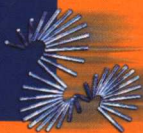


交通行业技师培训教材



汽车指导驾驶员

培训教材

科技教育司
交通部公路司审定
人事劳动司

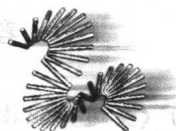


□ 王晓林 主编



人民交通出版社

交通行业技师培训教材



汽车指导驾驶员

..... 培 训 教 材

□ 王晓林 主编

科技教育司
交通部公路司审定
人事劳动司

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是交通部组织编审的《交通行业技师培训教材》丛书之一。全书共分十章,内容包括:现代交通管理与汽车驾驶、汽车驾驶室和车厢的装备及仪表系统、汽车发动机电子控制燃油喷射系统、汽车柴油机燃料供给系、汽车自动变速器、汽车防滑控制系统、汽车转向系和行驶系、汽车安全防护系统、车辆技术管理、现代汽车的检测,并附有复习题。

图书在版编目(CIP)数据

汽车指导驾驶员培训教材 / 王晓林主编. —北京:人民交通出版社, 2002. 7
ISBN 7-114-04344-9

I. 汽... II. 王... III. 汽车—驾驶员—技术培训—教材 IV. U471.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 042877 号

交通行业技师培训教材 汽车指导驾驶员培训教材

交通部科技教育司、公路司、人事劳动司 审定

王晓林 主编

正文设计: 孙立宁 责任校对: 戴瑞萍 责任印制: 张 恺

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京鑫正大印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 23 字数: 588 千

2002 年 7 月 第 1 版

2002 年 7 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—5000 册 定价: 39.00 元

ISBN 7-114-04344-9

U · 03195

《交通行业技师培训教材》编审组

组 长：陈毕伍

副组长：费 淳、王水平、李祖平、李兆良、杜 颖

成 员：(按姓氏笔画为序)

王吉江、王振军、朱 军、任晓型、刘 革、
刘筱衡、江宗法、李吉栓、何春生、孟 秋、
渠 桦

《汽车指导驾驶员培训教材》编写组成员名单

主 编：王晓林

副 主 编：郜学文、蔺建煌

编写人员：白德恭、毕余则、柴慧理、高世峰、郭俊雄、
郭 旺、郭亚山、李文耀、任成尧、宋建军、
王增林、徐利民、杨 毅、赵启文

统 稿：席建华、白德恭、崔载发

前 言

随着道路运输业和现代汽车新技术的快速发展,对交通行业各工种技师的素质提出了更高要求。为了提高交通行业汽车驾驶和维修人员的技术素质和服务质量,规范交通行业技师培训考核工作,交通部科技教育司、公路司和人事劳动司组织有关专家,按照交通部、原劳动人事部《关于印发〈交通行业实行技师聘任制的实施意见〉的通知》[(88)交劳字152号]的要求,编写了《交通行业技师培训教材》丛书。在编写过程中,教材内容注重了新车型、新技术、专业理论与实际操作技能的教学,重点培训各工种高级工解决生产工作中的疑难问题和综合关键性技术难题的能力,提高道路运输业的服务质量和生产、经济效益。在编写方式上,通过深入浅出、图文并茂、模块式教学和有针对性车型的实操培训,以期达到通过辅导能自学看懂教材内容的目的。该套教材内容系统完整,新技术突出实用,难度适中,既有汽车技术培训的超前性,又兼顾了全国各地汽车使用维修水平存在差异的特点,应用该套教材能够较好的满足交通行业汽车指导驾驶员和维修技师培训的需要。

2001年7月和2002年4月,交通部科技教育司、公路司和人事劳动司组织专家分别对《交通行业技师培训教材》的编写大纲和教材初稿进行了审定,审定专家组认为:《交通行业技师培训教材》的编写,紧密结合我国现阶段交通行业各工种技师的生产实际和汽车新技术应用及发展现状,从提高学员专业理论知识、实际操作技能、分析和解决生产过程中实际问题的能力入手,实用性和可操作性强,教材内容丰富,知识覆盖面较广,符合《交通行业实行技师聘任制的实施意见》中的考核标准要求,可以作为交通行业相应工种的技师培训专用教材。

《汽车指导驾驶员培训教材》是交通部组织编审的《交通行业技师培训教材》丛书之一。本书共分十章,内容包括:现代交通管理与汽车驾驶、汽车驾驶室和车厢的装备及仪表系统、汽车发动机电子控制燃油喷射系统、汽车柴油机燃料供给系、汽车自动变速器、汽车防滑控制系统、汽车转向系和行驶系、汽车安全防护系统、车辆技术管理、现代汽车的检测,并附有复习题。通过培训,学员应成为具有良好职业道德,具有在各种道路和气候条件下的安全驾驶技能,基本掌握现代汽车新技术、新材料和维修新工艺,掌握车队技术管理常

识，能解决常用车型汽车维护及故障诊断与排除中的疑难问题，能指导中、高级汽车驾驶员解决工作中遇到的各种技术难题，具备汽车指导驾驶员资格的合格人材。

本书由山西省交通厅王晓林主编，郜学文、蔺建煌任副主编，参加编写的人员有：白德恭、毕余则、柴慧理、高世峰、郭俊雄、郭旺、郭亚山、李文耀、任成尧、宋建军、王增林、徐利民、杨毅、赵启文等，全书由席建华、白德恭、崔载发统稿，由安徽省交通厅运管局江宗法、张韵秋、胡云正同志审定。在编写过程中还得到了韩世铤、杨锡光等专家的帮助和指导，在此表示感谢。由于编写时间仓促，加之编写水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，为使该教材不断完善，恳求读者批评指正。

全国各省交通厅运管局组织专家对编写大纲进行了讨论，提出了许多宝贵的修改意见和建议。

《交通行业技师培训教材》编审组

2002年6月

目 录

第一章 现代交通管理与汽车驾驶	1
第一节 现代道路条件下的汽车驾驶.....	1
一、高速公路汽车驾驶.....	1
二、特殊条件下的汽车运行特点	12
第二节 现代城市交通管理与控制	14
一、现代城市交通的特点	14
二、城市交通管理与控制	14
第三节 交通事故的预防与分析	22
一、交通事故的预防	22
二、交通事故的分析	25
第四节 智能运输系统简介	29
一、智能运输系统发展概况	29
二、智能运输系统的研究内容	29
三、全球定位系统的应用	31
第二章 汽车驾驶室和车厢的装备及仪表系统	32
第一节 指示装置及组合仪表	32
一、指示装置的标志及功能	32
二、组合仪表的识别及功能	34
第二节 控制开关、门锁及防盗系统.....	35
一、控制开关的种类及功能	35
二、中央门锁的功能及控制	37
三、防盗系统的分类及原理	40
第三节 汽车空调、音响及信息系统	41
一、汽车空调的工作原理及操作方法	41
二、汽车音响与信息系统	45
第四节 汽车电动座椅	46
一、座椅的功能	46
二、电动座椅的结构、调节及工作原理.....	47
三、带存贮功能的电动座椅	47
第三章 汽车发动机电子控制燃油喷射系统	49
第一节 空气供给系统	49
一、空气供给系统的组成	49
二、空气供给系统常见故障与排除	62
第二节 燃油喷射系统	66

一、燃油喷射系统的优点及分类	66
二、燃油供给系统常见故障与排除	68
第三节 电子点火控制系统	81
一、非微机控制电子点火控制系统的组成、结构、工作原理及检测	81
二、微机控制电子点火控制系统的组成、结构、工作原理及检测	88
第四节 电子控制系统	101
一、信号输入装置的组成及功能	101
二、ECU 控制单元的组成及功能	103
三、执行器的组成及功能	106
四、汽车自诊断系统、安全保险功能及后备系统	110
第五节 排放控制系统	116
一、排气再循环系统的作用、组成、工作原理及检查	116
二、三元催化反应装置的作用、组成、结构及检查	121
三、CO 控制装置的作用、组成、结构及工作原理	125
四、活性炭罐的作用、组成、工作原理及检查	126
五、曲轴箱通风系统的类型、工作原理及检查	127
第四章 汽车柴油机燃料供给系	130
第一节 柴油机燃料供给系的组成和功用	130
第二节 分配式喷油泵的结构、工作原理、使用与维护	131
一、VE 型单柱塞式分配泵的结构	131
二、VE 型单柱塞式分配泵的工作原理	131
三、VE 型单柱塞式分配泵的调节机构	134
四、VE 型单柱塞式分配泵电磁式停油装置	135
五、VE 型单柱塞式分配泵调速器	135
六、VE 型单柱塞式分配泵的使用及维护	137
第三节 PT 燃油系统的特点、工作原理、使用与维护	138
一、PT 燃油系统的主要特点	138
二、PT 燃油系统的工作原理	139
三、PT 燃油系统的使用与维护	144
第四节 废气涡轮增压器的工作原理、使用与维护	145
一、废气涡轮增压器的工作原理	146
二、废气涡轮增压器的使用与维护	147
第五节 排气制动装置的工作原理及应用	148
一、压缩制动装置的工作原理	148
二、排气制动装置的工作原理及应用	150
第五章 汽车自动变速器	151
第一节 自动变速器的分类和组成	151
一、自动变速器的分类	151
二、自动变速器的组成	152
第二节 液力变矩器的组成及工作原理	152

一、液力变矩器的组成·····	152
二、液力变矩器的工作原理·····	153
三、单向离合器和锁止离合器·····	155
四、典型液力变矩器·····	156
第三节 行星齿轮变速机构·····	158
一、行星齿轮机构的结构与工作原理·····	158
二、换档执行元件的作用、结构及工作原理·····	159
三、行星齿轮变速器的结构·····	161
第四节 自动变速器的控制系统·····	163
一、全液压自动变速器的换档控制系统·····	163
二、电控自动变速器的换档控制系统·····	167
第五节 自动变速器的合理使用·····	170
一、自动变速器选档手柄的使用·····	170
二、自动变速器控制开关的使用·····	171
三、不同工况下自动变速器的使用·····	172
四、自动变速器使用的注意事项·····	174
第六节 自动变速器的常见故障诊断与排除·····	175
一、自动变速器的故障检测·····	175
二、自动变速器常见故障诊断与排除·····	177
第六章 汽车防滑控制系统·····	181
第一节 电子控制防抱死制动系统·····	181
一、汽车最佳制动状态·····	181
二、ABS 的分类、组成及工作原理·····	182
三、ABS 的使用与维护·····	187
四、ABS 常见故障与处理·····	189
第二节 驱动防滑转系统·····	197
一、汽车行驶的附着条件·····	197
二、ASR 的特点·····	198
三、ASR 的控制方式·····	199
四、ASR 的组成及工作原理·····	200
第三节 自动防滑差速装置·····	203
一、自动防滑差速装置的功用·····	203
二、防滑差速器的结构及工作原理·····	203
第七章 汽车转向系和行驶系·····	207
第一节 电控动力转向系统·····	207
一、电子控制动力转向系统的组成及工作原理·····	207
二、电子控制电动动力转向系统的结构及工作原理·····	209
三、电子控制动力转向系统实例·····	212
第二节 电子控制悬架系统·····	214
一、电子控制悬架系统的功能及分类·····	214

二、电子控制悬架系统的工作原理·····	215
第三节 汽车电子巡航控制系统·····	220
一、汽车电子巡航控制系统的作用·····	220
二、汽车电子巡航控制系统的组成及工作原理·····	221
三、汽车电子巡航控制系统的使用·····	226
第四节 汽车轮胎·····	228
一、汽车轮胎的组成、类型及结构特点·····	228
二、汽车轮胎规格与标志·····	232
三、汽车子午线轮胎的使用·····	233
第八章 安全防护系统·····	236
第一节 安全气囊系统的组成及工作原理·····	236
一、对安全气囊系统控制的基本要求·····	236
二、安全气囊系统的组成与工作原理·····	236
第二节 安全气囊系统的故障诊断·····	240
一、安全气囊系统故障码的调取·····	240
二、安全气囊系统故障码的清除·····	240
第三节 安全气囊系统使用与维修注意事项·····	241
第四节 安全带的功用及分类·····	241
一、安全带的功用·····	241
二、安全带的分类·····	242
三、安全带主要构件及其作用·····	243
四、安全带使用注意事项·····	243
第九章 车辆技术管理·····	245
第一节 概述·····	245
第二节 车辆选配的意义、原则及方法·····	245
一、车辆选配的意义·····	245
二、车辆选配的基本原则·····	247
三、车辆选配的方法·····	249
第三节 车辆技术等级鉴定的原则及检测方法·····	251
一、车辆技术等级鉴定概述·····	251
二、车辆技术状况检测标准·····	253
三、车辆技术等级鉴定的检测方法·····	255
第四节 车辆使用技术管理·····	261
一、车辆使用的有关规定·····	261
二、车辆走合期的使用及索赔·····	263
三、车辆运行技术检验·····	265
四、车辆的报废·····	266
第五节 车辆维修技术管理·····	269
一、车辆计划预防维护·····	269
二、车辆维护的分级与维护质量保证·····	270

三、车辆修理的分类及质量保证·····	272
四、车辆维修合同·····	275
第六节 汽车燃料及轮胎·····	277
一、汽油的使用性能、牌号、规格及选用·····	277
二、柴油的使用性能、牌号、规格及选用·····	278
三、发动机润滑油的使用性能、规格、牌号及选用·····	279
四、汽车润滑脂的选用·····	283
五、汽车齿轮油的使用性能、分类及选用·····	283
六、轮胎的使用及管理·····	285
第七节 运输企业安全技术管理·····	287
一、安全技术管理体系及职责·····	288
二、机动车运行安全技术条件·····	289
三、汽车保险的分类、投保及赔偿·····	294
第十章 现代汽车的检测·····	301
第一节 概论·····	301
一、汽车检测的类型·····	301
二、汽车检测的方法及特点·····	301
三、汽车检测的发展趋势·····	302
第二节 汽车的动力性检测·····	302
一、汽车动力性检测项目及检测方法·····	302
二、汽车底盘测功·····	303
第三节 发动机综合性能检测·····	307
一、发动机综合性能分析仪的功能·····	308
二、发动机综合性能分析仪的基本组成·····	308
三、发动机综合性能分析仪的使用·····	311
四、几个项目的检测与分析·····	312
第四节 汽车排放污染物的检测·····	318
一、排放污染物的主要成份及其危害·····	318
二、汽油车排放污染物的检测·····	319
三、柴油车自由加速烟度的检测·····	323
四、汽车排气污染物排放标准·····	327
第五节 车速表检测·····	328
一、车速表误差的形成与测量原理·····	328
二、车速表试验台·····	329
三、车速表试验台检测车速的方法·····	330
四、诊断参数标准·····	331
第六节 灯光检测·····	331
一、前照灯的特性·····	331
二、用前照灯检测仪检测发光强度和光轴偏斜量·····	332
三、前照灯检测仪的类型与构造·····	333

第七节 制动性能检测.....	336
一、制动试验台的分类.....	336
二、反力式滚筒制动试验台.....	337
第八节 车轮定位与轮胎动平衡检测.....	341
一、车轮定位的检测.....	341
二、车轮平衡度的检测.....	348
参考文献.....	354

第一章 现代交通管理与汽车驾驶

第一节 现代道路条件下的汽车驾驶

一、高速公路汽车驾驶

高速公路具有车速高、通行能力大、行车安全、运输成本低等特点,已成为现代交通发展的主流。由于高速公路在我国通车道路里程中所占比例还较小,许多驾驶员对高速公路上的行驶特点不够了解,重大交通事故时有发生。本节就高速公路行车规定和车辆在高速运行时的有关特性作简要介绍,探讨高速公路上的安全驾驶技术。

1. 高速公路行车特征

1) 驾驶员视觉、意识特征

在驾驶过程中,“人—车—路”系统失去均衡或不安定时,就可能发生交通事故。这3个因素中,最不安定的因素是人。高速公路与一般公路相比,由于行车条件改善、行车干扰减少、汽车速度提高,给驾驶员的心理活动带来了一系列不良的影响。如高速行驶使驾驶员的空间认知能力减弱,对事物大小、动静等感知不良;高速行驶中,驾驶员的速度感变得迟钝,注意力转移困难,情绪波动较大,容易疲劳,操作反应的及时性、准确性下降等。因此,掌握高速条件下行驶时驾驶员的视觉、意识特征,对确保安全行车是十分有益的。

(1) 驾驶员视觉特征

在驾驶过程中,信息收集是正确驾驶车辆的前提。据分析,各种感官中,眼睛是获取信息的主要器官,占80%左右,对驾驶操纵的影响最大。视觉特征除与人体眼睛器官的健康状况有关外,在行驶中影响其变化的重要因素就是行车速度。随着道路条件的改善,汽车行驶速度的提高,这一影响显得尤为突出,主要表现为以下几个方面:

①行车视野变窄。视野指人头部不转动、两眼注视正前方一点条件下,两眼所能够看到的空间范围。通常人的视野范围,水平方向约为 $160^{\circ}\sim 180^{\circ}$,人眼的视野可用视野计进行检查。行车中为了保证安全,需从外界尽可能多地收集各种信息,驾驶员的视野越宽阔越好。

当驾驶员驾驶汽车高速行驶时,由于眼睛注视点变远和距汽车较近的物体映像在人眼视网膜上停留的时间太短,人眼来不及仔细分辨物体的细节。研究表明,引起人感觉的刺激物不仅要有一定的强度,而且还需要持续一定的时间。如果刺激的时间非常短,人的眼睛就无法感受到。因此,随着车速的提高,驾驶员眼睛的有效视野会越来越窄。视野随车速变化情况如表1-1所示。

不同车速下的视野范围

表 1-1

汽车行驶速度(km/h)	35	55	65	75	85	200
视野范围($^{\circ}$)	100	75	70	65	60	40

随着汽车行驶速度的提高,行车视野范围变小,驾驶员对公路两侧的情况不易看清,感觉就像在一条隧道内行驶一样,容易使驾驶员处于紧张状态,加之单调、长距离及有节奏的噪声等影响,驾驶员极易疲劳。

②视认距离缩短。在汽车行驶中,动视力的影响表现在辨别目标物体所需的距离上。速度越高,视力降低越大。一个静视力为 1.4 的驾驶员,车辆以 80km/h 的速度行驶时,其视力将下降到 0.7 左右,若车速达 100km/h 时,其视力仅有 0.5 左右。因此,在高速公路行驶时要特别注意。由于视力随车速的增加而降低,使驾驶员视认距离变短。当车辆以 60km/h 的速度行驶时,驾驶员能看清 240m 远的交通标志,若车速提高到 80km/h 时,160m 远的标志都看不清,视认距离降低了 33% 左右,这对行车安全是很不利的。从安全角度讲,高速行车要保证驾驶员及早发现前方道路有障碍,有足够的时间做出反应,才能保证行车安全。然而,车速的提高,减少了目标的视认距离,当驾驶员发现情况后,没有充足的时间去处理,这与安全行车的要求是相矛盾的。

③速度判断错觉。有的驾驶员,只根据周围景物的移动等来判断汽车的行驶速度,这是很不准确的,常常有明显的倾向性,特别是在高速、长距离行驶时更显如此。引起驾驶员速度错觉的视觉因素主要是连续对比感觉和适应性的影响。国外曾对汽车驾驶员做过“车速减半”的试验,即首先让驾驶员以车速表为准,将车速提高到某一规定值,然后要求驾驶员立即凭自己的主观感觉,将车速减少到此时车速的一半,其试验结果如表 1-2 所示。

由表 1-2 可以看出,当车速变化时,驾驶员主观感觉到的速度差异,总比实际速度差异大,且随着汽车行驶速度的增加,速度判断误差越来越大。

同样,适应性决定了对外界变化情况比较敏感,而对缺少变化的刺激感觉迟钝。对驾驶员在车速 100km/h、行驶不同距离条件下由主观判断减速至 60km/h 时,对车辆实际速度进行测试,其结果如表 1-3 所示。

车速减半试验结果						车速判断试验结果		
表 1-2						表 1-3		
规定车速(km/h)	32	48	64	80	96	行驶距离	实测车速(km/h)	判断误差(km/h)
减半车速(km/h)	16	24	32	40	48	5km 后减速	66.7	6.7
实际车速(km/h)	22.1	33.8	43.7	52.6	61.3	30km 后减速	75.7	15.7
判断误差(km/h)	6.1	9.8	11.7	12.6	13.3	60km 后减速	80.1	20.1

表 1-3 数据表明,由于适应性的影响,减速前等速行驶距离越长,驾驶员的速度减弱越强,车速判断的误差也就越大。

由于速度错觉的影响,当驾驶员由一般道路刚刚驶入高速公路时,感到车速增加很多,行驶速度很快,但连续行驶一般时间以后,高速感渐渐淡薄,觉得车速好像并不很快,到高速公路出口匝道处减速时,极易出现对速度估计过低的倾向,即自以为已经降低到限制车速了,但实际上却大大超过了限制车速。因此,常常因速度判断误差,在出口匝道处,造成交通事故。

④距离判断错觉。行车中驾驶员是通过判断前方障碍物的距离,来采取安全行车措施的。而实际上行车中进行距离判断是有误差的。通过对超车的研究表明,驾驶员一般都会低估超车最小距离,估计误差范围是实际超车距离的 20% ~ 50%,且随着车速的提高而增大。图 1-1 为按超车过程设计的一个模拟试验,在试验中,改变相对行驶两车的速度,要求自车驾驶员作

出判断,如果两车发生正面碰撞,碰撞点将在何处。试验结果表明,不论两车行驶速度如何改变,自车驾驶员总认为将在两车中间位置相撞。这说明驾驶员对前方来车的距离,速度难以做出正确的判断,而且对方车速越高,判断误差越大。很多因超车而造成的迎面碰撞事故,多是由驾驶员对距离判断错误所造成的。

(2)驾驶员的意识特征

驾驶员意识特征主要表现在其意识水平的高低,也即驾驶员头脑的清醒程度,这对及时准确地收集行驶信息,正确地分析判断、处理行车情况有重要的意义。表 1-4 给出了意识水平与工作可靠性的关系。驾驶员的意识水平受到多方面因素的影响,如身体状况、道路环境、车辆状况等。在高速公路上,驾驶员不必担心平面交叉或混合交通的横向干扰,精神比一般公路上舒畅得多。但由于行车中外界刺激信息减少,行车速度的提高,对驾驶员的意识水平将产生一定的影响,主要表现在以下两个方面。

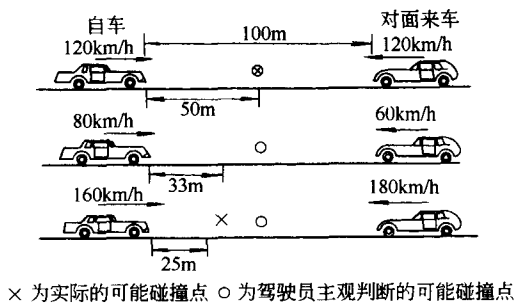


图 1-1 距离判断模拟试验

意识水平与工作可靠性的关系 表 1-4

意识状态	生理状态	工作可靠性
无意识、失神	睡眠、熟睡	0
意识昏沉(低意识)	瞌睡、疲倦	0.9 以下
正常(放松)	安静、正常活动	0.99~0.9999
正常(积极)	积极活动	0.99999 以上
过意识	慌乱、惊慌	0.9 以下

①无意识占有现象。注意是心理活动对一定事物的集中和指向。正是由于这种集中和指向,驾驶员才能够清楚地收集和处理各种交通信息,做出正确的判断,采取相应的动作和措施。但在驾驶过程中若注意过于集中指向某一点,就会忽视其他方面,甚至对其他交通情况视而不见,这对交通安全极为不利。

高速公路上,当交通流量较大时,车流就如渠水,以一定的速度顺畅地行驶。这时,在行车道上的驾驶员大都捕捉前方容易看到的大型车辆作为目标集中点,并保持一定的距离,对旁边超车道上的车辆几乎置之不理。图 1-2 就是一种典型的情况,图中大型车 B 的驾驶员跳过小型车 a、b,只注视前方的大型车 A,A 在 B 驾驶员意识中占据了绝对位置,对小车 a、b 的存在几乎视而不见,当 A 车一旦因前方道路条件允许,突然加速行驶时,B 车很容易无意识地也踩下加速踏板加速,结果很容易与并没有加速的 a、b 车相撞。

此外,驾驶员在高速行驶时,视野变窄和注视点变远也可引起以上现象的发生。在平坦直线的高速公路上,发生的连续碰撞事故,往往是由于这些无意识占有现象而引起的。

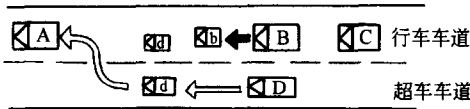


图 1-2 无意识连锁反应

②意识水平低沉。高速公路没有混合交通,车辆来回穿插少,一方面避免了大量的交通事故,但另一方面驾驶员在行车中,因在其视野范围内,只有规律行驶的车辆、各种路面标线、标志等,加之长时间的单调行驶,驾驶员中枢神经缺少刺激,逐渐进入抑制状态;同样,以一定速度运转的发动机噪声,轮胎与路面的摩擦声,都是有节奏的,能使人的听觉灵敏度降低;行驶中有

节奏的振动也起到了催眠作用。这便使驾驶员随着驾驶时间的增长,大脑逐渐进入近乎打瞌睡的“机械”状态。这时,驾驶员意识模糊,只是机械地握着转向盘,跟着前方的目标行驶,一旦遇到紧急情况,即使驾驶员已经发现了这种紧急状态,但正常的认识—判断—动作的意识过程都恢复不了,或进展极为迟缓,判断中止,不知不觉地造成了事故。

清除无意识占有现象和意识水平低沉的问题,关键是要合理地分配注意力。有经验的驾驶员是把少量注意分配在驾驶任务上,而把多数注意分配到非驾驶任务上,如道路状况,各种车辆等,以更多地收集与行车有关的信息。驾驶员在高速公路上行驶时,不能把注意集中到某辆车上,作为目标参照物而放心地行驶,而应该有意识地注意周围情况,接受一些环境的刺激,始终保证清醒的状态。

2) 车辆行驶特征

(1) 制动停车距离延长

分析汽车制动过程可知,当驾驶员接受到制动信息以后,制动过程共经历了 5 个阶段,即驾驶员反应过程 t_0 , 制动装置反应过程 t_1 , 制动力增长时间 t_2 , 持续制动过程 t_3 和制动解除过程 t_4 , 如图 1-3 所示。

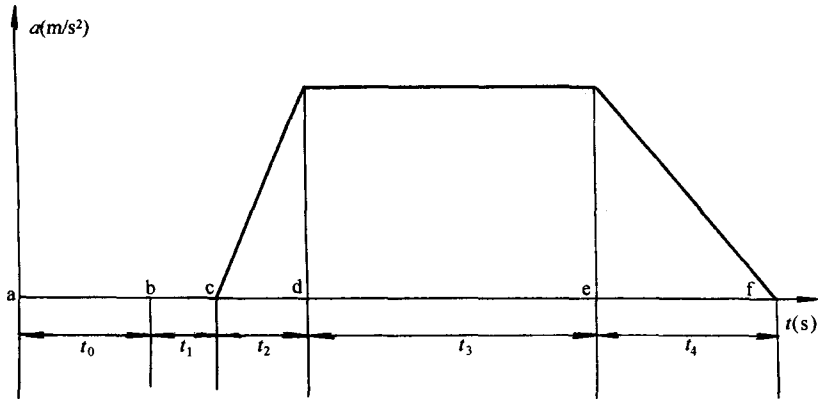


图 1-3 汽车制动过程

从制动过程可以看出,在实际制动停车过程中,从驾驶员发现危险情况采取制动措施,到完全停车,需经历 $t_0 \sim t_3$ 四段时间。在这四段时间里汽车所运行的距离称为制动停车距离。制动停车距离的长短对行车安全是至关重要的,它可分为制动反应距离和制动距离两个部分。

① 制动反应距离是指汽车在驾驶员的反应时间内所行驶的距离,它是行驶速度与反应时间的乘积。因此,反应距离的长短与汽车行驶速度和反应时间成正比关系。据测试,驾驶员的反应时间为 $0.3 \sim 1s$,通常为 $0.6 \sim 0.8s$,从绝对时间看,反应时间好像不长,但对高速行驶的汽车来说,影响甚大。假如,驾驶员反应时间为 $0.6s$,当车速为 $50km/h$ 时,反应时间内汽车行驶约 $8.33m$,当车速达到 $100km/h$ 时,则反应时间内汽车行驶距离达 $16.66m$ 。这么长的行驶距离,使发生事故的可能性大为增加。

值得注意的是,驾驶员的反应时间除与年龄、情绪、身体疲劳程度、驾驶技术熟练程度等有关外,还与汽车行驶速度有关,即汽车的速度越快,驾驶员的反应时间越长。据测试,当车速为 $50km/h$ 以下时,反应时间为 $0.6s$ 左右;车速增加到 $80km/h$ 时,反应时间增加到 $1.3s$ 左右。因此可见,随着行驶速度的提高,驾驶员反应时间的延长,进一步增加了制动反应距离的长度,

对安全行车构成了很大的威胁。

②制动距离是从驾驶员的右脚踏上制动踏板起到汽车停住为止,也就是 t_1 、 t_2 、 t_3 时间内汽车所行驶的距离之和。制动距离可用下式计算:

$$S_Z = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{v_0}{3.6}(t_1 + t_2/2) + \frac{v_0^2}{254\varphi}$$

式中: S_Z ——汽车制动距离, m;

S_1 、 S_2 、 S_3 ——对应 t_1 、 t_2 、 t_3 时间内汽车所走的距离, m;

v_0 ——开始制动时汽车的行驶速度, km/h;

φ ——道路附着系数。

由上列公式可以看出, 制动距离的长短主要取决于行驶速度、道路附着系数及制动装置结构等, 其中制动前汽车行驶速度影响最大。不同车速和不同路面情况下的汽车制动距离如表 1-5 所示。

不同车速和路面情况下的制动距离 表 1-5

制动距离(m) 路面条件 \ 车速(km/h)							
	50	60	70	80	90	100	110
干沥青混凝土路面($\varphi=0.8$)	12.3	17.8	24	31.5	39.9	49.2	59.5
湿沥青混凝土路面($\varphi=0.4$)	24.6	35.5	48.2	63	79.7	98.4	119.1
冰雪路面($\varphi=0.2$)	49.2	71	96.5	126.0	150.0	196.9	238.2

从上述分析可以看出, 高速公路行车, 由于车速的增加, 制动反应距离、制动距离均增加, 尤其是制动距离与速度平方近似成正比时, 增加更为显著, 这将使制动停车距离大幅度地延长, 汽车行驶安全性大大下降。因此, 驾驶员高速行驶时, 必须考虑到这一变化, 充分估计到车辆制动停车距离, 遇有情况, 提前减速采取措施, 以免发生交通事故。

(2)汽车操纵稳定性下降

汽车在行驶过程中, 由于道路和交通环境的变化, 免不了要作曲线运动。汽车作曲线运动必然要产生离心力, 由于离心力的作用, 在一定的条件下, 汽车就有发生侧滑、横向翻倾的可能性, 车辆的操纵稳定性将下降, 影响车辆的正常行驶。

离心力的大小可用下式计算:

$$F_c = mv^2/R$$

式中: F_c ——汽车转弯行驶时所受离心力, N;

v ——汽车行驶速度, m/s;

m ——汽车质量, kg;

R ——汽车转弯半径, m。

从上列公式可以看出, 影响离心力的主要因素是汽车行驶速度、汽车质量和转弯半径。在一定条件下, 如汽车装载质量和道路确定, 可认为汽车质量和转弯半径是定值, 汽车行驶速度则是关键因素。对于给定了道路曲率半径、并已明确了路面的横向坡度和道路附着系数的路段, 其允许最高行驶速度为: