

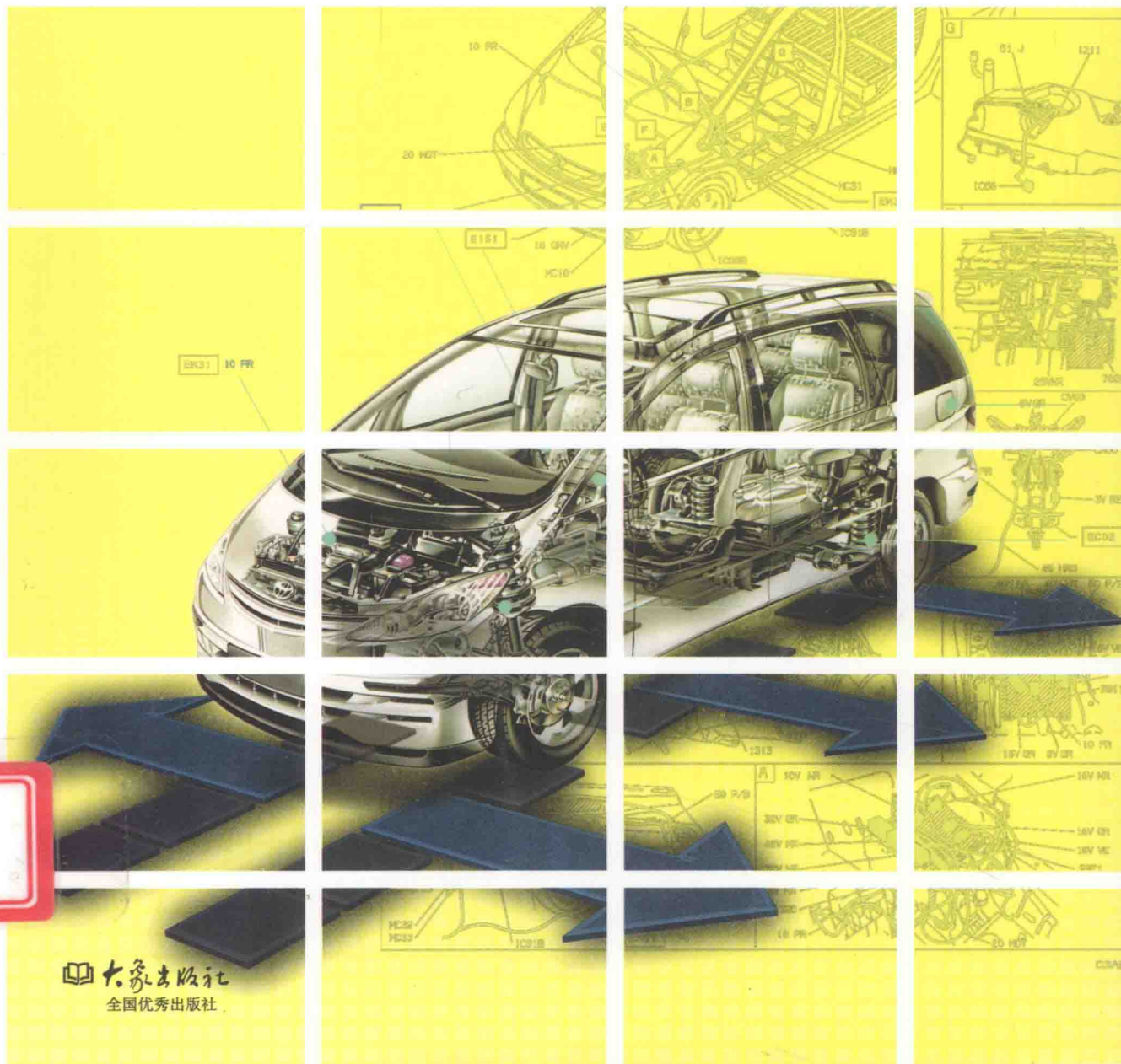
Auto

高职高专
“十一五”规划教材

汽车类专业

汽车检测与诊断技术

主编 董继明 张松青



大象出版社
全国优秀出版社

汽车类专业

高职高专“十一五”规划教材

汽车检测与诊断技术

主 编 董继明 张松青



大象出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车检测与诊断技术/董继明,张松青主编. —郑州:大象出版社,2011.1
ISBN 978-7-5347-5800-3

I. ①汽… II. ①董…②张… III. ①汽车—故障检测—高等学校:技术学校—教材②汽车—故障诊断—高等学校:技术学校—教材 IV. ①U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 245820 号

本书编委会名单

主 编 董继明 张松青
副主编 王 文 何 莉
编 委 袁 霞 杜 潜 谷 鹏

责任编辑 史 军 宋海波

特约编辑 韩家显 黄国蕊

责任校对 裴红燕 张 涛 侯金芳

封面设计 秦吉宁

出 版 大象出版社 (郑州市开元路 18 号 邮政编码 450044)

网 址 www.daxiang.cn

发 行 全国新华书店

印 刷 开封市龙源印务有限公司

版 次 2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

开 本 787 × 1092 1/16

印 张 23.5

字 数 544 千字

定 价 39.50 元

若发现印、装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换。

印厂地址 开封市水稻孙庄

邮政编码 475011

电话 (0378)3815534

高职高专“十一五”规划教材·汽车类专业

编审委员会

主 任

毛鹏军 胡 勇 杨星钊

副主任

张松青 苗全生 高士忠 朱 凯 朱成庆

委 员

董继明	万 涛	梁朝彦	罗富坤	郭清华
吉武俊	李英丽	王 文	楚宜民	杨安杰
方应明	杨 勇	贾丽冬	赵 敏	曹献存

前 言

为了贯彻落实国务院《关于大力推进职业教育改革与发展的决定》以及教育部等六部委《关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》等文件精神,积极推进课程改革和教材建设,为职业院校或培训机构提供实用、丰富和多样的专业教材,更好地满足职业教育改革与发展的需要。我们按照教育部颁布的《汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》的要求,紧密结合当前汽车维修行业的实际需求,实现院校培养与企业需求的“零对接”,编写了这套汽车检测与维修专业高技能型人才教学用书,供高等职业院校汽车维修类专业或相关专业教学使用。

本套教材是高职高专“十一五”国家级规划教材,符合国家对技能型紧缺人才培养培训工作的基本要求。本套教材突出理论与实践相结合的特色,注重以就业为导向,以能力为本位,以提高实际动手能力为目标,面向企业需求,满足了汽车运用技术领域对高素质专业实用型人才培养的需要。

本套教材在编写过程中广泛征求了相关院校以及相关企业中维修技术人员的意见,充分考虑了高职院校的教学特点和企业对人才培养的需要,突出针对性、通用性、先进性和实践性。本套教材不仅可以作为高职高专汽车维修类专业的教材,亦可作为中等职业学校同类专业的教材,汽车维修企业或相关培训机构也可选用本套教材进行技术培训或供汽车维修技术人员参考。

《汽车检测与诊断技术》一书共分为五章。第1章介绍了汽车检测与诊断的基础理论知识,故障的形成与变化规律,常用的检测设备与仪器,汽车检测线;第2章介绍了发动机功率、密封性、点火系统、冷却系统、润滑系统以及发动机电控系统的检测与诊断方法;第3章介绍了底盘中转向系统、制动系统、悬架的检测与诊断;第4章是汽车车身电器系统及安全防护系统的检测与诊断;第5章介绍了整车的动力性、经济性的检测与诊断。

本书在编写上尽量贴近实践,详细介绍了日常维修检测中应用较多的设备,同时具有一定的系统性,对已经淘汰的化油器与传统点火系统的检测不作介绍。同时,对现代轿车上应用普遍的新技术、新设备作了较为详尽的介绍。

本书内容上依据最新的《汽车修理工国家职业标准》,结合我国企业生产实际情况,突出工艺要领和操作技能的培养。



本书内容新颖,结构体系科学合理,图文并茂,理论联系实际,可作为大专院校汽车相关专业的教材,也可作为广大汽车技术人员、维修技工、驾驶员的参考书。

本书由河南职业技术学院董继明和河南机电高等专科学校张松青担任主编。河南职业技术学院王文、何莉担任副主编。其他参编人员有河南机电高等专科学校袁霞、杜潜,河南职业技术学院谷鹏。

本书在编写过程中,曾得到许多专家和同行的热情支持,并参阅了许多国内外公开出版和发表的文献,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不妥与疏漏之处,恳请读者批评指正。

编 者

2010年8月

目 录

第 1 章 概论	1
1.1 汽车检测与诊断概述	1
1.2 汽车故障的形成与变化规律	6
1.3 汽车检测与诊断设备	9
1.4 汽车检测站与检测线	19
第 2 章 发动机的检测与故障诊断	27
2.1 评价发动机技术状况的主要参数	27
2.2 发动机功率的检测	29
2.3 气缸密封性的检测	32
2.4 冷却系统的检测与故障诊断	40
2.5 润滑系统的检测与故障诊断	41
2.6 发动机异响的检测与故障诊断	49
2.7 发动机电控系统的检测与诊断	55
2.8 柴油机的检测与诊断	117
2.9 发动机电器系统的检测与诊断	131
2.10 发动机综合性能检测	148
第 3 章 汽车底盘的检测与诊断	162
3.1 传动系统的检测与诊断	163
3.2 自动变速器的检测与诊断	175
3.3 转向系统的检测与诊断	192
3.4 行驶系统的检测与诊断	213
3.5 制动系统的检测与诊断	226



第4章 车身电器系统的检测与诊断	250
4.1 组合仪表的检测与诊断	250
4.2 汽车照明与信号系统的检测与诊断	253
4.3 电子巡航控制系统故障诊断	261
4.4 舒适系统的检测与诊断	267
4.5 空调系统的检测与诊断	279
4.6 车辆安全保护系统的检测与诊断	292
第5章 整车的检测与诊断	307
5.1 汽车动力性的检测	307
5.2 汽车经济性的检测	314
5.3 车轮侧滑量的检测	319
5.4 汽车制动性能的检测	327
5.5 汽车排放污染物的检测	334
5.6 汽车噪声的检测	344
5.7 汽车车速表的检测	352
5.8 汽车前照灯的检测	356
参考文献	368

第 1 章

概 论

教学目标

1. 了解汽车检测与诊断技术的发展概况及国家的有关规定。
2. 理解诊断参数、诊断标准、诊断周期的概念及内容,熟悉汽车常用诊断参数。
3. 熟悉汽车故障类型与故障产生的规律。
4. 了解汽车维修企业常用检测设备。
5. 熟悉各种汽车检测站和检测线的检测项目、内容及检测工艺。

随着汽车技术的发展和先进的机械、电子、信息、材料等学科最新技术成果在汽车上的应用,汽车已成为一个复杂的机电一体化的产品,其动力性、经济性、环保性、安全性、舒适性和可靠性等使用性能越来越完善,使用寿命越来越长。

随着汽车行驶里程的增加,汽车的技术状况会逐渐变差,从而导致动力性、经济性下降,排放污染物增加,可靠性降低,故障率上升,严重时使汽车不能正常运行。通过分析和研究汽车的性能参数,检测和诊断形成故障的原因,及时排除故障,可以恢复汽车的使用性能,延长其使用寿命。

汽车的发展使传统的人工经验诊断越来越不能满足现代汽车检测和维修的需要。随着汽车检测设备与手段的发展,现代汽车检测与诊断技术不仅可以定量地指示检测结果,而且具有自动控制检测过程、自动采集检测数据、自动分析判断检测结果和自动存储、打印检测报表等功能。带有示波器的检测设备结合维修人员的分析判断,使检测与诊断效率更高,结果更准确。

1.1 汽车检测与诊断概述

汽车的技术状况逐渐下降,故障率增加,不仅影响汽车的运输效率和运输成本,严重时直接影响汽车的使用寿命,甚至危及人的生命与财产安全。

研究汽车故障的变化规律,定期检测汽车的使用性能,适时掌握汽车的技术状况,及时而准确地诊断出故障部位并排除故障,使汽车在良好的状态下运行,确保行车安全,已成为汽车使用过程中至关重要的工作,也是提高汽车完好率、延长汽车使用寿命的重要措施。



汽车检测与诊断技术是随着汽车的发展从无到有逐渐发展起来的一门技术。早在 20 世纪 40 ~ 50 年代,国外一些发达国家就发展了以故障诊断和性能调试为主的单项检测技术。到了 60 年代演变为既能进行维修诊断,又能进行安全环保检测的综合检测技术。随着计算机的发展,70 年代初诞生了具有检测控制自动化、数据采集自动化、数据处理自动化、检测结果自动打印等功能的现代综合故障检测技术,检测效率极高,80 年代后已在发达国家得到广泛应用,给交通安全、环境保护、节约能源、降低运输成本和提高运输效率等方面带来了可观的经济效益和社会效益。

我国的汽车检测与诊断技术起步较晚,20 世纪 30 年代完全依靠工人和技术人员的经验,凭感官来分析判断汽车的故障。60 ~ 70 年代开始引进和研制汽车故障诊断检测设备,80 年代以后,随着国民经济的发展,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的增多,我国的机动车保有量迅速增加,汽车故障诊断与检测技术成为国家“六五”重点推广项目,也是推进汽车维修管理现代化的重要技术措施。90 年代初,交通、公安、机械、石油、冶金和外贸等系统和高等院校,也纷纷建成汽车检测站。90 年代末,我国汽车检测与诊断技术已初具规模,基本形成了全国性的汽车检测网。与此同时,我国交通部颁布了第 13 号令《汽车运输业车辆技术管理规定》、第 28 号令《汽车维修质量管理办法》和第 29 号令《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》,对汽车检测与诊断技术、检测制度和综合性能检测站等均作出了明确规定,其组织管理也步入正轨。随着公路交通运输业和汽车制造业的发展,我国的汽车检测与诊断技术必将获得较快发展。

一、汽车检测

汽车检测一般是指对汽车的动力性、经济性、环保性和安全性等方面进行检查与测量,从而确定汽车的技术状况或工作能力。

二、汽车故障

1. 定义

汽车故障是指汽车部分或完全丧失工作能力的现象,其实质是汽车零件本身或零件之间的配合状态不正常。

汽车工作能力是动力性、经济性、工作可靠性及安全性和环保性等性能的总称。

2. 汽车故障的分类

(1) 按丧失工作能力的程度分为局部故障和完全故障。局部故障是指汽车丧失部分工作能力,降低了部分使用性能的故障。完全故障是指汽车完全丧失工作能力,不能行驶的故障。

(2) 按发生的后果分为一般故障、严重故障和致命故障。一般故障是指汽车运行中能及时排除的完全故障或不能排除的局部故障。严重故障是指汽车运行中无法排除的完全故障。致命故障是指导致汽车造成重大损坏的故障。

三、汽车故障诊断

1. 定义

汽车故障诊断是指在不解体的情况下,使用专用仪器对故障车辆性能进行检查和测试,



查明故障部位及故障原因的汽车应用技术。

2. 汽车故障诊断方法

汽车技术状况的诊断是通过检查、测量、分析、判断等一系列活动完成的,其基本方法主要分为两种:汽车故障人工经验诊断和汽车故障仪器诊断。

(1)汽车故障人工经验诊断:汽车故障人工经验诊断的特点是不需要什么仪器或设备,在任何场合下都可以进行。这对于汽车使用面广、量大分散,特别是汽车在运行中的随机故障诊断,仍不失为一种行之有效的方法。其诊断方法大致分为问、看、听、触、嗅、试等。

1)问:就是了解汽车使用、维护情况。除去驾驶员诊断自己驾驶的车辆之外,其他人在诊断前,必须先了解情况。包括车辆已行驶里程、使用条件、近期维护情况、故障的预兆等,车辆的技术档案是一个重要的调查资料和依据。

2)看:就是观察汽车日常维护情况。比如:有无漏油、漏水,有无连接松动,排气颜色是否正常,空气滤清器有无堵塞,车轮有无吃胎等。

3)听:就是凭听觉判断汽车工作时有无异响,并确定异响部位和原因。

4)触:就是用手触试可能发生故障的部位,判断其是否工作正常。

5)嗅:就是依据汽车在运转中所发出的某些特殊气味来判断故障所在,对于诊断电器线路、离合器、制动器等摩擦部位的故障非常方便。

6)试:就是试验验证。如用单缸断火(油)法判定发动机某些异响的部位;突然加速查听异响的变化;用试换零件法,找出故障的部位;道路试验中,根据加速性能、滑行距离判断发动机的动力性和底盘调整润滑情况。

人工经验诊断法不需要专用仪器设备,投资少、见效快,但诊断速度慢、准确性差,不能进行定量分析,需要诊断人员有较高的技术水平。人工经验诊断法多适用于中、小维修企业和运输企业的汽车故障诊断。

(2)汽车故障仪器诊断:汽车故障仪器诊断是在传统的人工经验诊断的基础上逐渐发展起来的诊断方法。与人工经验诊断故障的方法比较,其突出特点是借助仪器设备进行检查,并将检查结果量化。

目前可供利用的仪器设备有:万用表、点火正时灯、气缸压力表、真空表、油压表、声级计、流量计、油耗仪、示波器、气缸漏气量检测仪、曲轴箱窜气量检测仪、气体分析仪、烟度计,以及功能比较齐全的测功机、四轮定位仪、制动试验台、侧滑试验台、发动机综合检测仪、底盘测功机等。这些仪器设备给人们提供了可靠的依据,使汽车故障诊断从定性诊断发展为定量诊断。

利用现代仪器设备进行汽车故障诊断是汽车诊断与检测技术发展的必然趋势,具有检测速度快、准确性高、能定量分析、可实现快速诊断等优点,而且采用微机控制的现代电子仪器设备能自动分析、判断、存储并打印出汽车各项性能参数。其缺点是投资大、占用厂房、操作人员需要专门培训、检测成本高等,适用于汽车检测站和大、中型维修企业。

四、诊断参数、诊断参数标准与诊断周期

1. 诊断参数

诊断参数不同于汽车的性能参数与几何参数。那些可以反映汽车动力性、经济性、环保



性、安全性的参数是汽车的性能参数,反映汽车外形及零部件形状尺寸的参数是汽车的几何参数,但并不是所有这些参数都可作为汽车的诊断参数。只有当这些参数能够灵敏地反映汽车的各种性能,同时又能够较为容易通过一般的仪器设备可靠地测量出来时,才可作为诊断参数。另外,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的结构参数往往受到限制。如气缸间隙、气缸磨损量、曲轴和凸轮轴各轴承间隙、曲轴和凸轮轴各道轴颈磨损量、各齿轮间隙及磨损量、各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,在检测与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)也是诊断参数。

2. 诊断参数标准

诊断参数标准是对汽车诊断的方法、技术要求和限制等的统一规定。汽车诊断参数标准是对汽车诊断参数限值的统一规定。

(1) 诊断参数标准的类型:

1) 国家标准:该种标准是国家制定的标准,国家标准一般由某行业部、委提出,由国家质量技术监督局批准、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。如:《机动车运行安全技术条件》是强制性推行的国家标准。《汽油车排气污染物的测量 怠速法》是推荐性国家标准。

2) 行业标准:该种标准也称为部、委标准,是部级或国家委员会级部门制定、发布并经国家质量技术监督局备案的标准,在部、委系统内或行业内贯彻执行,在一定范围内具有强制性和权威性。如《载货汽车燃料消耗量试验方法》是中华人民共和国机械工业部标准,《增压柴油机高温清净性评定法》是中华人民共和国石油工业部标准,都属于强制性标准。《汽车维修工艺规范》、《汽车技术等级评定标准》等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:该种标准是省(直辖市、自治区)级、市地级、市县级部门制定并发布的标准,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,所属范围内的各级各有关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: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、检测设备制造厂推荐的参考性标准三部分。

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。

(2) 诊断参数标准的组成:

诊断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诊断参数值,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,可继续运行。

2) 许用值:诊断参数测量值若在此值范围内,则诊断对象技术状况虽发生变化但尚正常,无须修理(但应按时维护),可继续运行;超过此值,勉强使用,但应及时安排维修。若汽



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:诊断参数测量值超过此值后,诊断对象技术状况严重恶化,汽车须立即停车修理。此时,汽车的动力性、燃料经济性和排气净化性大大降低,行驶安全性得不到保证,有关零件磨损严重,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许用值以内时,汽车可继续运行;当诊断参数测量值超过极限值时,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,并作出相应的决断。

3. 诊断周期

汽车诊断周期是汽车诊断的间隔期,以行驶里程或使用时间表示。诊断周期的确定,应满足技术和经济两方面的条件,获得最佳诊断周期。最佳汽车诊断周期是保证车辆的完好率最高而消耗的费用最少的诊断周期。

确定最佳诊断周期的工作是非常重要的,它既要使车辆在无故障状态下运行,又要充分体现“定期检测、强制维护、视情修理”的修理原则,使维修费用最低。

制定最佳诊断周期,应考虑汽车技术状况,汽车使用条件,汽车检测诊断、维护修理、停驶损耗的费用等各项因素。尤其应把安全放在首位,确保行车安全。

新车或大修车、行驶里程较少的车、技术状况好的车,其最佳诊断周期长,反之则短。气候恶劣、道路状况极差、经常超载、驾驶技术不佳、拖挂行驶、燃料和润滑油质量低的汽车,其最佳诊断周期应短,反之则应长。若使检测诊断、维护修理费用降低,则应使最佳诊断周期延长,但汽车因故障停驶的损耗费用增加;若使停驶损耗的费用降低,则应使最佳诊断周期缩短,但检测诊断、维护修理的费用增加。

五、检测诊断的目的和意义

诊断技术是随着机器、设备不断完善化、复杂化和自动化发展起来的。机器在运行过程中,各零部件受到力、热以及摩擦、磨损等多种物理作用,其运行状态不断变化。而现代机器在运行中一旦发生故障,往往导致严重的后果。因此,查明故障隐患并加以消除,在机器运行过程中,对其运行状态及时作出判断,并采取相应的对策,可以大大降低故障率,提高机器的使用可靠性,充分发挥机器的效能,减少维修费用,获得更大的经济效益。

检测诊断的目的与意义如下:

1. 保证交通安全

随着交通运输事业的发展,交通事故也在日益增加。全世界每年因道路交通事故死亡50余万人,重伤300万人,因交通事故导致终生残废者约3000万人。造成交通事故的原因,大致可归纳为驾驶员、行人、车辆、道路和气候五个方面。其中,由于汽车制动、转向、照明等技术原因造成的事故,约占事故总量的1/4。所以,对汽车进行定期检查和调整,使其处于良好的技术状况,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一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化合物、铅化合物以及炭粒等。这些有害物质污染了大气,破坏了人类



的生存环境。尤其在大城市中人口密集、交通拥塞的地区,汽车排气污染比较严重,使附近居民深受其害。另外,汽车尾气中还含有 CO_2 。 CO_2 是一种主要的温室气体,向大气排放过多的 CO_2 ,有使地球表面温度升高的作用,所以 CO_2 也是一种重要的、对大气起污染作用的有害气体。汽车的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 70 dB 以上。国家通过对汽车进行定期检测的方法,严格限制汽车的废气和噪声污染。污染超标的车不准上路,必须及时修理。

3. 改善汽车性能

汽车行驶一段时间,零部件经过磨合之后,性能渐渐进入最佳状态。但汽车用久了,性能或技术状况又会逐渐变差。不仅动力性和经济性会降低,油耗会增加,尾气排放情况会变坏,有的时候还会引发交通事故。所以,通过定期的检查测试,就可以保持汽车经常处于良好的技术状况,改善汽车性能,还可以延长使用寿命。

4. 提高维修效率,实现“视情修理”

所谓“视情修理”制度,它是利用诊断设备定期检测机器的技术状况,按照检测结果、根据实际需要对机器进行针对性修理。这种维修制度能最大限度地发挥零部件的使用潜力,减少不必要的拆装,大大提高机器的使用可靠性和使用经济效益。

随着汽车保有量增加,汽车修理量也相应加大。另一方面,随着技术的发展进步,汽车的结构变得越来越复杂,用手工的方法、单纯凭经验进行修理显得与现代化要求很不适应。这就要求必须采用新技术,利用现代检测诊断设备,缩短维修停车时间,提高维修效率,实现“视情修理”。

1.2 汽车故障的形成与变化规律

一、汽车故障的形成

汽车故障的成因主要有自然因素和人为因素。自然故障是指在正常使用和维护条件下,由于不可抗拒的原因而形成的故障;人为故障是指由于人的行为不慎而造成的故障。如:汽车设计制造,配件质量,燃料、润滑油选用和管理方面因素。

二、汽车的故障规律

汽车维修工作是依据汽车的可靠性程度结合汽车检测诊断技术而进行的。汽车磨损是以故障形式表现出来的,通过对汽车故障的统计分析,用可靠度、不可靠度、故障率、故障密度等指标来进行度量,对汽车的维修时机、维修周期、使用寿命、维修方法进行确定。汽车故障规律通常表现为“浴盆曲线”,它是以使用时间或行驶里程为横坐标,以故障率为纵坐标的一条曲线。因该曲线两头高、中间低,有些像浴盆,故称“浴盆曲线”,如图 1.2.1 所示。

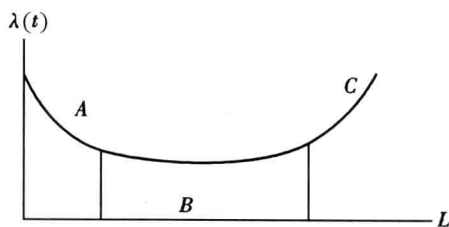


图 1.2.1 汽车故障规律曲线



从图 1.2.1 可以看出,故障率随使用时间(或行驶里程)的变化分为三个阶段:早期故障期(图中 A 段)、随机故障期(图中 B 段)和耗损故障期(图中 C 段)。

(1)早期故障期:该故障期出现在汽车投入使用后的一段较短的时间内。其特点是故障率较高,且随使用时间或行驶里程的延续而迅速下降。新车出现这种现象是由于设计或制造上的缺陷等原因引起的,如材料有缺陷、工艺质量问题、装配不当、质量检查不认真等。这些故障在汽车磨合期内反映得特别明显。

刚刚大修过的汽车出现这种现象,是由于装配不当、修理质量不高所致。刚出厂的新车和刚大修的汽车,在最初一段使用期常出故障就是这个道理。

(2)随机故障期:在早期故障期之后,是产生随机故障的时期,其特点是故障率低且稳定,与汽车使用时间(或行驶里程)的增加关系不大,即该阶段的故障并不随时间的增加而增加。这个时期的故障多是偶然因素引起的,所以无法预料,无法事先采取预防措施加以消除或控制。汽车在正常使用的过程中所出现的故障,多属于此类故障。

(3)耗损故障期:该故障期出现在随机故障期之后,其特点是故障随使用时间(或行驶里程)的延长而增加。它是由汽车机件本身磨损、疲劳、腐蚀、老化等原因造成的。汽车一旦进入这个阶段,就很容易产生故障。所以,防止产生耗损故障的唯一办法就是在汽车机件进入耗损故障期之前或之后进行及时维修或更换。因此,确定汽车机件何时进入耗损故障期对汽车维修具有重要意义。汽车厂家规定定期更换易损件的理论根据就在于此。

三、汽车故障现象

汽车故障现象是故障的具体表现形式,常见的有以下现象:

1. 工况突变

工况突变是指汽车的工作状况突然出现不正常现象,这是比较常见的故障现象。

2. 声响异常

有些故障往往可以引起汽车发动机或底盘部分的不正常响声,这种故障现象明显,一般可以及时发现。但有些声响异常的故障可能酿成机件事故,因此必须认真对待。

3. 过热现象

过热现象通常表现在发动机、变速器、驱动桥和制动器等总成上。在正常情况下,无论汽车工作多长时间,这些总成均应保持合适的工作温度。除发动机外,倘若用手触试时感到发烫,即表明该处过热。

4. 渗漏现象

渗漏是指汽车的燃油、润滑油、冷却液、制动液(或压缩空气)以及动力转向系统油液的渗漏现象。这也是一种比较明显的故障现象。

5. 排烟颜色不正常

发动机在工作过程中,燃烧生成物的主要成分是二氧化碳和少量的水蒸气,排烟没有什么颜色。如果发动机燃烧不正常,废气中会掺有未燃烧完全的炭粒、碳化氢、一氧化碳及氮氧化物等,排烟呈黑色。

6. 失控或震抖

汽车工作时,有时可能出现自身震抖,严重时导致操纵困难或失灵。



7. 燃料、润滑油消耗异常

燃料、润滑油消耗异常也是一种故障现象。燃料消耗增多,一般为发动机工作不良或底盘(传动系统、制动系统)调整不当所致。机油的消耗过甚,除了渗漏原因之外,多系发动机存在故障。

8. 有特殊气味

汽车在运行中,如散发出焦臭异味,可能是制动拖滞、离合器打滑等故障;发动机过热、机油或制动液(带有真空增压器的液压制动系统)燃烧时,电路短路搭铁导线烧毁时,也会散发出一种特殊气味。

9. 汽车外观异常

将汽车停放在平坦场地上进行调整,检查其外形状况,如有横向或纵向歪斜等现象,即为外观异常。

四、汽车检测标准和相关法律法规

为了保证交通安全、减少环境污染和保证在用汽车处于良好的技术状况,国家公安交通、环保等部门先后颁布过多项法律法规和相关标准,对在用汽车进行严格管理。

1. 汽车检测标准

国家和各部颁布的主要标准有:

1989 年的国家标准《汽车安全检测设备检定技术条件》(GB 11798.1 ~ 11798.6—1989),提出对安全检测设备进行标定的方法。

1995 年的《汽车技术等级评定标准》(JT/T 198—1995)与《汽车技术等级评定的检测方法》(JT/T 199—1995)。将汽车根据技术状况分为一、二、三级,并提出了评定等级的检测方法。

1999 年的国家标准《汽车综合性能检测站通用技术条件》(GB/T 17993—1999),是依据交通部 1990 年第 13 号令《汽车运输业车辆技术管理规定》、1991 年第 29 号令《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》以及 1998 年第 2 号令《道路运输车辆维护管理规定》中提出的检测站的主要任务、等级、职能和检测条件等要求制定的。该标准明确规定了汽车综合性能检测站的检测项目、设备、厂房、人员、场地以及管理制度等条件。

国家质量技术监督局于 2000 年 12 月 28 日颁布了强制性国家标准《在用车排气污染物限值及测试方法》(GB 18285—2000)。该标准是参考了美国国家环保局 1996 年 7 月颁布的一个相关标准《加速模拟工况试验规程、排放标准、质量控制要求及设备技术要求技术导则》(EPA-AA-RSPD-IM—1996—2)制定的。在对排气污染物的限制方面,比以前的标准严格了很多;在测试方法和使用设备方面也与《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—1997)有很大不同。

2001 年 12 月 13 日颁布、2002 年 8 月 1 日实施的国家标准《营运车辆综合性能要求和检验方法》(GB 18565—2001),是依据国家有关安全、节能、环保等方面的政策、法规 and 我国汽车运输车辆技术管理有关规定,并参照先进国家相关标准制定的。该标准大量引用国家标准《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—1997)及其相关标准,所以也具有与《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—1997)类似的框架结构。其中在排放污染物限值和测量方法方面,则引用了国家标准 GB 18285—2000。后者是参考了较先进的国际标准制定的。



2004年12月颁布的国家标准《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2004),是根据1997年颁布的同一标准修订的。这是机动车检测的一个权威性标准,是我国机动车安全技术管理的最基本的技术性法规,是公安机关、交通管理部门新车注册登记和在用车定期检验、事故车检验等安全技术检验的主要技术依据,同时也是我国机动车新车定型强制性检验、新车出厂检验及进口机动车检验的重要技术依据之一。

2. 相关法律法规

近年来,国家和各部颁布的有关法律法规主要有:

1987年的《中华人民共和国大气污染防治法》,提出对机动车船污染大气实施监督管理。

1988年的《中华人民共和国道路交通管理条例》,提出对机动车辆上路行驶的要求。

1989年公安部颁布第2号令《机动车安全技术检测站管理办法》,提出安全检测站应有的功能和管理办法。

1990年交通部颁布第13号令《汽车运输业车辆技术管理规定》,提出运输车辆技术状况的要求、技术等级以及车辆的检查、维修、报废等条件。

1991年4月23日交通部颁布第29号令《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》,主要对交通部门建立的综合性能检测站的功能和等级作出了规定。

以上这些法律法规和管理制度,对保证我国在用汽车具有良好的技术状况,对车辆的检测与维修都具有极其重要的意义。

1.3 汽车检测与诊断设备

一、检测设备的测量误差与精度

测量的基本过程,是在一定的环境条件下,测量人员按照所设计的测量方法,使用合适的测量装置,将被测量直接或间接地与同类测量值进行比较,从而取得测量结果。在测量过程中,测量人员、被测对象、测量方法、测量装置和测量环境称为测量条件,由于测量工具不准、测量方法不定及其他因素的影响,使实际取得的测量结果与被测量的真值不尽相同,这个差别就是测量误差。测量误差是不可避免的,任何测量过程都存在测量误差。测量误差主要来源于系统误差、环境误差、方法误差和人为误差。

1. 测量误差和绝对误差

测量结果与被测量真值之差称为绝对误差,表示为:

$$\delta = X - X_0$$

式中: δ ——绝对误差;

X ——测量值;

X_0 ——被测量真值。

从式中可直观地看出, δ 值越小,测量值越接近真值,测量精度越高。但是,这种表示方法不适用于各测量值之间进行测量精度的比较。例如,使用某仪器测量10 m的长度,绝对误差是0.01 mm;而使用另一仪器测量100 m的长度,绝对误差也是0.01 mm,虽然两次测量的绝对误差值是相同的,但被测量大小即长度不同,因此两个仪器的测量精度是不同的,