

中等职业教育汽车运用与维修专业课程改革规划新教材



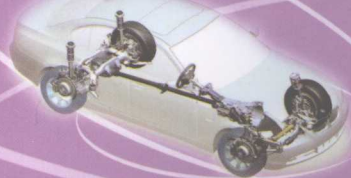
全国著名汽车维修教育专家 朱军 李东江 联袂领衔打造

汽车使用 性能与检测

谢永东 主编
寿培聪 主审



凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社



中等职业教育汽车运用与维修专业课程改革规划新教材

汽车文化

汽车识图

汽车机械基础

汽车电工电子

汽车运行材料

汽车维护

汽车发动机构造与检修

汽车底盘构造与检修

汽车电气设备构造与检修

发动机电控系统构造与检修

自动变速器构造与检修

汽车电子控制技术



汽车使用性能与检测

汽车故障诊断与排除

ISBN 978-7-5345-6740-7



9 787534 567407 >

定价:22.00 元

中等职业教育汽车运用与维修专业课程改革规划新教材

汽车使用性能与检测

谢永东 主编

寿培聪 主审

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车使用性能与检测 / 谢永东主编. —南京: 江苏科学技术出版社, 2009. 7

中等职业教育汽车运用与维修专业课程改革规范化新教材
ISBN 978-7-5345-6740-7

I. 汽… II. 谢… III. 汽车—性能—检测—专业学校—教材 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 075522 号

汽车使用性能与检测

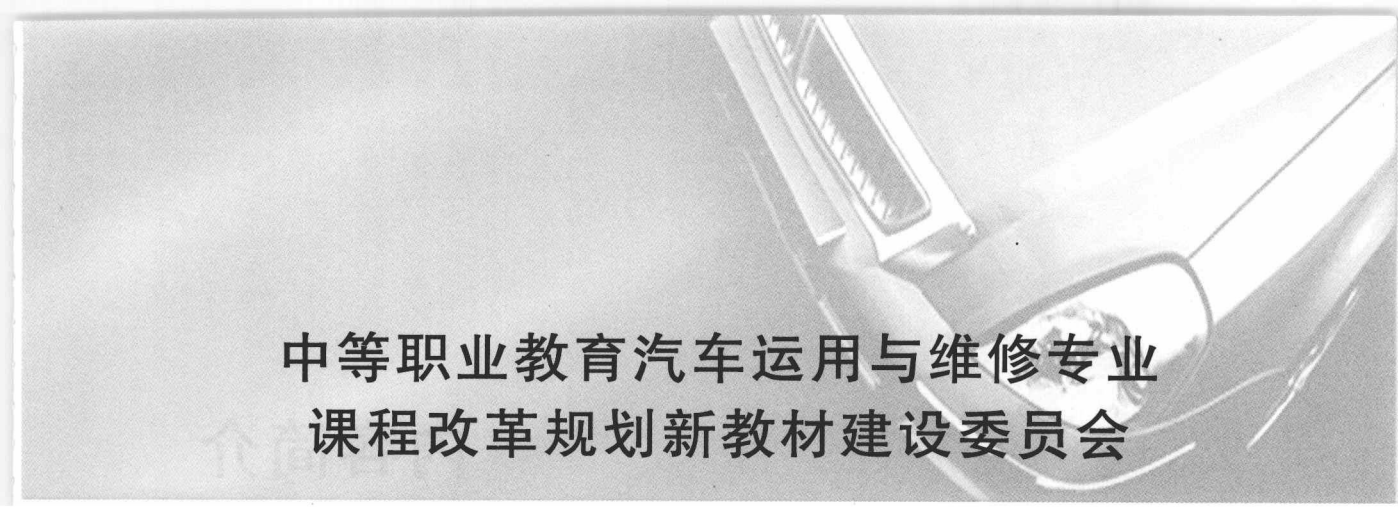
主 编 谢永东
主 审 寿培聪
责任编辑 汪立亮
责任校对 郝慧华
责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 南京通达彩印有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 9.5
字 数 210 000
版 次 2009 年 6 月第 1 版
印 次 2009 年 6 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-6740-7
定 价 22.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。



中等职业教育汽车运用与维修专业 课程改革规划新教材建设委员会

(按姓氏笔画排序)

专 家 委 员

朱 军

主 任 委 员

李东江

石 锐

南京交通技师学院

朱国苗

安徽省汽车工业学校

杨建良

苏州建设交通高等职业技术学校

副主任委员

丁 鹏

江苏科学技术出版社

焦福才

蚌埠汽车工程学校

张永学

郑州交通职业学院

委 员

王家淮

合肥大联合汽车职业培训学校

王骁勇

南京交通技师学院

占百春

苏州建设交通高等职业技术学校

田光均

蚌埠汽车工程学校

皮治国

广东轻工业技师学院

任惠珠

无锡汽车工程学校

朱芳新

盐城生物工程学校

刘伟俭

常州交通技师学院

刘志宏

淮安市高级职业技术学校

寿培聪

安徽省汽车工业学校

宋良玉

南京市职业教育教学研究室

邹龙军

蚌埠鑫宇职业技术学校

杜盛强

淮安生物工程高职校

周乐山

金陵职业教育中心

胡号利

徐州经贸高等职业学校

高光明

蚌埠鑫宇职业技术学校

徐新春

芜湖汽车职业技术学校

谢永东

仪征工业学校

程师苏

巢湖职业技术学院

解太林

盐城市教育科学研究院

阚 萍

安徽交通职业技术学院

秘 书 长

高群钦

解放军汽车管理学院

副 秘 书 长

徐 黎

安徽省汽车工业学校

汪立亮

江苏科学技术出版社

内容简介

本教材是根据教育部颁布发的《中等职业学校汽车运用与维修专业教学指导方案》中主干课程《汽车使用性能与检测》教学基本要求,并参照有关行业的职业技能鉴定规范及中级技术工人等级考核标准编写的。

本教材主要内容包括汽车使用性能与检测概述、汽车动力性与检测、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、汽车舒适性与检测、汽车通过性、汽车环保性与检测、汽车车速表的检测、汽车前照灯的检测、汽车检测站、汽车的合理使用,共12个单元。全书按照任务驱动教学思路而编写,调动了学生学习的主动性,使学习目标更为明确;同时,突破“理论”与“实践”的界线,体现现代职业教育“一体化”的特色。

本教材可作为中等职业学校汽车运用与维修专业教学用书,也可供汽车检测、汽车维修人员学习参考。

前言

随着汽车工业的不断发展,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越来越高,汽车技术正在向电子化、自动化、智能化方向发展。汽车技术的这一变化,必然引起汽车运用领域的相关产业和相关技术的根本性变革,了解汽车使用性能,正确合理使用汽车,以及正确选择汽车检测方法等已经变得越来越迫切。本教材在编写中力图体现以下特色:

第一,在总体安排上以综合职业能力的培养为中心,理论部分以“必须,够用”为原则,大胆对不适合中职汽车维修学生运用的内容进行了删减,实践操作部分则突出了实用性和时代性,与企业实际接轨,符合企业的操作流程。

第二,以学生学习为中心,认真分析中职学生的学习特点,采用大量新颖图片激发学生兴趣,课程总体安排上由易到难。

第三,及时吸收新知识和新技术。尽量将国内外最新相关技术,仪器设备和技术规范及标准引入教材,以体现技术上的先进性和前瞻性。

本教材主要内容包括汽车使用性能与检测概述、汽车动力性与检测、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、汽车舒适性与检测、汽车通过性、汽车环保性与检测、汽车车速表的检测、汽车前照灯的检测、汽车检测站及汽车的合理使用,共 12 个单元。

本教材由江苏省仪征汽车工程学校谢永东担任主编,江苏省仪征汽车工程学校钱文武、杨定军、叶建青、李爱萍、朱艮生、黄蓓蕾、沈阳、管文军和徐军参与了本书编写。安徽省汽车工业学校寿培聪老师担任本教材主审。

由于编者水平有限,时间仓促,书中难免有不妥和谬误之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2009 年 4 月

建议课时安排

单元序号	单 元 内 容	建议课时
1	汽车使用性能与检测概述	2
2	汽车动力性与检测	3
3	汽车燃油经济性与检测	3
4	汽车制动性能与检测	3
5	汽车操纵稳定性与检测	7
6	汽车舒适性与检测	2
7	汽车通过性	1
8	汽车环保性与检测	6
9	汽车车速表的检测	2
10	汽车前照灯的检测	2
11	汽车检测站	2.5
12	汽车的合理使用	2.5
	机动	2
合 计		38



目 录

单元 1 汽车使用性能与检测概述	001
项目一 汽车使用性能概述	001
项目二 汽车检测概述	008
【思考题】	014
单元 2 汽车动力性与检测	015
项目一 汽车动力性	015
项目二 汽车动力性试验	022
任务一 使用台架检测汽车动力性	022
任务二 进行路试检测汽车动力性	025
【思考题】	028
单元 3 汽车燃油经济性与检测	029
项目一 汽车燃油经济性	029
项目二 汽车燃油经济性检测	034
任务一 使用道路试验法检测油耗	034
任务二 使用台架试验法检测油耗	037
任务三 使用简易检测法检测油耗	038
【思考题】	039
单元 4 汽车制动性能与检测	040
项目一 汽车制动性	040

项目二 汽车制动性检测	047
任务一 使用反力式滚筒制动试验台检测制动性	048
任务二 分析制动检测数值	052
【思考题】	052
单元5 汽车操纵稳定性与检测	053
项目一 汽车操纵稳定性	053
项目二 汽车侧滑检测	055
任务一 利用侧滑检测台检测汽车侧滑量	058
任务二 检测结果分析	059
项目三 车轮动平衡检测	060
任务 使用车轮动平衡机进行车轮动平衡	062
项目四 四轮定位检测	065
任务一 使用四轮定位仪进行汽车四轮定位和调整	067
任务二 分析四轮定位的检测结果	071
【思考题】	072
单元6 汽车舒适性与检测	073
项目一 汽车舒适性概述	073
项目二 汽车悬架装置检测	078
任务一 使用检测台检测悬架性能	080
任务二 对汽车减震器进行检测	080
【思考题】	081
单元7 汽车通过性	082
【思考题】	087
单元8 汽车环保性与检测	088
项目一 汽车环保性概述	088
项目二 尾气分析仪的使用	089
任务 使用尾气分析仪测试尾气	091
项目三 烟度计的使用	094
任务 使用烟度计测试柴油汽车废气排放	096

项目四 汽车噪声检测	098
任务一 利用声级计测试喇叭声级	100
任务二 利用声级计测试汽车定置噪声	100
任务三 利用声级计测试车内噪声	102
【思考题】	103
单元9 汽车车速表的检测	104
项目一 汽车车速表概述	104
项目二 汽车车速表的检测	107
任务 利用车速表试验台检测车速表性能	109
【思考题】	110
单元10 汽车前照灯的检测	111
任务 利用汽车前照灯检测仪检测前照灯性能	114
【思考题】	116
单元11 汽车检测站	117
项目一 汽车检测站概述	117
项目二 汽车检测线的工位布置	120
项目三 汽车年检	126
【思考题】	127
单元12 汽车的合理使用	128
项目一 汽车走合期的使用	128
项目二 汽车在低温条件下的使用	130
项目三 汽车在高温条件下的使用	133
项目四 汽车在高原和山区条件下的使用	136
项目五 汽车在泥泞道路和冰雪路面的使用	138
【思考题】	141
参考文献	142

单元



汽车使用性能与检测概述

项目一 汽车使用性能概述



知识目标

- 1. 了解汽车使用性能的内容和分类
- 2. 了解汽车使用性能各参数的含义

汽车的使用性能是指汽车能适应各种使用条件而发挥最大工作效率的能力,它是汽车性能的主要内容。

汽车性能一般包括汽车容载量、方便性、动力性、经济性、安全性、舒适性和环保性等。目前,我国采用的汽车使用性能指标如表 1-1 所示。

表 1-1 汽车使用性能主要指标

使用性能		评价参数	使用性能	评价参数
容载量		额定装载质量(t)、单位装载质量、货箱单位有效容积、货箱单位面积、座位数和可站人数(个、人)	速度性能	动力性、平均技术速度
使用方便性	操纵方便性	每百千米平均操作作业次数、操作力(N)、驾驶员座位可调程度 照明、灯光、视野、信号完好	越野性、机动性	汽车最小离地间隙、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、轮胎对地单位压力 前、后轮辙重合度、低速挡的动力性、驱动轴数、最小转弯半径
	出车迅速性	汽车冷启动暖车时间		
	乘客上下车和货物装卸的方便性	车门和踏板尺寸及位置、货箱地板高度、货箱栏板可倾斜翻数、有无随车装卸机具		

续 表

使用性能		评价参数	使用性能		评价参数
使用 方便性	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(1/1 000 km) 平均故障停车时间(h)	安全 性	稳定性	纵身倾翻条件 横向倾翻条件
				制动性	制动效能 制动交通恒定性 制动时的方向稳定性
	维修性	维护和修理工时 每吨公里维修费用 对维修设备的要求	乘坐 舒适性	平顺性	振动频率 振动加速度及变化率 振幅
	防公害性	主要有毒排放物的排放量		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
		电磁干扰			
燃油经济性		最低燃油消耗量(L/100 t·km) 平均燃油消耗量(L/100 km)			

汽车的使用效果取决于其使用条件,汽车使用条件是指影响汽车完成运输工作的各类外界条件,主要包括气候条件、道路条件、运输条件和汽车安全运行技术条件等。

评价汽车工作效率的全面指标是运输生产率和运输成本。而影响汽车运输生产率的主要因素是汽车的平均行驶速度。

一、汽车容载量

汽车容载量是指汽车能够装载货物的最大数量或一次允许运载的最大量旅客数。它与汽车的装载质量、车厢尺寸、货物的比重、座位数和站立乘客的地板面积有关。

载货车的容载量常用比装载质量和装载质量利用系数进行评价:

$$\text{比装载质量} = \frac{\text{汽车装载质量}}{\text{车厢容积}} \quad (\text{t/m}^3)$$

$$\text{装载质量利用系数} = \frac{\text{货物容积质量}(\text{t/m}^3) \times \text{车厢容积}(\text{m}^3)}{\text{额定装载质量}(\text{t})}$$



图 1-1 中大 6140HGD 豪华双层客车

比装载质量和装载质量利用系数表征了汽车结构对各种货物需要的适应力。它决定了某车型装载何种货物能够装满车厢,或充分地利用汽车的全部装载能力。普通货车装载密度低的货物时,不能充分利用汽车的装载质量。

图 1-1 所示的中大 6140HGD 豪华双层客车,为中大汽车集团 2008 年自主研发的首款公路客运双层客车,其最大的亮点在于该车

提高了乘载能力,其最大载客量可达 86 人,而普通公路客运客车还不到 50 人。

二、汽车的质量利用

汽车的质量利用描述了汽车整备质量与装载质量的关系,常用整备质量利用系数来评价:

$$\text{整备质量利用系数} = \frac{\text{汽车装载质量}}{\text{汽车整备质量}}$$

整备质量利用系数的提高是现代载货汽车制造技术进步的重要标志之一。除了不断完善汽车结构和制造技术外,降低汽车的整备质量的主要途径是利用轻型材料,特别是应用强度高、质量轻的高强度铝合金和复合塑料。

汽车整备质量利用系数随装载质量的增加而提高,轻型货车约 1.1,中型货车约 1.35,重型货车约 1.3~1.7。所以,国际目前流行中型汽车列车运输。

平头汽车的整备质量利用系数一般比长头汽车的高。由货车变形的自卸汽车,因改装后整备质量增加,整备质量利用系数比基本型汽车低。如图 1-2 所示。



图 1-2 改装后整备质量增加的自卸汽车

三、汽车使用方便性

汽车的使用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,以及对保证运行货物完好无损和装卸货物的适用性。它主要包含以下内容。

1. 操纵轻便性

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

驾驶员控制操纵机构的力,一般用测力计测定。转向助力器、制动助力器等助力装置,就是为降低驾驶员的操纵力,来提高操纵轻便性。

驾驶员的操作次数通常用换挡、踏离合器和制动的次数反映。驾驶操作次数是通过在该类车常见路况下,在典型道路上的使用试验确定,并将试验路段上各类操作次数换算为 100 km 行程的操作次数。

驾驶员座椅的构造和操纵杆件的配置是否舒适方便,也影响汽车使用方便性。为了保证不同身高的驾驶员都能有适合的驾驶操作姿势,驾驶座椅设计成可沿着水平和垂直方向调节式,并且座椅和靠背倾角也可调节,即驾驶座椅应具有多维调节的功能,如图 1-3 所示为可调自加热座椅。方向盘的位置还应按照驾驶员的需要调节,图 1-4 所示为可调方向盘。



图 1-3 可调自加热座椅

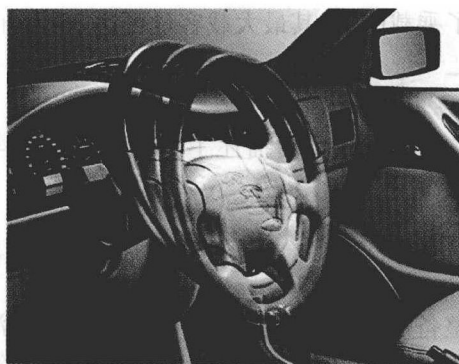


图 1-4 可调方向盘



图 1-5 荣威 550 汽车仪表台

为了提高汽车的操纵轻便性,各种操纵机构应有良好的接近性,应设置速度、机油压力、油、冷却液温度、燃料耗量以及电参数等的显示仪表。当控制参数进入临界值时,发出声、光信号,以便驾驶员能及时掌握车辆状况。控制显示仪表应具有必需的显示精度,以利于驾驶员观察。图 1-5 为荣威 550 精心设计的仪表台。

驾驶员的视野性能主要取决于座椅的布置、高度以及座垫和靠背的倾角,车窗尺寸、形状、布置和支柱的结构等。

2. 乘员上下车方便性

对于轿车,主要取决于车门支柱的布置。特别是两门轿车保证后座出入方便的影响尤其明显。车门支柱倾斜适当,可改善乘客出入的方便性,如果采用对开门可以极大方便乘员的上下车。如图 1-6 所示。

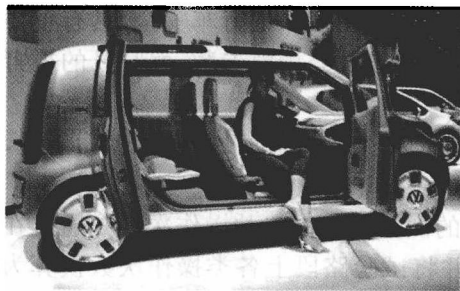


图 1-6 采用对开门的汽车



图 1-7 方便乘客上下的客车

对于客车,主要取决于踏板高度、深度、级数、能见度及车门的宽度。踏板高度和深度应与日常生活中所习惯的楼梯台阶相同。有的国家城市公共汽车,为了方便残疾人轮椅和童车的上下,踏板设计成高度可调或自动升降式,如图 1-7 所示。如果乘客上下车方便会减少城市公共汽车站点的停车时间,缩短汽车的线路运行时间。

3. 装卸货物方便性

装卸货物方便性,是指车辆对装卸货物的适应性。它用车辆装卸所耗费的时间和劳动力来评价。

影响装卸货物方便性的结构因素主要包括: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;有无随车装卸装置及其效率。

图1-8为奔驰凌特新式厢式货车,其后门单扇可开启 270° ,货舱侧的拉门又宽又高,拉门门口宽度达 $1\,510\text{ mm}$,高度达 $2\,175\text{ mm}$ 。乘员可不必弯腰进出,也可直立在货舱内移动货物,装卸货物非常方便。



图 1-8 奔驰凌特新式厢式货车

4. 乘坐舒适性

汽车乘坐舒适性在很大程度上取决于内部可利用空间和座位的结构。内部可利用空间越大,乘员的活动空间就越大,舒适性越好。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。图1-9为乘坐舒适性和上下方便性示意图。

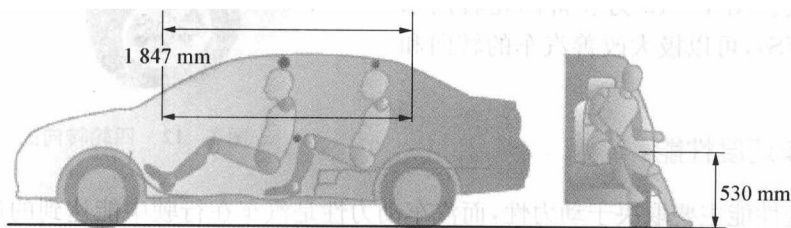


图 1-9 乘坐舒适性和上下方便性示意图

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(如图1-10所示)。座椅应具有良好的柔和性。通常用它的振动特性(振幅、频率)和消振速度评价座椅的柔和性。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。

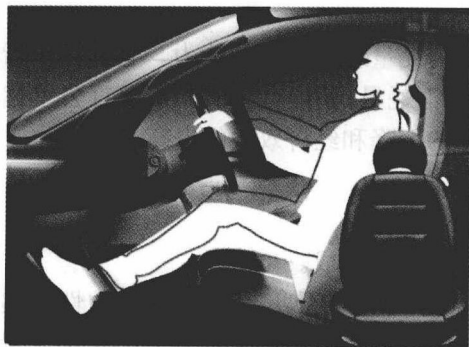


图 1-10 符合人体工程学驾驶位

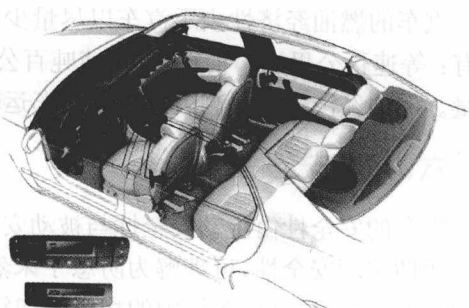


图 1-11 驾驶室内空调及通风装置