



21世纪全国普通高校城市管理系列规划教材

城市交通与组织

Urban Transportation and Organization



常春光 主 编
毕天平 董 岩 副主编

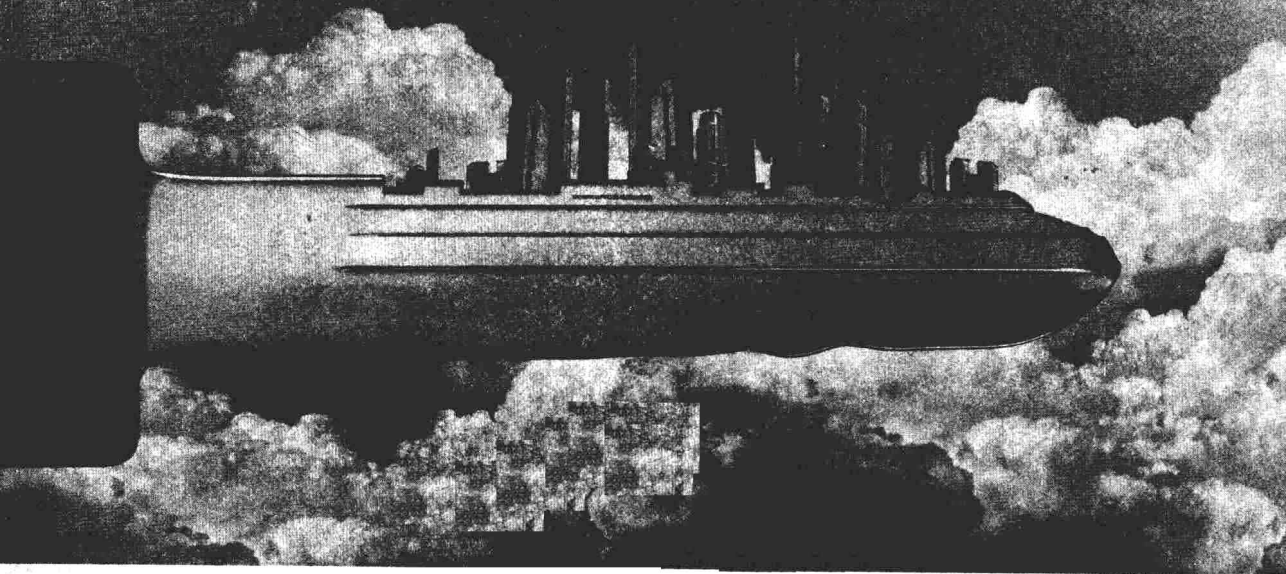


大连理工大学出版社

 21世纪全国普通高等院校城市管理系列规划教材

城市交通与组织

Urban Transportation and Organization



常春光 主 编
毕天平 董 岩 副主编



大连理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市交通与组织 / 常春光主编. — 大连 : 大连理工大学出版社, 2012. 2
21 世纪全国普通高校城市管理系列规划教材
ISBN 978-7-5611-6744-1

I. ①城… II. ①常… III. ①城市交通—交通运输管理—高等学校—教材 IV. ①F502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 019563 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:http://www.dutp.cn

大连美跃彩色印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:180mm×255mm	印张:13.75	字数:302 千字
2012 年 2 月第 1 版	2012 年 2 月第 1 次印刷	

责任编辑:汪会武

责任校对:齐雪帆

封面设计:波 朗

ISBN 978-7-5611-6744-1

定 价:26.00 元

前言

随着我国城市化进程的快速发展、社会经济活动日益频繁,城市交通愈发成为制约城市进一步发展的瓶颈。城市交通与组织的现代化程度是衡量城市发展与管理水平的重要标志。

从产业层面来看,城市交通运输业近年飞速发展,已成为国民经济的重要支柱产业,其管理水平逐渐得到人们重视;从城市管理层面来看,各种新型交通方式与传统交通方式相互交织,城市客流、货流空前复杂,为城市交通与组织带来前所未有的挑战;从城市安全层面来看,各类交通事故频发,如何实现城市交通与组织的科学化,最大限度降低城市交通事故发生的可能性,无疑是构建和谐社会的一个重要方面;从技术层面来看,如何针对城市交通这一复杂系统,利用先进的硬件设备与软件技术来实现城市交通与组织的优化具有重大的学术研究价值。

城市交通与组织是城市管理学、交通工程学、物流学、交通规划学与系统科学等相结合的综合性学科,也是一门具有重要发展前景的交叉性学科。为了满足国内城市交通管理理论研究与实践的要求和教学的需要,并考虑到我国目前尚缺少这方面的技术书籍,我们应国内城市交通管理行业人士、广大师生的要求,编写了这本教材。

本书由主编与参编人员通过长期、大量辛苦工作编写而成。编写过程中,几经修改,多次与国内外有关专家学者及实践工作者交流探讨,不断完善本书的知识结构体系。

本书可作为城市管理、物流管理、物流工程、交通运输、交通工程等专业本科教材,也可作为管理工程、工业工程以及相关专业的本科教学参考书。

本书力求把与城市交通与组织相关的基本含义、基本理论、基本方法与技能融为一体,对相关知识进行全面、系统介绍。为了使广大读者更好地了解、领会和把握全书各章节的主要思想和知识点,本书各章后均附有思考题。

全书共十章,常春光、陈冬文负责编写第1章、第2章、第3章、第4章、第5章,毕天平、贾兆楠负责编写第6章、第7章,董岩、马翔负责编写第8章、第9章,常春光、贾兆楠负责编写第10章。

本书的出版得到沈阳建筑大学管理学院刘亚臣院长的指导与大力支持,在此表示衷心感谢!

本书在编写过程中参考了国内外一些已出版和发表了著作和文献,以及有关专家学者的论述和建议,吸收和采纳了一些经典的和最新的实践及研究成果,这些都为本教材编写提供了宝贵的素材,在此对这些著作和文献的作者及相关专家学者表示衷心感谢!

城市交通与组织是一门交叉性学科,涵盖内容广泛且发展非常迅速。由于作者水平与视野有限、编写时间较紧,书中定有不足和疏漏之处,敬请广大专家和读者批评指正或提出建议,以便今后进一步完善和提高。

编 者

2011年12月于沈阳建筑大学

目录

第1章 概 述 / 1

- 1.1 城市交通与组织的相关概念 / 1
- 1.2 城市交通与组织的意义 / 2
 - 1.2.1 城市交通与组织的必要性 / 2
 - 1.2.2 城市交通与组织的现实意义 / 3
- 1.3 我国城市交通与组织发展阶段回顾 / 4
 - 1.3.1 城市交通设施 / 4
 - 1.3.2 城市交通问题演变 / 6
- 1.4 城市交通与组织与其他学科的关系 / 7
- 1.5 城市交通与组织的未来发展趋势 / 8
 - 1.5.1 现代城市交通发展趋势 / 8
 - 1.5.2 城市交通与组织的发展趋势 / 9
- 复习思考题 / 9

第2章 城市交通与组织的基本原理 / 10

- 2.1 城市交通流的相关理论 / 10
 - 2.1.1 交通流特性参数的统计分布理论 / 10
 - 2.1.2 排队论理论 / 11
 - 2.1.3 跟驰理论 / 12
 - 2.1.4 交通波理论 / 12
 - 2.1.5 可插车间隙理论 / 12
- 2.2 城市交通与组织的目标 / 13
- 2.3 城市交通与组织的基本方式 / 14
 - 2.3.1 城市交通与组织的基本方式分类 / 14
 - 2.3.2 城市交通与组织方式的选择 / 15

2.4 城市交通与组织的基本内容 / 16

2.4.1 城市交通与组织的事前规划 / 16

2.4.2 城市交通与组织的事中和事后管控 / 18

复习思考题 / 20

第3章 城市交通规划 / 21

3.1 城市交通规划概述 / 21

3.1.1 城市交通规划的含义 / 21

3.1.2 城市交通规划的目的与意义 / 22

3.1.3 城市交通规划的分类 / 23

3.2 城市交通规划的指导思想、基本原则与基本出发点 / 25

3.2.1 城市交通规划的指导思想 / 25

3.2.2 城市交通规划的基本原则 / 25

3.2.3 城市交通规划的基本出发点 / 26

3.3 城市交通规划的内容 / 29

3.3.1 城市道路交通规划 / 29

3.3.2 城市公路网规划 / 30

3.4 城市交通规划的程序 / 30

3.4.1 组织准备与前提分析 / 31

3.4.2 制定目标 / 32

3.4.3 收集数据 / 32

3.4.4 分析预测 / 32

3.4.5 制订方案 / 32

3.4.6 评价选择 / 34

3.4.7 实施保证与动态调整 / 35

3.5 城市交通规划的阶段划分 / 35

3.6 城市交通规划的调查工作 / 36

3.6.1 土地利用调查 / 36

3.6.2 社会经济调查 / 37

3.6.3 起讫点调查 / 37

复习思考题 / 40

第4章 城市道路交通与组织 / 41

- 4.1 基础设施对城市道路交通与组织的影响 / 41
- 4.2 城市道路网布局 / 42
 - 4.2.1 城市道路网规模 / 42
 - 4.2.2 城市道路网结构 / 43
 - 4.2.3 城市道路等级结构 / 44
 - 4.2.4 城市道路及交叉口设计 / 46
 - 4.2.5 城市道路网的布局模式 / 51
- 4.3 城市公路网布局 / 52
 - 4.3.1 公路网的布局模式 / 52
 - 4.3.2 公路的类别与等级 / 53
 - 4.3.3 城市公路主线的几何特征 / 55
- 4.4 城市公共交通 / 59
 - 4.4.1 城市公共交通的含义、运输工具与分类 / 59
 - 4.4.2 城市公共交通的地位、作用与任务 / 62
 - 4.4.3 城市公共交通的特性与组织原则 / 63
 - 4.4.4 城市公共交通规划 / 65
 - 4.4.5 城市公共交通线路的形式与技术指标 / 68
 - 4.4.6 城市公共交通线路的调整与停车站点的布置 / 70
 - 4.4.7 城市公共交通客运能力 / 71
 - 4.4.8 提高城市公共汽车线路通行能力的措施 / 71
- 复习思考题 / 72

第5章 城市轨道交通与组织 / 73

- 5.1 城市轨道交通的分类 / 73
 - 5.1.1 按线路敷设方式分类 / 73
 - 5.1.2 按线路运营范围分类 / 73
 - 5.1.3 按路权分类 / 74
 - 5.1.4 按车辆特征分类 / 74
 - 5.1.5 按系统运能分类 / 74
 - 5.1.6 按基本技术特征分类 / 75
- 5.2 城市轨道交通线路网规划的内容与步骤 / 76
 - 5.2.1 城市轨道交通线路网规划的内容 / 76

- 5.2.2 城市轨道交通线路网规划的步骤 / 79
- 5.3 影响城市轨道交通线路网方案设计的因素分析 / 81
 - 5.3.1 与客流有关的主要因素 / 81
 - 5.3.2 与轨道交通建设相关的制约因素 / 81
 - 5.3.3 与运营有关的影响因素 / 82
- 5.4 城市轨道交通的线路网结构分析 / 83
 - 5.4.1 线路网线路间的基本关系分析 / 83
 - 5.4.2 线路网形态结构的特征分析 / 85
- 5.5 城市轨道交通的线路设计 / 87
 - 5.5.1 轨道交通线路设计的阶段与特点 / 87
 - 5.5.2 轨道交通线路走向的设计要点 / 87
- 5.6 城市轨道交通站点的设置 / 88
- 复习思考题 / 90

第 6 章 城市水运交通与组织 / 91

- 6.1 城市水运交通与组织概述 / 91
 - 6.1.1 水运的技术经济特性 / 91
 - 6.1.2 船舶的种类与特点 / 92
- 6.2 城市水运港口设施的设置 / 94
 - 6.2.1 港口水域设施 / 94
 - 6.2.2 港口陆上设施 / 94
 - 6.2.3 航 标 / 95
- 6.3 城市水运交通调度 / 96
 - 6.3.1 船舶运行组织 / 96
 - 6.3.2 机动船运输组织 / 102
- 6.4 客运航线建立原则与配船的特点 / 104
- 6.5 驳船运输组织 / 105
 - 6.5.1 驳船运输的特点 / 105
 - 6.5.2 驳船的种类和分节船队运输 / 106
 - 6.5.3 海上顶推运输 / 108
 - 6.5.4 载驳船运输 / 108

复习思考题 / 109

第7章 城市航空交通与组织 / 110

7.1 城市航空交通与组织概述 / 110

7.1.1 航空运输的技术经济特征 / 110

7.1.2 航空运输的营运特征 / 111

7.2 民用飞机 / 111

7.2.1 民用飞机的类型 / 111

7.2.2 民用飞机的组成 / 112

7.2.3 民用飞机的主要性能 / 112

7.2.4 民用飞机的适航管理 / 113

7.3 航空港 / 114

7.4 航空交通调度 / 119

7.4.1 民用运输机飞行阶段划分及准备 / 119

7.4.2 空中交通管制 / 120

7.4.3 空域管理 / 122

7.4.4 空中交通流量管理 / 124

7.5 民用航空运输组织 / 126

7.5.1 民用航空运输生产管理 / 126

7.5.2 民用航空运输计划 / 128

7.5.3 民用航空空勤人员飞行计划 / 133

7.5.4 民用航空飞机利用计划 / 133

7.6 机场容量分析 / 134

7.6.1 机场容量 / 134

7.6.2 跑道容量 / 134

7.6.3 机位容量 / 135

复习思考题 / 136

第8章 城市道路交通管理设施 / 137

8.1 城市道路交通管理设施概述 / 137

8.2 道路交通标志与标线 / 137

8.2.1 道路交通标志与标线概述 / 137

8.2.2 道路交通标线的分类 / 140

8.2.3 道路交通标志设计的阶段 / 141

8.2.4 交叉口渠化 / 142

8.3 城市交通信号的设置与时间的优化 / 144

8.3.1 交通信号灯设置的目的、利弊与依据 / 144

8.3.2 交通信号控制方式的种类与功能 / 145

8.3.3 交通信号的基本参数 / 147

8.3.4 单点信号控制 / 150

8.3.5 主干路信号协调控制系统 / 152

8.3.6 区域信号控制系统 / 154

复习思考题 / 158

第9章 城市交通安全管理 / 159

9.1 城市交通安全管理概述 / 159

9.2 交通事故调查与处理 / 162

9.2.1 交通事故调查 / 162

9.2.2 交通事故处理 / 164

9.2.3 交通事故处理的新技术——道路交通事故智能处理系统 / 166

9.3 交通事故统计分析与管理 / 167

9.3.1 交通事故的统计分析 / 167

9.3.2 交通事故的特征 / 170

9.3.3 交通事故的管理 / 171

9.3.4 交通事故地理信息系统简介 / 172

9.4 交通事故预测及预防 / 173

9.4.1 交通事故的预测 / 173

9.4.2 交通事故成因分析 / 175

9.4.3 交通事故的预防方法 / 179

9.5 驾驶员行车安全影响因素与措施 / 181

9.6 城市道路安全保障机制设计 / 184

9.6.1 交通安全措施 / 185

9.6.2 交通安全教育 / 189

复习思考题 / 191

第10章 城市交通与管理现代化 / 192

10.1 城市交通现代化 / 192

10.1.1 新型公共交通系统 / 192



10.1.2 智能公共交通系统 / 193

10.2 城市道路交通管理的现代化 / 196

10.2.1 智能交通管理系统对城市道路交通管理的影响 / 196

10.2.2 城市智能交通管理系统 / 199

复习思考题 / 201

参考文献 / 202

第1章 概述

1.1 城市交通与组织的相关概念

1. 城市

城市是以非农产业和非农业人口聚集为主要特征的居民点,包括按国家行政建制设立的市、镇。值得注意的是,城市规划、建设与管理的本源是为人和生物的生活服务。为人服务即以人为本,为生物(动物及植物)服务即人地和谐、生态文明,这也是现代城市交通的努力方向。我国城市按照市区人口规模分为特大城市、大城市、中等城市、小城市四类,其中特大城市人口规模为大于100万人,大城市人口规模为大于50万人,中等城市人口规模为20万~50万人,小城市人口规模为小于20万人。

2. 交通

广义的交通是指各种运输和邮电通信的总称,即人和物的转运输送,以及语言、文字、符号、图像的传递。狭义的交通主要研究客、货运的“流”以及人流和车流的安全与畅通。在我国,人和车的流动与停放的安全、有序和畅通主要由公安交警部门负责,而为人和车通行服务的道路、交通和换乘设施的规划、建设和管理则由城建、市政、交通等多个部门共同负责。交通是伴随着人们的社会生产活动和社会生活活动而产生的。社会生产力越发展,社会物质生活和精神生活越丰富,交通系统就越发达。

3. 城市交通

广义的城市交通包括城市对外交通与城市内部交通。狭义的城市交通包括市内客、货运交通,主要指城市道路上的交通,有些城市还有轨道交通和水运交通。狭义的城市交通也称为城市各种用地之间人和物的流动。这些流动都是以一定的城市用地为出发点和终点,经过一定的城市用地而进行的。本书的研究对象为广义的城市交通。

城市交通是一个独具特色,组织庞大、复杂、严密而又精细,并由多种类型交通组合而成的交通系统。就其运输方式来说,有道路、铁路、水路、航空、管道运输与电梯传送带等;就其空间分布来说,有城市对外交通和城市内部交通;就其运行组织形式来说,有公共交通与个体交通;就其运输对象来说,有客运交通与货运交通。

4. 城市交通政策

城市交通政策主要包括交通投资政策、交通市场政策、交通价格政策、交通环境政策等。其中,交通投资政策关系到城市交通系统整体性能的完善;交通市场政策影响到交通市场机制的正常运转,并以宏观调控的方式作用于交通市场;合理的交通价格政策能够有效地调整交通需求,改善交通环境,使交通需求在各种交通方式进行合理的配置;交通

环境政策从能源利用、环境保护与城市交通相协调的高度引导机动车的健康发展,解决尾气、噪声和道路扬尘等环境污染问题。

5. 交通管理体制

交通管理体制是指国家有关交通管理职能部门的设置、分工及其运行方式等制度的总和,它对交通运输的发展具有重要影响。由于历史原因,我国的交通运输业分属不同的部门管辖,各部门都有各自制定的政策和法规,在它们之间存在着一些不合理甚至互相矛盾的地方:政企不分、部门分割、缺乏统一的发展规划。这样的管理体制,造成了城市规划与交通规划相分离、交通规划与交通管理相分离、市郊道路建设与城市道路建设相分离、道路建设与轨道建设相分离的局面,导致信息难以共享,工作效率低下,严重地降低了规划、建设和管理过程的科学性,对我国城市交通发展的可持续性产生了消极影响。

1.2 城市交通与组织的意义

1.2.1 城市交通与组织的必要性

改革开放 30 多年来,我国城市交通发展关注的重点是道路交通,期望通过道路建设,尤其是高速公路、快速路、主干路的建设,平衡道路交通供需关系。按照马斯洛关于需要的层次理论,人的需要由低到高分为生理、安全、友爱、尊重、自我实现五个层次,但目前,城市交通发展面临的问题与挑战却涉及国家安全、人民生命和人民健康。应当指出,生命诚可贵,健康更重要,交通公害和交通事故应为比交通阻塞更严重的社会问题。交通污染是无形的,其影响在短时间内看不出来,容易被人忽视,受害居民在无形中健康受到侵害。下列四点是城市交通发展首先需要考虑的问题,体现出城市交通与组织的必要性。

1. 交通阻塞影响城市运转效率

随着城市社会经济的繁荣和交通设施硬件条件的改善,居民社会交往和弹性出行次数增多,居民的日均出行次数即出行强度不断增加。城市化导致大量农村人口进入城市,使用交通设施的人口基数大大增加,城市范围扩大,居民上班、上学、生活出行的距离变长。例如,上海,1986 年至 2004 年,居民步行平均出行距离由 4.3km 增加到 6.8km,增加了 58.1%;居民机动化方式平均出行距离由 8.9km 增加到 11.6km,增加了 30%。苏州市区,1996 年至 2008 年,居民平均出行距离由 3.64km 增加到 5.84km,增加了近 60%。伴随着社会经济的迅猛发展,居民生活水平大幅提高,对出行质量的要求越来越高,私家车迅速普及。在城市化和机动化的双重作用下,交通阻塞成为我国城市的顽疾,尤以特大城市为甚。

以广州为例,内环快速路白天 12 小时的运行车公里数以年均 11.1% 的速度增长,各类道路的平均车速逐年下降,晚高峰旧城区主干路车速与自行车速度已相差无几。目前,快速路的通行能力基本耗尽,快速路系统的各条道路均接近饱和。

2. 交通事故威胁人民生命安全

我国每年汽车交通事故死亡人数高出发达国家许多。目前,全国平均每 5~6 分钟就有 1 人因交通事故而死亡,每天有 220~250 人因交通事故而死亡。2006 年,全国因为火

灾死亡 1 517 人,交通事故死亡人数是火灾的 59 倍。2007 年,上海平均每天至少有 3 人因交通事故死亡,10 人因交通事故受伤,交通事故死亡人数是火灾死亡人数的 23.4 倍。遗憾的是,火灾事件屡见报端,但是交通事故并未引起甚至失去了新闻媒体的关注。

目前,交通事故易发区正向大学校园、居住小区等传统安宁区域蔓延,老人、儿童、大学生等弱势群体的交通安全值得关注。

3. 交通能耗影响社会经济的健康发展

近年来,国际原油价格飞涨,国内许多城市出现“油荒”现象,大货车、小汽车因加不到燃油而阻塞道路。近五年,交通运输、仓储和邮政业油耗的年均增长率为 14%,接近于机动车的增长速度。从 1993 年开始,中国的石油出口量超过了石油进口量,成为石油净进口国。到 2008 年成为仅次于美国的世界第二大石油进口国。有关机构预测,在未来几年内,中国将超过美国成为世界第一大石油进口国。

4. 交通污染危害人民身心健康

在我国,机动车尾气已逐渐成为城市的第一大污染源。我国大城市中 60% 的一氧化碳、50% 的氮氧化物、30% 的碳氢化合物污染来源于机动车的尾气排放。其中,北京、上海、广州等大城市机动车尾气排放的一氧化碳和氮氧化物已约占城市污染排放总量的 80%。汽车尾气危害人体健康,对行人、道路两旁居民及工作人员造成的危害尤为巨大。

我国是世界三大酸雨区之一,汽车尾气排放的氮氧化物、二氧化硫对酸雨的“贡献率”正在逐年上升。以上海为例,不但中心城区空气主要污染物含量很难明显降低,而且酸雨情况更加严重,酸雨发生频率逐年提高。

交通噪声对城市声环境污染的“贡献率”为 80%。噪声不仅会影响听力与语言交流,干扰休息和睡眠,还对人的心血管系统、神经系统、内分泌系统产生不利影响,所以有人称噪声为“致命的慢性毒药”。全国省会城市近三分之一的路段噪声超标,城市交通干线的噪声超标情况较严重。近年来,随着私人小汽车和货运周转量的不断增加,尽管我国各城市采取了市区禁鸣等噪声治理措施,但是新增噪声抵消了治理效果。城市主要道路两侧的噪声污染在不断加剧,很难取得明显的治理效果。

交通震动主要是指由于大货车、火车行驶而使地面发生的震动,它会降低人体舒适性、增加疲劳感、降低工作效率、影响健康和身体素质等。

1.2.2 城市交通与组织的现实意义

在以往解决城市交通拥挤的实践中,很多城市只注重对城市硬件设施的建设,通过拓宽、改造旧路,提高现有道路的等级,或者新建道路,完善道路网布局,扩充道路容量,满足交通需求。但实践证明,这种通过扩大和改善供给以满足交通需求的方法,总是落后于城市交通需求的增加。其原因除了经济增长对交通需求的刺激远远超过交通基础设施的建设速度外,还因为道路容量增大、可达性提高后,会反过来刺激交通需求增长和出行距离延长,进而导致出行时间和空间消耗增大,出行行为改变,扩充的容量很快又达到饱和。分析我国一些城市道路出现的交通拥挤、事故增多的情况,并非都由于道路面积不够,实际上与交通设施的利用程度有很大关系。相同的道路系统,由于管理水平不同,道路服务水平相差很大。因此,城市交通管理水平的高低,是影响城市交通现状及发展的重要因素。

1. 城市交通管理对经济可持续性的影响

合理的城市交通管理机制,可以实现道路交通的合理分离和疏导,提高现有道路交通设施的使用效率,引导交通流均衡分布,改善道路交通状况,提高道路交通系统对经济发展的适应能力。

2. 城市交通管理对社会可持续性的影响

城市交通管理不但有助于协调和满足全社会的交通需求,还有利于创造出一个文明、有序、和谐、安定的社会环境。同时,交通管理还起到保障交通安全的作用。

3. 城市交通管理对环境可持续性的影响

城市交通管理通过提高现有设施的利用效率,减少交通基础设施对土地、人力和其他资源的占用量;通过对需求的管理,减少不必要的出行量;通过对车辆的管理,缓解交通拥挤状况,减轻交通对环境的污染。

城市交通管理还可以通过作用于城市交通结构,对城市交通的可持续性产生间接影响。作为“软件”措施,城市交通管理具有花钱少、见效快、效益高的特点,在提高城市交通系统可持续性的对策体系中,它是与城市结构、交通结构、交通基础设施建设这些长期策略相配套的短期策略。

1.3 我国城市交通与组织发展阶段回顾

1.3.1 城市交通设施

这里主要介绍城市道路与轨道交通。

1. 城市道路

中华人民共和国成立以来,我国城市道路交通建设有了很大的发展。回顾城市道路设施的发展,大致可以分为以下四个阶段。

(1) 中华人民共和国成立初期

中华人民共和国成立后,国家对城市进行了新的建设和改造,原本破烂不堪的道路得以修整,城市开始建立较为合理的道路骨架系统,适应了我国当时的工业化改造进程。为配合重点工程项目的建设,在一些重点城市中进行了大规模的基础设施建设,道路条件明显改善。至 1957 年年底,全国城市道路长度和面积分别比 1949 年增加 64% 和 71%。

(2) “文革”期间

“文革”期间,城市道路的建设资金比例下降,道路建设发展缓慢。1966~1977 年,城市道路面积年平均增长率仅为 2%。

(3) 20 世纪 80 年代至 20 世纪 90 年代中期

改革开放后,我国城市化进程加速,城市建设步伐加快。在改革开放初期,受计划经济体制影响,许多城市处于积聚经济实力时期,道路建设处于新一轮快速发展的起步阶段。1993 年的统计数据表明,城市道路长度、城市道路面积、人均道路面积分别比 1978 年增加 2.9 倍、4.5 倍、0.26 倍,年均增长率分别为 9.5%、12.1%、1.6%。1978~1986 年新建的城市道路设施总量超过了 1949~1978 年的城市道路设施建设量总和。

(4) 20 世纪 90 年代中期以后

伴随着我国市场经济体制的逐步建立,我国城市化进程进一步加快,城市建设各项事业迅猛发展,城市经济实力大幅提高。许多城市开始进行大规模道路设施建设,一些城市提出“三年大变样”、“新三年大变样”的口号。国家制定了通过交通基础设施建设拉动经济增长的政策,许多城市开始建设骨架道路网络,一些特大城市开始建设环路、大型立交桥、高架道路、轨道交通。在此阶段,我国道路建设事业飞速发展。1994~2004 年的 10 年间,城市道路长度、城市道路面积、人均道路面积分别较 1993 年增加 1 倍、1.6 倍、1.7 倍,年均增长率分别为 7.2%、9.9%、10.4%。在快速城市化背景下,人均道路面积增长率达到两位数,表明城市道路建设步入快速发展阶段。

2. 轨道交通

轨道交通是一种利用轨道列车进行客货运输的方式。轨道交通包括地铁、轻轨、有轨电车和磁悬浮列车等。

新中国成立以来,我国城市轨道交通建设有了很大的发展。发展历程大致可以分为以下四个阶段。

(1) 服务战备阶段(1949 年~20 世纪 80 年代末)

我国最初建设地铁是出于战备的需要。1965 年 7 月 1 日,北京地铁一期工程开工,我国地铁建设迈出了令国人振奋的一步。一期工程是北京地铁东西走向的干线,全长 30.5km。其中,运营线路全长 23.6km。1969 年 10 月基本建成通车,1971 年 1 月 15 日开始试运营,1981 年正式投入运营。1971 年 3 月,北京地铁二期工程开工。二期工程是北京地铁环线的东、北、西环,线路全长 16.1km。1981 年 12 月基本建成,1984 年 9 月 19 日开始试运营。1987 年 12 月 28 日,北京地铁环线正式环起来运行,线路全长 23.03km。

天津是继北京之后,我国内地第二个拥有地铁的城市。始建于 1970 年 4 月 7 日的天津地铁,也称为 7047 工程,是结合墙子河改造工程修建的战备通道,属天津市人防工程的一部分。天津首条地铁于 1984 年正式投入运营,线路总长只有 7.4km。

(2) 开始建设阶段(20 世纪 80 年代末至 20 世纪 90 年代中期)

以上海地铁一号线(21km)、北京地铁复八线(13.6km)、北京地铁一号线改造(31.04km)、广州地铁一号线(18.5km)建设为标志,我国真正以交通为目的的地铁项目开始建设。

(3) 调整整顿阶段(1995~1998 年)

由于出现盲目建设地铁的现象,且工程造价高(约为 1 亿美元/千米)、大量引进设备等问题,1995 年国务院办公厅发文通知,除上海地铁二号线外,所有地铁项目一律暂停审批,并要求做好发展规划和国产化工作。这期间国家没有审批城市轨道交通项目。1997 年年底开始,国家发展和改革委员会研究城市轨道交通设备国产化实施方案,提出深圳地铁一号线(19.5km)、上海明珠线(24.5km)、广州地铁二号线(23km)作为国产化依托项目,于 1998 年批准立项,轨道交通项目又重新开始启动。

(4) 蓬勃发展阶段(1999 年以后)

一是随着国家积极财政政策的实施,国家在建设资金上给予有力支持;二是通过技术引进,国际先进制造企业同国内企业合作,实现了城市轨道交通车辆、设备本土化,城市轨