

高等职业技术教育汽车类专业规划教材

汽车检测与故障诊断

蒲永峰 主编

清华大学出版社

高等职业技术教育汽车类专业规划教材

汽车检测与故障诊断

蒲永峰 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以企业实际工作岗位为依据,以高职高专教学改革为出发点,本着项目教学、任务驱动的教学理念,重点介绍了汽车检测与故障诊断所需要具备的知识储备和岗位技能。全书分8个教学单元,每个教学单元内有若干教学项目,有的教学项目内有一系列教学任务。

本书内容全面、体系结构新颖、理论联系实际,力求为工学结合办学模式的改革探索做出贡献。本书可作为高等职业技术学院汽车类各专业的教学用书,也可以作为中等职业院校、成人教育、技术培训的教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

汽车检测与故障诊断/蒲永峰主编. —北京:清华大学出版社,2009.6

高等职业技术教育汽车类专业规划教材

ISBN 978-7-302-19874-1

I. 汽… II. 蒲… 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(2009)第051653号

责任编辑:朱怀永

责任校对:袁芳

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市昌平环球印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:21.5 字 数:519千字

版 次:2009年6月第1版 印 次:2009年6月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:33.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:028302-01

前 言

FOREWORD



工学结合教育模式的重大特色体现在它切合实际的理念,那就是以职业为导向,以提高学生就业竞争能力为目的,以市场需求为运作平台。工学结合课程建设的重点是打破传统课程的结构框架,构建符合职业教育特点和生产一线高素质技能型人才需求的新课程体系;同时,加强以工作过程为导向的专业课程改革。而专业课程建设和改革是以教材建设为抓手的。因此,在教材建设中体现工学结合理念,充分利用学校内、外不同的教育环境和资源,改革教材内容和体系,为学生提供上岗前所必须掌握的知识、技能和经验,将“与学习相关的要素”和“与工作相关的要素”两者结合,使学习内容和工作岗位紧密结合,贯穿于课程教学过程之中,是我们编写教材过程中不懈追求的目标。

作为将从事汽车行业工作的高职高专汽车制造与装配专业、汽车检测与维修专业、汽车运用技术专业、汽车技术服务与营销等专业的学生,最需要培养的、也是行业工作岗位最需要的综合性技能体系就是学生的汽车检测、故障诊断能力。因此,各院校在汽车类专业课程体系中都将这门课程设置为核心课程,我们选择这门课程作为工学结合改革的突破口,进行教材规划和改革,意义非常重大。

由于汽车传统技术的成熟和新技术的不断出现,企业实际工作中汽车检测、故障诊断的内容发生了很大变化,这就要求我们的课程和教材作相应的改进。因此,本教材注意将汽车检测、故障诊断教学内容重新整合,与汽车新技术、新设备、新方法和汽车检测与故障诊断中需解决的新问题结合起来,特别注重以华南及沿海地区常见的进口车型和国产引进的新车型为例,以汽车性能检测和故障诊断为主线,以新型检测诊断设备介绍为支撑,以电子控制系统和其他新技术的检测和故障诊断为重点,列举了常见故障排除实际案例,恰到好处地适合了学生学习和掌握实际工作经验的自然过程,对学生实际知识和实践技能的掌握非常有帮助。

本书共8个教学单元。第1教学单元全面介绍了汽车检测、故障诊断、汽车试验的基础知识,让学生明确有关概念,拓宽专业知识视野。随后的第2~8教学单元以项目教学的形式全面介绍了汽车检测与故障诊断实际工作岗位所必须掌握的技能任务,其中第2、3教学单元分别介绍了汽车安全性能、环保性能和其他性能检测;第4、5教学单元分别介绍了发动机、底盘技术状况检测;第6教学单元介绍了汽车电子控制系统检测;第7、8教学单元分别介绍了发动机、底盘故障诊断与排除。全书语言朴实、描写生动,对学生快速掌握故障判断与排除技能和吸收宝贵实践经验非常有帮助。本书的主要特点是力求既有较强的系统性,更注重实用性、逻辑性、新颖性。全书依据作者多年的企业实践和教学经验编写,基本概

念清楚,原理的阐述简明扼要、通俗易懂、深入浅出。以解决实际问题为目的,重在培养学生的职业岗位素质和专业基本技能。

全书由广东轻工职业技术学院蒲永峰主编,刘仲国主审。孙红卫、范爱民、覃群等老师以及东风日产乘用车有限公司、广州丰田汽车公司和众多品牌汽车4S店的工程技术人员为本书的编写提供了大力支持,在此一并表示衷心地感谢。

在本书编写过程中,参考了多位同行专家、学者大量的宝贵文字、电子文档、网络文献资料,受益匪浅,在此对文献的所有作者表示由衷地感谢和深深地敬意。

由于作者水平所限,本教材难免有不足,恳请读者和广大师生多提宝贵意见和建议,以便修订后更好地满足教学需要。

作 者

2009年3月

目 录

CONTENTS



第 1 教学单元 汽车检测与故障诊断基础知识	1
基础知识 1 汽车检测技术	2
基础知识 2 汽车故障诊断	9
基础知识 3 汽车试验	17
第 2 教学单元 汽车安全与环保性能检测	28
项目 1 汽车安全性能检测	30
任务 1 前轮侧滑检测.....	30
任务 2 制动性能检测.....	33
任务 3 轴重的测量.....	43
任务 4 车速表校验.....	45
任务 5 前照灯检测.....	47
项目 2 汽车环保性能检测	54
任务 1 汽油车排气污染物的检测.....	54
任务 2 柴油车烟度检测.....	65
任务 3 噪声检测.....	71
第 3 教学单元 汽车综合性能检测及试验	80
项目 1 汽车动力性能的检测	81
任务 1 发动机功率检测.....	81
任务 2 底盘测功.....	83
任务 3 传动系效率评价.....	87
项目 2 汽车燃油经济性的检测	89
任务 1 汽车燃油消耗量的检测设备及使用.....	89
任务 2 燃油消耗量评价指标及试验.....	91
项目 3 其他性能检测与试验	94
任务 1 滑行性能检测.....	94
任务 2 转向行驶特性检测.....	95
任务 3 汽车悬架系统检测.....	96

任务 4	汽车外观及密封性检测	98
任务 5	汽车总检测及验收	99
第 4 教学单元	发动机技术状况检测	103
项目 1	发动机综合性能检测	103
任务 1	发动机综合分析仪的使用	104
任务 2	发动机试验	106
任务 3	发动机的检测与验收	108
项目 2	汽缸密封性检测	110
任务 1	汽缸压缩压力检测	110
任务 2	曲轴箱漏气量检测	111
任务 3	汽缸漏气量和漏气率检测	113
任务 4	进气管真空度检测	113
任务 5	发动机真空波形检测	115
项目 3	振动和异响的检测	117
任务 1	振动的检测	117
任务 2	异响的检测	120
项目 4	汽油机点火系统检测	123
任务 1	点火波形检测与分析	123
任务 2	点火正时的检测与调整	130
项目 5	汽油机燃油系统压力检测	134
项目 6	柴油机燃油系统检测	137
任务 1	供油正时的检测与调整	137
任务 2	喷油器的检测与调整	138
任务 3	柴油机喷油压力波形分析	139
第 5 教学单元	底盘技术状况检测	142
项目 1	传动系检测	142
任务 1	传动系游隙检测	142
任务 2	变速器及驱动桥检查试验	144
任务 3	自动变速器基本检查	144
任务 4	自动变速器手动换挡试验	146
任务 5	自动变速器失速试验	147
任务 6	自动变速器时滞试验	149
任务 7	自动变速器油压测试	150
任务 8	自动变速器道路试验	153
项目 2	转向系检测	156
任务 1	转向盘自由转动量的检测	156
任务 2	转向盘转向力的检测	156

任务 3	转向轮转向角的检测	157
任务 4	转向助力装置的液压力测定	158
项目 3	行驶系检测	158
任务 1	转向轮定位参数检测	158
任务 2	四轮定位检测	162
任务 3	车轮平衡的检测	167
任务 4	悬架和转向系间隙检测	170
项目 4	电子控制防抱死制动和牵引力控制系统的检测	171
项目 5	轿车车身定位检测	172
第 6 教学单元	汽车电控系统的检测	175
项目 1	电控系统检测工具及其主要参数检测	175
任务 1	常见短路、开路现象的检测	175
任务 2	数据流和波形分析	178
任务 3	故障码的提取与清除	182
任务 4	汽车专用万用表的使用	189
任务 5	故障诊断仪(解码器)的使用	193
任务 6	汽车用示波器的使用	200
任务 7	汽车诊断电脑的使用	207
项目 2	发动机电控系统的部件检测	212
任务 1	燃油系统部件检测	213
任务 2	进气系统部件检测	217
任务 3	点火系统部件检测	225
任务 4	废气排放净化控制系统部件检测	229
项目 3	底盘电控系统部件检测	234
任务 1	自动变速器电控系统部件检测	234
任务 2	电子控制防抱死制动和牵引力控制系统部件检测	236
任务 3	防滑控制系统的检测	241
任务 4	电控悬架系统检测	243
任务 5	电控动力转向系统检测	247
第 7 教学单元	发动机故障诊断与排除	248
项目 1	发动机不能启动或不易启动故障诊断与排除	249
任务 1	发动机不能启动故障诊断与排除	249
任务 2	汽油机不易启动故障诊断与排除	249
任务 3	柴油机不易启动故障诊断与排除	250
项目 2	发动机温度异常故障诊断与排除	251
任务 1	发动机温度过高故障诊断与排除	252
任务 2	发动机温度过低故障诊断与排除	253

	任务 3 冷却液泄漏故障的诊断与排除	253
项目 3	机油压力、质量、消耗异常故障诊断与排除	253
	任务 1 机油压力过低故障诊断与排除	254
	任务 2 机油压力过高故障诊断与排除	254
	任务 3 机油消耗异常故障诊断与排除	255
	任务 4 机油易变质故障诊断与排除	255
项目 4	发动机运转不良故障诊断与排除	256
	任务 1 怠速过低故障诊断与排除	256
	任务 2 怠速过高故障诊断与排除	257
	任务 3 怠速不稳或发喘故障诊断与排除	258
	任务 4 怠速熄火故障诊断与排除	260
	任务 5 发动机失速故障诊断与排除	260
	任务 6 发动机熄火故障诊断与排除	260
	任务 7 柴油机怠速不稳、游车、飞车故障诊断与排除	261
项目 5	发动机异响、振抖故障诊断与排除	262
	任务 1 发动机活塞销异响故障诊断	262
	任务 2 发动机敲缸异响故障诊断	263
	任务 3 发动机连杆轴承异响故障诊断	263
	任务 4 发动机曲轴主轴承异响故障诊断	264
	任务 5 发动机活塞拉缸异响故障诊断	264
	任务 6 发动机汽缸窜气异响故障诊断	265
	任务 7 发动机气门液压挺柱异响故障诊断	266
	任务 8 发动机气门脚异响故障诊断	266
	任务 9 发动机凸轮轴轴承异响故障诊断	267
	任务 10 发动机正时链轮异响故障诊断	267
	任务 11 发动机飞轮松动异响故障诊断	268
	任务 12 发动机水泵异响故障诊断	268
	任务 13 发动机燃烧异响故障诊断	268
	任务 14 发动机振抖故障诊断与排除	270
项目 6	发动机动力性、经济性下降故障诊断与排除	272
	任务 1 发动机加速不良故障诊断与排除	272
	任务 2 发动机动力不足故障诊断与排除	273
	任务 3 发动机燃油消耗过大故障诊断与排除	274
项目 7	发动机排放异常故障诊断与排除	275
	任务 1 发动机排黑烟故障诊断与排除	275
	任务 2 发动机排白烟故障诊断与排除	276
	任务 3 发动机排蓝烟故障诊断与排除	277
	任务 4 发动机进气管回火故障诊断与排除	278
	任务 5 发动机排气管放炮故障诊断与排除	278

任务 6	发动机排放超标故障诊断与排除	279
第 8 教学单元	底盘故障诊断与排除	282
项目 1	传动系故障诊断与排除	282
任务 1	离合器分离不彻底故障诊断与排除	282
任务 2	离合器打滑、过热故障诊断与排除	282
任务 3	起步发抖故障诊断与排除	283
任务 4	离合器异响故障诊断与排除	283
任务 5	机械变速器跳挡、乱挡、挂挡困难故障诊断与排除	283
任务 6	机械变速器异响故障诊断与排除	285
任务 7	机械变速器漏油故障诊断与排除	285
任务 8	自动变速器汽车不能行驶故障诊断与排除	286
任务 9	自动变速器打滑故障诊断与排除	286
任务 10	自动变速器升挡过迟故障诊断与排除	288
任务 11	自动变速器不能升挡故障诊断与排除	288
任务 12	自动变速器无前进挡故障诊断与排除	289
任务 13	自动变速器无超速挡故障诊断与排除	289
任务 14	自动变速器无倒挡故障诊断与排除	290
任务 15	自动变速器跳挡故障诊断与排除	290
任务 16	自动变速器不能强制降挡故障诊断与排除	290
任务 17	自动变速器无发动机制动故障诊断与排除	291
任务 18	自动变速器无锁止故障诊断与排除	291
任务 19	自动变速器挂挡后汽车易熄火故障诊断与排除	292
任务 20	自动变速器异响故障诊断与排除	292
任务 21	自动变速器汽车换挡冲击过大故障诊断与排除	293
任务 22	变速器油易变质故障诊断与排除	294
任务 23	自动变速器汽车爬行故障诊断与排除	295
任务 24	传动轴异响、振动故障诊断与排除	295
任务 25	驱动桥异响、振动、过热故障诊断与排除	296
任务 26	驱动桥漏油故障诊断与排除	296
任务 27	汽车行驶发闯、挫车故障诊断与排除	297
项目 2	转向系故障诊断与排除	298
任务 1	转向操纵不灵敏故障诊断与排除	298
任务 2	转向沉重故障诊断与排除	298
任务 3	转向回正不良故障诊断与排除	299
项目 3	制动系统故障诊断与排除	299
任务 1	制动不灵故障诊断与排除	299
任务 2	制动失效故障诊断与排除	304
任务 3	制动跑偏故障诊断与排除	307

任务 4	制动拖滞故障诊断与排除	308
任务 5	制动侧滑(甩尾)故障诊断与排除	312
任务 6	驻车制动失效故障诊断与排除	314
任务 7	ABS 故障诊断与排除	315
项目 4	行驶系统故障诊断与排除	320
任务 1	汽车行驶跑偏故障诊断与排除	320
任务 2	汽车行驶摆头故障诊断与排除	322
任务 3	轮胎异常磨损故障诊断与排除	323
任务 4	轮毂过热故障诊断与排除	326
任务 5	汽车行驶阻力增大故障诊断与排除	326
任务 6	车身振抖故障诊断与排除	328
任务 7	电控悬架系统故障诊断与排除	330
参考文献		332

第1教学单元

汽车检测与故障诊断基础知识

当今世界,汽车保有量越来越大,为人类生活带来很大的便利,但同时也带来交通事故上升、环境污染增加、能源消耗加剧等不利的方面。而且随着汽车行驶里程的增加,汽车技术状况逐渐恶化,这些不利的方面会变得越来越突出。因此,只有加强对在用汽车的定期检测,诊断和排除汽车存在的故障,使汽车得到及时地维护和修理而保持良好的技术状况,才能有效保障交通安全,减少环境污染和资源浪费,提高汽车使用效率。

过去,人们对汽车的检测与诊断主要靠人工、凭经验,为了搞清楚故障原因,往往要对汽车进行大拆大卸,方法落后、精度不高、费时费力。长久以来,人们渴望掌握先进的检测诊断技术和设备,实现对汽车性能和故障进行方便、准确、“不解体”的检测诊断。同时,现代汽车已经成为高度机电一体化、微机化和部分功能智能化的复杂机器,仅靠传统的人工经验已远远不够,必须借助现代检测诊断技术和设备才能完成对汽车的检测与诊断。

汽车检测与故障诊断技术经历了人工经验阶段、单一功能检测阶段、简单检测线阶段,发展到目前,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,检测效率极大地提高。随着科学技术突飞猛进的发展和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了进一步提高。如今,汽车检测技术已成为涉及机械、电子、计算机、自动控制等多领域的综合技术,研制出来的检测设备和检测技术日益成熟,并得到广泛应用。现代汽车检测技术不仅可以自动控制检测过程,自动采集检测数据,而且可以定量地显示检测结果,自动分析和判断检测诊断结果并自动存储、打印检测报表,同时配有精确的示波功能、曲线和图形显示功能,以及生动、美观、友好的显示界面和互动功能。可以预见,随着国民经济的持续高速发展和科学技术的进步,今后我国汽车制造业、公路交通运输业、汽车维修业都会相应高速发展,汽车检测诊断技术水平会不断提高,汽车检测诊断手段会越来越先进、越来越普及,对汽车进行定期检测、在线检测、遥控检测以及故障的不解体诊断等也将成为可能。

基础知识 1 汽车检测技术

1. 汽车技术状况及其检测

汽车检测指的是确定汽车技术状况或工作能力的检查,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。检测的结果是合理使用汽车和确定维修方案的科学依据。

所谓汽车技术状况指的是,定量测得的表征某一时刻汽车外观和性能的参数值的总和。

汽车技术状况包括完好技术状况和不良技术状况。完好技术状况是指汽车完全符合技术文件规定要求的状况,而不良技术状况是指汽车不符合技术文件规定的任一要求的状况。汽车技术可以用技术状况参数来衡量。所谓技术状况参数指的是,评价汽车使用性能的物理量和化学量。当汽车技术状况参数达到了技术文件规定的极限值时,我们称汽车达到了极限技术状况。

汽车技术状况的下降主要由汽车的耗损引起,汽车耗损包括零件磨损、老化、疲劳、变形、缺陷和其他损伤,如图 1-1 所示。

汽车检测包含整车(性能)检测和零部件(质量)检测两个方面。

在汽车或总成不解体的条件下,直接测量汽车零部件结构参数(如磨损量、间隙等)变化的检测对象是极少的。因此,在进行汽车检测时,需要采用一些能反映汽车技术状况的间接指标,这些间接指标就叫做“检测参数”,它是供汽车检测用的,表征汽车、总成及机构技术状况的参数。

汽车检测参数分为工作过程参数、伴随过程参数和几何尺寸参数。

① 工作过程参数。指汽车工作时输出的一些可供测量的物理量、化学量,或指体现汽车或总成功能的参数,如发动机功率、油耗、汽车制动距离等。从工作过程参数本身就可确定发动机或汽车某一方面的功能。

② 伴随过程参数。伴随过程参数一般并不直接体现汽车或总成的功能,但都能通过其在汽车工作过程中的变化,间接反映检测对象的技术状况,如振动、噪声、发热等。伴随过程参数常用于复杂系统的深入诊断。

③ 几何尺寸参数。几何尺寸参数能够反映检测对象的具体结构要素是否满足要求,如间隙、自由行程、角度等。

2. 汽车检测的规范化和标准化

随着交通安全、环境状况和能源浪费问题的日益突出,各国都制定出越来越严格的法律和相关标准,以加强对在用汽车排放、安全、能耗的管理,对相应的检测技术也提出了更高的要求。同时,许多国家(特别是发达国家)根据本国国情制定了相关法律和规定,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,从而促进在用汽车排放、安全、能耗等方面达标。更进一步地,许多国家还制定出汽车检测方法和设备的一些标

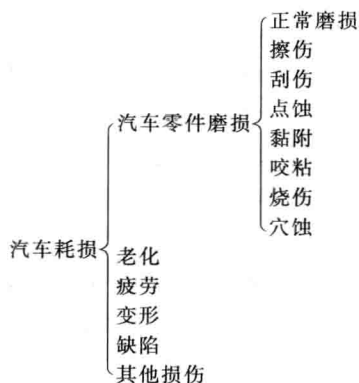


图 1-1 汽车耗损的形式

准和技术要求,使汽车检测迈向法制化、制度化、规范化的道路。我国也制定了一系列汽车检测方面的法律、法规、制度和标准,包括大量的国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。

(1) 有关交通安全、环境污染和能源浪费的限制性法律、法规和标准

国际上对交通安全、环境状况和能源浪费的限制性法规非常多,也非常严格,著名的有欧洲联盟(European Union, EU)轿车尾气排放法规和指令《欧 I 型式认证和生产一致性排放限值》、《欧 II 型式认证和生产一致性排放限值》、《欧 III 型式认证和生产一致性排放限值》、《欧 IV 型式认证和生产一致性排放限值》以及欧 V、欧 VI 标准;美国环境保护署(Environmental Protection Agency, EPA)的《清洁空气法》和《国家环境大气质量标准》。

在我国,这方面的法规也日益健全,起到越来越重要的作用。

① 在安全方面,有《中华人民共和国道路交通安全法》,有国家标准 GB 7258—2004《机动车运行安全技术条件》,另外还有许多汽车安全方面的国家标准、行业标准。

② 在环境保护方面,不但有《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》,还有国家标准 GB 3847—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 14762—2002《车用点燃式发动机及装用点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法》等。另外,国家公布了轻型汽车第 III、IV 阶段排放标准——GB 18352.3—2005《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国 III、IV 阶段)》(即中国轻型汽车第 III、IV 号排放标准),轻型汽车第 III 号排放标准自 2007 年 7 月 1 日起实施,第 IV 号排放标准将自 2010 年 7 月 1 日起实施。

③ 在燃料消耗方面,有 GB 19578—2004《乘用车燃料消耗量限值》、GB 20997—2007《轻型商用车燃料消耗量限值》、GB/T 14951—2007《汽车节油技术评定方法》等国家标准和行业标准。

(2) 汽车检测制度

在美国,各个州都有自己的汽车检测法规,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。欧洲各国也都有自己的汽车检测制度,而且欧洲一些发达国家的检测设备非常先进,汽车检测由民间的行业技术监督协会负责,不以营利为目的,具有良好的公正性和权威性。日本有较完善的汽车检测制度和标准,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,其检测线自动化程度较高。

在我国,公安交通管理部门对在用汽车实行年检制度和新车入户、改装改造、更新报废的检测。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,以及春运等特殊情况下的安全检测。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。相关的法规和标准有国家原交通部发布的第 13 号令《汽车运输业车辆技术管理规定》、第 29 号令《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》,国家原交通部标准《汽车维护工艺规范》(JT/T 201—1995)、《营运车辆技术等级划分和评定要求》(JT/T 198—2004)与《汽车技术等级评定的检测方法》(JT/T 199—1995),国家标准《汽车综合性能检测站通用技术条件》(GB/T 17993—1999)、《营运车辆综合性能要求和检验方法》(GB 18565—2001)等。

(3) I/M 制度体系

对在用汽车的检测制度方面,美国的 I/M 制度非常著名。

I/M(Inspection/Maintenance),意思是通过对在用车的检测确定其尾气排放污染严重

的原因,然后有针对性地采取维护措施,使在用车最大限度地发挥自身的尾气排放净化潜力。美国在1968年通过的《空气清洁法》基础上将I/M形成法规,通过对在用汽车实施检查/维修制度,达到对汽车排放进行全面控制的目的。

通常,一个完整的I/M制度包括以下内容。

- ① 立法和政策;
- ② 基本规范参数;
- ③ 测试程序和有关政策;
- ④ 测试设备;
- ⑤ 质量控制和保证;
- ⑥ 维修技术及人员、设备的鉴定;
- ⑦ 信息、认识和关系。

I/M制度起初适用于汽油轿车和轻型货车,后来有些地区将此扩大到重型货车和摩托车。测试频率一般为1次/年或2次/年。I/M制度分基本型和加强型两种:基本型I/M制度的项目包括怠速实验、油箱盖/压力检查和目测检查3部分;加强型I/M制度的项目最多包括5项,即目测检查、台架排放实验、挥发吹气流实验、挥发完整性(泄漏)实验和对1996年车型及以后车型车载诊断系统检测。

作为专项法规,I/M的立法目的是指导地方运输部门和环保管理部门治理在用车的排放。I/M制度中推荐的基本参数和测试规程是从各种相关工艺的规程中筛选出来的一些可以使汽车尾气排放和蒸发排放大大减少的项目,同时还对随机检测技术程序和方法作了规定。在I/M制度标准项目中要求建立大量的专门检测站与检测网络,并规定了检测站应有的功能、设备、体制和日常运行要求。I/M制度并不强求在用车上安装新型净化装置,而是对排放净化系统的故障进行检测与排除,是减少机动车尾气排放和蒸发排放的实际、有效的途径。美国环境保护署于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,达24年车龄的“高排放”车的HC排放已经减少到原来的20%左右。

在我国,北京、上海等大城市积极吸取I/M制度的有益经验,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。

(4) 汽车检测方法和设备方面的规定

检测设备和检测方法对检测结果的可比较性、对检测标准的制定和检测制度的执行有直接的影响。如果不同的检测部门使用不同的检测方法和设备对汽车进行检测,得出的结果会五花八门。为了客观、准确、全面地反映汽车排放、安全、油耗等方面的指标,便于管理,各国都制定了针对汽车检测方法和设备的标准、规定。例如,美国环境保护署(EPA)制定的汽车排放试验标准《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),简称为加速模拟工况法(ASM),成为全球汽车排放检测通行的方法。我国也制定了汽车检测方法和设备方面的一系列标准和规定,如GB/T 11798.1~9《机动车安全检测设备》等。

3. 汽车检测线及维修企业检测设备的配置

机动车检测站是受国家有关主管部门(公安或交通部门)的委托,按国家有关法律、法规和标准的规定,对机动车不解体地进行性能检测的场所。检测线是指由若干检测设备按顺序排列后组成的检测系统。检测站视其功能和规模大小,一般包括一条或几条检测线。

检测线的分类,按职能的不同可分为安全环保性能检测线和综合性能检测线;按检测对象的不同,可以分为汽车检测线和摩托车检测线;按检测线自动化程度的不同,可分为手动线、半自动线和全自动线等。

1) 汽车安全环保性能检测线需要配备的主要设备

按照国家标准《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2004)的要求,安全与环保检测站或检测线主要检测项目和所需设备如表 1-1 所示。

表 1-1 安全与环保性能检测项目及所需设备

序号	检测项目	子项目	所需设备
1	外观检查 (包括车体上部检查和车底检查)	外表及牌证; 灯光信号及仪表; 车辆设施及密封; 操纵机构功能; 重要机件损伤情况; 连接紧固情况等	地沟或举升机; 必要的测试量具; 工作灯
2	排气污染物检测	检查汽油车排气污染物含量或柴油车烟度	废气分析仪;烟度计
3	前轮侧滑量	检查前轮侧滑量	侧滑试验台
4	轴重测量	测汽车前、后轴重量	轴重仪
5	制动检测	检查前/后制动、驻车制动效果	制动试验台
6	车速表校验	检查车速表的准确性	车速表试验台
7	前照灯检测	测量前照灯的发光强度和照射方向	前照灯检验仪
8	噪声测量	测试车内噪声和喇叭声级	声级计

2) 汽车综合性能检测线设备配备

综合性能检测站根据其中检测线上所配备设备的不同,分为 A 级站和 B 级站两种, A 级站功能较强。综合性能检测线的检测项目较多,设备配备也略复杂,表 1-2 所示为汽车综合性能检测线检测项目和设备配备要求。

表 1-2 汽车综合性能检测线检测项目及设备配备要求

检测项目		检测设备	配备要求	
			A 级站	B 级站
动力性	发动机功率	汽车发动机分析仪	√	√
	底盘输出功率	汽车底盘测功机	√	*
	加速时间			
经济性	等速百公里油耗	汽车底盘测功机(或五轮仪)、油耗仪	√	√

续表

检测项目		检测设备	配备要求	
			A级站	B级站
制动性能和 滑行性能	轴载质量	轴(轮)重仪	√	√
	制动力	制动检测仪(制动试验台)	√	√
	制动力平衡			
	车轮阻滞力			
	驻车制动力			
	制动系统协调时间			
	制动踏板力	制动踏板力计	√	√
	驻车制动装置操纵力	操纵力计	√	√
	ABS性能	ABS检测仪	*	*
	滑行距离或滑行时间	汽车底盘测功机	√	*
转向操纵性	侧滑量	侧滑检测仪	√	√
	车轮定位	四轮定位仪	√	√
	转向角	转向角检测仪	√	√
悬架特性	振幅或频率	悬架性能检测仪	*	*
	吸收率			
	左右轮吸收率差			
废气排放	汽油车废气排放	废气分析仪	√	√
	柴油车废气排放	烟度计	√	√
前照灯	前照灯发光强度	前照灯检测仪	√	√
	前照灯光轴偏移量			
车速表、里程表示值		车速表试验台(或汽车底盘测功机)	√	√
汽车噪声	客车内噪声	声级计	√	√
	驾驶员身旁噪声			
	车外噪声			
车身防雨密封性		喷淋装置	*	×
汽车侧倾角		汽车侧倾角检验仪	*	×
整车外观		轮胎气压表、钢卷尺、漆膜光泽测量仪、钢板尺、轮胎花纹深度尺	√	√
发动机诊断		汽车发动机分析仪、发动机示波器、曲轴箱窜气量检测仪、汽缸压力表	√	√
底盘诊断		车轮动平衡机、汽车底盘间隙检测仪、传动系游动角检测仪、不解体探伤仪、测温计、秒表	√	√

注:√——必须执行项; *——选择执行项; ×——不执行项。

3) 汽车维修企业检测设备的配备

为了保证汽车维修企业生产质量,国家标准 GB/T 16739.1~3—1997 对汽车维修业开业条件作了要求。其中,要求一类、二类、三类汽车维修企业开业时,企业配备的设备型号、规格和数量应与其生产纲领、生产工艺相适应;设备技术状况应完好,满足加工、检测精度要求和使用要求;允许外协的设备必须具有合法的技术经济合同书。另外,为了搞好汽车检测与维修人员的技能培训和认证,国家原劳动和社会保障部启动了开展汽车维修专项技