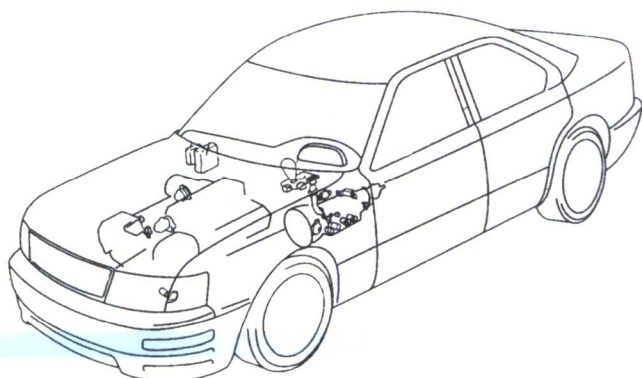




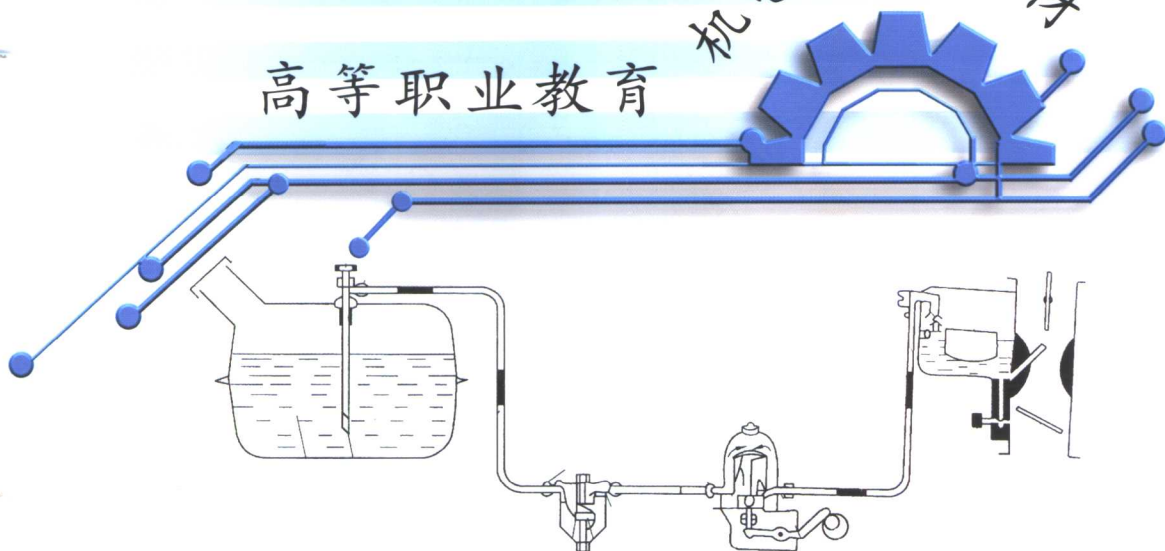
曹家喆 主编



现代汽车 检测诊断技术

机电类系列教材

高等职业教育



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

高等职业教育机电类系列教材

现代汽车检测诊断技术

曹家喆 主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

随着人们对汽车的动力性、经济性、安全性、舒适性和环保性能等方面的要求不断提高,汽车技术正向电子化、自动化、智能化方向发展,汽车已成为集机械、电子、自动控制和通信等技术于一体的复杂系统。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和故障诊断,正在取代传统的、简易的检测手段和人工的、凭经验的故障判断方法。因此,现代汽车检测诊断技术已是汽车使用与维修人员以及相关专业师生必须和亟需掌握的技术。

本书包括3篇,共12章。第一篇汽车检测技术,主要介绍汽车检测概论、检测站与检测线、安全性能检测技术、环保性能检测技术、发动机技术状况检测、底盘技术状况检测;第二篇汽车故障诊断技术,主要介绍化油器式汽油发动机故障诊断、电喷发动机故障诊断、柴油机故障诊断、底盘故障诊断;第三篇仪器设备操作使用,主要介绍常用安全环保检测仪器设备、常用综合检测诊断仪器设备。

本书可用作“汽车检测与维修”或“汽车运用工程”等专业“汽车检测与诊断技术”课程的教材,并可供广大工程技术人员作参考之用。

图书在版编目(CIP)数据

现代汽车检测诊断技术/曹家喆主编. —北京:清华大学出版社,2003

(高等职业教育机电类系列教材)

ISBN 7-302-06621-3

I. 现… II. 曹… 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. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 035279 号

出 版 者:清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.com.cn>

责任编辑:张秋玲

印 刷 者:世界知识印刷厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:22 字数:503 千字

版 次:2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-06621-3/TH·113

印 数:1~4000

定 价:30.00 元

前 言

为了适应我国高等职业教育迅猛发展对教材建设的需求,由中国高等职业教育研究会、清华大学出版社和深圳职业技术学院于2000年4月在深圳共同举办了“高职高专机电类教学改革和教材建设研讨会”。108位与会代表达成共识,确定编写一套具有高职特色,并体现当前最新技术的系列教材。

众所周知,按照联合国教科文组织1997年颁布的《国际教育标准分类法》的观点,高等职业教育属于“5B”级教育,它与普通高等教育从培养目标、教学计划、课程大纲到教学方法等各方面都存在很大的差异。我国工科高等职业教育的培养目标,基本上定位于培养既有大学专科以上的理论知识,又具备良好的职业素质和操作技能,能够在生产第一线从事技术或管理工作的应用型人才。

近年来,随着人们对汽车的动力性、经济性、安全性、舒适性和环保性能等方面的要求不断提高,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和故障诊断,正在取代传统的、简易的检测手段和人工的、凭经验的故障判断方法。因此,现代汽车检测诊断技术已是汽车使用与维修人员以及相关专业师生必须和急需掌握的技术。

目前,介绍汽车新技术方面的参考书出版了不少,但是有关现代汽车检测诊断技术方面的专业书籍并不多,尤其是能够适合高职、高专院校使用的教材更是凤毛麟角。这是编写本教材的主要动机。

本书可用作“汽车检测与维修”或“汽车运用工程”等专业“汽车检测与诊断技术”课程的教材,并可供广大工程技术人员参考使用。

本书具有以下鲜明的特色:

1. 作为高等职业教育的教材,在总体安排上体现以综合职业能力的培养为中心,而不追求学科体系的完整性。理论部分体现以“必需、够用”为度的原则,实践部分则突出职业技能训练和职业素质的培养提高。选材方面注重内容的实用性,不求面面俱到,但求重点突出。

2. 注意体现“启发式”的教学方法。本书依据作者多年的教学经验,从提出问题,到分析思路、归纳结论等都注意到对学生的引导作用。内容的讲述由浅入深、通俗易懂,便于自学和讨论,以体现“教师为主导、学生为主体”的教学原则。每章之后都列出一些思考

题和练习题,目的在于巩固所学知识,提高分析问题和解决问题的能力。

3. 本书具有一定的通用性。不仅适合于高职、高专等类院校的教学使用,而且也可用作广大工程技术人员的参考书。因此,在内容的编排上,将本书分为检测、诊断与仪器设备的使用等三大部分。这里有两种考虑:一方面,从教学角度,这样编排大致符合“综合—分析—综合”这样的认识规律,同时也可以使理论与实践训练的课程目标更加明确,教师可以方便地制定理论与实践训练的教学计划、大纲和组织教学;另一方面,对于在企业工作的广大工程技术人员来说,可以把注意力更多地集中于某一方面——例如某项检测技术的原理、某种故障问题的诊断或者某种新型诊断仪器的功能。

4. 尽量将国内外最新相关技术、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,并适应我国加入 WTO 后在技术和管理方面逐步与国际接轨的需要。

参加本书编写的有:陆国达(第 10 章)、黄炳华(第 6 章 6.2、6.3 节、第 11 章 11.1~11.5 节、第 12 章 12.3~12.4 节、12.6~12.8 节)、黄文伟(第 8 章和第 9 章)、苏阳(第 7 章)和曹家喆(其余部分)。全书由曹家喆统稿并担任主编。

本书由清华大学余志生教授和长安大学王学志教授担任主审。他们对本书稿提出了不少宝贵意见,在此表示衷心的感谢!

本书编写过程中,还得到了浙江工贸职业技术学院蒋崇贤教授、深圳市华日汽车企业公司叶恒秩高级工程师、深圳市新永通实业公司缪斌华高级工程师等高级技术专家的大力帮助和指导。同时得到了深圳市新永通实业公司、深圳市华日汽车企业公司、深圳市元征计算机公司等单位的领导和技术人员的大力支持。在此一并致以深深的谢意。

由于作者水平有限和时间紧迫等原因,书中错误在所难免,敬祈读者不吝赐教。

编 者

2002 年 5 月于深圳

目 录

前言	I
----------	---

第一篇 汽车检测技术

第 1 章 汽车检测概论	1
1.1 汽车检测技术及其发展	1
1.2 汽车检测标准法规和管理制度	4
1.3 国家标准《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—1997)内容要点	6
思考题	11
第 2 章 检测站与检测线	12
2.1 安全与环保性能检测	12
2.2 综合性能检测	19
2.3 全自动汽车检测微机控制系统简介	23
2.4 智能化检测仪表	26
思考题	29
第 3 章 安全性能检测技术	30
3.1 前照灯检测	30
3.2 前轮侧滑检测	39
3.3 轴重的测量	46
3.4 制动性能检测	49
3.5 车速表校验	66
思考题	71
第 4 章 环保性能检测技术	72
4.1 汽油车排气污染物的检测	72
4.2 柴油车烟度检测	82
4.3 噪声检测	87
思考题	94

第5章 发动机技术状况检测	95
5.1 发动机功率的检测	95
5.2 点火系统检测	100
思考题	108
第6章 底盘技术状况检测	109
6.1 汽车动力性台架试验	109
6.2 四轮定位检测	116
6.3 车轮动平衡检测	122
思考题	126

第二篇 汽车故障诊断技术

第7章 化油器式汽油发动机故障诊断	127
7.1 汽油机供油系统故障诊断	127
7.2 汽油机电路故障诊断	137
7.3 发动机油路电路综合故障	145
7.4 汽油机冷却系故障	148
7.5 汽油机润滑系故障诊断	152
7.6 发动机异响故障诊断	156
思考题	165
第8章 电喷发动机故障诊断	167
8.1 电喷发动机传感器的检测诊断	167
8.2 发动机不能起动或不易起动	180
8.3 怠速不良	185
8.4 发动机无力	187
8.5 发动机温度、油耗异常	191
思考题	192
第9章 柴油机故障诊断	193
9.1 柴油发动机起动系统的故障诊断与排除	193
9.2 柴油发动机起动困难或起动不着的故障诊断	194
9.3 发动机无力	197
9.4 发动机“飞车”的故障诊断与排除	199
思考题	200
第10章 底盘故障诊断	201
10.1 汽车传统传动部分故障诊断	201
10.2 自动变速器故障诊断	205
10.3 ABS/TRC 防抱死及防滑转系统的故障诊断	229

10.4 转向系统的故障诊断·····	247
思考题·····	260

第三篇 仪器设备操作使用

第 11 章 常用安全环保检测仪器设备·····	261
11.1 CO/HC 废气分析仪·····	261
11.2 五种气体(CO/HC/NO/CO ₂ /O ₂)分析仪·····	264
11.3 烟度计·····	267
11.4 声级计·····	269
11.5 前照灯检测仪·····	270
11.6 侧滑试验台·····	272
11.7 轴重仪·····	273
11.8 制动试验台·····	274
11.9 滚筒式车速表试验台·····	278
思考题·····	279
第 12 章 常用综合检测诊断仪器设备·····	280
12.1 发动机综合性能分析仪·····	280
12.2 底盘测功机·····	284
12.3 四轮定位仪·····	287
12.4 车轮平衡机·····	288
12.5 “电眼睛”汽车电控系统检测仪·····	290
12.6 “修车王”汽车故障电脑诊断仪·····	294
12.7 “车博世”汽车故障电脑诊断分析仪·····	297
12.8 Fluke 汽车万用示波表·····	299
思考题·····	305
附录 1 国家标准 GB 7258—1997(正文部分)·····	306
附录 2 部分国外机动车排气污染物排放法规·····	327
附录 3 常用词汇表(英汉对照)·····	336
参考文献·····	341

第一篇 汽车检测技术

第 1 章 汽车检测概论

汽车的检测与诊断,是通过对汽车进行检查、测试、分析,从而对其技术状况做出评价或判断的一项技术。需要指出,本书所介绍的性能检测与故障诊断内容,主要用于汽车检测、维修、运用部门并针对在用汽车而进行的,并不包括新车在出厂以前进行的性能检验。

现代汽车的检测和诊断,涉及力、声、热、电、光、化等学科领域以及机械、电子、计算机、自控等多项技术。

从实用角度而非学科角度出发,应该说,检测与诊断之间既有联系,又有区别。检测与诊断是一个问题的两个方面。它们的共同之处是,都要对汽车进行检查以了解汽车的技术状况。不过,二者检查的出发点不同。

“检测”(test 或 inspection)主要指“性能检测”,一般是在汽车使用过程中,对汽车的动力性、经济性、安全性和环保性能等方面进行检查测试,以便对相关的性能做出评价,对发现的问题做出及时调整,保证汽车保持良好的技术状况。

“诊断”(diagnosis)指的是“故障诊断”,是在汽车出了故障之后,通过检查测试,判断出现故障的原因和故障点,并指出排除故障的方法。所以诊断的目的是为了“排除故障”(troubleshoot)。

所以,“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,也可以及时发现疾病隐患。“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。

本篇重点介绍汽车检测技术。第二篇专门讨论有关汽车故障诊断的问题。

1.1 汽车检测技术及其发展

1.1.1 汽车检测的意义

目前全世界汽车保有量已超过 5 亿辆。汽车的大量使用,在提高运输效率,促进经济发展,改善人们生活的同时,也造成了排气污染、噪声污染、交通事故以及能源紧张等引起全球关注的问题。

为了解决这些问题,一方面要从技术上入手,努力研究开发高性能、低污染的汽车,这是汽车研究、生产部门孜孜以求的目标。另一方面就要加强对在用汽车的定期检查,以便及时维修调整,使汽车经常处于良好的技术状况,这就是汽车检测技术要解决的问题。

汽车检测的意义,可以归纳为以下几个方面。

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。请看以下统计数字:

全世界每年因道路交通事故死亡约 25 万人,重伤 300 万人,因交通事故导致终生残废者约 3000 万人。

1987—1992 年,全世界共发生交通事故 207.5 万起。

目前我国拥有各类机动车 3000 多万辆,占世界总量不到 2%,但每年约有近 8 万人死于交通事故,其数量远居世界之首。

万车死亡率(某年死亡总人数/以万为单位的总车数):1995 年我国是 22.5,日本是 1.6。

造成交通事故的原因,大致可归纳为驾驶员、行人、车辆、道路和气候等五个方面。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

我们知道,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 CO、HC(碳氢化合物的总称)、NO_x(氮氧化化合物的总称)、铅化合物以及碳烟等。这些有害气体污染了大气,破坏了人类的生存环境。尤其在大城市中人口密集、交通拥挤的地区,汽车排气污染比较严重,使附近居民深受其害。另外应该指出,汽车尾气中还含有 CO₂。CO₂是一种主要的温室气体,向大气排放过多的 CO₂,有使地球表面温度升高的作用,所以 CO₂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 70dB 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

我们都知道,刚出厂的汽车性能并不是最好。需要行驶一段时间,零部件经过磨合之后,汽车的性能渐渐进入最佳状态。但汽车用久了,性能或技术状况又逐渐变差。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(例如制动性能变差时)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。

对汽车进行检测的方法,可大体上分为两大类:一类是人工检查方法,这是凭人的眼、耳、手、脚加上经验和简单工具进行检查的方法。这种方法不仅速度慢、效率低、检验精度也差,主要用于比较简单的部件检查。另一类是使用电脑化、智能化的仪器设备进行检查的方法。这种方法不仅可以定量地测出汽车的很多性能指标,诸如废气污染物的含量、前

照灯的发光强度、制动力的大小等,而且检测速度快、精度高、检测结果也比较客观。

1.1.2 国内外汽车检测技术的发展

应该说,早在100多年前汽车开始使用后,就存在着对汽车的检查和故障诊断问题。自然,当时的手段还比较简单。到20世纪40年代,国外出现了以故障诊断和性能调试为主的单项检测技术。60年代后检测技术获得较大发展,开始出现由几种检测项目连成的检测线,既能做维修检验又能进行性能测试。60年代末到70年代初期,计算机技术获得迅猛发展并向各行各业渗透,汽车检测技术应用了计算机测量与控制技术,实现了检测过程自动化,由计算机进行检测数据采集、数据处理和数据打印,大大提高了检测效率。

近年来,随着高新技术的广泛应用,汽车检测诊断技术正不断取得新的进展,检测仪器设备的性能、功能和智能化水平都有进一步提高。如今汽车检测技术已成为涉及机械、电子、计算机、自控等多领域的综合技术。例如,日本研制了新型的前照灯检验仪,既可测近光,又可测远光。采用与摄像机类似的CCD(电荷耦合器件)作光敏元件,可显示非对称的近光光形分布和等照度曲线。国内有些厂家已开发生产了类似产品。

为了加强对在用汽车的管理,许多国家,特别是发达国家根据本国国情制定了相关法律,实施车辆检查制度,以便对在用汽车的使用、维护和技术状况等进行严格的监督。

例如,像美国、加拿大等美洲汽车大国,全国有机动车辆管理厅对机动车进行管理,但车检制度并不统一。美国有的州有自己的车检法规,而在用车检测大部分在民间检测站进行,有的在加油站进行安全检测。欧洲许多国家也都有自己的车检制度,而且德国、英国、意大利等国的检测设备单机自动化水平很高,广泛采用智能化仪表,检车由民众技术监督协会负责,不以赢利为目的,具有良好的公正性和权威性。日本有较完善的车检制度和标准,对检测的内容、方法、设备等都有规定。分设民营和国有检测站,民营站一般设在车辆维修厂,国有站只判断车辆安全性能是否合格,采用自动化程度较高的检测线。

我国20世纪60年代虽然从国外引进过一些检测设备,但十年“文革”时期检测技术基本处于停滞状态。改革开放后,道路交通运输事业得到迅速发展,汽车拥有量快速增长,而且国家对安全、环保问题高度重视,这些都极大地促进了汽车检测技术的发展。

1982年5月在辽宁省朝阳市建成了我国第一个汽车安全技术检测站。此后,各地的检测站如雨后春笋般兴建起来(见图1-1)。到目前为止,检测站遍布全国,已经普及到各省、市、县和地区,检测线总数多达4000余条。其中,大部分分布在广东、山东等沿海省份。

在检测设备方面,我国1985年以前是以进口为主。例如深圳市连城机动车检测站,当时是全套引进日本弥荣公司的设备。20世纪80年代后期,我国东南沿海和内地大城市如深圳、广州、肇庆、西安、北京、武汉等,注意从引进消化到自行研制,先后推出了部分国产和全部国产化的检测仪器设备。如今,除少数专用设备之外,绝大部分检测设备都已经实现国产化,基本满足了国内需求。



图 1-1 机动车检测站

1.2 汽车检测标准法规和管理制度

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过多项法律法规和相关标准,对在用汽车进行严格的管理。

1.2.1 相关的法律法规和标准

1. 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、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。

2. 有关标准

国家和各部颁布的主要标准有:

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标定的方法。

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—95)与《汽车技术等级评定的检测方法》(JT/T 199—95)。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。这是机动车检测的一个权威性标准。关于这个标准,下面还要详细介绍。

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。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GB 7258—1997有很大不同。这说明,在控制在用车的尾气排放方面,我国正逐步与国际接轨。

2001年12月13日发布,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。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,详见第4章4.1节。

1.2.2 关于在用汽车的检查制度

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的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之后,汽车数量将增长更快,汽车维修市场将更加开放。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、有效的维护。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:城市中汽车尾气污染,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,必须对在用汽车实行有效的监督、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/维护站网和一套完整的监控、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,详见 4.1 节)。在此基础上,美国国家环保局于 1992 年要求各州都要建立 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,北京市自 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轿车必须采用电控燃油喷射和三元催化技术;对高排放在用车实行每季度检测一次,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%。

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,具有极其重要的意义。

1.3 国家标准《机动车运行安全技术条件》 (GB 7258—1997)内容要点

1.3.1 关于国家标准 GB 7258—1997

国家标准《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—1997)是保证在用机动车安全运行最重要的国家标准之一。它是一个强制性的国家标准,凡在我国道路上行驶的机动车均应符合该标准提出的要求。

GB 7258—1997 是对十年前制定的相应标准 GB 7258—1987 的修订。

GB 7258—1997 的制定充分考虑了我国国情,并参考了发达国家先进标准中有关条款,使我国机动车运行技术状况逐步与国际接轨。

GB 7258—1997 全面地规定了机动车辆的整车、发动机、转向系、制动系、行驶系、传动系、车身、安全防护装置、照明与信号装置以及其他电气设备等部分有关安全运行的技术要求,以及车辆排气污染物排放控制和噪声控制等。因此它是我国汽车检测诊断技术工作中重要的指导性文件。

该标准的正文部分详见本书附录 1。

本节介绍 GB 7258—1997 的一些内容要点。其中有些一般要求,在汽车维修检测等部门主要由人工方法(包括使用简便仪器工具)进行检验,这里扼要做些分析介绍。有关使用仪器设备进行检测的项目,将在后面的章节中专门分析。

1.3.2 整车要求

国家标准主要提出了以下几个方面的要求:

1. 车辆标志

车辆必须具有永久性的商标、厂标或型号标记,以及车牌号等标记。国家标准对这些符号标记的样式和制作方法都做了具体规定,目的一是易于观察,二是要永久保留,避免擅自改动。这些标记必须与原始登录的标记一致。

2. 整车尺寸

包括车辆的外廓尺寸(长、宽、高)、前悬、后悬、轴距、轮距、最小离地间隙等。这些尺寸对车辆的安全行驶和停放都会有影响,所以标准对这些尺寸提出了一定限制。

3. 车辆核载

提高车辆的装载质量可以提高运输效率、降低运输成本,但车辆超载则会造成车辆损坏(车架和车桥等的变形、松动、断裂、车轮爆胎等)和危害行车安全(例如制动距离过长、转向困难等)。因此必须严格限制车辆超载。

车辆核载包括核查载货量和载客人数两方面。对此国家标准有明确的规定,要求依据发动机标定功率、厂定最大轴载质量、轮胎的承载能力、车厢面积以及正式批准的技术文件,从中取最小值进行核定。

4. 比功率

比功率指发动机额定功率与车辆总质量之比。比功率值的大小,将会影响车辆的动力性和经济性。

5. 侧倾稳定角

它反映了车辆停放在向左侧或右侧倾斜的地面上时,车辆抵抗倾倒的能力。国家标准 GB 7258—1997 对不同类型的车辆有不同的侧倾稳定角的规定。

6. 外观检查

包括检查车辆是否漏水、漏油、车辆外观、图形标志等方面。

1.3.3 发动机

1. 发动机的动力性

车辆用久之后,发动机动力性能将会下降。为保证在用车辆的技术状况,国家标准 GB 7258—1997 规定“发动机的功率不得低于原标定功率的 75%”。测试发动机的动力性能需要使用专门仪器设备,后面的章节将有详细介绍。

2. 发动机运行问题

国家标准 GB 7258—1997 要求发动机运转平稳,怠速稳定,无异响,机油压力正常;无“回火”、“放炮”现象;起动性能良好;柴油机停机装置要灵活有效;发动机点火、燃料供给、润滑、冷却、排气等系统性能良好等。这些都是发动机正常运行的必要条件。其中,怠速不稳定或起动性能不良,都有可能阻碍车辆通行,影响道路交通尤其是交叉路口的交通。机油压力不正常,会影响发动机的润滑,加剧发动机磨损。“回火”、“放炮”现象是由于空燃比或点火正时不当等引起的,是十分危险的故障现象,必须防止。柴油机停机装置如果失效,则可能引起柴油机失控的严重问题。

发动机的运行性能的检查和调整,可以用人工方法和仪器测试的方法(例如用发动机综合分析仪)结合起来进行。

1.3.4 转向系

1. 对转向盘的要求

国家标准 GB 7258—1997 要求转向盘不得设置于右侧(特殊车辆除外),是考虑我国规定车辆靠右侧行驶的缘故。将转向盘置于左侧,有利于两车相遇时便于驾驶员的操纵和安全会车。同时,要求转向盘应转动灵活、操纵方便。对转向盘的最大自由转动量(从中间位置向左向右的转角)也有一定限制,一般不超过 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 。自由转动量过大会降低转向的灵敏度,增加转向的困难,所以希望它尽可能小一些。

2. 汽车的转向特性

汽车的转向特性有三种:过多转向、中性转向和不足转向。不足转向是汽车操纵稳定性的最基本、最重要的特性。所以国家标准 GB 7258—1997 中提出了汽车应具有适度的不足转向特性的要求。

如何判断汽车的转向特性呢?如图 1-2 所示,可让驾驶员转动转向盘至一定角度并维持不变,使汽车由低速逐渐提高车速加速行驶,若汽车行驶的转弯半径逐步加大,那么汽车具有不足转向特性;若转弯半径不变,则汽车具有中性转向特性;若转弯半径逐步减小,最后甚至出现后轴侧滑,则汽车具有过多转向特性。

具有过多转向特性的汽车高速行驶时是很危险的;具有中性转向特性的汽车在某些情况下也可能转化为过多转向,因而也不安全。所以国家标准 GB 7258—1997 提出汽车应具有适度的不足转向特性。

汽车质量中心的位置、轮胎的侧偏刚度、四轮定位参数以及前后悬架的侧倾刚度等都能影响汽车的转向特性。

3. 施加于转向盘的力

汽车在转弯时,施加于转向盘的力不应过大,以免增加驾驶员的疲劳程度。国家标准 GB 7258—1997 规定:机动车在平坦、硬实、干燥和清洁的水泥或沥青道路上行驶,以 10km/h 的速度在 5s 之内沿螺旋线从直线行驶过渡到直径为 24m 的圆周行驶,施加于转向盘外缘的最大切向力不得大于 245N 。

4. 最小转弯半径与内轮差

汽车最小转弯半径大小和内轮差都影响到汽车的机动性。所谓机动性,就是指车辆在最小面积内活动的的能力。例如装卸货物、停车取车等,都需要在很小的场地调动车辆。所以国家标准 GB 7258—1997 对此提出了要求。

我们知道,汽车在转弯时,各个车轮围绕一个共同的中心作圆弧行驶,它们走过的轨迹都不相同。其中,汽车内侧两个车轮转弯半径之差就是内轮差,如图 1-3 所示。图中,从转向中心 O 到前外轮轨迹中心线的距离称为车辆的转弯半径,用 R 表示。车辆转弯时,它要占用的通道由两段圆弧所包围,这两段圆弧间的距离即是通道宽度。

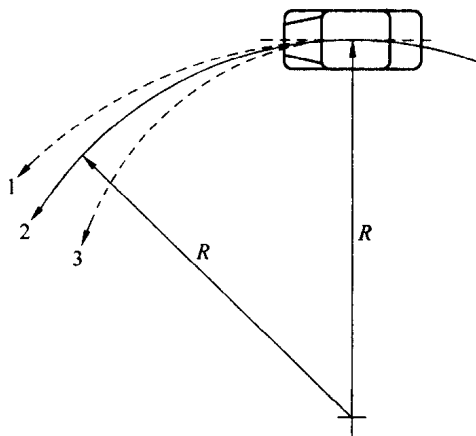


图 1-2 汽车的几种转向特性

1—不足转向;2—中性转向;3—过多转向

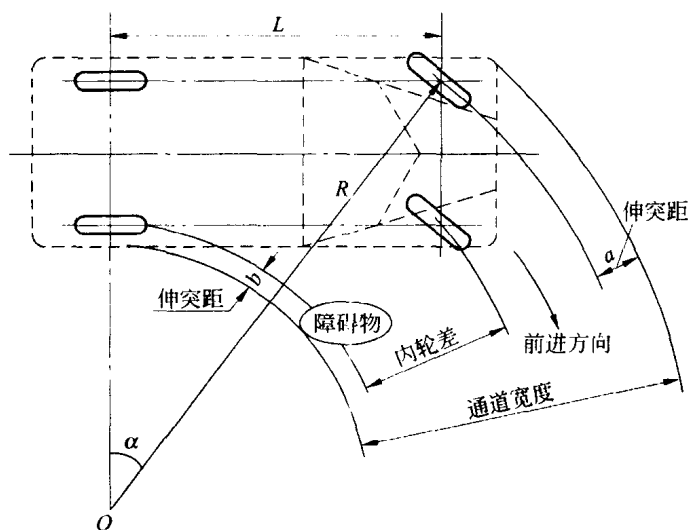


图 1-3 汽车转向时的转弯半径、通道宽度和内轮差

车辆在转向时前后轮轨迹不重合、存在内轮差的现象,往往容易被人忽视而造成事故。例如图 1-3 中路边有障碍物的情形,即使前轮绕了过去,车身还是会撞到障碍物上。

5. 转向轮侧滑量

转向轮侧滑及其检测是一个较复杂的问题,将在第 3 章专门介绍。

1.3.5 制动系

制动性能对汽车安全行驶影响极大,国家标准 GB 7258—1997 用了很大篇幅阐述对制动系统的要求。

1. 基本要求

国家标准 GB 7258—1997 提出,车辆应具有行车制动系统、驻车制动系统以及具备应急制动功能,并且在机构上应保证前两者的操纵部件失效时,车辆仍具有应急制动功能。但三种基本功能的总成部件,不一定是完全独立的三套系统。

2. 关于行车制动踏板自由行程

国家标准 GB 7258—1997 指出,行车制动系制动踏板自由行程应符合有关规定。因为踏板自由行程过大,将会降低制动效果,增加制动距离;过小或完全没有自由行程,则容易造成制动拖滞。

3. 关于制动踏板力和手握力

国家标准 GB 7258—1997 规定了行车制动时施加于踏板的力或驻车制动时的手握力不应超过一定限度,以保证制动效果和减轻驾驶员的疲劳程度。

4. 驻车制动问题

国家标准 GB 7258—1997 提出,驻车制动应通过纯机械装置锁止工作部件。即是说,不能用液压、气压或电气方式去锁止工作部件,以免在无人看管的情况下,万一这些系统出了故障导致制动失效。