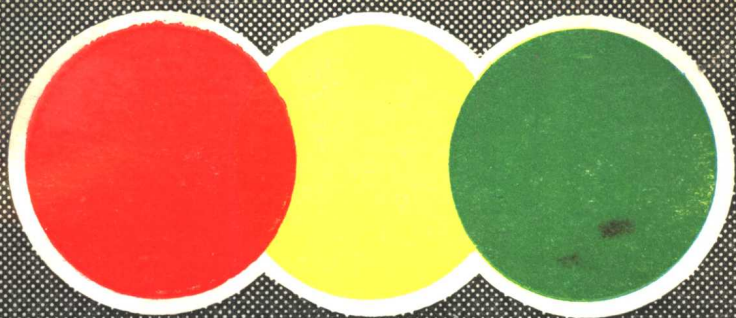




G A

人民警察学校公安交通管理专业统编试用教材

机动车 驾驶知识

《机动车驾驶知识》编写组

人民警察学校公安交通管理
专业统编试用教材

机动车驾驶知识

《机动车驾驶知识》编写组

群众出版社
一九九一年·北京

(京)新登字093号

人民警察学校公安交通管理专业统编试用教材

机动车驾驶知识

《机动车驾驶知识》编写组

群众出版社出版、发行 新华书店经销

北京四季青印刷厂印刷

850×1168毫米 32开本 6.25印张 151千字

1991年11月 第1版 1991年11月第1次印刷

ISBN7-5014-0753-3/U·4 定价：3.90元

印数：00001—25000册

前 言

为适应人民警察学校公安交通管理专业教学需要，根据公安部制订的《人民警察学校公安交通管理专业教学计划》要求，我们组织吉林、山西、上海、苏州、烟台等十多所人民警察学校和北京、上海公安交通管理部门的部分干部、教师编写了一套“人民警察学校公安交通管理专业统编试用教材”，供人民警察学校公安交通管理专业教学和广大干警自学使用。这本《机动车驾驶知识》就是其中的一种。

这套教材是以马列主义、毛泽东思想为指导，以党的基本路线和党中央、国务院对公安工作的指示以及公安工作的有关规定为依据，总结公安交通管理工作的实践经验，结合人民警察学校公安交通管理专业教学实际编写的。教材力求正确阐明公安交通管理学和相关学科的基本理论、基本知识，既注意教材的深度和广度适应人民警察学校培养人才的需要，又考虑到便于广大干警自学，并在内容上突出知识性和应用性。这套教材是按照教学大纲要求，在统一组织下，分组集体编写的。各门教材经过编写组多次研究讨论，集思广益，最后由公安部有关部门审核定稿。

参加《机动车驾驶知识》编写组的单位及各章的执笔人有：烟台公安干部中专学校赵德义（第三、五章），于学卿（第一、二、四章），山西省人民警察学校温志刚（第六、七、八章）。全书由赵德义同志负责统稿。

由于是第一次组织编写人民警察学校公安交通管理专业教材，缺乏经验，加之时间短，难免有不足之处。在试用中如发现有不当之处，应以党的方针、政策和现行法律、法令的规定为准。

公安部政治部教育训练部

一九九一年三月十一日

目 录

第一章 汽车驾驶基础理论	(1)
第一节 汽车行驶基本原理.....	(1)
第二节 汽车的使用性能.....	(6)
第二章 汽车驾驶基础训练	(17)
第一节 操纵装置及仪表的识别和运用.....	(17)
第二节 场地驾驶训练.....	(23)
第三节 道路驾驶训练.....	(35)
第四节 特殊情况下的驾驶训练.....	(46)
第五节 式样驾驶.....	(49)
第三章 汽车行驶安全知识	(54)
第一节 制动对安全行车的影响.....	(55)
第二节 行驶速度与车辆间距.....	(63)
第三节 行驶速度与安全.....	(66)
第四节 违章操作对汽车安全行驶的影响.....	(69)
第四章 汽车的保养	(85)
第一节 汽车保养的作用.....	(85)
第二节 汽车保养的注意事项.....	(86)
第三节 汽车保养技术要求.....	(88)
第四节 定期和走合的保养.....	(90)
第五节 汽车日常维护的内容.....	(95)
第五章 汽车常见的故障排除	(98)
第一节 汽油机故障的排除.....	(98)
第二节 柴油机燃料系故障的排除.....	(127)

第三节	底盘常见故障的排除·····	(132)
第六章	摩托车驾驶基础理论·····	(151)
第一节	操纵装置及仪表的识别·····	(151)
第二节	场地驾驶训练·····	(156)
第三节	道路驾驶训练·····	(161)
第四节	安全驾驶常识·····	(167)
第七章	摩托车的保养·····	(169)
第一节	摩托车保养的技术要求·····	(169)
第二节	走合和季节保养·····	(173)
第三节	摩托车保养的注意事项·····	(174)
第八章	摩托车常见故障的排除·····	(177)
第一节	发动机常见故障的排除·····	(177)
第二节	电气设备常见故障的排除·····	(184)
第三节	变速器常见故障的排除·····	(188)
第四节	后传动装置常见故障的排除·····	(189)
第五节	制动系常见故障的排除·····	(190)
参考书目 ·····	(192)	

第一章 汽车驾驶基础理论

汽车是一种高效率的交通工具，要正确地驾驶汽车，就必须掌握汽车行驶的基本原理，熟悉汽车的各种性能。本章将阐述汽车行驶的基本原理与使用性能。

第一节 汽车行驶基本原理

一、汽车的驱动力

要使静止的汽车开始行驶，或者在行驶中保持一定的速度，就必须对汽车施加一个与行驶方向相同的推动力，用来克服与汽车运动方向相反的各种阻力。这个推动汽车行驶的外力称为驱动力。

驱动力产生的过程是：汽车发动机工作产生的扭矩经过传递机构传递至驱动轮，驱动轮便产生一个作用于路面的力 F ，根据牛顿第三定律，在驱动轮与路面接触处，路面则对驱动轮作用一个反作用力 F_t ， F_t 与 F 大小相等，方向相反，是作用在驱动轮上推动汽车前进的驱动力。

驱动力的数值可由下式表示：

$$F_t = \frac{M_t}{r}, N \quad (1-1)$$

式中： M_t ——作用于驱动轮的扭矩， $N \cdot m$ ；

r ——车轮半径， m 。

M_t 是由发动机产生经传动系传至驱动轮的扭矩，由于传递机构有降低转速增大扭矩的作用，使驱动轮的扭矩大为增长。

$$M_1 = M_{ci} i_{k1} \eta_r, N \cdot m \quad (1-2)$$

式中: M_e ——发动机的有效扭矩, $N \cdot m$;

i_k ——变速器传动比;

i_o ——主减速器传动比;

η_r ——传动机械效率。

将式(1-1)代入(1-2)中, 得

$$F_t = \frac{M_e i_k i_o \eta_r}{r}, \quad N \quad (1-3)$$

发动机扭矩可由下式确定:

$$M_e = \frac{9550 P_e}{n}, \quad N \cdot m \quad (1-4)$$

式中: n ——发动机的转速, r/min ;

P_e ——发动机在转速为 n 时的功率, KW 。

$$\text{则: } F_t = \frac{9550 P_e i_k i_o \eta_r}{n r}, \quad N \quad (1-5)$$

由上式可以看出, 当汽车用某一档位行驶时, i_k 和 i_o 变为常数, η_r 及 r 也认为是常数, 由(1-3)可知, 驱动力 F_t 与发动机扭矩 M_e 成正比变化; 由(1-5)式得, 驱动力 F_t 与发动机的功率 P_e 成正比变化, 与发动机的转速 n 成反比变化。

二、汽车的附着力和附着系数

汽车的附着力是指抵抗驱动轮在路面上产生滑转的能力。附着力的多少, 与道路状况、汽车质量、行驶速度、轮胎气压及其花纹形状等有关。

汽车的附着力对汽车的驱动力有限制作用。在驱动轮与路面之间不产生滑转现象时, 增加发动机的扭矩、加大传动比可以加大汽车的驱动力。如果驱动轮在路面滑转时, 加大驱动力只能提高驱动轮滑转的速度, 而不能增加地面的切向反作用力。因此, 驱动力的最大值等于车轮与地面间的附着力, 即

$$F_{t\max} = F\varphi = Z\varphi \quad (1-6)$$

式中: $F\varphi$ ——轮胎与路面之间的附着力,

Z ——作用在所有驱动轮上的地面法向反作用力;

φ ——轮胎与路面的附着系数。

这就是汽车正常行驶的附着条件, 如果 $F_t > F\varphi$, 车轮将产生滑转, 汽车不能行驶。

由(1—6)式可知, 附着系数为驱动轮切向反作用力可达到的最大值与法向反作用力之比值。在坚硬干燥的路面上, 车轮与路面的附着系数等于车轮与路面的摩擦系数。而在松软的路面上, 由于路面会发生变形, 此时附着系数不仅取决于轮胎与土壤或泥沙的抗剪强度, 因此, 附着系数可能在很大的范围内变化。附着系数的值可用试验的方法取得。

常见路面附着系数值见表1-1。

三、汽车行驶中的各种阻力

汽车行驶中的阻力可分为滚动阻力、空气阻力、上坡阻力和加速阻力。

(一) 滚动阻力

滚动阻力就是车轮在路面上滚动时所损失的能量的总称。滚动阻力产生的原因如下:

1. 轮胎变形: 车辆行驶时轮胎在径向、切向及侧向都会产生变形, 并处在变形、恢复的循环中, 引起轮胎的构成物质产生内部摩擦, 消耗了一部分机械能, 使轮胎发热。轮胎变形大可增加车轮的滚动阻力。如载重车后轮的负荷比前轮大, 因而后轮的滚动阻力也大些。轮胎变形是产生滚动阻力的主要原因。

2. 道路变形: 车轮滚动时, 由于轮胎的压力作用会引起路面的变化, 要消耗一定能量, 当路面变形大时, 由此产生的滚动阻力也随着增加。

3. 车轮的轴承损失, 及除传动系外各部分震动的能量消耗, 主要是悬架零件间的摩擦与减震器的能量消耗。

表 1-1 常见路面附着系数值

路 面		轮 胎 类 型		
类 型	表面状态	高压轮胎	低压轮胎	越野轮胎
混凝土及沥青路面	干 燥	0.50—0.70	0.70—0.80	0.70—0.80
	潮 湿	0.35—0.45	0.45—0.55	0.50—0.60
渣油路面	干 燥	0.50—0.90	0.60—0.70	0.60—0.70
	潮 湿	0.20—0.30	0.30—0.40	0.45—0.55
坚实土路面	干 燥	0.45—0.55	0.55—0.65	0.55—0.65
碎石路面	干 燥	0.50—0.90	0.60—0.70	0.60—0.70
积雪路面		0.20—0.30	0.20—0.40	0.20—0.40
结冰路面		0.05—0.10	0.10—0.15	0.10—0.15

车轮滚动时的滚动阻力等于滚动阻力系数与车轮负荷之乘积。滚动阻力系数是车轮在一定条件下滚动时所需之推力与车轮负荷之比。

(二) 空气阻力

汽车直线行驶时受到的空气作用在行驶方向上相反的力称为空气阻力。

空气阻力可分为摩擦阻力与压力阻力两大部分。摩擦阻力是由于空气的粘性在车身表面产生的切向力的合力在行驶方向的分力。摩擦阻力与车身表面质量及表面积有关，约占空气阻力 8 ~ 10%。压力阻力是作用在汽车外形表面上的法向压力的合力在行驶方向上的分力。

压力阻力由四部分组成：

形状阻力：形状阻力是由车身前后部压力差所引起的阻力。

汽车行驶时，前方的空气受到排挤，压力升高，车身尾部空气稀薄形成涡流，引起负压，将汽车吸住。其值与车身外形有关，约占空气阻力的55~60%。

干扰阻力：突出于车身表面的部分所引起的空气阻力。约占空气阻力的12~18%。如车门把手、后视镜、翼子板、悬架导向杆等。

诱导阻力：汽车上下部压力差（即升力）在水平方向的分力。约占空气阻力的5~8%。

内循环阻力：发动机冷却系、车身内通风等所需空气流经车体内部时形成的阻力。约占空气阻力的10~15%。

上述各种阻力所占比例的数值，是以轿车为例给出的，可见形状阻力所占比例最大。

（三）上坡阻力

当汽车上坡行驶时，汽车重力沿坡道的分力称为上坡阻力。上坡阻力 F_i 由（1—7）式确定，如图1—1。

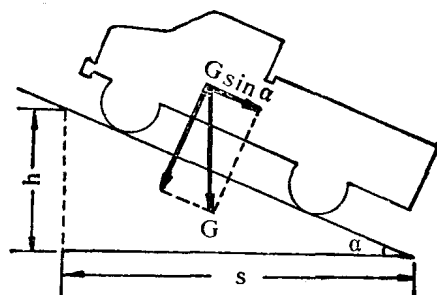


图 1-1 上坡阻力

$$F_i = G \sin \alpha, \text{ kg} \quad (1-7)$$

当 α 较小（ $\alpha < 10^\circ \sim 15^\circ$ ）时，

$$G \sin \alpha \approx G \tan \alpha = G \frac{h}{s} = G_i$$

式中: G ——汽车总重, kg ;

i ——坡度, 坡度高与水平距离之比。

(四) 加速阻力

运动中的汽车具有保持原来运动状态不变的特性, 即惯性。当汽车要加速时, 汽车的惯性阻碍了加速, 这就是加速阻力。加速阻力由两部分组成, 即汽车的整体质量在加速直线运动中所消耗的力, 和其中的旋转部件在加速旋转运动中所消耗的力。

第二节 汽车的使用性能

汽车的使用性能指汽车能适应使用条件而发挥最大工作效率的能力。了解和掌握了汽车的使用性能, 可以根据其使用要求和使用条件, 最大限度地发挥汽车的工作效率。评价汽车使用性能的指标很多, 现将一些主要使用性能的概念及其评价指标介绍如下:

一、动力性

汽车的动力性是汽车最基本、最重要的性能, 它直接影响着汽车的平均技术速度和运输生产效率。汽车的动力性主要可由三方面的指标来评定。

(一) 最高车速 (km/h)

汽车的最高车速指汽车满载在水平良好路面上所能达到的最高行驶速度, 此时发动机节气门全开, 变速器应挂入最高档。

(二) 加速时间 (s)

常用原地起步加速时间与行驶中加速时间来表明汽车的加速能力。原地起步加速时间指汽车由第 1 档起步并以最大的加速强度 (包括选择合适的换档时机) 逐步换至高档后到达某一预定的距离或车速所需的时间。行驶中加速时间指用最高档或次高档由某一中等车速全力加速至某一高速所需的时间。原地起步的加速

能力一般用汽车由 0—400m 的秒数或 0—80.5km/h 所需用的时间来表示。

加速时间愈短，表明汽车的加速性能愈好，则使用低速档的时间愈短，平均技术速度就愈高。特别是高速轿车对加速时间尤为重视。

（三）最大爬坡度（%）

最大爬坡度指汽车满载时用变速器最低档位在坚硬路面上等速行驶所能克服的最大道路坡度。所谓坡度，是指坡道的垂直高度与坡道的水平距离之比。

轿车经常行驶在较好的平坦路面上，所以一般不强调它的爬坡能力。货车要在各种路面上行驶，所以要求它有足够的爬坡能力，其最大爬坡度一般在 30% 即 16.5° 左右，越野汽车对爬坡能力要求更高，一般最大爬坡度在 60% 即 30° 左右或更高。

二、通过性

汽车的通过性是指汽车在一定载质量下能够以足够高的平均车速通过各种坏路及无路地带和克服各种障碍物的能力。如通过松软路面：松软的土壤、沙漠、雪地、沼泽地，和通过坎坷不平地段及障碍物：陡坡、侧坡、台阶、壕沟等。

通过性主要取决于车辆的几何参数，同时，车辆的结构因素、使用因素对通过性也有很大影响。

（一）汽车通过性的主要几何参数如图 1—2 所示。

1. 最小离地间隙 h

最小离地间隙是指汽车后桥主减速器外壳最低点与路面之间的距离。

2. 纵向通过半径 ρ

纵向通过半径是在汽车侧视图上作出的前、后轮及两轴中间轮廓线相切的圆半径。它表示汽车能够纵向无碰撞地通过小丘、拱桥等障碍物的轮廓尺寸。纵向通过半径值愈小，通过性愈好。

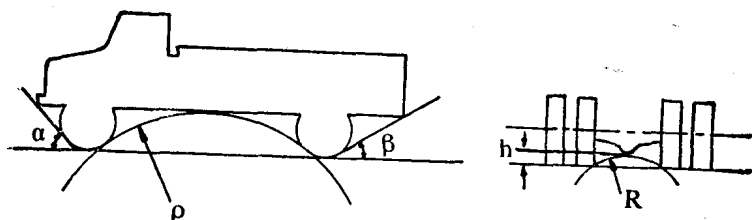


图 1-2 汽车通过性的几何指标

ρ 纵向通过半径; R 横向通过半径; h 最小离地间隙; α 接近角; β 离去角

3. 横向通过半径 R

横向通过半径是在汽车的正视图上作出与左右轮及与车轴轮廓线相切的圆弧半径。它表示汽车通过小丘、凸起路面的能力。汽车的轮距愈小, 横向通过半径愈小, 汽车的通过性也就愈好。

4. 接近角 α 与离去角 β

自汽车前端突出点向前轮引切线与路面之间的夹角称为接近角。它表示汽车接近障碍物时不发生碰撞的可能性。自汽车后端突出点向后轮引切线与路面之间的夹角称为离去角。接近角和离去角愈大, 则汽车的通过性愈好。

5. 最小转弯半径 r

汽车在转向过程中方向盘转到极限位置时, 前外轮滚过的轮迹中心到转向中心的距离称为最小转弯半径, 见图1—3。它是机动车性能的重要指标, 表明了汽车在最小面积内回转的能力, 以及通过狭窄弯曲地带或绕过障碍物的能力。

6. 车轮半径

汽车在不平路面行驶时, 经常要超越垂直障碍物。汽车克服垂直障碍物(台阶、壕沟等)的能力与车轮半径有关。对于后轮驱动的汽车, 所能克服的垂直障碍物的最大高度可取 $H = \frac{2r}{3}$,

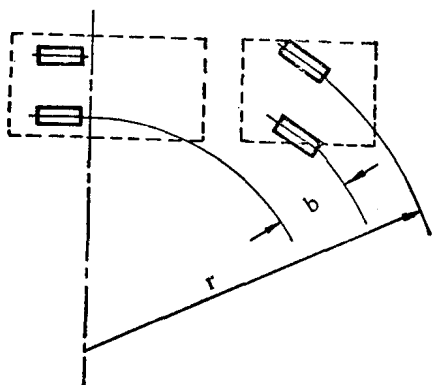


图 1-3 汽车转弯半径

对于前轮驱动的汽车 $H \approx r$ 。

如果壕沟边缘足够坚实，单轴驱动的双轴汽车所能越过的壕沟宽度可取为 $a \approx r$ ；对于双轴驱动的汽车 $a = 1.2r$ 。

7. 内轮差 b

汽车转弯时，内侧前轮轮迹和内侧后轮轮迹的半径差，称为内轮差，见图1—3。内轮差的大小同各车的转向角大小和轴距长短有关。转向角愈大，内轮差愈大，反之则小。轴距愈长，内轮差愈大，反之则小。

（二）影响汽车通过性的主要因素

汽车的通过性与汽车结构及使用条件有关。

1. 结构因素的影响

（1）前后轮距

车辆的前后轮距相等，并有相同的轮胎宽度时，后轮可以沿着已被前轮压实的轮辙行驶，会使汽车总的滚动阻力减小，提高通过性。所以现代越野汽车广泛采用单胎，各轴上的轮距相等，并增加了轴数。采用多轴可以降低车轮的负荷，减小单位压力，提高汽车在松软路面上的通过能力。

（2）驱动轮的数目

增加驱动轮的数目，可增加汽车的相对附着质量，增加驱动轮与路面的接触面积，充分利用驱动力。

（3）轴荷分配

采用前轴负荷适当小于后轴负荷的轴荷分配，使前轮的单位压力比后轮约小20~30%，可以减少在松软路面的行驶阻力。

（4）差速器

普通锥齿轮式差速器，扭矩基本是平均分配在左右轮上，当一侧车轮滑转时，另一侧车轮也只能产生同滑转的车轮相等的驱动力，使总的驱动力不能克服行驶阻力，汽车不能前进。

有些越野汽车上采用高摩擦自锁式差速器。例如滑块凸轮式差速器，它可以使转得慢的车轮得到较大扭矩，总的驱动力可以增加10~15%。装差速锁时，理论上两边车轮的驱动力可按各自的附着力来分配，提高汽车的通过性。

（5）涉水能力

为了提高车辆的涉水能力，应注意发电机的分电器、火花塞、蓄电池、曲轴箱通风口、机油尺等处的防水密封，并应保证空气滤清器不进水。

2. 使用因素的影响

（1）轮胎花纹

轮胎花纹对附着系数的影响很大。根据不同的使用条件选择轮胎花纹，可提高车辆的通过性。越野汽车应选择具有宽而深花纹的轮胎；汽车在松软地面上行驶时，轮胎花纹嵌入土壤，增加了土壤的剪切面积，使剪切系数提高；汽车在潮湿坚硬的路面上行驶时，只有轮胎花纹的凸起部分与路面接触，轮胎对地面的单位压力增加，以挤出水层，提高附着系数。

（3）轮胎气压

车辆在松软路面上行驶时，降低轮胎气压可以增加轮胎与地

面的接触面积，使轮胎对地面的单位压力降低，减小滚动阻力，增加附着系数。例如，胎内气压从 $0.3 \times 10^6 \text{ Pa}$ (3 kgf/cm^2) 降至 $0.05 \times 10^6 \text{ Pa}$ (0.5 kgf/cm^2) 时，附着系数可由0.17增加到0.48。在坚硬的路面上，适当提高轮胎气压可以减少轮胎的变形，使滚动阻力系数减小。近代越野汽车多装有中央充气系统，驾驶员可根据道路情况，随时调整轮胎气压，其变化范围通常为 $0.05 \times 10^6 \text{ Pa} \sim 0.3 \times 10^6 \text{ Pa}$ 。采用轮胎中央充气系统可以提高汽车的通过性。

三、制动性

汽车的制动性是指汽车行驶过程中能强制地将车速降低到任一要求的速度以至根据需要停车，并在下坡时控制汽车保持一定的行驶速度，以及使已停驶的汽车保持不动的能力。

制动性是汽车的主要性能之一，它的好坏直接关系到行车安全。现代汽车吨位增加、速度提高，改善汽车的制动性能就更具有十分重要的意义。只有当汽车具有良好的制动性能时，才能保证在安全行驶的前提下，提高汽车的平均技术速度。

(一) 作用在车轮上的制动力

汽车的制动过程也就是通过可以采用的不同方法，将汽车的动能转化为另一种能量的过程。当放松加速踏板之后，若不将传动系脱开，发动机的牵阻将产生制动作用。同时，空气阻力、道路阻力也会产生制动作用。但这些方法只能使车速得到较慢的降低，不能满足汽车行驶的需要，因此，汽车设有专门的制动设备。

汽车制动时，蹄片被凸轮撑开压在制动鼓上，这时蹄片与制动鼓之间产生摩擦作用形成制动力矩，此力矩使车轮与地面接触处产生的反作用力与汽车行驶方向相反，此力即阻止汽车运动的制动力。制动时，汽车具有的动能通过蹄片与制动鼓的摩擦做功转化为热能，被制动器吸收，并散发于周围大气中。汽车产生的总制动力 F_r ，只能小于或等于车轮与道路之间的附着力，在全部