

道路交通安全丛书

汽车使用安全技术

刘浩学 主编



ommunic

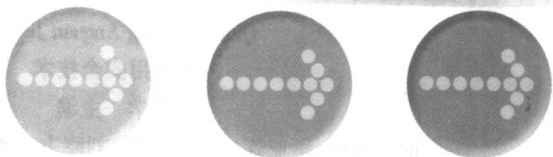
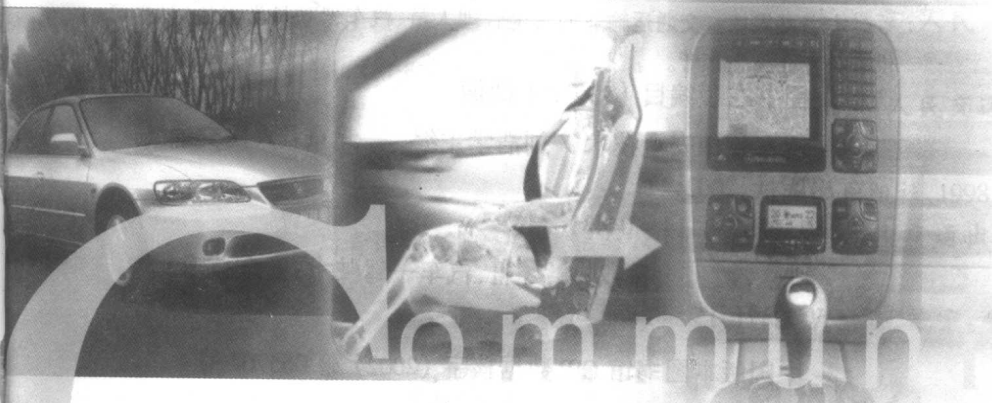


人民交通出版社
China Communications Press



汽车使用安全技术

刘浩学 主编



出版

通出

出版

社

国物

社

人

技番

社

京：北

内 容 摘 要

本书从汽车安全使用,减少交通事故的角度出发,运用现代科学理论和基本原理,阐述了汽车使用安全技术的有关问题。主要内容有:汽车驾驶员的感知觉基础与操作反应;驾驶员疲劳、饮酒、情绪与安全;驾驶员个性心理特征与安全指导;驾驶员健康与安全行车;汽车主动安全技术基础;汽车被动安全技术;汽车安全检测;汽车安全与维护。

本书可供从事交通运输业的安全管理人员、汽车驾驶员学习使用,也可供有关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车使用安全技术 / 刘浩学主编. —北京:人民交通出版社,2002.11

ISBN 7-114-04431-3

I. 汽... II. 刘... III. 汽车—驾驶术:安全技术
IV. U471.15

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 065702 号
道路交通安全丛书

Qiche Shiyong Anquan Jishu

汽车使用安全技术

刘浩学 主编

正文设计:姚亚妮 责任校对:刘晓方 责任印制:杨柏力

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

北京凯通印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:10.625 字数:281千

2002年11月 第1版

2002年11月 第1版 第1次印刷

印数:0001~3000册 定价:19.00元

ISBN 7-114-04431-3

U·03270

前 言

在我国国民经济强力增长的形势下,汽车逐渐进入家庭,全国汽车保有量以每年超过 100 万辆的速度增加,高速公路通车里程已居世界第二位,公路运输在综合运输体系中的地位愈显突出。同时,汽车交通事故多年居高不下,2001 年,全国道路交通事故死亡人数已经超过 10 万人,成为严重的“社会公害”之一。

在现代道路交通条件下,减少交通事故,安全合理地使用汽车这一交通工具,成为每一位汽车驾驶者和全社会的迫切要求。为了提高汽车驾驶人员和管理人员的素质,在获得汽车所创造的财富和乐趣的同时,使其更安全地使用汽车,我们根据多年的科研和实践,编写了这本书,系统地阐述了汽车安全使用中的技术问题。全书内容简明扼要,通俗易懂,注重了科学性和实用性。

参加本书编写的人员有刘浩学(第一、二章),潘文起(第三章),刘浩学(第四章),高进东、纵滔(第五章),张庆余(第六章),周维新(第七章),周维新、胡闰秀(第八章),张庆余(第九章)。全书由刘浩学统稿。在本书编写过程中,参阅了国内外许多文献,并在某些部分引用了他们的资料,谨此深表谢意。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中遗误之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2002 年 5 月 28 日

3A. 23/05

目 录

第一章 绪论	1
第一节 国内外道路交通安全简况.....	1
第二节 交通事故的危害性.....	4
第三节 汽车安全技术与交通安全保障体系.....	6
第二章 汽车驾驶员感知觉基础与操作反应	9
第一节 汽车驾驶员的视觉特性.....	10
第二节 驾驶员的其他感知觉及作用.....	32
第三节 汽车驾驶员信息处理简介.....	41
第四节 驾驶员的反应特性.....	50
第五节 驾驶员的操作技能与安全.....	56
第三章 驾驶员疲劳 饮酒 情绪与安全	65
第一节 驾驶疲劳与安全.....	65
第二节 饮酒对驾驶员身心机能的危害与事故.....	73
第三节 驾驶员的情绪与汽车安全使用.....	79
第四章 驾驶员的个性心理特征与安全驾驶	90
第一节 个性心理与安全.....	90
第二节 个体差异与事故倾向性.....	99
第三节 驾驶适宜性检测.....	104
第五章 驾驶员健康与安全行车	109
第一节 概述.....	109
第二节 驾驶员的基本生理要求.....	118
第三节 驾驶工作的职业病和职业相关疾病.....	124

第四节	其他疾病与驾驶操作	145
第五节	药物服用与安全行车	165
第六章	汽车主动安全技术基础	169
第一节	汽车视野	170
第二节	车辆照明与指示装置	185
第三节	操纵稳定性基础	206
第四节	制动性与安全装置	212
第五节	汽车轮胎与安全行驶	225
第七章	汽车被动安全技术	238
第一节	汽车车身安全结构	238
第二节	乘员安全保护装置	248
第八章	汽车安全检测	261
第一节	汽车外观检测	261
第二节	汽车制动性能检测	272
第三节	汽车侧滑量检测	281
第四节	汽车排放和噪声检测	287
第五节	汽车前照灯检测	294
第六节	汽车车速表检测	298
第九章	汽车安全与维护	302
第一节	概述	302
第二节	汽车日常维护	303
第三节	汽车一级和二级维护	308
第四节	汽车的季节性维护	314
第五节	走合维护和维修时的安全	317
第六节	汽车故障应急处理与检查	322
主要参考文献		333

第一章

绪 论

第一节 国内外道路交通安全简况

汽车诞生后的 1899 年,世界上第一起汽车交通事故发生在美国,轧死了一位叫蓓雷斯的妇女。在此以后,随着汽车交通和汽车运输的迅速发展,全球范围内的道路交通事故和伤亡人数大幅度上升。

从美国的情况来看,到 1906 年因道路交通事故而死亡的人数是 400 人,1910 年为 1900 人,翻了两番多;到 1915 年死亡 6 600 人,比 1910 年又翻了近两番。到 1920 年已经年死亡人数 12 500 人,它比 1915 年又翻了两番。从 1906 年至 1920 年的 25 年中,交通事故死亡人数总共翻了 5 番。在后续多年汽车发展过程中,汽车交通事故也不断增加,在最高时因交通事故年死亡人数超过了 5 万人。日本在 1970 年因交通事故的死亡人数达到 16 765 人。世界其他发达国家的情况基本相似,尤其在机动化前期,随着汽车数量的不断增加,交通事故基本都是越来越严重。

统计资料表明,自汽车诞生到现在,全世界已有 3 400 多万人死于交通事故,这个数字是第一次世界大战死亡人数的 2 倍,接近第二次世界大战死亡的人数(第一次世界大战约死亡 1 700 万人,第二次世界大战死亡 3 760 万人)。现在全世界每年死于交通事故的人数在 50 万左右,受伤人数约 1 000 万。尤其是发展中国家

的道路交通事故上升幅度较大。

世界上发达国家经历一段机动化前期的交通事故高发期后,各国政府均根据本国情况采取了一系列整治措施,从主动和被动两个方面对汽车交通事故采取对策,其中汽车的安全使用是最重要的措施之一。

我国目前的道路交通安全现状不容乐观,2001年全国公安交通管理部门共受理道路交通事故75.5万起。这些事故造成10.6万人死亡,38万人受伤,直接经济损失达30.3亿元。交通事故死亡人数首次突破10万,列世界第一位。图1-1为我国与其他国家万车死亡率和10万人口死亡率的对比情况,其中我国为1999年的数据,其他国家为1994年的数据。虽然按人口计算的相对死亡率较低,但按车辆计算的相对死亡率却是发达国家的几倍。

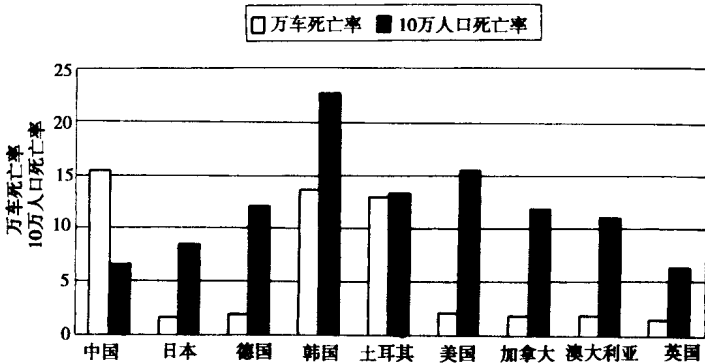


图 1-1 我国与其他国家万车死亡率和 10 万人口死亡率对比

在近 20 年的时间里,我国每年交通事故死亡人数一直呈上升趋势,交通事故死亡人数以平均每年 8% 的速度上升。在前 10 年平均增长速度为 10.5%,后 10 年平均增长为 5.2%,虽然上升速度有所减缓,但增长的绝对数目仍十分巨大。

建国以来,我国每年交通事故死亡人数的上升趋势如图 1-2。而表 1-1 是我国 1978 年至 1999 年近 20 年发生的交通事故情况。交通事故死亡人数与机动车保有量的增长趋势见图 1-2。

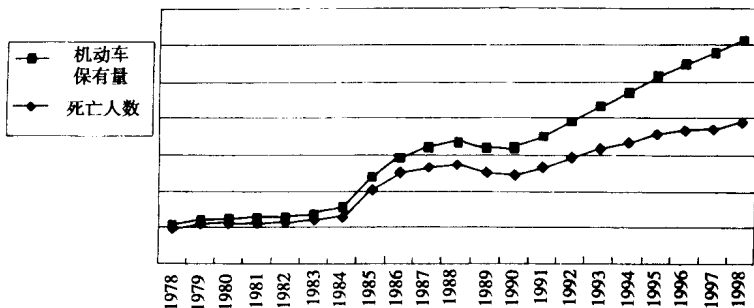


图 1-2 我国历年交通事故死亡人数和机动车保有量变化趋势

全国 1978 ~ 1999 年交通事故情况

表 1-1

年 份	次 数	死亡人数	受伤人数	直接经济 损失(万元)	万车 死亡率	10 万人口 死亡率
1978	107 251	19 096	77 471	5 641	120.20	1.98
1979	117 848	21 856	80 855	5 374	119.62	2.24
1980	116 692	21 818	80 824	4 960	104.47	2.21
1981	114 679	22 499	79 546	5 084	95.85	2.25
1982	103 777	22 164	71 385	4 859	85.32	2.81
1983	107 758	23 944	73 957	5 836	84.35	2.33
1984	118 886	25 251	79 865	7 336	42.99	2.43
1985	202 394	40 906	136 829	15 868	62.39	3.89
1986	295 136	50 063	185 785	24 018	61.12	4.70
1987	298 147	53 439	187 399	27 939	50.37	4.94
1988	276 071	54 814	170 598	30 861	46.05	5.00
1989	258 030	50 441	159 002	33 598	38.26	4.54
1990	250 297	49 271	155 072	36 355	33.38	4.31
1991	264 817	53 292	162 019	42 836	32.15	4.60
1992	228 278	58 729	144 264	64 483	30.19	5.00
1993	242 348	63 508	142 251	99 907	27.24	5.36
1994	253 537	66 362	148 817	133 383	24.26	5.54
1995	271 843	71 494	159 308	152 267	22.48	5.9
1996	287 685	73 665	174 447	171 769	20.41	6.02
1997	304 217	73 861	190 128	184 616	17.50	5.97
1998	346 129	78 067	222 721	192 951	17.30	6.25
1999	412 860	83 529	286 080	212 401	15.50	6.63

从上述所列统计数字可以看出,1995年,我国道路交通事故死亡人数就超过了7万人,近些年一直攀升,直至2001年交通事故的死亡人数超过10万人。由于我国实行改革开放政策,经济发展速度很快,汽车在我国城乡的增长速度前所未有,汽车的功能除了从事营业性运输以外,非营业性运输的车辆增加迅速,其使用者的群体除职业驾驶员以外,大量的非职业驾驶员近些年迅猛增长。所以,在现行经济基础条件下提高汽车安全使用技术和国民素质显得尤为重要。

第二节 交通事故的危害性

国民经济各部门所包括的物质生产部门和非物质生产部门,统称为“产业”部门,运输业属于第三产业的流通部门。运输的目的是实现旅客和货物的空间移动,运输生产是社会再生产过程中的重要环节。它的发展影响着社会生产、流通、分配和消费的各个环节,对人民生活、政治和国防建设都有重要作用。在国家综合运输体系中,汽车运输的作用愈来愈突出,尤其是高等级公路在国家骨架公路网中的发展,以及汽车运输的明显特点,使得汽车运输在国民经济建设中的作用不断增强。

但是,由于道路交通事故的发生和持续上升,对我国国民经济的发展产生了很不利的影响。

一、道路交通事故的特点

汽车交通事故有其本身的一些特殊性,所以,往往给人类社会带来的损失有时确实难以估量。从道路交通事故发生的情况来看,汽车交通事故有以下几方面较为突出的特点。

1. 汽车交通事故具有明显的突发性

汽车交通事故的发生无论对于交通事故双方,还是对双方所涉及的亲属及所在单位,事故的发生都是突发性的,人们在毫无任何思想准备的情况下,要接受一个难以承受的事实,尤其会给各自

的亲属突如其来的打击,危害极大。

2. 汽车交通事故隐患具有极强的频发性

在我国现行条件下,尽管高速公路的通车里程已经达到一定数量,但就全国的情况来看,混合式交通还占大多数,驾驶员在行驶过程中可能会遇到各种各样的交通险情,这些险情就构成了交通事故的隐患。由于经济基础和教育水平相对较低,在今后相当一段时间内,我国的交通状况还将维持现有状况,因此交通事故隐患还具有极高的频发性。

3. 汽车交通事故具有一定的随机性

汽车交通事故的发生由于受到人、车、道路环境诸多因素的影响,在某种程度上具有一定的随机性。车辆运行过程中,驾驶员个人、车辆的某种原因或者道路环境中某种偶然因素的影响,都可能引发一起交通事故。即使在正常行驶中,虽然自己没有任何失误,但也可能被别人碰撞。

4. 汽车交通事故涉及面广

汽车交通事故每死、伤1人,在目前情况下大体要涉及到4~8个家庭。一起交通事故倘若死伤人数超过10人,就会有40~80个家庭卷入突如其来的打击之中。单就全国每年死亡10万人计算,将会有40~80万个家庭处于万分悲痛之中。对于更多的伤残者,社会之影响将无法估量。

5. 交通事故的损失愈来愈大

由于近些年我国道路交通条件的改善和车辆技术水平的提高,汽车的运行速度不断提高。尤其是大型豪华客车和大吨位货物运输车辆的明显增加,使得公路运输车辆的结构发生了较大的变化。1981年,全国因道路交通事故而造成的直接经济损失为5084万元,20年后的2001年这个数字超过了30亿元,加之由于交通事故而产生的交通堵塞等,所造成的损失更大。

二、道路交通事故的危害性

从上述交通事故的特点已经可以看出,交通事故所产生的危

害有时确实难以估量，尤其是特大恶性交通事故的发生。但从大的方面来看，一是个人和家庭遭受无法接受的打击；二是国家和运输企业蒙受重大的经济损失；三是在国际上造成不良的影响。

由于交通事故是一种灾害性的随机事件，所以，一起重大交通事故的发生，会造成人员伤亡，车毁物损；出现交通堵塞，严重地影响正常的交通秩序；同时给人民生命财产造成重大损失，带来社会不安定因素；驾驶员和受难者的家属都可能难以面对现实。特重大事故甚至会造成不良的国际影响。

有人把交通事故比喻为“交通战争”。这种战争既不受时间、空间的限制，又无固定攻击目标，它上至国家元首、军政要员、名流学者，下至庶民百姓，都可能成为这场战争的牺牲品。

社会是由千千万万个家庭所组成，每一个家庭是社会的一个细胞。交通事故的发生，对于一个家庭可能会带来毁灭性的打击。当失去亲人的时候，产生的社会影响将不是 $1+1=2$ 的效应。

第三节 汽车安全技术与交通安全保障体系

为了减少交通事故，提高交通系统安全可靠，人们进行了长期的研究和努力，在竭力提高汽车安全技术的同时，结合社会发展和科学技术的进步，对大量交通事故进行深入分析和研究，提出了建立道路交通安全保障体系，从系统的角度全面降低交通事故的发生，收到了较为理想的效果。

一、汽车的安全性

汽车的安全性是按交通事故发生的前后加以分类。一方面，为了尽量减少交通事故中驾驶员和乘客直接受害程度，保证驾驶员、乘客以及行人的安全，即为了防止灾害的扩大，包括防止火灾扩大和使乘员能迅速从肇事的汽车中解脱出来的安全装置和系统，称为被动安全性；另一方面是在交通事故发生之前采取安全性

措施,即在通常的行驶中,为确保驾驶员的基本操作稳定性、对周围环境的视认性和确保汽车本身的基本行驶性能,尤其是当即将发生危险状态时,驾驶员操纵转向盘进行避让或者进行紧急制动,以避免交通事故发生所开发的有关安全装置和技术,称为主动安全性。另外,在实际使用过程中,汽车的安全检测与维护,对于随时发现潜在的隐患并加以消除,保证安全性的提高也具有重要作用。汽车的安全性对减少交通事故发生以及降低交通事故的损失发挥了重要的作用。

二、道路交通安全保障体系

道路交通安全保障体系是一个庞大的系统工程,应用了信息论、控制论和系统论的观点,研究在宏观世界中物质的运动规律,从复杂的多因素事物中找出特有的规律,对其进行多方面的有效控制,以解决道路交通系统存在的问题并取得良好效果为目的。

道路交通系统由人、车、道路环境三要素组成,该系统的工作实质是完成客、货安全、迅速地移动的过程。因此,道路交通安全保障体系就是以这个大系统为前提,以交通法规为依据,以管理为手段而构成,如图 1-3 所示。

在道路交通系统中,人是主动者,是系统的核心。从人的方面来看,为保障系统的安全,包括安全态度、意识的教育;职业驾驶人员的选拔、培训;交通伤害的急救等。其中教育与培训是保障系统安全的预防措施,而交通伤害的急救是保障系统安全的解救措施。对于系统中的车辆来说,为保障其安全,应包括车辆的设计、制造;车辆的安全检测;车辆的维修技术等环节。良好的设计与制造,是车辆安全性能的前提条件,而车辆的安全检测与维修是保证车辆技术状况完好的必要措施。道路环境是系统的基础,为保障系统安全,它应该是合理设计、修建及维护,倘若因道路周边环境改变或其他原因而出现事故多发地点时,应对其及时进行改进。另外,还需配备完善的信号、标志,正确的监控设施等。

管理是保障交通系统安全的手段,管理的基础应以法规为依据。

由于汽车运输系统中包括人、车辆、道路环境三要素，因此法规也应包括道路方面的法规、车辆方面的法规和关于人方面的法规。例如与人有关的交通管理条例、交通伤害赔偿法、民法、刑事诉讼法等；与车辆有关的有车辆管理（牌照登记、更新、改装、报废等）法规，安全检验（机动车安全技术条件等）法规；与道路有关的有公路法、道路交通标志与标线、交通信号等法规。管理中包括了管理队伍素质，管理体制、机构以及现代管理的方法和手段等。

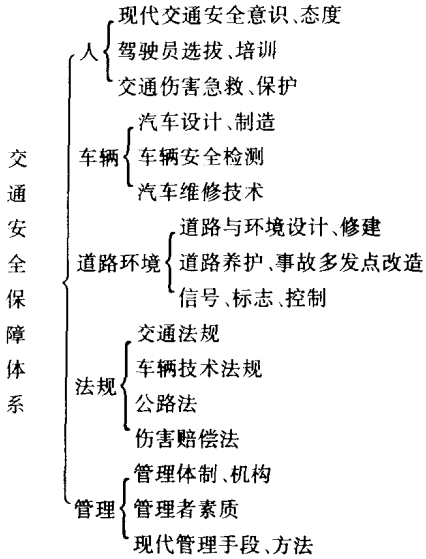


图 1-3 道路交通安全保障体系

可以看出，道路交通系统的安全，既涉及到静态交通的道路以及有关环境设施，也涉及到人和车辆的动态参与，还涉及到社会政治、经济的结构。所以，道路交通安全保障体系是一个有机整体，其中每个要素或环节都与整个系统的安全密切相关，而整个系统的安全又依靠各个要素与环节的保证。

虽然我国高速公路的通车里程现在已居世界第二位，但仍有大部分道路还是混合式交通，加之道路交通设施落后，交通管理水平低，车辆本身安全性差，从多年交通事故发生情况的统计来看，综合安全技术水平比发达国家低得多。且在今后相当一段时间内，由于我国经济基础的局限，要全面改善交通基础设施还有一定困难，而汽车的保有量仍将会大幅度增加。所以，从战略意义上讲，进一步提高驾驶员整体水平和汽车安全技术状况，对减少道路交通事故的发生具有重要的现实意义，也会收到事半功倍之效。

第二章

汽车驾驶员感知觉基础 与操作反应

从大量汽车交通事故的统计和国内外研究人员的研究成果来看,汽车交通事故发生的原因 80% 以上与驾驶员有直接或间接的关系。

汽车驾驶员要安全驾驶车辆运行,首先通过自己的各种感觉器官来获取信息。其中用眼睛从挡风玻璃和后视镜观察车辆和行人行动情况,用手和脚感受转向盘、变速杆及踏板的工作状况,而臀部则感受汽车的振动,耳朵听风声和发动机的响声等等,这些都是感觉现象。感觉就是客观事物直接作用于人的感觉器官,在大脑中所产生的对事物个别属性的反映。驾驶员一切较高级的心理过程都是在感觉的基础上产生的,而知觉是直接作用于感觉器官的客观事物整体在人脑中的反映。例如,当驾驶员的眼睛看见前方一个红色时,这即是人的感觉,而当知道是一辆红汽车时,这就是知觉了,实际上这两个过程是紧随而行的。所以,人们经常把感觉和知觉合为一起而称为感知觉。

驾驶员在感知道路信息的基础上,随之对有关信息进行判断,进而采取有关操作反应措施,以期达到安全运行目的。研究人员在对发生的汽车交通事故进行深入分析后发现,与驾驶员有直接或间接关系的交通事故中,其中因驾驶员感知信息错误而发生的交通事故,大体占与驾驶员有关系事故总数的 43% 左右,因判断

错误而发生的交通事故占 36% 左右, 而因单纯操作错误发生的交通事故只占 8% 左右。在汽车使用过程中为什么驾驶员会发生这些不同的错误, 从汽车安全运行考虑如何防止有关错误, 这一章将就车辆运行过程中驾驶员的感知觉和有关操作反应的基础知识做一介绍。

第一节 汽车驾驶员的视觉特性

汽车驾驶员操作车辆起步, 就是从获取信息开始的。一辆在路旁停放的车辆要起步, 首先需看一看车辆前后的情况, 要观察后方是否有来车, 前方是否有行人, 然后才进行车辆起步的操作。车辆在正常运行中, 人的视觉通道为驾驶员提供了 80% ~ 90% 以上的信息。人们常说, 人的眼睛就和照相机一样, 有底片、调焦装置等, 这只是从结构上的比喻, 实际上, 人的眼睛是不同于照相机的。在车辆运行时, 道路环境可能五彩缤纷, 但驾驶员的眼睛所观察注意的只是与驾驶员安全行车有关的车辆、非机动车、行人等。尤其是车辆在高速运行时, 驾驶员的视觉特性和低速行驶时就不一样, 而和人在步行时的特性相差就更远, 即在摄取外界景物时, 是有一定特殊性的。

一、人的视觉器官结构

人的每只眼球直径约 25mm, 重约 7g。按光线进入眼睛的路线, 眼球最前面是透明角膜, 其余部分包以粗糙而多纤维的巩膜, 借以保护眼睛不受损伤, 并维持其形状不变; 其次是虹膜, 虹膜中央有一小孔称为瞳孔。随着外界光线的强弱, 瞳孔能自动改变大小, 以调节进入眼内光线的量。在虹膜之后有一个透明而富有弹性的晶状体, 它好像一个凸透镜, 将进入的光线聚集在视网膜上形成一个清晰的物像。视网膜是薄而纤细的内膜, 它含有光感受器和一种精致且相互连接的神经组织网络, 如图 2-1 所示。

作为一个光学器具的眼睛, 对进入的光线通过角膜、房水液、

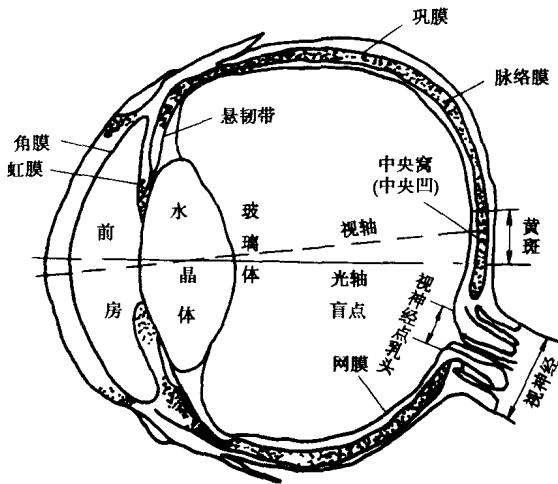


图 2-1 人的右眼球的水平剖面

晶状体和玻璃体到达视网膜。通过晶状体的调节,在视网膜上形成一个准确的倒像,要使看到外界的目标正好落在视网膜的中央,就得旋转眼球。光线通过视细胞的感觉,将光学信息转换为神经信息。视神经纤维从视网膜的每一部分通过视网膜的内表面,汇集在盲点处引出眼外。因视网膜各个部位上细胞的分布不同,中央窝处是视觉最敏锐的地方,如图 2-1 所示。

视网膜由若干层神经细胞组成,其中杆体细胞和锥体细胞是感光细胞。杆体细胞对弱光很敏感,但不能感受颜色和物体的细节;锥体细胞则专门感受强光和颜色刺激,能分辨物体的细节,但在暗光时不起作用。驾驶员在夜间的视觉主要依赖杆体细胞,而锥体细胞则提供色彩和分辨空间位置的能力。杆体细胞主要分布在视网膜的周围部分;锥体细胞主要分布在视网膜中央部分。特别在中央窝处几乎全是锥体细胞。在视神经穿出眼球的地方没有感光细胞,所以称为生理盲点。汽车驾驶员在行车中要想准确识别道路环境,应当不断转动眼球,保持所看到外界物体的像投射在中央窝附近。

