

中国高等职业技术教育研究会推荐
面向21世纪机电类专业高职高专实践性教材

汽车使用性能 与检测技术 (第二版)

主 编 郭 彬
副主编 屠卫星
丁成业
黄秋平



NLIC 2970690148



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

中国高等职业技术教育研究会推荐

面向 21 世纪机电类专业高职高专实践性教材

汽车使用性能与检测技术

(第二版)

主 编 郭 彬

副主编 屠卫星 丁成业 黄秋平



NLIC 2970690148

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书共 8 个模块,以汽车使用性能和汽车不解体情况下的性能检测为主,系统地介绍了汽车使用性能评价、汽车动力性与检测、汽车燃油经济性与检测、汽车制动性与检测、汽车操纵性与检测、汽车的平顺性与通过性、汽车前照灯和车速表检测及汽车排放与噪声检测等内容。

本次修订采用任务驱动、项目教学的方法来组织编写,这既符合高职高专教学的特点,也符合高职学生的认知习惯。同时,书中引入了新的法规标准、新的检测诊断技术和仪器设备。

本书可作为各类高职高专院校汽车检测与维修、汽车运用技术、汽车运用工程专业的教材,也可供汽车维修技术人员、技师阅读。

图书在版编目(CIP)数据

汽车使用性能与检测技术/郭彬主编. —2 版. —西安:西安电子科技大学出版社,2010.9

中国高等职业技术教育研究会推荐 面向 21 世纪机电类专业高职高专实践性教材

ISBN 978-7-5606-2442-6

I. ①汽… II. ①郭… III. ①汽车—性能—检测—高等学校:技术教学—教材 IV. ①U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 106352 号

策 划 毛红兵

责任编辑 邵汉平 毛红兵

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2010 年 9 月第 2 版 2010 年 9 月第 4 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 17.5

字 数 406 千字

印 数 8001~11 000 册

定 价 25.00 元

ISBN 978-7-5606-2442-6/U·0007

XDUP 2734002-4

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

序

进入 21 世纪以来,随着高等教育大众化步伐的加快,高等职业教育呈现出快速发展的形势。党和国家高度重视高等职业教育的改革和发展,出台了一系列相关的法律、法规、文件等,规范、推动了高等职业教育健康有序的发展。同时,社会对高等职业教育的认识在不断加强,高等技术应用型人才及其培养的重要性也正在被越来越多的人所认同。目前,高等职业教育在学校数、招生数和毕业生数等方面均占据了高等教育的半壁江山,成为高等教育的重要组成部分,在我国社会主义现代化建设事业中发挥着极其重要的作用。

在高等职业教育大发展的同时,必须重视内涵建设,不断深化教育教学改革。根据市场和社会的需要,不断更新教学内容,编写具有鲜明特色的教材是其必要任务之一。

为配合教育部实施紧缺人才工程,解决当前机电类精品高职高专教材不足的问题,西安电子科技大学出版社与中国高等职业技术教育研究会在前两轮联合策划、组织编写了“计算机、通信电子及机电类专业”系列高职高专教材共 100 余种的基础上,又联合策划、组织编写了“数控、模具及汽车类专业”系列高职高专教材共 60 余种。这些教材的选题是在全国范围内近 30 所高职高专院校中,对教学计划和课程设置进行充分调研的基础上策划产生的。教材的编写采取在教育部精品专业或示范性专业(数控、模具和汽车)的高职高专院校中公开招标的形式,以吸收尽可能多的优秀作者参与投标和编写。在此基础上,召开系列教材专家编委会,评审教材编写大纲,并对中标大纲提出修改、完善意见,确定主编、主审人选。该系列教材着力把握高职高专“重在技术能力培养”的原则,结合目标定位,注重在新颖性、实用性、可读性三个方面能有所突破,体现高职高专教材的特点。第一轮教材共 36 种,已于 2001 年全部出齐,从使用情况看,比较适合高等职业院校的需要,普遍受到各学校的欢迎,一再重印,其中《互联网实用技术与网页制作》在短短两年多的时间里先后重印 6 次,并获教育部 2002 年普通高校优秀教材奖。第二轮教材共 60 余种,在 2004 年已全部出齐,且大都已重印,有的教材出版一年多的时间里已重印 4 次,反映了市场对优秀专业教材的需求。本轮教材预计 2006 年全部出齐,相信也会成为系列精品教材。

教材建设是高职高专院校基本建设的一项重要工作,多年来,各高职高专院校都十分重视教材建设,组织教师参加教材编写,为高职高专教材从无到有,从有到优、到特而辛勤工作。但高职高专教材的建设起步时间不长,还需要做艰苦的工作,我们殷切地希望广大从事高职高专教育的教师,在教书育人的同时,组织起来,共同努力,为不断推出有特色、高质量的高职高专教材作出积极的贡献。

中国高等职业技术教育研究会会长

2005 年 10 月

李宗尧

面向 21 世纪

机电类专业高职高专规划教材

编审专家委员会名单

- 主任：刘跃南（深圳职业技术学院教务长，教授）
副主任：方新（北京联合大学机电学院副院长，教授）
刘建超（成都航空职业技术学院机械工程系主任，副教授）
杨益明（南京交通职业技术学院汽车工程系主任，副教授）

数控及模具组：组长：刘建超（兼）（成员按姓氏笔画排列）

- 王怀明（北华航天工业学院机械工程系主任，教授）
孙燕华（无锡职业技术学院机械与汽车工程系主任，副教授）
皮智谋（湖南工业职业技术学院机械工程系副主任，副教授）
刘守义（深圳职业技术学院工业中心主任，教授）
陈少艾（武汉船舶职业技术学院机电工程系主任，副教授）
陈洪涛（四川工程职业技术学院机电工程系副主任，副教授）
钟振龙（湖南铁道职业技术学院机电工程系主任，副教授）
唐健（重庆工业职业技术学院机械工程系主任，副教授）
戚长政（广东轻工职业技术学院机电工程系主任，教授）
谢永宏（深圳职业技术学院机电学院副院长，副教授）

汽车组：组长：杨益明（兼）（成员按姓氏笔画排列）

- 王世震（承德石油高等专科学校汽车工程系主任，教授）
王保新（陕西交通职业技术学院汽车工程系讲师）
刘锐（吉林交通职业技术学院汽车工程系主任，教授）
吴克刚（长安大学汽车学院教授）
李春明（长春汽车工业高等专科学校汽车工程系副主任，教授）
李祥峰（邢台职业技术学院汽车维修教研室主任，副教授）
汤定国（上海交通职业技术学院汽车工程系主任，高讲）
陈文华（浙江交通职业技术学院汽车系主任，副教授）
徐生明（四川交通职业技术学院汽车系副主任，副教授）
韩梅（辽宁交通职业技术学院汽车系主任，副教授）
葛仁礼（西安汽车科技学院教授）
颜培钦（广东交通职业技术学院汽车机械系主任，副教授）

项目策划：马乐惠

策 划：马武装 毛红兵 马晓娟

前言

在现代社会,汽车已成为人们工作和生活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,恢复其技术状况。“汽车使用性能与检测技术”就是在研究整车性能的基础上,通过各种先进检测仪器对汽车技术状况进行不解体检测,诊断出各种性能参数,为全面、准确评价汽车的使用性能和技术状况提供可靠依据的一门技术课程。

本书第一版自2007年问世以来已连续印刷多次,受到了广大读者的好评。本次修订对原书进行了全面改版,突出特点是采用任务驱动、项目教学的方法来组织编写,这既符合高职高专教学的特点,也符合高职学生的认知习惯。这是一种全新模式的高职教材,代表了高职教材的发展方向。同时,书中引入了新的法规标准、新的检测诊断技术和仪器设备,删掉了一些相对陈旧的内容。

本书包括汽车使用性能评价、汽车动力性与检测、汽车燃油经济性与检测、汽车制动性与检测、汽车操纵性与检测、汽车的平顺性与通过性、汽车前照灯和车速表检测及汽车排放与噪声检测等8个模块,共20个学习任务(包含52个学习项目)。此外,每个学习任务安排了一定数量的测试题,供自我测试与巩固。

本书由南京交通职业技术学院郭彬主编。模块1、3由南京交通职业技术学院黄秋平编写;模块2、6由南京交通职业技术学院丁成业编写;模块4、5由南京交通职业技术学院郭彬编写;模块7、8由南京交通职业技术学院屠卫星编写。

本书在编写过程中参考了大量的国内外技术资料,在此谨向所有参考资料的作者及关心和支持本书编写的同志们表示感谢。由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,诚望读者及有关专家给予指正。

编者

2010年2月

第一版前言

汽车从发明到今天已经一个多世纪了。在现代社会,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,恢复其技术状况。“汽车使用性能与检测技术”就是在研究整车性能的基础上,通过各种先进检测仪器设备对汽车技术状况进行不解体检测,诊断出各种性能参数,为全面、准确评价汽车的使用性能和技术状况提供可靠依据的一门技术课程。

本教材属中国高等职业技术教育研究会与西安电子科技大学出版社组织编写的面向21世纪机电类专业高职高专规划教材。编者在编写过程中着力把握高职高专“重在技术能力培养”的原则,结合目标定位,力争在新颖性、实用性、可读性三个方面能有所突破。

本教材的编写采用章节结构,以汽车使用性能为主线,在介绍汽车性能的同时,围绕性能评价、性能检测和检测结果分析进行编写。强调性能检测的标准规范,加强学生分析能力的培养。

本书共分12章,以汽车使用性能和汽车不解体情况下的性能检测为主,包括概论、汽车检测站基础知识、汽车动力性能与检测、汽车燃油经济性与检测、汽车制动性能与检测、汽车操纵稳定性与检测、汽车平顺性与通过性、汽车车速表检测、汽车前照灯检测、汽车排气污染物检测、汽车噪声检测和汽车在特殊条件下的合理使用等内容。本书编写的目的是使学生掌握主要使用性能及检测的基本理论和基本方法;理解有关政策、标准、法规和实用性能检测的内容;了解汽车合理使用的途径及国家(或行业)的相关政策与法规;正确分析汽车检测结果,并能根据检测结果提出处理的技术方案。

本书力求理论知识通俗易懂、深入浅出,并适当介绍现代汽车新技术。为加强职业院校学生能力的培养,本书的实践知识注重新颖、实用和高起点,力求反映生产实际中的新技术、新设备、新工艺、新方法和新标准。在语言阐述上,本书力求文字通顺、易懂,插图适量、清晰。

本书由南京交通职业技术学院郭彬主编。第1、2、3、4章由南京交通职业技术学院黄秋平编写,第5、6、7、12章由郭彬编写,第8、9、10、11章由南京交通职业技术学院屠卫星编写。本书由浙江交通职业技术学院张琴友担任主审。

本书在编写过程中参考了大量的国内外技术资料,得到了南京交通职业技术学院汽车工程系领导和同事的大力支持,在此谨向所有参考资料的作者及关心支持本书编写的同志们表示感谢。

由于编者水平有限,经验不足,书中难免存在缺点和错误,诚望读者及有关专家给予指正。

编者

2006年12月

目 录

模块 1 汽车使用性能评价	1
学习任务 1 汽车使用性能及检测技术认知	1
学习目标	1
任务分析	1
任务实施	1
【项目 1】 汽车使用性能及性能参数认知	1
【项目 2】 汽车检测技术认知	4
【项目 3】 汽车检测基础理论认知	9
学习测试	13
学习任务 2 汽车性能检测站认知	14
学习目标	14
任务分析	14
任务实施	15
【项目 1】 汽车检测站的任务与类型认知	15
【项目 2】 汽车检测站检测工艺流程认知	17
学习测试	24
综合实训 1 汽车检测站见习	25
模块 2 汽车动力性与检测	26
学习任务 1 汽车动力性理论认知	26
学习目标	26
任务分析	26
任务实施	26
【项目 1】 汽车动力性的评价指标认知	26
【项目 2】 汽车行驶过程的受力分析	27
【项目 3】 汽车不同行驶状态的条件	34
【项目 4】 汽车驱动力—行驶阻力平衡图、动力特性图及功率平衡图	38
【项目 5】 影响汽车动力性的主要因素	41
学习测试	43
学习任务 2 汽车动力性检测	44
学习目标	44
任务分析	44
任务实施	45
【项目 1】 汽车动力性的道路试验	45
【项目 2】 汽车动力性的台架试验	48
学习测试	49
综合实训 2 汽车动力性检测	50
模块 3 汽车燃油经济性与检测	52
学习任务 1 汽车燃油经济性评价指标及影响因素	52

学习目标	52
任务分析	52
任务实施	52
【项目 1】 汽车燃油经济性的评价指标认知	52
【项目 2】 影响汽车燃油经济性的因素认知	55
学习测试	66
学习任务 2 汽车燃油经济性检测	67
学习目标	67
任务分析	67
任务实施	67
【项目 1】 乘用车燃油消耗量试验方法认知	67
【项目 2】 商用车油消耗量测试方法认知	72
【项目 3】 油耗计的初步认知	74
学习测试	77
模块 4 汽车制动性与检测	79
学习任务 1 汽车制动性理论认知	79
学习目标	79
任务分析	79
任务实施	79
【项目 1】 汽车制动过程分析	79
【项目 2】 汽车制动性能的评价指标	84
【项目 3】 前后轮制动器制动力的比例关系	92
【项目 4】 影响汽车制动性的主要因素分析	96
【项目 5】 汽车制动防抱死系统认知	98
学习测试	100
学习任务 2 汽车制动性检测	102
学习目标	102
任务分析	102
任务实施	102
【项目 1】 汽车制动性能道路试验检测法	102
【项目 2】 汽车制动性能台架试验检测法	107
【项目 3】 制动性能检测结果及案例分析	113
学习测试	114
综合实训 3 汽车制动性检测	116
模块 5 汽车操纵性与检测	117
学习任务 1 汽车的操纵稳定性认知	117
学习目标	117
任务分析	117
任务实施	117
【项目 1】 轮胎的侧偏特性分析	118
【项目 2】 汽车的转向特性分析	123
【项目 3】 汽车的纵翻和侧翻分析	131
【项目 4】 汽车转向轮的摆振与稳定	133

学习测试	138
学习任务 2 汽车转向盘自由行程与转向力检测	139
学习目标	139
任务分析	139
任务实施	139
学习测试	141
学习任务 3 汽车车轮平衡检测	142
学习目标	142
任务分析	142
任务实施	143
【项目 1】 车轮平衡概念的认知	143
【项目 2】 车轮平衡检测	146
学习测试	152
学习任务 4 汽车转向轮侧滑检测	153
学习目标	153
任务分析	153
任务实施	153
【项目 1】 车轮侧滑概念认知	153
【项目 2】 车轮侧滑检测	156
学习测试	160
学习任务 5 汽车车轮定位参数检测	161
学习目标	161
任务分析	161
任务实施	161
【项目 1】 车轮四轮定位参数认知	162
【项目 2】 四轮定位检测	166
学习测试	179
学习任务 6 汽车悬架装置检测	180
学习目标	180
任务分析	180
任务实施	180
【项目 1】 汽车悬架装置的评价方法认知	181
【项目 2】 汽车悬架装置检测台的结构及使用方法认知	181
学习测试	185
综合实训 4 汽车的操纵稳定性检测	186
模块 6 汽车的平顺性与通过性	188
学习任务 1 汽车的行驶平顺性认知	188
学习目标	188
任务分析	188
任务实施	188
【项目 1】 人体对振动的反应和平顺性的评价	188
【项目 2】 影响汽车行驶平顺性的因素分析	192
学习测试	193

学习任务 2 汽车的通过性认知	194
学习目标	194
任务分析	194
任务实施	195
【项目 1】 汽车通过性评价指标及几何参数认知	195
【项目 2】 汽车越过台阶、壕沟的能力分析	197
【项目 3】 影响汽车通过性的主要因素分析	200
学习测试	202
模块 7 汽车前照灯和车速表检测	204
学习任务 1 汽车前照灯检测	204
学习目标	204
任务分析	204
任务实施	204
【项目 1】 前照灯的检验指标和配光特性认知	204
【项目 2】 汽车前照灯的检测	207
学习测试	216
学习任务 2 汽车车速表检测	217
学习目标	217
任务分析	217
任务实施	218
【项目 1】 车速表误差的形成与测量原理认知	218
【项目 2】 车速表的检测	220
学习测试	225
综合实训 5 汽车前照灯和车速表检测	226
模块 8 汽车排放与噪声检测	227
学习任务 1 汽车排放检测	227
学习目标	227
任务分析	227
任务实施	227
【项目 1】 汽车排放污染物的主要成分及其危害认知	227
【项目 2】 我国汽车排放检测的相关标准	229
【项目 3】 汽车排气污染物检测	231
学习测试	247
学习任务 2 汽车噪声检测	249
学习目标	249
任务分析	249
任务实施	250
【项目 1】 汽车噪声的评价指标及产生	250
【项目 2】 汽车噪声的检测	253
学习测试	264
综合实训 6 汽车排放与噪声检测	266
参考文献	267

模块1 汽车使用性能评价

学习任务1 汽车使用性能及检测技术认知

学习目标

- (1) 了解汽车使用性能评价指标及参数；
- (2) 了解国内外汽车性能检测技术的发展历史及趋势；
- (3) 掌握汽车检测诊断理论基础知识。

任务分析

随着社会汽车拥有量的急剧增加，如何正确、安全、有效地使用车辆已成为现代人必须面对的一个问题。本任务从汽车使用性能的涵盖要素出发，介绍汽车性能评价参数、汽车检测技术及汽车检测基础理论等知识。

任务实施

【项目1】 汽车使用性能及性能参数认知

汽车使用性能是指汽车在一定的使用条件下，以最高效率工作的能力。它是决定汽车利用效率和方便性的结构特征表征。评价汽车工作效率的指标是汽车的运输生产率和成本。通过对运输生产率、成本与汽车结构之间的内在联系进行研究，可确定汽车的主要使用量标。

我国目前采用的汽车使用性能指标见表1.1。

1. 汽车的容量

汽车的容量也称为容载量，是指汽车一次允许运载的最大货物量或乘客人数。它与汽车的装载量、车箱尺寸、货物的比重、座位数和站立乘客的地板面积有关。

2. 汽车的操纵方便性

汽车的操纵方便性是汽车的一项综合使用性能，用于表征汽车运行过程中驾乘人员的舒适性和疲劳程度，以及保证运行货物的完好无损和装卸货物的适用性。

其中，操纵轻便性决定了驾驶员的工作条件，对减轻驾驶人的疲劳、保证行车安全具有重要作用。其主要评价量标为操纵力、操作次数、驾驶员座位参数与调整参数、驾驶人的视野参数。

表 1.1 汽车使用性能的主要指标

使用性能		量标和评价参数
容量		额定装载质量(t), 单位装载质量(t/m^3), 货厢单位有效容积(m^3/t), 货厢单位面积(m^2/t), 座位数和可站立人数
操纵方便性		每百公里平均操纵作业次数, 操作力(N), 驾驶座椅可调程度, 照明、灯光、视野、信号完好
出车迅速性		汽车起动暖车时间
乘客上下车和货物装卸方便性		车门和踏板尺寸及位置, 货厢地板高度, 货厢栏板可倾翻数, 有无随车装卸机具
可靠性和耐久性		大修间隔里程(km), 主要总成的更换里程(km), 可靠度、故障率($1/1000\text{ km}$), 故障停车时间(h)
维修性		维护和修理工时, 每千公里维修费用, 对维修设备的要求
防公害性		噪声级, CO、HC、NO _x 排放量, 电波干扰
燃料经济性		最低燃料耗量($L/(100t \cdot km)$), 平均最低燃料耗量($L/100\text{ km}$)
速度性能		动力性, 平均技术速度(km/h)
越野性、机动性		汽车最低离地间隙, 接近角, 离去角, 纵向通过半径, 前后轴荷分配, 轮胎花纹及尺寸, 轮胎对地面的单位压力, 前后轮辙重合度, 低速挡的动力性, 驱动轴数
安全性	稳定性	纵向倾翻条件, 横向倾翻条件
	制动性	制动效能, 制动效能恒定性, 制动时方向稳定性
乘座舒适性	平顺性	振动频率, 振动加速度及变化率, 振幅
	设备完备	车身类型, 空气调节指标, 车内噪声指标(dB), 座椅结构

乘员上下车方便性作为使用方便性之一, 影响着城市公共汽车站点的停车时间, 从而影响着汽车的线路运行时间。乘员上下车的方便性主要取决于车门的布置(轿车)和踏板的结构参数, 即踏板高度、深度、级数、能见度及车门的宽度。

装卸货物方便性是指车辆对装卸货的适应性。它用车辆装卸所耗费的时间和劳动力评价。表征装卸货物方便性的结构因素有: 货厢和车身地板的装卸高度; 从一面、两面、三面或上面装卸货物的可能性; 厢式车车门的构造、布置和尺寸; 有无随车装卸货的装置及其效率。

3. 汽车的燃料经济性

汽车的燃料经济性表示汽车以尽量少的燃料消耗量经济行驶的能力。它的评价指标主要有等速百千米燃料消耗量、等速吨百千米燃料消耗量及循环行驶试验工况百千米燃料消耗量。汽车的燃料经济性是汽车的主要性能之一。在汽车运输成本中,燃料消耗费用约占总费用的20%~30%,所以燃料经济性的提高就意味着汽车运输成本的下降和经济效益的提高。

4. 汽车的速度性能

汽车的速度性能(动力性)表示汽车克服行驶阻力,达到高的平均行驶速度的能力。它主要由三方面的指标来评定:汽车的最高车速、汽车的加速能力和汽车的爬坡能力。

5. 汽车的越野性、机动性

汽车的越野性(通过性)表示汽车能以足够高的平均速度通过各种坏路和障碍物的能力。它主要通过最小离地间隙、接近角、离去角、最小转弯半径等几何参数来表示。

汽车在最小面积内转向和转弯的能力被称为汽车的机动性。它也表征了汽车能够通过狭窄弯曲地带或绕开不可越过障碍物的能力。其主要评价参数(见图1-1)包括前外轮最小转弯半径 R_H 、汽车转弯宽度 A 及突伸距 a 和 b 。

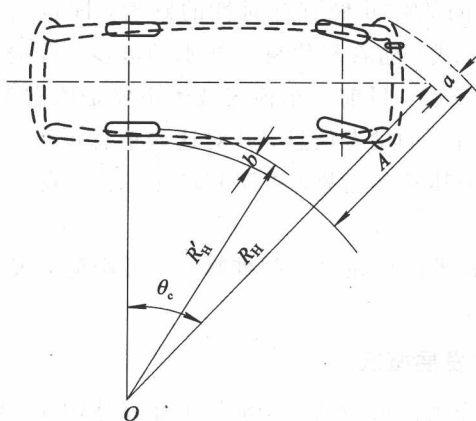


图1-1 汽车的机动性评价参数

6. 汽车的安全性

汽车的操纵稳定性包含着互相联系的两个内容,一个是操纵性,另一个是稳定性。操纵性表示汽车能及时而准确地按照驾驶员的指令行驶的能力;稳定性是指汽车抵抗外界干扰保持稳定行驶的能力。

汽车的制动性表示汽车能在短时间内迅速降低车速直至停车并保持方向稳定的能力。制动效能是汽车制动性最基本的评价指标,另外还有制动效能的恒定性、制动时汽车的方向稳定性。

7. 乘坐舒适性

汽车的乘坐舒适性表示汽车行驶时对乘员身心影响的程度。它主要取决于行驶平顺

性、噪音、空气调节和居住性等因素。

汽车乘坐舒适性在很大程度上取决于座位的结构。座椅的结构应符合人体工程学的要求,为乘客提供最佳的方便性和最舒适的乘坐姿势。座椅的结构参数主要是座位的宽度和深度、靠背高度和倾角,以及座椅上乘员的上下自由空间。座椅应具有良好的柔和性,通常用振动特性(振幅、频率)和消振速度来评价座椅的柔和性。当座椅上乘员的自振频率与车身振动频率的比值为 $1.6\sim 2.0$ 时,座椅的舒适性最好。另外,乘坐舒适性也与车身的密封性有关。保护乘员空间不受发动机气体排放物的污染,防止尘土侵入,保暖、供冷、通风、调温等,也是提高客车舒适性的重要措施。

【项目 2】 汽车检测技术认知

汽车检测技术是利用各检测设备,对汽车在不解体情况下确定汽车技术状况或工作能力进行的检查和测量。汽车技术状况是定量测得表征某一时刻汽车外观和性能的参数值的总和。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,为汽车继续运行或进厂(场)维护、修理提供可靠的依据。

汽车检测技术是伴随着汽车技术的发展而发展的。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做有针对性的修理,即过去人们常讲的“望”(眼看)、“闻”(耳听)、“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了飞速发展。目前汽车检测技术主要是依靠先进传感技术与检测技术,采集汽车的各种具有某些特征的动态信息,并对这些信息进行各种分析和处理,区分、识别并确认其异常表现,预测其发展趋势,查明其产生原因、发生部位和严重程度,进行针对性的维修和处理。

所以,采用汽车检测技术既可减少过剩维修,又可避免突发性故障;既保证了技术状况,又提高了经济效益。

1. 国外汽车检测技术发展概况

国外汽车检测和维修设备发展较快,特别是工业发达国家,随着其汽车的发展速度和汽车保有量的迅猛增长,推动了汽车检测与维修技术和设备的发展步伐。如美国、日本、德国、意大利、英国、法国、奥地利、荷兰、瑞典、丹麦等国家汽车检测和维修设备的制造工艺和产品技术含量均处于世界领先地位,其产品已形成系列化、标准化和规范化。汽车诊断与检测技术和设备是随着汽车工业的发展而从无到有逐渐发展起来的。国外一些发达国家早在 20 世纪 40~50 年代就发展成以故障诊断和性能调试为主的单项检测技术。进入 60 年代后,检测技术获得较大发展,逐渐将单项检测技术联线建站,成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。70 年代,随着汽车新结构、新理论的不断涌现,电子技术、传感器技术和电子计算机技术的迅猛发展,新材料和新工艺的广泛应用,社会和经济的不断进步,汽车的性能不断得以提高,这就促进了汽车检测和新理论、新项目、新技术、新设备、新标准和新方法的发展,促进了传统的汽车检测和维修设备向智能化和集成化方向发展,出现了检测控制自动化、数据处理自动化、检测结果直接打

印、专家诊断和维修系统、世界各国车型及其参数数据库等现代综合检测技术,其检测诊断准确度和效率得到很大提高。进入80年代后,在一些先进的国家,现代汽车诊断与检测技术已基本达到广泛应用的阶段,在交通安全、环境保护、节约能源、降低运输成本和提高运力等方面,带来了明显的社会效益和经济效益。

当前世界上著名的汽车检测和维修设备制造公司在每个汽车工业发达国家都有,如万岁、弥荣、安全及日产贩卖株式会社为最有代表性的日本四大集团公司,它们生产的设备种类几乎一样,但在产品技术和形式上都发挥了各自的优点。如弥荣株式会社把汽车制动台、车速表、排放分析仪、噪声计等与四轮定位动态测定系统组合到一起,不但可以测定汽车四轮定位参数,还可测定制动力、速度、CO/HC浓度和噪声水平。日产贩卖株式会社推出的汽车综合检验台,测试的项目更多,可以测定底盘输出功率、发动机功率、汽车行驶状态模拟、四轮定位、振动、悬架、制动和速度等,具有一机多能的测试功能。它们生产的电子调漆系统是目前世界上最先进的,以前的电子调漆设备都是通过汽车车架编号查找汽车油漆颜色和配方,而日本研制的新型调漆设备则只需用扫描仪在汽车车身上扫描(扫描仪与计算机联网),通过计算机即可快速显示出该车的厂牌、型号、油漆颜色及配方,并自动打印出结果。日本生产的自动门式洗车机也具有独特优点,它改变了传统的用毛刷和喷水清洗的方法,采用超声波原理,直接喷水,通过超声振荡洗去车身的泥油杂物,且不损伤汽车油漆光泽和表面。美国大熊(BEAR)公司生产的大熊牌 BEAR40—200 型、BEAR—400 型全电脑发动机诊断检测系统,德国博世公司推出的 FBA6000 型发动机综合检测仪及奥地利 AVL 公司生产的 AVL—845 型电脑发动机诊断检测仪等,都代表了当代先进技术水平。德国百斯巴特公司自20世纪80年代以来首先采用了计算机技术,先后研制出了世界上第一台计算机控制彩色显示的四轮定位仪和 MT550 型车轮平衡机。到1990年,CCD 测量传感系统和无线数据传输的新一代彩屏显示四轮定位仪 MT4000 型问世,使百斯巴特公司在汽车保修检测设备领域又开拓了一步。之后,美国太阳(SUN)公司推出了太阳牌 MAC 型和 EEWA101 型,汉尼士(HENNESSY)公司推出了汉尼士牌 AMMOD4500 型和 AMMC04501 型,大熊公司推出了大熊牌 BEAR 系列,法国班米纳(BEM—MULLER)公司推出了班米纳牌 8670 型和意大利科基(COKGHI)公司推出了科基牌 EXACT—60E 型等全电脑四轮定位检测系统。这些先进的检测设备都是当前世界名牌产品,有些设备近年来已进入中国市场,对我国汽车维修行业的发展,填补当前国内检测设备空白,起到了积极的推动作用。

2. 我国汽车检测技术发展概况

我国的汽车诊断与检测技术起步较晚。解放初期,我国还没有一个专业的汽车检测和维修设备制造企业,汽车维修靠手工操作或简单的机具进行作业,基本上是采取耳听、手摸、眼观、脚踏、锤敲和体力劳动等落后的办法。在20世纪60年代,由于国家有关部门的重视,才逐步建立了一些汽车检测维修设备生产企业,开始制造一些简单的检测维修设备,如举升机、液压拆装设备和维修工具等,也从国外引进过少量检测设备,但由于种种原因,汽车检测技术和设备一直发展缓慢。进入80年代,随着改革开放的深入进行和国民经济的迅速发展,特别是随着汽车制造业和公路交通运输业的发展,国民收入的稳步提

高,我国的机动车保有量迅速增加。车辆增多必然带来交通安全和环境保护等社会问题,如何保证这些车辆安全运行和不造成社会公害,逐渐提到政府有关部门的议事日程上来,因而促进了汽车诊断与检测技术的发展,使之成为国家“六五”期间重点推广的项目,并视为是推进汽车运输现代化管理的一项重要技术措施。据不完全统计,目前汽车维修企业已发展到22万多家,检测和维修设备制造企业由最初的几家发展到上千家,由过去仅能生产简单的维修工具发展到能够开发和生产具有一定水平的检测诊断设备和维修设备,生产的品种由不满百种发展到2000多种,并形成了类别和系列。如汽车整车性能检测和诊断设备有汽车安全性能检测线、汽车综合性能检测线、汽车流动检测站、汽车综合性能测试仪、噪声计、汽车排放分析仪、烟度计、解码器等;发动机检测和诊断设备有发动机台架自动测试仪、发动机综合测试仪、电涡流测功器、水力测功器、汽缸漏气量检测仪、燃气消耗量检测仪、润滑油质量分析仪、曲轴箱窜气量检测仪、汽缸压力检测仪等;底盘检测和诊断设备有底盘测功机、汽车制动检测台、汽车侧滑检测台、汽车轴重检测台、汽车车速表检测台、汽车底盘间隙检测台、灯光检测仪、车轮平衡机、车身车架矫正机、前轮定位仪、四轮定位仪、转向参数测试仪等;汽车维修专用设备有汽车电器万能实验台、喷油泵实验台、各种充电机、整形机、轮胎拆装机、悬架拆装机、举升机等;汽车维修加工和零部件检测设备有汽缸镗磨机、汽缸珩磨机、磨气门机、曲轴磨床、曲轴平衡机、磁力探伤机等;汽车举升吊装设备有举升机、吊装机、千斤顶等;汽车喷涂和清洗设备有喷漆烤漆房、清洗机等;汽车美容设备有打蜡机、抛光机、角向磨光机、砂光机等;各种汽车维修工具和设备等。交通部门自1980年开始,有计划地在全国公路运输系统筹建汽车综合检测站,交通安全管理部门在全国建立了汽车安全性能检测站,取得了很好的成绩;同时,石油、冶金、外贸等系统和部分大专院校也建成了一定数量的汽车检测站。在环境保护检测设备方面,我国和国外公司积极合作,生产在用车简易工况法排放检测用底盘测功机,使在用车的排放状况检测水平上了一个新台阶。

可以说,20世纪90年代后我国已基本形成全国性的汽车检测网,全国各地的汽车维修企业使用的检测设备也日益增多,我国一些城市每年都举行多次汽车检测和维修设备展销会,国内外参展商规模庞大、设备种类繁多,这些都有力地促进了我国汽车检测与维修技术和设备的迅速发展。

可以预见,随着交通运输业和整个国民经济的发展,我国的汽车诊断检测技术和设备必将获得进一步发展,而且会取得十分明显的经济效益和社会效益。

目前我国生产的汽车检测与维修设备的技术水平与国外发达国家相比,主要差距是:

- (1) 产品可靠性较差。国外同类产品的使用寿命较长,一般3~5年不更换易损件,而国内某些产品性能不够稳定,故障率高,可靠性较差,外观质量较差。
- (2) 自动化水平较低。国内大多数维修设备为机械式或半机械式,而国外大都采用微机控制,数字显示或彩色屏幕显示,精度高,检测效果好。
- (3) 品种不全,更新慢,技术含量低,附加价值率低,有些检测设备还属空白或没有自主知识产权。如全电脑四轮定位仪、自动电脑解码器、在用车排放状况检测用底盘测功机等检测设备,国外已形成了系列化、标准化产品,而国内则刚刚着手研究开发。