

QICHE JIASHI XUNLIAN ZHINAN

汽车驾驶训练指南

袁 诚 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书较系统地介绍了汽车驾驶训练的方法，图文并茂，理论联系实际。通过对人的心理分析，指出驾驶训练的科学途径。其主要内容有：原地驾驶训练、实地驾驶训练、道路驾驶观察训练、汽车驾驶与节油、汽车驾驶训练心理知识、大型客车典型路线驾驶训练等。此外，还对汽车模拟驾驶器作了简要介绍。

本书可供驾驶员、培训人员和从事汽车运输工作的技术人员使用参考。

汽车驾驶训练指南

袁 诚 编著

人民交通出版社出版发行

(北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：7.5 字数：159千

1988年9月 第1版

1988年9月 第1版 第1次印刷

印数：0001—64200册 定价：1.75元



目 录

第一章 汽车理论浅说.....	1
一、汽车的行驶.....	1
二、汽车的通过性.....	4
三、汽车的稳定性.....	9
四、汽车的制动性.....	11
第二章 汽车操纵装置和仪表.....	12
一、操纵装置.....	15
二、指示仪表.....	18
三、附件操纵装置.....	19
第三章 原地驾驶训练.....	21
一、驾驶姿势训练.....	21
二、转动方向盘的训练.....	23
三、加速踏板的运用和操作训练.....	54
四、变速器的运用和操作训练.....	56
五、离合器的操作训练.....	58
六、制动器的操作训练.....	60
七、起动发动机、起步、停车和换档训练.....	61
八、发动机的起动和停熄训练.....	64
第四章 实地驾驶训练.....	68
一、出车前的准备和检查.....	68
二、起动发动机.....	69

三、起步、直线行驶、停车·····	69
四、换挡·····	71
五、制动器的运用·····	73
六、场地驾驶·····	78
七、平路驾驶·····	101
八、城市驾驶·····	112
九、坡道驾驶·····	122
十、通过障碍物及不平道路的驾驶·····	126
十一、通过铁路道口驾驶·····	130
十二、夜间驾驶·····	131
十三、山地、高原地区驾驶·····	134
第五章 道路驾驶观察训练·····	141
一、为什么要进行观察训练·····	141
二、视觉器官观察时的几个基本概念·····	142
三、道路驾驶观察训练·····	145
四、结束语·····	152
第六章 汽车驾驶与节油·····	153
一、保养和调整汽车各部系统·····	153
二、预热发动机和起动后升温·····	156
三、行驶速度·····	158
四、脚轻手快·····	159
五、行驶中发动机的温度·····	161
六、滑行·····	162
七、山区行车节油方法·····	167
八、正确制动·····	168
九、从驾驶员、汽车、道路之间关系方面谈节油·····	168
第七章 汽车驾驶训练心理知识·····	172

一、为什么要学习心理知识.....	172
二、驾驶观察训练.....	178
三、驾驶员注意的训练.....	183
四、汽车驾驶技能训练.....	193
五、汽车驾驶疲劳心理特征.....	202
附录.....	209
一、大型客车典型路线驾驶训练.....	209
二、汽车驾驶模拟器简介.....	225

第一章 汽车理论浅说

一、汽车的行驶

(一)驱动力

汽车发动机产生的动力，通过传动机构，作用在驱动轮上形成扭矩 M_K ，其方向如图 1-1 所示。驱动轮对路面作用一个圆周力 F_0 ，其方向与汽车行驶方向相反。由于路面与车轮之间的附着作用，同时路面对车轮施加一个反作用力 F_K 。这个反作用力，就是推动汽车向前行驶的驱动力。

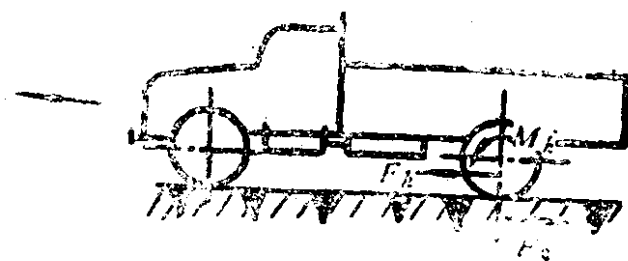


图1-1 驱动轮与路面间作用力示意图

驱动力 F_K 与汽车行驶方向相同，其数值与圆周力 F_0 相等，并作用在一条直线上。为了便于识别，画成如图 1-1 所示的形式。

作用在驱动轮上的扭矩 M_K 愈大，则圆周力 F_0 和驱动力 F_K 也愈大。当 F_K 增大到足以克服汽车在静止时所受的阻力时，汽车便开始行驶。

(二)附着力

汽车车轮在车重的作用下，与路面互相压紧贴合，从而

阻止车轮与地面相对滑动。这个阻止车轮相对地面滑动的最大切向反力 F_{ϕ} ，称为附着力。附着力的 大小，与道路状况、汽车质量、行驶速度、轮胎气压以及花纹形状等有关。

从附着力的含义及其作用可知，当圆周力 F_0 大于附着力 F_{ϕ} 时，地面不能阻止车轮滑转，汽车不能行驶。因此，最大驱动力是受附着力限制的，它只能小于或等于附着力，其关系可用下式表示： $F_k \leq F_{\phi}$ ，这便是汽车正常行驶的附着条件。破坏了这个条件，车轮产生滑转，汽车不能行驶。

(三)行驶阻力

汽车行驶受到的阻力有：滚动阻力、空气阻力、坡度阻力、惯性阻力。

1.滚动阻力

车轮滚动时，轮胎与地面均产生变形而形成阻力，这种阻力称为滚动阻力，如图 1-2 所示。

滚动阻力等于滚动阻力系数与车轮负荷之乘积。

$$F_f = f \cdot W$$

式中： f ——滚动阻力系数；

W ——车轮负荷。

滚动阻力系数与路面种类、车重、车速以及轮胎的构造、材料、气压等有关。

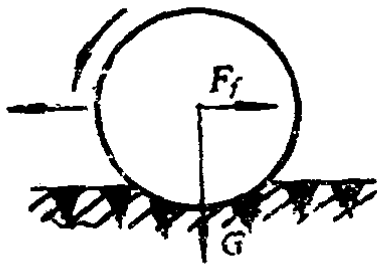


图1-2 滚动阻力

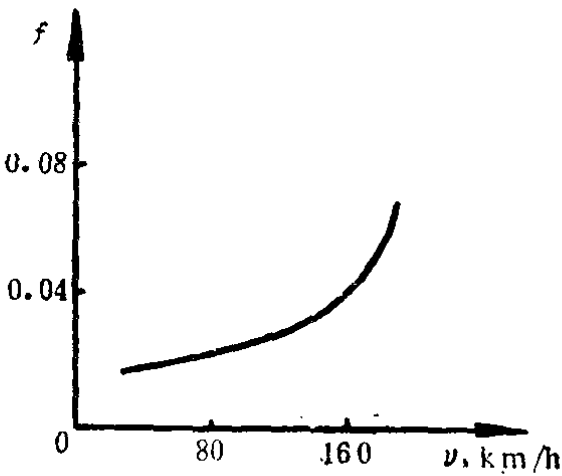


图1-3 滚动阻力系数与车速的关系

车速对滚动阻力系数有很大影响。图 1-3 说明：车速在 50km/h 以下时，滚动阻力系数变化不大；在 100km/h 以上时增长较快；车速达到某一高速（如 150~200km/h）时，滚动阻力系数将迅速增长。

2.空气阻力

汽车行驶时，迎面受空气压力，车后受低压空气与涡流的影响而形成压差阻力。同时，汽车周围的空气与车身摩擦也形成一定的摩擦阻力，压差阻力和摩擦阻力都消耗发动机的动力，故称空气阻力。

影响空气阻力的因素很多，其中主要是汽车的行驶速度、迎风面积、车身外形以及表面的光滑程度等。

3.坡度阻力

汽车上坡时，汽车重力沿坡道方向的分力，称为汽车上坡阻力，如图 1-4 所示。

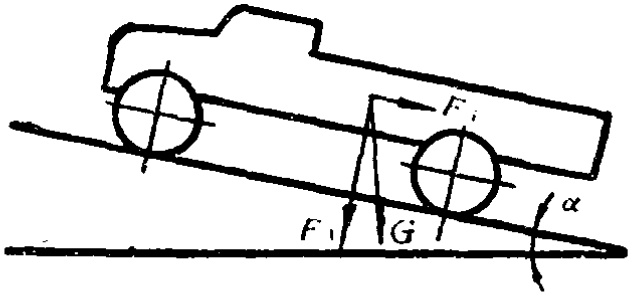


图1-4 汽车上坡阻力

上坡阻力与车重、坡度有关，即

$$F_i = G \cdot \sin \alpha$$

汽车下坡时，此分力推动汽车前进，故称为下坡推力，如图 1-5 所示。

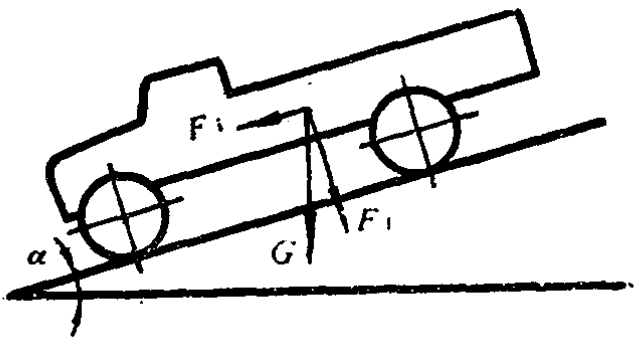


图1-5 汽车下坡推力

4.惯性阻力

惯性是物体保持匀速直线运动或静止状态的性质。惯性是物体具有的普遍性

质。汽车的惯性阻力，是由汽车的惯性作用产生的。当汽车起步或加速时，惯性阻力阻止汽车前进。当汽车减速时，惯性阻力（实际上形成助力）推动汽车继续前进。因此，汽车起步或改变车速时，必须克服因惯性而产生的阻力。

惯性力与汽车驾驶操作有密切的关系，要防止其发生危害，也要善于充分利用它。

二、汽车的通过性

汽车在一定载货下，能以足够高的平均车速，通过各种坏路及无路地带，如松软地面（松软土壤、沙漠、雪地、沼泽等）、坎坷不平地段和克服各种障碍（陡坡、侧坡、台阶、壕沟等）的能力，称为汽车的通过性，亦称越野性。

评价汽车通过性的主要几何参数有：最小离地间隙、接近角与离去角、纵向通过半径、横向通过半径以及最小转弯半径等，如图1-6所示。

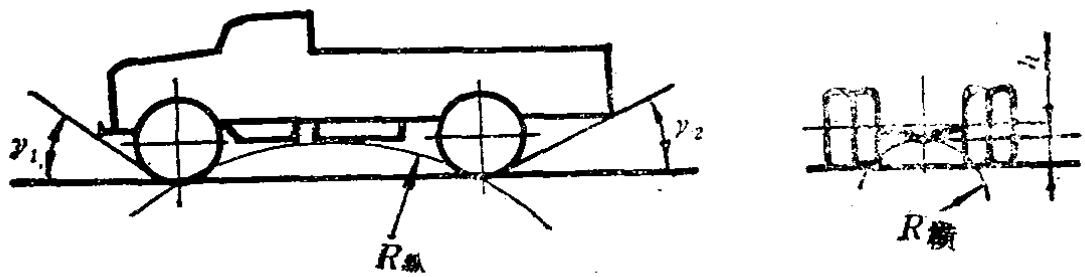


图1-6 汽车通过性的几何参数

γ_1 -接近角； γ_2 -离去角； $R_{纵}$ -纵向通过半径； $R_{横}$ -横向通过半径； h -最小离地间隙

（一）接近角 γ_1

自车身前部最低点（一般为汽车保险杠的底部）向前轮引切线，切线与地面之间的夹角 γ_1 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。

(二)离去角 γ_2

自汽车后部最突出点（一般为拖车钩的底部）向后轮引切线，切线与地面之间的夹角 γ_2 为离去角。它表示汽车离开障碍物时，不发生碰撞的可能性。

(三)最小离地间隙 h

汽车底部最低点（一般为驱动桥壳底部）与地面之间的距离，称为最小离地间隙，用 h 表示。

(四)纵向通过半径 $R_{\text{纵}}$

切于汽车前、后轮及两轴间最低点的圆弧半径叫汽车纵向通过半径，用 $R_{\text{纵}}$ 表示。它和最小离地间隙 h 一起，表示汽车能够无碰撞地通过小丘、拱桥等障碍物的能力。 h 值愈大， $R_{\text{纵}}$ 愈小，汽车的通过性就愈好。

(五)横向通过半径 $R_{\text{横}}$

切于汽车两后轮的着地点与后桥中心最低点的圆弧半径叫汽车横向通过半径，用 $R_{\text{横}}$ 表示。它表示汽车无碰撞地通过各种地形的能力。 $R_{\text{横}}$ 愈小，通过性愈好。

(六)最小转弯半径

汽车转弯，当方向盘转到极限位置时，前外轮所滚过的轨迹中心至转向中心的距离，称为最小转弯半径，如图 1-7 所示。它表示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。

(七)内轮差

汽车转弯时，前内轮与后内轮所行驶的圆弧半径之差叫内轮差，如图 1-7 所示。转弯半径及内轮差与汽车转弯有很大关系。因此，转弯时，必须正确估计转弯角度，考虑到内轮差，以免后轮掉沟或碰撞其它障碍物。

几种国产汽车的通过性能参数列于表 1-1。

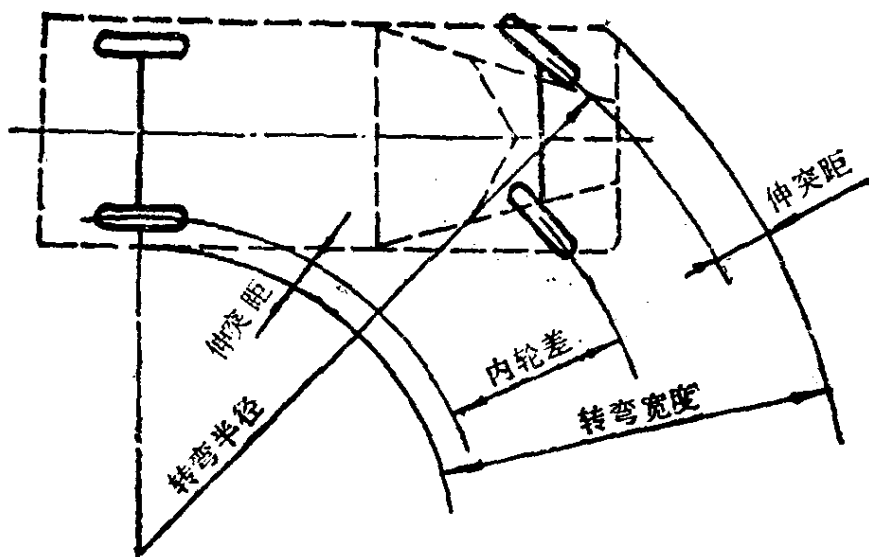


图1-7 汽车转弯半径及内轮差

几种国产汽车通过性能主要参数

表1-1

厂牌型号	最小离地间隙 (m)	最小转弯半径 (m)	纵向通过半径 (m)	最大通过角		最大爬坡度 (%)	轴距 (mm)	轮距(mm)	
				接近角	离去角			前	后
东风 EQ140	0.265	8	2.9	38°	23°	28	3950	1810	1800
解放 CA10B	0.265	8.6	2.9	40°	20°	20	4000	1700	1740
黄河 JN150	0.266	8.25	3.2	27°	20°	27	4000	1927	1744

(八)前轮外倾

前轮的上方略向外倾斜，如图 1-8 所示。前轮中心线与地面的垂线所形成的夹角叫做“外倾角”。它的作用，是防止车桥因承载变形，出现车轮内倾而加速轮胎磨损，防止前轮所承受的负荷集中到转向节的内轴承上，从而保护外端小轴承和转向节，使转向轻便灵活。

(九)前轮前束

前轮前边缘距离 B ，小于后边缘距离 A ，这两个距离的差($A - B$)，叫做前轮前束，一般是 $2 \sim 12\text{mm}$ ，如图1-9所示。它的作用是克服由于前轮外倾造成的两前轮向外张开的趋势，使车轮滚动时接近于向正前方，以减少行驶阻力、轮胎磨损以及燃料消耗。

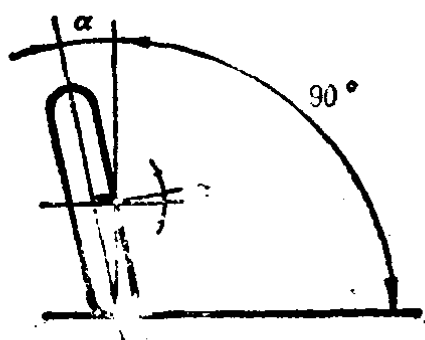


图1-8 前轮外倾

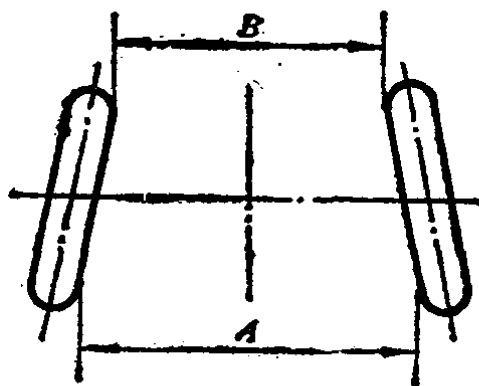


图1-9 前轮前束

(十)主销内倾

转向节主销的上端向内倾斜，与地面垂线的夹角（一般是 $6 \sim 9^\circ$ ），叫做“主销内倾角”，如图1-10所示。它的作用是使车轮自动回正，保证汽车直线行驶，使转向操纵轻便灵活。

(十一)主销后倾

转向节主销上端向后倾斜，即主销轴线与垂线间的夹角，叫“主销后倾角”，如图1-11所示。此角一般是 $1^\circ \sim 3^\circ$ 。它的作用是使汽车保持直线行驶。当直线行驶受到外力作用使车轮偏转或转向轮回正时，能自动恢复直线行驶。

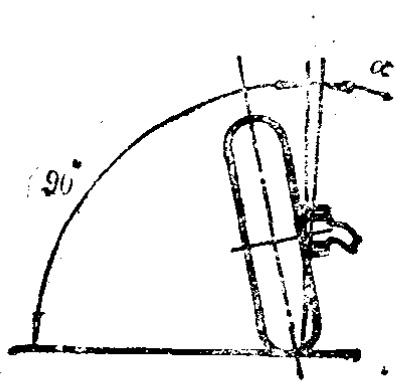


图1-10 主销内倾

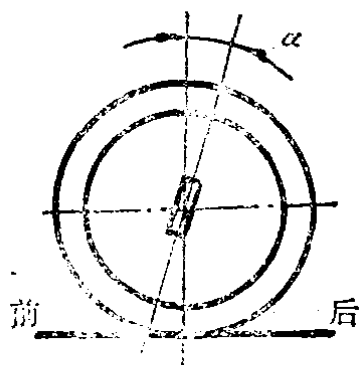


图1-11 主销后倾

几种国产汽车的前轮定位参数见表1-2。

几种国产汽车的前轮定位参数

表1-2

车 型	主销后倾	主销内倾	车轮外倾	车轮前束 (mm)
解放CA10B	1°30′	8°	1°	8~12
跃进NJ130	2°30′	8°	1°	1.5~3
北京BJ130	1°30′	7°30′	1°	1.5~3
东风EQ140	2°30′	6°	1°	8~12
黄河JN150	2°	6°50′	1°40′	6~8
北京BJ212	3°	5°30′	1°30′	3~5
上海SH760	2°50′~4°	0°	0~1°	0~2
红旗CA770 A	-1°~30′	7°~30′	0°~30′	5~7

驾驶技术对通过性有较大影响。为了提高汽车的通过性，汽车在通过砂地、泥泞地、雪地等松软路面时，应该挂较低的档位，以保证有足够大的驱动力和较低的行驶速度。此外，还应尽量避免换档和猛加速。否则，会产生冲击载

荷，破坏路表面土层，造成驱动轮空转打滑。

三、汽车的稳定性

汽车的稳定性是指汽车在行驶过程中，经受各种外部干扰，尚能自行尽快恢复原行驶状态和方向，而不致发生失去控制、甚至侧翻、侧滑等现象的能力。汽车的稳定性包括纵向稳定性和横向稳定性。

汽车的纵向稳定性是指上坡（或者下坡）时，汽车抵抗绕后轴（或者前轴）翻车的能力。由于车身的增长，装载重心的降低，纵向翻车事故发生的很少。但在装载重心过高且偏前、下坡坡度过大、车速过高、猛踩制动或者突然撞到较大障碍物时，可能会发生向前翻车事故；如果装载重心过高且偏后、上坡坡度过大、汽车猛然起步或突然加速，则可能发生向后翻车事故。

汽车横向稳定性，是指汽车抵抗横向翻车和横向侧滑的能力。

（一）汽车在水平路面转弯时，受力情况如图1-12所示。由离心力所形成的力矩，力图使汽车向外侧（图中右侧）翻倒，但汽车重力所形成的力矩（回复力矩）抵抗侧翻，力图保持汽车的稳定状态。当离心力所形成的力矩大于回复力矩时，内侧车轮悬空，汽车失去稳定性，并开始侧翻。在多数路面上，尤其在附着系数较低的路面上，在离心力的作用下，侧滑均发生在侧翻之前。

汽车转弯产生的离心力，与车速、转弯半径、转向轮回转速度以及汽车总重等因素有关。转弯时，车速愈高、转弯半径愈小、转向轮回转速度愈快、车重愈大，则离心力愈大；反之则小。其中，离心力与车速的平方成正比。

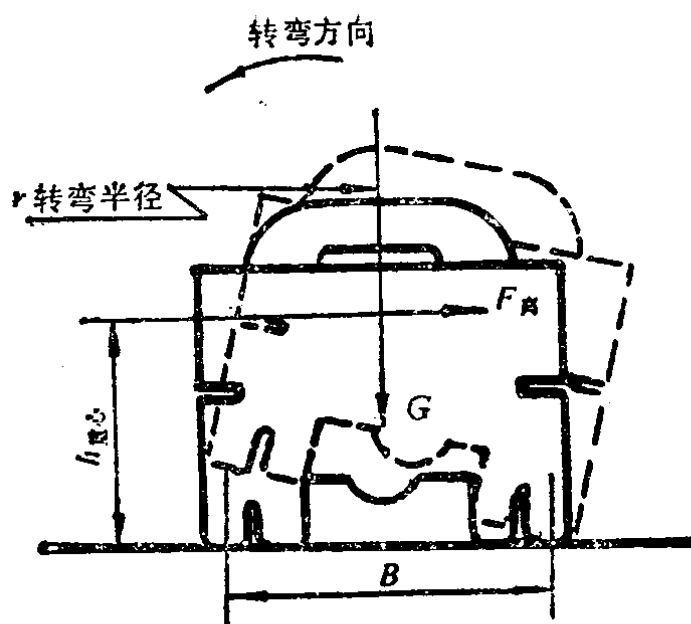


图1-12 汽车转弯行驶时的离心力

(二)汽车在横向坡度较大的道路上直线行驶时，受力情况如图1-13所示。汽车重力在平行于横坡方向产生一个分力，这个分力力图使汽车侧滑或侧翻。汽车重心愈低，轮距愈宽，横向稳定性愈好。

(三)汽车在横向坡度较大的道路上转弯时，受力情况如图1-14所示。重力沿斜坡方向的分力与离心力方向相反，因

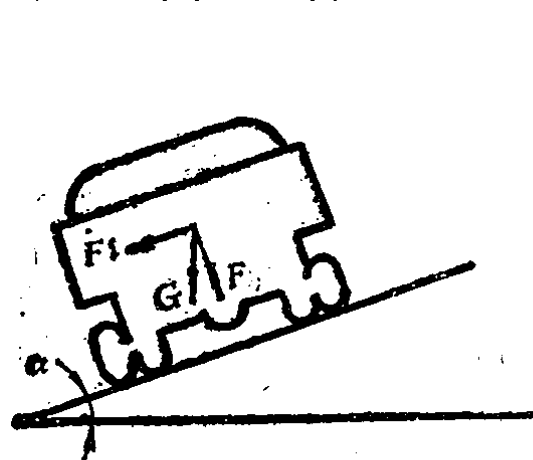


图1-13 汽车在横向坡道上形成的分力

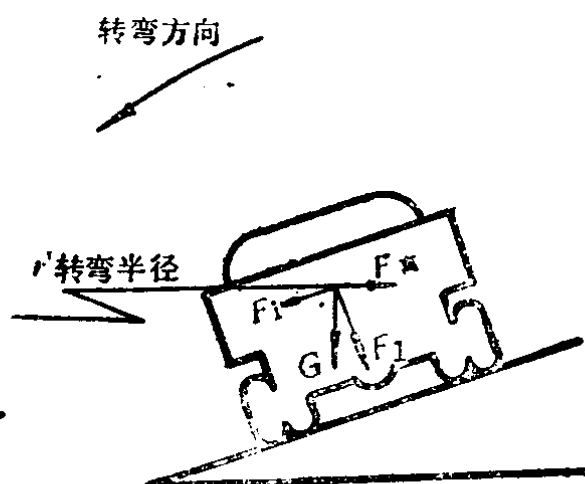


图1-14 汽车在横向坡道上左转弯产生的离心力

而减弱了由于离心力作用使汽车侧翻的力矩。因此，在公路的弯道处，道路筑成一定的横向坡度，其目的在于利用重力平行于路面的分力，来抗衡转弯造成的离心力，从而提高汽车的稳定性。

为了提高汽车横向稳定性，转弯时必须降低车速，尽量增大转弯半径，不要急速转动方向盘。

四、汽车的制动性

汽车制动性是汽车的重要性能之一。制动性能的好坏，直接关系到人民生命财产的安危，影响运输生产任务的完成。因此，汽车必须具备良好的制动性，才能充分发挥其它各种使用性能，提高汽车的平均行驶速度，从而获得较高的运输生产率。同时，也是节省燃料、减少轮胎磨损的重要环节。

评价汽车制动性能的指标有：制动减速度、制动时间、制动距离。实际中应用最多的是制动距离，将在第四章中作详细介绍。

第二章 汽车操纵装置和仪表

学习汽车驾驶，首先必须搞清楚汽车各种操纵装置和仪表的配置，并了解其作用和使用方法，经过原地基本训练，然后通过行车实践，不断加深认识，达到正确和熟练的运用。

各种驾驶操纵装置和仪表都设置在驾驶室内部的适当位置，使用方便。解放 CA10B 和黄河 JN150、151 型载货汽车的驾驶装置和仪表如图 2-1 和 2-2 所示。东风 EQ140 型

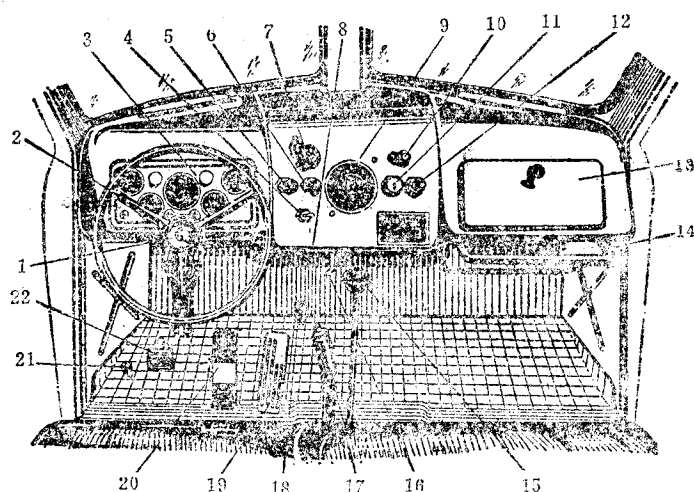


图2-1 解放CA10B型载货汽车的操纵机件和仪表

1-喇叭按钮；2-方向盘；3-仪表板；4-转向灯开关；5-灯光总开关；6-化油器阻风门拉钮；7-百叶窗操纵柄；8-仪表灯和驾驶室顶灯开关；9-空气压力表；10-刮水器开关；11-点火开关；12-油门拉钮；13-工具箱；14-扶手把；15-变速器操纵杆；16-通风窗操纵柄；17-驻车制动操纵杆；18-起动机开关踏板；19-加速踏板；20-制动踏板；21-变光开关；22-离合器踏板