

“十二五”国家重点出版物出版规划项目

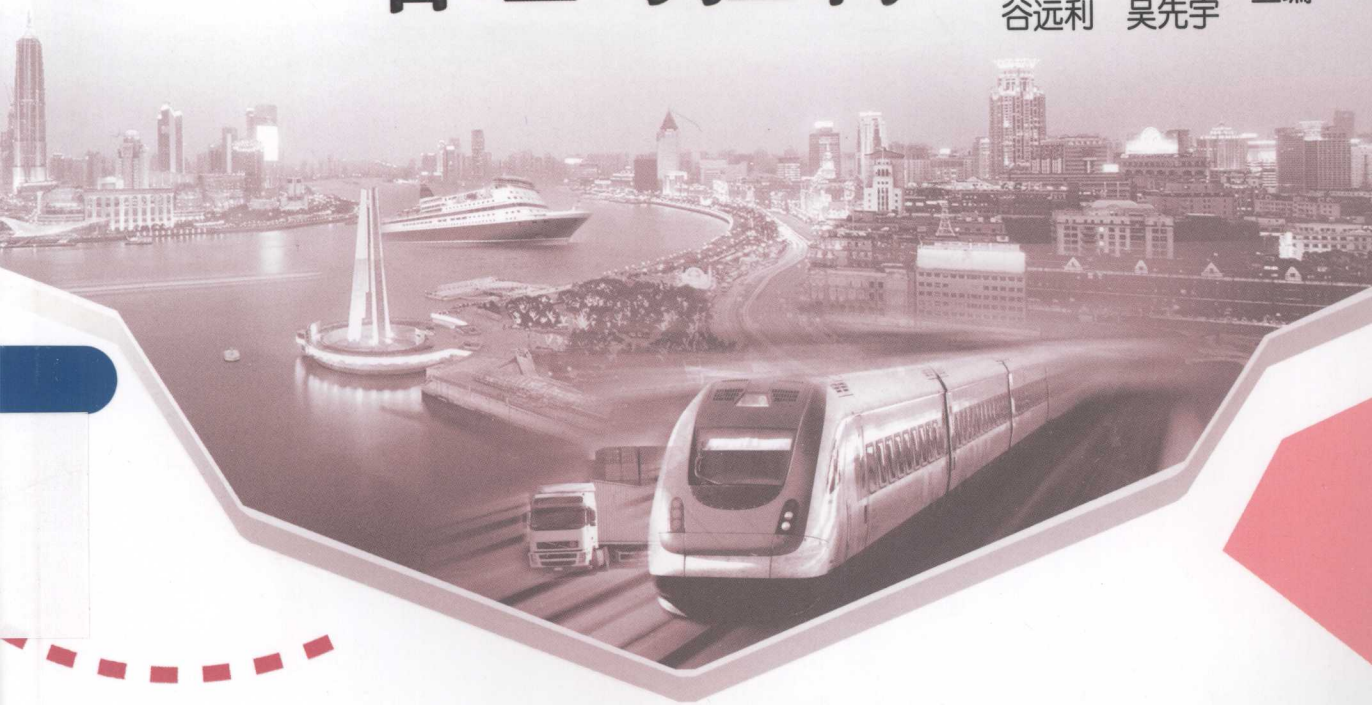


城市交通系列教材

邵春福 总主编

城市交通 管理与控制

袁振洲 魏丽英 主编
谷远利 吴先宇



北京交通大学出版社
<http://www.bjtup.com.cn>

013069420

U491
90

“十二五”国家重点出版物出版规划项目
城市交通系列教材

城市交通管理与控制

袁振洲 魏丽英 谷远利 吴先宇 主编



北京交通大学出版社

U491/90

·北京·

01308450

内 容 简 介

本书共分为10章, 主要内容包括交通管理与控制概述、交通管理法规及标志标线、交叉口交通管理、交通运行管理、交通信号控制理论基础、单交叉口信号控制、干道多交叉信号联动控制、区域交叉口信号协调控制、高速干道交通控制、交通检测及控制设备简介。

本书可作为高等院校交通工程专业的教材, 也可作为道路工程、交通运输管理等相关专业选修课教材, 同时可供从事交通运输规划与管理的工程技术人员参考。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

城市交通管理与控制 / 袁振洲等主编. — 北京: 北京交通大学出版社, 2013. 9

城市交通系列教材 / 邵春福主编

ISBN 978 - 7 - 5121 - 1635 - 1

I. ① 城… II. ① 袁… III. ① 城市交通 - 交通运输管理 - 高等学校 - 教材 ② 城市交通 - 交通控制 - 高等学校 - 教材 IV. ① U491

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 212198 号

责任编辑: 孙秀翠 特邀编辑: 刘 松

出版发行: 北京交通大学出版社

电话: 010 - 51686414

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编: 100044

印刷者: 北京瑞达方舟印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185 × 230 印张: 29.75 字数: 664 千字

版 次: 2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5121 - 1635 - 1 / U · 156

印 数: 1 ~ 3 000 册 定价: 58.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。
投诉电话: 010 - 51686043, 51686008; 传真: 010 - 62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

随着交通建设的发展及交通科技的进步,城市交通管理与控制的观念、技术和内容也在不断更新和进步。同时,智能交通运输技术的发展,也为城市交通管理与控制注入了新的理念、思维和方法。因此,既要反映交通运输领域发展的现实,也要满足教学本身的要求,正是编写本教材的基本出发点。

本教材在知识结构上主要包括城市交通管理和交通控制两部分。在体系上首先介绍了城市交通管理和控制的基础理论,同时特别注意避免和先修课程内容的不必要重复。在掌握了基础理论和基本知识的基础上,介绍了交通管理和控制的实际应用和操作的内容,在交通控制部分除重点介绍点控、线控、面控的基本理论和方法外,还介绍了一些新的管理理论、方法和相应的案例。结合智能交通运输系统的发展,介绍了国内外在交通管理与控制方面的一些新成就、新技术和未来的发展趋势,对交通信息检测及处理技术、智能控制与数据融合技术、高速公路控制等内容进行了介绍,以引导、启发学生的科研思维和兴趣,为今后的继续学习奠定基础。

在主要章节中附有例题或案例,每章后给出了复习思考题,便于学生对教材内容的学习和掌握。

本书由一直从事交通管理与控制领域教学和科研工作的教师团队编写而成。北京交通大学袁振洲教授、魏丽英副教授、谷远利副教授、吴先宇讲师担任主编。具体编写分工为:袁振洲撰写第1章、第5章、第7章、第8章;魏丽英撰写第6章、第9章;谷远利撰写第2章、第3章;吴先宇撰写第4章、第10章。

在教材编写过程中,根据课程组多年本科生教学实践的经验,努力做到结构完整,体系完善,内容准确、全面,深浅适宜。同时,我们还广泛选用了参考文献中本领域同行的有关

著作、研究成果等有关资料，在此对这些作者表示衷心的感谢。另外，博士研究生田钧方、吴昊灵、张思林和硕士研究生贾贵宾、高珊珊、林德花、杨业、王晓凤、许阳等帮助完成了教材中的图表绘制和资料整理等工作，在此表示感谢。

本教材作为“十二五”国家重点出版物出版规划项目，编写过程中得到了国家973计划(2012CB725403)和北京交通大学教材出版基金资助。同时该课程2007年被评为北京交通大学校级精品课程，2008年被评为北京市精品课程，2009年被评为国家级精品课程，编写和出版得到了以上课程建设基金的资助。

由于编者水平有限，教材中肯定还存在不足之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2013年8月

完稿于北京交通大学

目 录

第 1 章 交通管理与控制概述	(1)
1.1 交通管理与交通控制的目的和意义	(1)
1.2 交通管理与控制的主要内容	(3)
1.3 交通管理与控制的基本原则	(4)
1.4 交通管理与控制的演变及发展趋势	(5)
1.4.1 交通管理与控制的发展历史	(5)
1.4.2 交通管理与控制技术发展趋势	(7)
复习思考题	(9)
第 2 章 交通管理法规及标志标线	(10)
2.1 交通法规及其内容	(10)
2.1.1 交通法规的制定	(10)
2.1.2 交通法规的内容	(12)
2.2 城市道路使用管理	(13)
2.2.1 交通活动道路使用管理	(13)
2.2.2 非交通活动道路使用管理	(14)
2.3 道路交通标志与标线	(16)
2.3.1 道路交通标志基本规定	(16)
2.3.2 道路交通标志的设计规定	(21)
2.3.3 道路交通标志作用分类说明	(24)
2.3.4 道路交通标线基本规定	(29)
2.3.5 交通标志、标线设置原则及配合使用要求	(34)
2.4 道路交通管理辅助设施	(37)
2.4.1 隔离设施	(37)
2.4.2 路段照明	(39)
2.4.3 其他附属设施	(40)
2.5 城市交通管理规划	(42)

2.5.1	交通管理规划概念	(42)
2.5.2	交通管理规划内容	(43)
2.5.3	城市交通管理规划编制	(45)
2.5.4	城市交通管理方案评价	(47)
	复习思考题	(47)
第3章	交叉口交通管理	(48)
3.1	平面交叉口的类型划分及交通管理原则	(48)
3.1.1	平面交叉口的类型划分	(48)
3.1.2	平面交叉口的交通管理原则	(56)
3.2	平面交叉口功能区界定	(57)
3.2.1	平面交叉口功能区的定义	(57)
3.2.2	平面交叉口功能区范围的界定	(58)
3.3	平面交叉口接入窗口的辨识与管理	(60)
3.4	平面交叉口渠化	(61)
3.4.1	平面交叉口渠化的含义、作用、原则及设计要素	(62)
3.4.2	平面交叉口主要渠化措施	(67)
3.5	平面交叉口改良设计基本对策	(73)
3.5.1	平面交叉口改良的基本原则	(73)
3.5.2	平面交叉口改良设计的基本步骤	(74)
3.5.3	平面交叉口改良设计的基本思路	(76)
3.5.4	平面交叉口改良实例	(77)
3.6	立体交叉口及其交通管理	(96)
3.6.1	立体交叉口的类型及其适用条件	(97)
3.6.2	立体交叉口的交通组织与管理	(100)
3.7	交通冲突技术简介	(103)
3.7.1	交通冲突的基本概念及分类方法	(103)
3.7.2	交通冲突技术的评价	(104)
3.7.3	基于交通冲突技术的安全改善	(105)
3.7.4	交通冲突技术的应用与展望	(110)
	复习思考题	(110)
第4章	交通运行管理	(112)
4.1	行车管理	(112)
4.1.1	机动车速管理	(112)
4.1.2	机动车道管理	(116)
4.1.3	城市道路单向交通组织原则	(127)

4.2	停车管理	(130)
4.2.1	停车设施类型划分	(130)
4.2.2	路段设置路内停车带的基本方法	(134)
4.2.3	路外停车实施交通管理方法	(140)
4.2.4	停车诱导系统	(144)
4.3	步行交通管理	(149)
4.3.1	步行交通行为特征	(149)
4.3.2	步行交通设施管理与设计原则及主要交通标志说明	(152)
4.3.3	路段人行道设施管理与设计	(153)
4.4	非机动车交通管理	(168)
4.4.1	自行车交通管理	(168)
4.4.2	公共自行车租赁	(185)
4.5	公交优先通行管理	(187)
4.5.1	优先发展公共交通的政策	(187)
4.5.2	公共交通车辆优先通行管理	(189)
4.6	交通需求管理	(210)
4.6.1	交通需求管理的基本理念	(210)
4.6.2	交通需求管理的必要性	(211)
4.6.3	交通需求管理的主要措施	(212)
4.7	交通组织优化	(215)
4.7.1	交通组织优化的概念	(215)
4.7.2	交通组织优化的思路	(215)
4.7.3	交通组织优化的原则	(215)
4.7.4	交通组织优化的常用措施	(216)
4.7.5	机动车道类型划分	(217)
4.7.6	道路主要功能和接入管理	(218)
	复习思考题	(222)
第5章	交通信号控制理论基础	(224)
5.1	交通控制的发展及分类	(224)
5.1.1	交通控制发展的历史沿革	(224)
5.1.2	交通控制的分类	(225)
5.2	交通信号控制的设置依据	(227)
5.2.1	设置交通信号控制的利弊	(227)
5.2.2	设置交通信号控制的理论依据	(227)
5.3	交通信号控制类型及基本参数	(235)

1021	5.3.1	单交叉口信号控制方式划分	(235)
1021	5.3.2	单交叉口信号控制的基本参数	(235)
1141	5.3.3	黄灯时间和全红时间的确定	(240)
1015	5.4	交通口车流运动过程及特性	(243)
1141	5.5	不同饱和状态下交叉口车辆延误模型	(245)
1021	5.5.1	车辆受阻描述	(245)
1021	5.5.2	韦伯斯特延误模型	(252)
1121	5.5.3	综合延误模型	(253)
1121	5.5.4	基于延误指标的服务水平	(254)
1141		复习思考题	(256)
	第6章	单交叉口信号控制	(257)
1121	6.1	单交叉口信号控制类型	(257)
1121	6.1.1	概述	(257)
1121	6.1.2	信号控制方案	(258)
1021	6.2	单交叉口定时信号控制设计	(258)
1015	6.2.1	基本信号控制方案:两相位控制	(260)
1015	6.2.2	使用左转保护相位	(260)
1115	6.2.3	车道组及相关概念	(263)
1115	6.2.4	单交叉口定时信号控制设计方法	(268)
1115	6.3	单交叉口感应信号控制设计	(283)
1115	6.3.1	车辆检测器基本工作原理	(283)
1115	6.3.2	感应式信号控制的类型划分及适用性分析	(285)
1115	6.3.3	感应式信号控制参数	(288)
1015	6.3.4	感应式信号控制参数计算和检测器位置	(290)
1115	6.3.5	考虑行人过街要求的感应信号控制配时	(292)
1015	6.4	单交叉口智能信号控制设计	(296)
1121	6.4.1	模糊控制	(297)
1121	6.4.2	神经网络自学习控制	(305)
1115	6.4.3	其他智能控制方法	(309)
1015	6.5	环形交叉口信号控制	(312)
1015	6.6	饱和流率的观测与分析	(319)
1115	6.6.1	饱和流率的测量	(320)
1115	6.6.2	启动损失时间的测量	(323)
1115	6.7	单交叉口信号控制设计示例	(324)
1121		复习思考题	(336)

第7章 干道多交叉口信号联动控制	(338)
7.1 干道信号联动控制基本概念及控制方式	(338)
7.1.1 基本概念	(338)
7.1.2 联动控制需要考虑的主要内容	(340)
7.1.3 联动控制的主要影响因素	(341)
7.1.4 定时式干道联动控制方式	(341)
7.2 干道联动控制相位差计算与配时设计	(343)
7.2.1 理想时差的计算	(343)
7.2.2 干道联动控制的配时设计	(344)
7.2.3 干道联动控制的相位差基本计算方法	(346)
7.2.4 干道信号联动控制方案的平滑过渡	(353)
7.3 干道信号联动控制中的其他相位差计算方法	(356)
7.3.1 Purdy 法	(356)
7.3.2 MAXBAND 法	(357)
7.3.3 智能控制算法在干道信号联动控制中的应用	(358)
7.4 干道联动控制效果的影响因素	(365)
7.4.1 干道联动控制效果的影响因素	(365)
7.4.2 提高干道信号协调控制效益的辅助设施	(368)
7.5 干道联动控制选用依据及适用性讨论	(369)
7.5.1 选用线控系统的依据	(369)
7.5.2 实用性讨论	(370)
复习思考题	(374)
第8章 区域交叉口信号协调控制	(376)
8.1 区域协调控制类型与基本原理	(376)
8.1.1 区域协调控制的类型	(376)
8.1.2 区域协调控制基本原理	(378)
8.2 离线优化区域协调控制系统	(384)
8.2.1 TRANSYT 概述	(384)
8.2.2 TRANSYT 的交通模型	(385)
8.2.3 TRANSYT 所使用的优选方法	(388)
8.2.4 TRANSYT 系统运行评价	(390)
8.3 在线优化区域协调控制系统	(391)
8.3.1 SCATS 控制系统	(391)
8.3.2 SCOOT 控制系统	(396)
8.4 SCOOT 系统与 SCATS 系统的分析与比较	(404)

8.4.1	优化方法的不同	(405)
8.4.2	硬件、软件特点的区别	(406)
8.4.3	适用场合的不同	(406)
8.4.4	其他方面	(406)
	复习思考题	(407)
第9章	高速干道交通控制	(408)
9.1	入口匝道控制的基本方法	(408)
9.1.1	入口匝道控制概述	(408)
9.1.2	入口匝道控制方法	(409)
9.2	高速干道的智能交通控制	(419)
9.2.1	高速干道智能交通控制概述	(419)
9.2.2	高速干道交通智能控制方法研究	(421)
9.2.3	高速干道智能交通管理控制系统	(424)
9.3	异常事件检测及应急管理系统	(427)
9.3.1	交通异常事件含义及其影响	(427)
9.3.2	高速干道交通异常事件的检测	(428)
9.3.3	应急管理系统	(429)
9.3.4	有效的事件应急管理过程	(431)
9.3.5	紧急救援系统	(433)
9.3.6	高速干道的通道监控系统	(433)
	复习思考题	(435)
第10章	交通检测及控制设备简介	(436)
10.1	交通检测设备	(436)
10.1.1	交通检测器类型及其工作原理	(436)
10.1.2	交通参数检测及计算	(441)
10.2	交通信号控制设备	(443)
10.2.1	交通信号控制机	(444)
10.2.2	主控制机	(445)
10.3	Synchro 信号配时软件简介	(445)
10.3.1	软件简介	(445)
10.3.2	软件应用	(448)
10.4	VISSIM 信号配时软件简介	(456)
10.4.1	软件简介	(456)
10.4.2	软件应用	(458)
	复习思考题	(460)
参考文献		(461)

第 1 章

交通管理与控制概述

交通管理与控制是交通工程学的主要研究对象之一,其中,交通管理是指依据交通法规,对道路上的行车、停车、行人和道路使用,进行执法管理,并用交通工程技术措施对交通运行状况进行交通治理;交通控制是指依靠交通警察或交通信号控制设施,指挥车辆与行人的通行。从宏观上来说,交通控制实际上属于交通管理的范畴,交通控制是交通管理的某一表现方式。因此,在现代交通管理中,交通管理与交通控制是一个有机结合的整体。

1.1 交通管理与交通控制的目的和意义

交通是城市经济活动的命脉,对城市经济发展、人民生活水平提高起着十分重要的作用。近年来,随着汽车工业的迅速发展,汽车工业在极大推动世界经济迅猛发展的同时,也为人类生存的环境、经济和社会带来了日益严重的不良影响。由于城市道路建设难以跟上车辆发展的速度,城市道路增长的有限性与车辆增长的近似无限性之间呈现出矛盾,导致城市交通问题日益严重,交通事故频繁,交通拥挤、堵塞,空气污染严重,运输效率下降。为了缓解道路交通拥挤状况,适应交通量迅猛增长的趋势,国内许多城市采用了拓宽路面、新建高架路等措施,其最初收效较为明显,但是经过研究发现,建设不能无限地满足需求,大量建设并不是解决城市交通问题的根本途径。只有在不断拓展基础设施的同时,利用更高效的管理手段,提高现有设施的利用率和负荷,加强对交通需求的管理,加强对城市道路网的智能管理和优化控制,才能更好地满足人们出行的需求。

在社会经济和科学技术进步的推动下,交通科技得到了迅速发展,交通管理与控制的目的也在不断变化。最初,交通管理与控制的目的在于满足最基本的交通要求——保障交通安全;随后,由于车辆数量的增加,道路上出现了车辆拥挤、堵塞的现象,此时要求交通管理与控制在保障交通安全的基础上,还需达到疏导交通、保障交通畅通的目的。近年来,交通安全、交通拥挤与交通污染问题日趋严重,迫使交通管理与控制寻求解决交通问题的新思路

与新方法。交通管理与控制的目的将主要体现在下述几个方面。

1. 减少交通事故，增加交通安全

自从第一辆汽车问世以来，全球约有4亿人死于交通事故，远远高于两次世界大战死亡人数的总和（4 000多万人）。20世纪80年代以来，全世界每年约有50万人死于交通事故，1 000多万人因交通事故而受伤。国际防灾权威组织——红十字及红新月国际联合会在1998年的报告中就曾明确指出：“道路交通事故在不久的将来将超过呼吸疾病、肺结核、艾滋病，成为世界头号杀手之一。”因此，减少交通事故、提高行车安全刻不容缓。实践表明，科学合理的交通管理与控制能大大地减少交通事故的发生，特别是对于交通事故的多发位置——平面交叉口，交通管理与控制发挥着至关重要的作用。

2. 缓和交通拥挤、堵塞，提高运行效率

由于城市道路空间有限，而车辆保有量增长迅速，目前全世界许多城市随处可见交通拥挤和堵塞现象。早在20世纪70年代，英国道路研究实验室的研究结果表明：在英国，一个大约具有100个交叉口的城市内，每年由于车辆延误造成的经济损失就达400万英镑；在东京，通过260多个主要交叉口的低效交通流引起的年经济损失约为2亿美元；在巴黎，每天由于交通拥挤引起的损失时间相当于一个拥有10万人口的城市的日工作时间。交通拥挤和堵塞已成为制约城市经济发展的一个重要因素。值得庆幸的是，交通管理与控制为缓和城市交通拥堵，提高交通通行效率提供了一条有益途径。据美国、日本、德国、英国等国家统计发现：仅对城市交叉口进行合理的交通信号控制就可以将车辆平均延误时间减少15%~40%，提高道路通行能力20%左右；而采用一些先进的优化组织管理方法，则能更为有效地解决城市交通拥堵问题。

3. 节约能源消耗，降低车辆对环境的污染

车辆的每一次加减速运动，都将使燃油消耗增加。据测算，如果一辆小汽车在7 km/h的速度间加减速1 000次，则比匀速行驶时要多消耗燃油60 L，如果换成货车，则要再多消耗燃油84 L。车辆在启动与制动时还将排出一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物等废气污染物，势必造成大气污染，严重影响到人类赖以生存的自然环境。此外，交通还将带来严重的噪声污染，据OECD估计，世界经济发达国家有15%的居民就生活在65 dB以上的高噪声环境中。除了通过改进汽车构造、改善道路结构从一定程度上解决交通带来的能源与环境问题以外，加强交通管理与优化交通控制也是解决问题的有力工具。例如，通过采取限制车速、车型等交通管理手段可以有效降低城市的大气污染与噪声污染，通过合理的信号控制可以大大减少车辆在交叉口的停车与延误。

目前我国的交通与发达国家的交通相比存在很大的区别，其中最显著的区别在于我国是行人、自行车和机动车并存的混合交通，整体交通状况具有混合、低速的特点，安全性差、通行效率低、交通污染严重等交通问题表现得尤为突出。因此很有必要结合我国交通自身的特点，找到适合我国国情的交通管理与控制方案，有效地解决我国特殊的交通问题。

1.2 交通管理与控制的主要内容

日益突出的交通问题,迫切需要交通工程学等学科研究提出解决这些问题的理论、措施与方法。产生交通问题的深层次原因是交通需求与供给的不平衡,以及交通流运行状态的不稳定。从交通工程学的基本原理解决上述问题,重点是通过降低道路交通负荷,使交通设施服务能力能够适应交通需求的增长和变化规律。主要包括以下3个方面。

(1) 道路交通基础设施建设

通过新增或改建交通基础设施以提升交通供给容量,达到降低交通负荷的目的。通过道路基础设施建设解决交通问题往往是交通决策部门首选的措施,也是交通规划相关课程研究的重点。但是,道路交通基础设施建设往往投资巨大(如新建城市干道需投入0.5亿~1.0亿元/km,修建地铁需花费4.0亿~8.0亿元/km),建设周期很长。而且相对交通需求的动态变化而言,基础设施基本建设完善后相对稳定,通过再建设施所能够增加的网络运输效率相对降低,并可能会刺激潜在交通需求的进一步增加。

(2) 交通管理与控制

作为交通工程学的重要分支,交通管理与控制的侧重点是结合交通需求的变化规律,在最小化改变既有交通基础设施条件下,通过交通法规或行政管理、工程技术管理、交通信号控制技术等方面的综合技术应用,实现交通系统的安全、有序、通畅和可持续发展等目标。其主要途径包括:①通过削减交通需求总量、优化交通出行方式结构等措施提高交通需求的合理性,减少交通流量(特别是个体机动车交通流量);②通过对交通系统的运行组织、引导和控制,实现交通流在时间、空间上的均衡分布,均匀交通负荷,提高道路交通资源供给的有效性,缓解交通压力。上述内容是本课程的研究重点,如图1-1所示。

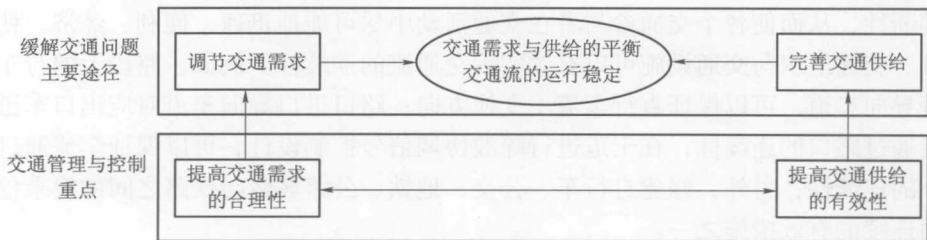


图 1-1 交通管理与控制的重点及其与交通系统优化的关系

(3) 交通设计

以交通安全、通畅、效率、便利及其与环境的协调为目的,优化现有和未来交通系统及其设施的建设。它既贯穿于交通规划和交通管理与控制之中,又是交通规划与管理控制相衔接的必要环节。交通管理与控制方案只有通过必要的交通设计方能体现其真正的价值。

在现代交通工程学的理念中,交通管理与控制对于交通规划和交通设计都具有积极的相互反馈作用,宏观的交通规划和微观的交通管理之间的相互渗透、融会贯通是发展的必然趋势。

1.3 交通管理与控制的基本原则

交通管理与控制要根据路网的交通状况,从宏观角度出发,利用现有的道路条件,运用交通工程学和现代科学方法,合理地规划和安排道路的使用和交通流的分配,达到提高道路通行能力,减少交通拥堵,降低交通公害的目的。在进行交通管理与控制设计时应遵循以下四大原则。

1. 交通分离原则

交通分离是指采用科学交通管理手段,对各种交通形态在时间上或空间上进行分离,以解决混行交通,达到各行其道、互不干扰的目的。交通分离有时间分离与空间分离两种形式。时间分离是指在同一道路空间,各种交通形态使用于不同的时间,以减少道路上集中的负荷和冲突。时间分离由信号相位的划分与更替来完成。空间分离是指各种不同的交通形态,在不同的道路平面或者同一道路平面,用道路工程设施和交通管理设施进行分隔,以减少不同形式交通流的相互干扰,消灭交通冲突点,保证道路交通安全和畅通。空间分离靠交通渠化来实现。例如,使用专用车道与专用相位可以实现左转车辆、直行车辆、右转车辆之间的交通分离;使用人行道、非机动车道与机动车道可以实现行人、非机动车、机动车之间的交通分离。

2. 交通连续原则

交通连续是指通过各种交通方式和交通工程之间的有机合理联系,尽量保持交通的畅通性与不间断性,从而使各个交通参与者在交通活动中尽可能地迅速、便利、经济。使用各种交通工具、交通组织与交通设施可以有效实现交通流的连续性。例如,路段上的行车道对应路口直行导向车道,可以保证直行车流不变换方向;路口进口导向车道对应出口车道,可以保证车流通过路口的连续性;在干道进行绿波协调信号控制设计,可以保证车流通过整条道路时间上的连续性;另外,修建自行车、公交、地铁、公路客运与铁路之间的换乘枢纽也是保证交通连续的有效措施之一。

3. 交通流量均分原则

交通流量均分是指通过采取一些有效措施,对交通流进行科学的调节、疏导,实现交通流在时间和空间上均衡分布,简称交通分流。交通流量均分将使路网各处的交通压力趋于均衡,不至于某处由于交通压力过于集中而造成交通拥堵。实际上,交通流量均分是将路网中拥堵交叉口、拥堵路段或路段拥堵方向的一部分交通压力转移到相邻的非拥堵交叉口、非拥堵路段或路段非拥堵方向;将一天中拥堵时段的一部分交通压力转移到非拥堵时段。例

如,使用方向性变向交通(见图1-2)可以使车流量方向性分布不均匀现象得以缓解,从而提高道路的利用率;使用非方向性变向交通对缓解各种不同类型的交通在时间分布上的不均匀性矛盾有较好的效果。

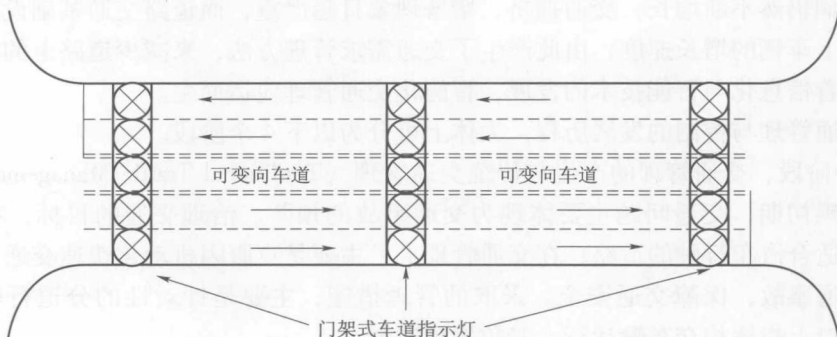


图1-2 方向性变向交通设置示意图

4. 交通总量削减原则

交通总量削减是指在保证交通参与者的合法交通权利的前提下,采取各种管制措施,减少交通参与者的数量或削减所有交通参与者占用道路的时间与占用道路的面积之乘积的总和。当一个路网的交通总量接近于饱和,已没有交通压力转移的余地时,可以采取禁限部分车种行驶来削减路网交通总量,也可以采取供需互动关系来调整路网总体负荷,或是采用道路划分功能、交通流划分性质来分配道路交通流量。在各种交通总量削减的措施中,最为有效的还是提高公共运输系统的吸引力和效率、大力发展公共交通。

此外,在进行交通管理与控制设计时还应注意以下几点。① 换位思维。对于一些交通组织调整,特别是单行、禁左、禁限措施的调整,在方案实施前,应站在禁限对象的角度查找时空的转移特性,把握住禁限组织与交通压力转移的内在联系。② 以人为本。交通管理不应以方便管理为出发点,而要以方便大多数人出行为准则,对于由行人、非机动车与机动车组成的混合交通流,不应只考虑机动车的交通组织,而应充分考虑行人、非机动车等弱势群体的行为特点,在尽可能照顾行人、非机动车的前提下进行混合交通的综合交通组织管理。③ 通行能力合理配置。以一条道路上通行能力最小的交叉口为基准,合理配置相邻交叉口的通行能力,既要保证不出现“瓶颈效应”,又要尽可能地提高整条道路的通行效率。

1.4 交通管理与控制的演变及发展趋势

1.4.1 交通管理与控制的发展历史

交通管理与控制的研究,随车辆与道路交通的发展而产生。随着社会及汽车工业的发

展,交通管理与控制的目的与技术措施也在不断变化。初期的交通管理,其目的是保障交通安全。随着车辆数量的增加,道路上出现了车辆拥挤、堵塞的现象,因此,在保障交通安全的基础上,还要求交通管理与控制达到疏导交通、保障交通畅通的目的。在采取各种疏导措施之后,车辆仍然不断增长,交通拥挤、堵塞现象日趋严重,而道路交通基础设施的建设速度总是跟不上车辆的增长速度,由此产生了交通需求管理方法,来减少道路上的汽车交通量的需求。随着信息化与智能技术的发展,智能化交通管理应运而生。

总结交通管理与控制的发展历程,大体上可分为以下4个阶段。

① 第一阶段,交通管理的产生与传统交通管理(Traditional Traffic Management, TTM)。汽车交通出现初期,交通问题主要体现为交通事故的预防。治理交通的目标,在交通建设上,是建设适合汽车行驶的道路;在交通管理上,主要是克服因机动化快速交通的出现而引起的频繁交通事故,保障交通安全。采取的管理措施,主要是针对性的分道行驶、限制车速、在交叉口上指挥相交车辆运行,避免发生冲突等。

随着汽车交通总量的增长,交通拥堵逐渐成为主要的交通问题,治理交通的目标,主要是在交通建设上,增建道路以满足汽车交通需求的增长;在交通管理上,除交通安全外,最直接的目标是缓解交通拥堵、疏导交通,需要提高道路交通的通行效率,由此出现了如单向交通、变向交通、交叉口信号控制等措施,形成以“按需增供”为主要特点的传统交通管理方法。

传统交通管理的特点是:一般针对局部交通问题进行治理,或采用单一的交通治理措施,短期效果明显,但是交通问题容易向其他方向转移。

② 第二阶段,交通系统管理(Traffic System Management, TSM)。进入20世纪70年代,由于社会对环境保护的重视,加上土地资源的限制、石油危机及当时的财政状况等因素;同时,科学技术上,系统工程、计算机技术的发展,给交通管理与控制提供了强大的技术支持。在这些社会、科技背景下,治理交通问题的理念从增建道路满足交通需求转向以提高现有道路交通效率为主,即从“按需增供”的传统交通管理方法变为“按需管供”的交通系统管理方法。

交通系统管理的特点是:将人、车、路、环境作为一个统一体,从系统角度探求使现有交通发挥最优效益的交通问题综合治理方案,从而避免交通问题的转移。

③ 第三阶段,交通需求管理(Traffic Demand Management, TDM)。20世纪70年代末,在汽车交通需求不断增长的情况下,人们在治理交通的实践中逐步认识到,仅仅通过增建道路、提高道路交通效率永远满足不了交通需求的增长,反而会刺激潜在交通需求,并加深交通污染的程度。因此,逐步形成并提出了“交通需求管理”的理念与方法。这是在交通治理观念上的一次重要变革:从历来由增建道路来满足交通需求的增长转变为对交通需求加以管理,降低需求总量和优化出行结构,以适应已有道路交通设施能够容纳的程度,即改“按需增供”、“按需管供”为“按供管需”,达到交通可持续发展的目的。

交通需求管理的特点是:在基本不增加交通供给的情况下,减少交通需求,使交通供求