

汽车驾驶安全 操作技术

张校贵 编著

机械工业出版社

汽车驾驶安全操作技术

机械工业出版社

本书较详细地介绍了在不同道路条件下的安全行车基本操作方法、要领及其依据。主要内容有：发动机安全起动、汽车的起步、换档、转弯、制动等安全操作方法，汽车行驶速度与行车安全的关系，汽车在一般、复杂、高速道路中的安全驾驶方法等。

本书可作为汽车驾驶员、运输企业的安全技术人员、道路交通管理人员的学习用书，也可供有关专业人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车驾驶安全操作技术/张校贵编著. -北京:机械工业出版社,1996

ISBN 7-111-04845-8

I. 汽… I. 张… II. 汽车-驾驶术:安全技术 N. U471.1

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第12239号

出版人:马九荣(北京市百万庄南街1号 邮政编码100027)

责任编辑:吴柏青 杨民强 版式设计:王颖

责任校对:杨民强 封面设计:郭景云

责任印制:卢子祥

北京交通印务实业公司印刷·新华书店北京发行所发行

1996年1月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/32·5.625印张·119千字

0001 1000册

定价:8.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

目 录

第一章 引言	1
第一节 交通事故严重性引起各国的重视	1
第二节 驾驶员是人—车—路系统中的主导者	3
第二章 安全行车中的几个性能指标	6
第一节 动力性	6
一、最高车速	6
二、加速度	7
三、爬坡能力	10
第二节 稳定性	11
一、纵向稳定性	11
二、横向稳定性	12
三、曲线行驶特性	14
第三节 制动性	19
一、发动机的制动作用	19
二、行车制动器的制动作用	19
第四节 平顺性	21
一、振动对人体的影响	21
二、车身的振动	22
第五节 通过性	22
第三章 发动机起动	25
第一节 电动机起动发动机	25
第二节 手摇柄起动发动机	26
第三节 牵引起动发动机	27
第四节 其他方法起动发动机	27
一、溜坡起动发动机	27
二、推力起动发动机	28
三、转轮起动发动机	28

第四章	汽车起步	31
第一节	起步时力的平衡方程式	31
第二节	起步操作	32
第三节	起步注意事项	33
第五章	换档操作	35
第一节	变速器的基本结构与工作原理	35
一、	变速器的基本结构	35
二、	变速器的基本工作原理	35
第二节	换档过程中离合器的运用	38
一、	一脚离合器换档法	38
二、	一脚离合器稳节气门减档法	41
三、	两脚离合器换档法	42
第三节	换档时机	44
第四节	换档技术要求与注意事项	45
一、	换档的技术要求	45
二、	换档注意事项	46
第六章	转向盘的正确操纵	48
第一节	转向装置基本结构	48
第二节	转向盘的正确操纵	49
一、	转弯	50
二、	倒车	53
三、	调头	55
第三节	防止横向翻车	58
一、	汽车转向时横向作用力的影响	58
二、	预防横向翻车	61
第七章	制动与停车	65
第一节	制动装置的简单结构	65
第二节	制动力与附着力	67
一、	制动力	67

二、附着力	68
第三节 制动停车距离	70
一、制动距离	70
二、影响制动距离的因素	73
第四节 制动时的异常现象	75
一、制动距离延长	76
二、制动跑偏	79
三、制动时的侧滑	81
第五节 正确运用制动	84
一、制动方法	84
二、利用发动机制动	85
第六节 安全停车	87
一、停车	87
二、停车注意事项	88
第八章 一般道路安全行车	91
第一节 正常行驶速度	91
第二节 超速行驶对安全行车的影响	93
一、超速行驶使冲突点和交织点增多	94
二、超速行驶会破坏操纵性和稳定性	94
三、超速行驶扩大了制动非安全区	95
四、超速行驶会降低轮胎的使用寿命	96
五、车轮不平衡对高速行驶的影响	97
六、超速行驶燃料消耗增加	99
第三节 超车、让超车、会车	100
一、超车	100
二、让超车	105
三、会车	106
第四节 安全滑行	110
一、滑行分类	110

二、	滑行注意事项	112
第九章	复杂道路安全行车	114
第一节	山区坡路行车	114
一、	山区坡路的驾驶方法	114
二、	山路驾驶注意事项	117
第二节	雨中行车	118
第三节	雾中行车	121
第四节	城镇行车	122
一、	城市交通特点	122
二、	要掌握骑自行车人的行车特点	123
三、	安全通过城市道路交叉口	124
四、	城市行车注意事项	126
五、	城镇与集市行车注意事项	128
第五节	夜间行车	128
一、	出车前的准备工作	129
二、	夜间行车	129
第六节	牵引与被牵引车辆	133
一、	牵引的种类及方法	133
二、	牵引与被牵引车辆注意事项	135
第十章	高速公路安全行车	137
第一节	高速公路行驶特点	137
第二节	安全带的正确使用	138
一、	安全带的种类	139
二、	安全带的缠绕装置	139
三、	正确使用的方法	141
第三节	高速公路行驶方法	142
一、	减速和停车	142
二、	遵守速度限度规定	143
三、	保持安全行车距离	143

四、 谨慎超越车辆	144
五、 制动与转向操作要领	145
六、 认准出口,提前准备	147
第十一章 影响安全行车的疾病和药物	148
第一节 噪音和振动引起的疾病	148
第二节 燃油、废气和腐蚀性液体引起的疾病	152
一、 乙铅汽油中毒	152
二、 一氧化碳、乙二醇中毒	154
三、 二氧化硫中毒	156
四、 腐蚀性液体所致的疾病	156
第三节 某些驾驶员的疾病	156
一、 胃病	156
二、 高血压症	157
三、 运动器官的肌肉与组织的疾病	158
四、 末梢神经系统的疾病	160
五、 性病	161
第四节 女驾驶员的某些疾病	165
第五节 影响安全行车的药物	166

第一章 引言

交通事故已成为世界上许多国家普遍存在的社会公害。据资料记载,自世界进入汽车时代以来的一百多年中,全世界因车祸共伤残数亿人,死亡近 3000 万人,大大超过了第二次世界大战的伤亡人数。汽车与人正在进行一场不宣而战的战争。

第一节 交通事故严重性引起各国的重视

根据世界卫生组织提供的资料,道路交通事故造成的死亡率仅次于心血管疾病,占第二位。自 70 年代以来,世界上每年死于道路交通事故的人数达 30 多万,受伤人数在 1000 万左右,相当于一个大城市的人口。因此,道路交通事故被称为当今的“文明病”、“永不休止的交通战争”等等。据美国国家安全委员会统计,在美国每 11min 就有一人死于交通事故,每 18s 就有一人伤于交通事故,每年约有 15 万人因交通事故而成为残废,有 10 万个家庭因交通事故而产生不幸。在美国,非病死亡人数中,交通事故死亡人数占一半以上。

第一次世界大战后,美国的交通事故剧增,在 1919 年到 1928 年的 10 年内,机动车由 920 万辆增至 2500 万辆,机动车在道路上所产生的交通事故由每年死 1 万余人增至 3 万余人。

美国人对交通事故的严重性在认识上早就有了突破,最先提出“交通战争”这个词,将交通事故作为交通战争来对待。

只有在认识上有了突破后,才能引起足够的重视,如美国在1928年最先在小学实行学校交通安全教育,在1930年最先成立了以改善道路交通为旨的美国交通工程师学会,大力兴建服务于科学交通管理的交通安全设施,随后,又成立了全国性的交通安全领导机构并开展全民性的交通安全运动。

在日本,道路交通事故呈现稳中有降的趋势。早在1970年,日本就计划要在10年内使道路交通事故的蒙难者减少25%。这项任务在9年内就完成了,原因是交通事故在认识上有了突破,提高了人一车一路系统各环节的可靠性,特别是提高了驾驶员工作的可靠性。但在以前的1958年,交通事故次数比1957年增加近一倍,全国交通事故死亡人数达8000余人,而当时日本全国只有机动车300万辆,问题是较严重的。因在认识上没有突破,尽管在1958年4月,众议院地方行政委员会通过了《防止交通事故的决议》,1959年交通事故死亡人数仍上升到1万余人,1960年继续上升。这时全国上下感到问题十分严重,在这种情况下,提出了“交通战争”和“交通地狱”的概念,显然在认识上有了大的突破。

日本面对如同“交通战争”或“交通地狱”一样的交通事故问题,警察厅于1961年1月10日成立了以普及全国交通安全教育、防止交通事故为旨的财团法人——全日本交通安全协会。1961年1月19日,全日本交通安全协会在东京的日比谷会堂召开了第一次交通安全国民总动员运动中央大会,全国各地有2000名代表参加,当时的皇太子、池田内阁总理大臣及其他大臣们都列席了会议。在这次会议上,决定每年要召开一次这样的全国大会,与此同时还决定强化每年春秋两次的交通安全周运动。只有认识上的这样一个突破,才有可能在以后建立诸如安全驾驶管理员制度(每五辆车以上就有

位安全驾驶管理员)、交通巡视员制度(以纠正交通违章、保护行人和进行小学幼儿园交通安全指导的非交通警察人员)以及一系列的交通安全制度。与此同时,加快了道路建设速度,增加了道路交通投资,加强了现代化交通管理,到1985年,全国建立了74个城市交通管理中心。这样做的结果,从1959年到1985年的26年中,尽管机动车增加了20倍,但1985年交通事故死亡人数比1959年还少,特别是1970年成立内阁总理大臣为主席的全国交通安全对策会议以来的15年中,交通事故死亡人数连年下降。90年代以来,日本的交通事故死亡人数虽稍有上升,但上升幅度不大。

从我国的情况来看,交通事故亦很严重,每年在车轮下丧生约5万多人,直接经济损失数10亿元,给人民生命财产造成了巨大损失。进入90年代以来,随着四个现代化建设事业的发展,车辆不断增加,交通情况更加复杂。根据近几年来我国交通事故死亡人数上升的情况来看,如不采取得力措施,我国在几年内就将达到甚至超过历史上其他国家交通事故死亡人数最高年份的数字。

第二节 驾驶员是人—车—路系统中的主导者

大家知道,机动车本身是不能自动行驶的,必须有人来操纵才能在复杂多变的道路上行驶。

要保证安全行车,就应正确地掌握人、车、路三者之间的相互关系。从大量的交通事故原因的调查结果看,在这三个因素中,由于人为的原因而导致的交通事故所占比率最高,其次是车和路方面的原因。对于某一起交通事故来说,乍看起来似乎是偶然的,然而必然性寓于偶然性之中,其必然性必须从人、车、路及其三者的复合原因方面进行分析。表1-1为某地

区人、车、路事故原因的比率。

表 1-1 人、车、路因素占事故原因比率

单独	人	车	路	
	68%	5%	0.3%	
复合	人+车	人+路	车+路	人+车+路
	17.5%	5.1%	1.1%	3%

车辆在诸交通单元中,所遇到的情况是极其复杂的,而驾驶员是这三个因素中最主要的因素,又是可靠性较弱的方面。由于驾驶员的错误,发生的道路交通事故为 68%。

汽车驾驶员是人—车—路这个复杂系统的操纵者,主要任务是接受和加工外来信息,采取必要的措施来完成操作动作。驾驶汽车时,驾驶员观察道路、行人、其他机动车辆、交通指挥信号、倾听发动机和其他声响、监视仪表的指示数值。驾驶员通过感觉器官获得的车、路和交通环境的所有这些信息,对驾驶汽车是非常必需的。

比如驾驶员在行车中,遇有行人突然横穿马路,得知信息后,立即分析判断,并采取了一系列安全措施。这些过程都是以信息为依据,按如下过程进行处理:

信息→感觉器官(目、耳、鼻)→传递器官(神经)→中枢器官(脑)**判断**→(神经)→运动器官**操作**

驾驶员转动转向盘,踏制动踏板,开转向灯开关或开闭大灯等,这些都是通过手和脚等运动器官来完成的。但是这些操作必须受脑中中枢器官的支配。脑中中枢器官分析信息,做判断,下达“采取措施”的命令,传到指令器官,完成命令。

从接收信息→分析判断→采取措施,需要一定的时间,这段时间叫作“反应时间”,是安全行驶最重要的关键因素。

驾驶员的工作与其他操纵系统的操作人员不同。其中,信息源是很重要的。驾驶室所有的仪表指示,仅包含少量的信息,驾驶员要从仪表盘的各种仪表,以及道路和交通环境中获得基本信息。这种信息的特点是瞬息万变的,常常是信息量及信息到达的速度超过了人神经系统的承受能力。

例如,在拥挤的城市内,公共汽车驾驶员每个工作日要停靠400~500次站点,接合离合器和换档2000次。出租汽车驾驶员在3km内平均要完成19个操作动作,公共汽车驾驶员要完成更多的操作动作。有资料表明,驾驶员在1s内要注意道路上不少于10个不同对象,进行2次或更多的观察,作出1~3个判断。专职驾驶员大约每月几乎可能会发生交通事故一次,平均每6年成为一次交通事故的肇事者。40人年必然有一次肉体损伤,1600人年必然有一次死亡记录。因此,驾驶员的工作是一项较复杂、较危险的工作。在简单的道路交通条件下,每一个健康的人都能学会驾驶汽车,但是,在复杂的道路交通条件下,就不能保证每个驾驶员都能处在交通安全状态中。

总之,人是交通安全中最重要的因素。因为在人、车、路三大要素中,车辆是由人驾驶的,道路是由人来使用的,车辆和道路是客观的、无意识的,而人是主动的、有意识的。因此交通安全的关键在于人,人是交通安全的核心。国内外交通事故有65%~85%是由人所造成的(包括驾驶人员的驾驶失误、麻痹大意和违章行驶等)。了解这一点会使人们懂得,为什么要严格加强对驾驶人员进行交通安全的教育和安全驾驶操作的培训。

第二章 安全行车中的几个性能指标

第一节 动力性

一、最高车速

一般机械在运转时,必须由外部输入能够克服机械运转时产生的阻力矩的转矩。对汽车也是这样,只需由发动机产生克服作用在汽车上的行驶阻力的转矩即可。汽车的行驶阻力是随车速而变化的,不是常量,如图 2-1。

汽车的行驶阻力大致可分为滚动阻力与空气阻力。滚动阻力是由轮胎的摩擦以及转动部分的摩擦产生的,空气阻力是由于汽车在静止的空气中高速行驶时产生的。滚动阻力几乎与车速无关,而空气阻力则大致与车速的平方成正比。因此,汽车总的行驶阻力不是定值。

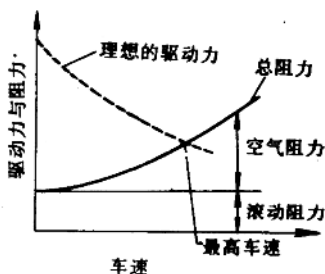


图 2-1 驱动力与行驶阻力

为了驱动具有上述阻力特性的汽车,最理想的发动机特性如图 2-1 虚线所示,也就是在车速低的时候,发动机有较大的剩余转矩,能使汽车很快加速,随着车速的提高,剩余转矩逐渐减小。理想的发动机转矩曲线,与汽车的行驶阻力曲线交点处对应的车速,就是汽车的最高车速。那么常用的内燃机的特性如何呢?由图 2-2 可以看出,内

燃机的特性与上面所说的理想特性完全相反。

为了使这两种特性协调起来,汽车上使用了变速器。变速器与汽车发动机组合起来所获得的驱动转矩如图 2-3 所示,这样就和我们所要求的特性比较接近了。

如果设图 2-3 所示曲线为发动机节气门全开时的特

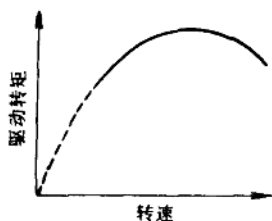


图 2-2 内燃机的输出转矩特性

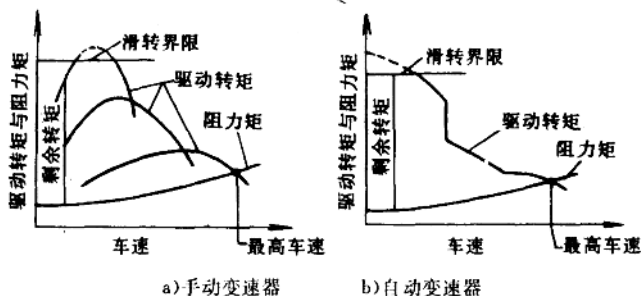


图 2-3 内燃机与变速器组合的输出转矩特性

性,则驱动转矩曲线与行驶阻力矩曲线的交点处即为汽车的最高车速。驱动转矩与行驶阻力矩之差,就是用来使汽车加速的剩余转矩。剩余转矩在车速低的区域较大,随着车速提高逐渐减小,到最高车速时降为零。如果车速继续增大,由于行驶阻力的增加,汽车反而减速。即使由于某种原因使汽车超过了最高车速,也要再降回来。

二、加速度

汽车的加速度可根据发动机特性与行驶阻力来计算。但发动机的特性与节气门开度有关,实际计算起来比较麻烦。这

样复杂的计算对于汽车性能试验很重要,下面我们以交通事故为例,来谈计算方法。

图 2-4 是在主要道路上行驶的车 B 与横向道路上驶来的车 A 侧面相撞。

车 A 所在道路的交叉口前设有临时停车标志(临时停车标志要求次要道路上的车辆在穿越交叉前要停车观察,确认安全之后,再行通过),两车相撞后,车 A 驾驶员坚持说,自己在标志前曾停车观察过,两车相撞时自己的车速在 30~35km/h。车 A 驾驶员的说法是否真实可信呢?对于这个问题,我们最需要了解的是

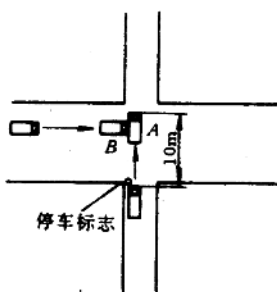


图 2-4 两车侧面碰撞

车 A 在交叉口前临时停车后,能否在 10m 长的距离上把汽车加速到 30~35km/h。为此,首先需要了解该车发动机在节气门全开时的特性及变速器特性,然后根据车辆几何形状,可以比较准确地算出车辆的行驶阻力,这样,就可以求得剩余转矩。由此即可计算车 A 从起步开始,在 10m 长的距离上能否加速到 30~35km/h。这时,我们可以考虑利用下述公式进行粗略计算。

根据牛顿惯性定律,汽车的加速度 α 可用下式求出:

$$ma = P_k - \mu W_r \quad (2-1)$$

式中 m ——汽车的质量;

P_k ——驱动力;

μ ——摩擦系数;

W_r ——垂直载荷。

如设 $W_r \approx \frac{1}{2}mg$ (g 为重力加速度), 则:

$$\alpha = \frac{1}{2}\mu g \quad (2-2)$$

严格地讲, 在加速时, 后轮的负荷要比静止时稍增大一些, 但是另一方面, 驱动力除了使汽车产生直线加速度以外, 还要使汽车的回转部件产生角加速度, 这将使直线加速度相应地减少一些(为计入汽车部件的回转惯性, 可按把汽车质量增加 10% 的方法进行折算)。如果把回转部件的角加速度忽略不计, 则所引起的误差恰好有减少总计算误差的作用。所以, 用上面的计算方法近似求得的汽车直线加速度误差不会很大。

汽车以加速度 $\alpha = \frac{1}{2}\mu g$ 驶过距离 S 后的速度为:

$$v = \alpha t = \frac{1}{2}\mu g t \quad (2-3)$$

$$S = \int_0^t v dt = \frac{1}{2}\alpha t^2 = \frac{1}{4}\mu g t^2 \quad (2-4)$$

式中 v ——汽车起步后经过时间 t 后的速度(m/s);

S ——汽车行驶距离(m)。

由上述二式可得:

$$v = \sqrt{\mu g S} \quad (2-5)$$

轮胎表面状况及路面积水情况等, 对轮胎与路面间的摩擦系数有很大影响。当新轮胎在干燥的沥青路面行驶时, $\mu = 0.65$, 又 $g = 9.80\text{m/s}^2$, 代入上式可得

$$v = \sqrt{0.65 \times 9.8 \times 10} \approx 8\text{m/s} (29\text{km/h})$$