有较强的实用性和可操作性。可作为高等职业院校、高等专科学校、成人高校、民办高校及本科院校汽车类专业的教学用书,并可作为社会从业人士的业务参考书及培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车检测与故障诊断技术/张克明主编. —北京:
国防工业出版社, 2015. 3
高职高专汽车类专业理实一体化系列教材
ISBN 978-7-118-09881-5

I. ①汽… II. ①张… III. ①汽车—故障检测—高等
职业教育—教材②汽车—故障诊断—高等职业教育—教材
IV. ①U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 012460 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 16½ 字数 381 千字
2015 年 3 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3000 册 定价 34.80 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010) 88540777

发行邮购: (010) 88540776

发行传真: (010) 88540755

发行业务: (010) 88540717

前言

现代汽车电子化程度高、新技术含量高,在进行汽车检测与故障诊断作业时,如果没有相关的诊断数据、技术资料以及先进的检测仪器、设备,仅凭经验多数情况下已无从下手。因此,汽车检测与故障诊断技术的更新周期越来越短,对汽车维修技术人员的检测与故障诊断技术水平也提出了更高的要求。为此,行业需要与汽车技术发展同步更新的汽车检测与故障诊断技术教材。

本书根据高职高专教育人才培养目标,按照汽车检测与故障诊断技术课程的教学基本要求,比较全面、系统地介绍了汽车检测与故障诊断仪器、设备的使用和操作方法,汽车各系统的常规检查方法,汽车常用的性能检测技术,以及汽车常见故障的检查方法等。

本书特点主要体现在以下几个方面:

1. 先进性。本书广泛吸收汽车检测与故障诊断方面的新知识、新技术,尽量将国内先进的检测与故障诊断技术、检测标准及仪器、设备引入本教材,以体现技术上的先进性。

2. 实用性。力求从生产一线对汽车检测与故障诊断技术人才知识、能力的需要出发,以利于读者对汽车检测与故障诊断技术的理解和掌握为重点,精选教学内容。同时通过典型内容的介绍,力求达到举一反三、触类旁通的效果,为学生未来的学习和工作奠定扎实的基础。

3. 合理性。按照学生的认知规律,摒弃不必要的理论说明,按照由易到难,先通用技术、后专项技术,循序渐进、逐步深入的方式编写教材。重视企业现有操作技术与实践经验的引入,在保证教材内容满足现有行业技术水平需要的同时,具备必要的前瞻性。

4. 易读性。在本教材的内容选择上,删繁就简,以先进性、实用性和可操作性为目标,精选教学内容;在编写形式上,采用了大量与内容相关的图片,力求使内容简洁、明确、直观,以利于读者理解和掌握。

由于各院校汽车检测与故障诊断仪器、设备不尽相同,在教材中在介绍了目前使用比较普遍的检测仪器、设备和检测与诊断技术、方法的同时,精选了部分典型仪器、设备与检测、诊断技术和方法,以满足不同使用者的需要。



本书可作为高等职业院校、高等专科院校、成人高校、民办高校及本科院校汽车类相关专业的教学用书，并可作为社会从业人士的业务参考书及培训用书。

本书由张克明主编，卜毅男、刘麦、黄英超等参加了部分内容的编写工作，全书由张克明统稿。

在本书的编写过程中，参考了大量国内外有关书籍和技术资料，在此向相关作者表示深切的谢意。

由于编者水平有限，书中不妥之处，恳请专家和广大读者不吝指正。

目 录

第一章 概论	1
第一节 汽车检测与故障诊断基本知识	1
一、基本概念及术语	1
二、汽车检测与故障诊断的目的	2
三、现代汽车检测与故障诊断技术的特点	3
第二节 汽车检测参数及诊断标准	4
一、汽车检测参数	4
二、检测参数的选择原则	7
三、检测参数标准	8
四、检测参数标准的组成	9
第三节 汽车故障及其诊断方法	10
一、汽车故障的分类	10
二、汽车故障的成因	10
三、汽车故障症状	11
四、汽车故障变化规律	12
五、汽车故障的诊断方法	13
[复习思考题]	15
第二章 发动机的检测与故障诊断	16
第一节 发动机功率的检测	16
一、稳态测功	16
二、检测结果分析	20
第二节 气缸密封性的检测	21
一、气缸压缩压力的检测	21
二、曲轴箱窜气量的检测	25
三、气缸漏气量和漏气率的检测	26
第三节 冷却系统的检测与故障诊断	28
一、冷却系统的常规检查	28
二、冷却系统的故障诊断	32
第四节 润滑系统的检测与故障诊断	33
一、润滑系统的常规检查	33



二、润滑系统的故障诊断	36
第五节 点火系统的检测	38
一、点火系统的常规检查	38
二、发动机点火波形的检测	41
第六节 汽油机燃油供给系统的检测	48
一、燃油供给系统压力的检测	48
二、喷油器的检测	51
第七节 柴油机燃油供给系统的检测与故障诊断	54
一、柴油机燃油供给系统的常规检查	54
二、柴油机燃油供给系统的故障诊断	61
第八节 发动机异响故障的检测与诊断	70
一、异响诊断依据	70
二、常见发动机异响故障的诊断	71
第九节 发动机排放的检测	76
一、发动机排气污染物的主要成分及危害	76
二、汽油发动机排气污染物的检测	77
三、柴油发动机排气污染物的检测	80
[复习思考题]	81
第三章 底盘与车身的检测与故障诊断	82
第一节 传动系统的检测与故障诊断	82
一、传动系统的常规检查	83
二、传动系统的性能检测	89
三、传动系统的故障诊断	100
第二节 汽车转向系统的检测与故障诊断	113
一、转向系统的常规检查	113
二、转向系统的性能检测	116
三、转向系统的故障诊断	118
第三节 汽车行驶系统的检测与故障诊断	123
一、行驶系统的常规检查	123
二、车轮平衡的检测	126
三、车轮定位参数的检测	130
四、转向轮侧滑的检测	138
五、悬架的性能检测	141
六、行驶系统的故障诊断	143
第四节 汽车制动系统的检测与故障诊断	147
一、制动系统的常规检查	147
二、制动系统的性能评价指标	152
三、制动性能的检验方法	153
四、制动系统的故障诊断	156

第五节 前照灯的检测	161
一、前照灯检测标准及检验方法	162
二、前照灯检测仪的结构及检测方法	164
第六节 车速表的检测	166
一、车速表误差的测量原理	166
二、车速表的检测	167
第七节 汽车噪声的检测	169
一、汽车噪声的形成及其危害	169
二、噪声的评价指标	170
三、汽车噪声的检测	171
[复习思考题]	174
第四章 汽车电子控制系统的检测与故障诊断	175
第一节 汽车电控系统故障诊断基础	175
一、电控系统故障诊断的基本程序	175
二、电控系统故障检测与诊断的基本原则	176
三、故障诊断的一般方法	177
四、疑难故障的检查	178
五、电控系统检测与故障诊断的注意事项	182
第二节 发动机电控系统的检测与故障诊断	183
一、电控系统的故障自诊断检测	183
二、电控系统的数据流分析	191
三、电控系统主要部件的检测	205
第三节 自动变速器电控系统的检测与故障诊断	234
一、电控系统的故障自诊断检测	235
二、电控系统主要部件的检测	240
第四节 制动防抱死控制系统的检测与故障诊断	246
一、电控系统的故障自诊断检测	247
二、电控系统主要部件的检测	253
[复习思考题]	255
参考文献	256



第一章

概 论

【学习目标】

1. 了解汽车检测与故障诊断的基本概念及术语。
2. 理解现代汽车检测与故障诊断的目的及技术特点。
3. 掌握汽车检测与诊断参数标准、组成及其选择原则。
4. 理解汽车故障的分类、成因、症状及故障变化规律。
5. 了解常用汽车故障的诊断方法。

第一节 汽车检测与故障诊断基本知识

一、基本概念及术语

1. 汽车检测

汽车的检测,一般是指对在用车辆的动力性、经济性、法规适应性等方面进行检测,以确定其现行的技术状况和工作能力。汽车检测是一种主动的检查行为,如同健康的人去医院做体检,以便了解身体的健康状况,及时发现疾病隐患。汽车动力性检测项目主要包括车速、加速性能(加速时间)、底盘输出功率、发动机功率、转矩以及点火系、供油系的状况等;汽车经济性检测的主要内容是燃油消耗量;汽车法规适应性检测项目主要有汽车噪声和尾气排放状况等。

2. 汽车故障诊断

汽车的故障诊断,一般是指在车辆出现故障后,在不解体(或仅卸下个别小件)条件下,通过检查、测试,判断出故障原因及故障点,并确定出排除方法的过程。汽车故障诊断是一种被动的检查行为,就好像人生了病,需要到医院进行检查,诊断病情一样。

3. 汽车检测与故障诊断技术

汽车检测与故障诊断技术是汽车检测技术和汽车故障诊断技术的统称,是随着车辆的结构、性能不断复杂、完善而逐渐发展起来的。车辆在运行过程中,各总成零件受到力、热、摩擦及腐蚀等物理及化学作用下,技术状态不断发生变化。而现代汽车一旦发生故障,往往会导致严重的后果。因此,在车辆的使用过程中,应定期或不定期地对其进行交通安全和环境保护方面的检测和故障诊断,确保车辆在安全、高效和低污染的情况下运行。汽车



检测与故障诊断是在不解体条件下,为确定汽车技术状况或查明故障部位、原因所进行的检查、分析、判断工作。

4. 汽车技术状况

汽车技术状况是定量测得的表征某一时刻汽车外观和性能的参数值总和。汽车的外观参数主要包括车辆的长、宽、高及轴距、轮距,车辆各对称部位的尺寸差异等参数值;汽车的性能参数是指定量测得的表征某一时刻汽车动力性、经济性、排放性、安全性、操纵稳定性、行驶平顺性、舒适性、通过性和可靠性等的参数值。

5. 汽车故障

汽车故障是指汽车中的零部件或总成,部分地或完全地丧失了汽车原设计规定功能的现象。汽车故障按对汽车性能的影响分为功能故障和参数故障。功能故障是指汽车不能继续完成本身的功能,如发动机不能起动、转向失灵、不能行驶等;参数故障是指汽车性能参数达不到规定的指标,如功率下降、油耗上升、排放超标等。

二、汽车检测与故障诊断的目的

汽车的大量使用,在提高运输效率,促进经济发展,改善人们生活的同时,也造成了交通事故、大气污染、噪声污染以及能源紧张等引起全球关注的问题。为解决上述问题,除应努力开发高性能、低油耗、低污染的汽车外,还要加强对在用汽车的检测与故障诊断,以便及时对车辆进行维修和调整,使汽车经常处于良好的技术状况。

汽车检测与故障诊断的目的,可以归纳为以下几个方面:

1. 保证交通安全

随着交通运输业的发展,交通事故也日益增加。造成交通事故的原因,大致可归纳为驾驶员、行人、车辆、道路、气候等几方面。其中,由于汽车制动、转向、照明等车辆技术原因产生的事故,约占事故总量的 1/4。所以,加强汽车的检测与故障诊断,使其保持良好的技术状况,对保证交通安全是非常必要的。

2. 减少环境污染

汽车排放的尾气中含有上百种化合物,其中对人和生物直接有害的物质主要是 CO、HC(碳氢化合物的总称)、NO_x(氮氧化化合物的总称)、铅化合物、碳烟等。这些有害气体污染了大气,破坏了人类的生存环境。尤其在大城市人口密集、交通拥挤的地区,汽车尾气污染更为严重。20 世纪中期,美国的洛杉矶出现了著名的“光化烟雾”事件,汽车尾气的严重污染,直接威胁事发当地居民的生命安全,并造成巨大的经济损失。随着我国汽车保有量的持续快速增长,汽车尾气已成为许多城市大气污染的罪魁祸首,不仅大大降低了能见度,而且是大气中有害污染物的主要来源。目前世界各国对汽车污染物的危害都十分重视,所规定的尾气污染排放物控制标准也越来越严格。

另外,尾气中含有较多的 CO₂ 气体。CO₂ 是一种温室气体,向大气排放过多的 CO₂ 气体,有使地球表面温度升高的后果,对环境同样会产生危害。汽车噪声是另一种环境污染。在交通繁忙的十字路口,车辆噪声可达 70dB 以上。国家通过对汽车进行定期检测的方法,严格限制汽车产生的废气和噪声污染,污染超标的车辆不准上路,必须进行调整或修理。

3. 改善汽车性能

汽车的性能主要包括动力性、经济性、安全性、操纵稳定性、舒适性和环保性能等方面。

汽车使用一段时间后,性能或技术状况会逐渐变差。不仅动力性、经济性会降低,油耗增加,尾气排放情况变坏,转向或制动系统性能变坏时还可能引发交通事故。所以通过对汽车的检测与诊断,既可以保持汽车经常处于良好的技术状况,改善汽车性能,还可延长汽车的使用寿命。

4. 提高维修效率

据资料统计,在车辆的技术保障中,查找故障的时间约占70%,而排除故障的时间仅占30%左右。随着车辆结构的日益复杂,汽车检测与故障诊断的地位更加重要。可以这样说,在车辆的技术保障中,检测与诊断是一个重要的环节:没有检测与故障诊断技术,车辆的技术状况就不能迅速恢复;没有检测与故障诊断技术,车辆的维修保障体制只能停留在事后维修和定期维修的方式上。

5. 实现“视情修理”

早期的汽车维修制度,采用“事后维修”和定期保养方式。“事后维修”是在汽车出现故障后进行的修理方式。这种方式隐含着对人身安全的威胁和造成财产重大损失的危机;强制定期保养,往往会造成盲目修理或失修现象。随着汽车技术的进步,上述方式已不适应今天的形势。

目前,广泛采用“视情修理”制度,它能最大限度地发挥零件的使用潜力,减少不必要的拆装操作,大大提高车辆使用的可靠性和经济性。显然,没有一定的检测手段,要实现“视情修理”只能是一句空话。

三、现代汽车检测与故障诊断技术的特点

早在二十世纪四五十年代,在一些工业发达国家就出现了一些以故障诊断和性能调试为主的单项检测技术和检测设备。以后,随着计算机技术的发展,出现了汽车检测诊断、数据采集处理自动化、检测结果直接打印等功能的汽车性能检测仪器和设备。在此基础上,为了加强汽车管理,各工业发达国家相继建立汽车检测站和检测线,汽车检测及故障诊断技术也随之得到快速发展。

概括地讲,现代汽车检测与故障诊断技术主要具有以下特点:

1. 制度化

在发达国家,汽车的检测工作由交通部门统一领导,在全国各地建有由交通部门认证的汽车检测场(站),负责新车的登记和在用车的安全检测,修理厂维修过的汽车也要经过汽车检测场的检测,以确定其安全性能和排放是否符合国家标准。

2. 标准化

工业发达国家的汽车检测有一整套的标准。以标准中规定的数据为标准,判断受检汽车的技术状况。检查结果以数字显示,有量化指标,以避免主观上的误差。国外比较重视安全性能和排放性能的检测,如美国规定,修理过的汽车必须经过严格的排放检测方能出厂。

除对检测结果有严格完整的标准以外,对检测设备也有标准规定,如检测设备的检测性能、具体结构、检测精度等都有相应标准。对检测设备的使用周期、技术更新等也有具体要求。由于检测制度、技术的标准化,不仅提高了检测效率,也保证了检测质量。



3. 智能化、自动化

随着科学技术的进步,汽车检测与故障诊断设备在智能化、自动化、精密化、综合化方面都有新的发展,汽车检测与故障诊断设备已大量运用光、机、电一体化技术,并采用计算机测控,有些检测设备具有专家系统和智能化功能,能对汽车技术状况进行检测,并能诊断出汽车故障发生的部位和原因,引导维修人员迅速排除故障。

汽车检测与故障诊断技术的未来发展的方向,是实现检测与诊断工作的网络化。目前我国汽车综合性能检测站部分已实现了计算机管理系统检测,但各个检测站的计算机测控方式千差万别,即使采用采用计算机网络系统技术管理的检测站,通常也仅仅是一个站内部实现了网络化。随着技术和管理的进步,努力实现真正的网络化,从而实现信息资源共享、硬件资源共享、软件资源共享。在此基础上,利用信息高速公路,可以将全国的汽车综合性能检测站联网,使交通管理部门可以方便地了解各地区车辆的技术状况。

第二节 汽车检测参数及诊断标准

检测参数是汽车检测诊断技术的重要组成部分,它是表征汽车技术状况的量。有些结构参数(如磨损量、间隙量等)可以表征汽车的技术状况,但在不解体情况下,直接测量往往受到限制,如气缸磨损量和气缸间隙、曲轴和凸轮轴各轴颈的磨损量、各轴向间隙与磨损量等,都无法在不解体的情况下直接测量,因此,在检测与诊断汽车的技术状况时,需要采用一种与结构参数有关,而又能表征技术状况的间接指标,这些间接指标就称为检测参数。它是供诊断用的,表征汽车、总成、机构技术状况的参数。检测参数与结构参数紧密相关,能够反映汽车的技术状况,是一些可测的物理或化学量。

诊断标准是对汽车诊断的方法、技术要求和极限值等的统一规定。检测参数的用途是提供一个比较尺度,如将检测结果与标准值对照后,就可以确定汽车是否能够继续使用或预测在给定行驶里程内汽车的工作能力。

一、汽车检测参数

汽车检测参数包括工作过程参数、伴随过程参数和几何尺寸参数。

1. 工作过程参数

该参数是汽车、总成及机构工作过程中输出的一些可供测量的物理量和化学量。例如发动机功率、驱动车轮输出功率或驱动力、汽车燃油消耗量、制动距离、制动力或制动减速度、滑行距离等,往往能表征诊断对象工作过程中总的技术状况,适合于总体诊断。

如通过检测,底盘输出功率符合要求,说明汽车输出功率符合要求,也说明发动机技术状况和传动系技术状况均符合要求;反之,如通过检测,底盘输出功率不符合要求,说明发动机输出功率不足或传动系功率损失太大,通过进一步深入检测与诊断,可确定是发动机技术状况不佳还是传动系技术状况不佳。工作过程诊断参数是深入诊断的基础,汽车不工作时,工作过程参数无法测量。

2. 伴随过程参数

该参数是伴随汽车工作过程中输出的一些可测量的物理量。例如,振动、噪声、异响、过热等,可提供诊断对象的局部信息,常用于复杂系统的深入诊断。汽车不工作时,伴随过

程参数无法测得(过热除外)。

3. 几何尺寸参数

该参数可提供汽车总成及机构中,配合零件之间或独立零件的技术状况。例如,总成及机构中的配合间隙、自由行程、圆度、圆柱度、端面圆跳动、径向圆跳动等,都可以作为检测参数使用。它们提供的信息量虽然有限,但却能表征诊断对象的具体状态。

汽车常用的检测参数见表 1-1。

表 1-1 汽车常用检测参数

检测对象	检测参数
汽车总体	最高车速/(km/h) 最大爬坡度/(°)或(%) 驱动车轮输出功率/kW 驱动车轮驱动力/kN 汽车燃料消耗量/(L/km)或(L/100km) 汽车侧倾稳定角/(°)
发动机总体	额定转速/(r/min) 怠速转速/(r/min) 发动机功率/kW 发动机燃料消耗量/(L/h) 单缸断火(油)转速下降值/(r/min) 汽油车怠速排放 CO 体积百分数/(%) 汽油车怠速排放 HC 体积百分数/ 10^{-6} 汽油车怠速排放 NO _x 体积百分数/(%) 汽油车怠速排放 CO ₂ 体积百分数/(%) 柴油车自由加速烟度/(m ⁻¹)
配气机构	气门间隙/mm 配气相位/(°)
曲柄连杆机构	气缸压力/MPa 曲轴箱窜气量/(L/min) 气缸漏气量/kPa 气缸漏气率/(%) 进气管真空度/kPa
柴油机供给系	输油泵输油压力/kPa 喷油泵高压油管最高压力/kPa 喷油泵高压油管残余压力/kPa 喷油器针阀开启压力/kPa 喷油器针阀升程/mm 各缸供油不均匀度/(%) 供油提前角/(°) 各缸供油间隔/(°) 各缸喷油器的喷油量/mL



(续)

检测对象	检测参数
点火系	初级电路导通闭合角/(°) 各缸点火波形重叠角/(°) 点火提前角/(°) 火花塞间隙/mm 各缸点火电压/kV 各缸点火电压短路值/kV 点火系最高电压值/kV
润滑系	机油压力/kPa 机油池液面高度/mm 机油温度/℃ 机油消耗量/kg 或 L 理化性能指标变化量 清净性系数 K 的变化量 介电常数的变化量 金属微粒的容积百分数/(%)
冷却系	冷却液温度/℃ 冷却液液面高度/mm 风扇传动带张力/kN
传动系	传动系游动角度/(°) 传动系功率损失/(kW) 传动系机械传动效率 总成工作温度/℃
转向桥与转向系	车轮侧滑量/(m/km) 车轮前束/mm 车轮外倾角/(°) 主销后倾角/(°) 主销内倾角/(°) 转向轮最大转向角/(°) 最小转弯直径/m 转向盘最大自由转动量/(°) 转向盘最大转向力/N
行驶系	车轮静不平衡量/g 车轮动不平衡量/g 车轮端面圆跳动量/mm 车轮径向圆跳动量/mm 轮胎花冠花纹深度/mm

(续)

检测对象	检测参数
制动系	制动距离/mm 制动力/N 制动拖滞力/N 驻车制动力/N 制动减速度/ m/s^2 制动时间/s 制动协调时间/s 制动完全施放时间/s
其它	前照灯发光强度/cd 前照灯光束照射位置/mm 车速表允许误差范围/(%) 喇叭声级/dB 客车车内噪声级/dB 驾驶员耳旁噪声级/dB

二、检测参数的选择原则

能够表征汽车技术状况的技术参数有许多。为了保证诊断结果的可信性和准确性,应该选择那些符合下列要求或具有以下特性的检测参数。选用原则如下:

1. 灵敏性

灵敏性又称为灵敏度,是指诊断对象的技术状况从正常状态到进入故障状态之前的整个使用期内,检测参数相对于技术状况参数的变化率。选用灵敏度高的检测参数来诊断汽车故障时,可提高检测的准确性与可靠性。

2. 单值性

单值性是指汽车技术状况参数从开始值到终了值的范围内,一个检测参数只对应一个技术状况参数。具有非单值性的检测参数没有实际意义。

3. 稳定性

稳定性是指在相同的测试条件下,多次测得同一检测参数的测量值,具有良好的一致性(重复性)。检测参数的稳定性越好,其测量值的离散度越小。稳定性不好的检测参数,其灵敏性降低,可靠性差。

4. 信息性

信息性是指检测参数对汽车技术状况具有的表征性。表征性好的检测参数,能揭示汽车技术状况的特征和现象,反映汽车技术状况的全部情况。检测参数的信息性越好,包含汽车技术状况的信息量越多,得出的诊断结论越可靠。

5. 经济性

经济性是指获得检测参数的测量值所需要的诊断作业费用的多少,包括人力、工时、场地、仪器、设备和能源消耗等各项费用。经济性高的检测参数,所需要的诊断费用低。如果诊断费用很高,这种检测参数是不可取的,它没有经济意义。

检测参数与测量条件和测量方法是不可分割的整体。不同的测量条件和测量方法,可以得出不同的检测参数值。测量条件中,一般有温度条件、速度条件、负荷条件等。多数检测参数的测得需要汽车走热至正常工作温度,只有少量检测参数可在冷温下进行。除了温度条件外,速度条件和负荷条件也很重要。如发动机功率的检测,需要在一定的转速和节气门开度下进行;汽车制动距离的检测,需要在一定的制动初速度和载荷(空载或满载)下进行。对检测参数的测量方法也有规定,如:汽油车排气污染物的测量,采用怠速法,规定各排气组分均应采用不分光红外线吸收型监测仪进行;柴油车自由加速度的测量,采用滤纸烟度法,规定采用滤纸式烟度计进行;等等。

没有规范的测量条件和测量方法,无法统一尺度,因而测得的检测参数值也就无法评价汽车的技术状况。所以,要把检测参数及其测量条件、测量方法看成是一个不可分割的整体。

三、检测参数标准

为了定量地评价汽车、总成及机构的技术状况,确定维修的范围和深度,预报无故障工作里程,单有检测参数是不够的,还必须建立检测参数标准,提供一个比较尺度。这样,在检测到检测参数值后,与检测参数标准值对照,即可确定汽车是否可继续运行还是需要维修。

汽车检测参数标准的制定,既要有利于汽车技术状况的提高,还要以经济为基础。如果标准制定得严格,汽车的整体技术状况必定能够得到提高,但是维护与修理费用也会相应提高;反之,若标准制定得宽松,维护与修理费用下降,但整体技术状况也下降。

与其它标准一样,汽车检测参数标准可分为国际标准、国家标准、行业标准、地方标准和企业标准等几类。

1. 国际标准

国际标准是由国际某区域或国家的汽车组织制定的相关国际通用标准。如 OBD - II《汽车微机随车故障自诊断系统欧洲统一标准》、SAE - J1850《汽车微机随车故障自诊断系统美国统一标准》等。

2. 国家标准

国家标准是国家制定的标准,一般由某行业部委提出,由国家技术监督局发布,全国各级有关单位及个人都必须执行,具有强制性和权威性。如 GB18285—2005《点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法(双怠速法及简易工况法)》、GB3847—2005《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法》、GB7258—2004《机动车运行安全技术条件》等。

3. 行业标准

这种标准也称为部委标准,是部级或国家委员会级制定并发布的标准,在部委系统内贯彻执行,在一定范围内具有强制性和权威性,有关单位和个人必须执行。如 JT/T201—1995《汽车维修工艺规范》、JT/T198—1995《汽车技术等级评定标准》等。

4. 地方标准

这种标准是省级、市地级、市县级制定并发布的标准,在地方范围内贯彻执行,也在一定范围内具有强制性和权威性,有关单位个人必须贯彻执行。省、市地、市县三级除贯彻执

行上级标准外,可根据本地具体情况制定地方标准或率先制定上级没有制定的标准。地方标准中的限值可能比上级标准中的限值要求还要严格。

5. 企业标准

这种标准包括汽车制造厂推荐的标准、汽车运输企业和汽车维修企业内部制定的标准、检测仪器设备制造厂推荐的参考性能标准三种类型。

汽车制造厂推荐的标准,是汽车制造厂在汽车使用说明书中公布的汽车使用性能参数、结构参数、调整数据和使用极限等。可以把它们作为检测参数标准来使用。这类标准是汽车制造厂根据设计要求和制造水平,为保证汽车使用性能和技术状况而制定的。

汽车运输企业和维修企业的标准,是企业内部制定的标准,只在企业内部贯彻执行。该类标准除贯彻执行上级标准外,往往根据本企业的具体情况,制定一些上级标准中尚未规定的内容。企业标准中有些参数的限值比上级标准还要严格,以保证汽车维修质量和树立良好的企业形象。企业标准必须达到国家标准和上级标准的要求,同时允许高于国家标准和上级标准的要求。

在利用检测仪器进行车辆的检测时,可将检测仪器设备制造厂推荐的参考性能标准作为车辆检测的参考标准。

四、检测参数标准的组成

检测参数标准一般由初始值、许用值和极限值三部分组成。

1. 初始值

此值相当于无故障新车和大修车检测参数值的大小,往往是最佳值,在汽车使用过程中,一些机构、系统在进行恢复性作业或调整作业后,测定参数必须达到初始标准值。检测参数的初始标准一般在技术文件中给出。对于汽车的某些机构或系统,如点火系统和汽油供给系统,它的初始诊断标准是按最大经济性原则来确定的,最大经济性是各种不同条件下运行的车辆能够广泛采用的一个指标。

初始值可作为新车和大修车的诊断标准。当检测参数测量值处于初始值范围内时,表明诊断对象技术状况良好。

2. 许用值

此值是汽车维护工作中定期诊断的主要标准。这项标准能够保证汽车在确定的间隔里程内,具有最佳的无故障率水平。在汽车运用过程中,许用标准是汽车在确定的间隔里程内是否出现故障的界限,检测参数若在此值范围内,表明诊断对象技术状况发生变化,但尚属正常,无需修理,按要求维护即可继续运行;超过此值,应及时进行修理,否则汽车的技术经济性将下降,故障率将上升。

3. 极限值

检测参数测量值超过此值后,表明汽车技术状况严重恶化,必须进行修理。此时发动机的动力性、经济性和环保性大大降低,行驶安全得不到保证,有关机件磨损严重,甚至可能发生机械事故。

为了保证可比性,诊断标准的规定值应与诊断对象的运转工况相适应。在制定诊断标准时,对与汽车安全有关的检测参数,其诊断标准要严格些。在制定标准时,应根据技术、工艺、经济、安全等各方面的因素,确定出适合大多数汽车的诊断标准。