

“十三五”国家重点图书出版规划项目

面向未来的交通出版工程·政策与规划系列

# 城市交通学导论

汪光焘 著

同济大学出版社



“十三五”国家重点图书出版物出版规划项目

面向未来的交通出版工程·政策与规划系列

# 城市交通学导论

汪光焘 著

 同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

城市交通学导论/汪光焘著. —上海:同济大学出版社, 2018. 10

(面向未来的交通出版工程·政策与规划系列/汪光焘主编)

“十三五”国家重点图书出版物出版规划项目

ISBN 978—7—5608—7494—4

I. ①城… II. ①汪… III. ①城市交通 IV. ①U12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 288385 号

面向未来的交通出版工程·政策与规划系列

上海市高校服务国家重大战略出版工程项目

城市交通学导论

汪光焘 著

出品人: 华春荣

策划: 高晓辉 陆克丽霞

责任编辑: 高晓辉

助理编辑: 宋 立

责任校对: 徐春莲

装帧设计: 陈益平

出版发行 同济大学出版社 [www.tongjipress.com.cn](http://www.tongjipress.com.cn)  
(上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021—65985622)  
经 销 全国各地新华书店、建筑书店、网络书店  
排版制作 南京新翰博图文制作有限公司  
印 刷 上海安兴汇东纸业有限公司  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
印 张 22  
字 数 549 000  
版 次 2018 年 10 月第 1 版 2018 年 10 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978—7—5608—7494—4  
定 价 108.00 元

版权所有 侵权必究 印装问题 负责调换

## 内 容 介 绍

---

我国城市交通正在面临新变化和新挑战,为了深刻认识我们所面临的问题,梳理解决问题的思路,有必要对当代中国城市交通的问题结构进行深入的讨论。本书正是以此为出发点,结合作者多年来政府管理经验,汇集城市交通研究者的智慧,提出对于城市交通的系统观点。

本书可用作交通运输工程有关专业学生、研究人员、工程技术人员及行业管理者的专业参考书和相关课程的教学参考书。

---

## 作者介绍

---

汪光焘,现任国际欧亚科学院中国科学中心副主席,同济大学兼职教授、博导。曾任徐州市副市长、国家建设部城乡建设司司长、总工程师,哈尔滨市市委副书记、市长,北京市副市长,建设部部长,第十一届全国人大环境与资源保护委员会主任委员等职。已出版《中国城市规划理念:继承、发展、创新》《城乡建设可持续发展的理论与实践》《北京历史文化名城的保护与发展》《气象、环境与城市规划》《领导干部城乡规划建设知识读本》《城市交通与可持续发展》等专著,发表论文 20 余篇。主持“中国城市交通发展论坛”。

---

## 《面向未来的交通出版工程·政策与规划系列》编委会

### 学术顾问

邹德慈 中国工程院院士  
郭重庆 中国工程院院士  
郑时龄 中国科学院院士

### 主任

汪光焘

### 副主任

杨东援

### 编委(以姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 马 林 | 方守恩 | 叶建红 | 朱 洪 | 关志超 | 杨 飞 |
| 杨 轸 | 杨 涛 | 杨 超 | 李 健 | 李 锋 | 吴 兵 |
| 宋小冬 | 张晓春 | 陈小鸿 | 邵 丹 | 林 群 | 赵鸿铎 |
| 段征宇 | 倪桂明 | 徐瑞华 | 海德俊 | 惠 英 | 潘晓东 |
| 潘海啸 | 薛美根 |     |     |     |     |

# 总序

## PREFACE

伴随城镇化和机动化进程,交通的发展目标、关注问题和对策方法等也在发生着巨大的变化。未来的交通运输工程将是工程科学、人文科学等交叉学科融合发展又具有独立特色的领域,目前在这一领域中相关理论与技术正处于挑战、探索和机遇并存的重要发展阶段。

中国快速城镇化、机动化带来的前所未有的压力,由于受到资源和环境的制约,已经不可能单纯依靠交通基础设施建设来加以化解,需要构建适合中国国情的战略—政策—规划—建设有机融合的城市交通一体化对策理论体系;城市交通进入建设与管理并重的转型发展阶段,如何将社会管理与交通技术系统建设有机融合,通过理性供给和动态调控,引导城市交通模式进入可持续发展的轨道,是理论研究者、管理者和工程技术人员苦苦思考与探索的命题。

近年来相关技术领域的快速发展,促使交通领域中的许多技术概念正在发生巨大的变化。信息技术与控制技术的融合,促成了车联网的孕育与发展;对交通安全的社会关注,促进了车辆与交通技术设施两方面主动与被动安全技术的应用;“互联网+服务”“互联网+交通”催生了共享单车、分时租赁、网约车等新型交通服务模式;新型有轨电车、个人城市交通(PRT)等交通方式正在逐渐走进我们的生活;交通信息系统建设以及大数据理论的发展,为针对具有复杂适应特征的城市交通系统监测和战略调控创造了条件。

在此背景下,无论是交通工程研究者、工程技术人员还是行业管理者,都深感原有知识和经验面临挑战,需要重新认识我们所面对的问题,适应需求和技术环境变化,进行理论创新与技术变革。

《面向未来的交通出版工程》这套丛书正是为了适应这种需求而编纂。面对一个快速变化和发展的领域,本丛书采用滚动组织编写的方式,力求更快地反映出相关理论研究成果和实践经验。

在本丛书的出版选题中,强调如下三个基本原则。

(1) 适应发展阶段需求的理论针对性

我国交通进入转型发展的新阶段,对生态环境和城市人居环境的关注,要求在可持续发展理念指导下,研究绿色交通和新能源车辆推广的对策问题;在城市规划进入用地总量控制内涵式发展的背景下,需要正确处理土地再开发引发建成区交通需求增长与交通基础设施难以大规模扩展的矛盾;城镇化进入城市群发展阶段,要求从城市群视野整合综合交通体系,调整中心城交通模式,以适应功能布局的演化。

(2) 符合国际交通理论发展趋势的科学技术原创性

在交通网络流分析和交通行为分析等传统领域的研究日益深化;大数据和复杂性理论的交融对交通理论变革产生了重要的推动作用;城市规划理论关注点从“位空间”转向“流空间”,地理学的关系转型和对空间中行为研究等方面提供了丰硕的成果借鉴。整个学科体系正在出现变革的趋势。

(3) 适合中国国情特点的实践探索性

城市交通战略、政策和规划并非单纯的技术问题,而是一种科学发展观和公共政策的体现。正因为如此,在特定管理制度架构下的实践探索,具有理论和技术研究所不可替代的作用。

中国交通的快速发展迫切需要与之适应的理论与技术支持,中国交通的实践又为相关理论与技术的变革提供了成长的“土壤”。面对发展与变革,不必苛求体系的完美。研究和实践中的百花齐放,必然带来中国交通科学与技术领域的万紫千红。



2016 年 4 月

# 前言

## FOREWORD

伴随社会发展和技术进步,交通被赋予越来越深刻的内涵。特别是在城市交通领域,交通的研究对象已经从传统的技术系统,拓展为社会—技术系统。这促使城市交通逐渐从学科交叉走向交叉学科,城市交通学正在逐步形成独立的完整学科架构。

城市交通学强调采用多学科的思维和系统论方法来研究城市与交通的协调可持续发展问题,所研究的领域既包含了采用新视角和新理念重新审视城市交通规划、公交运行管理、交通网络构建等传统领域的问题,也包含了从传统社会管理走向社会治理过程中所面临的新问题,同时还将城市交通的空间研究范围从相对封闭的城市空间,扩展到都市圈、城市群范围。

城市交通学首先力图重新定义城市交通问题,资源和环境约束成为发展的重要前提,交通需求更加注重以人为本的本质属性,可持续发展的理念对于交通规划和管理和指导作用受到高度关注,交通政策在对策体系中的总纲地位需要强化,组织城市高效、安全、低耗运行的目标需要转化为对策体系中的各项具体管理指标,信息化的深刻影响正在被逐步认识。

对于城市交通所涉及的行为机理和系统演化机理,基于经济学原理解释,以及引入心理学原理的发展阶段之后,社会学原理正在被逐步导入,一种复合机制的分析正在展现出更加合理的说明能力。

城市交通的载体是交通网络,城市交通对策的落脚点和作用效果也体现在交通网络之中。但是,城市交通学并不把交通网络作为一个孤立的研究对象,而是将其视为城市生命体的有机构成。也就是说,交通网络自身形态的演化,需要从城市的发展过程中加以认识;交通网络状态的变化,需要从城市空间活动和空间要素集聚过程中加以剖析;城市交通网络的效能,要从对城市经济、社会活动的影响角度加以评估。

城市交通学目前还不是一个成熟的学科,尽管中国城镇化过程对其产生了迫切

的需求,但是从传统交通工程学科中破茧而出,还需要许多艰苦的研究工作和社会实践。因此,本书所讨论的内容,更多的是为了抛砖引玉,期待不同学科背景的研究者加入到城市交通学的队伍中,共同推进学科的创新。

编 者

2018 年 10 月

# 目 录

## CONTENTS

总序

前言

|          |                            |    |
|----------|----------------------------|----|
| <b>1</b> | 绪论 .....                   | 1  |
| 1.1      | 城市交通学的提出背景 .....           | 2  |
| 1.2      | 城市群主体形态的几类交通初释 .....       | 3  |
| 1.3      | 建立城市交通学的基本思考 .....         | 4  |
| 1.4      | 城市交通学应当深入研究和关注的焦点 .....    | 5  |
| 1.5      | 相关学科研究城市交通的视角和内容 .....     | 6  |
| 1.6      | 多学科思维系统论方法的城市交通学 .....     | 9  |
| <b>2</b> | 城市和城镇化 .....               | 11 |
| 2.1      | 城市与工业化 .....               | 12 |
| 2.1.1    | 城市的形成与发展 .....             | 12 |
| 2.1.2    | 交通与城市发展的互动关系 .....         | 13 |
| 2.1.3    | 工业时代出现的城市交通问题 .....        | 16 |
| 2.2      | 中心城市都市圈的形成 .....           | 16 |
| 2.2.1    | 都市圈的形成 .....               | 16 |
| 2.2.2    | 都市圈空间结构的演化 .....           | 19 |
| 2.2.3    | 都市圈与城市、城市群的区别 .....        | 21 |
| 2.3      | 城市群与国家竞争力 .....            | 22 |
| 2.3.1    | 城市体系内在联系结构 .....           | 22 |
| 2.3.2    | 城市群在国家社会经济发展中的战略地位 .....   | 24 |
| 2.3.3    | 发达的综合交通系统是城市群发展的重要支撑 ..... | 29 |
| 2.4      | 交通枢纽城市 .....               | 33 |

|          |                             |           |
|----------|-----------------------------|-----------|
| 2.4.1    | 交通区位与城市功能 .....             | 33        |
| 2.4.2    | 枢纽城市的兴起与变迁 .....            | 35        |
| 2.4.3    | 枢纽功能与城市功能的冲突与协调 .....       | 37        |
| 2.5      | 我国的新型城镇化 .....              | 42        |
| 2.5.1    | 传统城镇化与新型城镇化 .....           | 42        |
| 2.5.2    | 新型城镇化对城市交通的影响 .....         | 43        |
| 2.5.3    | 新型城镇化对城市交通规划技术体系的影响 .....   | 45        |
|          | 参考文献 .....                  | 46        |
| <b>3</b> | <b>城市交通发展历程和问题的回顾 .....</b> | <b>49</b> |
| 3.1      | 城市交通发展的历史回顾 .....           | 50        |
| 3.1.1    | 世界城市交通发展历程 .....            | 50        |
| 3.1.2    | 我国城市交通发展历程 .....            | 53        |
| 3.2      | 相关学科对城市交通的研究 .....          | 54        |
| 3.2.1    | 城市交通学与社会科学 .....            | 55        |
| 3.2.2    | 城市交通学与地理学 .....             | 57        |
| 3.2.3    | 城市交通学与规划学 .....             | 60        |
| 3.2.4    | 城市交通学与生态科学 .....            | 62        |
| 3.2.5    | 城市交通学与经济学 .....             | 64        |
| 3.2.6    | 城市交通学与其他学科 .....            | 65        |
| 3.3      | 与城市相关的不同类型的交通 .....         | 66        |
| 3.3.1    | 城市交通本质 .....                | 66        |
| 3.3.2    | 都市圈交通 .....                 | 68        |
| 3.3.3    | 城市群内的城际交通 .....             | 73        |
| 3.3.4    | 长途运输 .....                  | 78        |
| 3.3.5    | 城市物流 .....                  | 83        |
| 3.4      | 我国新常态发展下的城市交通 .....         | 91        |
| 3.4.1    | 经济新常态对城市交通发展的新要求 .....      | 92        |
| 3.4.2    | 当前城市交通发展的常态及存在问题 .....      | 93        |
| 3.5      | 城市交通的经济政策 .....             | 96        |
| 3.5.1    | 交通经济政策的理论基础 .....           | 96        |
| 3.5.2    | 道路拥挤收费政策 .....              | 98        |
| 3.5.3    | 公共交通的经济政策 .....             | 103       |
|          | 参考文献 .....                  | 106       |

|          |                       |     |
|----------|-----------------------|-----|
| <b>4</b> | <b>城市交通学的内涵</b>       | 107 |
| 4.1      | 城市交通研究的发展历程           | 108 |
| 4.2      | 城市交通学研究的若干重点问题        | 110 |
| 4.2.1    | 以城市群为核心的新型城镇化发展背景     | 110 |
| 4.2.2    | 以公共交通优先发展为理论基础        | 112 |
| 4.2.3    | 以城市交通网络的构建与运行为理论核心    | 114 |
| 4.2.4    | 大数据信息化为城市交通学的研究带来了机遇  | 120 |
| 4.3      | 城市交通学的研究目标和对象         | 122 |
| 4.3.1    | 城市交通的关注点              | 122 |
| 4.3.2    | 城市交通相关的法律法规体系         | 126 |
| 4.3.3    | 城市交通相关的标准体系           | 127 |
| 4.3.4    | 支持城市交通的公共资金           | 128 |
| 4.3.5    | 城市交通的票价政策             | 130 |
| 4.4      | 城市交通学的研究方法            | 131 |
|          | 参考文献                  | 133 |
| <b>5</b> | <b>城市交通网络的构建和运行</b>   | 135 |
| 5.1      | 城市交通网络的层次结构           | 136 |
| 5.1.1    | 城市交通基础设施网络            | 137 |
| 5.1.2    | 城市交通路权分配网络            | 139 |
| 5.1.3    | 公交服务网络                | 143 |
| 5.2      | 城市交通网络的技术构建           | 148 |
| 5.2.1    | 城市交通网络的构成要素           | 148 |
| 5.2.2    | 地面道路系统                | 150 |
| 5.2.3    | 快速路系统                 | 154 |
| 5.2.4    | 公共交通系统                | 157 |
| 5.2.5    | 停车系统                  | 161 |
| 5.3      | 城市交通网络的空间延展           | 168 |
| 5.3.1    | 都市圈、城市群、城市网络与城市交通网络延展 | 168 |
| 5.3.2    | 城市交通网络在都市圈内的延展        | 169 |
| 5.3.3    | 城市对外交通枢纽的布局           | 178 |
| 5.3.4    | 城市交通网络与对外交通枢纽的衔接      | 181 |
|          | 参考文献                  | 184 |

|          |                          |     |
|----------|--------------------------|-----|
| <b>6</b> | <b>城市公共交通优先发展</b>        | 187 |
| 6.1      | 中国城市交通模式的战略抉择            | 188 |
| 6.1.1    | 我国公共交通发展的社会经济背景、历程、特征和问题 | 188 |
| 6.1.2    | 城市公共交通优先发展的内涵            | 193 |
| 6.1.3    | 城市公共交通优先发展存在的问题          | 196 |
| 6.1.4    | 城市公共交通优先发展的战略定位及意义       | 200 |
| 6.2      | 地面公交的组织                  | 201 |
| 6.2.1    | 公共汽(电)车运营组织概述            | 201 |
| 6.2.2    | 土地利用、道路网与地面公交的运营组织       | 202 |
| 6.2.3    | 停车与公交发展的适配性              | 205 |
| 6.3      | 轨道交通建设                   | 208 |
| 6.3.1    | 城市轨道交通发展与规划              | 208 |
| 6.3.2    | 城市轨道交通的组织模式特点            | 213 |
| 6.3.3    | 城市轨道交通规划问题的相关思考          | 216 |
| 6.4      | 出租汽车服务                   | 219 |
| 6.4.1    | 出租汽车的概念                  | 219 |
| 6.4.2    | 出租汽车发展历程                 | 221 |
| 6.4.3    | 出租汽车行业发展的关键问题            | 223 |
| 6.4.4    | 移动互联网背景下网约车发展            | 226 |
| 6.5      | 其他公共交通服务方式               | 228 |
| 6.5.1    | 水上巴士                     | 228 |
| 6.5.2    | 公共自行车与共享单车               | 229 |
| 6.5.3    | 居住社区公交                   | 237 |
| 6.5.4    | 定制公交                     | 239 |
| 6.5.5    | 单位班车                     | 240 |
| 6.5.6    | 校车                       | 241 |
| 6.6      | 城市公交枢纽                   | 242 |
| 6.6.1    | 城市交通枢纽的定义、功能及分类          | 243 |
| 6.6.2    | 城市公交枢纽规划选址原则             | 244 |
| 6.6.3    | 城市公交枢纽内部交通组织             | 245 |
| 6.7      | 城市公交服务水平的评价方法            | 248 |
| 6.7.1    | 国内外公交优先发展评价指标体系的现状问题     | 248 |
| 6.7.2    | 以通勤出行公交分担率为核心综合评价公交优先发展  | 250 |
|          | 参考文献                     | 254 |

|          |                       |     |
|----------|-----------------------|-----|
| <b>7</b> | <b>城市交通与信息化</b>       | 257 |
| 7.1      | 城市交通信息的体系化视角          | 258 |
| 7.2      | 交通信息化基础性分系统发展评述       | 259 |
| 7.2.1    | 道路交通管理系统              | 259 |
| 7.2.2    | 公共交通管理与服务系统           | 260 |
| 7.2.3    | 智能停车管理与服务系统           | 261 |
| 7.2.4    | 交通综合信息平台              | 262 |
| 7.2.5    | 交通出行综合信息服务系统          | 264 |
| 7.2.6    | 交通运行态势研判和决策支持系统       | 265 |
| 7.2.7    | 交通信息化发展的五个趋势          | 266 |
| 7.3      | 公众的交通信息需求与服务          | 267 |
| 7.3.1    | 交通信息服务对出行行为的影响        | 267 |
| 7.3.2    | 公众出行信息服务需求分析          | 269 |
| 7.4      | 交通系统自身的技术提升           | 272 |
| 7.4.1    | 车联网技术                 | 272 |
| 7.4.2    | 先进信号控制技术              | 274 |
| 7.4.3    | 个人城市交通系统              | 275 |
| 7.5      | 交通规划与管理中的决策支持         | 276 |
| 7.5.1    | 基于交通模型技术的决策分析         | 276 |
| 7.5.2    | 基于交通仿真分析技术的决策分析       | 279 |
| 7.5.3    | 大数据环境下基于“证—析”的决策分析    | 281 |
| 7.6      | 城市交通信息化的顶层设计          | 284 |
| 7.6.1    | “网络化对策”背景下的交通信息化顶层设计  | 284 |
| 7.6.2    | 城市交通信息平台的顶层设计         | 286 |
| 7.6.3    | 城市交通信息化建设内容           | 289 |
| 7.7      | 交通信息化的政府引导和市场机制       | 291 |
| 7.7.1    | 政府推进交通信息化建设           | 292 |
| 7.7.2    | 交通信息化建设市场化模式的发展       | 296 |
|          | 参考文献                  | 298 |
| <b>8</b> | <b>当代城市交通几个问题讨论</b>   | 301 |
| 8.1      | 交通污染和节能               | 302 |
| 8.1.1    | 城市交通对大气污染的影响          | 302 |
| 8.1.2    | 不同功能及不同使用条件下城市交通的污染情况 | 303 |
| 8.1.3    | 城市交通节能措施              | 308 |

|       |                            |     |
|-------|----------------------------|-----|
| 8.2   | 我国城市停车问题与对策思考 .....        | 312 |
| 8.2.1 | 城市停车问题与症结 .....            | 312 |
| 8.2.2 | 城市停车综合治理对策 .....           | 314 |
| 8.3   | 交通安全 .....                 | 315 |
| 8.3.1 | 我国城市交通安全问题 .....           | 316 |
| 8.3.2 | 我国大城市中小学生的交通安全现状 .....     | 320 |
| 8.3.3 | 大型公共活动的交通安全服务 .....        | 324 |
| 8.4   | 健全政策法规机制,推进城市交通综合治理 .....  | 328 |
| 8.4.1 | 当前城市交通工作面临的问题 .....        | 329 |
| 8.4.2 | 健全政策法规,推动理念落地 .....        | 329 |
| 8.4.3 | 完善体制机制,落实工作保障 .....        | 331 |
| 8.5   | 交通知识教育与宣传 .....            | 332 |
| 8.5.1 | 交通知识教育与宣传的背景 .....         | 332 |
| 8.5.2 | 行人与驾驶员城市交通知识教育热点问题举例 ..... | 333 |
|       | 参考文献 .....                 | 335 |

# 1 | 绪 论

- 1.1 城市交通学的提出背景
- 1.2 城市群主体形态的几类交通初释
- 1.3 建立城市交通学的基本思考
- 1.4 城市交通学应当深入研究和关注的焦点
- 1.5 相关学科研究城市交通的视角和内容
- 1.6 多学科思维系统论方法的城市交通学

“城市交通学”是本书力图向各位读者介绍的一门新兴交叉学科,相比传统的交通运输工程(学科代码:0823),它更强调采用多学科的思维和系统论方法来研究城市与交通的协调可持续发展问题。

为了让读者快速了解本书的核心思想并在后期阅读中逐步深入理解本书的主要内容,本综述进行如下组织:

首先,既然交通运输工程学科在我国的发展已有多年沉淀,并在一定的历史时期发挥了重大作用,且其二级学科(如“交通运输规划与管理”)中也涉及城市内部的交通规划与工程技术问题,为什么还要专门针对“城市交通学”进行大讨论?因此,综述中首先阐述了城市交通学提出的背景,并阐述了建立城市交通学的基本思考。

其次,从资源环境约束下的城市发展和城镇化发展、城市交通需求的再认识、可持续发展理念、城市交通政策等角度出发,介绍了相关学科、不同视角对城市交通的认识,并旗帜鲜明地提出城市交通学的内涵:服务于人的需求,组织城市交通高效、安全、低耗(低能耗低排放)与可持续运行。

最后,论述了城市交通学与城市科学及其范畴内其他学科的关系,并基于这一关系确定了城市交通学自身的研究对象(城市交通网络的构建和运行)、研究特征、研究方法和研究目标等。总而言之,以城市交通学的视角研究城市交通问题,既要注重工程技术,又要注重与政治、法律、经济、社会等学科的相关关系。

## 1.1 城市交通学的提出背景

(1) 当下,针对城市交通焦点问题(如交通拥堵、交通污染、交通安全等)的研究方法,往往跳不出“头痛医头,脚痛医脚”这一就事论事的思维方式去探寻问题并寻求对策,缺乏总体构思与全局统筹,往往治标不治本,不能积极有效地适应经济社会发展的要求。

(2) 城市规划偏重要素的布局研究,与制度建设和交通运行有机关联不足。尽管“公交都市”、交通引导开发(Transit Oriented Development, TOD)等理念早已应用于研究城市功能布局、引导土地集约利用,但由于政策法规的支持能力,以及交通网络高效运行的重要性在城市规划编制阶段未被给予足够的重视,加之土地、投融资等相关制度尚不完善,建成后运行的实际效果与最初的规划预期往往存在显著差距。

(3) 土木工程师们倾向于依赖工程建设措施或者局部地区的技术解决方案来研究应对城市交通问题,造成整体上的失衡。特别是以小汽车为服务对象,旧城改造大拆大建,强调大街区、宽马路的发展模式,不仅不能从根源上解决问题,反而使得形势更为恶化、矛盾更加尖锐。

(4) 大交通的从业者倾向以交通运输行业管理(铁路、公路、民航、水运等)的思维方式来研究城市交通,忽略法律、法规、政策、技术标准以及设施和服务的有机对接,往往导致