

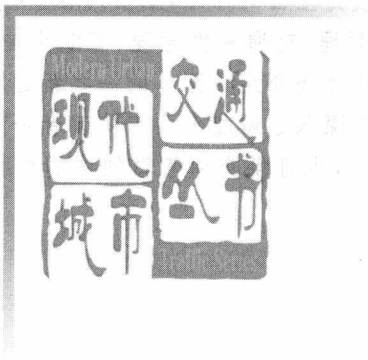
城市道路交通管理

Urban Road Traffic Management

李瑞敏(LI Ruimin) 编著



人民交通出版社
China Communications Press



城市道路交通管理



Urban Road Traffic Management

李瑞敏(LI Ruimin) 编著



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书对城市道路交通管理的相关理论和方法进行了较为全面的介绍,主要内容包括:交通管理基础理论、交通仿真、交通控制、交通组织、交通安全管理、交通事件管理、智能交通管理、交通拥堵管理、交通需求管理及交通管理的经济手段等,此外还介绍了国外的一些新近发展的典型交通管理方法。本书各章的参考文献可供希望进一步深入了解相关内容的读者查阅。

本书可作为交通工程专业的研究生和本科生教学用书,也可供交通管理领域的科技人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

城市道路交通管理/李瑞敏编著. —北京:人民交通出版社,2009.9

ISBN 978-7-114-07868-2

I. 城… II. 李… III. 城市道路-交通运输管理 IV. U491

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 109651 号

书 名:城市道路交通管理

著 者:李瑞敏

责任编辑:陈志敏

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.ccpres.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:北京牛山世兴印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:28.75

字 数:683千

版 次:2009年9月第1版

印 次:2009年9月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-07868-2

定 价:58.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前言 QIAN YAN

自秦以来,开通运河,修筑驿道,使陆行车马、水航舟船成为人们主要的出行方式和代步工具。进入现代社会后,各类动力机械的出现给交通事业的发展注入了新的活力,汽车已成为当代社会经济生活中不可或缺的交通工具,各级城市逐步形成了以道路网络为核心的城市综合交通系统。

随着交通事业的发展,交通管理这一概念也随之产生。狭义的道路交通管理就是指对人、车、路三者的统一运行管理,是运用各种管理手段,处理好人、车、路三者在交通活动中产生的各种矛盾,组织车辆和行人的通行,以达到安全、便利、通畅、经济的目的。

我国城市社会经济的高速发展使得对交通系统的运行要求越来越高,既对城市交通系统提出了新的挑战,也带来了新的发展机遇。城市交通是一个高度综合而复杂的问题,城市交通系统的形成及运行涉及规划、设计、建设、管理等诸多阶段,各阶段之间存在着密切的联系,城市交通管理作为交通系统形成的最后一个环节,需要面临前面阶段所遗留下来的多种问题。

冰冻三尺,非一日之寒,现阶段我国部分城市道路交通系统所表现出来的问题是多方面的,管理体制不顺、交通拥挤日益严重、交通事故居高不下、交通污染日渐加重、能源消耗与日俱增、公交分担率相对较低等,这些都是交通管理所要面对的问题,但却不是从交通管理一个方面入手就能够解决的问题。

数十年来,交通管理的理念在不断发生变化,从最初单纯进行基础设施建设以适应交通需求增长到交通系统管理乃至交通需求管理,交通管理的内容和方法在不断增加,同时也反映了人们交通管理理念的不断更新。近十数年来,智能交通系统在全球范围内获得广泛的关注,尤其在交通管理领域,智能交通系统更是未来的主要发展方向之一,本书也在多个章节涉及该方面的内容。

本书内容主要集中在城市道路交通管理领域,结合最新的智能交通系统的发展,阐述城市道路交通管理的基础理论与应用技术。本书根据城市道路交通管理的不同技术方法划分为相应的章节,在阐述城市道路交通管理基本概念和基础支撑理论的前提下,对交通仿真、交通控制、交通组织、交通安全管理、交通事件管理、智能交通管理、交通拥堵管理、交通需求管理等方面进行了讨论。他山之石,可以攻玉,本书在编写过程中注意参考了国际上相关领域的发展动态和技术进步,反映了一些较新的研究成果。

运用之妙,存乎一心。城市道路交通管理的效果,不仅仅取决于知识、技术和方法,经验、理念和智慧同样重要。我国有 600 多个城市,每个城市都有着各自不同的特点,在进行城市道路交通管理时必须根据城市交通系统的特点,有针对性地组合运用多种管理措施,才能收到良好的效果。

在作者开设的课程中,参加学习的研究生们在课程学习过程中选择了有关交通管理的不同专题进行了综述和研究,本书亦选择了其中的部分内容,供读者参考,并在此向这些同学的工作致谢。

在本书编写过程中,得到了清华大学陆化普教授、台湾大学张堂贤教授等人的指点,同时,蒲世林、彭凡、王庆、刘晨昊、郝鹏等同学在文献及图文整理等方面给予了大力的支持,在此向他们表示感谢。

在本书编写过程中,参考了国内外交通领域研究者们的大量研究及实践成果,由于条件所限,不及与原著者一一取得联系,引用和理解不当之处,尚希见宥。

长江后浪推前浪,新世纪的科学技术依然在以高速度向前发展,交通管理领域亦不例外,在作者编写该书的过程中,交通管理的理论与方法也在继续的创新和变革,本书成果受作者学识水平所限,难免存在不尽完善之处,请各位读者指教。

李瑞敏

2008年11月于清华园

目录 MU LU

第 1 章 城市交通管理概论	1
1.1 城市与城市交通系统	1
1.2 城市交通管理.....	11
附录:我国古代交通管理拾贝.....	19
参考文献	21
第 2 章 城市道路交通流基础知识	23
2.1 道路交通流的基本参数.....	23
2.2 城市道路交通流调查.....	33
2.3 城市道路交通流特性.....	45
2.4 城市交通流检测技术.....	53
2.5 城市交通管理评价指标.....	56
附录:畅通工程评价指标体系(2007 版)	62
参考文献	65
第 3 章 交通仿真技术	66
3.1 概述.....	66
3.2 交通系统仿真分类.....	72
3.3 交通仿真基本模型.....	75
3.4 交通仿真应用.....	79
3.5 微观仿真软件.....	83
3.6 交通仿真软件进展.....	85
附录:交通分析工具分类.....	88
参考文献	94
第 4 章 交通信号控制	96
4.1 交通信号控制的设计依据.....	96
4.2 交通信号控制分类	103
4.3 交通信号相位及控制参数的确定	105
4.4 信号控制应用	115
4.5 匝道控制	124
4.6 公交优先信号控制	129
附录:ATC 简介.....	135
参考文献.....	140
第 5 章 城市交通信号控制系统	142
5.1 城市交通信号控制系统的概念与分类	142

5.2	定时式离线优化系统 TRANSYT	145
5.3	SCOOT 系统	154
5.4	SCATS 系统	161
5.5	SPOT/UTOPIA 系统	164
5.6	VS-PLUS	170
5.7	MOVA	175
5.8	SMART NETS/TUC	181
5.9	其他一些信号控制系统	187
5.10	信号控制系统的发展方向	195
	附录:NTCIP 中有关信号控制内容的介绍	198
	参考文献	202
第 6 章	城市道路交通组织管理	205
6.1	概述	205
6.2	中观交通组织	210
6.3	特定状况的交通组织	220
6.4	管理车道	224
6.5	综合交通走廊管理	231
6.6	道路工作区交通组织	236
6.7	出入口管理	243
	附录:Generic 走廊简介	250
	参考文献	253
第 7 章	交通安全管理	256
7.1	概述	256
7.2	道路交通系统安全分析	259
7.3	道路交通系统安全评价	263
7.4	道路交通安全管理	271
7.5	各国道路交通安全管理措施	281
	附录:《世界预防道路交通伤害报告》节选	289
	参考文献	294
第 8 章	交通事件管理	296
8.1	概述	296
8.2	交通紧急事件管理的构成	299
8.3	交通事件管理开发框架	303
8.4	信息共享	306
8.5	交通事件管理系统	312
	附录:交通事件管理方案选择的影响因素	320
	参考文献	325
第 9 章	智能交通管理系统	328
9.1	概述	328

9.2 各国 ITS 框架中的 ITMS	332
9.3 典型智能交通管理系统	335
9.4 综合交通信息平台	344
9.5 典型大型活动中的智能交通管理系统应用	350
9.6 主动交通管理	356
9.7 NTCIP	361
附录:我国智能交通管理系统用户服务的内容	365
参考文献.....	368
第 10 章 交通拥挤管理	371
10.1 城市交通拥挤问题.....	371
10.2 城市交通拥挤分析.....	376
10.3 城市道路交通拥挤对策体系.....	382
10.4 缓解城市交通拥挤的几个关键手段.....	386
附录:降低美国交通网络拥挤的国家战略	396
参考文献.....	401
第 11 章 交通需求管理	403
11.1 概述.....	403
11.2 交通需求管理的内容.....	404
11.3 交通需求管理对策.....	408
11.4 交通需求管理对策评价.....	424
11.5 ITS 相关技术.....	428
11.6 小结.....	429
附录:TDM 策略	429
参考文献.....	435
第 12 章 城市道路交通管理的经济学手段	437
12.1 城市道路交通的经济学分析.....	437
12.2 停车管理中的经济学.....	442
12.3 拥挤收费.....	443
参考文献.....	449

第 1 章 城市交通管理概论

1.1 城市与城市交通系统

1.1.1 城市与城市交通系统的关系

交通运输的发展与城市经济的发展具有极为密切的关系,城市是商品经济的核心,也是交通运输的枢纽。在城市产生之前,远古的氏族部落都在交通便利的地方选择营地,此后随着水路、陆路交通的发展,城市从无到有、从小到大逐步发展。历朝历代较为发达的城市多是建立在交通运输便利的地区。

城市是国家和地区的经济、政治、文化、科技、信息的中心,是经济、社会的有机综合体;城市交通系统是维系城市有机整体正常运转的基本条件,同时城市的土地利用与交通系统一直是相互作用、相互影响的一对因素。在研究城市交通问题之前,应首先了解城市与城市交通系统的关系。

1) 城市交通系统的构成影响着城市空间布局

交通的发展变化对城市空间形态具有决定性的影响,交通方式的变革影响着城市的发展。交通方式的变革使人们更加方便地到达目的地,使城市间相互关联的“点”的联系更为紧密,点对点之间的联系反过来会改变“点”的布局结构,从而影响交通系统,因此,城市交通与城市空间布局是一个互动的过程。城市交通除起到城市功能分区的作用外,还对城市空间发展布局结构起着重要的作用。

例如美国的城市,如果按照主要交通出行模式(工具),可以划分为四个历史阶段:步行和马车时代,有轨电车时代,汽车作为娱乐性工具的时代和高速公路时代。步行和马车时代的城市由于受人们出行距离的限制,一般呈现高密度的围绕城市中心的饼状发展,城市范围受制于人们的出行距离;有轨电车大大刺激了城市外围地区特别是沿着有轨电车通道地段的住宅建设,在这一通道的步行范围内有大量的土地可以利用,因而城市呈现星状发展的趋势,大都市地区发展形式也被改变。当进入汽车时代后,住宅的开发不再依赖于轨道交通,大量住宅被吸引到轨道交通走廊之间发展,过度分散的都市发展模式促使人们居住和地区活动中心的日益分散,交通流向由传统的以市中心为主导转向以郊区至郊区的出行为主导,再加上出行目的多样性,使得轨道交通的发展受到限制,更加促使人们依赖小汽车出行。同时,由于城市的蔓延,城市中心衰落并且沿着高速公路出现了郊区中心。美国城市以小汽车为主导交通方式的交通结构是形成美国低密度、蔓延型城市空间布局的重要因素。

相对而言,欧洲的城市有所不同,由于土地资源较为缺乏,且政府长期以来比较重视公共交通特别是轨道交通的发展,因而城市布局基本保持传统的形式,而非美国式的低密度蔓延型。

同时,不同的城市交通系统的构成也在一定程度上决定着城市的建成区范围。据分析,无

论是集中型或分散型,大城市客观上都有一个城市中心,在可以容忍的出行时间范围内,由市中心出发的径向交通距离,通常决定了建成区的用地半径,表 1-1^[16]是假设同心圆构造形式下城市市区在不同交通方式下所决定的建成区面积。

不同交通方式 0.5h 行程计算的建成区面积

表 1-1

项 目	步行	自行车	公交车	地铁	快速轨道	小汽车
速度范围(km/h)	4~5	8~15	10~25	20~35	30~40	35~45
速度取值(km/h)	5	10	20	30	35	40
0.5h 行程为半径的建成区面积(km ²)	20	80	320	710	910	1300

上表中数据是一个理想计算值,但从我国城市的发展历程及与国外城市的对比中可以看到类似上表所反映的情形。20 世纪 90 年代之前,当我国大城市仍以自行车加巴士公交车组成的交通结构为主的时候,根据上面推算,其建成区面积都在 300km² 之内,实际上,当时也只有有地铁的北京、上海、天津例外。而近年来随着轨道交通的发展以及小汽车保有量的急剧增加,我国的部分大城市建成区开始突破 300km² 的局限。

2)城市的发展推动着城市交通系统的进步

众所周知,“城”的出现最早是军事上为了防御外族入侵,而“市”则是氏族社会物品交换的地点,而“市”与“城”的融合则赋予了“城市”新的意义和价值。城市是人类聚集在一起共同生活的场所,最初人类的城市社会具有“居住”、“工作”、“游憩”三个主要要素。

随着城市规模的不断扩大,尤其是近代工业化的发展,使得城市开始出现较为明确的不同性质土地利用的划分,出现具有专门性质的城市空间,如住宅地区、工业地区、商业地区等,而城市规模的进一步扩大使得不同性质的城市空间的分离程度也在加大,由此使得人们对移动的需求越来越强烈,从而产生了城市的第四个要素——“交通”。

现代社会中,随着城市经济的快速发展,人口不断向城市集中,进一步促进了城市向郊区不断扩大,增加了城市的交通需求,这种增长的交通需求则需要更加发达的交通方式和交通基础设施与其配套。

不同的城市形态决定了需要不同的交通系统,北美、欧洲、亚洲等地区的城市形态及发展历程有所差异,从而不同区域的城市形成不同的交通系统结构。以城市建成区人口密度为例,如表 1-2 所示,不同的城市建成区人口密度直接导致了公共交通所占比例的不同。

公共交通出行在各种机动化出行方式中的比例(括号内为标准偏差)

表 1-2

地 理 区	城市人口密度(人/hm ²)	公共交通在机动化出行方式中所占比例(%)
北美发达地区	18.7(7.5)	5.9(4.5)
北欧	46(13)	25.2(6.3)
南欧	73(43)	25.8(10.7)
亚洲发达地区	134.3(104)	42.28(17.4)
中国	146(43)	25(5)

注:1. 数据来源:国际公共交通联盟数据库;

2. 北美发达地区:加拿大、美国;亚洲发达地区:日本、中国香港、新加坡;南欧:西班牙、法国、意大利、希腊;北欧:除划入南欧组以外的其他西欧国家;中国:北京、上海、广州。

表 1-3^[16]表示了城市形态的演变对城市道路交通系统的影响。

城市形态的演变及对城市交通运输系统的影响

表 1-3

城市形态的演变	交通需求时空分布	道路交通系统及管理需求
单中心→多中心	单位需求产生强度下降,密度上升,需求出现空间分级	交通流向心性减弱,但由于可达性上升,网络内交通总量上升。应注重均衡交通流的管理模式
工业型城市→高新技术业城市、商业金融型城市、旅游城市、文化消费城市	需求呈现多样化,休闲、娱乐等出行需求增加	客运和货运交通时效性增强,要求网络及管理有很高的效率,同时需求的不确定性增强,因此要求道路运输系统与管理体系有很高的需求适应度,并应加大对需求的引导和管理力度
单一城市→多级中心城市群落	需求呈现专业化分布,需求空间分布出现明显的通道特性,需求实现借助二级或多级方式	需求的专业化和空间通道特性将城市道路交通体系与城际交通体系联系起来,对交通运输转运和联运的要求增强,同时要求确立区域交通走廊

城市化的进程从根本上表现为城市空间结构的演变以及城市人口规模和分布的变化特性,这些变化从根本上决定了城市交通出行的强度、密度和时空分布特性,从而对城市交通系统的确定有着关键性的影响。城市经济的持续快速增长刺激了城市基础设施的建设和道路交通管理的发展,并为它们提供了发展所需的资金和技术支持。

1.1.2 城市交通系统特性

1) 城市交通系统的概念

城市交通是一个集经济性与社会公益性于一体的领域,包括管理体制、城市交通系统规划布局、投融资体制、交通方式选择、公共交通运营组织、交通需求管理、交通流量控制与管理等方面的内容,涉及管理、法规、规划、工程、技术、财政、教育、环境、能源、信息以及人文等社会经济诸多领域,这些方面集成在一起形成了一个错综复杂的城市交通系统。

2) 现代城市交通系统的特征

(1) 城市交通系统的复杂性

城市交通系统是一个复杂的巨系统,概括而言,主要包括以下两个层次:第一层次是构成城市交通系统的基本要素的复杂性,其基本要素包括在系统中流动的人与物、系统运行组织者、各类交通工具、各类交通设施;第二层次是城市交通系统各功能子系统的复杂性。一般来说,城市交通系统可分为载体子系统(各类设施网络、场站、运输工具及设施运行管理)、运输子系统(运输方式、运输组织及运营管理、线路网)以及外部环境子系统(城市的功能子系统)。在子系统中按功能不同又可以分为若干从属的子系统,例如道路子系统、城市轨道交通子系统、郊区公路与铁路子系统、客货枢纽及交通场站子系统等。

城市交通系统的复杂性一方面体现在组成系统的各个功能子系统既互相依存又互相制约,而每一个子系统又有其相对的独立性。这样,各个功能子系统就既有自己特殊的内部功能结构和内在的运行机制,同时又以其他子系统为自己存在和运转的外部环境,彼此相互依存、相互制约。

城市交通系统的复杂性另一方面体现在城市交通系统的运行状况与其外部环境状况(城

市的其他功能子系统)之间有密切的相互制约关系,如城市发展规模、形态、功能结构、土地使用布局、社会经济形态及总体发展水平、城市运行管理体制及政策法规、交通政策等,无一不影响着城市交通系统的运行状况。反过来,它们又无一不受到城市交通系统发展状况的反向制约,例如前文所述城市与城市交通系统的关系。

(2)城市交通系统的整体性

整体性是系统最基本的特征。简单而言,整体性原则就是整体有大于各部分之和的功能,这种特性由各部分的结构、合理秩序和相互间的有机关联实现。如果系统结构、秩序与联系不能合理配置就不能实现其整体性,甚至可能出现整体小于部分之和的结果。系统结构、秩序与联系的合理性由系统目标的优化准则衡量。

城市交通系统具有整体性特征,其目的是使这个系统突出整体性,使交通系统作为一个整体表现出各部分分离时所没有的新的性质与功能。显然,交通系统的整体性特性随其网络结构、管理结构而变化,因此,交通系统的物理网络结构、管理结构的设置和改变应以最大限度地实现整体性原则为依据。确定交通系统内部各部分的结构与功能和各部分之间的相互联系是实现系统整体性原则的具体措施,协调各部分间的关系是实现系统整体性的必要条件。

(3)城市交通系统的目的性

任何系统的设计与管理都是为了达到某些目的,城市交通系统亦具有明确的目的性,就是将物质(包括人、物、信息等)按人的愿望从某一地点运送到另一地点。在完成这个过程的过程中,一个现代化的城市交通系统必须满足如下性质要求:适应性、安全性、快速性、舒适性和经济性。现代化城市交通系统是一个追求多个目标的复杂大系统,它必须适应自然条件和最大限度地适应社会经济发展及城市居民对交通的需求;必须安全地用最少时间将物质运送到人们希望到达的目的地;必须以低廉的费用为人们提供舒适的交通服务和交通环境,在构建交通系统时应以最大限度地实现这些目标为依据。然而,这些目标之间经常是冲突的,需要在不同目标之间作出权衡,通过目标间的利益得失权衡确定目标间的替代关系。另外,交通系统建设和运行经济性指标与其公共福利性指标间也存在冲突,需要在经济性指标与公共福利性指标之间建立起恰当的关系。

(4)城市交通系统的动态性

动态性是城市交通系统的一个基本特征。动态性表明:系统的状态处在不断的变化之中。城市交通系统的动态性表现在两个层面:一是日常城市道路交通流处于一种实时变化之中,这种变化具有随机性,交通系统中每个断面交通流和交通体的状态都在时刻的变化中;二是城市交通系统的结构、容量等特性随城市社会经济的发展而处于不断发展变化之中。

(5)城市交通需求的随机性

城市交通系统具有很高的开放性,使用该系统的任何一个用户通常都可以不经事先申请或约定而随时随地进入系统,由此产生了城市交通需求的随机性。城市交通需求的随机性主要包括两个方面:一方面是介入系统的服务对象,其介入时间、地点、方式及介入系统的持续时间都是随机的,无法事先确知;另一方面,影响系统自身运行状况的某些外部因素(如天气及各种意外事件等)的介入也是随机的。

城市交通管理中,为了实现相应的管理目标,必须在进行管理的过程中注意城市交通系统的以上特性,合理引导城市交通系统的高效运行。

1.1.3 城市道路系统^[13]

1) 城市道路系统

道路是伴随着交通而产生的。《尔雅》中讲道：“道者蹈也，路者露也”。即：道路是人们踩光了地上的野草，露出了土面而形成的。道路的形成一开始就是同一定目的交通活动密切联系在一起的。

城市交通系统是由城市交通运输系统(交通行为的运作)、城市道路系统(交通行为的通道)和城市交通管理系统(交通行为的控制)等组成的。城市道路系统是为城市运输系统完成交通行为而服务的,是城市交通系统的核心和最主要部分,是组织城市交通运输的基础。

城市道路是城市中担负日常交通的主要设施,是行人和车辆往来的专用空间。城市道路系统联系城市的各个组成部分(城市中心、城市的各种用地、对外交通设施等),既是城市生产、生活的动脉,又是组织城市布局结构的骨架,同时还是安排绿化、排水及城市其他工程基础设施(地上、地下管线等)的主要空间。

同时,城市道路空间又是城市基本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,城市道路既是城市街道景观的重要组成部分,又在一定程度上成为表现城市面貌和建筑风格的媒介。

2) 城市道路系统的分类

根据不同的分类标准,城市道路系统可以有以下几种不同的分类。

(1) 国标的分类——按城市骨架分类

《城市道路交通规划设计规范》(GB 50220—95)中城市道路的分类是按城市骨架分类,主要根据道路在城市总体布局中的位置和作用分为如下4类^[39]。

①快速路:又称城市快速干道,是城市中为联系城市各组团的中、长距离快速机动车交通服务的道路,属全市性交通主干道。快速路布置有4条以上的行车道,全部采用立体交叉控制车辆出入,一般应布置在城市组团之间的绿化分隔带中,成为城市组团的分界,快速路与城市组团的关系可比作藤与瓜的关系。

快速路是大城市交通运输的主要动脉,同时也是城市与高速公路的联系通道。在快速路两侧不宜设置吸引大量人流的公共建筑物的进出口,对两侧一般建筑物的进出口也应加以控制。快速路在大城市中的布置不一定要采用高架的形式,在必须通过繁华市区时,可能采用路堑的形式可以更好地协调用地与交通的关系。

②主干路:又称城市主干道,是城市中主要的常速交通道路,主要为相邻组团之间和市中心区的中距离机动车运输服务,是联系城市各组团及与城市对外交通枢纽联系的主要通道。主干路在城市道路网中起骨架作用,它与城市组团的关系可比作“串糖葫芦”。

大城市的主干路多数以交通功能为主,除可分为以货运或客运为主的交通性主干道外,也有少量主干路可以成为城市主要的生活性景观大道。

③次干路:又称次干道,是城市各组团内的主要干道。次干道联系主干路,并与主干路组成城市干道网,在交通上主要起集散交通的作用。同时,由于次干道沿路常布置公共建筑和住宅,所以又兼具生活性服务功能。

次干道又可分为:

- 交通性次干道:常为混合性交通干道和客运交通次干道;
- 生活性次干道:包括商业服务性街道或步行街等。

④支路(又称城市一般道路或地方性道路):是城市一般街坊道路,在交通上起汇集性作用,是直接为用地服务的以生活性服务功能为主的道路。

上述4类道路的交通功能关系如表1-4^[13]所示。

按城市骨架分类的道路交通功能关系表

表 1-4

类别	位置	交通特征						
		交通性	高速	货运为主	隔离性大	交叉口间距大	机动车流量大	无自行车、步行流量
快速路	组团间	↓ 生活性	↓ 低速	↓ 客运	↓ 不需隔离	↓ 交叉口间距小	↓ 机动车流量小	↓ 自行车、步行流量大
主干路	组团间							
次干路	组团内							
支路	组团内							

(2)按道路功能的分类

城市道路按功能分类的依据是道路与城市用地的关系,按道路两旁用地所产生的交通流的性质来确定道路的功能。可分为两大类:

①交通性道路:是以满足交通运输为主要功能的道路,承担城市主要的交通流量及与对外交通的联系。其特点为车速高、车辆多、车行道宽、道路线形符合快速行驶的要求,道路两旁要求避免布置吸引大量人流的公共建筑。根据车流的性质又可分为:

- 货运为主的交通干道:主要分布在城市外围和工业区、对外货运交通枢纽附近;
- 客运为主的交通干道:主要布置在城市客流主要流向上,又可分为:
 - 客运机动车交通干道(必要时设置公共汽车专用道);
 - 全市性自行车专用路。

➤ 客货混合性交通道路:是交通干道间的集散性或联络性的道路,或位于用地性质混杂的地段。

②生活性道路:是以满足城市生活性交通要求为主要功能的道路,主要为城市居民购物、社交、游憩等活动服务,以步行和自行车交通为主,机动交通较少,道路两旁多布置为生活服务的、人流较多的公共建筑及居住建筑,要求有较好的公共交通服务条件。又可细分为:

- 生活性干道:如商业大街、居住区主要道路;
- 生活性支路:如居住区内部道路等。

(3)按交通目的的分类

可以把交通分为以疏通为目的的交通(疏通性交通)和以服务为目的的交通(服务性交通)两类。两类交通对道路的布置、断面、线形的要求和与道路两旁的用地的关系是不同的。因此又可以把城市道路从系统上分为两大类:

①疏通性道路:要求畅通、快捷,如城市中的快速路、交通性主干道等,疏通性的道路应与对外交通系统有良好的衔接关系;

②服务性道路:要求能便于直接服务于用地,通常是城市次干道、支路等。服务性道路上的车速较低,要有较多的供车辆停放的空间。两侧用地为生活性居住、商业等时,要有较好的步行环境;两侧用地为工业仓储等时,亦应对车速加以限制。

图 1-1 为城市道路作为骨架与城市布局的关系示意图^[13]。

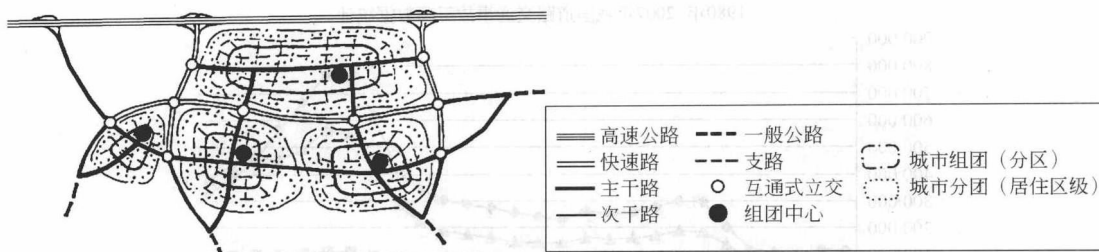


图 1-1 城市道路作为骨架与城市布局的关系图示

1.1.4 城市道路交通系统的问题与对策

本书中的城市道路交通系统是指由各种在道路上运行的交通工具、道路交通建筑物、各种服务设施和管理设施以及人所组成的一个共同完成城市道路客货运输功能的综合系统。城市道路交通系统规划及管理的合理与否,直接影响着城市的交通运输、生产与生活,进而影响着城市社会、经济的发展。

1) 我国现阶段城市道路交通系统的问题

城市道路交通问题的实质是人、车、路三要素的矛盾在城市时空范围内的表象,其核心问题是在一定的资源约束条件下,如何满足广泛的交通需求及保持优质的交通服务水平。

我国有 600 多个城市,在城市规模、城市形态、发展阶段、城市特点等方面各不相同,因此,对于不同城市而言,存在着不同类型、不同特点的交通问题,尤其是城市规模及发展阶段的不同,决定了城市交通问题的重点和表现也有所不同,在此主要从宏观层面上进行概括,在本书后续章节中针对不同的交通管理内容有对某类城市道路交通问题的进一步分析。

总体而言,目前我国城市道路交通问题有以下几类。

(1) 城市道路交通拥挤现象呈现严重化趋势

与急剧增加的交通需求相对比,城市的发展难以提供与交通需求增长相适应的道路基础设施,以北京市为例,近十五年来,北京市的汽车保有量每年平均递增率超过 10%,个别年份甚至接近 20%,远高于道路长度和道路面积的年平均增长率,致使汽车交通需求,特别是小汽车交通需求,与市区路网总容量之间的缺口日益扩大,由此造成日益严重的城市交通拥挤。

(2) 交通事故频发

道路交通是一个人、车、路与环境等因素共同构成的系统,只要其中一个因素或环节出现问题,就存在交通事故发生的可能性。当前,由于我国道路环境的状况、汽车安全技术以及市民交通素质等因素的影响,使得近年来我国交通事故形势严峻。图 1-2 为我国 1980 年后机动车事故次数、死亡人数及受伤人数的变化曲线。

(3) 交通污染日益严重

交通污染主要表现为排放气体的污染和噪声污染,城市(特别是大城市)的交通污染表现尤为突出。据有关研究,在北京市,机动车对大气的污染占到了整个城市大气总污染的 43%。此外,汽车噪声污染也随着交通量的增加而逐渐严重。

(4) 停车困难

2000 年以来,我国众多城市的机动车保有量每年以大于 10% 的速度增加,停车逐渐成为

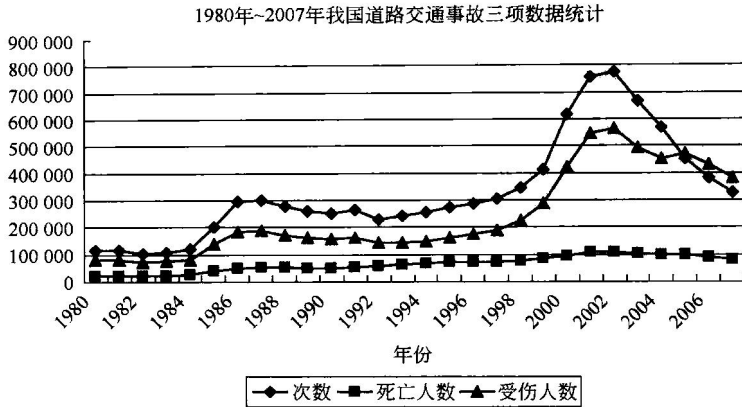


图 1-2 1980 年后我国道路交通事故次数、死亡人数、受伤人数变化曲线

城市道路交通系统的大问题,社区道路停满了车辆,社区周边道路路边停车过度,公共停车场严重不足,一些大型建筑物配建停车场比例不合理或停车设施被挪作他用。停车问题已经出现在了大部分的大中城市,一些小城市目前的问题尚不严重,但亦应当引起注意。图 1-3 为国内某城市的路边停车状况。



图 1-3 国内某城市干道的路边停车状况

(5) 公交系统比例不足

与美国城市相比,我国城市人口密度较大,城市中心区的交通更多地需要由公共交通来解决,而目前国内城市的现状却是由于

体制、政策等多方面的原因,造成公交分担比例呈停滞不前甚至萎缩的趋势,也在一定程度上造成了道路交通矛盾的凸显。图 1-4^[30]为我国 10 个城市的公交线网密度和公交分担率,可以看出除大连外,各城市的公交分担率并不高,与我国城市人口密度较大的特征和需求不相符合。

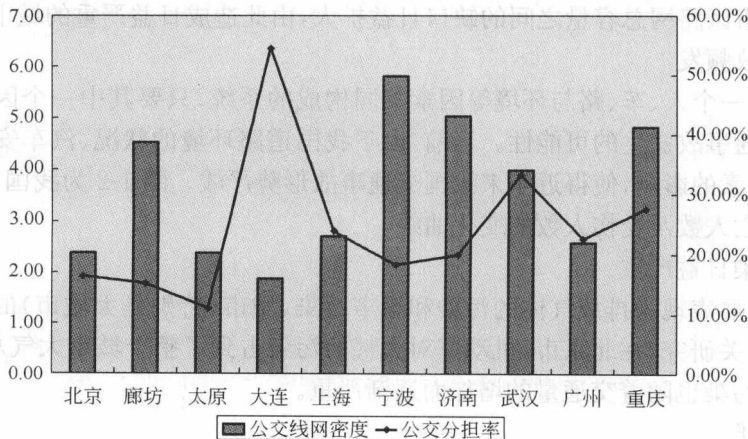


图 1-4 各城市公交线网密度和公交分担率

(6)混合交通现象严重,交通秩序混乱

我国各城市由于经济发展水平等条件的限制,使得道路交通系统内的交通流构成复杂,除公共汽电车、小汽车、客车及货运车辆外,还包括有大量的摩托车、三轮车、助动车、自行车等车种,在大多数的路段及路口,多种交通流成分在同一平面上混行,导致交通秩序混乱,尤其在一些中小城市,由于车辆混杂造成的交通秩序问题非常严重,其个别点、段交通拥堵的出现往往是由于交通秩序的混乱造成的。图 1-5 为国内某城市环形交叉口的交通流状况。



图 1-5 国内某城市环形交叉口混合交通流状况

(7)学校、医院、大型商业中心等引起的行车、停车问题

近年来,随着私人机动车保有量的迅速增加,一些人流集聚地点在其活动高峰时段出现相对比较严重的行车和停车等问题,比较有代表性的几类地点如中小学校周边、中心医院周边以及城市商业中心周边等。

对于中小学校而言,由于其特性难以有对社会公开的停车场,而早晚上学、放学时往往会出现接送孩子的机动车占满一条甚至几条机动车道的现象,尤其对于学校门口直接面对主干道的情况,在放学时对主干道交通流产生较大影响。

对于医院和商业中心而言,由于配建停车场的不足或被挪作他用,造成了停车泊位的严重不足,从而使得到达的机动车随意停放在道路上,而城市的中心医院和商业中心又往往直接面临主干道,从而给城市道路交通带来较大的压力和影响。在我国的一些城市内,现阶段由于学校、医院及商业中心所引起的高峰交通流对道路交通系统运行的影响已经非常明显。

2)城市道路交通问题的成因

同城市道路交通问题表现形式多种多样类似,我国城市道路交通问题的产生原因也各不相同。从成因存在的领域看,既有交通领域内因素的影响,也有非交通领域内因素的影响;从交通系统的发展阶段看,既有城市规划、交通规划阶段存在的问题,也有交通建设、交通管理等阶段的问题;既有技术、资金方面的因素,也有政策、体制等方面的因素。在此仅分析一些通常的因素。

(1)汽车产业政策的影响

城市道路交通问题的出现是经济发展过程中的产物,由于汽车工业在国民经济中具有很强的关联效应,我国已确定了将汽车工业作为我国支柱产业,加之我国城市居民收入水平的持续提高,小汽车进入家庭已成必然。各城市小汽车的增长率都远远高于道路交通基础设施建设的增长速度,由此引发了需求与供给增长之间的不平衡,不可避免地引起了一系列的城市道路交通问题。

(2)城市规划与交通规划脱节

在城市规划中,未能充分考虑土地利用与交通系统发展之间的互动关系,忽视了土地利用形态对交通系统的影响程度,忽视了城市布局结构与城市交通系统之间的影响分析,出现了中心区开发强度高、城市道路类型与土地利用不匹配、卫星城基础设施开发不完善、职住严重