

QCH

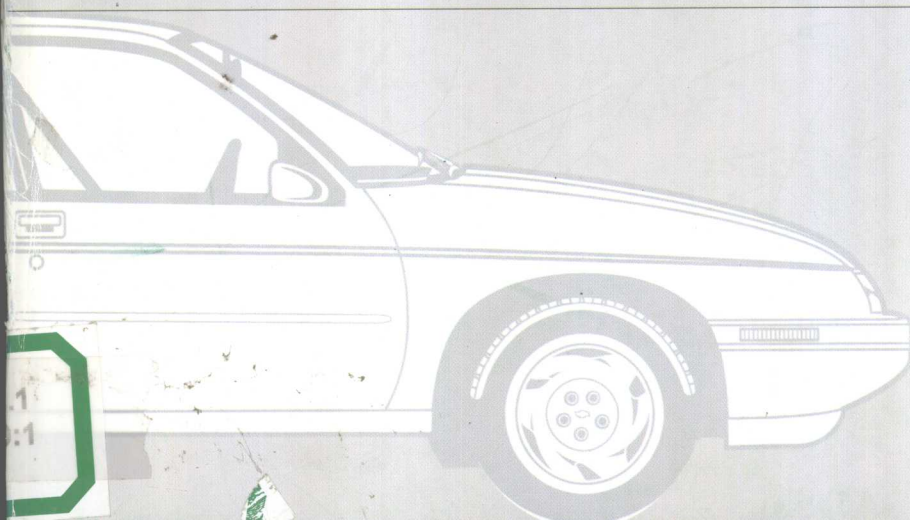
全国中等职业技术学校汽车类专业教材

QUANGUO ZHONGDENG ZHIYE JISHU XUEXIAO QICHELEI ZHUANYE JIAOCAI



汽车驾驶技术

QICHE JIASHI JISHU (第二版)



 中国劳动社会保障出版社

QCH

U471.1
W920:1

全国中等职业技术学校汽车类专业教材

汽车驾驶技术

(第二版)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车驾驶技术/吴宗保等编. —2版. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2004

ISBN 7-5045-4320-9

全国中等职业技术学校汽车类专业教材

I. 汽… II. 吴… III. 汽车-驾驶技术 IV. U471.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 037626 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出 版 人: 张梦欣

*

世界知识印刷厂印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 9印张 223千字

2004年7月第2版 2004年7月第1次印刷

印数: 8000册

定价: 15.00元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

前 言

进入 21 世纪,我国的汽车工业迅速发展,汽车保有量大幅度提高,汽车领域先进技术不断涌现。这对汽车专业技能人才的数量和素质都提出了更高、更新的要求,特别是汽车维修行业,每年需要新增近 30 万从业人员。为适应汽车维修企业的需要,培养高素质的汽车专业技能人才,我们在广泛调研的基础上,对 1998 年组织编写的汽车专业教材进行了全面修订,同时,还组织编写了汽车专业模块教材。

在整个教材编写过程中,我们力求体现以下基本原则:

一是以企业需求为依据,科学确定培养目标,以学生就业为导向,合理安排教材的知识和技能结构;二是反映汽车专业的技术发展,突出表现该专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法,使学生更多地了解或掌握最新技术的发展及相关技能;三是教材体系在学习内容、教学组织、学习评价等方面为学校提供较大的选择空间,以满足各地区不同的教学需要。

基于以上原则,在坚持培养学生综合素质的同时,本套教材在内容设置方面,以国家有关的职业标准(中级)为基本依据,摒弃“繁难偏旧”的内容;在结构安排方面,突出学生岗位能力的培养,不单纯强调学科体系的完整;在确定实习车型方面,兼顾汽车工业发展的现状和学校的办学条件,同时,尽量多地介绍不同层次的车型,给学校以较大的选择空间;在教材呈现形式方面,力求图文并茂、通俗易懂,使学生易于接受。

教材的编写工作得到了浙江、山东、江苏、安徽、陕西、广西、广东、天津等省、自治区、直辖市劳动保障厅(局)教研室和有关学校的大力支持,在此表示衷心的感谢。

劳动和社会保障部教材办公室

2004 年 6 月

简介

本书根据劳动和社会保障部培训就业司颁发的《汽车类专业教学计划》和《汽车驾驶技术教学大纲》编写，供中等职业技术学校汽车类专业使用。内容包括：汽车驾驶的相关知识、汽车驾驶基础、道路驾驶、特殊条件下的驾驶、应用驾驶、道路运输、车辆维护及交通安全等。

本书也可作为职业培训教材和自学用书。

本书由吴宗保、缴海光、孔昭铭、戴强、陈忻、林泉、杨丽红编写，吴宗保主编；单志强主审。

目 录

第一章 汽车驾驶的相关知识	(1)
§ 1—1 汽车行驶中的主要作用力	(1)
§ 1—2 汽车的使用性能	(4)
§ 1—3 汽车运行的条件	(9)
§ 1—4 汽车的分类	(11)
第二章 汽车驾驶基础	(13)
§ 2—1 汽车仪表及信号装置的识别与各种开关的使用	(13)
§ 2—2 汽车操纵装置的运用	(19)
§ 2—3 汽车驾驶基础知识	(22)
§ 2—4 场内驾驶训练	(29)
第三章 道路驾驶	(38)
§ 3—1 平坦道路驾驶	(38)
§ 3—2 坡道山路驾驶	(43)
§ 3—3 城市道路驾驶	(46)
§ 3—4 高速公路驾驶	(51)
§ 3—5 夜间驾驶	(54)
§ 3—6 重车驾驶	(56)
§ 3—7 一般情况的判断与处理	(57)
§ 3—8 危险情况的应急处理	(60)
第四章 特殊条件下的驾驶	(62)
§ 4—1 通过凹凸道路、障碍物、桥梁、铁路、隧道和涵洞的驾驶	(62)
§ 4—2 在泥泞、翻浆路面上的驾驶	(64)
§ 4—3 雨雾冰雪环境驾驶	(65)
§ 4—4 严寒与高温条件下的驾驶	(67)
§ 4—5 高原、沙漠及林区驾驶	(68)
第五章 应用驾驶	(71)
§ 5—1 汽车磨合期的驾驶	(71)

§ 5—2 牵引驾驶	(72)
§ 5—3 其他类型车辆的使用	(74)

第六章 道路运输

§ 6—1 货物运输	(79)
§ 6—2 旅客运输	(84)
§ 6—3 危险物品运输	(85)

第七章 车辆维护及交通安全

§ 7—1 车辆的日常维护	(90)
§ 7—2 正确选用燃润料及节约燃料的驾驶方法	(91)
§ 7—3 轮胎的正确使用与维护	(98)
§ 7—4 交通安全教育与救护伤员的方法	(100)
§ 7—5 安全装置	(103)

附录 1 道路交通标志和标线 (节选)

附录 2 中华人民共和国道路交通安全法

第一章 汽车驾驶的相关知识

§ 1—1 汽车行驶中的主要作用力

一、驱动力的产生

要使汽车以一定的速度运动，必须从外部对汽车施加一个推力，以克服汽车运动中所遇到的阻力。这个推动汽车运动的力称作驱动力。

汽车从静止到开始运动（起步），再到正常行驶的过程中，都将受到外界各种阻力的影响。这些阻力主要有滚动阻力、空气阻力、上坡阻力和加速阻力等。

1. 驱动力的产生

汽车发动机产生的扭矩通过传动系统传给驱动轮。驱动轮上的扭矩 M_t 产生一个对地面的圆周力 F_o ，地面则对驱动轮作用一个反作用力 F_t ， F_t 与 F_o 大小相等、方向相反，如图 1—1 所示。 F_t 即为驱动汽车行驶的外力，称为汽车的驱动力。其值为：

$$F_t = \frac{M_t}{r}$$

式中 M_t ——作用于驱动轮的扭矩， $N \cdot m$ ；

r ——车轮半径， m 。

2. M_t 与发动机有效扭矩 M_e 的关系

发动机扭矩 M_e 经传动系统传到驱动轮，由于传动系的降速增扭作用，使驱动轮上获得的扭矩 M_t 比发动机的有效扭矩 M_e 扩大了数倍，即：

$$M_t = M_e i_k i_o \eta_T$$

式中 M_e ——发动机有效扭矩， $N \cdot m$ ；

i_k ——变速器的传动比；

i_o ——主减速器传动比；

η_T ——传动系的机械效率。

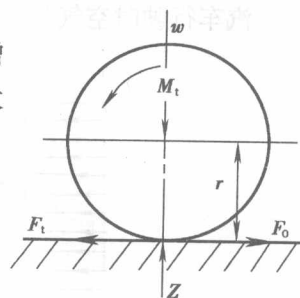


图 1—1 汽车的驱动力

所以

$$F_t = \frac{M_e i_k i_o \eta_T}{r}$$

由此可见，汽车的驱动力与发动机的有效扭矩、变速器传动比、主减速器传动比和传动系的机械效率成正比，与车轮半径成反比。

3. 传动系的机械效率

发动机发出的功率 P_e 经传动系传至驱动轮时消耗了部分功率，该部分功率也可以称作

传动系的功率损失 P_t 。传动系的功率损失由汽车离合器、变速器、万向传动装置及主减速器的功率损失组成。得出传动系的机械效率为：

$$\eta_T = \frac{P_e - P_t}{P_e} = 1 - \frac{P_t}{P_e}$$

不同类型的汽车，其传动系的机械效率不同，一般轿车为 0.90 ~ 0.92；货车为 0.80 ~ 0.90；越野车为 0.75 ~ 0.85。

二、汽车行驶中的阻力

汽车行驶中的阻力有滚动阻力 F_f 、空气阻力 F_w 、上坡阻力 F_i 和加速阻力 F_j 。汽车行驶的总阻力为：

$$\sum F = F_f + F_w + F_i + F_j$$

上述阻力中，滚动阻力和空气阻力在任何行驶条件下均存在。上坡阻力和加速阻力仅在一定行驶条件下存在，在水平道路上、等速行驶时，没有上坡阻力和加速阻力。

1. 滚动阻力

滚动阻力产生的原因有：

(1) 道路变形 汽车轮胎在松软路面上滚动时会挤压道路，轮胎与道路间发生摩擦，道路受挤压产生的塑性变形要消耗一定的能量。

(2) 轮胎变形 汽车行驶时其轮胎会产生变形，并处于变形、恢复的循环之中，一部分能量也会消耗在轮胎各组成部分相互间的摩擦上。

滚动阻力可用下式计算：

$$F_f = Gf$$

式中 G ——汽车质量，kg；

f ——滚动阻力系数。

2. 空气阻力

汽车行驶时空气与车身的摩擦形成了空气阻力，如图 1—2 所示。

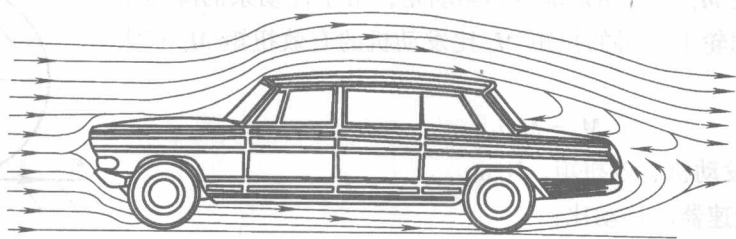


图 1—2 汽车的空气阻力

空气阻力可用下式计算：

$$F_w = \frac{C_D A v_a^2}{21.15}$$

式中 v_a ——空气相对于汽车的速度，km/h（无风时， v_a = 汽车速度；顺风时， v_a = 汽车速度 - 风速；逆风时， v_a = 汽车速度 + 风速）；

A ——迎风面积， m^2 ；

C_D ——空气阻力系数。

空气阻力系数 C_D 值的大小可以表示出汽车车身流线型的程度。 C_D 值越小，汽车车身的流线造型就越好。

3. 上坡阻力

汽车上坡行驶时，重力沿坡道斜面的分力阻碍汽车行驶的作用力称为上坡阻力，用 F_i 表示，如图 1—3 所示，由此上坡阻力 $F_i = G \cos \alpha$ 。

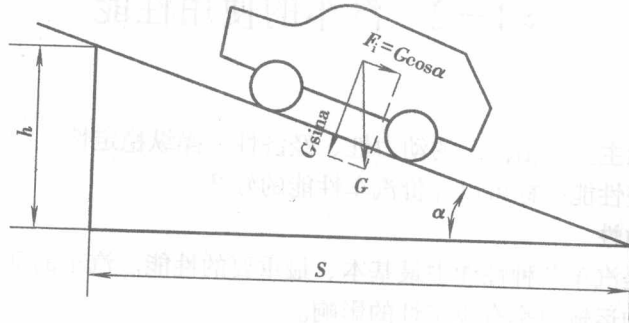


图 1—3 汽车的上坡阻力

4. 加速阻力

汽车加速行驶时，惯性力作用方向始终与汽车运动方向相反，称为加速阻力。行车减速行驶时，惯性力与汽车运动方向相同。用公式可表示为：

$$F_j = \frac{\delta G a}{g}$$

式中 δ ——旋转质量换算系数；

a ——汽车加速度，

g ——重力加速度， 9.8m/s^2 。

三、汽车行驶的条件

1. 汽车行驶的驱动条件

汽车的驱动力用以克服各种阻力。若驱动力大于滚动阻力 F_f 、空气阻力 F_w 、上坡阻力 F_i 之和，汽车将加速行驶；若驱动力小于三个阻力之和，汽车将减速行驶以至停车。因此，汽车行驶的第一个条件是：

$$F_t = F_f + F_w + F_i$$

上式称汽车行驶的驱动条件。

2. 汽车行驶的附着条件

增大驱动力只有在驱动轮与路面不发生滑转时才有效。在轮胎和路面一定的条件下，驱动力增大到一定程度驱动轮将出现滑转现象。这表明汽车行驶除受驱动条件的制约外，还受到轮胎与地面附着条件的限制。

地面对轮胎切向的反作用力的极限值称为附着力 F_ϕ ，它与地面对驱动轮的法向反作用力成正比。为了避免驱动轮产生滑转现象，汽车行驶还要满足第二个条件，即附着条件：

$$F_t < F_\phi = F_z \phi$$

式中 F_z ——作用于所有驱动轮的地面法向反作用力；

ϕ ——附着系数，与轮胎结构及路面条件有关。

可见，若要汽车在道路上正常行驶，必须同时满足驱动和附着条件，即：

$$F_t + F_w + F_i < F_t < F_\phi = F_z \phi$$

§ 1—2 汽车的使用性能

汽车的使用性能主要包括汽车的动力性、经济性、操纵稳定性、制动性、通过性及行驶平顺性等，通过这些性能指标可以评价汽车性能的好坏。

一、汽车的动力性

汽车的动力性是汽车各种性能中最基本、最重要的性能。汽车的动力性直接影响汽车的平均速度，对汽车的运输效率有决定性的影响。

1. 汽车的动力性指标

(1) 汽车最高车速 汽车满载，在平直、良好的水泥或沥青路面上用最高挡行驶时达到的最高速度，称为汽车的最高车速。

(2) 汽车加速能力 在各种使用条件下汽车迅速增加行驶速度的能力称为汽车的加速能力。

评价汽车加速性能的指标有三个，即：加速过程中的加速度 a_j 、加速时间 t 和加速行程 s 。 a_j 越大， t 、 s 越短，其加速性越好。人们常用原地起步加速时间与超车加速时间来表明汽车的加速能力。超车加速时间是指用最高挡或次高挡由某一中等车速开始，加速到最高车速的 80% 时所需的时间（或通过某一段距离所需要的时间）。因为超车时，两车并行容易发生交通事故，所以加速能力强的汽车可以使并行时间缩短，有效地保证了行车安全。

(3) 汽车的上坡能力 汽车的上坡能力用最大爬坡度来评定。最大爬坡度是指汽车满载时在良好路面上，用最低挡等速行驶所能克服的最大道路坡度。货车一般在 30%（16.5°）左右，越野汽车一般在 60%（30°）左右，轿车发动机功率较大时，其上坡能力较好。

2. 影响汽车动力性的因素

(1) 结构因素 影响汽车动力性的结构因素主要有发动机参数、主减速器速比、变速器的挡数和速比、汽车外形和轮胎等。

(2) 使用因素 影响汽车动力性的使用因素有汽车的技术状况、驾驶员的驾驶技术、汽车的维护质量和运行条件等。

二、汽车的通过性

汽车的通过性是指汽车在一定的装载质量下，以足够高的平均车速通过各种恶劣路面及无路地面时克服各种障碍物的能力。

1. 汽车通过性的几何参数

汽车通过性的几何参数在一定程度上表示了汽车可以通过高低不平地段和障碍物的能力。汽车通过性的主要几何参数有：最小离地间隙 h 、接近角 α 、离去角 β 、纵向通过半径

R 和最小转弯半径 r 等, 如图 1—4 所示。

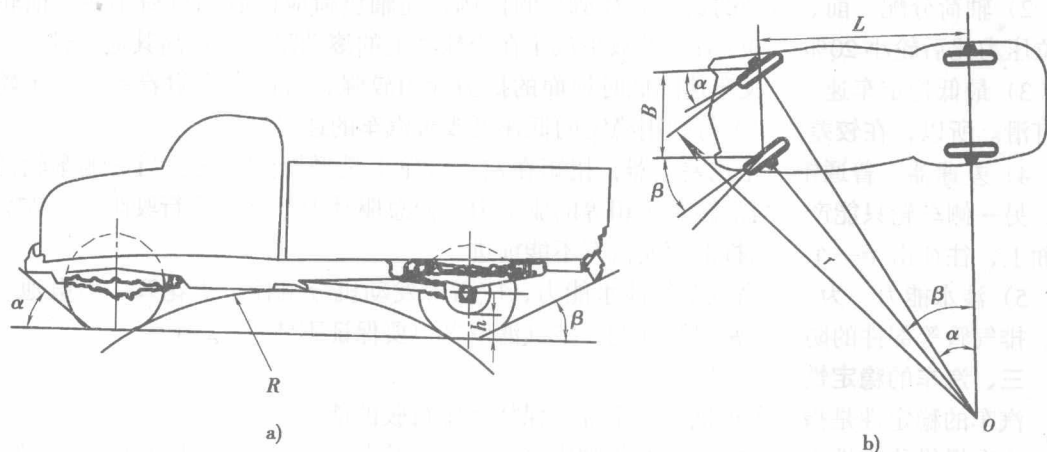


图 1—4 汽车通过性几何参数

a) 几何参数 b) 最小转弯半径

(1) 最小离地间隙 h 是指汽车(除车轮外)的最低点与路面之间的距离。它表明了汽车无碰撞地越过石块、土堆和树桩之类障碍物的能力。一般汽车的前桥、飞轮壳、变速器、消声器和后桥主减速器外壳等地方离地间隙较小。由于主减速器齿轮直径较大, 因此主减速器外壳离地间隙一般最小。

(2) 接近角 α 从汽车前端最低点向前轮引一条切线, 切线与地面形成的夹角称为接近角, 它表明汽车接近障碍物时不发生碰撞的可能性。汽车的前悬越短, 接近角越大, 其通过性越好。

(3) 离去角 β 从汽车后端最低点向后轮外缘引一条切线, 切线与地面之间形成的夹角即为离去角, 汽车离去角越大, 其通过性越好。

(4) 纵向通过半径 R 是指与前后轮及两轴之间最低点相切圆的半径, 它表明汽车能够无碰撞地通过小丘、拱桥等障碍物的能力。纵向通过半径越小, 汽车的通过性能越好。

(5) 最小转弯半径 r 是指汽车转弯时, 当转向盘转动到极限时, 转向中心到汽车外侧车轮轨迹的最小距离。

2. 影响汽车通过性的主要因素

(1) 使用因素

1) 轮胎 在松软路面上行驶时, 适当降低轮胎气压可以增加轮胎与地面的接触面积, 降低对路面的单位压力, 减少滚动阻力, 增加附着系数。在坚硬路面上行驶时, 适当提高轮胎气压, 可以减少轮胎变形, 减少滚动阻力。另外, 轮胎花纹对附着系数有很大的影响, 应根据不同的使用条件选择不同花纹的轮胎。

2) 驾驶方法 驾驶方法对汽车的通过性也有很大影响, 驾驶员应针对不同情况采取不同的驾驶方法。

(2) 结构因素

1) 前、后车轮轮距 汽车前、后轮轮距相等, 并具有相同的轮胎宽度时, 后轮沿着被

前轮压实的轮辙行驶，可以提高汽车的通过性。

2) 轴荷分配 前、后轴的负荷应有适当的比例，前轴负荷应比后轴负荷小些。前轮的单位压力比后轮小 20% ~ 30% 时，可减小汽车在松软路上的滚动阻力，提高其通过性。

3) 最低稳定车速 行驶车速降低时地面的抗剪能力较强，可以提高附着系数，车轮不易打滑。所以，在较差路面上行驶用稳定的低速可改善汽车的通过性。

4) 差速器 普通锥齿轮式差速器，扭矩在左、右轮上是平均分配的。当一侧车轮滑转时，另一侧车轮只能产生与滑转车轮相等的驱动力，使总驱动力不能克服行驶阻力。在恶劣路面上，往往由于一个车轮打滑而使汽车不能前进。

5) 涉水能力 为了提高汽车的涉水能力，应考虑发动机分电器、火花塞、蓄电池、油尺、排气管等部件的防水（密封）问题，空气滤清器也要保证不能进水。

三、汽车的稳定性

汽车的稳定性是指汽车抵抗外界干扰、保持稳定行驶的能力。

汽车操纵稳定性直接影响汽车的行驶安全。操纵稳定性好，汽车的动力性能充分发挥，可提高其行驶速度。

1. 纵向、横向稳定性

汽车的纵向稳定性是指汽车在纵向坡道上行驶时抵抗侧翻和滑移的能力。汽车在纵向坡道上行驶，随着坡度的增大，作用在前轴上的地面法向反作用力不断减小，纵向稳定性会降低。因此，降低汽车重心的高度，防止货物移动，可提高汽车的纵向稳定性。

汽车的横向稳定性是指汽车抵抗侧翻和侧滑的能力。重力的侧向分力、曲线运动的离心力、侧向风力和不平道路的侧向冲击等是引起侧翻和侧滑的主要原因。所以，加宽轮距、降低重心、增加胎宽，可以提高汽车的横向稳定性。

2. 操纵稳定性

影响操纵稳定性的主要因素有：

(1) 重心位置 降低汽车重心的位置可以提高汽车横向和纵向的稳定性。

(2) 汽车的轴距、轮距 加长轴距可以提高汽车的纵向稳定性，但使汽车的转向性能变差；加宽轮距，可以提高汽车的横向稳定性。

(3) 道路状况 平坦道路、大附着系数、大弯道半径、小纵坡，以及弯道外侧较高的适当横向坡度，均能提高汽车行驶的操纵稳定性。

(4) 行驶情况 控制汽车在崎岖山区、滑溜路面、弯道上的行驶速度也是提高操纵稳定性的重要措施。

(5) 转向系的技术状况 随着汽车使用时间的延长，转向系机件的磨损也会加大，原有正确的几何尺寸和配合间隙、前轮定位值等都会发生变化使得转向系技术状况变坏，影响汽车的操纵稳定性。

(6) 轮胎的技术状况 轮胎的技术状况对操纵稳定性有直接影响。行驶中，轮胎（尤其是前胎）爆裂会使汽车急剧偏转方向；轮胎表面磨损严重，使其对路面的附着能力变差，易产生滑动或侧滑；补胎造成的前轮不平衡使汽车行驶中会发生摆动；轮胎气压不足或不均匀也会影响汽车的操纵稳定性。

(7) 汽车的装载 汽车超长装载、违章装载会使汽车的纵向稳定性遭到破坏，所以，汽车应均衡装载、捆扎牢固。

此外, 汽车的制动性和转向特性也会影响其操纵的稳定性。

四、汽车的经济性

汽车的经济性是指汽车以最少的燃料消耗量完成单位运输工作量的能力, 它是汽车的主要性能指标之一。

1. 汽车经济性评价指标

(1) 单位行驶里程燃料消耗量 ($\text{kg}/100\text{ km}$ 或 $\text{L}/100\text{ km}$) 该指标只能用于比较同类型汽车的燃料经济性, 也可分析不同部件装在同一汽车上的燃料经济性。

(2) 单位运输工作量燃料消耗量 ($\text{kg}/100\text{ t}\cdot\text{km}$ 或 $\text{L}/100\text{ t}\cdot\text{km}$) 该指标可以用来比较不同类型、不同装载质量的汽车的燃料经济性。

2. 影响经济性的主要因素

(1) 行驶速度 由于经济车速接近中速, 因此中速行驶比较省油, 是提高燃料经济性的有效途径。

(2) 挡位使用 在良好路面上既可以用高档行驶, 也可以用低挡行驶时, 用高档行驶比较省油, 但节气门开度不能过大, 否则加浓装置参加工作, 油耗反而上升。

(3) 汽车的技术状况 为了保持汽车良好的技术状况, 必须认真执行汽车维修规范。正确地维护和调整工作, 可以提高发动机的性能, 降低汽车的行驶阻力。

(4) 驾驶和使用水平 正确地驾驶和使用汽车, 可以降低汽车的燃料消耗量。应做到: 保持发动机冷却液温度和润滑油温度; 保持传动系各总成的温度; 使汽车以接近各挡位的经济车速行驶, 尽量采用高速挡行驶; 合理利用加速、滑行的驾驶方法; 驾驶操作做到脚快手快, 起步及行驶中缓加速, 换挡要及时, 合理使用制动。

(5) 运行条件的影响 气温、海拔高度、道路等运行条件对燃料经济性的影响也很大。气温影响进气温度, 在高原地区行驶, 由于空气稀薄、充气量不足, 发动机动力性、燃料经济性下降; 路基、路面、弯道、坡度、交通流量等道路条件对燃料消耗量的影响也很大。

五、汽车的制动性

汽车在行驶过程中, 视需要强制地减速以致停车, 或在下长坡时维持一定行驶速度的能力称为汽车的制动性。

汽车的制动性是评价汽车安全性能的主要指标。汽车具有良好的制动性能, 才能保证汽车安全行驶, 提高汽车的行驶速度, 充分发挥汽车的各种使用性能。

1. 制动性的评价指标

(1) 制动效能 指制动时所产生的制动减速度、制动距离和制动时间, 以及在台架上测试的制动力。

(2) 制动效能的恒定性 长期多次制动产生的热量会降低制动效能。制动器抵抗热衰退的能力称为制动效能的恒定性。

(3) 制动方向的稳定性 指汽车在制动时按指定方向行驶的能力。制动跑偏、侧滑或失去转向能力是引起制动时方向不稳定的主要原因。

2. 影响汽车制动性的使用因素

(1) 汽车的装载质量 汽车装载质量明显地影响到轴间载荷, 即影响到地面附着力的_{大小}, 制动距离会由于装载质量不同而有差异。实践证明, 装载质量越大, 制动距离会相应增

长。另外,装载质量和方式不同时,会影响汽车重心位置的变化,从而也会影响汽车的制动距离。

(2) 制动的初速度 制动初速度高时,需要通过制动消耗的运动能量就大,制动距离就会延长。制动初速度越高,通过制动器转化产生的热量越多,制动器的温度也越高,导致制动蹄片摩擦材料的热衰退严重,摩擦系数明显下降,从而使制动距离增长。

(3) 车轮制动器 车轮制动器的摩擦副、制动毂的材料对制动器的摩擦力矩和制动效能都有很大影响。制动器的技术状况和使用维修情况有关:制动摩擦片的表面不清洁易造成制动不灵;制动器的间隙过大,制动反应时间将加长,使制动距离增加;使用过程中,采取降温措施,可以防止制动器过早产生热衰退现象。

(4) 道路情况 不同的道路附着系数不同,汽车制动时地面制动力也不同。附着系数越大,在相同车速下,制动距离就越短,反之就越长。

(5) 利用发动机制动 发动机的内摩擦力矩和泵气损失可用来作为制动时的阻力矩,而且发动机的散热能力要比制动器强得多。因此,可以把发动机作为辅助制动器。

(6) 驾驶技术 制动时,如车轮能保持接近抱死而未抱死的状态,可获得最大的制动力。此种状态可通过迅速交替地踏下和放松制动踏板来实现。

六、汽车行驶的平顺性

汽车行驶时,路面不平会引起振动。汽车行驶时对路面不平度的隔振特性称为汽车的平顺性。

1. 平顺性的评价

(1) 车身的固有频率 固有频率是指弹性系统由于偶然的干扰而离开平静平衡位置在弹性恢复力作用下的振动频率。车身的固有频率大约在 $60 \sim 85$ 次/min。车身的固有频率低于 40 次/min 时,人有晕车的感觉;高于 150 次/min 时,人有明显的冲击感。

(2) 加速度 人体的生理反应除受车身振动频率影响外,还受加速度的限制。在某些振动频率下,人体能够承受的加速度比较大,而在另一些振动频率下,人体承受的加速度比较小。

2. 影响汽车平顺性的主要因素

汽车是一个复杂的振动系统,行驶平顺性涉及的对象是“路面—汽车—人”构成的系统。影响平顺性的主要因素有道路情况、汽车结构和汽车的技术状况等。

(1) 道路对平顺性的影响 道路不平是引起汽车振动的主要原因,对汽车行驶平顺性影响很大。汽车在不平路面上行驶时,车身和前后车桥都要承受来自地面的冲击作用。汽车振动的强烈程度取决于道路状况和行驶速度,汽车沿不平度交替变化的路面行驶时可引起强迫振动。道路上相邻凹凸表面的距离越短、汽车行驶速度越高,当强迫振动频率与汽车固有频率接近或相等时,便会发生共振。

(2) 影响车身振动频率的因素 车身固有振动频率决定于悬挂质量和悬架刚度,钢板各弹簧片之间的润滑状况是影响悬架刚度的因素之一。润滑不良使得弹簧片之间的摩擦阻力增大,可使弹簧片部分或全部地锁住,相当于使悬架刚度增加,从而使车身的振动频率增加,汽车的平顺性变坏。悬架上的质量也影响到车身的振动频率。如货车满载比空车的平顺性好,是由于满载汽车悬挂上的质量比空车大得多,振动频率比空车小。

在悬挂装置中采用减振器,对车身的自振频率影响不大,但能使车身振动位移迅速衰

减, 缩短振动时间。

七、汽车的加速性

汽车加速性能是指汽车在平直良好的路面上用一档或二挡起步, 以最大的加速度并恰当选择最有利的时机换挡, 逐步换至最高挡位后达到某一预定距离或车速所用的时间。汽车加速性能是确保汽车机动性、灵活性的重要性能指标, 它使汽车在超车、穿越复杂路段时具有更卓越的能力, 是现代汽车特别是小轿车必备的能力, 也有利于保障行车安全。

§ 1—3 汽车运行的条件

一、车辆条件

1. 汽车技术条件状况的定义与分类

汽车技术条件状况是定量测得的, 是表征某一时刻汽车外观和性能参数值的总和。因此, 汽车技术条件状况包括外观和性能两部分。汽车运行工作的效率、安全性以及对运行环境的污染和干扰的程度, 完全由车辆运行时的技术状况决定。汽车技术条件状况分为完好、不良和极限三种。

汽车完好技术状况是汽车完全符合技术文件规定所要求的状况。处于完好状况的汽车, 不但性能发挥正常, 而且外观外形均符合有关技术文件的要求。

汽车不良技术状况是汽车不符合技术文件规定的任一要求的状况。处于这种状况的汽车, 可能是主要性能指标不符合技术文件规定, 不能完全发挥它应有的功能; 也可能是主要性能指标完全符合技术文件要求, 而外观、外形及其他次要性能指标不符合技术文件规定, 但并不影响汽车功能的发挥。

汽车极限技术状况是汽车技术条件状况参数达到了技术文件规定的极限值的情况。汽车技术条件状况参数可用来评价汽车的使用性能。

2. 汽车技术条件状况变化的外观症状

汽车在使用过程中, 随着行驶里程的增加, 技术状况将逐渐变坏, 致使汽车的动力性下降、经济性变差、可靠性降低, 同时相继出现种种外观症状。其中主要有: 最高行驶速度降低; 加速时间与加速距离增长; 燃料与润滑油消耗量增加; 制动迟缓、失灵, 转向沉重; 行驶中出现振抖、摆动或异响; 尾气排放增多或有异常气味; 因技术故障而修理的次数增多。

3. 汽车技术条件状况变化的原因

了解汽车技术条件状况发生变化的原因, 对于完善汽车结构、维持汽车处于最佳状况、预防出现不良情况和故障具有重要意义。

汽车使用过程中, 其总成、机构技术状况发生变化的原因: 第一, 是机构本体在工作过程中组成元件间相互作用的结果; 第二, 是汽车使用和保管环境条件的影响; 第三, 是偶然因素 (主要是零件的隐蔽缺陷及过载) 作用的结果。

4. 汽车技术条件状况变化的影响因素

(1) 汽车结构因素 保证汽车结构设计合理, 提高制造装配质量, 合理选用材料, 能够

提高汽车的使用性能和可靠性。反之，设计制造的缺陷或薄弱环节必将对汽车的技术性能和使用寿命造成不良的影响。

(2) 汽车使用因素 汽车使用因素有运用条件、运行材料品质、驾驶技术和维修质量等。

二、道路条件

汽车在高原地区行驶时，由于气压低、空气稀薄，发动机的充气量减小。汽车行驶在陡而长的坡路地段，发动机冷却系极易“开锅”，导致汽车的动力性与经济性下降，不仅行驶安全受到威胁，而且常伴有其他故障发生。

1. 高原地区对汽车使用性能的影响

(1) 对发动机动力性的影响 随着海拔的升高，气压会逐渐降低、空气密度减小，发动机充气量下降，汽车动力降低。

(2) 燃料消耗量增加 汽车在高原地区行驶时，由于空气密度变化很大，空燃比变小，混合气变浓，使发动机的油耗上升。

(3) 在高原地区行车，机油温度高、变质快，会加剧机件的磨损；汽车功率下降时，发动机满负荷工作又导致机油变稀；燃烧不完全的过浓混合气窜入曲轴箱，也会冲淡机油，加剧机件磨损。

2. 高原地区条件下汽车使用的技术措施

为提高发动机的动力性、经济性和行车安全，采取的措施有：提高发动机压缩比、改进配气相位、调整点火系和供油系、采用进气增压。

高原地区安全行驶的措施有：采用辅助制动器、采用矿油型制动液、采用制动毂淋水降温装置；改善发动机的冷却与保温条件；改善汽车灯光条件，确保夜间行车安全；加强汽车维护。

3. 汽车在恶劣路面或无路条件下的使用特点

汽车在恶劣路面或无路条件下的使用特点是：驱动车轮与路面的附着力减小，车轮滚动阻力增大，路面上的障碍物影响汽车通过。汽车在上述路面使用时，燃料消耗量比正常使用条件下约高出 35%。从使用方面改善恶劣道路行车的技术措施有：设法降低滚动阻力，提高车轮与路面的附着力，防止车轮滑转；采用合理的驾驶方法；正确地选用汽车轮胎。

三、气候条件

1. 低温条件下的使用特点

低温条件是指气温在 -5°C 以下。汽车在低温条件下的使用特点是：发动机起动困难，各总成磨损严重，热状况不良，燃料、润滑油消耗量增加，橡胶制品强度减弱，行车条件变坏。

(1) 发动机起动困难 气温在 -15°C 时发动机还可以起动。但气温再低，冷车起动有一定困难，而当气温在 -40°C 时，不经预热发动机则完全不可能起动。

(2) 汽车总成磨损严重 汽车在低温条件下使用时，各主要总成磨损都比较大，尤其是发动机的磨损更为明显，燃料消耗增加。

(3) 在低温条件下，汽车零件材料的物理机械性能将发生变化。

2. 改善汽车低温使用性能的主要措施

改善汽车低温使用性能的主要措施有：合理选用燃润料，预热发动机，防止冷却系冻冰，调整供油系、点火系，车轮装用防滑装置等。