



普通高等教育“十二五”汽车类规划教材

汽车运用工程

◎ 鲁植雄 主编

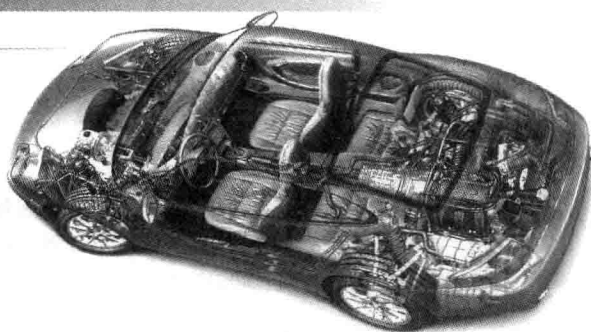


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十二五”汽车类规划教材

汽车运用工程

主 编 鲁植雄
副主编 赵国柱 侯占峰 宛传平
参 编 邓晓亭 邱 威 王海青
顾宝兴 张大成 韩 英
李 和 高 强
主 审 陈 南



机械工业出版社

《汽车运用工程》是一本介绍汽车合理使用的专业图书。全书共分 12 章, 主要内容包括: 汽车运用基础、汽车动力性、汽车燃料经济性、汽车行驶安全性、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和汽车使用寿命。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. —北京: 机械工业出版社, 2015. 3

普通高等教育“十二五”汽车类规划教材

ISBN 978-7-111-49515-4

I. ①汽… II. ①鲁… III. ①汽车工程—高等学校—教材

IV. ①U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 043006 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 赵海青 责任编辑: 赵海青 母云红 丁 锋

版式设计: 赵颖喆 责任校对: 杨 曦

封面设计: 张 静 责任印制: 李 洋

三河市国英印务有限公司印刷

2015 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 18.25 印张 · 435 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-49515-4

定价: 46.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线: 010-88379833

读者购书热线: 010-88379649

网络服务

机工官网: www.cmpbook.com

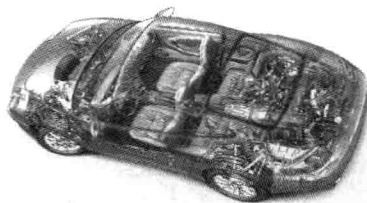
机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

金书网: www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

前 言



随着我国汽车工业的迅速发展,至2013年底汽车保有量已达1.37亿辆,是2003年的5.7倍。汽车已涉及社会生产和人民生活的各个领域和方面,极大地推动了社会进步。汽车正确合理的运用,不仅能提高汽车的动力性和经济性,提高运输效率,还能减少排放,提高行驶安全性。为此,需要研究影响汽车运用效果的各个因素,以科学合理地运用汽车。

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;各种汽车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,书中给出了一些必要的数字、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,内容选择注重少而精。

本书是专为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“汽车运用工程”课程配套教材而编写的,建议授课学时为48学时。本书也可供从事汽车设计制造、使用、维修、管理等工程技术人员阅读参考。

本书由南京农业大学鲁植雄担任主编,南京农业大学赵国柱、内蒙古农业大学侯占峰和安徽科技学院宛传平担任副主编。本书第2、3章由赵国柱编写,第4、5章由宛传平编写,第9、10章由侯占峰编写,其余各章由鲁植雄编写。参加本书文字及图片资料整理工作的还有邓晓亭、邱威、王海青、顾宝兴、张大成、韩英、李和、高强。

本书由东南大学陈南教授主审。

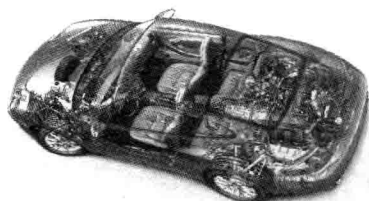
本书编写过程中,得到了许多汽车生产企业和维修企业的大力支持和协助,并参阅了大量相关图书和其他文献资料。在此,编者向这些企业和有关文献资料的作者表示衷心的感谢。

为了方便教师授课,编者提供本书的多媒体课件,有需要的读者可登录机械工业出版社网站 <http://www.cmpbook.com> 免费下载,或致信于编者邮箱 luzx@njau.edu.cn 索取。

由于编者水平有限,加之经验不足,书中难免存在谬误和疏漏之处,恳请广大读者批评指正,并请致信于编者邮箱,编者将认真对待,加以完善。

编 者

目 录



前言

第1章 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	6
1.2.2 汽车的使用方便性	7
1.2.3 汽车动力性	9
1.2.4 汽车燃料经济性	10
1.2.5 汽车环保性	10
1.2.6 汽车通过性	10
1.2.7 汽车行驶安全性	11
1.2.8 汽车的乘坐舒适性	11
1.3 汽车运输效率的评价指标	11
1.3.1 汽车运输效率的统计指标	11
1.3.2 汽车利用程度的评价指标	13
1.3.3 汽车运输生产效率的评价指标	15
1.3.4 汽车的运输成本	18
思考题	18
第2章 汽车动力性	19
2.1 汽车动力性的评价指标	19
2.2 汽车的驱动力和行驶阻力	20
2.2.1 汽车的驱动力	20
2.2.2 汽车的行驶阻力	22



2.2.3 汽车行驶方程式	28
2.3 汽车行驶的驱动-附着条件与汽车的附着力	28
2.3.1 汽车行驶的驱动-附着条件	28
2.3.2 汽车的附着力	29
2.4 汽车动力性分析	31
2.4.1 驱动力-行驶阻力平衡图	31
2.4.2 动力特性图	33
2.4.3 功率平衡图	34
2.5 影响汽车动力性的因素	35
2.5.1 汽车结构参数对动力性的影响	35
2.5.2 使用因素对汽车动力性的影响	37
2.6 汽车动力的合理使用	37
2.6.1 汽车平均技术速度	37
2.6.2 汽车合理拖载	40
2.7 汽车动力性的试验	43
2.7.1 汽车动力性指标	43
2.7.2 汽车动力性试验方法	44
思考题	47
第3章 汽车燃料经济性	49
3.1 汽车燃料经济性的评价指标	49
3.1.1 百公里燃油消耗量	49
3.1.2 其他评价指标	55
3.1.3 汽车燃油消耗量标准	57
3.2 汽车燃油经济性的计算	59
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	59
3.2.2 利用定额算法进行汽车运行燃油消耗量的计算	61
3.2.3 利用试验法进行燃料消耗量的计算	62
3.3 汽车燃料经济性的分析	63
3.3.1 影响汽车燃料经济性的因素	63
3.3.2 提高汽车燃料经济性的措施	66
3.4 汽车燃料消耗量的试验	69
3.4.1 汽车燃料消耗量测试原理	69
3.4.2 汽车燃料消耗量的道路试验	72
3.4.3 燃料消耗量的室内试验	74
思考题	75
第4章 汽车行驶安全性	76
4.1 交通事故与交通安全	76
4.1.1 交通事故	76
4.1.2 交通安全	78



4.1.3 安全行驶	79
4.2 汽车制动性	79
4.2.1 汽车制动性的评价指标	80
4.2.2 影响汽车制动性的因素	85
4.2.3 汽车制动性的试验	87
4.2.4 汽车制动性的标准	91
4.3 汽车操纵稳定性	94
4.3.1 轮胎的侧偏特性	95
4.3.2 汽车稳态转向特性	97
4.3.3 汽车纵向稳定性	100
4.3.4 汽车侧向稳定性	101
4.3.5 影响汽车操纵稳定性的因素	104
4.3.6 汽车操纵稳定性的试验	105
4.4 汽车被动安全性	109
4.4.1 汽车事故分析	109
4.4.2 被动安全性的评价方法	115
4.4.3 内部被动安全性	116
4.4.4 外部被动安全性	120
4.4.5 汽车被动安全性的试验	121
思考题	122
第5章 汽车通过性	124
5.1 汽车通过性的评价指标	124
5.1.1 间隙失效	124
5.1.2 汽车轮廓通过性	125
5.1.3 汽车支承通过性	127
5.2 汽车通过性的影响因素	128
5.2.1 结构因素对汽车通过性的影响	128
5.2.2 使用因素对汽车通过性的影响	132
5.3 汽车通过性的试验	133
5.3.1 通过性试验的主要内容	133
5.3.2 土壤强度的测定	134
5.3.3 土壤三轴试验	136
思考题	137
第6章 汽车舒适性	138
6.1 汽车行驶的平顺性	138
6.1.1 汽车振动及其传递途径	138
6.1.2 汽车行驶平顺性的评价	140
6.1.3 改善汽车行驶平顺性的途径	144
6.1.4 汽车行驶平顺性的试验	145



6.2 汽车的空气调节性能与居住性	148
6.2.1 汽车的空气调节性能	148
6.2.2 汽车居住性	149
6.2.3 汽车空气调节的性能试验	149
思考题	152
第7章 汽车环保性	153
7.1 汽车排气公害	153
7.1.1 汽车污染源	153
7.1.2 汽车主要污染物的产生与危害	154
7.1.3 汽车排放标准	158
7.1.4 汽车排放试验规范	161
7.2 汽车噪声公害	165
7.2.1 汽车噪声的来源	165
7.2.2 汽车噪声限值	167
7.2.3 噪声测量仪器	168
7.2.4 噪声试验	168
7.3 汽车电磁干扰公害	170
7.3.1 汽车内部的电磁噪声	170
7.3.2 汽车外部的电磁噪声	171
思考题	172
第8章 汽车户籍管理与税费	173
8.1 汽车户籍管理	173
8.1.1 汽车注册登记	173
8.1.2 汽车核发证件	174
8.1.3 汽车异动登记	178
8.1.4 汽车登记的工作程序	181
8.2 汽车的年检与审检	182
8.2.1 汽车年检与审检的分类	182
8.2.2 汽车年检与审检的主要内容	185
8.3 汽车税费	186
8.3.1 车辆购置税	187
8.3.2 车船税	187
8.3.3 通行费和过渡费	188
8.3.4 公路运输管理费	189
8.3.5 汽车保险费	189
思考题	193
第9章 汽车运行材料的合理使用	194
9.1 汽车燃料的合理使用	194
9.1.1 车用汽油的合理使用	194



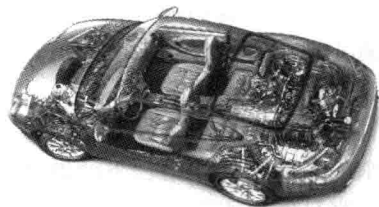
9.1.2 车用柴油的合理使用	197
9.1.3 汽车新能源	201
9.2 润滑材料的合理使用	203
9.2.1 发动机油的合理使用	203
9.2.2 汽车齿轮油的合理使用	206
9.2.3 汽车润滑脂的合理使用	208
9.3 车用工作液	209
9.3.1 汽车制动液的合理使用	209
9.3.2 冷却液的合理使用	212
9.3.3 汽车液压油的合理使用	215
9.3.4 汽车风窗玻璃清洗液的合理使用	216
9.4 轮胎的合理使用	217
9.4.1 轮胎胎侧标记	217
9.4.2 轮胎的选择	220
9.4.3 轮胎合理使用的措施	222
思考题	227
第10章 汽车在特殊条件下的使用	228
10.1 汽车在走合期的使用	228
10.1.1 汽车的走合期	228
10.1.2 走合期的使用特点	228
10.1.3 汽车走合期应采取的技术措施	229
10.2 汽车在低温条件下的使用	230
10.2.1 低温条件对汽车使用的影响	230
10.2.2 改善汽车低温使用性能的主要措施	233
10.3 汽车在高温条件下的使用	235
10.3.1 高温条件对汽车使用的影响	235
10.3.2 改善汽车高温条件使用性能的主要措施	237
10.4 汽车在高原和山区条件下的使用	238
10.4.1 高原山区对汽车使用的影响	238
10.4.2 改善汽车高原山区使用性能的主要措施	240
10.5 汽车在坏路或无路条件下的使用	243
10.5.1 坏路或无路条件对汽车使用的影响	244
10.5.2 改善汽车坏路或无路使用性能的主要措施	245
10.6 汽车合理拖挂	247
10.6.1 汽车组织拖挂运输的可能性	247
10.6.2 确定拖挂质量的原则	248
10.6.3 汽车拖挂后对总成寿命的影响	248
10.6.4 汽车拖挂后的驾驶特点	248
10.6.5 汽车拖挂应注意的问题	250



思考题	250
第 11 章 汽车技术状况及其变化	251
11.1 汽车技术状况变化的原因与影响因素	251
11.1.1 汽车技术状况变化的分类	251
11.1.2 汽车技术状况变化的外观症状	251
11.1.3 汽车技术状况变化的原因	252
11.1.4 汽车技术状况变化的影响因素	254
11.2 汽车技术状况的变化规律	256
11.2.1 汽车技术状况变化规律的类型	256
11.2.2 汽车技术状况的渐发性变化过程	257
11.2.3 汽车技术状况的突发性变化过程	257
11.3 汽车技术状况的分级	260
11.3.1 二手车的汽车技术状况等级	261
11.3.2 营运车的汽车技术状况等级	261
思考题	262
第 12 章 汽车使用寿命	264
12.1 汽车损耗	264
12.1.1 有形损耗	264
12.1.2 无形损耗	265
12.2 汽车使用寿命的评价标准	266
12.2.1 汽车使用寿命的分类	266
12.2.2 汽车经济使用寿命的评价标准	266
12.3 汽车折旧	269
12.3.1 等速折旧法	269
12.3.2 快速折旧法	269
12.4 汽车更新	272
12.4.1 最小平均用法确定更新周期	272
12.4.2 低劣化数值法确定更新周期	273
12.4.3 应用现值及投资回收系数估算法确定更新周期	274
12.4.4 面值法	276
12.5 汽车报废	277
12.5.1 按规定使用年限进行强制报废	277
12.5.2 按行驶里程进行引导报废	277
思考题	278
参考文献	279

第 1 章

汽车运用基础



1.1 汽车运用条件

汽车运用条件是指影响汽车完成运输工作的各类外界条件。它主要包括社会经济条件、气候条件、道路条件、运输条件和汽车运行技术条件等。

1.1.1 社会经济条件

社会经济条件是指一个国家的经济、社会发展水平及国家管理经济的手段和方式等因素的总和。不同的社会经济条件对汽车运输的组织、汽车的合理利用都有直接的影响。任何一项社会活动，其生产方式都应与社会经济条件相适应，只有这样，这项社会活动才能顺利地实施和进行。

社会经济条件是制约汽车运用的关键要素，我们必须根据不同时期、不同地区的具体条件，合理调整策略，并采用科学的方法及手段做好汽车运用工作，充分发挥其在国民经济中的作用。

1.1.2 气候条件

汽车是全天候运载工具，可以在春夏秋冬、风沙雨雪、晴阴昼夜、酷暑寒冬、潮湿腐蚀等各种气候条件下从事运输工作。气候条件对汽车运用的主要影响因素有：气温、降水量、湿度、风力、风向、大气压力、太阳辐射热等。

1. 气温

我国气候突出的特点是：夏季炎热，冬季严寒，南北温差大。

夏季，如 7 月，除青藏高原和大、小兴安岭外，大部分地区的平均气温在 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，供油系统易产生气阻；发动机动力下降；轮胎升温快，易爆裂；在没有空调的驾驶室内，驾驶人极易疲劳、困倦，影响行车安全。

冬季，黑龙江省北部地区 1 月平均气温在零下 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。汽车在寒冷的地区运行，发动机起动困难，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，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；空气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使零件磨损加剧。

除气候不同外，还因地形（如山岭、重丘、微丘和平原）和地势（海拔高度）不同影响汽车运用。在高原地区，如海拔达 1000m 以上时，空气明显稀薄，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，以至驾驶人体力消耗大，易出现头晕和四肢无力等现象。另外山区、高原天气变化剧烈，易发生行车事故。

上述不同气候条件对汽车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，以提高汽车对气候的适应程度。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，制订相应的技术措施，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。

1.1.3 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作用和影响，这种作用和影响，主要来自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，《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）将我国公路分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路五个等级。

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。

一级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 15000~30000 辆的车辆流量要求，能成为连接高速公路、大城市结合部、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。



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。

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 辆的车辆流量要求,成为沟通县及城镇的集散公路。

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,我国的公路仍不能满足汽车运输的发展需要。截至 2012 年底,全国公路通车总里程达 424 万 km。截至 2013 年底,我国高速公路总里程已达 104468km,超越了美国的 9.2 万 km,居世界第一。2013 年发布的《国家公路网规划(2013—2030 年)》提出,未来我国公路网总规模约 580 万 km,其中国家公路约 40 万 km。在 40 万 km 的国家公路中,普通公路网 26.5 万 km,国家高速公路网 11.8 万 km。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状况发生根本性的转变,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”。根据交通运输部颁布的 JTG H20—2007《公路技术状况评定标准》,公路养护质量分为优、良、中、次、差五个等级。评定项目包括龟裂、裂缝、沉陷、车辙、波浪拥包等内容,满分为 100 分。

好路率和养护质量综合值都与汽车运行无关,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,路面平整度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影响的程度。路面平整度的评价指标一般采用路面行驶质量指数(RQI)来评价。RQI 的计算公式为

$$RQI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 IRI}}$$

式中 IRI——国际平整度指数,单位为 m/km;

a_0 ——高速公路和一级公路采用 0.026,其他等级公路采用 0.0185;

a_1 ——高速公路和一级公路采用 0.65,其他等级公路采用 0.58。

国际平整度指数(IRI)可用路面平整度采用路面平整度仪检测,也可用三米直尺检测。路面不平度的人工评定标准见表 1-1。

表 1-1 路面不平度的人工评定标准

技术等级	优	良	中	次	差
RQI	≥90	≥80, <90	≥70, <80	≥60, <70	<60
三米直尺/mm	≤10	>10, ≤12	>12, ≤15	>15, ≤18	>18
颠簸程度	无颠簸,行车平稳	有轻微颠簸,行车尚平稳	有明显颠簸,行车不平稳	严重颠簸,行车很不平稳	非常颠簸,行车不平稳

1.1.4 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、影响汽车运用的各种因素。汽车运输



可分为货车运输（简称货运）和客车运输（简称客运）两种类型。

1. 货车运输条件

货车运输条件主要包括货物类别、货物运输量、货运距离、装卸条件、运输类型和组织特点。

1) 货物类别。所有被接受运输的商品或物资，从接受承运到交送至收货人为止，统称为货物。货物的分类可有以下几种方法。

① 按装卸方法分

堆积货物——没有包装的、不能计点个数的货物，如：煤、土、砂等。

计件货物——可以计点个数的货物，可有包装或无包装。

罐装货物——无包装的液体货物，通常用自卸罐车运输。

② 按运输和保管条件分

普通货物——无特殊要求，可用通用车辆运输的货物。

特殊货物——在运输过程中必须采用特别措施，才能保证其无损的货物。特殊货物又分为特大、沉重、超长、危险、易腐货物等。

③ 按货物批量分

大批货物——一次运输数量大的货物。

小批货物——少量运输的货物。

2) 货物运输量。货物运输量（简称货运量）是指在货物运输中，完成或需要完成的货物数量（t）。

货物周转量——在货物运输中，完成或需要完成的运输工作量（ $t \cdot km$ ）。

货物运输量——货运量和货物周转量的总称。

3) 货运距离。货物运输由装货点到卸货点间的距离。货运距离（简称运距）是主要的运输条件之一，很大程度上决定了运输车辆的利用效率，并对汽车的结构和性能提出了许多要求。

4) 货物装卸条件。货物装卸条件决定汽车装卸货物的停歇时间、装卸货物的劳动量和费用，从而在很大程度上影响汽车的运输生产成本。运距越短，装卸条件要求应越好。

5) 运输类型及组织特点。货物运输类型有多种分类方法，如短途货运、长途货运、城市货运、城间货运、营运货运、自用货运、分散货运和集中货运等。

货运的组织特点主要取决于汽车运行路线。

2. 客车运输条件

客运对汽车使用性能最基本的要求是为乘客提供最佳的方便性。

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，座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乘客乘坐舒适性，有的还需要配备长途卧铺；同时，座位要宽大舒适，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。

除了货运和客运汽车，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，这些特种用途汽车的结构都是根据工作需要和工作现场的条件确定的。

1.1.5 汽车运行技术条件

1. 机动车安全运行技术条件

为保证汽车的安全行驶、运行可靠，机动车运行必须符合国家标准 GB 7258—2012《机动车运行安全技术条件》的规定。其中主要技术条件（部分）如下。

1) 汽车外观整洁，装备齐全，紧固可靠，各部件应完好，并具有正常的技术性能。

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

3) 底盘各总成连接牢固，无过热、无异响，性能良好，各润滑部位不缺油，钢板弹簧无断裂或错开现象，轮胎气压正常，汽车、挂车连接和防护装备齐全、可靠。

4) 转向轻便灵活，转向节及转向节臂、横拉杆和直拉杆及球销不得松旷且性能良好，前轮定位符合要求。

5) 汽车制动性能符合规定，挂车与牵引车意外脱离后，挂车应能自行制动，牵引车的制动仍然有效。

6) 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；客座椅齐全整洁、牢固；货车车厢无漏洞，栏板销钩牢固、可靠。

7) 汽车的噪声及废气排放应符合有关规定。

8) 灯泡、信号、仪表和其他电气设备应配备齐全，工作正常、可靠。

2. 汽车危险货物运输规则

汽车运载易爆、易燃、有毒、放射性等危险货物时，必须符合《汽车危险货物运输规则》(JT 617—2004)的规定。危险货物运输车的特殊要求如下。

1) 专门用于运送易燃和易爆物品的危险货物运输车应备有消防器材并具有相应的安全措施，排气管应装在罐体/箱体前端面之前并且不高于汽车纵梁上平面的区域，安装符合 GB 13365—2005《机动车排气火花熄灭器》的规定，机动车尾部应安装接地装置。

2) 罐式危险货物运输车的罐体顶部应设置具有足够强度的倾覆保护装置，且该装置应装备有能将积聚在其内部的液体排出的排放阀；罐体顶部的管接头、阀门及其他附件的最高点应低于倾覆保护装置的最高点至少 20mm。

3) 罐式危险货物运输车的罐体及罐体上的管路和管路附件不得超出汽车的侧面及后下部防护装置，罐体后封头及罐体后封头上的管路和管路附件与后下部防护装置的纵向距离应大于等于 150mm。

3. 特种货物运输运行技术条件

汽车装载散装、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. 特殊条件下汽车运行技术条件

汽车在等外道路、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，必须采取确实有效的技术措施，以保障行车安全。



汽车驾驶操作水平明显地影响汽车零件磨损、燃料经济性和污染物排放率。熟练的驾驶人在平路、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。正确和熟练的驾驶操作不但能保证汽车安全运行，而且能将汽车行驶的技术速度提高 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%。

1.2 汽车使用性能的评价指标

汽车的使用性能是指汽车能适应使用条件而发挥最大工作效率的能力。它是汽车选型配备的主要依据，也是汽车运用的先决条件。

汽车技术水平的高低，主要由汽车性能的优劣显示，而在汽车使用中评价汽车性能的好坏，必须先给定使用条件，在此条件下方可分析汽车的技术性能与使用条件是否相适应。所以，汽车的使用性能好，即表示汽车对具体的使用条件是适应的；反之，即为不适应。

汽车的主要使用性能指标见表 1-2。

表 1-2 汽车的主要使用性能指标

使用性能		量标及评价参数
容载量		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)，货厢单位面积 (m^2/t)，座位数和可站立人数
动力性		最高车速，加速能力，爬坡能力，平均行驶速度
使用方便性	操纵轻便性	每百公里平均操纵作业次数，操作力 (N)，驾驶人座椅可调程度，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，主要总成的更换里程，可靠度，故障率，故障停车时间
	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
燃料经济性		最低燃料消耗量，平均最低燃料消耗量
环保性		噪声级，排放量，电波干扰
通过性		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，轮胎对地面单位压力，前、后轮辙重合度，低速档的动力性，驱动轴数，最小转弯半径
行驶安全性	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
乘坐舒适性	平顺性	振动频率，振动加速度及变化率，振幅

1.2.1 容载量与质量利用

1. 容载量

容载量与装载质量、车厢尺寸、货物密度、座位数和站立乘客的地板面积等有关。载货汽车的容载量常用比装载质量 (t/m^3) 和装载质量利用系数评价。



$$\text{比装载质量} = \frac{\text{汽车装载质量}}{\text{车厢容积}}$$

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

比装载质量、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能力。它决定了某车型装载何种货物能够装满车厢，或能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。为了避免汽车超载，不宜通过增加栏板高度来适应轻泡货物的需要，汽车栏板的标准设计高度一般约在 600mm 以下。汽车装载质量越大，越不适合装载密度低的货物。

2. 质量利用

汽车的质量利用表征了汽车整备质量与装载质量之间的关系，以整备质量利用系数 (t/m^3) 表示。

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

整备质量利用系数是衡量现代载货汽车制造技术进步的重要指标之一。除了不断完善汽车结构和制造技术外，降低汽车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，轻型货车约为 1.1，中型货车约为 1.35，重型货车约为 1.3 ~ 1.7。平头汽车的整备质量利用系数一般比长头汽车高。由货车改形的自卸汽车，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。

1.2.2 汽车的使用方便性

汽车的使用方便性是汽车的一项综合使用性能，用于表征汽车在运行过程中，驾驶人和乘客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。

1. 操纵轻便性

操纵轻便性是指驾驶人在驾驶汽车的过程中劳动强度的高低。评价指标通常为驾驶人施于操纵机构的力、汽车运行时驾驶人的操纵次数、工作装置的位置和装备情况、视野及后视镜的装置情况、照明及信号装置是否完善等。

驾驶人的操作次数通常用换挡、踏离合器和制动踏板的次数表征。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 100km 行程的操作次数。一般选用多辆同型号汽车进行试验，以排除驾驶人技术水平和操作习惯差异的影响。

驾驶人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。适当增加驾驶座椅的高度，减小坐垫与靠背的倾角，可显著改善驾驶人劳动条件。为了保证不同身高的驾驶人都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，并且座椅和靠背的倾角也可调节，即驾驶座椅应具有多维调节的功能；同时，转向盘的位置还应按照驾驶人的需要调节。

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、油和冷却液温度、燃料消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