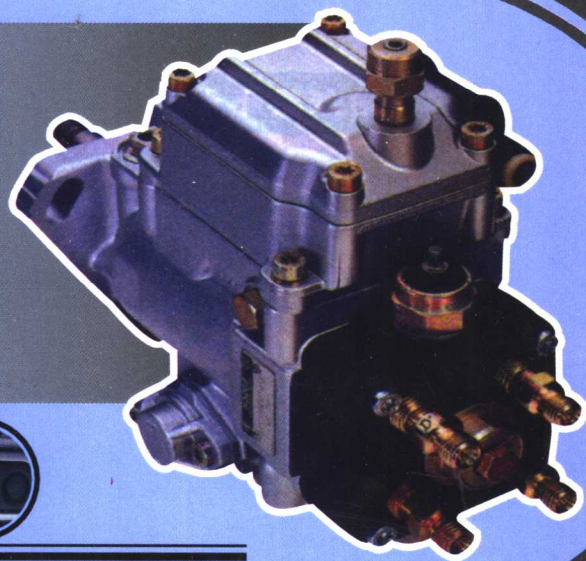


汽车检测与诊断技术

邢文华 主编 肖云魁 主审



国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

汽车检测与诊断技术

邢文华 主编
肖云魁 主审

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书共分7章,概述了汽车检测与诊断技术的发展现状,介绍了汽车检测与诊断的基本理论与方法,包括检测诊断信号的获取与处理方法,较为详细地讨论了汽车发动机、底盘、电器和电子控制系统等的检测诊断设备原理与检测诊断方法。并贯彻了国家和行业标准中有关汽车检测诊断的技术标准。

本书资料新颖,叙述循序渐进,内容浅显易懂,可作为高校汽车运用工程、维修工程等专业的教材,亦可供汽车检测诊断、使用和维修人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车检测与诊断技术 / 邢文华主编. —北京:国防工业出版社,2004.8

ISBN 7-118-03549-1

I. 汽... II. 邢... III. ①汽车-故障检测②汽车-故障诊断 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 067268 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 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 16 $\frac{3}{4}$ 385千字

2004年8月第1版 2004年8月北京第1次印刷

印数:1—4000册 定价:28.00元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

本书的编写大纲征求了同行业有关专家的意见,适合汽车运用工程、汽车维修工程等专业本、专科生使用,亦可供汽车检测诊断、使用和维修人员参考。

全书共分7章,第一章为汽车检测与诊断概述,介绍了检测、诊断基本概念,汽车检测与诊断技术的发展,汽车诊断参数的概念与选择原则,检测系统的组成,汽车检测站;第二章为汽车检测诊断信号的获取,介绍了常用传感器的分类和传感原理,信号的采样与预处理;第三章为特征信号分析,介绍了信号的分类与描述方法,随机信号的常用处理方法;第四章为汽车故障分析,重点介绍了汽车故障的故障树分析方法;第五章为发动机检测诊断设备与方法,介绍了发动机各系统常用检测诊断设备的原理与使用方法;第六章为底盘检测诊断设备与方法,介绍了底盘各系统、常用检测诊断设备的原理与使用方法;第七章为汽车电器与电子系统故障诊断方法。

本书既有较强的理论性、实践性,又有较强的综合性,在基本知识与基础理论、检测诊断设备的原理与使用方法等内容上加强了针对性和应用性,突出了新理论、新技术的应用,力求把传授知识和培养能力有机地结合起来。

本书由邢文华主编,肖云魁主审,参加编写的同志有:唐彦峰、刘祥凯、徐安桃、张坚、王江、王佳宁、朱丙峰、曲大伟、王建新、代连弟、曹亚娟等。

本书参考和引用了同行业相关著作的部分内容,在此表示感谢。

由于时间仓促,加上水平有限,书中定有不少错误,恳请广大读者批评指正。

编 者

2004年8月于天津

目 录

第一章 汽车检测与诊断概述	1
第一节 基本概念	1
一、基本概念	1
二、术语解释	1
三、诊断的方法、类型及特点	2
第二节 汽车检测与诊断技术的发展	2
一、发展汽车检测与诊断技术的意义	2
二、汽车检测与诊断技术发展概况	3
第三节 汽车诊断参数	6
一、诊断参数的概念	6
二、诊断参数的选择原则	7
三、诊断参数的类型	8
四、诊断参数的应用条件	8
五、诊断标准	9
第四节 检测系统	9
一、检测系统的基本组成	9
二、智能化仪表简介	10
三、汽车维修企业应配备的检测设备	14
第五节 汽车检测站	17
一、汽车检测站概述	17
二、汽车检测站检测工艺流程	27
三、汽车检测线的计算机控制系统	34
第二章 汽车检测诊断信号的获取	39
第一节 传感器分类及传感原理	39
一、参量型传感元件	40
二、发电型传感元件	44
三、汽车用传感器	48
第二节 信号的采样与预处理	51
一、A/D 转换	51
二、模拟信号预处理	52
三、数字信号预处理	54
第三章 特征信号分析	55

第一节 信号的分类与描述	55
一、信号的分类	55
二、信号的描述	55
第二节 随机信号的处理与分析	63
一、随机信号的简化	63
二、随机信号的数字特征	64
三、随机信号的相关分析法	66
四、随机信号的功率谱密度函数(功率谱)	71
第四章 汽车故障分析	74
第一节 概述	74
一、汽车故障的分类	74
二、引发汽车故障的原因	74
三、汽车零件失效机理分析	75
第二节 故障树分析法	77
一、基本概念	77
二、故障树分析过程	78
三、故障树的绘制	78
四、故障树分析	80
第五章 发动机检测诊断设备与方法	84
第一节 发动机无负荷测功仪	84
一、稳态测功和动态测功	84
二、无负荷测功原理	85
三、无负荷测功仪及使用方法	87
四、诊断参数标准	89
五、单缸功率的检测和单缸转速降	90
第二节 汽缸密封性检测设备	90
一、汽缸压缩压力检测仪(表)	90
二、曲轴箱漏气量检测仪	94
三、汽缸漏气量检测仪	96
四、汽缸漏气率检测仪	97
五、真空表	98
六、工业纤维内窥镜	100
第三节 用点火示波器诊断点火系故障	104
一、点火示波器的工作原理	104
二、用示波器诊断点火系故障	107
第四节 发动机异响诊断	111
一、发动机异响概述	111
二、示波器诊断异响的基本原理	113
三、异响波形的观测方法	113

第五节 汽车废气的检测	116
一、不分光红外线分析法	117
二、滤纸式烟度计	124
第六节 机油品质检测分析	130
一、理化性能指标检测法	130
二、滤纸斑点分析法	131
三、清净性分析法	133
四、介电常数分析法	134
五、光谱分析法	135
六、铁谱分析法	138
七、磁性探测器分析法	140
第七节 发动机综合性能分析仪	140
一、分析仪的类型	140
二、分析仪的功能与功能特点	141
三、分析仪的基本结构与工作原理	142
四、分析仪的使用方法	144
第六章 底盘检测诊断设备与方法	150
第一节 底盘测功试验台	150
一、底盘测功试验台的结构与工作原理	150
二、底盘测功试验台的测功方法	156
三、计算机传动效率评价传动系技术状况	157
第二节 汽车制动性能的检测与诊断	158
一、五轮仪	158
二、制动减速度仪	162
三、制动试验台	166
第三节 汽车传动系的检测诊断	173
一、传动系游动角度检测仪	173
二、离合器打滑测量仪	176
三、汽车传动系故障诊断仪	177
第四节 汽车转向系的检测诊断	178
一、汽车转向轮定位值的检测	178
二、滑板式侧滑试验台	185
三、四轮定位仪	191
四、转向参数检测仪	200
第七章 汽车电器与电子系统故障诊断	203
第一节 概述	203
一、汽车电器与电子系统的组成及特点	203
二、汽车电器与电子系统故障检查方法	203
第二节 汽车用蓄电池的故障诊断	204

一、蓄电池的常见故障及其原因	204
二、蓄电池的一般检查	206
三、蓄电池电解液和极板故障的诊断	209
第三节 汽车用发电机的故障诊断	211
一、汽车交流发电机技术状况检测	211
二、交流发电机的常见故障及诊断方法	212
第四节 汽车起动机故障诊断	214
第五节 电子控制燃油喷射系统故障诊断	217
一、概述	217
二、电子控制汽油喷射系统的类型、组成及工作原理	218
三、电子控制燃油喷射发动机的故障自诊断系统和诊断方法	220
四、电子控制燃油喷射系统典型故障的诊断	228
第六节 微机控制点火系统故障诊断	235
一、微机控制点火系统概述	235
二、微机控制点火系统使用维护注意事项	238
三、微机控制点火系统的故障诊断方法	239
四、微机控制点火系统的故障诊断步骤	239
五、微机控制点火系统常见故障诊断	240
第七节 防抱死制动系统的故障诊断	241
一、防抱死制动系统的基本组成	241
二、ABS 的检修注意事项及排气	247
三、ABS 故障的一般检查及故障码的读取	249
四、ABS 的典型故障诊断	254
参考文献	260

第一章 汽车检测与诊断概述

汽车检测与诊断技术,包括汽车检测技术和汽车诊断技术,在国外也统称为汽车诊断技术。本书所指的诊断技术主要是针对汽车故障而言,检测技术主要是针对汽车使用性能而言。通过对汽车的检测与诊断,可以在汽车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(场)维修提供可靠依据。

第一节 基本概念

一、基本概念

所谓汽车检测就是为确定汽车技术状况或工作能力而进行的检查和测量。实际实施过程为利用各种仪器设备对汽车各总成或零部件的各种参数进行检查和测量。

“诊断”一词是根据医学名词援引而来。在医学上,“诊”就是“望、问、切、察”,“断”就是医生做出判断,指出病人患有什么疾病。在医学诊断中,采用的是由现象判断本质,由当前推断未来的方法。这一逻辑思想方法推广到工程技术领域,逐步形成了机器故障诊断这一门新兴学科。所以,通常人们理解所谓汽车诊断就是指当汽车发生了异常和故障之后,找出其原因所在,也就是指对诊断对象(汽车)进行故障识别和异常确定。

广义地说,汽车诊断技术还必须包括对从过去到现在,从现在到将来一系列信息资料所进行的科学预测工作,它不仅仅是一种检测技术,而应当是从汽车计划设计开始,一直到报废为止,在汽车整个寿命过程中都起作用的诊断技术,只有这样,才符合系统的概念。总之,汽车诊断技术就是在汽车运行或基本不解体的情况下,掌握汽车运行状况,判断产生故障的部位和原因,并预测和预报未来的技术状况。

检测是诊断的基础,是为诊断服务的。诊断是针对汽车故障而言,检测主要是针对汽车使用性能而言。

二、术语解释

国标 GB5624—85《汽车维修术语》中对汽车检测诊断的常用术语做了如下规定。

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总合。

汽车故障:汽车部分或完全丧失工作能力的现象。

故障现象:故障的具体表现。

汽车检测:确定汽车技术状况或工作能力进行的检查和测量。

汽车诊断:在不解体(或仅卸下个别小件)条件下,为确定汽车技术状况或查明故障部位、原因进行的检测、分析与判断。

在机械故障诊断中,还经常出现“监测”一词。所谓监测,是对机器技术状况进行定期

的或连续的检测。

三、诊断的方法、类型及特点

汽车经过长期使用后,随着行驶里程增加,技术状况将逐渐变坏,出现动力性下降、经济性变差、可靠性降低和故障率增加等现象。汽车的这一变化过程是必然的,是符合发展规律的。但是,如能按一定周期检测出汽车的技术状况,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。

人工经验诊断法,是诊断人员凭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、手摸等手段,边检查、边试验、边分析,进而对汽车技术状况做出判断的一种方法。这种诊断方法具有不需要专用仪器设备,可随时随地应用和投资少、见效快等优点。但是,也有诊断速度慢、准确性差、不能进行定量分析和需要诊断人员有较高技术水平等缺点。人工经验诊断法多适用于中、小维修企业和汽车队。该方法虽然有一定缺点,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。近年刚刚起步的专家诊断系统,也是把人脑的分析、判断通过计算机语言变成了电脑的分析、判断。所以,不能鄙薄人工经验诊断法。

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诊断方法。该方法可在不解体情况下,用专用仪器设备检测汽车、总成和机构,为分析、判断汽车技术状况提供定量依据。采用计算机控制的仪器设备甚至能自动分析、判断、存储并打印汽车的技术状况。现代仪器设备诊断法的优点是检测速度快、准确性高、能定量分析,缺点是投资大,占用厂房和操作人员需要培训等。该诊断法适用于汽车检测站和大型维修企业等,是汽车检测与诊断技术的发展方向。本书重点介绍汽车仪器诊断法。

第二节 汽车检测与诊断技术的发展

一、发展汽车检测与诊断技术的意义

1. 是改革汽车维修制度、实行视情维修的必要手段

早期汽车维修方式采用“事后维修”和定期强制保养,带来了一系列问题。事后维修,不坏不修,维修只是在汽车出现了故障后进行的修理,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。定期强制保养往往造成盲目修理或失修现象。在汽车检测与诊断技术水平十分低下的条件下,这两种维修方式是可行的。随着制造工艺改进,汽车寿命延长,过去那种维修方式很不适应今天的形势。目前,广泛采用了“视情维修”制度,它能最大限度地发挥零件的使用潜力,减少了不必要的拆卸,大大提高了机器的可靠性和使用经济效益。既可避免事后维修的滞后性,又可避免定期保养的盲目性;既不会提前修理而造成浪费,也不会滞后修理而造成车况恶化。然而,这一维修制度的实施,是以先进的汽车检测与诊断技术为前提的。显然,如果没有一定的检测与诊断手段,要实现视情维

修只是一句空话。

2. 是提高维修效率、监督维修质量的迫切需要

随着汽车工业的发展,汽车保有量迅速增长。目前,我国汽车年产量已达到 350 多万辆。汽车保有量增加,维修任务量相应加大;从另一方面来看,汽车结构日益复杂,例如,1970 年美国平均每辆小汽车电子装置价值 25 美元;而 1985 年已迅速上升到 900 美元;现在小轿车电子装置价值已超过 4 000 美元。由此产生的后果是熟练的汽车维修工严重短缺,单纯凭经验进行汽车维修已不能适应现代汽车技术的要求。

在车辆技术保障中,据资料统计,查找故障的时间为 70% 左右,而排除与维修的时间占 30%。车辆结构日益复杂,使故障诊断的地位越来越重要。

可以这样说,在车辆技术保障中,离不开汽车检测与诊断技术。没有检测与诊断技术,汽车技术保障系统中缺少一个重要的环节;没有检测与诊断技术,车辆的技术状况就不能迅速地恢复;没有检测与诊断技术,车辆维修保障体制就只会停留在事后维修和定期维修方式上。所以,汽车检测与诊断技术在汽车技术保障中处于十分关键性的地位。

3. 加强汽车安全环保检测,是保证行车安全、治理环境污染的有效手段

随着机动车保有量逐年增加,公路交通事故和对环境的污染成为愈来愈不可忽视的社会问题。交通事故伤亡严重,造成的经济损失十分惊人。面对着日益严峻的交通形势,《中华人民共和国道路交通管理条例》规定:机动车安全性能的检测,一般应在公安部门委托的机动车辆安全技术检测站上进行。采用先进的仪器对机动车辆的技术状况做出准确的判断,发现问题及时维修,是确保交通安全的有效措施。

对汽车进行定期、不定期的安全环保检测,目的是在不解体情况下,建立安全和公害监控体系,确保运行车辆具有符合要求的外貌、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。

二、汽车检测与诊断技术发展概况

1. 国外汽车检测与诊断技术的发展概况

早在 20 世纪中叶,工业化发达国家就形成了以故障诊断和性能调试为主的单项检测技术和生产单项检测设备。随着汽车技术的进步,国外汽车检测与诊断技术发展很快,并且大量应用了声学、光学、电子技术、物理、化学与机械相结合的检测技术。例如,非接触式车速仪、前照灯检测仪、车轮定位仪、废气分析仪等就是应用这些技术的产物。

20 世纪 80 年代,随着计算机技术的发展,出现了汽车检测、数据采集处理自动化、检测结果直接打印等多功能的汽车检测仪器。在此基础上,为了加强汽车管理,各工业发达国家相继建立了汽车检测站,使汽车检测制度化。

总体上讲,工业化发达国家的汽车检测,在管理上实现了“制度化”;在检测指标上实现了“标准化”;在检测技术上向“智能化、自动化检测”方向发展。

(1) 检测管理制度化。在汽车工业发达国家,汽车检测工作由交通部门统一管理,在全国各地建立了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环保检测,修理厂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的标准。如美国规定,经过修理后的汽车只有经过严格的安全与环保检测后,才能

出厂。

(2) 检测指标标准化。汽车工业发达国家的汽车检测有一整套的标准。判断受检汽车技术状况是否良好,是以标准中规定的数据为准则,有量化指标,避免主观上的误差。

除对检测结果有严格完整的标准以外,国外对检测设备也有标准规定,如检测设备的检测性能、检测精度、具体结构都有严格的规范,对检测设备的使用周期、技术更新等都做出了具体要求。

(3) 检测技术智能化和自动化。国外汽车检测设备正向智能化、自动化、精密化和综合化方向发展,应用新技术,开拓新的领域,研制新的检测设备。

计算机的广泛应用,出现了汽车检测控制自动化、检测结果直接打印等多项功能的现代综合性能检测技术与设备。例如,国外生产的汽车制动检测仪、全自动前照灯检测仪、发动机分析仪、计算机四轮定位仪等自动检测设备,技术十分先进。目前在汽车检测线上正投入使用的检测与诊断系统,集检测、信号采集、处理、打印及车辆调度于一体,使汽车检测与诊断过程实现全自动化。这样不仅避免了人为错误,提高了检测的快速性和准确性,而且可以将检测资料存储于计算机中,对汽车进行全寿命管理。

2. 国内汽车检测与诊断技术的现状与发展

我国从 20 世纪 60 年代开始研究汽车检测技术。当时,由交通部门主持研制了一些简单的诊断设备。进入 20 世纪 80 年代后,随着国民经济的发展,在交通部门的统筹规划下,汽车检测与诊断技术得到了迅速发展。目前,我国汽车检测与诊断技术的发展,主要突出了如下两方面的特点。

(1) 检测技术水平逐步提高。自 1980 年交通部在大连建立第一个检测站后,汽车检测站作为检测技术的象征在全国各地蓬勃发展。随着世界汽车技术日新月异,汽车检测技术水平的不断提高,反映在汽车检测与诊断设备制造水平和技术含量都有了明显的提高。汽车电子控制技术广泛应用,一批具有高新技术的诊断仪器被研制出来。如我国自主开发的发动机故障检测仪、汽车底盘测功机、四轮定位仪、悬架检测仪、制动检测台、侧滑试验台、全自动转向角检测仪、汽车传动系故障检测仪、轴距差检测仪等达到了较高的水平,逐渐缩短了与国外的技术差距。在汽车检测站,这些设备大部分实现了与计算机联网,满足了快速、方便、准确测试的要求。

(2) 法规建设逐步完善。交通部从加强车辆管理的需要出发,1990 年在《汽车运输业车辆技术管理规定》中提出要对车辆实施“定期检测、强制维护、视情修理”的汽车维修制度,明确了交通主管部门要对汽车检测行业进行管理,建立车辆检测制度并监督实施。

1991 年 4 月,为进一步规范汽车综合检测站的建设与管理,充分发挥汽车综合性能检测站的作用,交通部颁发了《道路运输业车辆综合性能检测站管理办法》,对汽车检测站的职责、分级、基本条件及资格认定等进行了明确的规定。

此后几年内,交通管理部门又颁发了一系列标准、法规,对汽车检测站的检测项目、检查内容、检测站的管理提出了明确的要求。这些规章的出台,促进了汽车检测站的建设与发展。

3. 汽车检测与诊断技术的发展前景

国内外实行强制性车检制度的实践证明,它不仅具有直接的经济效益,而且具有不可估量的社会效益。因此,汽车检测与诊断技术的发展前景非常广阔。特别是我国与国外

的先进水平还有较大差距,还需进一步发展提高。汽车检测与诊断技术有如下发展趋势:

(1) 随车诊断技术将大大发展。由于计算机技术的发展和控制技术日趋成熟,利用车载计算机对发动机、传动系、制动、转向等系统的故障进行自诊断,并以故障码的方式予以存储和显示,极大地方便了用户,提高了汽车的可靠性,是汽车检测与诊断发展的一个方向。

(2) 车辆检测周期延长。由于汽车制造质量、可靠性、寿命和公路路况的不断改善提高,目前在工业发达国家开始出现了延长检测周期的趋势。如日本已将新车的检测周期延长到3年。我国也取消了部分国产轿车的新车上户检测,以适应这种趋势。

(3) 车外诊断方式向智能化方向发展。监控和预测汽车技术状况是汽车诊断技术发展的必然趋势。检测技术的发展将使检测设备向智能化、多功能、易携带方向发展。故障机理的解析技术、诊断参数信息的传感和识别技术、人工智能技术等,为智能化提供了理论和技术保障。

4. 我国有关规定

我国交通部在13号令《汽车运输业车辆技术管理规定》、28号令《汽车维修质量管理办法》和29号令《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》中,对汽车检测与诊断技术、检测制度和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,推广检测诊断和计算机应用等先进技术。

(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、扭矩和供给系、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行使质量监控。

(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,确定附加作业或小修项目,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仪器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保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它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。

第三节 汽车诊断参数

一、诊断参数的概念

诊断参数是汽车诊断技术的重要组成部分,在汽车或总成不解体的情况下,直接测量结构参数(如磨损量、间隙等)变化是困难的,实践中极少采用,一般通过诊断参数进行诊断。

结构参数就是描述汽车机件结构、位置、尺寸等的参数,如磨损量、配合间隙、凸轮形状、尺寸等。

状态参数是描述汽车或总成某一状态性质的参数,是一些能够反映汽车技术状况的可测物理量、化学量,如真空度、功率、温度、汽缸压缩压力等,化学量如尾气成分、润滑油杂质成分等,状态参数用于诊断时称诊断参数。

所谓诊断参数,就是供诊断用的,表征汽车、总成及机构技术状况的参数。

一般来说,状态参数随结构参数的变化有一个函数关系,归纳起来有如下几种:渐增

曲线;非单值变化曲线;渐减曲线。

如图 1-1 所示为几种典型的状态参数随结构参数变化的曲线,弄清它们的关系,就能通过状态参数,准确地描述结构参数的变化。

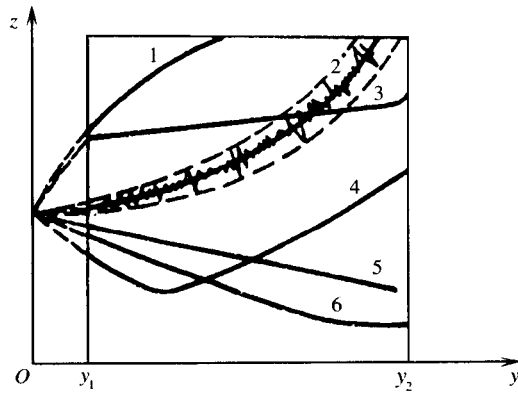


图 1-1 状态参数 z 随结构参数 y 的变化规律
1,2,3—渐增曲线;4—非单值变化曲线;5,6—渐减曲线。

如:在一定转速、负荷下,汽缸的漏气量随活塞与汽缸壁间隙增大而变大;而发动机的功率随活塞与汽缸壁间隙变化就是一个非单值变化曲线。

二、诊断参数的选择原则

在汽车的使用过程中,诊断参数值的变化规律与汽车技术状况的变化规律之间有一定的关系。能够表征汽车技术状况的状态参数很多,为了保证汽车诊断结果的可信性和规律性,在选择诊断参数时应掌握以下原则。

1. 灵敏性

所谓参数的灵敏性,就是在结构参数的绝对变化下,输出的状态参数相对变化应尽可能大。例如:在发动机汽缸活塞组侦探模型中,当出现磨损时,即使在极限状态下,输出的状态参数中功率下降只有 5%~7%,而压缩空气泄漏率可达 40%~50%。因为后一个状态参数的变化率远大于前者,在诊断过程中用压缩空气泄漏率作为诊断参数可以更确实可靠地诊断出磨损情况。

2. 单值性

在诊断范围内诊断参数没有极值。否则,同一诊断参数将对应两个以上不同的技术状态参数,给诊断技术带来困难。

3. 稳定性

在相同的条件下所测得的参数离散度最小,也就是测量的重复性好。

4. 可达性和方便性

要求所确定的诊断参数容易测量,所用的设备尽量简单,工艺简便。

5. 经济性

诊断作业费用低。

在全面衡量以上几点后,进行选择。

三、诊断参数的类型

根据诊断参数选择方法与原则选出汽车诊断参数如表 1-1 所列。分析表 1-1 中的汽车诊断参数,可以将它们划分为 4 类。第一类是表示系统主要功能的工作过程状态参数,如制动距离、发动机功率等,它们是系统整体技术状况的评价指标,表明系统是否需要进行深入诊断。第二类是伴随工作过程状态参数,如热、声、振动等。由于伴随工作过程的状态参数描述的是诊断对象局部信息,是诊断对象的直接描述,适合于故障诊断。第三类是由前两类状态参数派生出来的诊断参数。在测取诊断参数时,不可避免地会产生误差。为了提高诊断精度和测量方便性,在某些条件下,不是直接测量诊断参数的物理量,而是测取这些物理量对时间的一阶或二阶导数。例如,测量振动信号时,不是直接测取振动信号的振幅大小,而是测取振动加速度。第四类诊断参数是几何参数,如气门脚间隙、制动蹄与蹄片间隙等。

虽然每一类诊断参数有不同的含义,但判断某些复杂故障时,需要测量不同参数进行综合诊断。

表 1-1 汽车诊断方法和诊断参数

诊断方法	诊断对象和诊断参数
测量综合性能变化	整车动力性、经济性和安全性 主要诊断参数:发动机输出功率、底盘输出功率、汽车滑行特性、加速性能、制动性能
测量几何特性变化	转向操纵机构、车轮轴承、传动系配合尺寸等 主要诊断参数:线性间隙、角度间隙、侧滑量、自由行程、工作行程
测量工作容积密封性能变化	发动机汽缸—活塞组、润滑系、冷却系、供给系、轮胎气压等 主要诊断参数:汽缸压缩压力、发动机漏气率、汽缸窜气量、进气管真空度、轮胎气压、机油压力等
测量光学、电学、热状态等工作过程参数变化	汽车电系、点火系、发动机转速、前轮定位、冷却系、润滑系、灯光等 主要诊断参数:电压、电流、光通量、温度及其变化速度
测量振动和声频变化	发动机、传动系 主要诊断参数:振动频率、相位、时频特性、幅频特性、声级
测量机油、排气等化学成分的变化	发动机供给系、点火系、润滑系内部配合副磨损情况 主要诊断参数:排气中 CO、HC、NO _x 等成分含量,机油黏度、机油中清净剂含量、金属杂质含量等

四、诊断参数的应用条件

诊断参数值的性质与诊断对象的工作状况有极大关系。对汽车而言,就是载荷、速度、热工况等。诊断参数值都是对一定测试规范而言。测取某诊断参数时,一定要注意测试规范。没有测试规范,诊断参数值没有意义,也无从比较。如测量功率值是对应一定转速和一定油门开度而言;测量汽车制动距离是对应一定制动初速度和一定载荷而言。为了提高诊断的正确性,必须严格遵循规定的测试规范,应把测试规范与诊断参数看成一个

整体。

五、诊断标准

为了定量地评价汽车及其机构的技术状况,确定维护措施和预报其无故障工作寿命,单有诊断参数是不够的,还必须建立诊断参数的标准。诊断参数标准的用途是提供一个比较尺度,如果将测得的参数值与相应的诊断参数标准值相比较,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。

所以,狭义理解诊断标准就是指诊断参数的标准值,是指从技术、经济观点分析,在汽车正常运行时,输出各种状态参数的变化范围的允许值。

而全面理解诊断标准是对汽车诊断的方法、技术要求和限定值等的统一规定。它包含了诊断参数标准值。

汽车诊断标准从来源可分为以下3类。

1. 国家标准

是由国家机关制定和颁布的检验标准,具有法制性,如《机动车安全运行技术条件》、《机动车允许噪声》以及《汽柴油车污染物和烟度排放标准》等。这些标准主要用于与汽车行驶安全和产生公害有关的一些机构的检验。一般来说,这类标准可以反映汽车或某些机构系统的工作能力,如制动距离可以反映汽车制动系统的工作效能;废气中的CO、HC的含量可以反映供给系的调整及燃烧状况。这类标准在使用中应严格控制,以保证国家标准的严肃性。

2. 制造厂推荐的标准

这类标准一方面与汽车制造中结构参数的工艺误差有关,另一方面与汽车工作的最佳可靠性、寿命及经济性的优化指标有关,因此主要是一些结构参数的标准,如气门间隙、分电器触点间隙、火花塞电极间隙、车轮定位角等标准。这些标准一般在设计阶段确定,最终经样车或样机的台架或使用实验修订,并在技术文件中规定下来。

3. 企业标准

这类标准是汽车运输企业根据汽车的实际使用条件制定的,因为在不同使用条件下工作的车辆,不能使用统一的标准,如在平原地区使用的汽车,其油耗显然要比山区行驶的汽车要低;在矿区行驶的汽车,其润滑油的污染度显然要比在公路上行驶的汽车高。因此,应根据汽车的常用工况,合理地制定油耗标准和润滑油换油标准。

第四节 检测系统

在机械工程上,为了获得有关研究对象的状态、运动和特征等方面的信息,人们就要选择合适的测量仪表组成检测系统,采用一定的检测方法进行测量。本节将简单介绍由一般仪表构成的检测系统的基本组成,并对智能化仪表做简要介绍。

一、检测系统的基本组成

对于一个具体的检测系统,通常是由传感器、变换及测量装置、记录及显示装置和实验结果的分析处理装置等组成,必要时还有试验激发装置,如图1-2所示。