



# 汽车运用工程

QI CHE YUN YONG GONG CHENG

主编 鲁植雄 主审 张孝祖

高等学校交通运输专业  
“十一五”规划系列教材



东南大学出版社  
· 南京 ·

高等学校交通运输专业“十一五”规划系列教材

# 汽车 运用工程

QI CHE YUN YONG GONG CHENG

主 编 鲁植雄

副主编 赵国柱

侯占峰

主 审 张孝祖



东南大学出版社

· 南京 ·

## 内容摘要

《汽车运用工程》是一本介绍汽车合理使用的专业书。全书共分 12 章,主要包括:汽车运用基础、汽车动力性、汽车燃料经济性、汽车的行驶安全性、汽车通过性、汽车舒适性、汽车环保性、汽车户籍管理与税费、汽车运行材料的合理使用、汽车在特殊条件下的使用、汽车技术状况及其变化、汽车使用寿命等内容。本书内容全面系统、图文并茂。

本书是高等学校交通运输专业、汽车服务工程、车辆工程及相关专业的教学用书,亦可供汽车运输、汽车设计制造、汽车维修管理等工程技术人员阅读参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

汽车运用工程/鲁植雄主编. —南京:东南大学出版社,2008.2

(高等学校交通运输专业“十一五”规划系列教材)

ISBN 978-7-5641-1093-2

I. 汽… II. 鲁… III. 汽车工程—高等学校—教材 IV. U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 001359 号

## 汽车运用工程

主 编	鲁植雄	选题总策划	李 玉
副主编	赵国柱	责任编辑	张文礼
	侯占峰	责任印制	萧千皓
主 审	张孝祖	封面设计	

出版发行 东南大学出版社  
地 址 南京四牌楼 2 号  
出版人 江 汉  
邮 编 210096  
经 销 江苏省新华书店

印 刷 南京玉河印刷厂  
开 本 700mm×1000mm 1/16  
印 张 19.25 字 数 460 千字  
版 次 2008 年 2 月第 1 版  
印 次 2008 年 2 月第 1 次印刷  
印 数 1—4000 册  
书 号 ISBN 978-7-5641-1093-2/U·18  
定 价 33.00 元

(东南大学出版社图书凡印装错误可向读者服务部调换。电话:025-83792328)

## 编审委员会名单

- 主任委员 李旭宏
- 副主任委员 毛海军 朱金福 鲁植雄
- 委员 (按姓氏笔画排序)
- 丁波 毛海军 朱金福 李仲兴 李旭宏 吴建华
- 张孝祖 顾正洪 鲁植雄 蔡伟义

## 编写委员会名单

- 主任委员 李旭宏
- 副主任委员 毛海军 李玉
- 委员 (按姓氏笔画排序)
- 丁波 马金麟 王国林 王振军 毛海军 左付山
- 卢志滨 吕立亚 朱彦东 朱艳茹 刘兆斌 江浩斌
- 李 玉 李仲兴 李旭宏 何 杰 何民爱 宋 伟
- 张 永 张 远 张萌萌 陈大伟 陈松岩 陈昆山
- 杭 文 周凌云 孟祥茹 赵国柱 侯占峰 顾正洪
- 徐晓美 常玉林 崔书堂 梁 坤 鲁植雄 赖焕俊
- 鲍香台 薛金陵 魏新军

执行主编 李 玉







存在的诸多关键技术问题,包括来自环境、能源、安全等方面的众多挑战,建立起一个可持续性的新型综合交通运输体系,以满足全面建设小康社会对交通运输提出的更高要求。客运高速化、货运物流化、运营管理智能化将成为本世纪我国交通运输发展最明显的几个特征。

作为国民经济的命脉,交通运输业正面临着重大的战略需求。掌握交通运输技术的人才及其人才的培养自然成为社会各界关注的热点问题。无论是公路运输、铁路运输,还是水路运输、航空运输、管道运输等都需要大量的从事交通运输专业的高级技术与组织管理人才,由他们运用先进的技术来装备交通运输,用科学的方法来组织管理交通运输。

教材建设是培养交通运输人才的基础建设之一,但目前我国对交通运输专业的教材建设却十分滞后,已经很难满足社会经济发展的需要,为此由东南大学出版社策划,东南大学出版社与国家重点学科东南大学载运工具运用工程专家共同组织有关高校,在交通运输专业有多年教学科研经验的教师编写了这套“高等学校交通运输专业‘十一五’规划系列教材”。该套教材融入了作者多年的教学实践及相关课题研究成果,注重交通运输实践性强的特点和科学技术不断向交通运输渗透的趋势,在阐述基本理论、基本方法的同时,引入了大量的实际案例,使这套教材有其显著的特点。相信这套教材的出版,将有助于我国交通运输专业人才的培养,有助于交通运输在我国的社会经济与国防建设中发挥出更大的作用。

编写委员会  
2007年12月

学大业来古蒙内由章 01 蒙味章 0 蒙, 已蒙并国姓学大业来京南由章 8 蒙味章 8  
林查共图双字文件本城冬。已蒙数数尊学大业来京南由章余其, 已蒙学古到  
林皮风, 曹类, 平丰田, 朴文王, 明鼓蒙, 永蒙蒙, 玉阳潮, 英兰姓育至的省工照蒙  
。志同等

。审主数塔野孝范调学数交已平汽车大德玉由并本  
时味林支代大陆业企蒙蒙味业企汽车主平汽车多并了照蒙, 中野好益蒙并本  
; 永郑新蒙 前 言 (长中世) 蒙塔育照那塔代并本  
luzx@njau.edu.cn

# 前 言



更太报新, 伏之蒙蒙味野蒙育免蒙中并, 只不益登之味, 别育平本蒙蒙于由。  
。五蒙野塔香蒙味坐那塔并本照蒙

杏蒙

2007年12月

本教材是根据“高等学校交通运输专业‘十一五’规划系列教材”的要求编写的。本书主要讲授汽车运用条件的特性; 汽车使用性能及评价指标; 各种运用条件及其运用措施; 汽车技术状况变化原因及其影响因素; 汽车污染的形成与防治原理、措施; 降低汽车油耗的基本原理、措施; 汽车润滑材料、轮胎的性能; 汽车从销售到报废的管理过程和方法; 汽车使用寿命的评价方法等。为了阐明有关理论和实践技术的联系, 书中给出了一些必要的数据、规范和标准, 并尽量使这些资料能反映目前的汽车技术水平。本书力求突出基本概念、基本理论, 选材注重少而精。

本书可供高等学校交通运输专业、车辆工程专业、汽车服务工程专业的师生教学使用, 也可供从事汽车设计制造、使用、维修、管理的工程技术人员阅读参考。

本书由鲁植雄任主编, 赵国柱、侯占峰任副主编。本书第



2章和第3章由南京农业大学赵国柱编写、第9章和第10章由内蒙古农业大学侯占峰编写,其余章节由南京农业大学鲁植雄编写。参加本书文字及图片资料整理工作的还有赵兰英、陈明江、张集乐、袁越阳、王文伟、田丰年、类雪、周克林等同志。

本书由江苏大学汽车与交通学院张孝祖教授主审。

本书编绘过程中,得到了许多汽车生产企业和维修企业的大力支持和协助,并参考了许多名家的著作,在此表示诚挚的感谢。

本书为教师配有教学光盘资料(包括习题、课件等内容),若需请联系:  
luzx@njau.edu.cn。

由于编者水平有限,加之经验不足,书中难免有谬误和疏漏之处,诚恳欢迎使用本书的师生和读者批评指正。

编者

2007年12月

# 目 录



1.3.1 汽车的运输成本	1
1.3.2 汽车运输效率的评价指标	1
1.3.3 汽车利用强度的评价指标	1
2 汽车的动力性	2
2.1 汽车动力性的评价指标	2
2.2 汽车动力性的影响因素	2
2.2.1 汽车的驱动	2
2.2.2 汽车的行驶阻力	2
2.2.3 汽车行驶阻力	2
2.2.4 汽车行驶阻力	2
2.2.5 汽车行驶阻力	2
2.2.6 汽车行驶阻力	2
2.2.7 汽车行驶阻力	2
2.2.8 汽车行驶阻力	2
2.2.9 汽车行驶阻力	2
2.2.10 汽车行驶阻力	2
2.2.11 汽车行驶阻力	2
2.2.12 汽车行驶阻力	2
2.2.13 汽车行驶阻力	2
2.2.14 汽车行驶阻力	2
2.2.15 汽车行驶阻力	2
2.2.16 汽车行驶阻力	2
2.2.17 汽车行驶阻力	2
2.2.18 汽车行驶阻力	2
2.2.19 汽车行驶阻力	2
2.2.20 汽车行驶阻力	2
2.2.21 汽车行驶阻力	2
2.2.22 汽车行驶阻力	2
2.2.23 汽车行驶阻力	2
2.2.24 汽车行驶阻力	2
2.2.25 汽车行驶阻力	2
2.2.26 汽车行驶阻力	2
2.2.27 汽车行驶阻力	2
2.2.28 汽车行驶阻力	2
2.2.29 汽车行驶阻力	2
2.2.30 汽车行驶阻力	2
2.2.31 汽车行驶阻力	2
2.2.32 汽车行驶阻力	2
2.2.33 汽车行驶阻力	2
2.2.34 汽车行驶阻力	2
2.2.35 汽车行驶阻力	2
2.2.36 汽车行驶阻力	2
2.2.37 汽车行驶阻力	2
2.2.38 汽车行驶阻力	2
2.2.39 汽车行驶阻力	2
2.2.40 汽车行驶阻力	2
2.2.41 汽车行驶阻力	2
2.2.42 汽车行驶阻力	2
2.2.43 汽车行驶阻力	2
2.2.44 汽车行驶阻力	2
2.2.45 汽车行驶阻力	2
2.2.46 汽车行驶阻力	2
2.2.47 汽车行驶阻力	2
2.2.48 汽车行驶阻力	2
2.2.49 汽车行驶阻力	2
2.2.50 汽车行驶阻力	2
2.2.51 汽车行驶阻力	2
2.2.52 汽车行驶阻力	2
2.2.53 汽车行驶阻力	2
2.2.54 汽车行驶阻力	2
2.2.55 汽车行驶阻力	2
2.2.56 汽车行驶阻力	2
2.2.57 汽车行驶阻力	2
2.2.58 汽车行驶阻力	2
2.2.59 汽车行驶阻力	2
2.2.60 汽车行驶阻力	2
2.2.61 汽车行驶阻力	2
2.2.62 汽车行驶阻力	2
2.2.63 汽车行驶阻力	2
2.2.64 汽车行驶阻力	2
2.2.65 汽车行驶阻力	2
2.2.66 汽车行驶阻力	2
2.2.67 汽车行驶阻力	2
2.2.68 汽车行驶阻力	2
2.2.69 汽车行驶阻力	2
2.2.70 汽车行驶阻力	2
2.2.71 汽车行驶阻力	2
2.2.72 汽车行驶阻力	2
2.2.73 汽车行驶阻力	2
2.2.74 汽车行驶阻力	2
2.2.75 汽车行驶阻力	2
2.2.76 汽车行驶阻力	2
2.2.77 汽车行驶阻力	2
2.2.78 汽车行驶阻力	2
2.2.79 汽车行驶阻力	2
2.2.80 汽车行驶阻力	2
2.2.81 汽车行驶阻力	2
2.2.82 汽车行驶阻力	2
2.2.83 汽车行驶阻力	2
2.2.84 汽车行驶阻力	2
2.2.85 汽车行驶阻力	2
2.2.86 汽车行驶阻力	2
2.2.87 汽车行驶阻力	2
2.2.88 汽车行驶阻力	2
2.2.89 汽车行驶阻力	2
2.2.90 汽车行驶阻力	2
2.2.91 汽车行驶阻力	2
2.2.92 汽车行驶阻力	2
2.2.93 汽车行驶阻力	2
2.2.94 汽车行驶阻力	2
2.2.95 汽车行驶阻力	2
2.2.96 汽车行驶阻力	2
2.2.97 汽车行驶阻力	2
2.2.98 汽车行驶阻力	2
2.2.99 汽车行驶阻力	2
2.2.100 汽车行驶阻力	2
1 汽车运用基础	(1)
1.1 汽车运用条件	(1)
1.1.1 社会经济条件	(1)
1.1.2 气候条件	(1)
1.1.3 道路条件	(2)
1.1.4 运输条件	(3)
1.1.5 汽车运行技术条件	(5)
1.2 汽车使用性能的评价指标	(6)
1.2.1 容载量与质量利用	(7)
1.2.2 汽车的使用方便性	(7)
1.2.3 汽车的动力性	(10)
1.2.4 汽车的燃料经济性	(11)
1.2.5 汽车的环保性	(11)
1.2.6 汽车的通过性	(11)
1.2.7 汽车的行驶安全性	(12)
1.2.8 汽车的乘坐舒适性	(12)
1.3 汽车运输效率的评价指标	(12)
1.3.1 汽车运输效率的统计指标	(12)

1.3.2	汽车利用程度的评价指标	(14)
1.3.3	汽车运输生产效率的评价指标	(17)
1.3.4	汽车的运输成本	(20)
<b>2</b>	<b>汽车的动力性</b>	<b>(21)</b>
2.1	汽车动力性的评价指标	(21)
2.2	汽车的驱动力和行驶阻力	(22)
2.2.1	汽车的驱动力	(22)
2.2.2	汽车的行驶阻力	(25)
2.2.3	汽车行驶方程式	(31)
2.3	汽车行驶的驱动—附着条件与汽车的附着力	(31)
2.3.1	汽车行驶的驱动—附着条件	(31)
2.3.2	汽车的附着力	(32)
2.4	汽车的动力性分析	(34)
2.4.1	驱动力—行驶阻力平衡图	(34)
2.4.2	动力特性图	(36)
2.4.3	功率平衡图	(37)
2.5	影响汽车动力性的因素	(39)
2.5.1	汽车结构参数对动力性的影响	(39)
2.5.2	使用因素对汽车动力性的影响	(41)
2.6	汽车动力的合理使用	(41)
2.6.1	汽车平均技术速度	(41)
2.6.2	汽车合理拖载	(44)
2.7	汽车动力性的试验	(48)
2.7.1	汽车动力性指标	(48)
2.7.2	汽车动力性试验方法	(49)
<b>3</b>	<b>汽车燃料经济性</b>	<b>(54)</b>
3.1	汽车燃料经济性的评价指标	(54)
3.1.1	百公里燃油消耗量	(54)
3.1.2	其他评价指标	(60)

(01)3.1.3	汽车燃油消耗量标准	(62)
(03)3.2	汽车燃油经济性的计算	(65)
(08)3.2.1	利用万有特性图与汽车功率平衡图进行燃油消耗量的计算	(65)
(08)3.2.2	利用定额算法进行汽车运行燃油消耗量的计算	(67)
(16)3.2.3	利用试验法进行燃油消耗量的计算	(69)
3.3	汽车燃料经济性的分析	(69)
(16)3.3.1	影响汽车燃料经济性的因素	(69)
(16)3.3.2	提高汽车燃料经济性的措施	(73)
(03)3.4	汽车燃油消耗量的试验	(76)
(88)3.4.1	汽车燃油消耗量测试原理	(76)
(88)3.4.2	汽车燃油消耗量的道路试验	(79)
(88)3.4.3	燃油消耗量的室内试验	(84)
(88)3.4.4	燃油消耗量的室内试验	(84)
<b>4</b>	<b>汽车的行驶安全性</b>	<b>(85)</b>
(04)4.1	汽车行驶安全性	(85)
(04)4.1.1	交通事故	(85)
(04)4.1.2	交通安全	(86)
4.1.3	安全行驶	(87)
(04)4.2	汽车制动性	(87)
(04)4.2.1	汽车制动性的评价指标	(87)
(04)4.2.2	影响汽车制动性的因素	(92)
(08)4.2.3	汽车制动性的试验	(96)
(88)4.2.4	汽车制动性的标准	(101)
(04)4.3	汽车操纵稳定性	(104)
(88)4.3.1	轮胎的侧偏特性	(105)
(88)4.3.2	汽车稳态转向特性	(108)
(88)4.3.3	汽车纵向稳定性	(110)
(88)4.3.4	汽车侧向稳定性	(112)
4.3.5	影响汽车操纵稳定性的因素	(114)
4.3.6	汽车操纵稳定性的试验	(115)
(04)4.4	汽车被动安全性	(119)

(25) 4.4.1	汽车事故分析 .....	(119)
(26) 4.4.2	被动安全性的评价方法 .....	(125)
(28) 4.4.3	内部被动安全性 .....	(126)
(29) 4.4.4	外部被动安全性 .....	(130)
(30) 4.4.5	汽车被动安全性的试验 .....	(131)
(32)	.....	(134)
<b>5</b>	<b>汽车通过性 .....</b>	<b>(134)</b>
(33)	.....	(134)
(34) 5.1	汽车通过性的评价指标 .....	(134)
(35) 5.1.1	间隙失效 .....	(134)
(36) 5.1.2	汽车轮廓通过性 .....	(135)
(37) 5.1.3	汽车支承通过性 .....	(138)
(38) 5.2	汽车通过性的影响因素 .....	(139)
5.2.1	结构因素对汽车通过性的影响 .....	(139)
(39) 5.2.2	使用因素对汽车通过性的影响 .....	(143)
(40) 5.3	汽车通过性的试验 .....	(145)
(41) 5.3.1	通过性试验的主要内容 .....	(145)
(42) 5.3.2	土壤参数的确定 .....	(145)
(43)	.....	(148)
<b>6</b>	<b>汽车舒适性 .....</b>	<b>(148)</b>
(44)	.....	(148)
(45) 6.1	汽车行驶的平顺性 .....	(148)
(46) 6.1.1	汽车震动及其传递途径 .....	(148)
(47) 6.1.2	行驶平顺性的评价 .....	(150)
(48) 6.1.3	改善平顺性的途径 .....	(153)
(49) 6.1.4	汽车平顺性的试验 .....	(154)
(50) 6.2	汽车的空气调节性能与居住性 .....	(156)
(51) 6.2.1	汽车的空气调节性能 .....	(156)
(52) 6.2.2	汽车的居住性 .....	(157)
(53) 6.2.3	汽车空气调节的性能试验 .....	(158)
(54)	.....	(161)
<b>7</b>	<b>汽车环保性 .....</b>	<b>(161)</b>
(55)	.....	(161)
(56) 7.1	汽车排气公害 .....	(161)

7.1.1	汽车污染源	(161)
7.1.2	汽车主要污染物的产生与危害	(163)
7.1.3	汽车排放标准	(167)
7.1.4	汽车排放试验规范	(169)
7.2	汽车噪声公害	(173)
7.2.1	汽车噪声的来源	(173)
7.2.2	汽车噪声限值	(175)
7.2.3	噪声测量仪器	(177)
7.2.4	噪声试验	(178)
7.3	汽车电磁干扰公害	(180)
7.3.1	汽车内部的电磁噪声	(180)
7.3.2	汽车外部的电磁噪声	(181)
<b>8</b>	<b>汽车户籍管理与税费</b>	<b>(183)</b>
8.1	汽车户籍管理	(183)
8.1.1	汽车注册登记	(183)
8.1.2	汽车核发证件	(184)
8.1.3	汽车异动登记	(190)
8.1.4	汽车登记的工作程序	(191)
8.2	汽车年检与审检	(193)
8.2.1	汽车年检与审检的分类	(194)
8.2.2	汽车年检与审检的主要内容	(196)
8.3	汽车税费	(197)
8.3.1	车辆购置税	(197)
8.3.2	养路费	(198)
8.3.3	车船使用税	(199)
8.3.4	通行费和过渡费	(199)
8.3.5	公路运输管理费	(200)
8.3.6	汽车保险费	(200)
<b>9</b>	<b>汽车运行材料的合理使用</b>	<b>(204)</b>
9.1	汽车燃料的合理使用	(204)



9.1.1	车用汽油的合理使用	(204)
9.1.2	车用柴油的合理使用	(208)
9.1.3	汽车新能源	(211)
9.2	润滑材料的合理使用	(212)
9.2.1	发动机润滑油的合理使用	(213)
9.2.2	汽车齿轮油的合理使用	(216)
9.2.3	汽车润滑脂的合理使用	(218)
9.3	车用工作液	(220)
9.3.1	汽车制动液的合理使用	(220)
9.3.2	冷却液的合理使用	(224)
9.3.3	汽车液压油的合理使用	(225)
9.3.4	汽车风窗玻璃清洗液的合理使用	(227)
9.4	轮胎的合理使用	(227)
9.4.1	轮胎胎侧标志	(227)
9.4.2	轮胎的选择	(230)
9.4.3	轮胎合理使用的措施	(232)
<b>10</b>	<b>汽车在特殊条件下的使用</b>	<b>(236)</b>
10.1	汽车在走合期的使用	(236)
10.1.1	汽车的走合期	(236)
10.1.2	走合期的使用特点	(236)
10.1.3	汽车走合期应采取的技术措施	(237)
10.2	汽车在低温条件下的使用	(238)
10.2.1	低温条件对汽车使用的影响	(238)
10.2.2	改善汽车低温使用性能的主要措施	(241)
10.3	汽车在高温条件下的使用	(243)
10.3.1	高温条件对汽车使用的影响	(243)
10.3.2	改善汽车高温条件使用性能的主要措施	(245)
10.4	汽车在高原和山区条件下的使用	(246)
10.4.1	高原山区对汽车使用的影响	(246)
10.4.2	改善汽车高原山区使用性能的主要措施	(249)

10.5	汽车在坏路或无路条件下的使用	(253)
10.5.1	坏路或无路条件对汽车使用的影响	(253)
10.5.2	改善汽车坏路或无路使用性能的主要措施	(254)
10.6	汽车合理拖挂	(256)
10.6.1	汽车组织拖挂运输的可能性	(256)
10.6.2	确定拖挂质量的原则	(257)
10.6.3	汽车拖挂后对总成寿命的影响	(257)
10.6.4	汽车拖挂后的驾驶特点	(258)
10.6.5	汽车拖挂应注意的问题	(259)
<b>11</b>	<b>汽车技术状况及其变化</b>	<b>(260)</b>
11.1	汽车技术状况变化的原因与影响因素	(260)
11.1.1	汽车技术状况变化的分类	(260)
11.1.2	汽车技术状况变化的外观症状	(260)
11.1.3	汽车技术状况变化的原因	(261)
11.1.4	汽车技术状况变化的影响因素	(262)
11.2	汽车技术状况的变化规律	(264)
11.2.1	汽车技术状况变化规律的类型	(264)
11.2.2	汽车技术状况的渐发性变化过程	(265)
11.2.3	汽车技术状况的突发性变化过程	(266)
11.3	汽车技术状况的分级	(269)
11.3.1	汽车技术状况的等级	(269)
11.3.2	汽车技术等级的评定项目及技术要求	(270)
11.3.3	汽车技术等级的评定标准	(270)
<b>12</b>	<b>汽车使用寿命</b>	<b>(272)</b>
12.1	汽车损耗	(272)
12.1.1	有形损耗	(272)
12.1.2	无形损耗	(273)
12.2	汽车使用寿命的评价标准	(274)
12.2.1	汽车使用寿命的分类	(274)

(S23)	12.2.2 汽车经济使用寿命的评价标准.....	(275)
(S23)	12.3 汽车折旧.....	(277)
(S24)	12.3.1 等速折旧法.....	(277)
(S25)	12.3.2 快速折旧法.....	(277)
(S26)	12.4 汽车更新.....	(280)
(S27)	12.4.1 最小平均费用法确定更新周期.....	(281)
(S27)	12.4.2 低劣化数值法确定更新周期.....	(282)
(S28)	12.4.3 应用现值及投资回收系数估算法确定更新周期.....	(283)
(S28)	12.4.4 面值法.....	(285)
(S29)	12.5 汽车报废.....	(286)
(S30)	参考文献.....	(289)

(S30)	.....	[1.1.1]
(S30)	.....	[1.1.2]
(S31)	.....	[1.1.3]
(S32)	.....	[1.1.4]
(S33)	.....	[1.1.5]
(S34)	.....	[1.2.1]
(S35)	.....	[1.2.2]
(S36)	.....	[1.2.3]
(S37)	.....	[1.2.4]
(S38)	.....	[1.2.5]
(S39)	.....	[1.2.6]
(S40)	.....	[1.2.7]
(S40)	.....	[1.2.8]
(S41)	.....	[1.2.9]
(S42)	.....	[1.2.10]
(S43)	.....	[1.2.11]
(S44)	.....	[1.2.12]
(S45)	.....	[1.2.13]
(S46)	.....	[1.2.14]
(S47)	.....	[1.2.15]
(S48)	.....	[1.2.16]
(S49)	.....	[1.2.17]
(S50)	.....	[1.2.18]