



全国交通土建高职高专规划教材

# 公路交通工程及沿线设施概论

*Gonglu Jiaotong Gongcheng ji Fanxian Sheshi Gaillon*

王海春 主编

付大智 许云 副主编

过秀成 [东南大学] 主审



人民交通出版社  
China Communications Press

全国交通土建高职高专规划教材

# 公路交通工程及沿线设施概论

王海春 主 编  
付大智 许 云 副主编  
过秀成[东南大学] 主 审

人民交通出版社

## 内 容 提 要

本书为全国交通土建高职高专规划教材,内容包括:绪论、道路交通的基本特性、交通安全与管理设施、监控系统、通信系统、收费系统、照明系统、供配电系统、服务设施与房屋建筑、公路交通环境污染及防治。

本书可作为全国交通土建高职高专高等等级公路维护与管理专业、道路桥梁工程技术专业教材,也可作为高职高专其他相关专业选修教材,亦可供交通工程技术人员学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

公路交通工程及沿线设施概论/王海春主编. —北京:  
人民交通出版社,2008.8  
ISBN 978-7-114-07344-1

I. 公… II. 王… III. 道路—沿线设施—高等学校:技  
术学校—教材 IV. U417

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 130163 号

全国交通土建高职高专规划教材

书 名:公路交通工程及沿线设施概论

著 作 者:王海春

责任编辑:卢仲贤 刘永超

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.cccpress.com.cn>

销售电话:(010)59757969,59757973

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京凯通印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:11.75

字 数:280千

版 次:2008年8月 第1版

印 次:2008年8月 第1版 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-07344-1

印 数:0001~3000册

定 价:29.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

# 全国交通土建高职高专规划教材编审委员会

主任委员 张洪滨(吉林交通职业技术学院)

副主任委员 (按姓氏笔画为序)

田平(河北交通职业技术学院)

刘志(贵州交通职业技术学院)

刘建明(青海交通职业技术学院)

陈方晔(湖北交通职业技术学院)

李加林(广东交通职业技术学院)

李全文(四川交通职业技术学院)

陆春其(南京交通职业技术学院)

张润虎(贵州交通职业技术学院)

钟建民(山西交通职业技术学院)

俞高明(安徽交通职业技术学院)

郭发忠(浙江交通职业技术学院)

彭富强(湖南交通职业技术学院)

委员 (按姓氏笔画为序)

王丰胜(安徽交通职业技术学院)

王彤(辽宁交通高等专科学校)

王连威(吉林交通职业技术学院)

王海春(青海交通职业技术学院)

王常才(安徽交通职业技术学院)

王穗平(河南交通职业技术学院)

孙元桃(宁夏交通学校)

刘孟良(湖南城建职业技术学院)

刘福明(南昌工程学院)

李中秋(河北交通职业技术学院)

杨平(四川交通职业技术学院)

李仕东(鲁东大学交通学院)

陈纪胜(甘肃交通职业技术学院)

沈建康(徐州建筑职业技术学院)

张保成(内蒙古大学交通学院)

张美珍(山西交通职业技术学院)

杨晓丰(黑龙江工程学院)

张铁成(广东同望科技股份有限公司)

吴继锋(江西交通职业技术学院)

李绪梅(新疆交通职业技术学院)

周传林(南京交通职业技术学院)

金仲秋(浙江交通职业技术学院)

周志坚(福建交通职业技术学院)

金桃(贵州交通职业技术学院)

易操(湖北城市建设职业技术学院)

姚丽(辽宁交通高等专科学校)

赵树青(山东交通职业学院)

高占云(呼和浩特职业学院)

晏杉(云南交通职业技术学院)

郭秀芹(山东省公路高级技工学校)

夏连学(河南交通职业技术学院)

栗振锋(太原科技大学)

梁金江(广西交通职业技术学院)

曹雪梅(四川交通职业技术学院)

程兴新(陕西省交通厅交通工程定额站)

彭芳(内蒙古河套大学)

谢远光(重庆交通职业技术学院)

裴俊华(甘肃林业职业技术学院)

薛安顺(陕西交通职业技术学院)

秘书长 卢仲贤(人民交通出版社)

# 总 序

针对高职高专教材建设与发展问题,教育部在《关于加强高职高专教材建设的若干意见》中明确指出:先用2至3年时间,解决好高职高专教材的有无问题。再用2至3年时间,推出一批特色鲜明的高质量的高职高专教育教材,形成**一纲多本、优化配套**的高职高专教育教材体系。

2001年7月,由人民交通出版社发起组织,15所交通高职院校的路桥系主任和骨干教师相聚昆明,研讨交通土建高职高专教材的建设规划,提出了28种高职高专教材的编写与出版计划。后在交通部科教司路桥工程学科委员会的具体指导下,在人民交通出版社精心安排、精心组织下,于2002年7月前完成了28种路桥专业高职高专教材出版工作。

这套教材的出版发行,首先解决了交通高职教育教材的有无问题,有力支持了路桥专业高职教育的顺利发展,也受到了全国各高职院校的普遍欢迎。

随着高职教育教学改革的深入发展、高职教学经验的丰富与积累,以及本行业有关技术标准、规范的更新,本套教材在使用了2至3轮的基础上,对教材适时进行修订是十分必要的,时机也是成熟的。

2004年8月,人民交通出版社在新疆乌鲁木齐召开了有19所交通高职院校领导、系主任、骨干教师共41人参加的教材修订研讨会。会议商定了本套教材修订的基本原则、方法和具体要求。会议决定本套教材更名为“交通土建高职高专统编教材”,并成立了以吉林交通职业技术学院张洪滨为主任委员的“交通土建高职高专统编教材编审委员会”,全面负责本套教材的修订与后续补充教材的建设工作。

2005年6月,编委会在长春召开了同属交通土建大类、与路桥专业链接紧密的“工程监理专业、工程造价专业、高等级公路维护与管理专业”主干课程教材研讨会,正式规划和启动了这三个专业教材的编写出版工作。

2005年12月,教育部高等教育司发布了“关于申报普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”选题的通知(教高司函[2005]195号),人民交通出版社积极推荐本套教材参加了“十一五”国家级规划教材选题的评选。

2006年6月,经教育部组织专家评选、网上公示,本套教材中有十五种入选为“十一五”国家级规划教材,2008年1月,又有六种教材在“十一五”国家级规划教材补报中列选,共计21种,标志着广大参与本套教材编写的教师的辛勤劳动得到了社会的认可、本套教材的编写质量得到了社会的认同。

2006年7月,交通土建高职高专统编教材编审委员会及时在银川召开会议,有24所各省区交通高职院校或开办有交通土建类专业的高等学校系主任、专业带头人、骨干教师以及人民交通出版社领导共39位代表出席了本次会议。会议就全面落实教育部“十一五”国家级规划教材的编写工作进行了研讨。与会代表一致认为必须以入选的十五种国家级规划教材为基本标准,进一步全面提升本套教材的编写质量,编审委员会将严格按照国家级规划教材的要求审稿把关,并决定本套教材更名为“**全国交通土建高职高专规划教材**”,原编委会相应更名为“**全国交通土建高职高专规划教材编审委员会**”。以期在全国绝大多数交通高职院校和开办有交通土建类专业的高等院校的参与、统筹、规划下,本套教材中有更多的进入“十一五”国家级



规划教材行列。

2007年5月,编委会在湖南长沙召开工作会议,就“十一五”国家级规划教材主参编人员的确定和教材的编写原则作出了具体安排,全面启动“十一五”国家级规划教材的编写与出版工作。

2008年4月,编委会在广东珠海召开工作会议,研讨了“工学结合”高职高专教材编写思路,决定在“十一五”国家级规划教材编写过程中,注重高职教学改革新方向,注重工程实践经验的引入,倡导“工学结合”。

本套高职高专规划教材具有以下特色:

——顺应交通高职院校人才培养模式和教学内容体系改革的要求,按照专业培养目标,进一步加强教材内容的针对性和实用性,适应学制转变,合理精简和完善内容,调整教材体系,贴近模块式教学的要求;

——实施开放式的教材编审模式,聘请高等院校知名教授和生产一线专家直接介入教材的编审工作,更加有利于对教材基本理论的严格把关,有利于反映科研生产一线的最新技术,也使得技能培训与实际密切结合;

——全面反映2003年以来的公路工程行业已颁布实施的新标准、规范;

——服务于师生、服务于教学,重点突出,逐章均配有思考题或习题,并给出本教材的参考教学大纲;

——注重学生基本素质、基本能力的培养,教材从内容上、形式上力求更加贴近实际;

——为加强学生的实际动手能力,针对《工程测量》、《道路建筑材料》等课程,本套教材特别配套有实训类辅导教材;

——为方便教学,本套教材配套有《道路工程制图多媒体教材》、《公路工程试验实训多媒体教材》、《路基路面施工与养护技术多媒体教材》、《桥涵设计多媒体教材》、《桥涵施工技术多媒体教材》、《现代道路测量仪器与技术多媒体教材》等。

本套教材的出版与修订再版,始终得到了交通部科教司路桥工程学科委员会和全国交通职教路桥专业委员会的指导与支持,凝聚了交通行业专家、教师群体的智慧和辛勤劳动。愿我们共同向精品教材的目标持续努力。

向所有关心、支持本套教材编写出版的各级领导、专家、教师、同学和朋友们致以敬意和谢意。

全国交通土建高职高专规划教材编审委员会

人民交通出版社

2008年5月

# 前 言

根据对公路工程设计、施工、监理、监测、养护等单位的调研,建议高职高专高等级公路维护与管理专业应开设公路交通工程及沿线设施课程。公路交通工程及沿线设施包括安全设施、服务设施和管理设施三种。对这部分内容,目前所使用的教材中,仅在《交通工程学基础》、《公路养护技术管理》、《公路勘测设计》中作了简单介绍,但内容不够全面,不能很好满足学生学习的需要。同时,随着公路设计全周期、全寿命理念的引进,公路交通工程及沿线设施显得尤为重要。但到目前为止,还没有一本高职高专教材较为全面地介绍公路交通工程及沿线设施。为此,编写了这本《公路交通工程及沿线设施概论》教材。

本教材以公路工程基本建设项目设计文件编制办法为主线,以现行公路工程技术标准、公路交通安全设施设计规范、公路交通安全设施设计细则、公路交通安全设施施工规范为依据,兼顾不同等级公路,主要从道路的基本特性、交通安全和管理设施、监控系统、收费系统、通信系统、照明系统、供配电系统、服务设施和房屋建筑、公路交通环境污染及防治几个方面,介绍公路交通工程及沿线设施的内容。本教材可作为高等级公路维护与管理专业的专业主干教材,也可作为高职高专其他相关专业的选修教材。

本教材的编写由青海交通职业技术学院、青海省高等级公路管理局和陕西交通职业技术学院共同完成,具体分工如下:主编青海交通职业技术学院王海春编写第一章、第四章和第九章,副主编青海省高等级公路管理局付大智编写第六章,副主编青海交通职业技术学院许云编写第三章,青海交通职业技术学院刘建明编写第五章,青海交通职业技术学院王荣编写第二章,青海省高等级公路管理局张文杰编写第七章,青海省高等级公路管理局王昌春编写第八章,陕西交通职业技术学院殷青英编写第十章。

全书由东南大学交通学院过秀成教授担任主审,在编写过程中得到了主、参编院校和青海省高等级公路管理局的大力支持,同时也得到了人民交通出版社提供的大量参考资料,在此向支持、关心和帮助本书编写的有关领导和专家致以衷心的感谢。

由于编者水平有限、时间仓促,疏漏失误之处敬请批评指正。

编 者  
2008年5月

# 目 录

第一章 绪论	1
第一节 交通工程学及交通工程设施的概念	1
第二节 交通工程及沿线设施设置的原则及等级的划分	2
第三节 交通工程及沿线设施的设置规定	2
第四节 交通工程及沿线设施的作用	4
第二章 道路交通的基本特性	6
第一节 人的交通特性	6
第二节 车辆的交通特性	11
第三节 道路的交通特性	14
复习思考题	17
第三章 交通安全与管理设施	18
第一节 概述	18
第二节 道路交通标志	19
第三节 道路交通标线	29
第四节 安全护栏	40
第五节 防眩设施	52
第六节 隔离封闭设施	56
第七节 视线诱导设施	59
复习思考题	64
第四章 监控系统	65
第一节 概述	65
第二节 信息采集系统	66
第三节 信息提供系统	70
第四节 监控中心	72
第五节 主线控制	74
第六节 匝道控制	77
第七节 隧道控制	79
复习思考题	80
第五章 通信系统	81
第一节 概述	81
第二节 传输介质	82
第三节 光纤数字通信系统	83
第四节 程控数字交换系统	87
第五节 应急电话系统	91
第六节 指令电话系统	93
第七节 移动通信系统	94
第八节 数据通信系统	96



第九节 视频图像传输系统 .....	97
第十节 路侧通信系统 .....	98
复习思考题 .....	99
<b>第六章 收费系统</b> .....	<b>100</b>
第一节 概述 .....	100
第二节 收费制式和方式 .....	101
第三节 收费车道 .....	104
第四节 收费站 .....	108
第五节 收费管理中心 .....	111
第六节 计重收费系统 .....	113
第七节 联网收费系统 .....	114
复习思考题 .....	116
<b>第七章 照明系统</b> .....	<b>117</b>
第一节 概述 .....	117
第二节 照明设备 .....	117
第三节 主车道照明 .....	120
第四节 立交和广场照明 .....	122
第五节 隧道照明 .....	125
复习思考题 .....	127
<b>第八章 供配电系统</b> .....	<b>128</b>
第一节 概述 .....	128
第二节 交流供配电系统 .....	129
第三节 直流供配电系统 .....	132
第四节 接地系统 .....	134
第五节 防雷保护 .....	136
复习思考题 .....	138
<b>第九章 服务设施与房屋建筑</b> .....	<b>139</b>
第一节 概述 .....	139
第二节 停车区 .....	144
第三节 养护工区 .....	148
复习思考题 .....	149
<b>第十章 公路交通环境污染及防治</b> .....	<b>150</b>
第一节 公路交通大气污染及防治 .....	150
第二节 公路交通噪声污染及防治 .....	154
第三节 公路交通水污染及防治 .....	160
第四节 公路交通振动污染与防治 .....	165
第五节 公路交通环境管理 .....	168
复习思考题 .....	172
<b>参考教学大纲</b> .....	<b>173</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>175</b>

# 第一章 绪 论

## 学习要点:

掌握交通工程学及公路交通工程设施的概念,交通工程及沿线设施设置的原则及等级划分,交通工程及沿线设施的作用;了解交通工程及沿线设施的配置规定。

## 第一节 交通工程学及交通工程设施的概念

### 一、交通工程学的定义

交通工程学是一门发展中的交叉学科。它与运输工程学、道路工程学、汽车工程学、电子工程学、工效学(Ergonomics 曾译名人机工程学)、心理学和经济学等有着密切的关系,兼有自然科学和社会科学的内容,且其内容不断发展丰富。目前,对其定义和内涵各有不同的认识和提法。

就交通工程的学科而言,美国交通工程师协会早在 20 世纪 40 年代就交通工程给出了这样的定义:“交通工程是研究道路及与它们相联系的土地的规划、几何设计及交通管理,以使人和物的移动达到安全、便利、有效及经济的目的”。澳大利亚著名的交通工程学教授布伦敦给交通工程下的定义是:“交通工程是关于交通和出行的量测科学,是研究交通流和交通发生的基本规律的科学。为了使人和物安全有效地移动,把这些科学应用于交通系统的规划、设计和运营。”我国 1987 年出版的《中国大百科全书》对交通工程的定义是:“交通工程是道路交通的发生、构成和运动规律的理论及其运用的科学,是由道路工程科学衍生而发展的。研究的对象是人、车、路及其与土地的使用、房屋建筑等综合环境之间的相互关系,目的是探求使道路交通运输能力最大、经济效益最高、交通事故最少和公害程度最低的科学技术措施,从而指导道路系统的规划建设和交通系统的运行管理。其学科主要内容包括:人、车特性的研究、交通流理论、交通调查、交通规划、道路通行能力、停放车、几何设计、道路交叉、交通事故和安全、交通信号和系统、交通公害、电子信息系统和交通控制、公共交通和交通节能。”有些学者认为交通工程学是涉及工程(Engineering)、法规(Enforcement)和教育(Education)的科学,因此称之为 3E 科学;有些学者认为交通工程还涉及环境(Environment)和能源(Energy),因此,称之为 5E 科学。

### 二、交通工程及沿线设施的概念

从上述交通工程学各种定义可以看出一个共同的观念,即交通工程应是以道路交通为研究对象,以人、车、路和环境的相互关系为研究背景的科学。就实际工程而言,交通工程设施是根据交通工程学的原理和方法,为使道路通行能力最大、经济效益最高、交通事故最少、公害程度最低而设置的系统、设施和给人或车配备的装备,即为使车辆迅速、高效、安全、舒适地行驶

而设置的各类设施。

根据公路工程基本建设项目设计文件编制办法,公路工程基本建设的新建和改建项目(对于公路养护的大、中修工程,可参照使用),不论是什么等级的公路,不论采用几阶段设计(初步设计、技术设计和施工图设计),在设计文件中均应包括交通工程及其沿线设施内容,只不过其深度和广度要根据公路的等级和服务的水平来决定。故本书所包含的内容主要是依据公路工程基本建设项目设计文件编制办法编写的,主要包括:绪论、道路交通的基本特性、交通安全与管理、监控系统、通信系统、收费系统、照明系统、配供电系统、服务系统及房屋建筑、公路交通环境污染及防治,同时,为了使读者了解人、机、路的关系,增加了一章道路交通基本特性的内容;另外,监控系统、通信系统、收费系统、照明系统和配供电系统的各章节是以高速公路为例编写的,其他等级的收费公路同样适用。交通安全设施、道路交通基本特征和服务设施及房屋建筑、公路交通环境污染及防治,则涵盖了不同等级的公路。总体来讲,公路交通工程及沿线设施包括交通安全设施、服务设施和管理设施三种。

## 第二节 交通工程及沿线设施设置的原则及等级的划分

### 一、交通工程及沿线设施设置的原则

(1)交通工程及沿线设施的建设规模与标准应根据公路网规划、公路的功能、等级交通量等确定。

(2)交通工程及沿线设施总体设计应符合公路总体设计的要求,准确体现设计意图,相互匹配,协调统一,充分发挥公路的整体效益。

(3)交通工程及沿线设施应按照“保障安全、提供服务、利于管理”的原则进行设计。

(4)交通工程及沿线设施包括交通安全设施、服务设施和管理设施三种,各项设施应按统筹规划、总体设计、分期实施的原则配置,并结合交通量的增长与技术发展状况等逐步补充、完善。

### 二、交通工程及沿线设施等级的划分

交通工程及沿线设施等级分为 A、B、C、D 四级,各级公路交通工程及沿线设施等级与适用范围应符合表 1-1 的规定。

交通工程及沿线设施等级与适用范围

表 1-1

交通工程及沿线设施等级	适用范围	交通工程及沿线设施等级	适用范围
A	高速公路	C	一级公路、二级公路作为集散公路时
B	一级公路、二级公路作为干线公路时	D	三级公路、四级公路

## 第三节 交通工程及沿线设施的设置规定

### 一、交通安全设施的设置应符合下列规定

(1) A 级应设置系统、完善的标志、标线、视线诱导标、隔离栅、防护网;中间带必须连续设置中央分隔带护栏和必需的防眩设施;桥梁与高路堤路段必须设置路侧护栏;互通式立体交叉及其周边地区路网应连续设置预告、指路标志;车道边缘线、分合流路段宜连续设置反光突起



路标;出口分流三角端应设置防撞设施。

(2) B级应设置完善的标志、标线、视线诱导标及必需的隔离栅、防护网;一级公路中间带必须连续设置中央分隔带护栏和必需的防眩设施;桥梁与高路堤路段必须设置路侧护栏;互通式立体交叉及其周边地区路网应连续设置预告、指路标志;平面交叉必须设置完善的预告、指路或警告、支线减速让行或停车让行等标志,以及反光突起路标和配套、完善的交通安全设施,并保证视距。

(3) C级应设置较完善的标志、标线及必需的视线诱导标、隔离设施;一级公路中间带必须设置隔离设施;桥梁与高路堤路段应设置路侧护栏;平面交叉应设置预告、指路或警告、支线减速让行或停车让行等标志和配套、完善的交通安全设施,并保证视距。

(4) D级应设置标志;视距不良、急弯、陡坡等路段应设置路面标线及必需的视线诱导标;路侧有悬崖、深谷、深沟、江河湖泊等路段应设置路侧护栏;平面交叉应设置标志和必需的交通安全设施。

(5) 特殊情况下的交通安全设施:

①连续长陡下坡路段、危及运行安全处,应设置避险车道。必要时宜在长陡下坡路段的起始端前设置制动车道等交通安全设施。

②风、雪、沙、坠石等危及公路安全的路段,应设置防风栅、防雪(沙)栅、防落网、积雪标杆等交通安全设施。

③公路养护作业时,应设置限制速度的醒目的交通警示、诱导等交通安全设施。

④公路改(扩)建时,交通安全设施的设置应进行专门设计。

## 二、服务设施的设置应符合以下规定

(1) A级应设置服务区、停车区和公共汽车停靠站。

服务设施建设规模应根据公路设计交通量、交通组成等计算确定。服务区车区位置应根据区域路网、地形、景观、环保等进行规划和布设。

服务区应提供停车场、公共厕所、加油站、车辆修理所、餐饮与小卖部等设施,平均间距应为50km。停车区应提供公共厕所、长凳等设施 and 少量停车车位。停车区与服务区或停车区之间的间距宜为15~25km。公共汽车停靠站应根据沿线城镇分布、出行需求,并结合服务区或互通式立体交叉设置。

(2) B级宜设置服务区、停车区、公共汽车停靠站。

服务区应提供停车场、公共厕所、加油站、小卖部等设施,平均间距宜为50km。停车区应提供公共厕所、长凳等设施 and 少量停车车位。公共汽车停靠站可根据沿线城镇分布、出行需求选择适宜地点设置。

(3) C级、D级可根据需要设置加油站、公共厕所等设施。

## 三、管理设施的设置应符合以下规定

(1) A级应设置监控、收费、通信、配电、照明和管理养护等设施,实时收集交通流信息并及时发布,迅速采取相应对策,疏导交通,保障行车安全。

监控设施分为A1和A2两类。A1类适用于八车道高速公路,四、六车道高速公路的特长隧道、特大桥、服务水平低于二级的路段;A2类适用于四、六车道高速公路的其他路段。A1类应配置完善的信息采集、交通异常自动判断、交通监视、诱导、主线及匝道控制、信息处理及发

布等设施;A2类应设置较完善的信息采集、交通异常判断、交通监视、诱导及主线控制、信息处理和发布等设施。

当桥梁、隧道设置结构监测、养护监测等设施时,应与路段的监控系统统一规划设计,协调管理。

收费设施应与公路设计采用的服务水平相协调。

通信设施应满足监控、收费和管理业务需求,结合路网统一规划、统一标准、统一体制,适应信息化管理和通信技术的发展。

公路两侧应设置紧急报警设施。

公路收费广场、服务区应设置照明设施。位于城市出入口路段的互通式立体交叉、特大桥等宜设置照明设施。

管理所(监控分中心)和养护工区应根据公路管理业务需求设置,平均间距宜为50 km。

(2) B级宜设置基本的信息采集、交通监视、简易信息处理及发布等监控设施,及时疏导交通,保障行车安全。平面交叉应视交通量情况配置警示灯或信号灯等设施。管理所和养护工区应根据公路管理养护业务需求设置。

(3) C级平面交叉应视交通量情况设置警示灯或信号灯等设施。道班房和养护工区应根据公路管理养护业务需求设置。

(4) D级应根据公路管理养护业务需求设置道班房等养护设施。

(5) 管理设施其他相关规定:

① 监控、收费、通信、照明等管理设施的建设规模,应根据预测交通量进行总体设计,并据此实施基础工程、地下管线及预留预埋工程等。

② 监控设施宜分期修建,当服务水平降至二级时,实施二期工程。

③ 收费设施的机电设备宜按开通后第5年的预测交通量配置;收费广场、站房及其征地等应按远期规划设计。

④ 公路地下通信管道应按远期规划设计。干线通信管道铺设容量:六、八车道高速公路应等于或大于6标准管孔;四车道高速公路应等于或大于4标准管。

⑤ 公路房屋布局应合理,建筑应经济实用、环保节能,且与周围环境相协调。

⑥ 房屋建筑规模宜按第10年的预测交通量设计。

#### 第四节 交通工程及沿线设施的作用

道路不仅在承受汽车行驶的强度方面和交通容量方面应满足要求,而且应解决行车的安全性和舒适性,以及交通运行和环境方面的问题。因此,对于交通工程及沿线设施的设置是不可少的,特别是当前提倡公路设计全寿命周期成本新理念的今天,交通工程及沿线设施的作用显得尤为重要,其作用有下列几点。

##### 一、提高行车安全性

为了有效地减少交通事故,只重视道路本身几何构造的设计是不够的,还必须要有完善的服务设施,建立交通管理设施,设置交通安全设施、休息设施、交通监控系统和改善交通环境的设施,才能满足公路车辆的安全、畅通、舒适和日益增长的经济发展的需要。

在交通控制与管理方面,国外许多工业发达国家在一些干线公路和重点城市街道上设置



了点、线、面自动控制中心,还设置了许多种由反光材料制作的标志与标线、灯光显示标志、可变标志和大型门式标志等提供信息、监视行车的交通控制系统。由此,可缩短运行时间约20%~25%。美国加利福尼亚州康科德市完善道路服务设施对减少交通事故取得了良好效果,减少事故21%~67%。

## 二、提高道路通行能力与利用率

根据道路与交叉口具体条件,进行交通渠化设计,实行快慢车分流、人车分流,组织单向交通,开辟专用道路,避免过境车辆穿越市区,健全各种交通法规,建立交通监控系统,设置交通安全设施,可极大地提高道路通行能力。一条具有完善监控系统和完善安全设施的高速公路,其通行能力与行车速度是一般公路的2.5~3.0倍。一条四车道的高速公路每昼夜的交通量为5万车次,最高可达7万~8万车次。高速公路的运输效益是很高的,如美国的高速公路只占本国公路总里程的1.1%,但它所能承担的交通量却占公路总交通量的19%;前联邦德国的高速公路占其公路总里程的1.6%,而完成的运量却占其公路总运量的24%~25%。

## 三、保证车辆连续运行

驾驶人员由于驾驶作业引起生理和心理上的变化,长时间开车会疲劳,这时感觉、知觉、判断、意志决定、运动等都受到影响,视力下降,作业粗糙,注意力不集中,对环境判断发生错误。统计表明,因疲劳所产生的事故约占总事故的1%~1.5%。试验数据表明:驾驶员以100km/h的速度行驶30~40min后,出现抑制高级神经活动的信号,表现为昏昏欲睡、主动性降低;2h后,生理机能便进入睡眠状态。休息服务设施能消除驾驶者的疲劳与紧张,给长途行驶的汽车加油、加水及提供必要的维修检查,以保证长途行车的连续通行。

## 四、创造良好的交通环境

交通工程设施的合理设置,具有提高行车速度、减少停车次数的功能,同时也提高了汽车燃油的使用效率,减少了燃料耗量,降低了汽车尾气和噪声对环境的污染。

公路监控系统和通信系统,减少了驾乘人员因停车延误引起的烦躁情绪,完善的标志、标线使驾驶人员不致迷失方向,也减少了其他困惑,使其旅行自如。先进的监控系统还可预报旅行时间,从而方便出行者事先安排出行计划。

## 第二章 道路交通的基本特性

### 学习要点：

本章主要讲述人、车、路的交通特性，应重点掌握驾驶员、行人及车辆的交通规律。

### 第一节 人的交通特性

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。驾驶员通过视觉、听觉、触觉器官从交通环境中获得信息，经过大脑进行处理，作出判断，再支配手、脚等运动器官操纵汽车，使汽车按驾驶员的意愿在道路上运行。如果在信息的搜集、处理、判断的某一环节上发生差错，就可能引起交通事故，造成安全隐患。所以，驾驶员的可靠性对交通安全有决定性影响。

#### 一、驾驶员的交通特性

道路交通把人、车、路和环境融为一体，组成一个复杂的大系统。人是道路交通的主体，在协调和控制交通中占有举足轻重的主导地位。其中机动车驾驶员的交通特性是研究的主要对象。道路交通系统中的各种要素都是围绕着这个“特殊的”要素进行设计和运作的。

##### 1. 驾驶员的任务

驾驶员是道路交通系统中“会思考”的部分，其主要任务是：

(1) 沿着选定的路线驾驶车辆，完成从起点到终点的运输过程，以实现人员和货物在空间上的转移。

(2) 遵守交通法规，正确理解信号、标志、标线的含义，服从交通警察的指挥，自觉维护交通秩序，以保证交通的安全和通畅。

(3) 遇到不利情况，及时调整车速或改变车辆的位置和方向，甚至停车，以避免交通事故的发生。

##### 2. 驾驶员的信息处理过程

###### 1) 信息处理过程

人的感觉器官可以接收到各种各样的刺激，如驾驶员的眼睛可以看见车内的仪表、车外的道路、车辆、行人、交通信号和标志，耳朵可以听见发动机和喇叭的声音，鼻子可以闻到异常气味，手脚可以感觉到振动等。所有这些可以被直接或间接感知到的各种刺激，就是这里所说的信息。车辆在行驶过程中，驾驶员通过视觉、听觉、触觉、器官从交通环境中获取信息，经过大脑进行处理，作出判断和反应，再通过对手脚的支配来操纵汽车，使其按驾驶员的意志在道路上行驶，这就是信息处理的过程。

###### 2) 信息感知阶段

信息感知阶段也就是收集并理解信息的阶段。所谓感知就是感觉器官获取的信息在头脑

中的反映。由于感知方面的原因造成的事故约占驾驶员责任事故的一半以上。在信息感知阶段,最重要的是要敏捷而准确。发生感知迟缓或感知错误,除了刺激方面的原因,如有些信息过于突然、过于隐蔽、刺激强度过于微弱等以外,主要是驾驶员心理和生理方面的原因。心理方面主要是注意力不集中、注意的范围过小、注意转移和分配能力差等。生理方面主要是感觉器官和大脑机能不健全或不正常,比如有视觉障碍(色盲、近视)、酒精中毒、驾驶疲劳等。这些原因都会造成感官和大脑迟钝,使得感知缓慢,甚至错误。尤其是酒后,感知能力比正常时明显降低,此时驾车极易造成重大事故,所以要绝对禁止酒后开车。

### 3) 分析判断阶段

信息被感知以后,驾驶员把感知到的情况与自己的知识经验进行对照、分析,然后判断出道路的宽窄,前后车的速度、意图,行人的年龄、动向等,并根据自驾车辆的技术状况、本人的健康状况及心理机能等,决定采取相应的措施。这些判断项目中,任何一项判断不准,都容易导致行车事故。

在驾驶员的判断中,对距离的判断非常重要。驾驶员在驾驶车辆的过程中,经常会进行超车、会车等行为。会车时要判断两车侧向间隙的大小,超车时要判断前车的车速、本车与前车的距离。当对面有来车时,还要判断与对面来车的距离及来车的车速等。如果对对面来车的车速和距离估计不足,就会给行车带来危险。

### 4) 操作反应阶段

驾驶员处理信息的最后阶段,是肢体的操作反应阶段,即手脚按大脑决策后的指令进行具体操作,并产生效果。尽管由于操作错误造成的事故不多,但常常是一些比较严重的事故。因此要求驾驶员的操作技能必须熟练,才能在紧急情况下不致出现失误。

## 3. 视觉特性

驾驶员在行车过程中,需要及时感知各种交通信息,根据统计分析,各种感觉器官给驾驶员提供交通信息的比例如下:视觉 80%,听觉 10%,触觉 2%,味觉 2%,嗅觉 2%。可见,视觉是驾驶员信息输入最重要的感觉器官。因此,对视觉机能的检查是考核驾驶员的重要内容。

外界光线经过刺激视觉器官的大脑中所引起的生理反应,叫做视觉。视觉器官的外围感受器是人的眼睛。

### 1) 视力

视力就是眼睛分辨两物点之间最小距离的能力。根据眼睛所处的状态和时间不同,又有静视力、动视力和夜间视力之分。

静视力是站在视力表前 5m 处,依次辨认视标测定的视力,视力共分 12 级,我国驾驶员的体检视力标准为两眼的视力各应在 0.7 以上;或裸眼视力 0.4,矫正视力达到 0.7 以上,无红、绿色盲。

动视力是驾驶员在行车过程的视力。动视力与汽车行驶的速度有关,随着车速的提高,视力明显下降。此外,动视力还随驾驶员年龄的不同而有所差异,年龄越大,动视力低落的幅度越大。

夜间视力受光照度、背景亮度等诸多因素的影响。光照度增加则视力增加,光照度在 0.1~1 000 lx 范围内,光照度与视力之间近似为直线关系。黄昏时间对驾驶员行车最为不利,原因在黄昏时刻,前照灯的照度正与周围景物的光亮度相近,难以看清周围的车辆和行人,容易发生事故。

### 2) 视觉适应

视觉适应是视觉器官对于光亮程度突然变化而引起的感受性适应过程。由明亮处进入暗处,眼睛习惯后,视力恢复,称为暗适应;由暗处到明亮处,眼睛习惯后,视力恢复,称为明适应。

暗适应通常较明适应的时间长,通常要 3~6min 才能基本适应,约 30~40min 才能完全适应;而明适应则可在 1min 内达到完全适应。一般,由隧道外进入没有照明条件的隧道内,大约发生 10s 的视觉障碍,这成为肇事原因。在隧道出口产生的视觉障碍,大约在 1s 左右,故问题不大。因此,在隧道入口处应设有缓和照明,以减少视觉障碍,或在路旁设置“隧道内注意开灯”的标志,唤起驾驶员注意。夜晚在城区和郊区交界处,由于照明条件的改变,也会使驾驶员产生视觉障碍,从而影响行车安全,设置照明设施时应予考虑。

此外,黄昏时路面的明亮度急速降低,但天空还较明亮,视觉的暗适应较困难,而此时正值驾驶员和行人都感到疲劳的时候,所以事故发生率较高,应从多方面予以重视。

### 3) 眩目

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,这就是眩目。夜间行车,对来车的前灯强光照射,最易使驾驶员产生眩目现象。这种现象有连续与间断之分。夜间行车多半是间断性的眩目。当受到对向车灯强烈照射时,不禁要闭目或移开视线,这种现象称之为生理性眩目。若由于路灯照明反射所产生的眩光使驾驶员有不愉快的感觉,这种现象为心理性眩目。眩目是由眩光产生的。眩光会使人的视力下降,下降的程度取决于光源的强度、视线与影响光之间的夹角、光源周围的亮度、眼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目。

与眩光有关的另一种现象是消失现象,即当某一物体因同时受到对向车的车灯照射,而在某一相对距离内完全看不清该物,呈消失状态。一般站在路中心线的行人当双向车距行人约 50m 时,呈现消失现象,将辨认不出行人。为此在夜间横过马路时,站在中心处是很危险的。

### 4) 立体视觉

立体视觉是人对三维空间各种物体远近、前后、高低、深浅和凸凹的一种感知能力。现代视差信息理论认为,双眼注视景物时,会在视网膜上产生视差,这是深度知觉的基础。当深度信息传到大脑枕区再经加工处理后,便产生了深度立体感知。这种把两眼视差所产生的二维物像融合为一个单一完整的具有三维立体感的三维物像的能力称为双眼视觉。立体视觉的生理基础是双眼视觉功能必须正常,立体盲患者在视差的传递或视中枢信息处理时会发生断路或紊乱,从而导致对深度距离的判断不准或反应迟钝。

### 5) 视野

在静止状态下,头部不动两眼注视前方时,眼睛两侧可以看到的范围称为静视野。头部不动,但眼球可以转动时,所能看见的范围称为动视野。静视野和动视野可以用角度来衡量。正常人的视野大约每只眼睛上下(垂直视野)达  $135^{\circ} \sim 140^{\circ}$ ,左右(水平视野)达  $150^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ;两眼视野约为  $180^{\circ}$ 。动视野比静视野大,左右约宽  $15^{\circ}$ ,上方约宽  $10^{\circ}$ ,下方无明显变化。人眼的视野可用视野计进行测定,如果驾驶员的双眼视野过小,则不利于行车安全。驾驶员的视野与行车速度有密切的关系。当汽车行驶时,视野的深度、宽度、视野内的画面都在不断变化,驾驶员就是根据视野的内容操作车辆的。随着汽车行驶速度的提高,注视点前移,视野变窄,周界感减少。

### 6) 色视觉

能引起视觉的电磁波称为可见光。可见光的波长在  $400 \sim 760\mu\text{m}$  之间,色视觉在可见光波长范围内,不同波长的感觉阈限不同,可见的颜色是从波短的紫色到波长的红色之间的颜