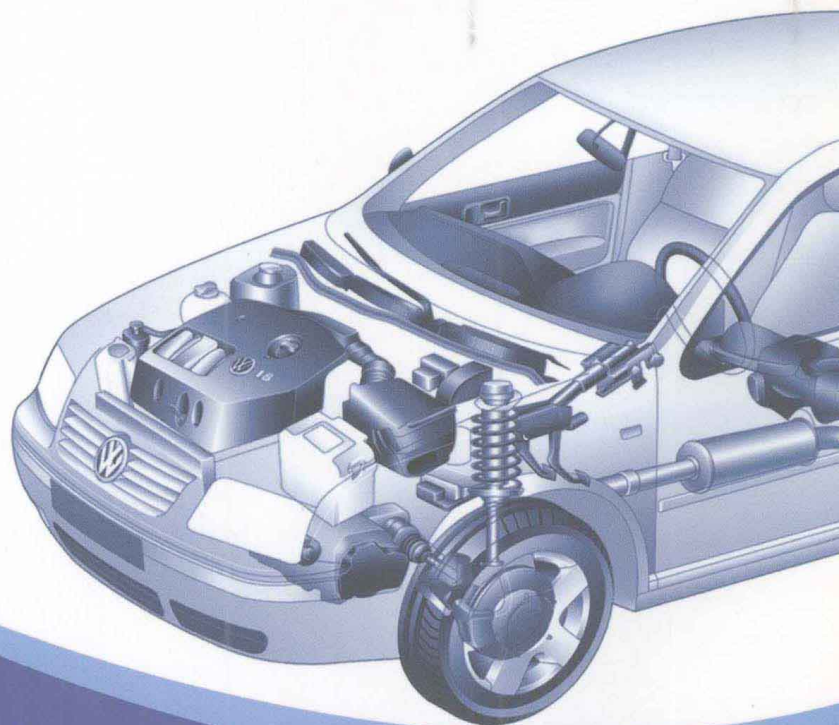


普通高等教育规划教材

汽车诊断与检测技术

(第三版)

■ 张建俊 主编



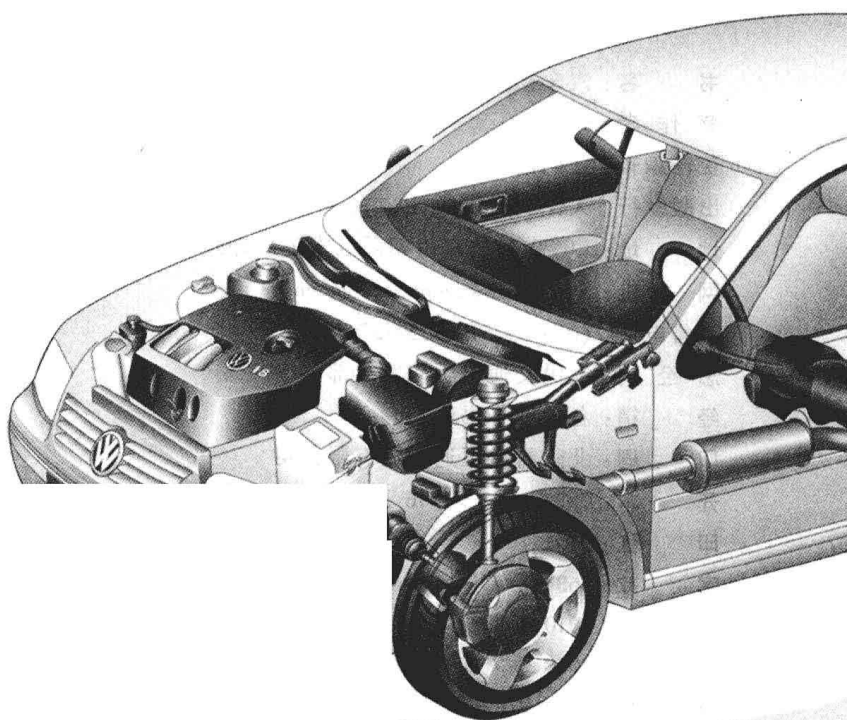
人民交通出版社
China Communications Press

普通高等教育规划教材

汽车诊断与检测技术

(第三版)

■ 张建俊 主编



人民交通出版社
China Communications Press

881111

内 容 提 要

本教材分为6章,以在用汽车不解体诊断与检测技术为主,分别介绍了汽车诊断与检测技术概论、汽车诊断与检测技术基础、汽车检测站、发动机诊断与检测、底盘诊断与检测、整车诊断与检测等内容,贯彻执行了最新国家标准中有关汽车诊断与检测技术的规范和要求。

本教材可作为普通高等教育交通运输专业和高职高专教材,亦可作为普通高等教育车辆工程、交通工程等专业的参考书及汽车相关企事业单位工程技术人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车诊断与检测技术 / 张建俊主编. —3版. —北京: 人民交通出版社, 2009.8

ISBN 978-7-114-07860-6

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 113122 号

书 名: 汽车诊断与检测技术(第三版)

著 作 者: 张建俊

责任编辑: 富砚博

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757969, 59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 24

字 数: 568 千

版 次: 2010 年 1 月第 3 版

印 次: 2010 年 7 月第 3 版第 2 次印刷 累计第 21 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07860-6

印 数: 91501~94500 册

定 价: 40.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



第三版前言

本教材第一版,是根据交通部教育司批准的由高等院校汽车运用工程专业教学指导委员会 1992 年第三次会议确定的教材编写计划编写的,由人民交通出版社于 1995 年 12 月出版。

本教材第二版,是在第一版的基础上作了较多修改后,由人民交通出版社于 2003 年 7 月出版。

截至 2009 年 5 月,本教材已印刷 19 次,在本科院校和高职高专院校中广泛使用。

在本教材第三版修订过程中,编者根据普通高等教育特点,按照教育部指示精神,结合现代汽车诊断与检测技术,理论联系实际,力求把传授专业知识和培养应用能力有机地结合起来,注重对学生分析问题、解决实际问题和创新能力的培养。

本教材第三版仍分为 6 章,以在用汽车不解体诊断与检测技术为主,分别介绍了汽车诊断与检测技术概论、汽车诊断与检测技术基础、汽车检测站、发动机诊断与检测、底盘诊断与检测、整车诊断与检测等内容。

在此次教材修订中,编者根据相关国家标准的更新情况,认真贯彻执行最新国家标准中有关汽车诊断与检测技术的规范和要求,作了较大篇幅的修改。例如,贯彻了《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2004)、《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)》(GB 18285—2005)和《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》(GB 3847—2005)等最新国家标准。

本教材既有较强的理论性、实践性,又有较强的综合性,符合教育部对普通高等教育的要求,可作为普通高等教育交通运输专业教材和高职高专教育中汽车检测与维修技术专业、汽车运用技术专业、汽车电子技术专业、汽车技术服务与营销专业的教材,亦可作为普通高等教育车辆工程、交通工程等专业的参考书及汽车制造、汽车营销、汽车运输、汽车维修、汽车检测站、交通运输管理部门中工程技术人员的培训教材。

本教材由山东交通学院汽车工程系研究员、中国汽车工程学会全国首批汽车维修工程领域资深工程师、汽车应用与服务分会特聘专家张建俊修订。

在本教材修订过程中,参阅了较多国内外公开出版、发表的文献和检测设备使用说明书,在此一并致谢。

由于时间仓促和编者水平所限,本书难免有不当甚至谬误之处,恳请使用本教材的读者批评指正。

编 者

2009 年 5 月

第一章 汽车诊断与检测技术概论	1
第一节 概述	1
一、术语解释	1
二、汽车诊断与检测的目的	1
三、汽车诊断类型方法及特点	2
第二节 汽车诊断与检测技术发展概况	3
一、国外发展概况	3
二、国内发展概况	3
三、我国有关规定	3
第二章 汽车诊断与检测技术基础	6
第一节 基础理论	6
一、诊断参数	6
二、诊断标准	10
三、诊断周期	14
第二节 基本知识	16
一、检测系统的基本组成	16
二、智能化检测系统	17
三、测量误差和精度	20
四、检测设备的使用维护与故障处理	23
第三节 汽车维修企业应配备的检测设备	24
一、汽车整车维修企业应配备的检测设备	24
二、汽车专项维修业户应配备的检测设备	25
第三章 汽车检测站	27
第一节 概述	27
一、检测站服务功能	27
二、检测站类型	27
三、检测站组成和工位布置	29
四、各工位设备与检测项目	33
第二节 检测站检测工艺程序	40
一、检测工艺路线	40
二、检测工艺程序	42

第三节 检测线微机控制系统	47
一、微机控制系统的功能和要求	47
二、微机控制系统的组成	48
三、微机控制系统的控制方式	49
四、微机控制系统的使用方法	50
第四章 发动机的诊断与检测	52
第一节 发动机主要检测设备	52
一、万用表	52
二、内窥镜	56
三、解码器	61
四、示波器	66
五、发动机综合性能分析仪	69
第二节 发动机功率检测	74
一、稳态测功和动态测功	74
二、无负荷测功原理	75
三、无负荷测功仪及使用方法	75
四、诊断参数标准	78
五、单缸功率检测和单缸转速降	78
第三节 汽缸密封性检测	79
一、汽缸压缩压力检测	80
二、曲轴箱漏气量检测	83
三、汽缸漏气量检测	84
四、汽缸漏气率检测	85
五、进气管真空度检测	86
第四节 点火系诊断与检测	89
一、常见故障及经验诊断法	89
二、点火波形观测方法	89
三、点火正时检测	100
第五节 汽油机燃料系诊断与检测	104
一、传统燃料系常见故障及经验诊断法	104
二、汽油泵检测	112
三、电控燃油喷射系统检测诊断的程序和方法	115
四、ECU 及主要传感器执行器的检测方法	123
五、随车诊断系统(OBD—II)	151
第六节 柴油机燃料系诊断与检测	155
一、常见故障及经验诊断法	155
二、压力波形及针阀升程波形的观测与分析	166
三、供油正时的检测	171
第七节 机油品质的检测与分析	173
一、理化性能指标检测法	173

二、滤纸斑点分析法	175
三、清净性分析法	176
四、介电常数分析法	177
五、光谱分析法	178
六、铁谱分析法	180
七、磁性探测器分析法	182
第八节 发动机异响诊断	183
一、概述	183
二、常见异响及经验诊断法	184
三、异响波形观测	191
第五章 底盘的诊断与检测	196
第一节 传动系诊断与检测	196
一、常见故障及经验诊断法	196
二、传动系游动角度检测	206
三、电控自动变速器检测诊断的程序和方法	210
第二节 转向轴和转向系诊断与检测	222
一、常见故障及经验诊断法	222
二、车轮定位检测	229
三、转向盘自由转动量和转向力检测	240
第三节 车轮平衡度检测	242
一、概述	242
二、车轮不平衡检测原理	244
三、离车式车轮动平衡机及使用方法	245
四、就车式车轮动平衡机及使用方法	247
第四节 悬架装置检测	249
一、悬架装置工作特性检测	249
二、悬架装置和转向系各部间隙检测	254
第五节 制动系诊断与检测	256
一、常见故障及经验诊断法	256
二、防抱死制动系统检测诊断的程序和方法	265
第六章 整车的诊断与检测	270
第一节 动力性检测	270
一、动力性台架试验方法和评价指标	270
二、底盘测功试验台	280
三、传动效率与传动系技术状况	286
第二节 燃料经济性检测	287
一、车用油耗计及使用方法	288
二、乘用车燃料消耗量试验方法	292
第三节 车轮侧滑量检测	295
一、侧滑试验台检测原理	295

二、侧滑试验台结构与工作原理	296
三、侧滑试验台使用方法	299
四、诊断参数标准	300
五、检测后轴技术状况	300
第四节 制动性能检测	300
一、路试检验制动性能	300
二、台试检验制动性能	306
第五节 车速表指示误差检测	316
一、车速表误差的形成与测量原理	317
二、车速表试验台的结构与工作原理	318
三、车速表试验台使用方法	319
四、诊断参数标准	320
第六节 点燃式发动机汽车排气污染物检测	320
一、概述	320
二、排气污染物排放限值	321
三、双怠速法测量方法	323
四、不分光红外线法	325
第七节 压燃式发动机汽车排气烟度检测	331
一、概述	331
二、在用汽车排气烟度排放控制要求	332
三、在用汽车自由加速试验——不透光烟度法	333
四、在用汽车自由加速试验——滤纸烟度法	334
五、滤纸式烟度计	336
六、不透光式烟度计简介	340
第八节 前照灯检测	340
一、汽车灯光光学知识	341
二、用屏幕法检测前照灯光束照射位置	342
三、用前照灯检测仪检测发光强度和光轴偏斜量	343
四、诊断参数标准	350
第九节 噪声检测	351
一、概述	352
二、车外噪声限值	352
三、车外噪声测量方法	353
四、车内噪声限值及测量方法	357
五、驾驶员耳旁噪声限值及测量方法	358
六、机动车喇叭声级	358
七、声级计	358
第十节 客车防雨密封性检测	361
一、淋雨设备组成和工作原理	361
二、淋雨设备性能和参数	361

三、客车防雨密封性试验方法	364
四、客车防雨密封性限值	367
第十一节 汽车侧倾稳定角检测.....	368
一、侧倾试验台基本组成	368
二、侧倾试验台使用方法	368
三、诊断参数标准	373
参考文献.....	374

第一章 汽车诊断与检测技术概论

汽车诊断技术主要是针对汽车故障而言,汽车检测技术主要是针对汽车使用性能而言。通过对汽车的诊断与检测,可以在不解体情况下判明汽车的技术状况,为汽车继续运行或进厂维修提供可靠依据。

第一节 概 述

在开始学习本课程时,首先要了解有关术语的解释、诊断与检测的目的、诊断类型、诊断方法及其特点等内容。

一、术语解释

- (1)汽车技术状况:定量测得的表征某一时刻汽车外观和性能的参数值的综合。
- (2)汽车工作能力:汽车执行技术文件规定的使用性能的能力。
- (3)汽车综合性能:汽车动力性、安全性、燃料经济性、使用可靠性、排气污染物和噪声,以及整车装备完整性与状态、防雨密封性等多种技术性能的组合。
- (4)汽车故障:汽车部分或完全丧失工作能力的现象。
- (5)故障现象:故障的具体表现。
- (6)汽车检测:确定汽车技术状况或工作能力进行的检查和测试。
- (7)汽车诊断:在不解体(或仅卸下个别零件)条件下,确定汽车技术状况,查明故障部位及原因进行的检测、分析和判断。
- (8)诊断参数:供诊断用的,表征汽车、总成、机构技术状况的物理量和化学量。
- (9)诊断周期:汽车诊断的间隔期。
- (10)诊断标准:对汽车诊断的方法、技术要求和限值等的统一规定。
- (11)汽车检测站:从事汽车检测的事业性或企业性机构。
- (12)汽车诊断站:从事汽车诊断的企业性机构。
- (13)汽车维修:汽车维护和修理的泛称。
- (14)汽车维护:为维持汽车完好技术状况或工作能力而进行的作业。
- (15)汽车修理:为恢复汽车完好技术状况(或工作能力)和寿命而进行的作业。

二、汽车诊断与检测的目的

1. 安全环保检测

对汽车实行定期和不定期安全环保检测,目的是在不解体情况下建立安全和排放公害监控体系,确保运行车辆具有符合要求的外观容貌、良好的安全性能和规定范围内的环境污染,在安全、高效下运行。

2. 综合性能检测

对汽车实行定期和不定期综合性能检测,目的是在不解体情况下,对运行车辆确定其工作能力和技术状况,查明故障或隐患的部位和原因;对维修车辆实行质量监督,建立质量监控体系,确保车辆在安全性、可靠性、动力性、经济性、噪声和废气排放状况等方面具有良好的技术状况,以创造更大的经济效益和社会效益。同时,对车辆实行定期综合性能检测,又是实行“视情修理”修理制度的前提和保障。“视情修理”和旧制度“计划修理”相比,既不会提前修理造成浪费,也不会滞后修理造成车况恶化。“视情修理”是以检测诊断和技术鉴定为依据的。没有科学、可靠的依据,就无法确定汽车是继续运行还是进厂修理,更无法视情确定修理范围和深度。

三、汽车诊断类型方法及特点

汽车经过长期使用以后,随着行驶里程增加,技术状况会逐渐变坏,出现动力性下降、经济性变差、安全性降低、排放污染物增加、噪声污染加大和可靠性降低等现象。汽车的这一变化过程是必然的,是符合发展规律的。但是,如能按一定周期诊断出汽车的技术状况,并采取相应的维护和修理措施,就可以延缓上述变化过程并延长汽车的使用寿命。

汽车技术状况的诊断是由检查、测试、分析、判断等一系列活动完成的。其基本方法主要分为两种:一种是传统的人工经验诊断法,另一种是现代仪器设备诊断法。

1. 人工经验诊断法

人工经验诊断法是诊断人员凭借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,借助简单工具,用眼看、耳听、手摸、鼻子闻等手段,边检查、边试验、边分析、边判断,进而对汽车技术状况(或工作能力)作出诊断的一种方法。

人工经验诊断法,具有不需要专用检测设备,可随时随地应用,投资少和见效快等优点。但是,也有诊断速度慢,准确性差,不能进行定量分析,且诊断人员必须具有较高技术水平才能胜任等缺点。

人工经验诊断法多适用于中、小型维修企业和汽车队。该法虽然有一定缺点,但在相当长的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;即使是专家诊断系统,也是把人脑的分析、判断通过计算机语言变成了微机的分析、判断。所以,不能鄙薄人工经验诊断法,本教材将其作为重要内容之一介绍。

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现代诊断方法。该方法可在不解体情况下,用现代仪器、设备检测整车、总成、机构的诊断参数,为分析、判断汽车技术状况(或工作能力)提供定量依据。

用于汽车的现代仪器、设备,可分为现代检测设备和现代诊断设备两种。采用微机控制的现代诊断设备,能自动分析、判断、存储并打印汽车的技术状况(或工作能力)。

现代仪器设备诊断法,具有检测速度快,准确性高,能实现定量分析等优点。但是,也有投资大,占用厂房,且操作人员需要培训等缺点。现代仪器设备诊断法多适用于汽车检测站、汽车诊断站、大型维修企业、特约维修服务站和4S店的维修车间等,是汽车维修企业维修现代汽车必须具备的。本教材将其作为重要内容之一介绍。

第二节 汽车诊断与检测技术发展概况

汽车诊断与检测技术,是随着汽车的发展从无到有逐渐发展起来的一门综合性很强、技术性也很强的应用技术。

一、国外发展概况

国外一些发达国家,早在 20 世纪四五十年代就研制成功一些功能单一的检测或诊断设备,发展成为以故障诊断和性能调试为主的单项检测诊断技术。进入 20 世纪 60 年代后,检测设备应用技术获得较大发展,设备使用率大幅增加,逐渐将单项检测诊断技术联线建站(出现汽车检测站),成为既能进行故障诊断,又能进行性能检测的综合检测技术。随着微机技术的发展,不仅单个检测设备实现了微机控制,而且于 20 世纪 70 年代初实现了对全检测线的微机控制,出现了检测控制自动化、数据采集自动化、数据处理自动化、检测结果自动存储并打印的检测效率极高的现代综合检测技术。进入 20 世纪 80 年代后,一些先进国家的现代检测诊断技术已达到广泛应用的阶段,不仅社会上的汽车检测站众多,而且汽车制造厂装配线终端和汽车维修企业内部也都建有汽车检测线,给交通安全、环境保护、节约能源、降低运输成本和提高运力等方面,带来了明显的社会效益和经济效益。

二、国内发展概况

我国的现代仪器设备诊断法应用起步较晚。在 20 世纪六七十年代,有关单位虽然也从国外引进过少量检测设备,国内不少科研单位和企业对检测设备也组织过研制,但由于种种原因,该项技术一直发展缓慢。20 世纪 80 年代以后,随着改革开放和国民经济的发展,特别是随着汽车制造业、公路交通运输业的发展和进口车辆增多,我国机动车保有量迅速增加。车辆增加必然带来一系列社会问题,如何保证这些车辆安全运行、节约能源和降低社会公害,逐渐提到政府有关部门的议事日程上来,因而促进了汽车诊断与检测技术的发展,使之成为国家“六五”期间重点推广的项目,并视为推进汽车维修领域实现现代化管理的一项重要技术措施。国家交通部门自 1980 年开始,有计划地在全国公路运输系统筹建汽车综合性能检测站,取得了很大成绩。国家公安部门在全国的中等以上城市中,也建成了许多安全性能检测站。到 20 世纪 90 年代初,除交通、公安两部门外,机械、石油、冶金、煤炭、林业和外贸等系统和部分大专院校,也建成了相当数量的汽车检测站。进入 21 世纪以后,交通、公安两部门的汽车检测站,已建至县市级城市,中国已基本形成全国性的汽车检测网,汽车诊断与检测技术已发展到一定规模。不仅如此,全国各地的汽车维修企业、汽车制造企业使用的检测诊断设备,也日益增多。

随着公路交通运输企业、汽车维修企业、汽车制造企业和整个国民经济的发展,我国的汽车诊断与检测技术,在 21 世纪将会获得进一步发展,而且会取得更加明显的经济效益和社会效益。

三、我国有关规定

交通部在 13 号部令《汽车运输业车辆技术管理规定》、28 号部令《汽车维修质量管理办

法》和 29 号部令《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》中,对汽车诊断与检测技术、汽车检测制度、汽车检测诊断设备和汽车综合性能检测站等均有明确规定,将有关条款节录如下:

(1) 车辆技术管理应坚持预防为主和技术与经济相结合的原则,对运输车辆实行“择优选配、正确使用、定期检测、强制维护、视情修理、合理改造、适时更新和报废”的全过程综合性管理。

(2) 车辆技术管理应依靠科技进步,采取现代化管理方法,建立车辆质量监控体系,推广检测诊断和微机应用等先进技术。

(3) 车辆检测诊断技术,是检查、鉴定车辆技术状况和维修质量的重要手段,是促进维修技术发展、实现视情修理的重要保证,各地交通运输管理部门和运输单位应积极组织推广检测诊断技术。

(4) 检测诊断设备应能满足车辆在不解体情况下确定其工作能力和技术状况,以及查明故障或隐患的部位和原因。检测诊断的主要内容包括:汽车的安全性(制动、侧滑、转向、前照灯等)、可靠性(异响、磨损、变形、裂纹等)、动力性(车速、加速能力、底盘输出功率;发动机功率、转矩和供给系、点火系状况等)、经济性(燃油消耗)及噪声和废气排放状况等。

(5) 各省、自治区、直辖市交通厅(局)应建立运输业车辆检测制度。根据车辆从事运输的性质、使用条件和强度以及车辆老旧程度等,进行定期或不定期检测,确保车辆技术状况良好,并对维修车辆实行质量监控。

(6) 建设汽车综合性能检测站是加强车辆技术管理的重要措施。各省、自治区、直辖市交通厅(局)是汽车综合性能检测站的主管部门,负责规划、管理和监督。

(7) 各省、自治区、直辖市交通厅(局)应对汽车综合性能检测站进行认定。经认定的检测站可代表交通运输管理部门对车辆进行质量监控。

(8) 汽车综合性能检测站经认定后,交通运输管理部门应组织对运输和维修车辆进行检测。

(9) 经认定的汽车综合性能检测站在车辆检测后,应发给检测结果证明,作为交通运输管理部门发放或吊扣营运证依据之一和确定维修单位车辆维修质量的凭证。

(10) 车辆二级维护前应进行检测诊断和技术评定,根据结果确定附加作业或修理项目,结合二级维护一并进行。

(11) 车辆修理应贯彻视情修理的原则,即根据车辆检测诊断和技术鉴定的结果,视情按不同作业范围和深度进行。既要防止拖延修理造成车况恶化,又要防止提前修理造成浪费。

(12) 各级汽车维修行业管理部门应建立健全汽车维修质量监督检验体系,实行分组管理。建立汽车维修质量监督检测站(中心),为汽车维修质量监督和汽车维修质量纠纷的调解或仲裁提供检测依据。汽车维修质量监督检测站必须是经当地交通主管部门会同技术监督部门认定后颁发了《检测许可证》的汽车综合性能检测站。

(13) 各级汽车维修行业管理部门应制定并认真执行汽车维修质量检验制度,对维修车辆实行定期或不定期的质量检测,并将检测结果作为评定维修业户维修质量和年审《技术合格证》的主要依据之一。

(14) 检测站应根据国家和行业标准进行检测,确保检测质量。未制定国家、行业标准的

项目,可根据地方标准进行检测;没有国家、行业、地方标准的项目,可根据委托单位提供的资料进行检测。

(15)检测站使用的计量检测设备应按技术监督部门的有关规定,组织周期检定,保证检测结果准确可靠。

(16)各省、自治区、直辖市交通厅(局)可指定一个 A 级站作为本地区的中心站,直接管理。该中心站应经交通部汽车维修设备质量监督检验测试中心的认定,并接受其业务指导;认定后的中心站可对本地区其他各级检测站进行业务指导。

(17)对不严格执行检测标准、弄虚作假、滥用职权、徇私舞弊的检测站,交通厅(局)或其授权的当地交通运输管理部门可根据《道路运输违章处罚规定(试行)》的有关规定处理。

第二章 汽车诊断与检测技术基础

从事汽车诊断与检测技术工作,不仅要有完善的检测手段和分析、判断的能力以及方法,而且要有正确的理论指导和必备的基本知识。

第一节 基础理论

诊断参数、诊断标准、诊断周期是从事汽车诊断与检测技术工作必须掌握的基础理论。

一、诊断参数

1. 诊断参数概述

参数,是表明某一重要性质的量。诊断参数,是供诊断用的,表征汽车、总成、机构技术状况的量。有些结构参数(如磨损量、间隙量等)可以表征技术状况,但在不解体情况下,直接测量汽车、总成、机构的结构参数往往受到限制。如汽缸间隙、汽缸磨损量、曲轴和凸轮轴各轴承间隙、曲轴和凸轮轴各道轴颈磨损量、各齿轮啮合间隙及磨损量、各轴轴向间隙及磨损量等,都无法在不解体情况下直接测量。因此,在检测诊断汽车技术状况时,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(量),该间接指标(量)称为诊断参数。

事实上,诊断参数既与结构参数紧密相关,又能够反映汽车的技术状况,是一些可测的物理量和化学量。

汽车诊断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

工作过程参数是汽车、总成、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、汽车燃料消耗量、制动距离或制动力或制动减速度、滑行距离等,就是这样一些量。这些参数往往能表征诊断对象总的技术状况,适合于总体诊断。如果通过检测得知底盘输出功率符合要求,说明汽车动力性符合要求,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,通过检测得知底盘输出功率不符合要求,说明汽车动力性不符合要求,也说明发动机输出功率不足或传动系损失功率太大。因此,可以整体上确定汽车和总成的技术状况。

汽车不工作时,工作过程参数无法测得。

2) 伴随过程参数

伴随过程参数是伴随汽车、总成、机构工作过程输出的一些可测量。例如,工作过程中出现的振动、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(过热除外)时,伴随过程参数无法测得。

3) 几何尺寸参数

几何尺寸参数可提供总成、机构中配合零件之间或独立零件的技术状况。例如,配合间

隙、自由行程、圆度、圆柱度、端面圆跳动、径向圆跳动等,都可以作为诊断参数来使用。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。

汽车常用诊断参数如表 2-1 所列。

汽车常用诊断参数

表 2-1

诊断对象	诊断参数	诊断对象	诊断参数
整体	最高车速(km/h) 加速时间(s) 最大爬坡度(°,%) 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,L/100km,km/L) 汽车侧倾稳定角(°) 汽车排放 CO 容积百分数(%) 汽车排放 HC 容积百万分数(10^{-6}) 汽车排放 NO _x 容积百分数(%) 汽车排放 CO ₂ 容积百分数(%) 汽车排放 O ₂ 容积百分数(%) 柴油车自由加速可见污染物 光吸收系数(m^{-1}) 柴油车自由加速烟度(Rb)	发动机总成	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)转速平均下降值(r/min) 排气温度(°C)
		曲柄连杆机构	汽缸压力(MPa) 汽缸漏气量(kPa) 汽缸漏气率(%) 曲轴箱窜气量(L/min) 进气管真空度(kPa)
		配气机构	气门间隙(mm) 配气相位(°)
汽油机燃料 供油系	空燃比 空气过量系数 汽油泵出口关闭压力(kPa) 供油系供油压力(kPa) 喷油器喷油压力(kPa) 喷油器喷油量(mL/100次,200次…) 各缸喷油器喷油不均匀度(%)	点火系	断电器触点间隙(mm) 断电器触点闭合角(°) 点火波形重叠角(°) 点火提前角(°) 火花塞间隙(mm) 各缸点火电压值(kV) 各缸点火电压短路值(kV) 点火系最高电压值(kV) 火花塞加速特性值(kV)
柴油机燃料 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) 喷油器针阀关闭压力(kPa) 喷油器针阀升程(mm) 喷油器喷油量(mL/100次,200次…) 各缸喷油器喷油不均匀度(%) 供油提前角(°) 喷油提前角(°)	冷却系	冷却液温度(°C) 冷却液液面高度 风扇传动带张力(kN) 风扇离合器接合、断开时的温度(°C)
		润滑系	机油压力(kPa) 机油池液面高度 机油温度(°C) 机油消耗量(kg,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(%)
传动系	传动系游动角度(°) 传动系功率损失(kW) 机械传动效率 总成工作温度(°C)		