



应用技术型高校汽车类专业规划教材



下载地址

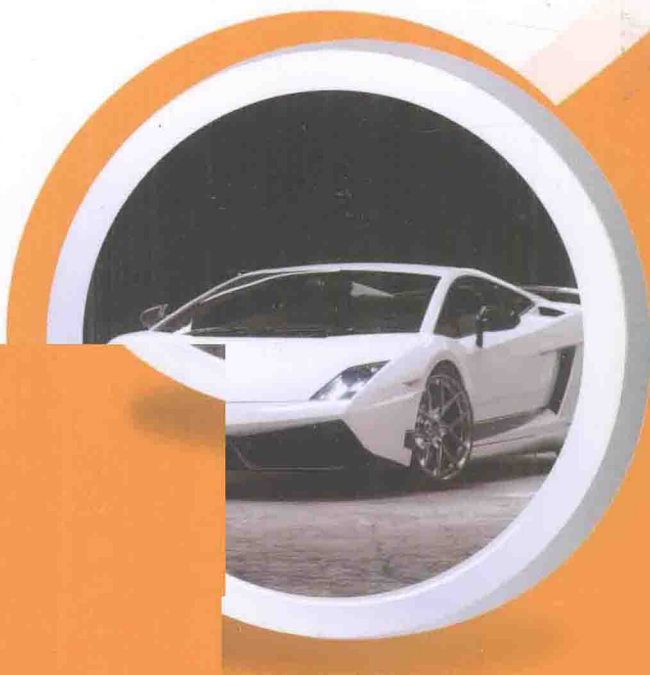
www.ccpres.com.cn

汽车

(第四版)

诊断与检测技术

张建俊◎主 编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

应用技术型高校汽车类专业规划教材

Qiche Zhenduan yu Jiance Jishu
汽车诊断与检测技术

(第四版)

张建俊 主编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本教材分为六章,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、整车诊断与检测六部分内容。

本教材主要供应用技术型高校汽车专业使用,也受到了部分高职高专院校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等专业师生的欢迎,成为这些专业的主干专业课教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车诊断与检测技术 / 张建俊主编. — 4 版. — 北京:人民交通出版社股份有限公司,2015. 1

ISBN 978-7-114-11905-7

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 293637 号

应用技术型高校汽车类专业规划教材

书 名: 汽车诊断与检测技术(第四版)

著 作 者: 张建俊

责任编辑: 翁志新 郭 跃

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

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)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 21.25

字 数: 465 千

版 次: 2015 年 1 月 第 4 版

印 次: 2015 年 1 月 第 4 版 第 1 次印刷 累计第 28 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-11905-7

印 数: 112501~115500 册

定 价: 45.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

第四版前言

FOREWORD

本教材初版,是根据原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 月出版发行。经过数次修订,此次已是第四版。

本教材适用于应用型本科院校交通运输和汽车服务工程等专业的主干专业课教材,多年来在本科院校汽车专业教学中广泛使用,受到师生们的喜爱和欢迎。编者根据普通高等教育特点,按照教育部指示精神,结合汽车维修企业现代汽车诊断与检测技术发展状况,在教材内容上把基本理论、基本知识和操作技能作为教学内容的核心,并且理论联系实际,注重对学生提出问题、分析问题、解决问题等综合能力和创新意识的培养。

本教材分为六章,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、整车诊断与检测六部分内容,主要让学生学习汽车诊断与检测技术的检测诊断原理、故障分析判断方法和检测诊断方法。检测诊断方法包括经验诊断法和现代诊断法。在现代诊断法中,介绍了汽车检测诊断设备的检测诊断原理、工作原理、基本结构和使用方法。全书突出了新设备、新工艺和新技术等内容,对陈旧内容作了修改,对非必检项目作了较大篇幅的删除,并认真贯彻执行了国家标准中有关汽车诊断与检测技术的规范和要求,特别是贯彻了 GB 7258—2012《机动车运行安全技术条件》等最新国家标准。

由于本教材是对所学专业知识的综合运用,因此必须在学生学完专业基础课及相关的专业课之后,才能进入本课程的学习。

教学中,教师善于处理教材内容十分重要。在学时有限的情况下,编者建议使用本教材的教师,教学中对于重点、难点内容精讲即讲深讲透;对于非重点、非难点内容讲明白即可;对于有些易懂内容,可布置学生自学;对于一些实践性强的内容最好进行现场教学,以达到直观、易学和身临其境的教学效果。

本教材由山东交通学院汽车工程学院研究员、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、发表的文献和检测诊断设备使用说明书,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,恳请使用本教材的师生和读者批评指正。

编 者
2014 年 6 月

目 录

CONTENTS

第一章 汽车诊断与检测技术概论	1
第一节 概述	1
第二节 汽车诊断与检测技术发展概况	3
第二章 汽车诊断与检测技术基础	6
第一节 基础理论	6
第二节 基本知识	12
第三章 汽车检测站	19
第一节 概述	19
第二节 检测站检测工艺流程	32
第四章 发动机的诊断与检测	40
第一节 发动机主要检测设备	40
第二节 发动机功率检测	62
第三节 汽缸密封性检测	66
第四节 点火系诊断与检测	76
第五节 汽油机燃料系诊断与检测	91
第六节 柴油机燃料系诊断与检测	132
第七节 机油品质的检测与分析	150
第八节 发动机异响诊断	160
第五章 底盘的诊断与检测	171
第一节 传动系诊断与检测	171
第二节 转向轴和转向系诊断与检测	197
第三节 车轮平衡度检测	216
第四节 悬架装置检测	223
第五节 制动系诊断与检测	230
第六章 整车的诊断与检测	243
第一节 动力性检测	243
第二节 燃料经济性检测	260
第三节 车轮侧滑量检测	268
第四节 制动性能检测	273

第五节	车速表指示误差检测	290
第六节	点燃式发动机汽车排气污染物检测	294
第七节	压燃式发动机汽车排气烟度检测	305
第八节	前照灯检测	313
第九节	噪声检测	324
参考文献		334

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

对汽车实行不解体的定期和不定期安全环保检测,目的是确保运行车辆在具有符合要求的外观、良好的安全性能和规定范围内排放的条件下安全、高效地运行。

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,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 世纪四五十年代就成功研制出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合建站(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

原交通部在 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等要求。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,应发放检测结果证明,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、制动减速度、滑行距离等。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 所示。

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
整车	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) 喷油器针阀行程(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)		



续上表

诊断对象	诊断参数	诊断对象	诊断参数
制动系	制动距离(m) 充分发出的平均减速度(m/s^2) 制动力(N,kN) 制动拖滞力(N,kN) 驻车制动力(N,kN) 制动时间(s) 制动协调时间(s) 制动完全释放时间(s)	转向桥与转向系	车轮侧滑量(m/km) 车轮前束值(mm) 车轮外倾角($^\circ$) 主销后倾角($^\circ$) 主销内倾角($^\circ$) 转向轮最大转向角($^\circ$) 最小转弯直径(m) 转向盘自由转动量($^\circ$) 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) 轮胎胎面花纹深度(mm)	其他	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)

2. 诊断参数与测量条件、测量方法的关系

不同的测量条件、测量方法,可以测得不同的诊断参数值。

测量条件中,一般有温度条件、速度条件、负荷条件等。多数诊断参数的测得需要汽车运行至正常工作温度,只有少数诊断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。例如,发动机功率的检测,需在一定的转速和节气门开度下进行;汽车制动距离的检测,需在一定的制动初速度和荷载(空载或满载)下进行。

对诊断参数的测量方法也有规定,如汽油车排放污染物的测量,采用怠速法,规定各排气组分均应采用不分光红外线法进行;柴油车自由加速烟度的测量,采用滤纸烟度法和不透光烟度法进行等。没有规范的测量条件和测量方法,无法统一尺度,因而测得的诊断参数值也就无法评价汽车的技术状况。所以,要把诊断参数及其测量条件、测量方法看成是一个不可分割的整体。

二、诊断标准

汽车诊断标准是汽车技术标准中的一部分。

汽车诊断标准是对汽车诊断的方法、技术要求和限值等的统一规定。

汽车诊断参数标准仅是对汽车诊断参数限值的统一规定,有时也简称为汽车诊断标准。

汽车诊断标准中包括汽车诊断参数标准。

1. 诊断标准的类型

汽车诊断标准与其他技术标准一样,分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四种类型。

1) 国家标准

国家标准是国家制定的标准,冠以中华人民共和国国家标准字样。国家标准一般由某



行业部、委、局提出,由国家质量监督检验检疫总局批准、发布或联合发布,全国各级各有关单位和个人都要贯彻执行,具有强制性和权威性。例如,《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2012)、《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)、《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)等都是强制推行的国家标准。《汽油车排气污染物的测量 怠速法》(GB/T 3845—1993)(已废止)、《柴油车自由加速烟度的测量 滤纸烟度法》(GB/T 3846—1993)(已废止)等,是推荐性国家级标准。

2) 行业标准

行业标准也称为部、委、局标准,是部、国家委员会或国务院直属局制定、发布并经国家质量监督检验检疫总局备案的标准,在部、委、局系统内或行业内贯彻执行,一般冠以中华人民共和国某某部、委、局或某某行业标准,也在一定范围内具有强制性和权威性,各级各有关单位和个人也必须贯彻执行。例如,《报废机动车拆解环境保护技术规范》(HJ 348—2007)是国家环境保护总局标准,《汽车运输危险货物规则》(JT 617—2004)是原中华人民共和国交通部标准,都属于强制性标准。《汽车维修工艺规范》(JT/T 201—1995)(已废止)、《营运车辆技术等级划分和评定要求》(JT/T 198—2004)、《汽车检测站计算机控制系统技术规范》(JT/T 478—2002)、《乘用车悬架特性的评价指标和检测方法》(JT/T 497—2004)是中华人民共和国交通行业标准,属于推荐性标准。

3) 地方标准

地方标准是省(直辖市、自治区)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,所属范围内的单位和个人必须贯彻执行。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。

4) 企业标准

企业标准一般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和检测设备制造厂推荐的参考性标准三部分。

(1) 汽车制造厂推荐的标准。

它包括汽车制造厂在汽车使用说明书和维修手册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,可从中选择一部分作为诊断参数标准来使用。该种标准是汽车制造厂根据设计要求、制造水平,为保证汽车的使用性能和技术状况而制定的。

(2) 汽车运输企业和汽车维修企业的标准。

它是汽车运输企业、汽车维修企业内部制定的标准,只在企业内部贯彻执行。有条件的企业除贯彻执行上级标准外,往往还能根据本企业的具体情况,制定企业标准或率先制定上级没有制定的标准。企业标准中有些诊断参数的限值甚至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。一般情况下,企业标准应达到国家标准和上级标准的要求,同时允许超过国家标准和上级标准的要求。

(3) 检测设备制造厂推荐的参考性标准。

它是检测设备制造厂针对本设备所检测的诊断参数,在尚没有国家标准和行业标准的条件下制定的诊断参数限值,通过检测设备使用说明书提供给使用单位的参考性标准,以判

断汽车、总成、机构的技术状况。

任何一级标准的制定和修订,都要既考虑技术性和经济性,又要考虑先进性,并尽量参考同类型国际标准。

2. 诊断参数标准的组成

为了定量地评价汽车、总成、机构的技术状况,确定维护、修理的范围和深度,预报无故障工作里程,仅有诊断参数是不够的,还必须建立诊断参数标准,提供一个比较尺度。这样,在检测到诊断参数值后与诊断参数标准值对照,即可确定汽车是继续运行还是进厂(场)维修。

诊断参数标准一般由初始值 P_f 、许用值 P_d 和极限值 P_n 三部分组成。

1) 初始值 P_f

此值相当于无故障新车和无故障大修车诊断参数值的大小,往往是最佳值,可作为新车和大修车的诊断参数标准。当诊断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,无须维修便可继续运行。

2) 许用值 P_d

若诊断参数测量值在此值范围内,则诊断对象技术状况虽发生变化但尚属正常,无须修理(但应按时维护)即可继续运行。超过此值,勉强许用,但应及时安排维修。否则,汽车带病行车,故障率上升,可能行驶不到下一个诊断周期。

3) 极限值 P_n

诊断参数测量值超过此值后,诊断对象技术状况严重恶化,汽车须立即停驶修理。此时,汽车的动力性、经济性和排气净化性大大降低,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。所以,汽车必须立即停驶修理,否则将造成更大损失。

可以看出,通过对汽车进行检测,当诊断参数测量值在初始值和许用值以内,汽车可继续运行;当诊断参数测量值超过极限值,须停止运行进厂修理。因此,将诊断参数测量值与诊断参数标准值比较,就可得知汽车技术状况,并做出相应的决断。

诊断参数标准的初始值、许用值和极限值,可能是一个单一的数值,也可能是一个数值范围。它们三者之间的关系及诊断参数随行驶里程的变化情况,如图 2-1 所示。

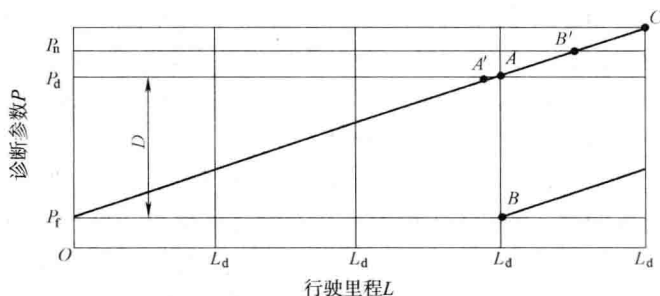


图 2-1 诊断参数随行驶里程的变化情况

图中: D -诊断参数 P 的允许变化范围; L_d -诊断周期; P_f - C -诊断参数 P 随行驶里程 L 的变化; A' - P 变化至与 P_d 相交,继续行驶可能发生故障; B' - P 变化至与 P_n 相交,继续行驶可能发生损坏; C -发生损坏; A - P 变化至 A' 后可继续行驶,至最近的一个诊断周期采取维修措施; AB -采取维修措施后, P 降至初始标准 P_f ,汽车技术状况恢复