

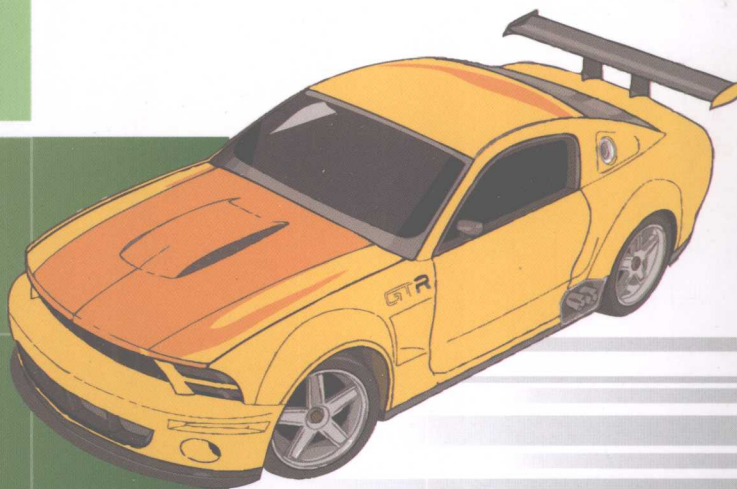


21st CENTURY

实用规划教材 21世纪全国应用型本科

大机械系列 实用规划教材

汽车系列



汽车运用基础

主 编 凌永成 李雪飞
副主编 张黎骅 谢在玉
主 审 厉承玉



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国应用型本科机械系列实用规划教材·汽车系列

汽车运用基础

主 编	凌永成	李雪飞
副主编	张黎骅	谢在玉
参 编	黄晓云	赵 炬
主 审	厉承玉	



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书全面系统地阐述了作为汽车运用工程师应具备的基础知识和基本技能。在第1章汽车运用概论中简单介绍了汽车运用条件、汽车运行工况、汽车的适应性和汽车使用性能评价指标之后,以下各章重点阐述和讲授了汽车的选配与使用、汽车运行效率和成本、汽车运行材料及其合理使用、安全行车、汽车在特殊条件下的使用、汽车污染及其控制等基础知识,对汽车的技术状况及其变化规律、汽车维护制度及其技术规范、汽车使用寿命与更新等内容也作了充分的介绍。

本书可作为高等院校汽车类专业教材,也可作为高等工程专科学校、高等职业技术学院以及职业培训学校的汽车运用、汽车服务、汽车维修类专业教材,还可作为广大汽车工程技术人员和汽车维修人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车运用基础/凌永成,李雪飞主编. —北京:北京大学出版社,2008.1

(21世纪全国应用型本科机械系列实用规划教材·汽车系列)

ISBN 978-7-301-13118-3

I. 汽… II. ①凌… ②李… III. 汽车—使用—高等学校—教材 IV. U471.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 177580 号

书 名: 汽车运用基础

著作责任者: 凌永成 李雪飞 主编

责任编辑: 郭穗娟

标准书号: ISBN 978-7-301-13118-3/TH·0075

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电子邮箱: pup_6@163.com

印 刷 者: 河北滦县鑫华书刊印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787mm×1092mm 16开本 15印张 336千字

2008年1月第1版 2008年1月第1次印刷

定 价: 26.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

《21 世纪全国应用型本科机械系列实用规划教材》

专家编审委员会

名 誉 主 任 胡正寰*

主 任 委 员 殷国富

副主任委员 (按拼音排序)

戴冠军 江征风 李郝林 梅 宁 任乃飞

王述洋 杨化仁 张成忠 张新义

顾 问 (按拼音排序)

傅水根 姜继海 孔祥东 陆国栋

陆启建 孙建东 张 金 赵松年

委 员 (按拼音排序)

方 新 郭秀云 韩健海 洪 波

侯书林 胡如风 胡亚民 胡志勇

华 林 姜军生 李自光 刘仲国

柳舟通 毛 磊 孟宪颐 任建平

陶健民 田 勇 王亮申 王守城

魏 建 魏修亭 杨振中 袁根福

曾 忠 张伟强 郑竹林 周晓福

*胡正寰: 北京科技大学教授, 中国工程院机械与运载工程学部院士

丛书总序

殷国富*

机械是人类生产和生活的基本工具要素之一,是人类物质文明最重要的一个组成部分。机械工业担负着向国民经济各部门,包括工业、农业和社会生活各个方面提供各种性能先进、使用安全可靠的技术装备的任务,在国家现代化建设中占有举足轻重的地位。20世纪80年代以来,以微电子、信息、新材料、系统科学等为代表的新一代科学技术的发展及其在机械工程领域中的广泛渗透、应用和衍生,极大地拓展了机械产品设计制造活动的深度和广度,改变了现代制造业的产品设计方法、产品结构、生产方式、生产工艺和设备以及生产组织模式,产生了一大批新的机械设计制造方法和制造系统。这些机械方面的新方法和系统的主要技术特征表现在以下几个方面:

(1) 信息技术在机械行业的广泛渗透和应用,使得现代机电产品已不再是单纯的机械构件,而是由机械、电子、信息、计算机与自动控制等集成的机电一体化产品,其功能不仅限于加强、延伸或取代人的体力劳动,而且扩大到加强、延伸或取代人的某些感官功能与大脑功能。

(2) 随着设计手段的计算机化和数字化,CAD/CAM/CAE/PDM集成技术和软件系统得到广泛使用,促进了产品创新设计、并行设计、快速设计、虚拟设计、智能设计、反求设计、广义优化设计、绿色产品设计、面向全寿命周期设计等现代设计理论和技术方法的不断发展。机械产品的设计不只是单纯追求某项性能指标的先进和高低,而是注重综合考虑质量、市场、价格、安全、美学、资源、环境等方面的影响。

(3) 传统机械制造技术在不断吸收电子、信息、材料、能源和现代管理等方面成果的基础上形成了先进制造技术,并将其综合应用于机械产品设计、制造、检测、管理、销售、使用、服务的机械产品制造全过程,以实现优质、高效、低耗、清洁、灵活的生产,提高对动态多变的市场的适应能力和竞争能力。

(4) 机械产品加工制造的精密化、快速化,制造过程的网络化、全球化得到很大的发展,涌现出CIMS、并行工程、敏捷制造、绿色制造、网络制造、虚拟制造、智能制造、大规模定制等先进生产模式,制造装备和制造系统的柔性可重组已成为21世纪制造技术的显著特征。

(5) 机械工程的理论基础不再局限于力学,制造过程的基础也不只是设计与制造经验及技艺的总结。今天的机械工程学科比以往任何时候都更紧密地依赖诸如现代数学、材料科学、微电子技术、计算机信息科学、生命科学、系统论与控制论等多门学科及其最新成就。

上述机械科学与工程技术特征和发展趋势表明,现代机械工程学科越来越多地体现着知识经济的特征。因此,加快培养适应我国国民经济建设所需要的高综合素质的机械工程学科人才的意义十分重大、任务十分繁重。我们必须通过各种层次和形式的教育,培养出适应世界机械工业发展潮流与我国机械制造业实际需要的技术人才与管理人才,不断推动我国机械科学与工程技术进步。

为使机械工程学科毕业生的知识结构由较专、较深、适应性差向较通用、较广泛、适

*殷国富教授:现为教育部机械学科教学指导委员会委员,现任四川大学制造科学与工程学院院长

应性强方向转化,在教育部的领导与组织下,1998 年对本科专业目录进行了第 3 次大的修订。调整后的机械类专业变成 4 类 8 个专业,它们是:机械类 4 个专业(机械设计制造及其自动化、材料成型及控制工程、过程装备与控制、工业设计);仪器仪表类 1 个专业(测控技术与仪器);能源动力类 2 个专业(热能与动力工程、核工程与核技术);工程力学类 1 个专业(工程力学)。此外还提出了面向更宽的引导性专业,即机械工程及自动化。因此,建立现代“大机械、全过程、多学科”的观点,探讨机械科学与工程技术学科专业创新人才的培养模式,是高校从事制造学科教学的教育工作者的责任;建立培养富有创新能力人才的教学体系和教材资源环境,是我们努力的目标。

要达到这一目标,进行适应现代机械学科发展要求的教材建设是十分重要的基础工作之一。因此,组织编写出版面向大机械学科的一系列教材就显得很有意义和十分必要。北京大学出版社和中国林业出版社的领导和编辑们通过对国内大学机械工程学科教材实际情况的调研,在与众多专家学者讨论的基础上,决定面向机械工程学科类专业的学生出版一套系列教材,这是促进高校教学改革发展的重大决策。按照教材编审委员会的规划,本系列教材将逐步出版。

本系列教材是按照高等学校机械学科本科专业规范、培养方案和课程教学大纲的要求,合理定位,由长期在教学第一线从事教学工作的教师立足于 21 世纪机械工程学科发展的需要,以科学性、先进性、系统性和实用性为目标进行编写,以适应不同类型、不同层次和学校结合学校实际情况的需要。本系列教材编写的特色体现在以下几个方面:

(1) 关注全球机械科学与工程技术学科发展的大背景,建立现代大机械工程学科的新理念,拓宽理论基础和专业基础知识,特别是突出创造能力和创新意识。

(2) 重视强基础与宽专业知识面的要求。在保持较宽学科专业知识的前提下,在强化产品设计、制造、管理、市场、环境等基础理论方面,突出重点,进一步密切学科内各专业知识面之间的综合内在联系,尽快建立起系统性的知识体系结构。

(3) 学科交叉与综合的观念。现代力学、信息科学、生命科学、材料科学、系统科学等新兴学科与机械学科结合的内容在系列教材编写中得到一定的体现。

(4) 注重能力的培养,力求做到不断强化自我的自学能力、思维能力、创造性地解决问题的能力以及不断自我更新知识的能力,促进学生向着富有鲜明个性的方向发展。

总之,本系列教材注意了调整课程结构,加强学科基础,反映系列教材各门课程之间的联系和衔接,内容合理分配,既相互联系又避免不必要的重复,努力拓宽知识面,在培养学生的创新能力方面进行了初步的探索。当然,本系列教材还需要在内容的精选、音像电子课件、网络多媒体教学等方面进一步加强,使之能满足普通高等院校本科教学的需要,在众多的机械类教材中形成自己的特色。

最后,我要感谢参加本系列教材编著和审稿的各位老师所付出的大量卓有成效的辛勤劳动,也要感谢北京大学出版社的领导和编辑们对本系列教材的支持和编审工作。由于编写的时间紧、相互协调难度大等原因,本系列教材还存在一些不足和错漏。我相信,在使用本系列教材的教师和学生的关心和帮助下,必将不断改进和完善这套教材,使之在我国机械工程类学科专业的教学改革和课程体系建设中起到应有的促进作用。

前 言

为顺应教学改革潮流,有针对性地满足社会多规格人才培养的需求,北京大学出版社于2005年7月在青岛召开了《21世纪全国应用型本科机械系列实用规划教材》编写会议。本书就是根据这次会议的精神和会议上制定的教材编写大纲编写的。

本书共分10章,全面、系统地阐述了作为汽车运用工程师应具备的基础知识和基本技能。在第1章汽车运用概论中简单介绍了汽车运用条件、汽车运行工况、汽车的适应性和汽车使用性能的评价指标之后,以下各章重点阐述和讲授了汽车的选配与使用、汽车运行效率和成本、汽车运行材料及其合理使用、安全行车、汽车在特殊条件下的使用、汽车污染及其控制等基础知识,对汽车的技术状况及其变化规律、汽车维护制度及其技术规范、汽车使用寿命与更新等内容也作了充分的介绍。

本书简化了繁杂的公式推导和冗长的理论分析,特别注重理论与实践的紧密结合,内容具有针对性和实用性,旨在培养学生的技术应用能力,是一本具有鲜明特色的应用型本科教材。

本书由沈阳大学凌永成和李雪飞主编,四川农业大学张黎骅和鲁东大学谢在玉为副主编,沈阳大学黄晓云和赵炬为参编。具体写作分工如下:第1~4章和第6章由凌永成编写,第5章由李雪飞编写,第7章由赵炬编写,第8章由张黎骅编写,第9章由黄晓云编写,第10章由谢在玉编写。

沈阳大学厉承玉作为主审,对全书进行了认真的审阅,并提出了许多宝贵意见,使本书内容更为严谨,在此深表感谢!

在本书编写过程中,曾得到许多专家和同行的热情支持,并参考和借鉴了许多国内外公开出版和发表的文献,在此一并致谢!

为方便教师授课及读者自学,编者还制作了与本书配套的电子课件。有需要的读者可登录北京大学出版社第六事业部的网站 <http://www.pup6.com>,免费下载或者致信编者邮箱 lyc903115@sohu.com 索取,编者会无偿提供。

编 者

2007年7月

目 录

第 1 章 汽车运用概论	1
1.1 汽车运用条件	1
1.1.1 气候条件	1
1.1.2 道路条件	2
1.1.3 运输条件	3
1.1.4 汽车运行技术条件	4
1.2 汽车运行工况	6
1.2.1 汽车运行工况调查	6
1.2.2 运行工况分析	8
1.3 汽车的适应性	9
1.3.1 评价汽车适应性的依据	9
1.3.2 汽车适用性能的评价方法	10
1.4 汽车使用性能的评价指标	11
1.4.1 汽车的动力性	11
1.4.2 汽车使用经济性	12
1.4.3 汽车的行驶安全性	14
1.4.4 汽车的通过性	18
1.4.5 汽车的行驶平顺性	22
复习思考题	23
第 2 章 汽车的选配与使用	24
2.1 选配汽车的准备工作	24
2.1.1 汽车的合理配置	24
2.1.2 汽车的择优选配	24
2.2 汽车的价值分析	25
2.2.1 价值分析的作用	25
2.2.2 汽车价值分析方法	26
2.3 新车的使用	28
2.3.1 新车的检查与启用	28
2.3.2 汽车走合期的使用	29
2.4 汽车的养护与美容	31
2.4.1 汽车美容材料	31
2.4.2 汽车的清洗	34
2.4.3 汽车美容护理	39
2.4.4 汽车漆面护理	40

2.4.5 汽车整容与装饰	43
复习思考题	45
第 3 章 汽车运行效率和成本	46
3.1 汽车的运输过程和条件	46
3.1.1 汽车运输过程	46
3.1.2 汽车运输效果统计指标	47
3.1.3 汽车运输条件	48
3.2 汽车利用程度评价指标	49
3.2.1 时间利用指标	49
3.2.2 速度利用指标	50
3.2.3 行程利用指标	51
3.2.4 载重(客)量利用指标	51
3.3 汽车的运输生产率	53
3.3.1 汽车货运生产率	53
3.3.2 汽车客运生产率	54
3.3.3 出租汽车客运生产率	55
3.3.4 使用因素对汽车运输生产率的影响	56
3.4 汽车的运输成本	57
3.4.1 汽车运输费用	57
3.4.2 汽车运输成本的计算	58
3.4.3 使用因素对汽车运输成本的影响	59
3.5 汽车合理拖挂	60
3.5.1 汽车组织拖挂运输的可能性	60
3.5.2 确定拖挂质量的原则	61
3.5.3 汽车拖挂后对总成寿命的影响	61
3.5.4 汽车拖挂后的驾驶特点	61
3.5.5 汽车拖挂应注意的问题	62
复习思考题	63
第 4 章 汽车运行材料及其合理使用	64
4.1 汽车燃料及其使用	64

4.1.1 车用汽油	64	5.3.6 行驶系部分	119
4.1.2 车用轻柴油	66	5.3.7 传动系部分	120
4.1.3 燃料的选用	68	5.3.8 车身部分	120
4.1.4 汽车使用中的节油措施	69	5.3.9 安全防护装置部分	121
4.2 润滑材料及其使用	70	5.4 一般道路条件下的驾驶	121
4.2.1 汽车润滑材料的使用性能及 种类	70	5.4.1 平路驾驶	121
4.2.1 车用齿轮油的使用性能	72	5.4.2 坡道驾驶	122
4.2.3 汽车润滑脂	73	5.4.3 通过桥梁的驾驶	123
4.2.4 润滑材料的选择与使用	75	5.4.4 通过立交桥的驾驶	123
4.3 汽车特种液及其使用	77	5.4.5 通过交叉路口的驾驶	123
4.3.1 汽车特种液的使用性能	77	5.4.6 通过城区	124
4.3.2 汽车特种液的选择与使用	81	5.4.7 通过农村道路	126
4.4 汽车轮胎及其合理使用	82	5.4.8 夜间驾驶	126
4.4.1 轮胎的作用与构造	82	5.5 复杂道路条件下的驾驶	127
4.4.2 轮胎的分类	84	5.5.1 穿越铁路、隧道和涵洞的 驾驶	127
4.4.3 轮胎规格及其表示方法	89	5.5.2 汽车在凸凹路面上的驾驶	128
4.4.4 轮胎的常见损坏形式与合理 使用	93	5.5.3 山路驾驶	128
复习思考题	104	5.5.4 泥泞及翻浆路驾驶	129
第5章 安全行车	105	5.5.5 雨季驾驶	130
5.1 我国道路通行原则与汽车行驶 规定	105	5.5.6 炎热条件下的驾驶	132
5.1.1 我国道路通行原则	105	5.5.7 雾天驾驶	133
5.1.2 汽车行驶规定	106	5.5.8 冬季行车	133
5.2 道路交通事故	107	5.5.9 车辆过渡	134
5.2.1 道路交通事故的分类和构成 事故的要素	107	5.5.10 涉水路驾驶	135
5.2.2 道路交通事故的成因	108	5.5.11 盘山道行驶	136
5.2.3 道路交通事故的危害和 预防	110	5.6 高速公路驾驶	136
5.3 机动车运行安全技术条件	112	5.6.1 高速公路的特点	136
5.3.1 整车部分	112	5.6.2 驶入高速公路注意事项	137
5.3.2 发动机部分	114	5.6.3 行驶要点	137
5.3.3 转向系部分	114	5.6.4 驶出高速公路注意事项	138
5.3.4 制动系部分	115	5.6.5 高速公路交通事故和车辆 故障的特点	138
5.3.5 照明、信号装置和其他电气 设备部分	118	5.6.6 高速公路交通事故和紧急 情况的处理	139
		复习思考题	139
		第6章 汽车在特殊条件下的使用	141
		6.1 汽车在低温条件下的使用	141
		6.1.1 低温对汽车使用的影响	141

6.1.2 低温条件下汽车使用的技术措施	145	8.1.1 汽车技术的状况	182
6.2 汽车在高温条件下的使用	149	8.1.2 汽车运用性能的变化	182
6.2.1 高温对汽车使用性能的影响	149	8.2 汽车技术状况变化的原因与影响因素	184
6.2.2 在高温条件下保障汽车使用性能的技术措施	150	8.2.1 汽车技术状况变化的自身原因	184
6.3 汽车在高原和山区条件下的使用	152	8.2.2 运行条件对汽车技术状况变化的影响	184
6.3.1 高原和山区对汽车使用的影响	152	8.3 汽车技术状况的变化规律	187
6.3.2 汽车在高原和山区使用时应采取的安全技术措施	154	8.3.1 汽车技术状况随行程变化的过程	187
6.4 汽车在坏路和无路条件下的使用	156	8.3.2 汽车技术状况随机变化的过程	188
6.4.1 在坏路和无路条件下汽车的使用特点	156	8.4 汽车技术状况等级划分与评定标准	189
6.4.2 在坏路和无路条件下使用汽车时应采取的技术措施	156	8.4.1 汽车技术状况等级划分	189
复习思考题	160	8.4.2 汽车技术状况等级的评定标准	190
第 7 章 汽车污染及其控制	161	复习思考题	191
7.1 汽车排放物的主要有害成分及其危害	161	第 9 章 汽车维护制度及其技术规范	192
7.2 汽车排放污染的形成及影响因素	162	9.1 我国汽车维护制度及其分类	192
7.2.1 汽车排放污染的形成	162	9.1.1 我国汽车维护制度的发展过程	192
7.2.2 影响汽车排放污染的使用因素	164	9.1.2 我国汽车维护制度的原则	193
7.2.3 排气净化的措施	166	9.1.3 我国现行的汽车维护等级划分及基本要求	193
7.2.4 汽车排放限值及控制	171	9.2 汽车定期维护的技术规范	197
7.3 汽车噪声的危害及控制	174	9.2.1 汽车日常维护技术规范	197
7.3.1 汽车噪声的形成及控制	175	9.2.2 汽车一级维护的技术规范	198
7.3.2 汽车噪声的限值	176	9.2.3 汽车二级维护的技术规范	200
7.4 无线电波的干扰与抗干扰措施	177	9.3 汽车非定期维护	207
7.4.1 无线电波的干扰	177	9.3.1 换季维护	207
7.4.2 无线电波的抗干扰措施	178	9.3.2 走合期维护	208
复习思考题	181	9.3.3 封存启用维护	209
第 8 章 汽车的技术状况及其变化规律	182	复习思考题	210
8.1 汽车的技术状况与运用性能的变化	182	第 10 章 汽车使用寿命与更新	211
		10.1 概述	211

[illegible]

10.3.1	汽车更新理论	217
10.3.2	汽车更新时刻的确定	219
	复习思考题	223
	参考文献	224
第7章 汽车污染及其控制		
7.1	汽车排放物的主要成分及其危害	1
7.2	汽车排放污染物的形成原因	10
7.3	汽车排放污染物的使用	15
7.4	汽车排放污染物的控制	17
7.5	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.6	汽车排放污染物的形成原因	17
7.7	汽车排放污染物的使用	17
7.8	汽车排放污染物的控制	17
7.9	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.10	汽车排放污染物的形成原因	17
7.11	汽车排放污染物的使用	17
7.12	汽车排放污染物的控制	17
7.13	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.14	汽车排放污染物的形成原因	17
7.15	汽车排放污染物的使用	17
7.16	汽车排放污染物的控制	17
7.17	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.18	汽车排放污染物的形成原因	17
7.19	汽车排放污染物的使用	17
7.20	汽车排放污染物的控制	17
7.21	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.22	汽车排放污染物的形成原因	17
7.23	汽车排放污染物的使用	17
7.24	汽车排放污染物的控制	17
7.25	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.26	汽车排放污染物的形成原因	17
7.27	汽车排放污染物的使用	17
7.28	汽车排放污染物的控制	17
7.29	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.30	汽车排放污染物的形成原因	17
7.31	汽车排放污染物的使用	17
7.32	汽车排放污染物的控制	17
7.33	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.34	汽车排放污染物的形成原因	17
7.35	汽车排放污染物的使用	17
7.36	汽车排放污染物的控制	17
7.37	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.38	汽车排放污染物的形成原因	17
7.39	汽车排放污染物的使用	17
7.40	汽车排放污染物的控制	17
7.41	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.42	汽车排放污染物的形成原因	17
7.43	汽车排放污染物的使用	17
7.44	汽车排放污染物的控制	17
7.45	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.46	汽车排放污染物的形成原因	17
7.47	汽车排放污染物的使用	17
7.48	汽车排放污染物的控制	17
7.49	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.50	汽车排放污染物的形成原因	17
7.51	汽车排放污染物的使用	17
7.52	汽车排放污染物的控制	17
7.53	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.54	汽车排放污染物的形成原因	17
7.55	汽车排放污染物的使用	17
7.56	汽车排放污染物的控制	17
7.57	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.58	汽车排放污染物的形成原因	17
7.59	汽车排放污染物的使用	17
7.60	汽车排放污染物的控制	17
7.61	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.62	汽车排放污染物的形成原因	17
7.63	汽车排放污染物的使用	17
7.64	汽车排放污染物的控制	17
7.65	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.66	汽车排放污染物的形成原因	17
7.67	汽车排放污染物的使用	17
7.68	汽车排放污染物的控制	17
7.69	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.70	汽车排放污染物的形成原因	17
7.71	汽车排放污染物的使用	17
7.72	汽车排放污染物的控制	17
7.73	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.74	汽车排放污染物的形成原因	17
7.75	汽车排放污染物的使用	17
7.76	汽车排放污染物的控制	17
7.77	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.78	汽车排放污染物的形成原因	17
7.79	汽车排放污染物的使用	17
7.80	汽车排放污染物的控制	17
7.81	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.82	汽车排放污染物的形成原因	17
7.83	汽车排放污染物的使用	17
7.84	汽车排放污染物的控制	17
7.85	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.86	汽车排放污染物的形成原因	17
7.87	汽车排放污染物的使用	17
7.88	汽车排放污染物的控制	17
7.89	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.90	汽车排放污染物的形成原因	17
7.91	汽车排放污染物的使用	17
7.92	汽车排放污染物的控制	17
7.93	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.94	汽车排放污染物的形成原因	17
7.95	汽车排放污染物的使用	17
7.96	汽车排放污染物的控制	17
7.97	汽车排放污染物的危害及控制	17
7.98	汽车排放污染物的形成原因	17
7.99	汽车排放污染物的使用	17
8.00	汽车排放污染物的控制	17
第8章 汽车燃料及其变化		
8.1	汽车燃料的种类及其使用性能	1
8.2	汽车燃料的燃烧	10
8.3	汽车燃料的供给系统	15
8.4	汽车燃料的排放	17
8.5	汽车燃料的污染	17
8.6	汽车燃料的控制	17
8.7	汽车燃料的危害及控制	17
8.8	汽车燃料的形成原因	17
8.9	汽车燃料的使用	17
8.10	汽车燃料的控制	17
8.11	汽车燃料的危害及控制	17
8.12	汽车燃料的形成原因	17
8.13	汽车燃料的使用	17
8.14	汽车燃料的控制	17
8.15	汽车燃料的危害及控制	17
8.16	汽车燃料的形成原因	17
8.17	汽车燃料的使用	17
8.18	汽车燃料的控制	17
8.19	汽车燃料的危害及控制	17
8.20	汽车燃料的形成原因	17
8.21	汽车燃料的使用	17
8.22	汽车燃料的控制	17
8.23	汽车燃料的危害及控制	17
8.24	汽车燃料的形成原因	17
8.25	汽车燃料的使用	17
8.26	汽车燃料的控制	17
8.27	汽车燃料的危害及控制	17
8.28	汽车燃料的形成原因	17
8.29	汽车燃料的使用	17
8.30	汽车燃料的控制	17
8.31	汽车燃料的危害及控制	17
8.32	汽车燃料的形成原因	17
8.33	汽车燃料的使用	17
8.34	汽车燃料的控制	17
8.35	汽车燃料的危害及控制	17
8.36	汽车燃料的形成原因	17
8.37	汽车燃料的使用	17
8.38	汽车燃料的控制	17
8.39	汽车燃料的危害及控制	17
8.40	汽车燃料的形成原因	17
8.41	汽车燃料的使用	17
8.42	汽车燃料的控制	17
8.43	汽车燃料的危害及控制	17
8.44	汽车燃料的形成原因	17
8.45	汽车燃料的使用	17
8.46	汽车燃料的控制	17
8.47	汽车燃料的危害及控制	17
8.48	汽车燃料的形成原因	17
8.49	汽车燃料的使用	17
8.50	汽车燃料的控制	17
8.51	汽车燃料的危害及控制	17
8.52	汽车燃料的形成原因	17
8.53	汽车燃料的使用	17
8.54	汽车燃料的控制	17
8.55	汽车燃料的危害及控制	17
8.56	汽车燃料的形成原因	17
8.57	汽车燃料的使用	17
8.58	汽车燃料的控制	17
8.59	汽车燃料的危害及控制	17
8.60	汽车燃料的形成原因	17
8.61	汽车燃料的使用	17
8.62	汽车燃料的控制	17
8.63	汽车燃料的危害及控制	17
8.64	汽车燃料的形成原因	17
8.65	汽车燃料的使用	17
8.66	汽车燃料的控制	17
8.67	汽车燃料的危害及控制	17
8.68	汽车燃料的形成原因	17
8.69	汽车燃料的使用	17
8.70	汽车燃料的控制	17
8.71	汽车燃料的危害及控制	17
8.72	汽车燃料的形成原因	17
8.73	汽车燃料的使用	17
8.74	汽车燃料的控制	17
8.75	汽车燃料的危害及控制	17
8.76	汽车燃料的形成原因	17
8.77	汽车燃料的使用	17
8.78	汽车燃料的控制	17
8.79	汽车燃料的危害及控制	17
8.80	汽车燃料的形成原因	17
8.81	汽车燃料的使用	17
8.82	汽车燃料的控制	17
8.83	汽车燃料的危害及控制	17
8.84	汽车燃料的形成原因	17
8.85	汽车燃料的使用	17
8.86	汽车燃料的控制	17
8.87	汽车燃料的危害及控制	17
8.88	汽车燃料的形成原因	17
8.89	汽车燃料的使用	17
8.90	汽车燃料的控制	17
8.91	汽车燃料的危害及控制	17
8.92	汽车燃料的形成原因	17
8.93	汽车燃料的使用	17
8.94	汽车燃料的控制	17
8.95	汽车燃料的危害及控制	17
8.96	汽车燃料的形成原因	17
8.97	汽车燃料的使用	17
8.98	汽车燃料的控制	17
8.99	汽车燃料的危害及控制	17
9.00	汽车燃料的形成原因	17

第1章 汽车运用概论

教学提示：影响汽车完成运输工作的各类外界条件称为汽车运用条件，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。汽车运行工况的参数主要包括汽车速度、变速器的挡位、发动机转速、节气门开度、制动频度等。

汽车对运输工作的适应性好坏，主要取决于汽车的技术性能。汽车使用性能评价指标主要包括动力性、燃料经济性、行驶安全性、通过性、行驶平顺性等。

教学要求：本章主要介绍汽车运用条件、汽车运行工况、汽车的适应性和汽车使用性能评价指标。重点内容是汽车运用条件和汽车使用性能评价指标。要求学生了解汽车运行工况和汽车的适应性评价指标，熟悉汽车运用条件，掌握汽车使用性能评价指标。

1.1 汽车运用条件

影响汽车完成运输工作的各类外界条件称为汽车运用条件。汽车运用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。

1.1.1 气候条件

气候主要包括气温、降水量和湿度、风力和风向等三个方面。在不同季节及不同的地理位置，气候有明显的变化。

1. 气温

我国气候突出特点是：夏季炎热，冬季严寒，南北温差大。在夏季，如7月份的平均气温，除青藏高原和大、小兴安岭外，大部分地区在 20°C 以上，南方许多地区还超过 35°C 。在炎热的夏季行车，发动机容易过热，供油系易产生气阻；发动机动力下降；轮胎升温快，易爆破；在没有空调的驾驶室内，驾驶员极易疲劳困倦，影响行车安全。而在冬季，黑龙江省北部1月份平均气温在零下 30°C 以下，而南海诸岛却在 20°C 以上，南北气温相差超过 50°C 。 0°C 等温线大致沿青藏高原的东南边缘，向东经秦岭、淮河一带，以该线为界，越向北气温越低，甚至地冻冰封，而该线以南全年不结冰。汽车在寒冷和严寒地区运行，发动机启动困难，冷却液温度偏低，油耗和磨损增加；低温下塑料、橡胶制品容易变脆变硬；雪天行车视线不清，冰雪路面车轮容易打滑；驾驶操纵条件恶化，极易发生事故。

2. 降水量和湿度

降水量按季节分配明显。全国多数地区降水量集中在5~10月份，其中以7、8两月最多。东南沿海和长江中、下游地区，常年温暖潮湿，梅雨季节阴雨连绵，行车视线不清，高速行驶容易发生水滑，还常常遇到塌方、滑坡和泥石流等危险；潮湿使车身和裸露的金属零件迅速腐蚀损坏，并使电气设备工作不良。

3. 风力和风向

风力和风向不仅影响行驶阻力和油耗,侧向风还影响行驶稳定性。在干旱地区,风大,沙尘多,各总成因侵入沙尘而加剧零件磨损。

地理位置不同。除气候不同外,还因地形(如山岭、重丘、微丘和平原)、地势(海拔高度)不同影响汽车运用。在高原地区,当海拔高度达 1000m 以上时,明显呈现空气稀薄现象,气压降低,充气系数下降,冷却液易沸腾,发动机易过热,导致功率下降,油耗增加;气压制动系统气压不足,由于频繁使用制动器,造成车轮制动器温度过高,制动能力衰减,以致驾驶员体力消耗大,易出现头晕和四肢无力等现象;加上山区、高原气候变化剧烈,易发生行车事故。

上述的不同气候条件对车辆的结构和使用提出了不同的要求,因而,应针对具体的气候和季节条件,使用相应的变型汽车或对标准型汽车进行改造,以提高车辆对气候的适应程度。汽车运输企业还应针对当地的气候特点,合理选用汽车类型,制定相应的技术措施,克服和减少气候条件造成的各种困难。只有这样,才能合理使用汽车,并取得最佳的经济效果。

1.1.2 道路条件

道路条件是指由道路状况决定的,并影响汽车运行的重要因素。它直接影响到汽车使用指标的好坏和汽车使用年限的长短。汽车结构、汽车运行工况、汽车技术状况都与汽车运行的道路条件密切相关。道路条件对汽车的运行速度、行驶平顺性及装载质量利用程度等有着极其重要的影响,这种影响主要来自于道路等级和道路养护水平等方面。

1. 道路等级

根据公路的任务、功能和适应的交通量,我国将公路分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路五个等级。

(1) 高速公路。高速公路为专供汽车分向、分车道行驶并全部控制出入的干线公路。四车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为 25000~55000 辆的车辆流量要求;六车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为 45000~80000 辆的车辆流量要求;八车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为 60000~100000 辆的车辆流量要求。

(2) 一级公路。一般能适应按各种汽车折合成小客车的近景设计年限的年平均昼夜交通量为 15000~30000 辆的车辆流量要求,能成为连接高速公路、大城市接合部、开发区的经济带以及边远地区的干线公路。同时可供汽车分向、分道行驶,并能成为部分控制各种车辆出入的公路。

(3) 二级公路。一般能适应按各种车辆折合成中型载货汽车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为 3000~7500 辆的车辆流量要求,成为连接中等城市的干线公路或通往大工矿区、港口的公路,或交通运输繁忙的城郊公路。

(4) 三级公路。一般能适应按各种车辆折合成中型载货汽车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为 1000~4000 辆以下的车辆流量要求,成为沟通县及城镇的集散公路。

(5) 四级公路。一般能适应按各种车辆折合成中型载货汽车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为 1500 辆以下的车辆流量要求,成为沟通乡、村等地的地方公路。

目前,我国的公路尚不能满足汽车运输的发展需要,到 2006 年年底,全国公路通车总里程达 348 万千米,高速公路里程达 4.54 万千米。我国已经制定了宏伟的公路发展规划,它的实现将使我国的道路现状发生根本性的转变,对促进我国汽车运输业发展和现代化建设将起到巨大的推动作用。

2. 公路养护水平

公路养护水平的两个评定指标是“好路率”和“养护质量综合值”。根据交通部颁布的“公路养护质量检查评定暂行办法”,将现有公路养护质量分为优、良、次、差四个等级,见表 1-1。评定项目包括路面平整、路拱适度、行车顺适、路肩整洁、边坡稳定、标志完善鲜明、行道树齐全,满分为 100 分。其中路面、路基和其他分别为 50、20 和 30 分。

表 1-1 公路养护等级分值

公路养护等级	优	良	次	差
总分	>90	>75	>60	<60
路面	>45	>38	—	—

好路率和养护质量综合值都与车辆运行无关,但其中的路面平整度却直接与汽车速度、平顺性和总成使用寿命有关。因而,它们可以粗略地表征道路状况,并可用于粗略评价道路对汽车运用的影响程度。

3. 汽车高速公路使用条件

我国高速公路的设计车速一般为 100~120km/h。高速运输的最显著特点就是运输车辆的持续高速运行。高速运输对汽车的动力性、制动性、操纵稳定性、加速性、舒适性的要求更加严格,许多在普通公路上运行不存在的问题,在高速行驶中却变得至关重要。

(1) 高速公路行驶的安全条件。为了避免发生追尾事故,汽车间应保持一定的车间距。当车辆速度为 100km/h 时,行车间距至少应为 100m;车速为 70km/h 时,应至少保持 70m 的车间距。在潮湿的路面上行驶时,应保持上述车间距 2 倍以上。当遇有大风、雨、雾天或路面积雪、结冰时,应以更低的速度行驶,以保证行驶安全。

高速公路行驶对车速也有限制。因我国汽车总体技术水平与国外相比有一定的差距,在连续高速行驶条件下容易发生交通事故,故《高速公路交通管理办法》规定,最低车速不得低于 50km/h,轿车等小型车辆最高车速不得超过 120km/h,大型客车和货车车速不得超过 90km/h。也有的高速公路或路段最高车速限制为 100km/h、80km/h,甚至 60km/h。

(2) 高速公路行驶条件下轮胎的使用。在高速公路行驶条件下,应选用子午线轮胎,并且最好选用无内胎轮胎;注意轮胎的花纹;注意轮胎的速度级别;区别轿车轮胎和轻型载重胎;注意载重轮胎的层级和负荷;注意轮胎认证权威机构的认可标志;注意轮胎的磨损、牵引、温度标志和级别。

1.1.3 运输条件

运输条件是指由运输对象的特点和要求所决定的、影响车辆运用的各种因素。汽车运

输可分为货运和客运。货运条件主要包括货物的种类、货物的运量、货运距离、装卸条件、运输类型和组织特点。客运对汽车使用性能的最基本要求是为旅客提供最佳的方便性。

货车运输条件主要指以下几个方面:

1. 货物的种类和特性

货物的特性,是指其物理属性,包括密度、存在状态等。货物包装的类型和形状也要考虑。货物特性不同,应选用不同形式的车身,如选用栏板式货车、罐式车、厢式车、冷藏车、平板挂车或轴式挂车等。根据货物的种类和特性还要选用适用的车型,使车厢容量得到充分利用。此外,配置的装卸机械要与货物和车辆相适应。

2. 货物运量和周转量

货物运量和货物周转量的批量和均匀性决定了运输用车辆的组织方法,也是装卸工作机械化程度、车辆容量及专用车辆采用等问题的决策依据。

3. 货物到达期限和运距

到达期限和运距是汽车运输必须完成的时间与空间指标。一般市内运输的特点是运输距离较短,货物种类繁多,道路条件较好,到达期限很短;在区间运输中,多为农村货物的流转服务,因此季节性强,时间要求紧迫;城市间运输常为完成紧急的运输任务,或与铁路接运、分流,完成门到门运输任务。城市间运输特点是定期性、运距长、行驶速度快。不同的货运任务对车辆的要求不同。市内运输多要求车辆专业化,并要求车辆的机动性好;农村运输中,道路情况对车辆通过性能提出了更高要求;在城市间运输应采用重载质量的车型并实行拖载运输;涉外货运则应配备集装箱货车。

在客运方面,我国人口密度大,应分别为市内客运和公路客运配备不同结构形式的汽车。市区公共汽车适于采用车厢式的多站位车身,坐位与站立位置之比为1:2,通道要宽,车门数目要多,车厢地板位置要低。为适应乘客高峰时满载的需要,客车要有较高的动力性。为适应市区道路特点,还要操纵轻便;城市间公路客车,要有较高的行驶速度和旅客乘坐舒适性,有的还需要配备长途卧铺,同时,坐位要宽大舒适,椅背可调成半仰位置,车门数目比较少,其他辅助设备要齐全;计程车则与乘客的消费水平有关,应有一定比例的低、中、高档车满足不同消费层次乘客的需要,这些都与当时的社会环境条件有关。

还有一部分是特种用途汽车,其中包括公共事业用车、环境卫生车、消防车、救护车、流动修理车、流动售货车、冷藏运送车、建筑工程用车(如沥青摊铺车、平地车、压缩空气车、混凝土搅拌车)等,这些特种用途车的结构都是根据工作需要和工作现场的条件确定的。

在国家的汽车型谱中的基本型号数量较少。发展与基本型号统一规格的改装车或变型车,既可减少制造困难,降低制造成本,又可以提高不同运用条件下的车辆运用效率,以满足多方面的使用要求。

1.1.4 汽车运行技术条件

1. 机动车运行安全技术条件

为保证车辆的安全行驶、运行可靠,机动车运行必须符合国家标准 GB 7258—2004《机动车运行安全技术条件》的规定。其中主要技术条件是:

发动机动力性能良好,运行平稳,不得有异响,燃、润料消耗正常,无漏油、漏水、漏气、漏电现象。

转向轻便灵活,转向节及转向节臂、横直拉杆及球头、球销不得松旷,性能良好,前轮定位符合要求。

客车车厢、货车驾驶室内不进尘土，不漏雨；门窗关闭严密，开启灵活；风窗玻璃视线清晰；客车坐椅齐全整洁，牢固；货车车厢无漏洞，栏板销钩牢固，可靠。

2. 汽车危险货物运输规则

(1) 车辆的车厢、底板平坦良好, 栏板牢固, 衬垫不得使用松软易燃材料。

(2) 运载危险货物的车辆左前方悬挂黄底黑字“危险品”字样的信号标志。

(3) 根据车内装运危险货物的性质, 车辆必须配备相应的消防器材等用具。

(4) 车辆行驶和停车必须严格遵守交通、消防、治安等法规要求。

(5) 必须指派熟悉车内危险物性质的人员担任押运人员, 严禁搭乘无关人员。

(6) 车辆总质量超过桥梁、渡船标定承载质量时, 车辆装载超高、超宽、超长时, 应报请当地交通、公安主管部门采取安全有效措施。未经允许, 不得冒险通过。

3. 特种货物运输运行技术条件

车辆装载散装、粉尘、污秽货物时，应使用密闭车厢或加盖篷布，以免洒漏、污染环境。

4. 特殊条件下车辆运行技术条件

车辆在等外道路、危险渡口和桥梁上通过时,在遇有临时开沟、改线、水毁、塌方、冰坎、翻浆等情况时,必须采取确实有效技术措施,以保障行车安全。

汽车驾驶操作水平会明显影响汽车零件磨损、燃料经济性和污染物排放率。熟练的驾驶员在平路、下缓坡等有利条件下,能够经常保持车速稳定或滑行状态,很少采取紧急制动措施。这样,不仅能保证汽车安全运行,而且能提高汽车行驶的技术速度 15%~20%,延长汽车大修里程 40%~50%,在相同的交通和道路条件下可节约燃料 20%~30%。

汽车维修费用占汽车运输成本的 15%~20%。目前我国维修市场放开后,一些地区维修工作手工作业占有相当大的比例,加之配件质量不稳定,检验设备少,诊断技术水平低,由此导致汽车维修质量低下,降低了汽车利用的经济效益。高水平的汽车维修标志是,汽车完好率达 90%~93%,总成大修间隔里程较定额高 20%~25%,配件消耗减少 15%~20%,燃料、润滑材料的消耗减少 20%~30%。

1.2 汽车运行工况

汽车是在一定的道路和交通条件下完成运输任务的。为了提高汽车运输生产率,降低运输成本,必须研究汽车在所运行的交通和道路条件下的运行状况。

为了研究汽车与运行条件的适应性,通常采用多参数描述汽车的运行状况,也称为汽车运行工况。即研究汽车在使用条件下,汽车驾驶员以自己的经验、技艺操纵车辆,完成一定任务时,汽车及其各零部件、总成的各种参数变化及技术状态。

汽车运行工况的参数包括汽车速度、变速器的挡位、发动机转速、节气门开度、制动频度等。在特定的汽车运行工况研究中,还包括发动机曲轴瞬时转速、输出功率、输出转矩、油耗、冷却液温度、各总成润滑油温度、各挡使用频度、离合器结合频度等。

汽车运行工况的调查内容可根据研究任务的需要而增减。通过测试数据的统计分析,求得汽车运行工况参数样本的分布规律及其数学特征,进而在无偏性、一致性和有效性的原则下,推断出参数的总体分布和数学特征。

汽车运行工况是个随机过程,受到许多因素的影响,如道路状况、交通流量、气候条件以及汽车自身技术性能的变化等。运行工况的研究常采用测试统计方法和计算机数字仿真方法。

1.2.1 汽车运行工况调查

在汽车运行工况研究中,工况调查是首先要进行的工作。通过运行工况调查,掌握在特定的使用条件下,表征汽车运行状况的各参数的变化范围和变化规律,为评价车辆的合理运用以及车辆性能、结构能否满足使用要求提供基础资料。

汽车运行工况测试是汽车运行工况调查的重要步骤,要通过汽车运行试验及试验后的数据处理和统计分析完成运行工况调查。

汽车运行工况调查的内容有:选择反映汽车运行状况,具有代表性的路线,并取得道路资料和交通状况的调查数据;同步测取汽车行驶中的车速、发动机转速、油耗、节气门开度及挡位使用和变化情况;在调查路线(或路段)内的累积停车次数和累积制动次数等。必要时还要记录交通流情况,如交通量、交通构成等。

在汽车运行试验中,主要使用非电量的电测法,即在测量部位安装将非电量状态参数转换为电信号的传感器,将信号直接或经放大后传送至测量仪表和记录器(如磁带机、光线示波器、X-Y记录仪),供统计分析使用。

在进行汽车运行工况测试时,风速、气温、海拔高度等试验条件应符合有关规定,或对测试参数进行修正。汽车运行试验所用车辆必须符合国家标准规定。

运行试验中所做的记录称为汽车运行记录。图 1.1 为载货汽车在市区行驶时的运行记录,图 1.2 为某市区公共汽车运行速度记录。

运行工况的计算机数字仿真是采用数学模型方法,将汽车运行工况看成由汽车动力传动系模型、道路模型、驾驶员模型及交通流干扰模型组成的系统的输出。同时输入有关道路及设施数据、发动机数据、汽车传动系数据、轮胎数据、气温、风速、驾驶员习惯、换