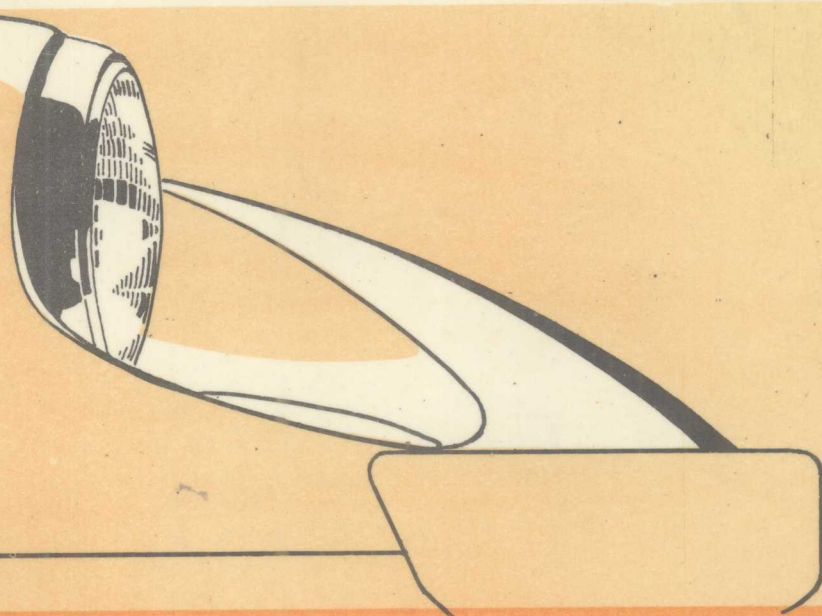


全国交通行业汽车驾驶员新等级标准培训教材

中级 汽车驾驶员培训教材



上册

汽车驾驶员新等级标准教材编委会 编

人民交通出版社

全国交通行业汽车驾驶员新等级标准培训教材

ZHONGJI QICHE JIASHIYUAN
PEIXUN JIAOCAI

中级汽车驾驶员培训教材

上 册

汽车驾驶员新等级标准教材编委会 编

人民交通出版社

(京)新登字 091 号

全国交通行业汽车驾驶员新等级标准培训教材

中级汽车驾驶员培训教材

上 册

汽车驾驶员新等级标准教材编委会 编

插图设计:高静芳等 正文设计:崔凤莲

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

三河新艺胶印厂印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张:30.5 插页:1 字数:768 千

1994 年 4 月 第 1 版

1994 年 4 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001—13200 册 定价:20.80 元

ISBN7-114-01851-7
U · 01227

内 容 提 要

为了紧密配合全国交通行业汽车驾驶员新等级标准的实施,我社组织编写了《全国交通行业汽车驾驶员新等级标准培训教材(初级工、中级工、高级工计20册)》。在此基础上,为方便读者使用,我社将该套教材合订为初级工(上、下册)、中级工(上、下册)、高级工(上、下册)三部,共6册,并改为16开本。

本书为中级汽车驾驶员培训教材(上册)。全书共分五篇,包括交通心理与交通事故分析、汽车使用管理、发动机与汽车理论基础、汽车电器、汽车维修。

可供汽车驾驶员培训、考核晋级使用,也可供驾驶员、修理工自学。

前 言

本教材是按照劳动部关于修订工人技术等级标准的精神和修订后的“汽车驾驶员技术等级标准”的要求编写,经交通部汽车运输职工教育研究会组织部分省市会员进行了审稿,由《汽车驾驶员新等级标准教材》编写委员会讨论定稿。内容包括初、中、高三个等级的专业理论知识和操作技能训练与考核。在编写过程中,充分考虑了工人培训的特点,并注意到全套教材的专业知识的梯度要求。尽量避免理论叙述过深和繁琐的公式推导,力争突出教材的科学性、系统性和完整性,做到理论联系实际,符合循序渐进和可读性强的要求。操作技能训练与考核教材,内容、要求层次分明,采用表格式,对各训练项目的技术标准、操作工艺、训练时间、考核及评分标准等均有明确规定,便于教学训练和考核。

本教材是汽车驾驶员按照国务院批准、劳动部颁布的《工人考核条例》进行录用考核、转正定级考核、本等级考核以及升级考核的理想教本,也可作为技工学校、职业技术学校及各种汽车驾驶员培训班的教学用书。教材深入浅出、论述清晰、通俗易懂、图文并茂,适应工人的知识水平,也便于自学。

本教材由交通部汽车运输职工教育研究会组织领导,山东、湖南、四川、甘肃、河南、河北、江西、广西、浙江、上海、长春等省市交通厅(局)及运管局的专家、工程技术人员进行审稿。在编写工作中,得到交通部教育司、人劳司、运输管理司、人民交通出版社、交通部汽车运输职工教育研究会等领导 & 编委会顾问、专家们的帮助和指导;得到新疆维吾尔自治区党委、人民政府领导、新疆维吾尔自治区工人考核委员会的热情关怀和大力支持,在此,表示衷心感谢。

本册教材属于中级汽车驾驶员培训教材,中级汽车驾驶员培训教材包括:

上册:第一篇 交通心理与交通事故分析(原勇编);第二篇 汽车使用管理(田保林编);第三篇 发动机与汽车理论基础(彭侃编);第四篇 汽车电器(黄书林编);第五篇 汽车维修(董一民编);

下册:第六篇 现代汽车技术与发展动态(魏汝仲、沈强编);第七篇 操作技能训练与考核(王建国、王峰编);第八篇 机械制图(张永高、曲广琪编,另册习题集)。

由于编者水平有限,谬误疏漏之处在所难免,竭诚欢迎读者批评指正。

编委会

目 录

第一篇 交通心理与交通事故分析

绪论	1
第一章 驾驶员的交通心理	3
第一节 驾驶员的特性	3
第二节 驾驶员的气质与驾驶能力	7
第三节 驾驶员的暂时损伤	9
第四节 生物节律	16
第二章 驾驶员信息处理过程	18
第一节 信息处理过程	18
第二节 驾驶员的注意和警觉	20
第三节 驾驶员的反应特性与决策	23
第三章 行人与骑自行车者的交通特性	29
第一节 交通中的行人	29
第二节 行人心理	32
第三节 骑自行车者心理	34
第四章 交通事故的基本概念	38
第一节 概述	38
第二节 道路交通事故的定义及分类	39
第三节 一些常用术语	42
第五章 道路交通事故现场勘察	44
第一节 概述	44
第二节 交通事故的现场保护与伤者救护	45
第三节 交通事故现场勘察	48
第四节 现场调查的内容及要求	51
第六章 交通事故的处理	56
第一节 交通事故的案例分析	56
第二节 交通事故与当事人的分析	59
第三节 交通事故的处理	60
第四节 交通事故的责任认定	63
第五节 对交通事故责任者的处罚	66
第七章 交通事故分析	69

第一节 概述	69
第二节 交通事故的分布特性	70
第三节 交通事故的成因分析	74
第八章 交通事故的预防	81
第一节 交通安全教育	81
第二节 严格管理	83
第三节 综合治理	84

第二篇 汽车使用管理

第一章 汽车技术状况的变化	88
第一节 影响汽车技术状况变化的因素	88
第二节 汽车技术状况的变化对使用的影响	90
第三节 汽车技术状况变化的规律	93
第二章 汽车的合理使用	95
第一节 汽车的运行条件	95
第二节 汽车的装载	96
第三节 合理拖挂	97
第三章 汽车在特殊条件下的使用	103
第一节 汽车走合期的使用	103
第二节 汽车在低温条件下的使用	104
第三节 汽车在高原山区上的使用	105
第四节 汽车在恶劣道路条件下的使用	108
第五节 汽车在高温条件下的使用	109
第六节 黄昏和夜间行车	109
第四章 汽车发动机的故障诊断与调整	111
第一节 发动机异响的故障	112
第二节 发动机运转中常见故障的诊断和调整	123
第三节 发动机动力性和经济性下降的诊断和调整	126
第五章 汽车底盘故障的诊断与调整	134
第一节 离合器故障的诊断与调整	134
第二节 变速器的故障	137
第三节 万向传动装置与驱动桥故障的诊断与调整	138
第四节 转向系和前桥故障的诊断与调整	142
第五节 制动系故障的诊断与调整	148
第六节 悬架和车架故障的诊断与调整	150
第六章 汽车的安全行驶	152
第一节 安全行驶的意义与要求	152
第二节 汽车的操纵性和稳定性	155
第三节 汽车制动效能和转向操纵的安全	156

第七章 汽车运输管理	157
第一节 车辆管理.....	157
第二节 汽车运行材料的管理.....	161
第三节 技术经济定额的管理.....	172
第四节 质量管理.....	174

第三篇 发动机与汽车理论基础

第一章 力学基础	180
第一节 力 物体的平衡.....	180
第二节 直线运动.....	188
第三节 运动和力.....	191
第四节 曲线运动.....	194
第五节 机械能.....	196
第二章 热力学基础	201
第一节 热膨胀 热传递.....	201
第二节 热量.....	204
第三节 分子热运动 热能.....	207
第四节 工程热力学基础.....	209
第三章 发动机的性能指标	219
第一节 发动机的有效指标.....	219
第二节 机械损失.....	220
第四章 发动机的特性	222
第一节 汽油发动机的速度特性.....	222
第二节 汽油发动机的负荷特性.....	224
第三节 柴油发动机的特性.....	225
第五章 汽车的动力性	227
第一节 汽车的动力性指标.....	227
第二节 汽车的驱动力和行驶阻力.....	227
第三节 驱动与附着条件.....	231
第四节 汽车的动力特性图.....	232
第六章 汽车的燃油经济性	234
第一节 评价指标.....	234
第二节 燃油经济性.....	235
第三节 改善汽车燃油经济性的途径.....	236

第四篇 汽车电器

第一章 电工学基础知识	239
第一节 直流电路基础.....	239

第二节 交流电路基础.....	242
第三节 晶体二极管及其整流原理.....	243
第四节 晶体三极管及其放大原理.....	244
第二章 电源	247
第一节 蓄电池.....	247
第二节 直流发电机及其调节器.....	250
第三节 交流发电机及其调节器.....	254
第三章 点火系	261
第一节 低压电路.....	261
第二节 高压电路.....	263
第三节 点火正时.....	265
第四节 半导体点火系统.....	268
第四章 起动系	274
第一节 起动机.....	274
第二节 起动预热装置.....	281
第五章 照明与信号装置	284
第一节 照明设备.....	284
第二节 信号系统.....	286
第三节 电喇叭.....	288
第六章 仪表和辅助电器设备	290
第一节 仪表.....	290
第二节 报警装置.....	294
第三节 风窗玻璃清洁装置.....	295
第四节 开关和保险装置.....	297
第五节 无线电干扰的防止.....	298
第七章 汽车电路图	301
第一节 电路分析.....	301
第二节 汽车总电路图.....	306

第五篇 汽车 维 修

第一章 汽车零件的损伤	313
第一节 摩擦与润滑.....	313
第二节 磨损.....	315
第三节 零件磨损特性曲线.....	317
第四节 零件的变形.....	318
第二章 汽车零件的检测	320
第一节 常用检测工具和量具.....	320
第二节 零件形状误差的检测.....	326
第三节 零件位置误差的检测.....	329

第四节	隐蔽缺陷的检查	331
第三章	汽车零件的修复	335
第一节	机械加工修复	335
第二节	焊接修复	337
第三节	电镀修复	340
第四节	胶粘修复	342
第五节	其它修复方法	344
第四章	汽车维修制度及维护技术规范	347
第一节	汽车维修制度	347
第二节	汽车二级维护前的诊断	348
第三节	汽车二级维护作业范围及其竣工出厂技术条件	350
第四节	发动机维护时附加小修作业的技术规范	354
第五节	底盘维护时附加小修作业的技术规范	359
第五章	汽车大修送厂、出厂要求	362
第一节	汽车大修送修标志和规定	362
第二节	汽车大修竣工检验标准	364
第六章	汽车及总成的拆装及清洗	368
第一节	汽车及总成拆装一般规定	368
第二节	汽车零件的清洗	370
第七章	气缸体及气缸盖的修理	373
第一节	气缸体的修理	373
第二节	气缸盖的修理	376
第八章	活塞连杆组的修理	379
第一节	活塞与活塞环的选配	379
第二节	连杆的修理及活塞销座孔的修配	381
第三节	活塞连杆组的装配与检验	385
第九章	曲轴及轴承的修理	386
第一节	曲轴的修理	386
第二节	曲轴主轴承及连杆轴承的修理	388
第十章	配气机构的修理	393
第一节	气门组件的修理	393
第二节	气门传动组件的修理	396
第十一章	燃油供给系的修理	399
第一节	汽油泵、化油器的修理	399
第二节	喷油泵的修理	400
第三节	喷油器、输油泵的修理	406
第十二章	润滑系、冷却系的修理	409
第一节	机油泵的修理	409
第二节	水泵及散热器的修理	411
第十三章	发动机的装配与试验	414

第一节	发动机的组装	414
第二节	发动机的磨合	416
第三节	发动机的试验与出厂技术条件	419
第十四章	汽车传动系的修理	422
第一节	离合器的修理	422
第二节	变速器的修理	425
第三节	万向传动装置的修理	428
第四节	驱动桥的修理	430
第十五章	汽车制动系的修理	435
第一节	空气压缩机的修理	435
第二节	气压制动系的修理	438
第三节	液压制动系的修理	442
第十六章	转向系的修理	445
第一节	前轴及转向节的修理	445
第二节	转向器及转向机构的修理	447
第十七章	汽车车架及悬架的修理	450
第一节	汽车车架的修理	450
第二节	钢板弹簧的修理	455
附录		457
一、《道路交通事故处理办法》原文		457
二、修订道路交通事故等级划分标准及有关事项		462
三、汽车电路图用图形符号		463
主要参考文献		476

第一篇 交通心理与交通事故分析

绪 论

一、交通心理学

心理学是研究人类行为的科学,而交通心理学则是把心理学的方法,事实和原则应用于交通中的人。即交通心理学是系统研究汽车驾驶员和行人等交通参与者在交通过程中的心理活动规律和个性心理特征的科学。作为应用心理学的范畴,应着重研究交通中与人有关的领域,包括人与机器(驾驶员与车辆)的关系,人与环境(驾驶员与道路及标志)和人与人(驾驶员与行人)之间的相互关系。

道路交通系统中的人包括驾驶员、行人和乘客。人是交通系统中的主要部分。交通安全心理学研究在道路交通系统中起决定作用的要素——驾驶员,以及道路、交通环境和车辆对其影响。通常,把驾驶员看作是道路交通系统的信息处理者和决策者。驾驶员通过视觉、听觉、触觉器官,从交通环境中获得信息,经过大脑的思维活动,作出判断,再支配手、脚的运动操纵汽车,使汽车按驾驶员的意志在道路上运行。如果在信息的搜集,处理和判断的某一环节上发生差错,就可能引起交通事故。所以,驾驶员的可靠性对交通安全有决定性影响。

驾驶员的可靠性一般理解为在具体条件下和指定时间内,按预定的准确度完成所要求的职能的能力。驾驶员的可靠性取决于驾驶员的技术熟练程度、个性、感受信息的特性,以及在周围环境影响下这种特性随时间的变化。

人的因素不仅涉及到交通安全,而且贯穿整个道路交通系统的各个方面。根据这一点,汽车的结构、仪表、信号和操纵系统,应当适合驾驶员操纵特性;交通标志的大小、颜色、设置地点,应考虑驾驶的视觉机能;道路线形设计,要符合驾驶员的视觉和交通特性;制定的交通法规、条例应具有科学性。

据交通事故统计表明,在发生车祸的直接原因中,有80%~90%与驾驶员有关。因此,本书基于以上观点,对作为道路交通系统中心的驾驶员的交通心理与信息处理过程及行人与骑自行车者的交通心理加以叙述。

二、交通事故分析

道路交通事故在许多国家中已成为一个严重的社会问题。根据一些国家近年来的统计,每年交通事故致死人数为:美国 46000~56000 人,德国 8000~9000 人,法国 10000~11000

人,奥地利 2000~2500 人,日本 9000~10000 人,波兰 3000~4200 人,前南斯拉夫 3600~4500 人,整个欧洲大约 90000 人。全世界平均每年有 35 万人死于交通事故,由此可见,交通事故在人类生活中确是极其严重的问题,应引起高度的重视。

与欧洲国家及其它地区相比,中国的交通安全问题十分严重,事故率很高,据有关方面资料表明,1987 年和 1988 年两年,全国共发生的公路交通事故所造成的经济损失巨大。事故的起数,死亡人数超过了美国,居世界第一位,而机动车辆数才是美国的 1/15。这众多的公路交通事故,不仅给家庭、社会造成巨大的经济损失,而且给国家造成了不良的政治影响。因此,交通事故在我国已成为日益突出的问题。是急待研究、解决的重要课题。

人、车、道路环境是影响交通安全的三大因素,而人是交通安全的核心。英国一项长达四年的调查,对 2130 起交通事故的研究表明,道路使用者(包括驾驶员和行人)单独或共同引起的事故近 95%;在德国,1962~1973 年间发生的 640 万起交通事故中,有 77%是由驾驶员造成的;在日本 1969~1972 年的全部交通事故中,也有 66%是由驾驶员造成的;1990 年,中国政府的一项交通事故报告指出,至少有 67%的交通事故是驾驶员的责任。几乎所有的研究都指出这样的事实:大约 90%的交通事故是由于驾驶员信息处理故障或缺乏警觉和技能等行为所引起的。

交通事故已成为许多国家的一个社会问题。交通事故不仅危及人民的生命安全,同时还造成大量的社会物质财富损失,所以大家都关心为什么会发生交通事故或者是什么原因造成交通事故。为了防止或减少交通事故的发生,确保行车安全,我们有必要通过了解交通事故的特征,分析引起交通事故的各种原因,研究道路交通系统中人、车、路三者的关系,认识发生事故的客观规律,这样,就可能提高对交通安全的思想认识和采取维护交通安全的措施,达到防止或减少交通事故的发生。

第一章 驾驶员的交通心理

第一节 驾驶员的特性

一、感觉与知觉

驾驶员认识周围环境是从最简单的心理活动——感觉开始。感觉的产生是感觉器官受到信息刺激作用的结果。感觉是对客观物体个别属性的反应。人体器官具有不同的感觉：视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉、运动觉和平衡觉等。

视觉给驾驶员提供 80% 的交通信息。听觉使驾驶员根据声音信息区分汽车机件的故障。用手操纵方向盘，用脚踩踏板，手和腿每个关节肌肉的感觉给驾驶员提供行车方向和行车速度的信息。平衡觉向驾驶员发送物体在空间位置的信息。根据这些感觉，驾驶员可以判断车速、前进方向、加速和减速。所以，与驾驶行为有关的最重要的感觉是视觉、听觉、运动觉和平衡觉等。

知觉是对客观事物的认识，是人们对周围客观事物经由感觉器官接受的信息结合经验把个别感觉理解为事物完整映像的心理过程。当驾驶员知觉目标时，首先对已获取的信息进行归纳、比较和说明，然后，大脑解释这些感觉输入，只有当这些输入变为有意义的时候，驾驶员才对目标有知觉。如道路、车辆、标志、行人等。大量研究表明，驾驶员的知觉能力随着对事物突出的结构特征的逐渐把握而发展起来，驾驶员经验对知觉能力有一定的影响，经验越丰富，知觉也越丰富，从事物中看到的東西便会越多。

1. 知觉的场依存性和场独立性

50 年代，威特金等人曾经做过一种“棒框测验”，让被试者在一间暗室里，注视一个有一定倾斜度的发亮的方框，框内有一根发亮的棒。被试者调节旋钮，使棒处于垂直位置。结果有些被试者在调节旋钮时更多地受到方框位置的影响。当这些被试者调节棒成垂直时，其实棒已经朝着框倾斜的方向有了偏斜。另一些被试者在调节旋钮时受方框位置的影响较小，不管方框朝哪边倾斜，棒都被调节到更接近真正垂直的位置。在这之后，又出现了所谓“镶嵌图形测验”，就是要被试者从每幅线条错综复杂的几何图案中，找出某个隐蔽于其中的简单图形。测验的一般结果是，在棒框测验中受方框影响越小的人，在镶嵌图形测验中也越容易和迅速地发现隐蔽图形。

我们把人知觉所及的客观外界的全部组织结构称为一个“知觉场”。有些人在知觉一个对象时，很难把它从整个知觉场中分离出来，因而在棒框测验中，他们更多地参照框来调节棒，在镶嵌图形测验中，他们很难发现隐蔽图形。这些人被称为“场依存的”。另一些人则相反，在知觉一个对象时，容易把它从整个知觉场中分离出来，因而在棒框测验和镶嵌图形测验中受知觉场结构的影响都较少。这些人被称为“场独立的”。现已证明，场依存性和场独立性是人在知觉方面一种经常而稳定地表现出来的个性心理特征。而且正如个性的内倾性和外倾性一样，极端

场依存或极端场独立的人是少数,大部分人位于两极端之间,仅在一定程度上偏于场独立的或偏于场依存的。

可以设想,在驾驶过程中,驾驶员所知觉到的道路情境就是个不断变化着的知觉场。驾驶员必须随时从这个场中分离出与他的驾驶有关的对象(车辆、行人、交通标志等等),以便及时而准确地作出反应,否则就可能出现险情或发生事故。经过多项研究表明:低事故驾驶员具有场独立性,而高事故驾驶员具有场依存性;具有场依存性的驾驶员需要花费较长的时间去识别逐渐显示出来的模糊(或伪装)信号,并且经常撞上“行人”,制动和减速较慢;具有场依存性的驾驶员比具有场独立性的驾驶员对标志或信号的反应时间要长,而这些道路标志和信号都显示在他们的视觉范围内。另外,通过尾随驾驶中得到证明,当被试者尾随在另两辆汽车后行驶,当第一辆汽车减速时,第二辆也减速(为避免碰车),测量第三辆汽车中被试者的制动反应时间。当第一辆引导车看不见时,具有场依存性和场独立性的驾驶员在制动反应时间上没有什么差异;当引导车可见时,具有场独立性的驾驶员比具有场依存性的驾驶员更快地制动,看来是具有场独立性的驾驶员观察了引导车并作出相应反应,而具有场依存性的驾驶员未能利用这一信息。由此推断,场独立的驾驶员与场依存的驾驶员相比,能更好地完成这类知觉操作以保障行车安全。

2. 空间知觉

与驾驶有关的知觉有:空间知觉、时间知觉和运动知觉。其中与驾驶有关的最重要的知觉是空间知觉。

空间知觉是驾驶员对客观存在的空间反应,包括形状、大小知觉、目标位置、距离和方位知觉;时间知觉是驾驶员对客观事物运动和变化的延续及顺序性的反应;运动知觉是驾驶员对物体在空间位移的知觉。

空间知觉在驾驶员与道路环境的相互关系中起着重要作用。因为行车中,驾驶员要随时了解道路几何形状、其它交通工具的大小、距离和方向等情况,以便正确处理驾驶中出现的问题。例如超车,要安全地完成超车,驾驶员必须正确地估计自己车辆的速度、与被超车之间的相对速度、与对面来车的距离,以便掌握超车时机;对于驾驶员来讲,道路几何形状和车速的错误知觉都是很危险的。低估弯道曲率和车速都可能引起交通事故。驾驶员在自车的运行过程中,既要确定目标的形状大小、位置和相对距离,同时还要分析周围物体的位置,这是一种综合与特殊的能力表现。

二、视 觉

驾驶员在行车过程中,由视觉获得的信息占全部信息的80%以上,所以驾驶员的视觉机能对驾驶行为影响很大。

1. 视力

眼睛分辨两物点之间最小距离的能力叫视力。视力分为静视力、动视力和夜间视力三种。

1) 静视力 静视力是待检人员站在视力图表前面,距离视力表5m远处,依次辨认视标测定的视力。视力共分12级。0.1至1.0每级差0.1,共10级,另有1.2和1.5两级。

中国驾驶员的体检视力标准为两眼的视力各应0.7以上,或两眼视力不低于0.4,但矫正视力达到0.7以上,无红、绿色盲。

2) 动视力 驾驶员在行车过程中的视力为动视力。动视力随车速变化而变化,形成反比,即车速提高而动视力降低。例如用60km/h的速度行驶,驾驶员能看清车前240m的标志,而

用 80km/h 的速度行驶,则在接近 160m 处才能看清,车速提高 33%,视认距离减少 36%。为保证驾驶员在发现前方有障碍物时,能有足够的时间辨认和采取措施,或希望车速提高,视认距离能相应地增加。但由于人的生理条件所限,其结果恰恰相反。因此,汽车的最高车速也受人的动视力的限制。

此外,动视力下降数值与驾驶员的年龄有关。年龄越大,动视力低落的幅度越大。一般来说,动视力比静视力低 10%~20%,特殊情况下低 30%~40%。例如:同样观察 4m/s 运动的物体,20 岁左右的人静视力为 1.10 左右时,动视力为 0.70 左右,而一个静视力为 1.20 的 30 岁的人,动视力却只有 0.50 左右。

3)夜间视力 夜间视力与亮度有关,亮度加大可以增强夜间视力。在照度为 0.1~1000lx 的范围内,两者成线性关系。黄昏对于驾驶员来说,是最坏的时刻,因为在黄昏时,光线较暗,而汽车开前照灯时,其亮度与周围的亮度相差不大,因此,驾驶员不易看到周围的车辆和行人。另外,夜间视力与驾驶员的年龄有关,年龄越大,夜间视力越差。20~30 岁之间的驾驶员的夜间视力最好。夜间视力还与车速有关,速度增加,视力下降。

夜间打开汽车前照灯运行时,汽车驾驶员应注意以下几种情况。

①夜间视力与物体大小的关系:在白天,大的物体即使在远处也可以确认。但在夜间,由于汽车前照灯所照的距离愈远,照度愈低,因此,在远处,即使是大的物体也不易看见。

②夜间视力与物体的高度的关系:由于汽车前照灯光线较低,特别是汽车在会车时要将远光灯改用近光灯(一般会车光线比行驶光线低),所以物体在车前的位置越低,夜间越容易被发现,而且看得较清楚。

③夜间视力与物体对比度的关系:在夜间,亮度、对比度大的物体对比度小的物体容易确认。实验指出,有两个对比度分别为 88%和 35%的物体,如汽车在白天行驶,对比度小的物体对比度大的物体的视认距离降低 53%;如汽车在夜间行驶,行车开前照灯时视认距离降低 75%,开小灯时视认距离降低 80%。由此可见,夜间行车,物体的对比度显得特别重要。

④夜间物体的可见度与物体颜色的关系:夜间行车时,驾驶员对于物体的可见度,因物体的颜色不同而不同。红色、白色及黄色容易辨认,绿色次之,蓝色最不容易辨认。

⑤间视力对路面的观察:由于车灯直射,路面凸出处显得明亮,凹陷处很黑,驾驶员在行车中可根据路面明暗避让凹坑。不过由于灯光晃动,有时判断不准。若远处发现的黑影,车辆驶近时消失,可能是小凹坑;若黑影仍然存在,可能凹坑较大,较深。月夜路面为灰白色,积水的地方为白色,而且反光、发亮。无月亮的夜晚,路面为深灰色。若行驶中前面突然发黑,则是公路转弯处。

2. 视力适应性

由明处到暗处,肉眼习惯和视力恢复的过程,叫暗适应。由暗处到明处,肉眼习惯和视力恢复的过程叫明适应。

从一般经验得知,暗适应比明适应所需时间长。一般情况下正常人暗适应需 10min,明适应需 1min。适应速度的快慢,受照明强度的影响。

明适应的过程,眼的瞳孔要缩小;暗适应,瞳孔要扩大。

眼睛在明亮的白天和黑暗的夜间,虽然能通过瞳孔的变化来适应环境,发挥视觉功能。但是,当汽车运行在明暗急剧变化的道路上时,由于视觉不能立即适应,则容易发生视觉障碍。为了防止产生视觉障碍,必须减少由亮到暗而引起的落差,通常慢慢减低照明度,这叫缓和照明。国外一些城市,在城区与郊区的交界处往往将路灯的距离慢慢拉长,直到郊区人烟稀少的地方

才不设置路灯,这样可避免由城内开车到郊区的驾驶员感到由亮突变到暗的不适应过程,从而达到交通安全的目的。又如在高速公路的隧道入口处附近,这时虽说隧道内有 100lx 左右的照明,但在白天,隧道入口前的照度几乎达到几万勒克斯。这时驾驶员驾驶车辆进入隧道,由于明暗差距过大,眼睛不能适应,发生 10s 左右的视觉障碍,因而可能发生交通事故。如果行车速度为 100km/h,10s 左右的视觉障碍,相当于在 260m 的距离内,驾驶员的眼睛不能适应,故在隧道入口处应设有缓和照明,以减少视觉障碍,或在路旁设立“隧道内注意开灯”的标志。唤起驾驶员注意。

3. 耀眼

通常,光线越明亮视觉越好。若视野内有强光照射,颜色不均匀,使人的眼睛产生不舒适感,形成视觉障碍,这就是耀眼。夜间行车,对面来车的前照灯强光照射,最易使驾驶员产生耀眼现象。耀眼是由眩光产生的。眩光会使人的视力下降,下降的程度取决于光源的强度、视线与眩光间的夹角、光源周围的亮度、眼睛的适应性等多种因素。汽车夜间行驶,多数遇见的是间断性眩光。

强光照射中断以后,视力从眩光影响中恢复过来需要的时间,从亮处到暗处大约需 6s,从暗处到亮处约需 3s,视力恢复时间的长短与刺激光的亮度、持续时间、受刺激人的年龄有关。

为了避免眩光影响,可采取交通工程措施。如改善道路照明,设防眩网,设道路中央分隔带并植树遮蔽迎面来车的灯光等。此外,正在研究汽车前照灯采用偏光玻璃做灯罩、驾驶员戴防眩眼镜等。

4. 视野

两眼注视某一目标,注视点两侧可以看到的范围叫视野。

将头部与眼球固定,同时能看到的范围为静视野。若将头部固定,眼球自由转动,同时看到的范围为动视野。动视野比静视野大,左右约宽 15°,上方约宽 10°,下方无变化。正常的单眼视野范围,颞侧为 90°,鼻侧为 60°,上方为 55°,下方为 70°,两眼的视野可达 160°。

驾驶员的视野与行车速度有密切关系,随着汽车行驶速度的提高,注视点前移,视野变窄,视野与车速的关系参见表 1-1-1。

视野与车速的关系

表 1-1-1

行 车 速 度 (km/h)	注 视 点 在 汽 车 前 方 (m)	视 野 (°)
40	183	90~100
72	366	60~80
105	610	40

行车速度越高,驾驶员越注视远方,视野越窄,注意力随之引向景象的中心而置两侧于不顾,结果形成所谓隧道视。此外,在汽车行驶过程中,靠近路边的景物相对于驾驶员眼睛的回转角速度若大于 72(°)/s 时,景物在视网膜上就不能清晰的成象,感到模糊不清。所以,车速越高就越看不清路边近处的景物。因此,设计较高行驶速度的道路时(特别是高速公路),要采取封闭式,以禁止行人和非机动车进入车道,避免发生危险。按照这种规律,高速公路上的交通标志都应设在车道上方。

三、听 觉

听觉即对声音的感觉,对听到的声音能分析出它的音高、响度、音色和持续性,还能分析连