



高等学校城市规划系列教材

(第二版)

城市道路与交通

■ 沈建武 吴瑞麟 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社



高等学校城市规划系列教材

(第二版)

城市道路与交通

沈建武 吴瑞麟 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

内 容 提 要

本书主要介绍城市道路交通分析、交通规划、交通管理及道路工程设计的有关理论与基本方法;详细叙述和介绍了交通流基本知识和理论;以四阶段预测法为技术手段的交通量预测方法;城市客运、货运交通规划和道路网规划以及城市道路平、纵、横线型设计;平面交叉口及立体交叉工程的设计方法与步骤;城市道路公用设施和城市道路交通管理与控制的有关内容。

本书可作为大专院校城市规划、城镇建设、风景园林、建筑学及交通土建、交通工程等有关专业的教材,也可供从事城市道路规划、设计、建设与管理方面的有关人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市道路与交通/沈建武,吴瑞麟编著. —2版. —武汉:武汉大学出版社,2006.3

(高等学校城市规划系列教材)

ISBN 7-307-04819-1

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 127552 号

责任编辑:夏 非

责任校对:黄添生

版式设计:支 笛

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:武汉大学出版社印刷总厂

开本:787×1092 1/16 印张:21 字数:505千字 插图:1

版次:1996年8月第1版 2006年3月第2版

2006年3月第2版第1次印刷

ISBN 7-307-04819-1/TU·59

定价:29.00元

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

修订说明

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年版)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。全书基本保留原教材的框架,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3章(城市交通规划)和第4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7章(城市道路平交口设计)和第8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,有利于各相关专业同学学习使用。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方面先进的理论与方法,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。本书注重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1、2、3、4、10章由武汉大学沈建武教授撰写,第5、6、7、8、9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建设学院、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;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

2004年10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 我国城市交通发展状况	2
1.3 城市交通与城市规划	4
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.....	16
2.3 道路通行能力与服务水平.....	32
2.4 交通量、车速及交通密度调查	36
第 3 章 城市交通规划	48
3.1 城市交通规划的目的、意义和基本内容	48
3.2 起讫点(OD)调查	51
3.3 远景交通量预测.....	57
3.4 城市道路上的客运、货运交通规划	75
3.5 轨道交通规划.....	89
第 4 章 城市道路网规划	96
4.1 概述.....	96
4.2 城市道路的功能及分类、分级	97
4.3 城市道路网结构形式	100
4.4 城市道路网规划主要技术指标	104
4.5 城市道路网规划设计的一般程序	107
4.6 城市道路景观设计	113
第 5 章 城市道路横断面设计	120
5.1 横断面设计原则及其布置类型	120
5.2 机动车道设计	125
5.3 非机动车道设计	139
5.4 路侧带设计	141
5.5 分车带、路肩、缘石及人行道铺装	147

5.6	横断面综合布置	150
5.7	横断面图的绘制	154
第6章	城市道路平面与纵断面设计	160
6.1	设计车速	160
6.2	道路平面设计	160
6.3	道路纵断面设计	191
第7章	道路平面交叉口设计	209
7.1	概述	209
7.2	无信号控制的平面交叉口	212
7.3	信号控制平面交叉口	223
7.4	环形平面交叉口	232
7.5	高架桥下的平面交叉	236
第8章	道路立体交叉	238
8.1	互通式立交的交通组织分析及图示	239
8.2	立交主线几何设计	246
8.3	立交匝道	247
8.4	辅助车道、变速车道、交织路段和集散车道	263
8.5	道路立交设计步骤	271
第9章	城市道路公用设施	276
9.1	公共交通站点布置	276
9.2	城市公共停车设施	278
9.3	城市广场	286
9.4	城市道路照明	290
9.5	城市道路管线布置	295
9.6	城市道路雨水排水系统	298
第10章	交通管理与交通控制	312
10.1	概述	312
10.2	交通法规与违章	314
10.3	交通标志与标线	316
10.4	交通控制	320
10.5	智能运输系统概念	323
	参考书目	329

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。

根据实现和完成人和物位移的不同形式,交通可分为道路、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运输任务的各交通方式的统称,各交通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,亦称对外交通。市际交通是指城市与该城市以外地区之间的交通。通过设在市区内的市际交通设施,如铁路站场、港口码头、机场、长途客运、货运车站及出入城市的道路系统,对城市交通产生影响。另一类是市内交通。城市内部交通是指人和物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;货运交通亦可分为专业运输单位和私人个体运输等形式。我国的社会性质决定了我国在客运、货运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(见图1-1)。

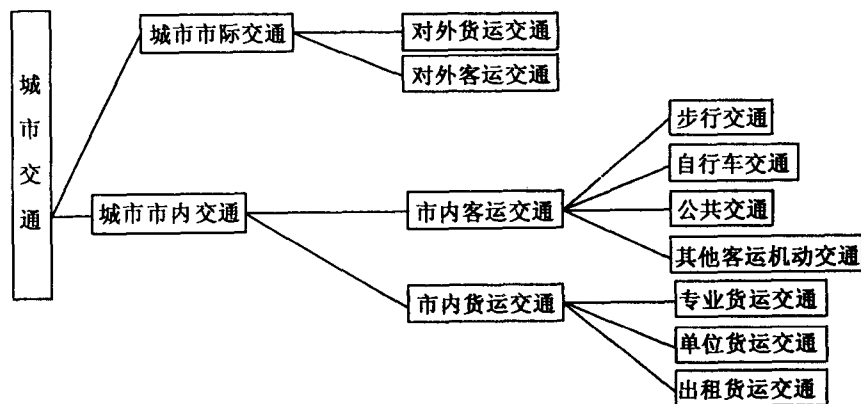


图 1-1 城市交通类型示意图

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

一个城市的交通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个组成部分。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,由于交通条件的限制,人员及货物的流动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,城市交通与城市的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。

完善、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,由于用地布局不合理,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。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的增长,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、交通事故增多等问题日益严重。

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的、层次分明的、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,因而挤占动态交通空间,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的城市相比是很低的,而车均拥有城市道路面积却大大高于许多发达国家的城市,但我国城市交通问题的严重性却高于发达国家城市,这在相当程度上反映了在科学地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、用地规划布局入手,处理好交通需求与供给的关系,用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。按国家发展计划预计,到2015年,我国城市居民中拥有私人小汽车率将达到总户数的10%左右,发达地区和特大城市的发展速度更快。实际上,到2001年底,北京市

已拥有私人小汽车 62 万余辆,平均 100 户家庭拥有小汽车已达到 12 辆。因此,要充分估计私人小汽车的发展,重视小汽车交通的影响,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,和健全、完善城市道路交通设施(包括停车场和政策),为私人小汽车时代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,特别是大城市和特大城市,这种趋势已经显现出来。这些交通形式各自不同的运行特点,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

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、快速的客运、货运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、数据通讯传输技术、自动控制理论及运筹等等有效地综合运用整个交通管理系统,将车辆、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,我国的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的城市,这也是一个不争的事实。因此,在综合治理城市道路交通时,进一步加大城市道路建设和改造,提高道路面积率,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,建立相应的交通分析、流量预测模型;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

在城市中,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,与城市的人口密度、商业服务、行政办公建筑、文化活动场所以及车站、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形状的基本骨架,道路布局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,其交通类型、性质和流量,是由这条道路两旁的土地使用情况决定的。反之,道路的性质也决定了应如何使用两旁的土地。

交通是城市四大基本活动之一,作为城市交通载体的城市道路系统的规划是城市规划的重要内容之一。尽管城市土地使用规划、城市交通规划、城市道路系统规划、城市道路设计、城市景观环境规划设计、建筑设计都有自己相对独立的学科领域,它们之间却存在着密切的关系。现代城市规划的实践已经证明,只有把上述各学科的理论和方法有机地结合在一起,很好地协调城市各方面的功能要求,才能取得城市协调、经济、有秩序运转的整体最佳效益。

因而,城市交通系统规划必须理顺与城市土地使用规划之间的关系,并与城市景观环境规划、建筑设计、道路设计相互配合。同样,城市土地使用规划、城市景观环境规划,乃至建筑设计也必须考虑城市交通问题,理顺与城市交通规划和城市道路系统规划的关系。因此,城市规划工作者,从事城市道路系统规划的规划师,以及从事建筑设计的建筑师,都必须正确地认识这一点,并能够熟练地掌握有关的基本方法和技能。

作为规划师,不一定要很深透地去了解和掌握交通规划、道路设计等工程技术性的理论和方法,而应掌握统筹全局的一些最基本的理论和方法,掌握在全局观念下协调各个方面的基本技能。所以,特别是对于与道路系统规划关系最为密切的道路设计,根据本书介绍的一些方法便可得到规划所要求的最基本的技术数据,并为详细设计确定最基本的规划原则和要求。至于进一步落实道路建设则属“工程设计”工作。

总之,城市交通体系与城市总体规划的关系十分密切,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 交通流理论基础知识

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、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;它研究的内容包括交通规划、交通设施、交通运营管理;它研究的对象包括人(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”环境系指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和行人所组成的车流和人流的统称。一般没有特指时,交通流是针对机动车交通而言。

(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、路和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,交通流具有随时间的变化以及随空间的变化性质。

(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. 交通量的定义与分类

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:

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

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

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。

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作是“绝对交通量”。

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流量, 即“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
二轮摩托	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	铰接客车的或大平板拖挂货车	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), 其他依不同用途的定义还有:

- (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间交通量的代表。平均日交通量(ADT): 任意期间的交通量之和除以该期间的总天数, 即:

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

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)时, n 为 365(或 366), 即:

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

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

如此类推:

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

(根据每月实际天数不同, n 取 30、31、28 或 29)

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

(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 8 760 小时的小时交通量从大到小按顺序排列, 并按此排列绘出一年交通量变化曲线(如图 2-1)时, 从第 1 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, 即满足了一年中 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。

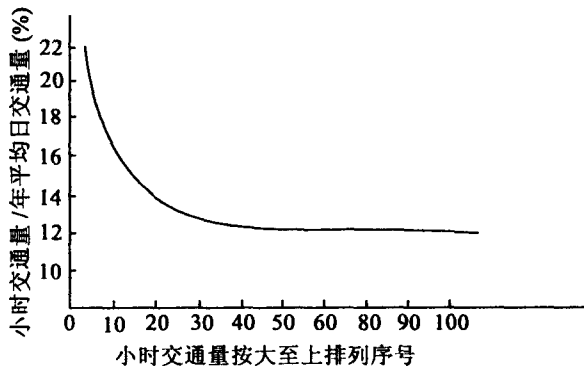


图 2-1 年小时交通量变化曲线图

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:

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

4) 设计小时交通量(DHV):

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,常用图 2-2 所示的时变图表示。

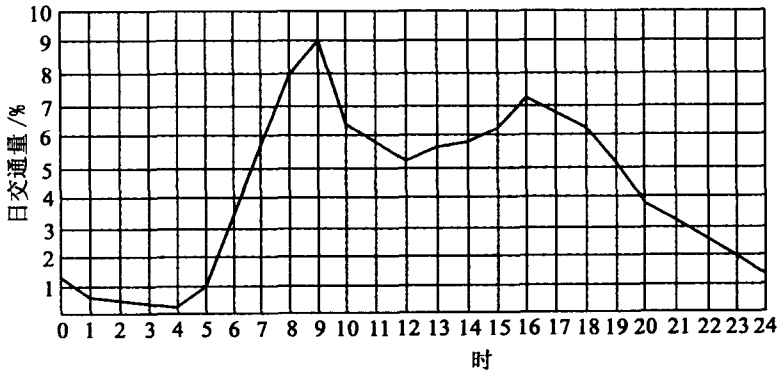


图 2-2 交通量时变图

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,由此可推算日交通量。

(2) 周内日交通量的变化

一周内日交通量的变化称为日变。显示日变的曲线图称为交通量日变图,如图 2-3。图中横坐标为一周内的 7 天,纵坐标为周平均日交通量(或年平均日交通量)与各周日交通量之比。

$$\text{交通量日变系数 } K_d = \frac{\text{AADT}}{\text{ADT}} \quad (2-7)$$

$$\text{如果缺乏全年交通观测资料时, } K_d = \frac{\text{WADT}}{\text{ADT}}$$

式中,WADT 可为一周的周平均日交通量,亦可为任意几周的平均日交通量;当为任意几周时,ADT 为某周日平均值,如为一周中的某周日实测值,则无需平均。

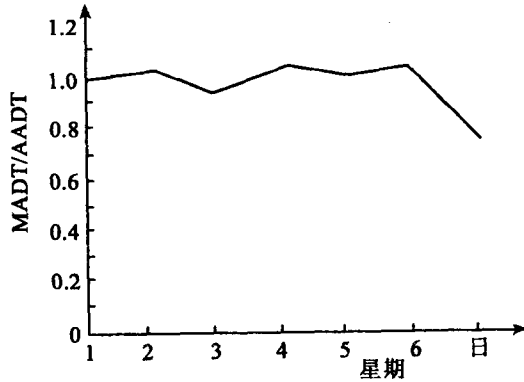


图 2-3 交通量日变图

【例 2-1】某交通观测站测得各个周日的累计交通量如表 2-2，试计算 K_d 。

表 2-2

日变系数计算表

周日	日	一	二	三	四	五	六	全年总计
周日年累计交通量	111 469	128 809	129 486	128 498	127 030	129 386	126 838	881 516
该周日的 ADT	2 103	2 477	2 490	2 471	2 443	2 488	2 439	
K_d	1.15	0.97	0.97	0.98	0.99	0.97	0.99	

由全年总计交通量可算得：

$$AADT = \frac{881\,516}{365} = 2\,415 \quad (\text{veh/d})$$

$$\text{周一的 ADT} = \frac{\text{全年所有周一的累计交通量}}{\text{全年周一的总天数}} = \frac{128\,809}{52} = 2\,477 \quad (\text{veh/d})$$

$$\text{周一的交通量日变系数 } K_d = \frac{AADT}{\text{周一的 ADT}} = \frac{2\,415}{2\,477} = 0.97$$

其他计算类推，结果列于表 2-2 中。

(3) 一年内月交通量的变化

一年内月交通量的变化，可用月交通量变化系数（或称月不均匀系数） K_m 表示：

$$K_m = \frac{AADT}{MADT} \quad (2-8)$$

【例 2-2】某交通观测站测得全年各月份的交通量如表 2-3，试计算各月份的 K_m ，结果列于表 2-3 中。

一月份的月平均日交通量为：

$$MADT = \frac{65\,785}{31} = 2\,122 \quad (\text{veh/d})$$

则：

$$K_m = \frac{AADT}{MADT} = \frac{2\,415}{2\,122} = 1.14$$

其余月份计算类推,结果列于表 2-3 中。

表 2-3 月不均匀系数计算表

月份	观测值	MADT	K_m	月份	观测值	MADT	K_m
一	65 785	2 122	1.14	七	70 641	2 279	1.06
二	42 750	1 527	1.58	八	70 951	2 289	1.05
三	67 141	2 166	1.11	九	83 043	2 768	0.87
四	73 317	2 444	0.99	十	91 661	2 957	0.82
五	77 099	2 487	0.97	十一	88 166	2 939	0.82
六	72 782	2 426	0.99	十二	78 180	2 522	0.96

(4) 逐年交通量变化

随着我国国民经济的增长,交通量一般也呈逐年增长趋势。当取得连续多年的交通量观测统计资料后,则可根据此推算未来年份的交通量,以供道路交通规划和设计之用。

2) 交通量的空间变化规律

交通量的空间变化,是指同一时间交通量在不同路段、不同车道、不同方向上的变化。

(1) 路段分布:由于车辆行驶的随机性,一个城市各条道路上的交通量是不同的,就是同一条道路不同的路段上,交通量也是不同的。这种不同路段上交通量的差异可用路段分配系数来表述。

(2) 车道分布:当同向车行道的车道数在两条以上时,由于受到纵向及横向交通的干扰,各条车道的通行能力是不同的,靠外侧的车道比内侧车道所受到的纵横向交通干扰要大,其通行能力则相应要小些。因此各条车道的通行能力由内向外应作折减。其折减系数见表 5-5。

(3) 方向分布:道路同一断面往返两个方向的交通量在一定的时段内总是会有一定差异的。在进行道路设计时必须考虑方向交通量不均匀的影响。若交通量大的方向为主要方向,则定义交通量方向不均匀系数为高峰小时主要方向交通量与高峰小时双向交通量之比。

3. 交通量资料的应用

交通量资料广泛应用于以下几个方面:

1) 交通规划

在进行交通规划和道路网规划时,都必须对交通量进行充分的调查和分析,以获得交通量的现状,并预测远景交通量,使交通规划和道路网规划真正建立在客观、可靠的基础上。

2) 道路设计

有了客观可靠的交通量数据,就能正确地确定道路等级、交叉口类型、道路的横断面形式以及停车场规模等。

3) 交通管理

根据交通量的大小,可以确定交叉口的控制方式和交通信号配时,也可以采取各种相应的交通管理措施,以提高通行能力和保障交通安全。如,根据交通量判断道路上是否已达到饱和程度,并指导驾车者选择最佳路线;实行单向交通、可变交通等。