

文章编号: 1002-0268 (2000) 05-0089-04

论驾驶员的感知特性及安全管理对策

马 骏

(西安公路交通大学, 陕西 西安 710064)

摘要: 在研究驾驶员感知特性的基础上, 着重分析影响行业安全的几种主要知觉特性及其常见的错觉, 提出科学地利用知觉特性, 尽可能减少错觉, 从而保证行车安全的一系列安全管理对策。

关键词: 时间知觉; 空间知觉; 运动知觉; 安全管理对策

中图分类号: U471.15

文献标识码: A

On Drivers' Perceptual Characteristics and Countermeasures for Safety Management

MA Jun

(Xi'an Highway University, Shanxi Xi'an 710064, China)

Abstract: On the basis of the researches in the theory of drivers' perceptual characteristics, the paper mainly analyses some important perceptual characteristics of drivers affecting driving safety and their common mistakes and, presents a series of countermeasures for safety management by scientifically applying perceptual characteristics, reducing as much misperceptions as possible so as to ensure driving safety.

Key words: Time perception; Space perception; Motion perception; Countermeasures for safety management

感知特性是驾驶员的一种重要交通特性, 它与交通安全有着密切的关系。日本的研究资料证明, 驾驶员在操纵汽车时, 因感知觉错误引起的交通事故最多, 约占事故总数的 51.4%。感知特性包括感觉和知觉两种特性。

感觉是指客观事物(机体内外)直接作用于人的感觉器官在人大脑中产生的对事物个别属性的反映。知觉是指直接作用于感觉器官的客观事物的整体在人大脑中的反映。然而, 在实际生活中, 人们很少产生孤立的感觉, 而总是以知觉的形式直接反映客观事物, 感觉只是作为知觉的组成部分而存在于知觉之中, 所以, 在研究感知特性对交通安全的影响时, 自然就把知觉放在了重要的位置上。

分析驾驶员的知觉特性可知, 那些善于从复杂的道路环境背景中把嵌入其中的隐蔽的信息目标识别出来的人, 属于现场独立性的知觉类型, 而那些很难从道路背景中把隐蔽的信息目标识别出来的人, 则属于

现场依赖性的知觉类型。一般来说, 具有现场依赖性知觉类型的驾驶员, 知觉的选择性和恒常性较差, 他们对突显信息、微弱信息, 先兆信息和潜伏信息识别的时间较长, 更不能从变化了的外界条件中, 迅速识别出直接影响交通安全的交通标志、指挥信号及其它必要信息。这部分人属于事故多发者, 通过训练, 可以提高他们的知觉探测效率, 但不能彻底改变他们的知觉类型。从根本上讲, 应对试图进入驾驶员培训学校的人群通过心理、生理检测进行职业适应性选择, 把那些具有现场依赖性知觉类型的人员排除在驾驶员队伍之外。据前苏联的研究资料可知, 利用职业适应性选择, 可以使驾驶员培训学校中因缺乏职业适应能力而被淘汰的人减少 30%—50%, 操纵汽车的可靠性提高 10%—25%, 交通事故减少 40%—70%, 培训费用减少 30%—40%。由此可见, 研究驾驶员的知觉类型, 进行职业适应性选择, 不仅可以减少交通事故, 获得良好的社会效益; 而且可以节约资金, 取

得显著的经济效益。

对于已经过职业适应性选择, 具有现场独立知觉类型的驾驶员, 应帮助其进一步掌握自身的知觉特性, 总结其错觉规律, 以指导其行车安全。

1 驾驶员的几种重要知觉及其常见的错觉

知觉可根据其知觉过程中某种感觉器官起主导作用而分为视知觉、听知觉、嗅知觉和触知觉等; 知觉还可根据客观事物的存在形式和固有属性分为时间知觉、空间知觉和运动知觉等。本文仅就与行车安全关系比较密切的时间知觉、空间知觉和运动知觉的特性及其常见的错觉进行分析, 提出合理利用知觉特性, 减少错觉发生的一系列安全管理对策。

1.1 时间知觉及错觉

时间知觉是大脑对客观事物的延续性(时距)和顺序性(先后)的反映。时间知觉与行车安全密切相关。驾驶员的时间知觉直接影响其对时间间隔的估计, 也会影响其对通过前方障碍物的先后顺序的判断。这两方面的失误, 往往导致紧急场合措手不及或操之过急, 严重时甚至会酿成交通事故。超车时所犯的错觉, 大都与错误地估计时间间隔有关。时间知觉的差错也会造成对距离判断的失误, 从而引起超车事故或追尾碰撞事故。时间知觉的差错还会直接影响对自己所驾车辆和道路上其它车辆行驶速度判断的差错, 这也是造成交通事故的一个重要原因。

时间知觉受个人的态度、兴趣和情绪等因素的影响。当驾驶员对某次行车活动持积极态度并有浓厚兴趣和良好情绪时, 对长时间往往估计过短; 反之, 对短时间往往估计过长。特别是当后者情况出现时, 往往会因对时间的错误估计延误时机, 造成交通事故。

1.2 空间知觉及错觉

空间知觉是大脑对物体形状、大小、远近、方位等特性的反映。在驾驶员的空间知觉中与交通安全关系最为密切的是距离知觉和立体知觉。同方向行车时, 如何估计与前车保持足够的安全距离; 超车时, 如何估计对方来车的距离; 单车道上相对行驶的车辆, 如何估计距对方车辆的距离, 从而合理选择会车地点, 这些都靠驾驶员的距离知觉做出正确的判断。然而, 驾驶员对距离的判断往往有很大误差。国外曾做过一次试验, 在夜间, 让100名驾驶员轮流坐在静止的汽车里, 凭距离知觉判断停放在前方的一辆货车的距离, 距货车的真实距离为23m, 试验结果只有3名被试者判断正确; 有45名被试者判断的距离比实际距离短4%~80%; 52名被试者的判断超过实际距

离4%~120%。在光线充足的白天, 驾驶员在行车中对距离的判断同样有很大误差, 而且对方车速越快, 判断的误差越大, 很多超车中的正面碰撞事故就是由此造成的。归纳驾驶员距离知觉的错觉主要有以下几种: (1) 在跟随两车中, 驾驶员对车头距变化估计的能力较差, 而对两车相对速度变化的估计能力较好。一般情况下, 在超车中驾驶员往往过低估计超车所需的距离, 其误差范围是实际超车距离的20%~50%。这个比例随车速的提高而提高, 这就是导致超车或追尾事故的直接原因。(2) 驾驶员对近处目标的距离估计误差往往大, 对远处目标的距离估计误差则较小。(3) 高速超车或转弯时, 估计的道路宽度往往比实际宽度要窄。(4) 下长坡后再上缓坡时, 感觉到眼前的坡度比实际坡度更陡。(5) 下缓坡时, 驾驶员往往产生在平路行驶的错觉, 特别在路旁无建筑物等标志时, 错觉更加强烈。这种错觉会使驾驶员不知不觉地超速行驶。(6) 前照灯照低处时, 驾驶员误以为汽车向低处走; 前照灯照高处时, 好像汽车向高处走。(7) 汽车上的双层轮廓标志灯, 往往给人造成2个汽车的错觉, 同时会产生道路标高在逐渐上升的错觉。(8) 根据对象物的清晰度来知觉距离常常也会产生错觉, 如天气晴朗时, 远处的东西看起来较清晰, 人们误以为近些; 相反, 天气灰暗或有风沙时, 近处的东西可能看得较远。

驾驶员在行车中, 如何识别其它车辆的空间形状和尺寸; 如何估计道路上车队行列中车与车之间的距离, 这些靠的是立体知觉。我们知道, 驾驶员的立体知觉是靠驾驶员的双眼视差形成的。借助双眼视差可以比睫状肌的调节、视轴的辐合与分散以及视角大小的变化更精确地知觉相对距离, 特别是在缺乏其它线索时, 双眼视差显得更重要。实验得出, 双眼视差的立体、知觉极限为1300m, 超过1300m, 立体知觉就得靠其它条件作参照, 如物体的明暗和阴影分布、中间物的重叠与遮挡等。由于物体接受光线的角度与远近不同, 物体不同表面上反映的明暗程度也不同, 由此人们往往会产生一种错觉, 总认为明亮的部分近些, 灰暗阴影部分远些。自然照明下, 阴影的分布总是由阳光决定的, 在缺乏阳光照射时, 对立体物的形状、尺寸的辨认就会发生困难。所以在阴暗天气行车对驾驶员是不利的。在汽车行驶中, 以遮挡和重叠来判断物体的前后关系比较容易, 但据此判断两物间的绝对距离则比较困难。立体知觉往往还产生一些其它错觉, 如连续圆周运动的汽车, 驾驶员会觉得曲线的长度变短了, 弯道的弯曲急剧程度增加了。

空间知觉中的形状知觉对行车安全也有一定的影响,如驾驶员对道路几何形状的知识发生错误,可能会引起车辆驶离路面的事故。驾驶员对道路几何形状知识的线索主要靠视觉和听觉。一方面驾驶员利用视觉观察道路边缘线的变化来感知弯道等曲率的变化;另一方面则由于离心力引起的轮胎响声和车体摇动,被驾驶员的听觉和平衡觉所感知,也可以作为判断曲率变化的信息。同时,驾驶员自身对弯道外侧向加速度的生理忍耐程度也告知了弯道曲率变化的情况。试验得知,性急的驾驶员对侧向加速度的忍耐程度比从容驾驶员更好;熟悉道路的驾驶员比不熟悉道路的驾驶员对侧向加速度的忍耐性更好。通常驾驶员感觉比较舒适的侧向加速度忍耐水平为 $0.25g \sim 0.40g$ 。

1.3 运动知觉及错觉

运动知觉是大脑对客观物体的空间位移和移动速度等的反映。运动知觉也是空间-时间变化的知觉。运动知觉对驾驶员来说是十分重要的。驾驶员在跟车、超车、会车时,通过交叉路口、绕过障碍物和感受转弯处的极限速度时都靠运动知觉感受汽车速度的变化。如果驾驶员不能正确判断自己所驾车辆和其它相关车辆的速度,就很难做到及时制动、转向和加速,结果会贻误时机,使道路交通状况复杂化,以致造成危险局面或发生交通事故。

据前苏联的研究资料可知,对速度的估计,即使有经验的驾驶员也往往过高地估计自己个人的能力。当所驾车辆减速时,驾驶员对速度错误估计的几率占 40%,专门调查 55 名职业驾驶员,证明其中只有 35% 的人能较正确地判断车速。英国的研究资料证明,减速时,驾驶员有低估车速的趋势;加速时,驾驶员有高估车速的趋势。

速度知觉与眼睛距路面间的距离或路边客体间的距离有关。当此距离小时,速度显得比较大;当此距离大时,速度显得比较小。因此,在高楼林立的城市街道,楼房高、景物近,对速度的估计偏高;在空旷的郊区道路上,路面宽、景物远,对速度的估计偏低。试验指出,在有树木的道路上,交通流的平均速度比没有树木的道路要低 $5 \sim 7\text{km/h}$ 。所以,驾驶员在选择安全速度时,应结合道路环境的具体情况,如能见度、视距等因素,还应考虑自身的速度知觉能力综合判断。事实上,不少驾驶员往往只根据个人的经验来估计车速,结果大约有 15% 的人则大大超过了主交通流的速度而行车,这在突然出现道路障碍时,很容易发生交通事故。

颜色也会影响速度知觉,一般情况下,暗色汽车

让人觉得它运行得慢,到达它的距离人们往往会估计错,这也是暗色汽车频繁出事的原因。

人体自身的适应性决定了人对外界有变化的情景比较敏感,对缺少变化的刺激则感觉比较迟钝。英国一道路研究所做过一个试验,让驾驶员以某一高速行驶一段时间后,再减至某一低速,其间在某一高速下行驶的时间一次比一次长。结果发现,减速前在某一高速下等速行驶的时间越长,对减速后的车速估计的误差就越大,且每次估计的车速都低于实际车速。刚驶离高速公路的汽车,在未达到推荐车速时,驾驶员已感到车辆像蜗牛一样爬行了,就是这个道理。

运动知觉还有一些错觉,如连续圆周运动的汽车,往往会误以为在作椭圆运动;车速高时,驾驶员不仅不能正确判断自己所驾车辆的速度,而且对行人、骑自行车者和其它车辆的速度都有低估的倾向。

运动知觉还依赖触觉感知方向盘、离合器和制动踏板的故障以及汽车的振动情况,从而判断汽车的技术状况是否正常,以防止机械事故的发生。

驾驶员的知觉常受目的、态度、需要、兴趣、情绪、情感、思维、注意力和知识、经验等主观因素以及光线、颜色、对比度、天气、训练程度和语言暗示等客观因素的影响。正是这些因素使人的知觉产生偏差和错误,从而影响行车安全。

2 改善驾驶员知觉特性的安全对策

如前所述,驾驶员的知觉特性,特别是时间知觉、空间知觉和运动知觉会直接影响交通安全。所以,针对我国的驾驶员培训制度和车辆、道路、环境、法规等具体情况,提出改善驾驶员知觉特性的有效对策,对减少交通事故,搞好交通安全将起到重要的作用。

(1) 在现行驾驶员培训的教学计划中,增设驾驶员劳动心理生理学理论课程和知觉专项训练科目以及危急情况下的特别训练科目,以增加驾驶员的心理、生理知识,提高其工作可靠性和紧急应变能力。开设驾驶员劳动心理生理学课程,可以帮助驾驶员提高其心理生理素质,掌握自己的知觉特点和错觉规律;加强知觉专项训练,可以帮助驾驶员学会如何在驾驶实践中运用知觉特点和错觉规律,减少因感知错误造成的交通事故;利用模拟驾驶装置,设置一些紧急危险场面,进行应变能力训练,可以大大提高驾驶员在危急情况下的适应能力,从而转危为安,化险为夷。

(2) 高等学校和科研机构应积极探索驾驶员的心理生理检测方法和训练装置,研究驾驶员的劳动休

息、医疗卫生和饮食保健的特点和规律,为改善驾驶员的感知能力和提供适应人体工程的驾驶环境创建理论依据。

(3) 汽车和道路设计部门应从人体工程学的理论出发,改进和完善车辆及道路的感知系统。如在汽车上通过一套光电反射系统将仪表盘反射到前挡风玻璃上方;驾驶室的设计应满足尽可能扩大视野的要求,噪声和振动等应控制在最低限度,要有良好的通风条件,温度和湿度要适宜,座椅靠背要舒适、透气、可调等。在接近危险路段,特别是弯道的边缘用浅色石块铺砌或涂划车道边缘线,以便驾驶员准确判断道路宽度及走向的变化,美国采取这一办法使交通事故总数下降了19%,死亡率下降了35%,其中夜间死亡率下降了37%;单一的灰色沥青路面是导致驾驶员昏昏欲睡的重要原因,前苏联的科学家在某些危险路段涂上鲜艳的颜色,如黄色或红色,使驾驶员的视觉器官和整个神经系统处在更积极的活动状态,从而使交通事故减少了85%~90%;在接近危险的路段,用间隔逐渐变窄的黄色横道线标记,使驾驶员可产生速度加快的错觉,从而达到主动减速的目的;还可以在道路的平、纵曲线交汇处,采用种植高大乔木的办法,使树梢相互靠近,给驾驶员造成道路狭窄的错觉,迫使其减速,以保证行车安全。

(4) 交通管理部门应进一步完善交通法规,为驾驶员创造一个良好的安全标识系统,如路上作业人员身着黄色安全反光服装,夜间行走在道路上的行人必须穿浅色衣服或着黄色背心,或戴黄色套袖等。同时,要在交通标志的照度、安全色、安装角度、图案符号的易辨性等方面进行探索和完善。

(5) 全国总工会及国家劳动社会保障部应尽快会同公安、交通等有关部门制定符合驾驶员心理生理特点、劳动休息规律以及卫生保健标准的、科学合理便于实施的《驾驶员劳动休息时间条例》及《驾驶员劳动卫生保健条例》等相关法规,从法律角度为驾驶员知觉能力的正常发挥提供保障。

据前苏联劳动卫生科研院所的研究资料可知,在工作前有残余疲劳的驾驶员中,60%的人在驾驶3.5h时,便会出现瞌睡征兆,知觉能力明显下降,在肇事驾驶员中,20%是驾驶4h之后发生事故的,这些均说明合理的作息时间对交通安全有着十分重要的意义。所以,远在1977年,前苏联国家劳动和社会问题委员会及全苏工会中央理事会书记处已批准公布了《汽车驾驶员工作和休息时间条例》。该条例规定每周工作6天的驾驶员每天工作持续时间不能超过7h,

而节假日前不能超过6h。当生产条件不允许按照每天或每周规定的工作时间工作时,可以实行工作时间的累积计算,但每班持续工作时间不能多于10h,经主管部门和工会中央委员会批准,也不能多于12h。前苏联的这一规定,对制定我国的《驾驶员劳动休息时间条例》有重要参考价值。

疾病,特别是慢性病使驾驶员发生事故的几率增大。国外的研究指出,患心血管系统疾病的驾驶员发生事故的几率增加10%,有胃肠系统疾病的驾驶员增加16%,有外围神经系统疾病的驾驶员增加33%。开车时,导致丧失知觉的原因中20%属于心脏病,其中包括心肌梗塞。而心肌梗塞80%情况下与剧烈的精神创伤和长时间的心理、生理紧张及疲劳有关。对这些人,除了在行车中,适时地做短暂休息外,更重要的是制定合理的劳动休息制度和科学的医疗卫生保健制度。如在汽车运输企业设立专门的医疗保健站,每个班前对驾驶员进行体力、心理、生理检查,以便及时查明心理生理疾病和生物节律状态、酒醉状态,视情停止其工作并及时治疗。根据前苏联大型汽车运输企业每班进行医疗检查的结果可知,交通事故比未检查时减少了5/7。这种医疗保健站的工作是预防性的,是建立在临床学、心理生理学、社会学和卫生学基础上的。此外,教育驾驶员在班前和行车中不得服用安眠、镇静、降压等药物,因为这些药物会使驾驶员萎靡不振,使他们的时间知觉紊乱,注意力和视敏度下降,深进视力变坏,暗适应时间增加。运输企业在驾驶员工作中能注意营造良好的心理氛围,对提高驾驶员的知觉能力也有重要作用。根据驾驶员的工作特点,建立以其心理生理疾病预防和医疗卫生保健为核心的《驾驶员劳动卫生保健条例》是摆在我国政府和各级劳动、卫生和交通等部门面前的重要任务,它必将对改善驾驶员的心理生理健康和提高知觉能力起到重要的保障作用。

通过改善驾驶员的知觉特性来减少交通事故,在我国还是一项比较薄弱的工作。不断研究这方面的理论,开发新的应用技术,制定科学的安全管理对策,是今后摆在我们面前的一项有益而重要的工作。愿我国在不久的将来,在这方面能赶上并超过发达国家的水平。

参考文献:

- [1] Илларионов В. А., Коцелев М. В., Мишуфин В. М. Водитель и автомобиль. Издательство Транспорт Москва, 1985.
- [2] Глушко О. В., Клюев Н. В. Труд и здоровье водителя автомобиля. Транспорт, 1982.
- [3] 马骏. 交通运输安全管理. 北京: 人民交通出版社, 1998-08.