

汽车的夜间行驶安全

A.Б.吉雅柯夫 著

任培森 译



人民交通出版社

Qiche De Yejian Xingshi Anquan

汽车的夜间行驶安全

A.Б.吉雅柯夫 著

任培森 译

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书叙述了为保证夜间行车的安全对“驾驶员——汽车——道路”组合中诸单元的要求，介绍了在苏联夜间行车的道路交通状况，提出了夜间合理使用灯光设备和驾驶汽车方法的建议。

本书可供汽车运输业、汽车制造业的广大工程技术人员和从事汽车检验工作的人员使用，其中部分章节的内容亦可供广大汽车驾驶员阅读参考。

汽车的夜间行驶安全

A.Б.吉雅柯夫 著

任培森 译

责任编辑 周忠校

正文设计 乔文平

责任校对 王静红

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：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张：6.625 字数：169千

1990年9月 第1版

1990年9月 第1版 第1次印刷

印数：0001—4000册 定价：4.50元

译者序

汽车行车的安全性是汽车使用性能中不可缺少或忽视的性能之一。这是因为汽车时代出现了意想不到的迅速发展；汽车数量急剧增加；交通情况日益恶化；交通事故所造成的人员伤亡人数激增的缘故。世界上许多拥有大量汽车的国家，都相继地制订出各自的安全对策，作了很大努力，力图减少由于交通事故所带来的损失。许多有识的学者和专家纷纷就汽车行车安全问题，进行了大量和充分地研究，提出了自己的见解和建议，在这个问题的理论方面颇有建树。

然而，统观目前的状况是：这些理论的建立，其着眼点几乎都偏重于日间行车的安全；涉及夜间行车的特殊性较少；有关夜间行车安全方面的理论文献也不多，而用这些理论指导夜间安全行车是必不可少的；也是保证夜间行车安全所迫切需要的。为了满足这方面的要求，译者郑重向读者推荐本书。

本书是比较系统和完整地阐述汽车夜间行车安全问题的一本书。原书于1984年在苏联莫斯科出版。

本书承蒙金如霆同志进行了校阅，为译文水平的提高尽了很大的努力。译者对他表示衷心的感谢。

尽管译者力图忠实和正确地表达原著的见解，但限于水平，谬误之处难免存在，殷切希望读者不吝指正。

译者

引 言

在所有经济高度发达的国家里，当今时代的特点是：自然资源的工业开发利用规模一直在增长，生产的产品增多，人口对工农业产品的需求也增大，工业和民用建筑密集，人口的流动显著上升，力求缩短货物特别是乘客的运送和到达时间。所有这些都引起对交通运输需求的急剧增加，结果导致各种运输方式和交通运输猛烈的发展和运输工具数量的超前增长。

目前，在经济高度发达的国家里，汽车运输在运输量方面居主导地位，而在大多数国家里，汽车运输在运输周转量方面也居主导地位。汽车的保有量不断地增加。在公路和城市街道上行驶的交通工具，密度和交通量相应增大了。但是交通量的分布是很不均匀的，它随许多因素变化，而随一昼夜中不同的时间变化特别大。

在一昼夜中昏暗的时间里，交通量与白天的交通量相比大为减少。这是由于许多汽车货运公司只工作一个（第一）班次的缘故；不但个人的汽车，而且国家所有的汽车（公用交通工具）的流量减少了，这些汽车首先是用于运送人们上、下班，在工作日期间内因公外出，还有运送学生上学校和不直接在企业 and 机关工作的一部分人口生活上的外出。在苏联，夜间流动的运输工具数量只占一昼夜中它们总数量的10%。在傍晚和夜间，运输工具的构成渐渐变得较为单一。载货汽车的数量大大减少，大型客车、摩托车、机器脚踏车的数量也减少；在道路上，特别是在城市街道上，主要地剩下出租汽车和个人所有的汽车。

在其他都相同的条件下，以交通工具的交通量以及交通工具行驶的单一性与交通事故数量相互关系的结论为依据来看，好象发生在一昼夜中昏暗时刻里的事故数量应该大大减少，因为在这

个时刻里，交通量会低得多，载货汽车、摩托车和部分大型客车的比例大大下降。然而大多数国家几年来的统计资料说明，事实并非如此。

在交通事故总数中有46~54%的事故发生在—昼夜中昏暗的时间里，而在这个时间里的死亡数占总数的近60%。同时，在—昼夜中昏暗的时间里的交通量只是白天交通量的 $1/3 \sim 1/10$ 。可见，在夜间，交通事故发生的概率增大。

在美国，—昼夜中昏暗的时间里的交通事故数量占其总数的54%。事故中受伤人员中有55.8%致死。在美国城市里和城郊公路上，造成人员死亡的交通事故中，有一多半发生在—昼夜中昏暗的时间里；在一亿英里的行程中，死亡人数，在城市里比—昼夜中明亮时间里要高1.5倍，在郊外公路上则要高2倍。

在其他西方国家里，也可以看到，在—昼夜中昏暗和明亮时间里，交通事故数字和它的严重后果之间，存在这样的近似比例关系。在苏联，交通事故按—昼夜的时间分布特点也是如此。

苏联的交通事故统计数字分析表明，假若在—昼夜中明亮时间里，1小时发生3.8次交通事故，那么在—昼夜中昏暗时间里，1小时发生7.1次事故。这是对一千辆运输工具而言的昼夜事故发生数字的大致比例关系。

根据对苏联一些城市的统计资料分析，可以画出一条按—昼夜中每个小时的交通事故分布曲线。这条曲线明显在夜间时刻里出现最大值。它的起点在17点，终了于24点，也就是说在—昼夜中昏暗的时间里，交通量基本上开始下降的时候。

在—昼夜中昏暗时间里所发生的交通事故可能是由于—昼夜中任何时刻所特有的原因之一所引起的：驾驶员或其他的行驶参与者的行为不正确，汽车和人不相适应，汽车的技术故障等等。

在经常出现的事故之外，一种或某些只在某个具体条件存在的特殊原因可能引起事故。因此，在论及夜间行驶危险性增大的问题上，需要分析研究—昼夜中昏暗时间里所特有的这些原因。就是由于这些原因，尽管昏暗时间里交通量和行驶车辆的复杂性

大大减少，而事故的绝对值和比值以及行车的不安全性却增大了。

瑞典不幸事故预防研究所的报告资料表明，发生在一昼夜中明亮和昏暗时间里的各种不同类型交通事故的百分比：

撞上行人	10	90
撞上骑自行车的人	28	72
交通工具相撞	64	36
翻车	71	29
撞上障碍物	38	62

随事故类型的不同，事故在一昼夜中时间里的分布是不均匀的。在夜间由于没有足够的能见度而发生的交通事故特别多。每一事故的发生是由于一系列因素同时作用的结果，但是象撞上行人、骑自行车的人、不动的障碍物这样的事故，能见度因素起主要作用。而当交通工具翻车或互撞时，其他原因（道路溜滑，车速过高，车轮损坏及其他）就是主要的了。

视觉分析器是人在动作的全过程中主要的信息来源。视觉方面的信息占有被人感受的信息的近70%，仅有30%是其余的感觉（听觉、嗅觉、触觉、温度的感觉）。在行驶过程中，视觉分析器的作用还更要增大。实际上，驾驶员仅仅得到关于周围环境的视觉（97~99%）和听觉（1~3%）信息，也就是说，听觉信息所占的那部分很小，而由其他感觉而来的信息的那一部分是微不足道的。因此，在行驶时间里，能见度的下降会导致信息成比例地减少。在完全丧失了能见度的条件下，关于周围环境信息的来路就完全中断了，这意味着，实际上汽车已经变得不能操纵了。由此，这样的结论可以说是正确的，即夜间行驶危险性的增加，是由于除了交通事故的经常性原因外，还有一些其他的特殊原因，这些经常性原因在任何时间里都对行车安全发生影响，而这些特殊原因是一昼夜中昏暗时刻里所特有的；能见度条件的变坏会在行驶过程中成比例地减少给与驾驶员的有关周围环境的信息。

在一昼夜中昏暗时间里的能见度下降，可能是出于两个主要原因：道路和道路上目标的照明度，在所有需要的方向都不足和迎面汽车大灯灯光使驾驶员目眩。这些原因别看它们的性质不同，却有紧密的联系，并在很大程度上取决于同一些因素。应当注意到，在夜间行驶时，目眩或道路的照明度不足作为主要的事故原因是很少能遇到的，但经常是伴随的因素，而其重要的作用未足够清楚地予以揭露。

根据苏联的统计资料，由于照明灯具（主要是大灯）的故障造成交通事故占 8%，由于目眩占 3~10%，根据国外的统计资料，各自占事故的 30% 和 12~15%。

除了主要原因——能见度条件变坏——以外，夜间还有一系列增加行驶危险性的原因在起作用。属于这些原因的首先是有人对夜间工作白天休息不适应，驾驶员不能重新调整自己的状态，使自己适应在夜间工作，大多数驾驶员缺乏夜间驾驶汽车的经验 and 专门的操作本领。

属于这些原因的还有一个综合原因：在道路和城市街道的设计、施工和使用方面，绝大多数的措施都是为白天工作来考虑的；关于交通工具方面同样也可以这样地认为。汽车专业人员、道路工作者、运输的组织者——专家和各级工作人员——的任务是研究和采取考虑汽车夜间驾驶特点的措施，使夜间行驶安全的条件接近白天的水平。

本书具有具体的目的：即对决定着夜间行车安全的“驾驶员—汽车—道路”系统的各单元进行分析；对完善这些单元性能的途径和方法加以阐述。采用本书中所提出的建议，可以完善汽车运输和行驶的组织并提高夜间行车的安全。

目 录

引 言

第一章 汽车夜间行驶的条件	1
“驾驶员—汽车—道路”系统.....	1
驾驶员.....	1
汽车.....	13
道路（交通环境）.....	21
夜间行驶“驾驶员—汽车—道路”系统的优化.....	29
第二章 驾驶员工作的改善	32
夜间驾驶员能见度的改善.....	32
夜间工作的驾驶员的就业挑选.....	41
第三章 汽车安全性的改善	48
确保汽车夜间行驶安全的性能规定.....	48
驾驶员的工作地.....	51
汽车信息量的分类及基本概念.....	68
内部信息量.....	74
外部信息量.....	95
自备式照明.....	114
使用照明器具时对行车安全的保证.....	157
第四章 道路条件的改善	177
道路的固定式照明.....	177
道路设计和使用时对行车安全的保证.....	181
第五章 汽车在夜间的驾驶	187
汽车为夜间行驶所作的准备.....	187
驾驶员为夜间工作的准备.....	188
在各种交通情况下的夜间汽车驾驶方法.....	192

第一章 汽车夜间行驶的条件

“驾驶员—汽车—道路”系统

当“驾驶员—汽车—道路”系统发挥可靠的作用时，方能在任何条件下，包括夜间，取得汽车安全行车的保证。

“驾驶员—汽车—道路”系统的作用的物理意义是在不同道路交通情况下驾驶汽车行驶的过程中，驾驶员行为的组合。显然按照这样对“驾驶员—汽车—道路”系统作用的理解，可以将驾驶员看作是一个恒态的平均统计子系统；而“汽车”和“道路”子系统的属性将不断地发生变化并创造出无数的各种不同道路交通情况的组合，驾驶员对此应作出反应。

驾驶员可以被看作是人所固有的平均统计属性的组合。此时众数值表述影响夜间行车安全的驾驶员属性。

汽车和道路可以被看作是属性和单元的组合，后者在任何地区内对这两个子系统都具有代表性。在表述每一个子系统时，要确定其单元属性可能变化的数值范围，以及这些数值发生的频度。这种表述方法综合地给出了关于有代表性的道路交通情况集的结构和频度的概念，而道路交通情况确定夜间汽车行驶的安全性。

掌握了有代表性的道路交通情况，它的比重，以及在每一种道路交通情况下，为提高行车安全性所必须采取的措施，就可以拟出建议，实施这些建议，可以改善适合于某一具体地区黑夜间行驶的条件。

驾 驶 员

在表述适用于夜间行驶条件下作为平均统计子系统的驾驶员

时，要将人的感觉器官（首要是视觉器官）的基本特性和在驾驶汽车时它们的工作情况反映出来。

假定机器在总体上适合人的能力，并且在工作性质对他提出一定要求的条件下，人和机器在一起是能够完成一定的工作的。

对每一项职业都可能选出决定工作质量和安全性的最重要的心理—生理过程，对汽车驾驶员的体力和心理—生理的要求可以在分析汽车驾驶员行为的基础上加以确定（图1）。驾驶员必须接受大量的关于所有交通参与者的特性和工况的信息、关于道路的许多参数、外界环境、交通管理手段的信息，关于所驾驶汽车的部件和总成状态的信息以及许多其它的信息。驾驶员不仅要接受大量的信息流，而且还要分析它们，而后作出决定，采取相应的动作。从开始接受信息到完成动作这个过程需要耗费时间。考虑到叠加起来的交通情况转瞬即逝，驾驶员必须及时完成正确的动作，但有可能因下列原因而搞错：

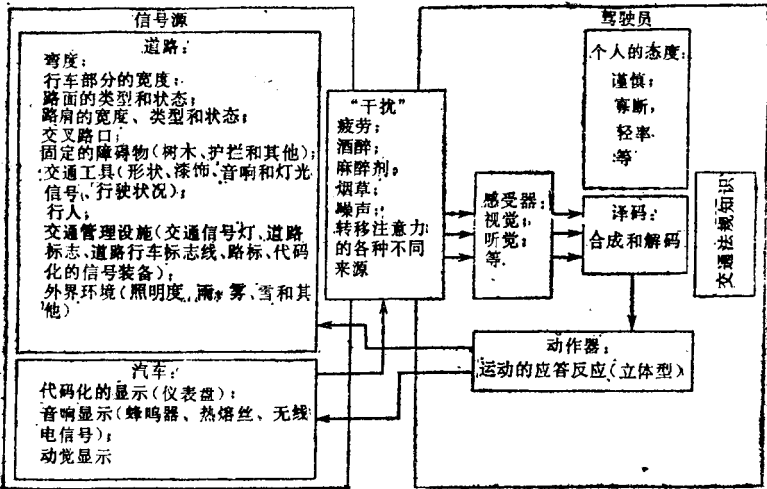


图1 分析交通工具驾驶员行为的模式图

接收和处理信息，作出决定和应答动作的全过程时间不足；
原始信息的接收不正确，结果造成随后的动作错误；
不正确地处理正确接收的原始信息（例如，驾驶员驶近交叉

路口时起初以为亮着的黄灯将变成绿灯，但却变成了红灯）；

正确地接受和处理信息然而却作出不正确的决定（例如，在固定的道路交通情况下，不作所必须的迂回前进，驾驶员却采取了紧急制动）；

在过程所有前面单元的基础上，执行了错误的应答动作（例如，在接收和处理信息后，正确地作出了踩下制动踏板的决定，但驾驶员却踩了油门踏板）。

除此之外需要提出的是：上面列举的原因可能是驾驶员在某一瞬间心理状态所建成的。这就是为什么要求驾驶员在驾驶汽车时，长时间保持最佳的心理状态的原因（按巴甫洛夫学说所说，正常的、精神充沛的状态），这时在不断变化的道路交通情况下，能很快地、正确无误地进行从接受信息到完成应答动作的全过程。对最佳心理状态的无论哪一方面的偏离（激动或消沉）都会加剧接受和处理信息过程的难度，从而增加了驾驶员作出错误动作的概率。因此驾驶员的心理特征对有效率的和安全的工作，具有很大的意义。

为了正确地理解驾驶员的心理特征，仅仅弄清个别的心理过程是不够的，需要具有作为个性表征人的心理属性的知识。个性由许多相互有联系的品质相叠加而成。它们是能力、兴趣、气质、性格、爱好，对自己职业和其它各种活动的态度等等。驾驶员的个人品质在很大的程度上决定于他们的职业品质。

驾驶员作出具体的决定，并在接收和处理信息的基础上驾驶汽车。然而在某些条件下，他还不能成功地处理好对他来说是必要的信息，而漏过信息或过迟作出决定，结果发生了道路交通事故。这种结果之所以可能出现是因为在驾驶员视野里缺乏足够量的刺激；这种刺激在固定的道路交通情况下是必要的。驾驶员必须经常不断地得到外界环境发生变化的信息，得到关于汽车状态和本身动作的信息。这些信息以信号方式进入人体。

在完成工作时，驾驶员赖以定向的信号通过感觉器官进入人体，感觉器官对外界环境以及驾驶员肌体里发生的物理和化学变

化作出反应（对光线、声音、接触、气味、温度变化等等的作
用）。这些变化作为刺激作用在感觉器官上，在人的神经系统中
引起复杂的生理过程，这过程以感觉——视觉、听觉、触觉——
的形式在他的知觉上反映出来。

视 觉

视觉器官 具有高的灵敏度，在良好的条件下，它们能对几
十光量子映在眼睛瞳孔内的可见光线作出反应，并能在夜间10~
12km外见到1坎德拉(cd)强度的光。视觉器官不仅能判断视觉
的强度，而且能用光谱的构成确定分辨出来的射线色调。为了保
证对外界进入的信号作出正确的估价，感觉器官应该具有卓越地
对感受器反应作出分析的能力。在大脑皮层里完成这种对反应的
分析，任何感觉器官的感受器通过神经纤维与它相连。感觉器官
分析外界传来的信息的能力使其具有分析器的名称，分析器是这
样一种器官，它可以将刺激能转换成高级神经活动的生物过程的
能量，这个过程产生了感觉。由感受器来的信号合成为感觉，而
感觉的合成就是感受。因此视力分析器的活动乃是外界进入的刺
激的分析和合成的统一体。视力分析器由三个环节所构成：末梢
环节、传导环节和中枢环节。末梢环节乃是眼睛，是视觉系统和
感光系统的二者的组合体。视网膜是感光系统。视神经乃传导环
节，使感受器和中枢环节相连，后者就是大脑中专管视觉的部分。
眼睛的光学系统由用于在眼睛视网膜上产生信息影象的光学
部分，以及由眼球运动部分所构成，后者为前者创造接受信息的
条件（控制眼球的活动、影像的聚焦、亮度的调节）。视野、视
觉清晰度和深度乃是视觉器官的特性。

视野决定周围空间，在头不转动的条件下，眼球不动所能看
到的部分，最敏锐的视野是一个顶角为 3° 的锥体。锥体的轴线是
两个眼睛的会聚轴。充分的视力灵敏度在顶角为 $5\sim6^\circ$ 的锥体
内。比较适中的视力在 20° 范围内，即中心视野。在垂直平面里
的周边视角是水平面内视角(95°)的60%。周边视力对忽隐忽

现和运动着的目标具有高灵敏性。它的功能就是搜索出现的目标。它影响注意力的分布和瞬间对最为重要目标选择的准确性，使眼睛能够跟踪仪表板信号显示。在驾驶汽车时，随着驾驶员技术的提高，他的周边视力的界限扩大使其接受必要信息的质和量有所增加。视野可以由于有毒物质（有害气体过多，吸烟等）的作用而下降。带色目标的视野大大缩小。

对汽车驾驶员而言，静的视域受位置视野的制约，后者取决于驾驶员在汽车中所处的位置。最大限度的开阔的视野使得驾驶员能接受到道路情况的所有信息，但事实上视域受视野部分遮挡的限制，视野受到汽车的不透光零部件如发动机盖、车身前柱、风挡玻璃隔板、刮水器、后视镜的遮挡。

速度加快使视野发生变化，这种动的视域要比静的视域小的多，因为当汽车行驶时，有效的视野，由于驾驶员的视觉注意力集中在道路很远的路段方向而减小。调查表明当行驶速度从 32 km/h 增加到 96 km/h，静的周边有效视野从 100° 下降到 40° 。速度再增大，中心视野可能到了极限值 $(5 \times 8)^\circ$ 。

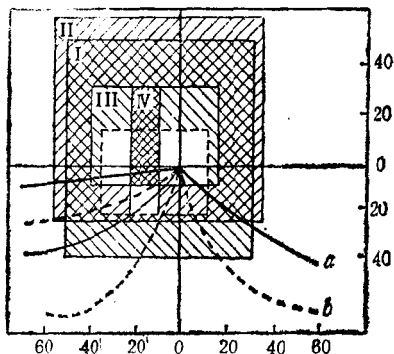


图2 驾驶员夜间视觉的盲区
a线-路肩线；b线-能见度的边界

在一昼夜中昏暗的时间里，由于在观看的过程中有棒状细胞的加入，光敏性的增长从视网膜中心向周边转移。此时在 10° 到 20° 的区域内，光敏性达到最大值。所以周边视力有效视野，在一昼夜中昏暗时间里，保持在空间水平角 40° 的范围内。此时驾驶汽车，可以认为在水平面内的中心视野有效部分是 20° ，周边视野是 40° 。在垂直平面内视野是 5° 。

视觉清晰度 S 是表明视力分析器分辨物体形状或其细节的能力的数值。它用两个点之间的最小距离来确定，此时可以获得它

们真实性的最小感觉，在数值上用最小分辨角的倒数来表示：

$$S = 1/\alpha_{\text{ноп}}$$

式中： $\alpha_{\text{ноп}}$ ——最小分辨角，由能清楚分开的观察目标细节的最小角度值来确定，度。

视觉清晰度的阈值用角度单位来表示，正常视力定为一角度分 (1min^{-1})。

视觉清晰度并不是恒定不变的，它随带照明度和目标与背景的反差而改变。

调查表明，能见目标的运动速度从零或接近于零变到等于或高于感受极限值的速度。目标在视野中的角位置，当达到极限角速度时，决定了这时盲区出现所形成的边界。

为了评价驾驶员视觉的情况，必须了解由于受到视觉的生理限制，在运动中不可能感受的视野范围。取白天盲区为基础，将这些区域和 $\Phi\Gamma-140$ 型远光灯的配光相比较，可以划定夜间的盲区。图 2 表示各盲区：I——适用所有品种的汽车，II——适用于驾驶员眼睛位置相对于路面较低的汽车 (1m 和以上)，III——适用于驾驶员眼睛位置相对于路面较高的汽车 (2.5m 和以下)，IV——由于出现迎面来的车流。

为了说明用两只眼睛观察两个物体的距离差的视力探测精确度，引用视觉深度 (立体的) 阈值的概念。这个阈值用前、后物体的视差角之差来确定 (图 3)：

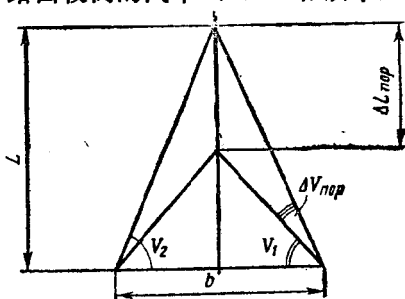


图 3 驾驶员立体视觉图

$$\begin{aligned}\Delta V_{\text{ноп}} &= V_2 - V_1 - b/2(L + \Delta L) - b/2L \\ &= b\Delta L_{\text{ноп}}/2(L^2 + L\Delta L_{\text{ноп}}) \\ &\approx b\Delta L_{\text{ноп}}/2L^2\end{aligned}$$

式中： V_1 及 V_2 ——远、近目标的视角，($^\circ$)；

b ——瞳孔中心间的距离，m；

L ——到近目标的距离, m;

ΔL ——目标间的距离, m;

ΔL_{nop} ——两个目标间的极限距离(单、双眼的视力范围), m;

即视觉深度阈值(单位为角度 s)为:

$$\delta_{\text{nop}} = b \Delta L_{\text{nop}} / L^2 10^5$$

当驾驶员观察目标的空间位置时,可以用单眼(100~200 m和更远)和双眼(最清晰的距离1~5 m)来实现视觉的深度。

眼睛的感光系统 对投射来的光束产生反应,以保持由光束作用所产生的刺激量在恒定的水平,这要借助于网膜的适应过程(网膜反应),瞳孔的调节、眼睛的运动反应来实现;此过程反映视觉分析器优良的特性。

视网膜由三层不同的视神经特殊细胞——神经细胞所组成。每只眼睛的视网膜上有近一亿三千万个棒状细胞和七百万个锥形细胞。前者是夜间视觉器官的感受器,不具备分辨颜色的能力,它们的分辨能力不强,但有强的光敏性。

人眼网膜的中心区小凹坑的角度值很微小,里面只有锥形细胞,而视网膜的周边既有棒状细胞也有锥形细胞。离开眼睛中心愈远,视网膜单位表面积上的锥形细胞数目就愈少。棒状细胞沿周边分布得较均匀,距中区小凹坑的角距离约 10° 的地方密度最大。棒状细胞区能在大面积上将信号叠加起来,因此它们能从微弱的发光物体那里形成阈值信号。但是因为棒状细胞区大,所以它的密度就小,于是视网膜周边的分辨能力也就较弱。随着照明度的增强,当光线大到能刺激微小锥形细胞区的时候,眼球运动系统就将所见目标转移到中区小凹坑。换言之,视网膜的神经组织是这样的,它的周边用于搜索,而中心用于分辨。因此控制眼球运动系统的任务就是保证眼球的位置,让所见目标的影象投在中区小凹坑的范围之内,因为视觉系统只有在这种条件下,才能接受到所见目标大量的信息。

眼球运动部分器官 由于眼球转动的结果,眼球运动部分器

官给分析器的视觉器官创造便于接受信息的条件。由于运动机构作用的结果，眼睛可以眼球围绕固定的旋转中心转动的方式进行运动。这种机构的功能就是实现运动。眼球可以作不间断的运动；这种运动可分为微动和大动。微动就是眼睛微微地摆动，这是随时发生的，即使驾驶员将视线盯在微小不动的目标上也是如此，形成了视觉上固定的背景。这些运动是无意识的，无法有意识地加以驾驶和控制的。借着微动，眼睛能从最大的信息量分离出目标来。

在观察不动的和在空间作某种移动的足够大的目标时，眼睛要实行大动。这些运动的摆幅大于 1° 。在眼睛凝视的时候，接受信息时间的持续 $0.2\sim 0.5s$ ，有时候到 $2s$ 。所作的大动随要完成的任务可以分成搜索的、跟踪的和判断的三种。

搜索性动作使驾驶员得以从大量目标中选出最重要的，它们在夜间可能特别强烈。

当所见目标移动时，驾驶员作出跟踪动作。此时视网膜所感受的影象是不动的。

判断动作是借助位于目标表面上的固定点的移动来确定的，眼睛借此来判断目标。

如果目标作复杂的运动，那么眼睛的运动也变得复杂。此时这种运动由跟踪动作、跳跃动作、校正跳跃动作和视力轴线动作所叠加而成。跳跃动作是改变在活动目标上的凝视点。而校正跳跃动作是在接受情况特别复杂的条件下进行的。因此驾驶员在观察道路状况时，眼睛的运动属于跳跃式的大动，其摆幅大于 1° 。

当汽车夜间行驶，前方道路上没有干扰时，驾驶员判断道路情况，观察前照灯灯光中的可见路段，直到明暗分界线。根据现有的研究情况，驾驶员的目光注视距离一般为 $40\sim 60m$ ，在郊区行驶时是 $60m$ ，在城市行驶小于 $40m$ 。在车马充斥的城市街道上行驶时，驾驶员眼睛活动每分钟约140次，其中的79%不大于 15° ，85%不大于 20° 。在公路干线上行驶，视力状况紧张程度较低。驾驶员的眼睛每分钟活动55次，其中的72%不大于 15° ，83%不大