

XIANDAI QICHE
XINGNENG
JIANCE JISHU



现代汽车 性能检测技术

■ 周建鹏 黄 虎 严运兵 编著

上海科学技术出版社

本著作由上海汽车工业教育基金会资助出版

现代汽车性能检测技术

周建鹏 黄 虎 严运兵 编著

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代汽车性能检测技术/周建鹏,黄虎,严运兵编著.
上海:上海科学技术出版社,2007.10
ISBN 978-7-5323-9088-5

I. 现... II. ①周... ②黄... ③严... III. 汽车—
性能—检测 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 147097 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 18.75

字数 419 千字

2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1—3 250

定价: 38.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内 容 提 要

全书共14章,包括现代汽车性能检测概述、汽车动力性检测、发动机性能检测、汽车燃油经济性检测、汽车制动性检测、汽车车轮定位的检测、车轮平衡检测、汽车前照灯检测、汽车排气污染物检测、汽车噪声的检测、汽车悬架性能检测、车速表与转向性能的检测、汽车整车技术参数检测、汽车检测线。

本书内容全面、新颖,理论结合实际,图文并茂,具有很好的时代性、针对性和实用性。

本书可用作高等学校“汽车检测与维修”、“汽车运用工程”和“汽车服务工程”等专业“汽车检测技术”课程的教材,也可供汽车运输企业、汽车维修企业、汽车检测站的技术人员和管理人员参考。

前 言

汽车检测是评价车辆性能,判断故障原因,考核维修质量的重要手段。汽车综合性能检测是车辆运输业车辆技术管理的主要内容。它是检查、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。汽车综合性能检测主要包括:汽车的动力性、经济性、安全性、可靠性和排气污染物等的检测、评价。汽车安全环保检测是对汽车实行定期和不定期安全运行和环境保护方面的检测,目的是在汽车不解体情况下建立安全和公害监控体系,确保汽车具有符合要求的外观和车貌、良好的安全性能和环境相容性,在安全、高效和低污染下运行。

近年来,随着人们对汽车动力性、经济性、安全性、舒适性和环保性等方面的要求的不断提高,汽车技术正向电子化、自动化、智能化方向发展,汽车已成为集成机械、电子、自动控制和通信等技术于一体的复杂系统。汽车的品种日新月异,档次也在不断提高。汽车技术的这一发展变化,引起了汽车运用领域的相关产业和相关技术的根本性变革。使用最新的电脑化、智能化的仪器设备对现代汽车进行性能检测,正在取代传统的、简易的检测手段。因此,现代汽车性能检测技术已是汽车使用和维修人员以及相关专业师生必须和急需掌握的技术。

本书介绍汽车性能检测的新技术和新设备,力求跟上技术变革的步伐,尽量将目前最新的相关技术、仪器设备和技术规范(如最新的国际标准和国家标准)引入教材,以体现技术上的先进性与内容上的新颖性。

本书可用作高等学校“汽车检测与维修”或“汽车运用工程”等专业“汽车检测技术”课程的教材,也可供汽车运输企业、汽车维修企业、汽车检测站的技术人员和管理人员参考。

本书由周建鹏统稿并担任主编,杨启梁和严运兵担任副主编。参加本书编写的有:周建鹏博士(第一、五、六、八、十、十四章)、黄虎高工(第二章)、张光德教授(第三章)、杨启梁副教授(第七、九章)、严运兵副教授(第四、十一章)、蔡家明讲师(第十二章)、金海松博士(第十三章)。

本书由曹永上教授担任主审。他对本书稿提出了不少宝贵意见,在此表示衷心的感谢!

编写过程中参考了相关的标准、著作,在此对其编写单位及个人表示由衷的感谢。由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免出现疏漏,敬请广大读者不吝指正。

编 者

目 录

第一章 现代汽车性能检测概述	1
第一节 汽车检测基础知识	1
第二节 现代汽车性能检测技术的发展概况	9
第三节 现代汽车检测设备的测量系统	13
第四节 汽车检测站	18
思考题	22
第二章 发动机性能检测	24
第一节 发动机综合检测仪	24
第二节 发动机功率的就车检测	31
第三节 汽油机点火系检测与波形分析	36
第四节 柴油机供油系检测与波形分析	47
第五节 发动机气缸密封性检测	50
思考题	54
第三章 汽车动力性检测	55
第一节 汽车动力性评价检测参数	55
第二节 路试检测汽车动力性	57
第三节 台试检测汽车动力性	66
思考题	87
第四章 汽车燃油经济性检测	88
第一节 燃油经济性的指标和试验分类	88
第二节 燃油消耗量的测量方法与使用	91
第三节 燃油消耗量道路试验	101
第四节 燃油消耗量台架试验	104
思考题	108
第五章 汽车制动性检测	109
第一节 汽车制动性能的评价指标及检测标准	109
第二节 路试检测汽车制动性	115
第三节 台试检测汽车制动性	119
第四节 汽车轴重的测量	130
思考题	131

第六章 汽车前照灯检测	132
第一节 概述	132
第二节 汽车前照灯检测仪	136
第三节 汽车前照灯检测仪的使用	147
思考题	148
第七章 车速表与转向性能的检测	149
第一节 车速表的检测	149
第二节 转向性能的检测	154
思考题	156
第八章 汽车排气污染物检测	157
第一节 汽油车排气污染物检测	157
第二节 柴油车排气烟度检测	183
第三节 ASM 检测设备的结构和原理简介	194
思考题	201
第九章 汽车噪声的检测	202
第一节 声学的基本知识	202
第二节 噪声的检测	205
思考题	212
第十章 汽车车轮定位的检测	213
第一节 车轮定位参数	213
第二节 汽车车轮侧滑检测	218
第三节 汽车四轮定位检测	223
思考题	236
第十一章 车轮平衡检测	237
第一节 概述	237
第二节 离车式车轮平衡机	241
第三节 就车式车轮平衡机	246
思考题	250
第十二章 汽车悬架性能检测	251
第一节 概述	251
第二节 谐振式悬架检测台	255
思考题	262
第十三章 汽车外观及整车技术参数检测	263
第一节 汽车外观检测	263

第二节 整车技术参数检测.....	264
思考题.....	267
第十四章 汽车检测站计算机控制系统.....	268
第一节 计算机网络系统的结构.....	268
第二节 汽车检测站计算机控制系统各子系统的功能.....	276
第三节 汽车检测站联网控制模式.....	277
第四节 检测线常用信号传输与处理.....	281
第五节 电气联网系统常见故障分析.....	285
思考题.....	288
参考文献.....	289

第一章 现代汽车性能检测概述

在现代社会的里,汽车已成为人们工作、生活中不可缺少的一种交通工具。汽车在为人们造福的同时,也带来大气污染、噪声和交通安全等一系列问题。汽车本身又是一个复杂的系统,随着行驶里程的增加和使用时间的延续,其技术状况将不断恶化。因此,一方面要不断研制性能优良的汽车;另一方面要借助维护和修理,恢复汽车技术状况。汽车性能检测(简称汽车检测)技术就是在汽车使用、维护和修理中对汽车的技术状况进行测试和检验的一门技术。汽车检测是汽车后市场的一个组成部分,是对汽车维修实行质量监督的重要措施,也是汽车安全运行的重要保证。

汽车检测技术是伴随着汽车技术的发展而发展起来的。在汽车发展的早期,主要是通过有经验的维修人员发现汽车的故障并作有针对性的修理,即过去人们常讲的“望”(眼看)、“闻”(耳听)、“嗅”(鼻闻)、“切”(手摸)方式。随着现代科学技术的进步,特别是计算机技术的进步,汽车检测技术也得到飞速发展。目前人们已能依靠各种先进的仪器设备,对汽车进行不解体检测,而且安全、迅速、准确。

由于汽车结构越来越复杂以及技术越来越先进,对原有的汽车保修制度提出了挑战。我国原先实行的“定期保养、计划修理”的汽车保修制度已无法准确快捷地了解汽车运行状况和判断故障。为了使我国的汽车维修技术逐步从传统汽车维修向现代汽车维修转变,交通部于1990年3月发布了《汽车运输业车辆技术管理规定》(1990年第13号部令),根据坚持预防为主,依靠科技进步和技术与经济结合的原则,对原有的汽车保修制度进行重大改革,确立“定期检测、强制维护、视情修理”的汽车维修制度。其中的“定期检测”是指对所有从事运输的汽车,视其类型、新旧程度、使用条件和使用强度等,在汽车行驶一定里程或时间后,定期进行综合性能检测,以确定汽车的技术状况。“定期检测”分别由道路运政管理机构组织的汽车综合性能检测站和汽车维修企业在二级维护作业前的诊断检测落实。“视情修理”是指通过检测诊断手段和技术鉴定结果,视情安排不同作业范围和深度的修理作业。

如今国外发达国家已不搞汽车大修,而是根据汽车的检测报告单,有针对性地对汽车进行维护和修理,即“视情修理”。在我国,这种维修观正迅速为人们所接受和采用,除汽车检测站外,各汽车维修企业已逐渐购置和使用了一些检测设备,以提高汽车维修质量和降低汽车维修成本。

第一节 汽车检测基础知识

一、汽车检测的定义

汽车检测(automobile inspection)是指在汽车使用过程中,利用汽车检测设备和计算机技术,对汽车性能进行快速、准确、定量和不解体的检测,确定汽车技术状况或工作能力的检

查和测量,为汽车继续运行或进厂维护或修理提供可靠的依据。

汽车诊断(automobile diagnosis)是指汽车发生故障后,在不解体(或仅卸下个别小件)的条件下,通过检查测试,确定汽车技术状况,查明故障部位及原因的检查,并指出排除故障的方法。

汽车检测与汽车诊断既有联系,又有区别。两者的共同之处是,都要对汽车进行检查以了解汽车技术状况。不过,两者检查的出发点不同。汽车检测是一种主动检查行为,如同健康的人去医院做体检,以便了解身体健康状况,可以及时发现疾病隐患。汽车诊断则是一种被动检查行为,就好像人生了病,需要到医院请医生看病一样。

二、汽车检测的目的

首先,通过汽车检测技术可以尽早发现汽车的渐发性故障,在轻微故障阶段将其检测出来,防止故障的继续发展,恢复汽车的性能。汽车长期使用后,随着行驶里程增加,汽车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,即汽车性能参数劣化,最终将导致故障的发生。故障分为突发性和渐发性两类。对于突发性故障,因其发生具有很大的随机性,很难加以掌握和预防,只能采用事后维修方式。而对于大多数的渐发性故障,如果故障的发生规律已充分了解,且能按一定周期检测出汽车的技术状况,就可定量预测汽车技术状况的变化和性能劣化或故障,并采取相应的维护和修理措施,延长汽车的使用寿命,改善汽车的安全性能和使用性能。

其次,通过汽车检测技术可建立科学的汽车维修管理体系,即在故障发生前积极加以预防,而故障发生后又能迅速修复,实现“定期检测、视情修理”的方针,最大限度地减少维修的次数,以减少过剩维修,提高汽车利用率,延长汽车使用寿命,并确保汽车运行的安全性、可靠性和经济性。

三、汽车检测的分类

汽车检测可分为汽车安全环保检测和汽车综合性能检测两大类,两者均可定期或不定期进行。

1. 汽车安全环保检测

对汽车进行安全环保检测是为了确保在用汽车具有符合要求的外观及车貌、良好的安全性能和排放性能,把诱发交通事故的各种隐患减小到最低程度,使汽车在高效、安全和环保的情况下运行。

根据《机动车管理办法》和交通法规的规定,对已领有正式牌照和行驶证的机动车辆,必须按规定的期限并按照《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2004)的要求参加检验,称为年度检验,简称年检。机动车安全检测内容包括外观检测、车下检测、机动车安全检测线检测和路试检测等,主要进行汽车整车、发动机、转向系、制动系、照明和信号装置、行驶系、传动系、车身、安全和防护装置等方面的检测。

2. 汽车综合性能检测

对汽车进行综合性能检测是为了确定在用汽车的技术状况和工作能力,为汽车继续运行、进厂维护或视情修理提供科学依据以及对汽车维修质量实行监督,确保汽车在可靠性、动力性、经济性、环保性、制动性、转向性、操纵稳定性和平顺性等方面有良好的技

术状况。

汽车综合性能检测内容包括整车、发动机和底盘三部分。整车性能检测在汽车检测中占有非常重要的地位。它能直接反映整车的技术状况。所以,汽车检测应从整车性能检测开始,当发现整车性能参数发生变化时,再对汽车各系统进行深入地检测。

在实际操作中,汽车综合性能检测按照汽车性能归类如下:

- (1) 动力性:车速、加速时间、底盘输出功率、发动机功率、转矩、点火系和供油系状况。
- (2) 经济性:燃油消耗量。
- (3) 安全性:制动、前照灯、车速表、转向和侧滑。
- (4) 环保性:排气污染物和噪声。
- (5) 可靠性:异响、磨损、变形、裂纹。
- (6) 操纵稳定性:车轮定位。

四、检测参数

(一) 检测参数的分类

由于在汽车或总成不解体的条件下,汽车结构参数(如气缸间隙、气缸磨损量等)一般无法直接测量得到。因此,在检测汽车技术状况时,需要采用一些能够反映汽车、总成技术状况的间接指标,这些间接指标称为检测参数。它与结构参数有关,并带有反映检测对象技术状况的足够信息,是一些可测的物理量和化学量。常用的汽车检测参数见表1-1。

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

该参数是指汽车、总成和机构在工作过程中输出的一些可供测量的物理量和化学量。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、制动距离和滑行距离等,往往能表征检测对象总的技术状况,适合于总体检测。如某车经过检测,驱动轮输出功率符合要求,说明发动机技术状况和传动系技术状况均符合要求。反之驱动轮输出功率不符合要求,可进行深入的检测,以确定是发动机技术状况不佳还是传动系技术状况不佳。所以,工作过程参数是深入检测的基础。汽车不工作时,工作过程参数无法测得。

2. 伴随过程参数

该参数是指伴随工作过程输出的一些可测量,如振动、噪声、异响和过热等,它可以提供检测对象的局部信息,常用于复杂系统的深入检测。汽车不工作或工作后已停驶较长时间的情况下,无法检测该参数。

3. 几何尺寸参数

该参数用于提供总成及机构中配合零件之间或独立零件的技术状况,如配合间隙、自由行程、圆度、圆柱度、端面圆跳动和径向圆跳动等。虽然几何尺寸参数提供的信息量有限,却能表征检测对象的具体状态。

(二) 检测参数的选择原则

能够表征汽车技术状况的检测参数有很多,为了保证检测结果的可信性和准确性,在选择检测参数时,应掌握以下原则:

1. 灵敏性

灵敏性是指检测对象的技术状况从正常状态进入到故障状态之前的整个使用期内,检

表 1-1 常用的汽车检测参数

检测对象	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(%) 0~100 km 加速时间(s) 驱动车轮输出功率(kW) 驱动车轮驱动力(kN) 汽车燃油消耗量(L/100 km) 侧倾稳定角(°)	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) 喷油器针阀关闭压力(kPa) 喷油器针阀升程(mm) 各缸供油不均匀度(%)
		曲轴连杆	气缸压力(MPa) 曲轴箱窜气量(L/min) 气缸漏气量(%) 进气管真空度(kPa)
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[g/(kW·h)] 单缸断火(油)转速下降值(r/min) 汽油车怠速排放 CO(%)、HC(10^{-6}) 柴油车自由加速烟度(FSN) 排气温度(°C) 异响	传动系	传动系机械传动效率 传动系游动间隙(°) 异响
		制动系	制动距离(m) 制动力(N) 制动阻滞力(N) 驻车制动力(N) 制动减速度(m/s^2) 制动系协调时间(s) 制动完全释放时间(s)
点火系	蓄电池电压(V) 初级电路电压(V) 断电器触点间隙(mm) 断电器触点闭合角(°) 各缸点火波形重叠角(°) 点火提前角(°) 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(kV) 电容器容量(F)	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(°) 最小转弯半径(m) 转向盘最大自由转动量(°) 转向盘外缘最大切向力(N)
冷却系	冷却液温度(°C) 冷却液液面高度 散热器冷却液入口和出口温度(°C) 风扇传动张力[N/(10~15)mm]	行驶系	车轮不平衡量(g) 车轮端面圆跳动(mm) 轮胎胎冠花纹深度(mm)
润滑系	机油压力(kPa) 机油温度(°C) 机油含铁量(%) 机油介电常数	照明系	发光强度(cd) 光轴偏斜量(mm)
汽油机供油系	燃油泵出口关闭压力(kPa) 空气滤清器进口压力(kPa) 电喷发动机喷油量(mL) 电喷发动机各缸喷油不均匀度(%)	其他	车速表允许误差(%) 喇叭 A 声级噪声(dB) 客车车内 A 声级噪声(dB) 驾驶员耳旁 A 声级噪声(dB)

测参数相对于技术状况参数的变化率,又称检测参数灵敏度 K_r ,可用下式表示:

$$K_r = \frac{dP}{du} \quad (1-1)$$

式中 du ——汽车技术状况参数的微小增量;

dP ——汽车检测参数 P 相对于 du 的增量。

选用灵敏度高的检测参数评价汽车的技术状况时,可使检测的可靠性提高。

2. 单值性

单值性是指汽车技术状况参数从初始值 u_i 变化到终了值 u_e 的过程中,检测参数的变化不应出现极值;否则,同一检测参数将对应两个不同的技术状况参数,给评价检测技术状况带来困难。

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,具有良好的重复性。检测参数的稳定性越好,其测量值的离散度(或均方差)越小。

4. 信息性

信息性是检测参数的一个重要性质,它表明通过测量所能获得的检测参数值的可信程度。检测参数的信息性越好,所包含汽车技术状况的信息量越高,得出的检测结论越可靠。

如果分别以 $f_1(P)$ 和 $f_2(P)$ 表示无故障检测参数和有故障检测参数的分布函数(图 1-1),则 $f_1(P)$ 和 $f_2(P)$ 两分布曲线重叠区域越小,检测结论的差错越小,即检测参数的信息性越强。

由图 1-1 可见,图 1-1a 的检测参数 P 的信息性最好,图 1-1b 的检测参数 P' 的信息性次之,图 1-1c 的检测参数 P'' 的信息性最差。

5. 经济性

经济性是指获得检测参数的测量值所需要的检测作业费用的多少,包括人力、工时、场地、仪器、设备和能源消耗等费用。经济性高的检测参数,所需的检测作业费用低。

(三) 检测参数与测量条件和测量方法的关系

汽车检测参数需要在一定的检测条件(即温度条件、速度条件和负荷条件等)下测量,如发动机功率的

检测需在一定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。另外,对检测参数的检测方法也有规定,如汽油车排气污染物的测量采用怠速法时,规定排气成分(HC、CO)采用不分光(NDIR)废气分析仪进行测量。可见,对检测条件和检测方法应进行规范,否则所测的检测参数值将无法准确评价汽车的技术状况。

五、检测参数标准

检测参数标准与检测标准在内容上是不完全相同的。检测标准是对汽车检测的方法、技术要求和限值等的统一规定,检测参数标准仅对检测参数限值作出统一规定,是检测标准

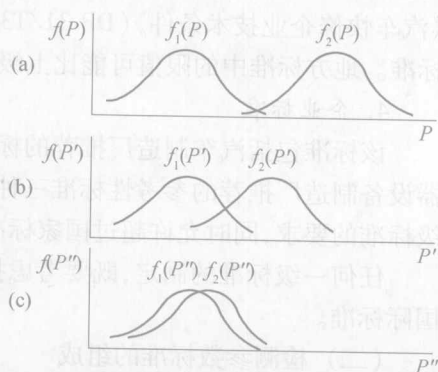


图 1-1 检测参数的信息性

的一部分。

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,只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。这样通过检测参数值与检测参数标准值对比,即可确定汽车是继续运行还是进厂维修。

(一) 检测参数标准的类型

汽车检测参数标准可分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四类。

1. 国家标准

该标准由国家制订和颁布,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提出,由国家技术监督局发布,全国各级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》(GB 7258—2004)就是国家级的检测标准。

2. 行业标准

行业标准又称部委标准,是部级或国家委员会级制定并发布的标准,在部、委系统内或行业系统内贯彻执行,一般冠以中华人民共和国某某行业标准,也在一定范围内具有强制性和权威性,有关单位和个人也必须贯彻执行。如《汽车维修工艺规范》(JT/T 201—1995)、《汽车技术等级评定标准》(JT/T 198—1995),均为中华人民共和国交通行业标准。

3. 地方标准

该标准是省级、地市级、县级制定并发布的标准,在地方范围内贯彻执行,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、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。如《汽车快修企业技术条件》(DB 31/T343—2005)是由上海市技术监督局发布的上海市地方标准。地方标准中的限值可能比上级标准中的限值要求更严格。

4. 企业标准

该标准包括汽车制造厂推荐的标准、汽车运输企业和维修企业内部制订的标准、检测仪器设备制造厂推荐的参考性标准三种类型。一般情况下,企业标准应达到国家标准和上一级标准的要求,同时允许超过国家标准和上一级标准的要求。

任何一级标准的制定,既要考虑技术性和经济性,又要考虑先进性,并尽量靠拢同类型国际标准。

(二) 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

该值相当于无故障新车和大修车检测参数测量值的大小,往往是最佳值,可作为新车和大修车的检测标准。当检测参数测量值处于初始值范围内时,表明检测对象技术状况良好,无需维修便可继续运行。

2. 许用值

检测参数测量值若在该值范围内,汽车技术状况虽发生变化但尚属正常,无需修理(但应按时维护)可继续运行。超过该值,勉强许用,但应及时安排维修;否则汽车的故障率会上升,可能行驶不到下一个检测周期。

3. 极限值

检测参数测量值超过该值后,汽车技术状况严重恶化,须立即停驶修理,否则将造成更

大损失。此时,汽车的动力性、经济性和排气净化性大大降低,行驶安全性得不到保证,有关机件磨损严重,甚至可能发生机械事故。将所测得的检测参数值与检测参数标准值比较,就可获知汽车技术状况,并作出相应的决断。

检测参数标准的初始值、许用值和极限值可能是单个数值,或是一个范围。它们三者之间的关系及检测参数随行驶里程的变化情况如图 1-2 所示。图中: P_f 、 P_d 和 P_n 分别为检测参数的初始值、许用值和极限值; D 为检测参数 P 的允许变化范围; L_d 为检测周期; P_fC 为检测参数 P 随行驶里程 L 的变化曲线;点 A' 为检测参数 P 变化至与直线 P_d 相交,继续行驶可能发生故障;点 B' 为检测参数 P 变化至与直线 P_n 相交,继续行驶可能发生故障;点 C 为发生损坏;点 A 为在 A' 处采取相应的维修措施后,检测参数 P 降至初始值 P_f ,汽车技术状况得以恢复。

可见,在检测参数标准 P_f — P_d 区间(即 D 区间)是检测参数 P 允许变化的区间,属无故障区间; P_d — P_n 区间是可能发生故障的区间;检测参数 P 超过 P_n 后的区间是可能发生损坏的区间。

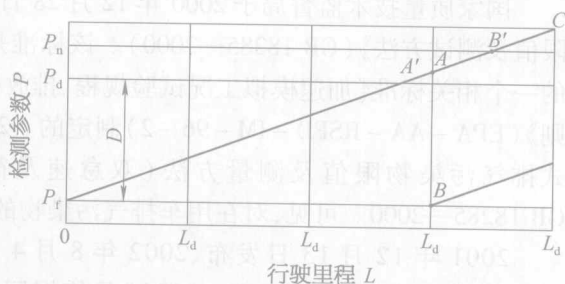


图 1-2 检测参数随行驶里程的变化情况

六、汽车检测相关的法律法规、检测标准和管理制度

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、环保等部门先后发布了多项法律法规和相关标准,对在用汽车进行严格的管理。

(一) 相关的法律法规

近年来国家和各部颁布的有关法律法规主要有:

1987 年 9 月 5 日,全国人民代表大会通过《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 3 月 9 日,国务院发布《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 2 月 22 日,公安部发布第 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 3 月 7 日,交通部发布第 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、维修和报废等条件。

1991 年 4 月 23 日,交通部发布第 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。

(二) 相关的检测标准

国家和各部颁布的主要检测标准有:

1989 年 11 月发布、1990 年实施的国家标准《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检定的方法。

1995 年 2 月 25 日,交通部发布了两个行业标准:《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。

1997年4月9日发布、1998年1月1日实施的国家标准《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—1997),是根据1987年发布的同一标准修订的。这是机动车检测的权威性标准。

1999年11月8日发布、2000年8月1日实施的国家标准《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日发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月发布的一个相关标准《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-96-2)制定的。2005年5月31日,国家环保总局发布《点燃式排气污染物限值及测量方法(双怠速及简易工况法)》(GB 18285—2005)以替代GB 18285—2000。可见,对在用车排气污染物的控制,我国正逐步与国际接轨。

2001年12月13日发布、2002年8月4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、法规和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GB 7258—1997类似的框架结构。在排气污染物限值和测量方法方面,则引用了国家标准GB 18285—2000。

2004年7月12日发布、2004年10月1日实施的国家标准《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2004)代替了GB 7258—1997,此次修订工作的修订原则主要有:①更换“农用运输车”的名称,将其纳入“汽车”范围以加强管理;②适当提高乘用车的安全技术要求,允许乘用车拖带挂车,以适应汽车快速进入普通居民家庭的现况;③适当提高大型客车、中重型货车和高速机动车的安全技术要求,提高此类机动车的运行安全性能,以更好地保证道路交通安全;④增加气体燃料汽车、两用燃料汽车和双燃料汽车的其他基本安全技术要求,以加强此类机动车的安全技术管理;⑤根据汽车及其相关技术发展状况适当简化管理环节。

(三) 相关的管理制度

对在用汽车实行定期检测和及时维护修理,是保证在用汽车处于良好技术状况的有效管理制度,已为许多国家所采用。

我国公安交通管理部门对在用汽车实行年检制度。交通管理部门主要对在用营运车辆进行定期检测和维修管理。此外,许多城市的交通或环保部门还经常对路上行驶的汽车进行尾气排放抽检。

我国加入WTO后,汽车数量增长更快,汽车维修市场更加开放。要保证在用汽车总能处于良好的技术状况,严格限制排气污染,关键是进行经常性、权威性的检测和及时、有效地维护。因此,吸收国外先进经验,加强我国汽车检测和维护管理制度建设,已成当务之急。

美国于20世纪80年代前后研究发展了I/M(inspection/maintenance,检测/维护)制度

体系。建立 I/M 制度的出发点是:城市中汽车排气污染,主要来自那些“高排放”车辆(指排放高于标准值 10 倍以上的车辆)。据统计,占汽车总数 10%~15%的“高排放”车辆所排放的污染物,占了排放总量的 50%~60%。为了加强对“高排放”车辆的排气控制,必须对在用车实行有效的监督、检查和及时维护,使车辆保持良好的技术状态,达到或接近出厂时的排放水平。为此建立了检测/维护站的网络和一套完整的监控、管理制度。为了改进检测效果,美国于 20 世纪 80 年代研究发展了适合在用车排放检测的加速模拟工况法(ASM 方法)。在此基础上,美国国家环保局于 1992 年要求各州建立 I/M 制度体系。执行 I/M 制度后,对排放产生了显著的影响。例如美国科罗拉多州实行 I/M 制度后,CO 的排放减少了 59%。另外,据美国 1992 年对轻型车的统计,实行 I/M 制度后,车龄达 24 年的“高排放”车 HC 的排放已经减少到原来的 20% 左右。

目前,在北京和上海等大城市,正在吸收国外先进管理经验的基础上,研究和试验适合我国的 I/M 制度,建设权威性的 I 站(检测站)和 M 站(维修站),实施定期检查、强制维护和监控评价管理体系,并已经取得了良好的效果。例如,北京自 1999 年 1 月 1 日起率先在国内实施欧洲 I 号标准,规定在北京市上牌的乘用车必须采用电控燃油喷射和三元催化技术,对高排放车辆在用车实行每季度检测一次,在取得尾气排放合格证后才允许上路行驶。这一系列措施的执行,对改进汽车尾气排放起到很大的作用。据统计,北京市 1998 年底在用车路检合格率为 40%,1999 年底提高到 68%,2000 年 9 月已达到 82%。

第二节 现代汽车性能检测技术的发展概况

一、国外汽车检测技术发展状况

汽车检测技术是从无到有逐步发展起来的,早在 20 世纪 50 年代,在一些工业发达国家就形成以故障诊断和性能调试为主的单项检测设备。20 世纪 60 年代初期,进入我国的汽车检测试验设备有美国的发动机综合检测仪、英国的汽车道路试验速度分析仪等,这些都是国外早期发展的汽车检测设备。20 世纪 60 年代后期,国外汽车检测技术发展很快,并且大量应用电子、光学、理化与机械相结合的光机电、理化机电一体化检测技术。例如,非接触式车速仪、前照灯检测仪、车轮定位仪、排气分析仪等都是光机电、理化机电一体化的检测设备。

进入 20 世纪 70 年代以来,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,各工业发达国家还相继建立了汽车检测站和检测线。

近年来,随着汽车新结构、新理论的不断涌现,电子技术、传感器技术和计算机技术的迅猛发展,促进了各国在汽车检测和维修新理论、新技术、新设备、新标准和新方法上的较快发展,特别是工业发达国家在汽车检测和维修设备的制造工艺和产品技术含量上均处于世界领先水平,其产品已形成系列化、标准化和规范化。目前国外知名的汽车检测设备生产厂家有:美国大熊(Bear)公司、太阳(Sun)公司、汉尼士(Hennessy)公司、德国百世霸(Beissbarth)公司、博世(Bosch)公司等,奥地利 AVL 公司,法国班米纳(Bem-Muller)公司、意大利科基(Cokghi)公司等,它们的产品代表了当代汽车检测技术的先进水平。