

高等院校城市规划专业本科系列教材

城市规划与设计子系列

城市道路与交通 (第三版)

Urban Road and Traffic (Third Edition)

■ 沈建武 吴瑞麟 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

高等院校城市规划专业本科系列教材

城市规划与设计子系列

城市道路与交通 (第三版)

Urban Road and Traffic (Third Edition)

沈建武 吴瑞麟 编著

高等院校城市规划专业本科系列教材编委会

顾问 伍新木

主任 李军

副主任 (按姓氏音序排序)

王江萍 詹庆明 周曦

委员 (按姓氏音序排序)

陈双 黄正东 李军 沈建武 王江萍

徐肇忠 姚崇怀 尤东晶 杨莹 张军

詹庆明 周曦



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市道路与交通/沈建武,吴瑞麟编著. —3版. —武汉:武汉大学出版社, 2011. 10

高等院校城市规划专业本科系列教材

ISBN 978-7-307-09179-5

I. 城… II. ①沈… ②吴… III. 城市道路—交通规划—高等学校—教材 IV. TU984. 191

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第189079号

责任编辑:任仕元

责任校对:刘欣

版式设计:马佳

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:武汉中远印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:21.75 字数:511千字 插页:1 插表:1

版次:1996年8月第1版 2006年3月第2版

2011年10月第3版 2011年10月第3版第1次印刷

ISBN 978-7-307-09179-5/TU·102 定价:36.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

总 序

随着中国城市建设的迅速发展，城市规划学科涉及的学科领域越来越广泛。同时，随着科学技术的突飞猛进，城市规划研究方法、规划设计方法及城市规划技术方法也有很大的变化，这些变化要求城市规划高等教育在教学结构、教学内容及教学方法上做出适时调整。因此，我们特别组织编写了这套高等院校城市规划专业本科系列教材，以满足高等城市规划专业教育发展的需要。

这套教材由城市规划与设计、风景园林及城市规划技术这三大子系列组成。每本教材的主编教师都有从事相应课程教学 20 年以上的经验，课程讲义经历了不断更新及充实的过程，有些讲义凝聚了两代教师的心血。教材编写过程中，有关编写人员在原有讲义基础上，广泛收集最新资料，特别是最近几年的国内外城市规划理论及实践的资料。教材在深入讨论、反复征求意见及修改的基础上完成，可以说这是一套比较成熟的城市规划本科教材。我们希望在这套教材完成之后，将继续相关教材编写，如城市规划原理、城市建设历史、城市基础设施规划等，以使该套教材更完整、更全面。

本系列教材注重知识的系统性、完整性、科学性及前沿性，同时与实践相结合，提出与规划实践、城市建设现状、城市空间现状相关的案例及问题，以帮助、引导学生积极自觉思考和分析问题，鼓励学生创新意识，力求培养学生理论联系实际、解决实际问题的能力，使我们的教学更具开放性和实效性。

这套教材不仅可以作为高等院校城市规划和建筑学专业本科教材及教学参考书，同时也可以作为从事建筑设计、城市规划设计、园林景观设计及城市规划研究人员的工具书及参考书。

希望这套教材的出版能够为城市规划高等教育的教学及学科发展起到积极的推动作用，为城市规划专业及建筑学专业的师生带来丰富的有价值的资料，同时还能为城市规划师及其相关专业的从业者带来有益的帮助。

教材在编写过程中参考了同行的著作和研究成果，在此一并表示感谢。也希望专家、学者及读者对教材中的不足之处提出批评指正意见，帮助我们更好地完善这套教材的建设。

第二版序言

本书是在《城市交通分析与道路设计》(武汉测绘科技大学出版社, 1996年)的基础上, 结合近年来该领域的教学、科研和技术的发展与需要, 由原编著者全面重新撰写的。全书基本保留了原教材的框架, 考虑到城市交通与城市道路的规划设计特点, 将原第三章(城市交通规划与路网规划)分为第三章(城市交通规划)和第四章(城市道路网规划)两章; 原第六章(城市道路交叉口设计)改为第七章(城市道路平交口设计)和第八章(城市道路立体交叉设计)两章, 同时对全书各章作了内容的补充、修改和重写, 使之更加丰富、全面, 有利于各相关专业学生学习使用。书中大量的图表、资料及有关标准和规范的应用也进行了更新与调整。

本书力图荟萃国内外有关城市道路交通规划设计较先进的理论与方法, 结合我国城市道路交通的特点, 在理论分析的基础之上较系统全面地阐述了城市道路交通规划设计相关知识内容。本书注意将理论与实际相结合, 具有较强的实用性。每章后附有思考题, 便于读者自学。

本书第一、二、三、四、十章由武汉大学沈建武教授撰写, 第五、六、七、八、九章由华中科技大学吴瑞麟教授撰写。全书在编著过程中得到了武汉大学城市设计学院、华中科技大学土木工程与力学学院等单位有关专业教师和领导的关心、帮助与支持, 在此深表谢意; 同时对本书参考资料的编著者也一并诚致谢意。

书中的缺憾与不足之处在所难免, 恳请读者批评指正。

编著者
2006年3月

第三版序言

本书最初的基础是原武汉测绘科技大学出版社 1996 年出版的《城市交通分析与道路设计》。新的武汉大学成立后, 根据教学的需要, 编著者对原书做了较大的修改和补充, 于 2006 年由武汉大学出版社出版了第二版, 书名也改为《城市道路与交通》。

本书编著者长期从事道路规划设计的教学和科研工作, 此次再版时, 结合近年来该领域的教学、科研成果和技术的最新发展需要, 由原编著者对本书进行了全面重新编写。除保留原书的框架结构外, 对书中各章均作了内容上的补充、修改和重写, 使之更加丰富、全面, 有利于各相关专业教师教学和学生使用。根据国家住建部及有关单位最新制定、修改并已颁布(或报批)的相关标准和规范, 以及引用国外资料的更新, 书中大量的图表、资料及有关标准和规范的应用也作了相应更新与调整, 有的资料信息以新、旧两种标准的形式同时列出, 便于读者比较学习和加深理解。

本书力图荟萃国内外有关城市道路规划设计较先进的理论与方法, 并结合我国城市道路交通的特点, 在理论分析的基础之上较系统全面地阐述了城市道路规划设计相关知识内容。本书在编写过程中注意将理论与实际相结合, 具有较强的实用性, 每章后附有思考题, 便于读者自学。

本书第一、二、三、四、十章由武汉大学沈建武教授撰写, 第五、六、七、八、九章由华中科技大学吴瑞麟教授撰写。全书在编著过程中得到了武汉大学城市设计学院、华中科技大学土木工程与力学学院等单位有关专业教师和领导的关心、帮助与支持, 在此深表谢意; 同时, 对本书参考资料的编著者也一并诚致谢意。

书中的缺憾与不足之处在所难免, 恳请读者批评指正。

编著者

2011 年 6 月于武昌珞珈山

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 城市交通与城市道路	1
1.2 我国城市交通的发展状况	2
1.3 城市交通与城市规划	5
第 2 章 交通流理论基础知识	6
2.1 交通流基本概念	6
2.2 交通流理论	17
2.3 道路通行能力与服务水平	34
2.4 交通量、车速及交通密度调查	37
第 3 章 城市交通规划	50
3.1 城市交通规划的目的、意义和基本内容	50
3.2 起讫点(OD)调查	53
3.3 远景交通量预测	59
3.4 城市道路上的客货运交通规划	79
3.5 轨道交通规划	94
第 4 章 城市道路网规划	102
4.1 概述	102
4.2 城市道路的功能及分类分级	104
4.3 城市道路网结构形式	107
4.4 城市道路网规划主要技术指标	110
4.5 城市道路网规划设计的一般程序	113
4.6 城市道路景观设计	119
第 5 章 城市道路横断面设计	127
5.1 横断面设计原则及其布置类型	127
5.2 机动车道设计	130
5.3 非机动车道设计	140
5.4 路侧带设计	142

5.5	分车带、路肩、缘石及人行道铺装	149
5.6	横断面综合布置	152
5.7	横断面图的绘制	157
第6章	城市道路平面与纵断面设计	162
6.1	设计车速	162
6.2	道路平面设计	163
6.3	道路纵断面设计	195
第7章	道路平面交叉口设计	215
7.1	概述	215
7.2	无信号控制的平面交叉口	219
7.3	信号控制平面交叉口	230
7.4	环形平面交叉	239
7.5	高架桥下的平面交叉	244
第8章	道路立体交叉	246
8.1	互通式立交的交通组织分析及图示	247
8.2	立交主线几何设计	255
8.3	立交匝道	256
8.4	辅助车道、变速车道、交织路段和集散车道	272
8.5	道路立交设计步骤	280
第9章	城市道路公用设施	285
9.1	公共交通站点布置	285
9.2	城市公共停车设施	287
9.3	城市广场	296
9.4	城市道路照明	300
9.5	城市道路管线布置	305
9.6	城市道路雨水排水系统	308
第10章	交通管理与交通控制	322
10.1	概述	322
10.2	交通法规与违章	324
10.3	交通标志与标线	327
10.4	交通控制	330
10.5	智能运输系统概念	334
	参考书目	339

第1章 绪 论

1.1 城市交通与城市道路

1.1.1 城市交通与城市道路的基本概念

“交通”通常的含义是指人和物在两地间的位移过程(广义的交通除人和物的位移外还包括信息的传递),即人和物随时间的变化而产生的空间位置变化。其明显特征是不为社会创造具有实物形态的物质产品,它通过实现劳动对象的位移来参与社会总产品的生产和创造国民收入。

由实现和完成人和物位移的不同形式,交通包括道路、铁路、航空、水运及管道五种方式。城市交通即是承担城市所需的运输任务的各交通方式的统称,各方式之间的衔接转换与协调配合,构成城市综合交通体系。

通常可以将城市交通分为两类:一类是市际交通,也称对外交通。市际交通是指城市与该城市以外地区之间的交通,由设在市区内的市际交通设施,如铁路站场、港口码头、机场、长途客货运车站及出入城市的道路系统对城市交通产生影响。另一类是城市内部交通,城市内部交通是指人和物的运动的发生与终止均产生于城市内部的那部分交通,由各种城市交通设施共同组织承担完成其运输需求。

根据运输对象的不同,城市交通包括客运交通(以及行人交通、自行车交通)和货运交通。客运交通可分为路面公共客运交通、私人个体客运交通以及轨道交通等形式;货运交通也可分为专业运输、单位运输和私人个体运输等形式。我国的社会性质决定了我们在客货运输方面要大力发展公共客运交通和专业运输公司运输,兼以私人个体运输作为补充(图1-1)。

“道路”是供行人和车辆移动的人工构造物。城市道路是指由城市专业部门建设和管理、为全社会提供交通服务的各类各级道路的统一,它是担负城市交通的主要设施。

一个城市的交通运输系统是由各种相对独立的交通形式相互协调组成的,城市道路只是其中一部分。一个现代化的城市交通,要高效率、低消耗地为城市居民服务,就必须对城市交通统一规划、统一建设、统一管理,用系统工程的理论和方法解决城市交通问题,满足城市交通运输要求,诱导和促进城市的健康发展。

1.1.2 城市交通与城市道路在城市建设和发展中的作用

历史上,城市的兴起和发展总是和交通条件紧密联系在一起。一定的交通方式为城

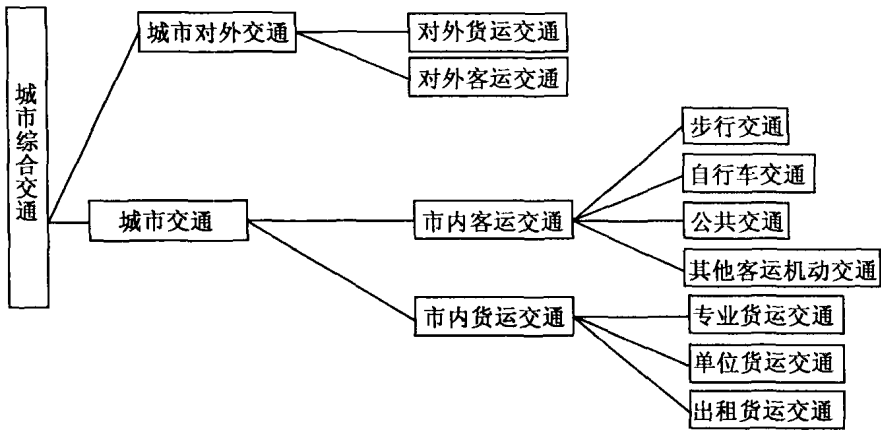


图 1-1 城市综合交通类型示意图

市的形成和发展提供必要的条件，而人类文明的进步、社会发展的需要又促进了城市交通的发展，从而使城市的进步成为可能。在古代，人员及货物的流动由于交通条件的限制，多依赖水路运输和人力、畜力车运输，因此形成因水陆运输便利，沿江河而建的商埠城镇，如长江流域的武汉、重庆、荆州等；因沿海物资集散及对外运输需求而发展形成的城镇，如泉州、厦门等；因与西域交流的需要而形成的“丝绸之路”则始于古长安(今西安)，但城镇规模有限。随着社会生产力的发展，交通工具的变革，人们的活动范围扩大，城镇的功能和规模也不断扩大，城市交通与城市建设在相互促进和相互制约中协调发展。

城市交通是城市经济的动脉，是城市具有决定意义的机能之一。城市交通体系是城市大系统中的一个重要子系统，是城市社会、经济和物质结构的基本组成部分，体现了城市生产、生活的动态的功能关系，在促进城市有效运转中起着十分重要的作用。

城市道路系统形成城市用地布局的基本骨架，是城市空间环境的主要构成要素。城市道路空间的组织直接影响城市的空间形态和城市景观。

是否具备完善的健全合理的城市综合交通体系，是现代化城市的重要标志之一。城市交通从一个侧面反映了城市精神文明和物质文明的程度。现代城市快速交通体系的出现，对更好地发挥城市功能起到了巨大的不可替代的作用。每一位城市建设者和管理者都不能忽视城市交通与城市发展的协调关系，不能忽视城市交通对城市发展的深刻影响。

城市综合交通体系是一个复杂的大系统，各种不同的交通方式因其各自运动理论形成不同的研究领域，本书着重研究城市道路交通所涉及的有关内容。

1.2 我国城市交通的发展状况

1.2.1 我国城市交通存在的问题

1. 城市规划、用地布局上的局限

受历史、经济、技术及认识理论上的局限，长期以来，对满足城市居民出行便利、舒

适、迅速、安全等需求认识不足,在用地布局上造成居住与工作、生产与生活联系等居民出行的不方便,客货流动的平均空间距离增大,使得城市运转效率降低。

城市用地布局一经确定,其交通形态也随之形成,且在一个较长时期内难以改变,因此,若城市用地规划布局不合理,给城市交通带来的问题将是根本性的。

2. 交通基础设施相对薄弱

在20世纪70年代以前,我国经济相对落后,机动车数量少、性能差,城市交通除有限的公共交通外,更多是以非机动车交通和步行等低速交通为主,人与车、车与路及交通与环境等问题的矛盾并不突出,没有引起政府和社会的重视和关注,政府在这方面的投入也很有限。但改革开放以来,国民经济持续高速发展,城市建设步伐加快,人民生活水平提高,机动车的质和量也有了飞速增长,城市交通需求大大增加,而交通基础设施因欠账太多,建设相对滞后,城市交通供需矛盾日益严重。

3. 城市交通组织结构不合理

各种交通方式在充分发挥各自的交通优势、合理竞争和分担交通运输任务方面存在诸多不足,如五种交通方式之间、机动车与非机动车之间、公共交通与个体交通之间的关系不尽合理。不同性能、不同要求的交通流相互干扰和影响,各自的功能难以正常发挥,反而造成交通效率下降、交通公害严重、交通事故增多等日益严重的问题。

4. 城市道路系统不健全

由于历史的原因,我国许多城市的道路没有形成连续、层次分明、功能清晰的系统,道路等级低、结构混乱,难以合理承担不同交通需求(如长、短途交通;快、慢速交通等)的运输任务。另一方面,静态交通设施用地(如停车场、交通集散广场等)严重不足,反过来又挤占动态交通空间,影响动态交通的运行,使得城市道路交通无法形成良好体系。这也是城市道路交通效率低下、交通拥挤和阻塞的重要原因之一。

5. 城市道路交通管理与控制水平不高

我国目前城市道路交通管理与控制的理论方法、设施水平、技术手段等还较落后,科技含量不高。在合理调控与组织交通流、挖掘现有城市道路交通设施潜力、充分利用有限的道路交通资源等方面都还存在缺陷和不足。我国大多数城市就其机动车拥有量而言,其绝对数量及人均拥有量与发达国家城市相比并不高,车均拥有城市道路面积也高于许多发达国家城市,但我国城市交通问题的严重性却并不逊色于发达国家城市,这在相当程度上反映了在科学的交通组织和控制管理水平上的差距。此外,在交通理论、新型交通工具、交通能源开发等方面,我国开展的工作也还很有限。

1.2.2 我国城市道路交通发展方向

1. 从城市规划、用地布局入手,处理好交通需求与供给的关系,按可持续发展的思想指导城市交通发展

在城市总体规划中,必须考虑建立合理的城市交通体系;城市交通体系必须服从、服务于城市总体规划布局。城市内部的社会和经济活动,产生大量的人流和物流(统称交通流),它们的流向流量与城市各用地分区人口密度、用地性质、空间分布等密切相关,各种不同性质的城市用地,形成不同特点的交通需求,城市总体布局是否合理,其主要标志

之一，就是看是否使城市人流、物流的流向流量分布均匀，是否使它们流动的平均空间距离最短。城市交通体系要适应和满足城市用地所形成的交通需求，同时，良好的城市交通体系还可促进城市用地发展变化，诱导城市健康发展。

2. 适应与引导新形势下城市交通的发展

我国城市交通发展的新特点是私人小汽车迅速发展，大城市包括快速轨道交通及其他交通形式在内的综合交通体系正逐步形成。

我国国民经济的持续高速发展、城市化进程加快、汽车工业的快速发展和人民生活水平的不断提高，使得私人小汽车时代的到来成为可能。根据国家发展计划预计，到 2015 年，我国城市居民中私人小汽车拥有率将达到总户数的 10% 左右，而发达地区和特大城市的发展速度将更快。因此，要充分估计私人小汽车的发展，重视小汽车对交通的影响，既不要熟视无睹，也不应因噎废食。要制定适宜的城市交通政策，积极采取多种措施加以引导，如大力发展公共交通，为市民提供优质的公交服务，健全和完善城市道路交通设施，加强交通控制组织和管理，为私人小汽车提供健康发展的空间。

我国城市客运交通过去主要由公共交通、非机动车交通和步行交通所组成，随着交通结构的发展变化，必然形成多种交通方式(如轨道交通、私人小汽车、出租车、地面常规公共交通、自行车交通、步行等)共同承担城市居民出行的综合交通体系格局，特别对于大城市和特大城市，这种趋势已经显现出来。这些交通形式各自的运行特点不同，相互之间的协调配合、转换，以及对城市规划建设产生的影响等，对城市交通组织管理、道路网络结构、交通设施建设都将提出新的要求，以期整个城市综合交通体系既能充分发挥各种交通形式的自身特点和优势，又能良好和谐地组合在一起，使其综合效益最大。

3. 建立和完善城市道路网结构布局

要根据城市的性质、规模、形态等特点，建立适合城市建设和发展需要的现代道路网络结构。如满足长距离、快速的客货运输需求的城市快速干道网，满足短距离、大容量、较低速的客货运输需求的低等级道路体系，以及各类各级道路之间的连接转换，同时应对道路网中的节点，即交叉口给予特别关注，在城市道路中，平面交叉口往往是交通的瓶颈地段，处理好道路交叉口，将能大大提高道路网络运行效益。

4. 实现城市道路交通管理的现代化

在科学技术快速发展的 21 世纪，信息化、网络化技术将对城市道路交通管理与控制的现代化、科学化产生极大的推进作用。如发达国家在 20 世纪下半叶开始研究的智能交通系统(ITS)，即是将先进的信息技术、计算机技术、数据通信传输技术、自动控制理论等有效地综合运用整个交通管理系统，使车辆、道路、使用者有机结合起来，达到最佳的和谐统一，从而形成在大范围内，全方位发挥作用的实时、准确、高效的交通运输管理系统。20 世纪 90 年代后，我国也开始了这方面的研究，并已取得一些成果，如部分城市建立的道路网络监控系统、电子收费系统和交通信息发布系统等智能交通子系统等。

5. 进一步加大道路基础设施的建设

总的来说，我国城市道路设施数量少、质量低，全国城市人均道路面积远低于发达国家城市，这也是一个不争的事实。因此，在综合治理城市道路交通时，要进一步加大城市道路建设和改造，提高道路面积，逐步改善其与城市建设发展、机动车快速增长所形成的

不相适应的局面。

6. 积极开展交通理论研究, 研制新型交通工具

进一步开展适合我国城市交通特点的交通理论研究, 建立相应的分析、预测模型; 在交通研究中积极应用新技术和新方法。

研制既节约能源, 又降低交通公害的新型绿色环保型机动车, 如利用镍氢电池驱动的机动车、太阳能机动车以及磁悬浮列车等。

1.3 城市交通与城市规划

交通是城市四大基本活动之一, 城市交通系统是城市的社会、经济和物质结构的基本组成部分。通过城市交通系统, 将分布于城市各处的城市生产、生活和经营等活动联系起来, 进而促进城市的有效运转和发展。在城市中, 由于人们的社会和经济活动, 产生了大量的人流、货流(统称交通流)。人流、货流的流量和流向, 同城市的人口密度、商业服务、行政办公建筑、文化活动现场以及车站、码头、机场等交通设施的空间分布密切相关, 它们各自构成了城市交通的发生点和吸引点(统称交通源)。城市总体布局是否合理, 其主要标志之一就是看是否使城市人流、货流的流量流向分布均匀, 是否使它们流动的平均空间距离最短。同时, 城市道路系统构成了城市的基本骨架, 不仅可以使城市的土地使用发生变化, 而且还能诱导城市的发展。除过境交通外, 一条城市道路上的交通类型、性质和数量, 是由这条道路两旁的土地使用情况决定的。反之, 道路的性质也影响和制约了道路两旁的土地的使用。

城市交通规划研究的是一个能使人与货物运行安全和经济, 并使人的出行舒适、方便且环境不受干扰的交通系统。城市交通规划与城市土地使用、社会经济条件、环境及其时空变化等因素密切相关, 城市交通体系必须服从、服务于城市总体规划布局, 城市总体规划必须考虑建立科学、合理的城市交通体系。

第2章 交通流理论知识

道路交通是由人、车、路及环境所组成的一个大系统。现代城市的道路交通问题不能单纯从道路工程范围内予以解决，需要综合研究在道路上行驶车辆的运动特征、行人及驾驶员的心理和生理特征、道路技术标准以及交通环境等多方面的问题，由此诞生和发展了现代的“交通工程学”这门新兴学科，它是研究道路交通规律及其应用的技术科学。它研究的目的是探讨如何安全、迅速、舒适、经济、有效地完成交通运输任务；它研究的内容是交通规划、交通设施、交通运营管理；它研究的对象是人（包括驾驶者和行人）、车（机动车、非机动车）、道路和交通环境。

交通流理论是交通工程学中重要的理论基础之一。它是一门用以解释交通现象和特性的理论，它用数学及物理的方法研究交通体系内车或人的运动规律，从而使道路交通设施的规划、设计和管理有了理论上的依据。

2.1 交通流基本概念

2.1.1 交通流基本定义

①交通体系——道路、在道路上通行的车辆和行人以及道路交通所处环境的统称。其中对交通环境的理解还应包括“硬”环境和“软”环境的概念。所谓“硬”环境涉及对道路交通产生影响的如时间、空间、气候条件等；所谓“软”环境系指道路交通管理者制定的一系列交通法规、法令、规则等。

②交通流——某一时段内，连续通过道路某一断面的车辆或行人所组成的车流或人流的统称。一般没有特指时，交通流是针对机动车交通而言的。

③交通流特性——某一交通体系中，交通流的定性或定量特征，以及在不同时空条件下的变化规律和它们之间的关系。由于交通过程中人、车、路及环境的相互联系和影响作用，道路交通流具有以下三个基本特征：

两重性：对道路上运行车辆的控制既取决于驾驶员，又取决于道路条件和交通条件。

局限性：机动车的运动受到一定的时空条件制约，同时车辆本身的动力性能也对其运动起到约束作用。

时空性：机动车的运动状态往往呈现出随机性，不同的时空条件下其运动状态不同。因此，交通流具有随时间变化以及随空间变化的性质。

④交通参数——描述和反映交通流特性的一些物理量。其中反映交通流基本性质的交通量、速度和交通密度被称为交通基本参数。

2.1.2 交通量

1. 交通量的定义与表示形式

交通量是指单位时间内通过道路某一断面的车辆数(或行人数), 又称交通流量或流量。若以 Q 表示交通量, T 表示某断面交通观测时间, N 表示在时间 T 内通过观测断面的车辆数, 则交通量可表示为:

$$Q = \frac{N}{T} \quad (\text{辆/单位时间}) \quad (2-1)$$

根据不同的需要, 交通量的单位可有不同的统计与表示方式。

(1) 按交通组成表示

① 机动车交通量, 包括各类指定类型的机动车、小汽车、摩托车、拖拉机等。

② 非机动车交通量, 包括各类指定类型的非机动车, 如自行车、人力车、兽力车等。

以上两种统计表示方式也可看做“绝对交通量”。

③ 折算交通量, 将机动车交通量或(和)非机动车交通量按一定的折算系数换算成某种标准车型的交通量。它是“当量交通量”。我国《城市道路交通规划设计规范》给出的当量小汽车换算系数如表 2-1。

表 2-1 当量小汽车换算系数

车种	换算系数	车种	换算系数
自行车	0.2	旅行车	1.2
两轮摩托	0.4	大客车或小于 9t 的货车	2.0
三轮摩托或微型汽车	0.6	9 ~ 15t 货车	3.0
小客车或小于 3t 的货车	1.0	铰接式客车或大平板拖挂货车	4.0

(2) 按不同单位时间表示

最常用的有小时交通量(veh*/h 或 pcu*/h)及日交通量(veh/d 或 pcu/d), 其他依不同用途还有:

- ① 秒交通量(又称流率、秒率, 单位如 pcu/s);
- ② 5 分钟、15 分钟交通量(veh/5min、veh/15min);
- ③ 信号周期交通量(veh/cycle);
- ④ 白天 12 小时、16 小时交通量(veh/12h、veh/16h);
- ⑤ 周、月、年交通量(veh/w、veh/m、veh/y)。

(3) 按交通量变化表示

由于交通量时刻在变化, 为了取得代表性的交通量, 一般常用以下表示方式:

- ① 平均交通量: 取某一时间间隔内交通量的平均值作为某一期交通量的代表。

* veh 是 vehicle 的缩写; pcu 是 passenger car unit 的缩写。

平均日交通量(ADT, Average Daily Traffic): 任意期间的交通量之和除以该期间的总天数, 即:

$$ADT = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_i \quad (\text{辆/日}) \quad (2-2)$$

式中: Q_i ——观测期间内各单位时间(日)的交通量;

n ——观测期间内各单位时间(日)总数。

如果计算年均日交通量(AADT, Annual Average Daily Traffic)时, n 为 365 (或 366), 即:

$$AADT = \frac{1}{365} \sum_{i=1}^{365} Q_i \quad (\text{辆/日}) \quad (2-3)$$

依此类推:

$$\text{月平均日交通量 (MADT)} = \frac{1}{30} \sum_{i=1}^{30} Q_i \quad (\text{辆/日}) \quad (2-4)$$

(根据每月实际天数不同, n 取 30、31、28 或 29)

$$\text{周平均日交通量 (WADT)} = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 Q_i \quad (\text{辆/日}) \quad (2-5)$$

②最高小时交通量

常用的有以下几种形式:

高峰小时交通量(PHT): 一天 24 小时内交通量最大的某一个小时的交通量。

年第 30 位小时交通量(30th-HV): 国外研究表明, 对同一观测断面的道路交通量一般均表现出这样一种规律, 即将一年中所有 8760 小时的小时交通量按顺序从大到小排列, 并按此排列绘出一年交通量变化曲线(图 2-1)时, 从第 1 位到第 30 位左右的小时交通量变化(减少)比较明显, 即曲线斜率大; 而从第 30 位以后, 小时交通量减少得很缓慢, 即曲线斜率小。若以第 30 位小时交通量作为设计依据, 则既满足了一年中 99.67% 时间内的交通需求, 将交通拥挤时间控制在可容忍的限度(0.33%)内, 又可大大节约道路建设投资, 做到既合理又经济。

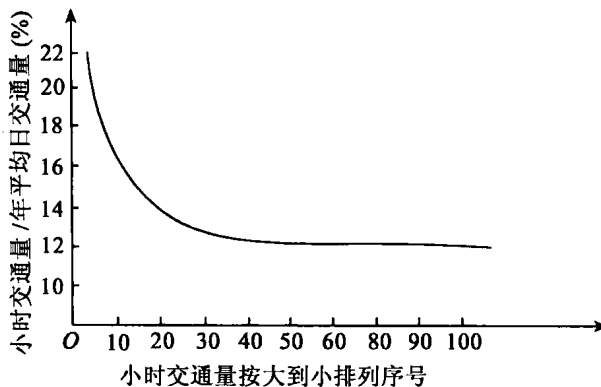


图 2-1 年小时交通量变化曲线图

年第30位小时交通量与年平均日交通量之比称为第30小时系数，若用 K 表示，则：

$$K = \frac{30\text{th-HV}}{\text{AADT}} \quad (2-6)$$

(4) 设计小时交通量(DHV)

设计小时交通量是作为道路设计标准而确定的交通量，即预期到设计年限将使用的设计道路交通量。

2. 交通量的变化规律

交通量的生成与人们的生产、生活及各种社会活动有关，不同的道路在同一时间、同一条道路在不同时间或同一条道路在同一时间而在不同路段，其交通量都可能是不同的，但这种差异和变化具有一定的规律性。交通量随时间和空间的不同而具有的这种差异被称为交通量的分布特性。研究交通量的变化规律，就能了解和掌握交通特性，对道路交通规划、道路交通设施的经济分析与设计、交通管理与交通安全都具有重要意义。

(1) 交通量随时间的变化规律

①一天内小时交通量的变化：又称时变，常用时变图表示，如图2-2。

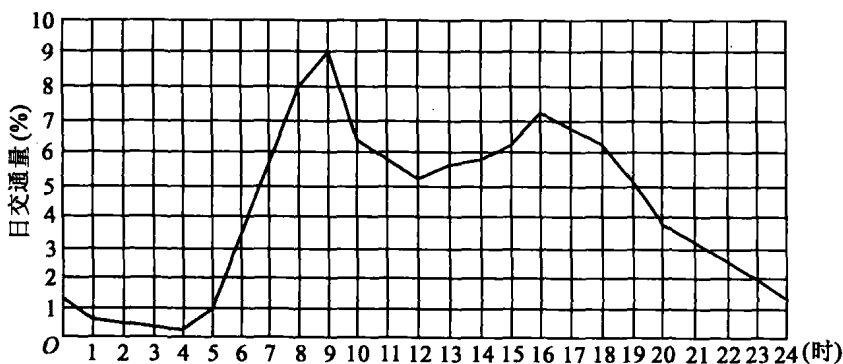


图 2-2 交通量时变图

图中横坐标为一天24个时段，纵坐标为各时段交通量占全日交通量百分比。

高峰小时交通量比：高峰小时交通量与该日日交通量之比，是反映高峰小时交通量集中的程度。

高峰小时系数：把连续5分钟或15分钟累计交通量最大的时段，称为高峰小时内的高峰时段，以该时段的交通量扩大而算得小时交通量，称为扩大高峰小时交通量；高峰小时交通量与扩大高峰小时交通量之比，即为高峰小时系数，它反映了高峰小时内交通量分布的不均匀程度。

$$5 \text{ 分钟高峰小时系数} = \frac{\text{高峰小时交通量}}{12 \times 5 \text{ 分钟最高交通量}}$$

$$15 \text{ 分钟高峰小时系数} = \frac{\text{高峰小时交通量}}{4 \times 15 \text{ 分钟最高交通量}}$$

昼日流量比：昼间12小时(或16小时)交通量与平均日交通量之比，用此可推算日交通量。