

URP 城乡规划

URBAN AND RURAL PLANNING

中国建筑工业出版社

复旦规划建设建筑设计研究院

联合主编

城市交通

新时期特大城市综合交通体系规划研究

区域整合背景下的综合交通发展战略和对策

城市绿色交通规划体系及编制要点

交通引领下的城市空间战略与交通规划

面向低碳城市规划的土地利用及交通集成模型

交通、停车与TOD

03

中国建筑工业出版社

城乡规划

联合主编单位:

中国建筑工业出版社
复旦规划建筑设计研究院

协编单位:

复旦大学城市经济研究所
复旦大学城市规划与发展研究中心

编委会主任: 陈秉钊

顾问编委 (按姓氏笔画为序):

王仲谷	王战	王景慧	王静霞	邓述平	卢济威	全永荣	朱自喧	何镜堂
吴良镛	李德华	邹德慈	周千峙	郑时龄	柯焕章	耿毓修	崔功豪	黄富厢
彭一刚	葛剑雄	董鉴泓	董黎明	蔡镇钰	戴复东			

编委 (按姓氏笔画为序):

马林	尹稚	方创琳	王富海	王世福	王建国	王海松	王祥荣	王唯山
王缉慈	冯现学	冯意刚	司马晓	刘奇志	华伟	吕斌	孙施文	朱子瑜
朱光辉	朱喜钢	苏海龙	余柏椿	吴之凌	吴志强	吴唯佳	张乐天	张兵
张京祥	张杰	张松	张泉	张晖明	张鸿雁	李晓江	李迅	李和平
杨保军	杨贵庆	杨新海	邱跃	邹军	陆锡明	陈天	陈家宽	陈锋
周伟林	周岚	林坚	郑成华	金广君	俞斯佳	俞滨洋	胡俊	赵万民
唐子来	唐晓峰	袁奇峰	章仁彪	黄亚平	雷翔	谭纵波	戴星翼	

主 编: 陈秉钊

副主编: 王新军 陆新之 万 勇

本期审稿: 全永荣

编辑部主任: 黄 翊

编 辑: 李书音 沈志联 周蜀泰

责任编辑: 焦 扬

装帧设计: 冯彝净

编辑: 《城乡规划》编辑部

收稿邮箱: cityplanning@vip.sina.com

北京编辑部: 01058337108

地址: 北京市三里河路9号中国建筑工业出版社新楼903室

邮编: 100037

上海编辑部: 021-65104410

地址: 上海市国泰路127号复旦大学国家科技园2号楼4楼复旦规划建筑设计研究院

邮编: 200433

出版单位: 中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

城乡规划——城市交通 / 《城乡规划》编委会编. —北京:

中国建筑工业出版社, 2011.

ISBN 978-7-112-13285-0

I. ①城… II. ①城… III. ①城乡规划: 交通规划—中国
IV. ①TU984.191

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 109245 号

城 乡 规 划

——城市交通

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 12 字数: 420 千字

2011 年 9 月第一版 2011 年 9 月第一次印刷

定价: 38.00 元

ISBN 978-7-112-13285-0

(20716)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

出版前言

进入 21 世纪以来,中国经济持续高速增长,城市化、工业化进程显著,“十二五”时期更是中国城镇化的重要机遇期和矛盾凸显期。中国模式下的快速城镇化进程、独特的机动化发展态势以及举世罕见的基础设施建设速度和规模都使城市交通成为当前的热点议题。城市人口增多、城镇化水平提高和城市群发展将大大拉动城市交通需求。与此同时,交通拥堵、环境污染、交通安全以及能源消耗等问题也日益严峻,成为制约城市经济发展及人民生活水平提高的瓶颈。

为了应对我国城市交通发展面临的形势与问题,国家“十二五”纲要提出要统筹各种运输方式发展,构建综合交通运输体系,以适度超前的交通建设带动城镇和经济发展。“十二五”期间,国家将城市轨道交通作为城市基础设施建设领域的投资重点,同时着重强调优先发展公共交通,体现出对城市公共服务的导向作用。持续推进大规模轨道交通建设,逐步完善城市公共交通系统,大力推行低污染、低能耗交通方式以及整体优化、集约利用土地利用与城市交通体系等途径成为城市向资源节约、环境友好模式发展的必然选择。

他山之石,可否攻玉。在这些方面,西方发达国家不乏先进经验和借鉴,但这些方法措施究竟能否成为医治我国特定发展条件下城市交通难题的一剂良药,不仅需要专业理论和规划,也要求城市管理者们转变思路,从财政支持、资源配置、政策扶持等方面提供支持和保障,更需要提高全民意识及全社会共同努力。

《城乡规划》作为我国城乡规划建设领域中一个多学科、多视角、国际化的崭新学术交流平台,希望能够汇聚各界专家,熔铸学术智慧。针对当前的时政热点、学术焦点、民生重点,以“经世济用”的学者情怀和学术前瞻性、洞察力,精心组织编排每一专辑,以期对新时期城乡规划理论研究、实践探索乃至政府决策有所助益。

汇集多方智慧,共谋城乡发展。是为前言。

《城乡规划》编辑部
2011 年 7 月 11 日

URP 城乡规划

URBAN AND RURAL PLANNING

汇集多方智慧
共谋城乡发展

中国建筑工业出版社
复旦规划建筑设计研究院

联合主编



下辑关注：当代中国城市变迁

“城市形态变迁”
“城市体系的演进”
“城市文化、城市文明与城市变迁”
“城市移民”

当代中国城市变迁：我国城市发展历程的回顾、分析与展望

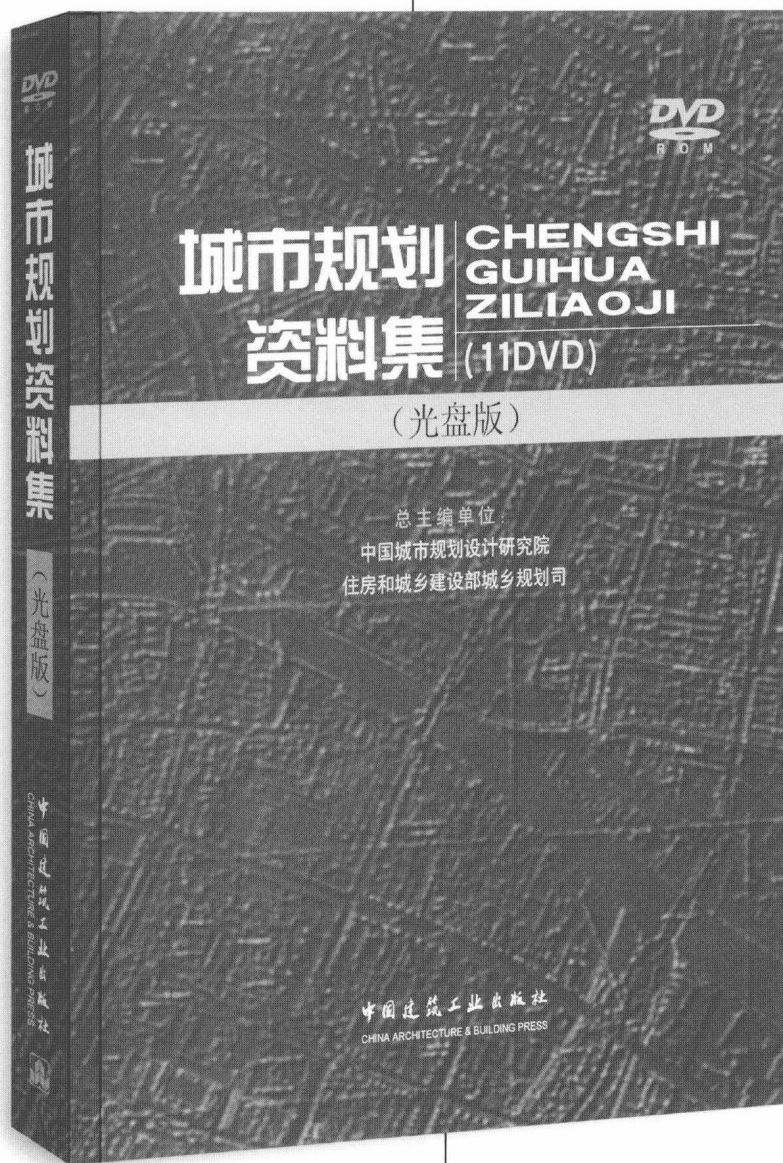
改革开放以来，我国经济社会发生了翻天覆地的变化，一个现代化的中国正在崛起。而城市作为社会的载体，在这一过程也受到深刻的影响，其类型、职能、空间分布、人口结构和数量、城市网络体系、城市文化等都发生了巨大变化。对当代中国城市的发展轨迹进行全面的回顾、客观的分析和科学的展望，具有重要的学术意义和现实意义，为中国城乡建设和健康、快速的发展提供科学依据和引导。敬请关注《城乡规划》下辑：当代中国城市变迁专辑。

- ☆ 汇聚各界专家 熔铸学术智慧
- ☆ 解析当前时政热点、民生重点、学术焦点
- ☆ 构建城乡规划建设领域多学科、多视角的综合学术平台

我国规划界享有“天书”之誉的

城市规划资料集

隆重推出光盘版



规划师的“移动数据库”
随时随地检索下载，海量信息尽在掌握

目 录

本辑导读/	001
-------	-----

纵观·综述

新时期特大城市综合交通体系规划研究/李朝阳	005
中国城市群的动力性：趋势与机遇/杨家文 方创琳 宋歌 文； 邵玲 译	013
区域整合背景下的综合交通发展战略和对策/曹国华	021
城市绿色交通规划体系及编制要点/过秀成 孔哲 窦雪萍 等	029
我国城市综合交通体系规划发展刍议/刘冰	034

实践·求索

城市公共交通发展纲要编制方法研究 ——以青岛市为例/马清 牛雨 徐泽洲	037
交通引领下的城市空间战略及交通规划/杨涛 叶斌 杨明 等	046
城市交通综合体的规划与实践/汤宇卿 董贞志	053
武汉市轻轨沿线土地利用结构及交通接驳分析/黄正东	061
虹桥枢纽和虹桥商务区综合交通发展研究/陈必壮 李娜 刘明姝	069
基于TOD核心理念的城市地下空间规划模式探讨/朱良成 路姗 束昱	075
温州城市交通困境与近期实施对策/杨介榜 谢军 周昌标 等	083
浅谈温州城市空间结构与交通出行空间分布的关系/谢军 卢应东 杨介榜	093

借鉴·启示

1978~2008年渥太华快速公交(BRT)系统的发展评估报告/ Sami Al-Dubikhi Paul Mees 文；陈鹏 译；潘海啸 蒋晗芬 审校	102
面向低碳城市规划的土地利用及交通集成模型/高圣义	112
交通、停车与TOD/James M. Daisa 王新军 苏海龙 等	123

北美国家的交通减排策略及交通排污评价模型浅析/ 吴稼豪 宋兵	131
---	-----

新技术·新视角

客流预测技术在城市轨道交通规划中的应用/蒋晗芬	141
动态交通分配在通往金門大桥南侧的多伊尔大道上的快速 应用和检验/Elizabeth Sall Ido Juran Michail Xyntarakis 等文; 邵玲 译;曹娟娟 潘海啸 审校	148
快速道路交通运行状况实时分析及短期预测的动态交通仿 真模型研究/周溪召 智路平	156

会议

“面向未来的城市规划与交通发展研讨会”会议报告 摘录/《城乡规划》编辑部	163
---	-----

杂谈·随想

关于解决城市交通拥堵问题的思考/陆化普	171
城市交通与绿色城市化/潘海啸	174
“更绿色,更伟大”的城乡规划/周江评 易晓峰	176
城市化与可持续发展,创造城市美好未来!/焦国安	179

CHINA-UP 专栏

本辑导读

既受内部系统相互依存与制约关系影响，也与外部环境有密切关系。杨介榜等从道路设施、公共交通、停车系统以及交通管理等方面来认识温州城市交通存在的问题，分析形成的主要原因，并提出解决的主要对策。

国外城市交通规划理论方法创新可供借鉴的经验

20 世纪 60 ~70 年代，西方国家小汽车的普及和滥用导致世界石油危机，美国与加拿大等北美国家城市规划界和交通规划界进行了深刻反思，并且上升到了立法层面努力推动公交优先，矫正小汽车的无节制滥用。在立法方面，有 1964 年的《城市公共交通法》(Urban Mass Transportation Act of 1964)、1970 年的《城市公共交通援助法》(The Urban Mass Transportation Assistance Act of 1970)、1978 年的《联邦公共交通法》(The Federal Public Transportation Act of 1978)、1991 年的《综合地面交通效率法》(Intermodal Surface Transportation Efficiency Act of 1991，即著名的“冰茶”法案)(ISTEA)和 1998 年的《21 世纪交通平衡法》等等。萨米·阿杜比和保罗·米斯以渥太华快速公交(BRT)系统近 30 年发展历程分析了有关公交方面的立法在推动城市出行机构改善上所取得的实际成效。

在理论构建方面，先后提出了精明增长、紧凑城市、新城市主义、公共交通引导城市开发(Transit-Oriented Development, TOD)、联合开发等理论模式。在规划实践方面，对上述理论创新进行了较为广泛的实证试验和研究，交通体系规划特别是公共交通规划在城市规划编制中得到日益重视，甚至将城市战略规划、结构规划或总体规划干脆转变为“交通与土地使用整体规划(Transportation and Land-use Intergrated Planning)”(杨涛等)。

强化交通对城市土地使用的导向作用

交通是现代大城市发展过程中极其重要的要素之一。它无论对城市在区域中的地位、城市经济发展潜力和能力、城市发展规模，还是对其发展形态、结构、效率、品

本辑以城市交通规划为主题。为推动深度的研究，其中有些文章篇幅较长，为让读者能在较少时间内了解主要内容，编者作此导读性的综述。所及文章标注作者姓名，以方便读者追索原文。

我国城市交通规划面临的主要问题与变革思考

刘冰从交通规划编制思路与方法、规划内容、规划程序及交通技术应用四个方面指出当前我国城市交通规划面临的主要问题。以问题为导向的“需求追随型”交通规划传统理念与市场体系，以及现行交通规划编制工作体制，已不足以应对我国大城市交通发展在当前特殊的城市机动化和城市化的背景下所面临的挑战。城市交通拥堵、交通环境日渐恶化，面对严峻的交通问题，各地政府也在转变思想，对交通规划的基本理念、战略方向与目标、规划编制内容作相应变革。住房和城乡建设部制定了《城市综合交通体系规划编制导则》，成为今后我国城市综合交通规划编制的重要的指导性文件。

李朝阳从我国特大城市交通面临的能源、环境危机以及对于经济社会发展的“瓶颈”组织影响入手，提出构筑资源节约、环境友好的综合交通系统已成为当前的重要课题。并认为要打造人性化的、宜居的生活环境，而当务之急是转变交通发展观，从规划、建设、管理多个层面入手，更新特大城市交通发展思路，解决或缓解交通公害问题，很有现实意义。

城市交通是一个高度开放的随机服务系统，系统运行

质和市民生活质量、环境品质等均具有至关重要的影响。在城市规划过程中,交通基础设施供给模式、供给方向和规模对城市功能布局的引领与导向作用是不容忽视的,交通规划师要学会与城市规划师沟通和合作,运用好这一作用杠杆(杨涛等)。

城市高速公路、高速铁路以及城市轨道交通、快速公交等大型交通基础设施的大规模建设,不仅使交通网络能力得到了提升,也极大地改变了社会经济发展格局和人的活动规律,促使城市空间结构与城市综合交通体系结构相应调整。而我国城市的空间拓展和结构调整,也为有效运用“交通先导”策略、合理引导城市发展创造了难得的机遇(刘冰)。

杨涛等以南京市总体规划为例,从交通与城市空间的互动响应、综合交通体系发展愿景目标、交通引领下的城市空间战略、制定差别化交通分区引导新策略等方面进行阐述,提供了一个交通引领下的城市空间战略和交通规划理论线索和实用框架。谢军等以温州为例,阐述了城市空间结构与交通出行空间分布之间的互馈耦合关系,并提出了一些利用交通规划改善城市空间结构方面的建议。

优先发展公共交通

环保意识的觉醒,使人们逐渐意识到私人小汽车交通需求过度膨胀对于城市经济社会的负面作用,近年来在大力推进“公交优先”,合理引导小汽车使用方面已经带来了一些改变。有轨快速客运系统(包括地铁和轻轨)作为一种环境友好型的解决城市交通问题的交通模式正在被大力推广(杨家文等)。优先发展公共交通是城市交通发展的必由之路,公共交通地位的提升,特别是大型公共交通走廊的建设将引导城市结构的整体优化(汤宇卿等)。

在中国快速城市化、机动化、城市空间不断扩展的背景下,北京、上海、广州、南京等一些大城市已经先行一步,发展了一条甚至多条地铁和轻轨线,建立了庞大的轨道系统。一些城市也已经认识到发展公共交通的重要性,积极进行探索和实践。为确保公交优先发展得到有效落实,青岛市结合实际编制了《青岛市城市公共交通发展纲要》,力求从政策支持、规划编制、组织实施等方面,提出确实可行的一整套措施。纲要是在轨道交通建设尚未启动的背景下提出的,通过纲要的编制,将形成今后一个时期指导制定公共交通规划、交通政策和实施计划的纲领性文件,同时对市政府加快轨道交通建设的决策起到了重要作用(马清等)。

武汉市的轨道交通建设处于起步阶段,武汉市轻轨线(轨道交通1号线)一期近10km的线路自2004年开

通以来,其站点并未显现对周边土地利用的强力带动作用。这说明尽管轨道交通对土地利用有导向作用,但关键还在于如何正确认识这二者之间的互动规律,在实践中坚定不移地去运用TOD模式,这需要城市规划行政主管部门乃至政府高层决策者的正确决策和一系列保障措施。当然,也应注意到对不同的城市而言,交通对土地利用的影响程度是有差别的。目前,武汉市的轻轨和常规公共汽车的换乘处于初级、粗放阶段,强化换乘枢纽建设,实现无缝换乘或近距离无障碍换乘应是进一步完善的主要目标(黄正东)。

Sami Al-Dubikhi 和 Paul Mees 分析了城市中公共交通的作用和快速公交(BRT)系统在城市交通系统中的地位。他们发现BRT系统并不是渥太华公共交通系统成功的主要原因,其成功关键是在20世纪70年代出台的一系列改变小汽车出行与公共交通出行便捷性的综合政策。与那些应用于公共交通系统核心部分的精密技术相比,这些政策更应成为以降低对小汽车依赖性为导向的城市的规划重点。这对我国发展快速公交系统具有很好的借鉴意义。

大力倡导绿色交通

我国城市国民经济和社会发展正处于持续快速增长阶段,居民对出行的舒适性、方便性和快捷性提出了更高的要求。在城市可持续发展的指引下,各城市均积极开展高品质和集约化交通发展实践探索。众多城市规划和综合交通规划均强化了绿色交通战略理念。新一轮城市综合交通规划导则和编制办法中也特别强调了城市综合交通体系规划应倡导绿色交通战略。

过秀成等人的文章就“绿色交通的战略目标和规划指标体系”以及“绿色交通规划编制要点”等问题提出了颇有价值的见解。绿色交通规划体系应对城市空间结构与用地开发、交通方式结构、交通基础设施建设以及交通运行组织管理全面响应。为此,应从交通政策、运输系统规划、交通设施配置和交通运行组织四方面设计绿色交通规划体系。绿色交通规划编制也应该包含这四方面的内容,同时规划方案的制定也应突出系统改造和整体优化的思想。

城市交通结构的改善是一个长期的过程,在规划中不宜盲目搬用一些生态示范城市的绿色交通比例,而应系统地分析研究机动化、空间结构、交通供给以及城市政策等多种因素的影响,从而制定出切合实际的发展目标。而且,倡导绿色交通不等于限制机动化的发展,而是对各种交通的时间、空间资源利用进行合理配置,并加强其交通影响评估和交通环境的改善措施。为了强化

多模式的机动性管理，应不断进行交通技术及政策的创新与探索（刘冰）。

TOD 模式

TOD 模式作为新城市主义规划思潮的一项具体实践，其实质主要反映了土地使用与交通系统的协调发展关系。

虽然 TOD 的产生缘于美国城市低密度、郊区化的发展模式，私人汽车的大量使用造成城市交通拥堵、环境污染、能源耗费、社会分化以及城市的不断蔓延等。但是 TOD 对公共交通和慢行交通的鼓励、对土地集约利用和空间紧凑发展的促进、对人性化公共空间和地区复合发展的强调等核心理念，符合各个国家城市可持续发展的共同趋势（朱良成等）。尽管目前我国不少城市也已经开始发展 TOD 模式，但其实际应用还存在不少的困难。主要原因在于我国处于快速城市化的初期阶段，TOD 模式并没有得到广泛的接受，许多城市的总体规划没能很好地综合考虑交通系统规划，土地利用规划也不能很好地与交通系统规划相结合。还有众多以古城为基础发展起来的城市，它们的城市结构与形态已经基本定型，大刀阔斧地改造更加困难。因此要想真正使 TOD 模式在中国得到发展，不仅要借鉴国外的成功经验，更要取得政府各部门的大力支持。

在本辑中，朱良成等对 TOD 模式的实质内涵阐述得较为清楚。对 TOD 地下空间的交通设施、公共服务设施、市政公用设施规划以及综合防灾规划值得注意的问题也做了扼要说明，并对成功案例作了分析。

James M. Daisa 等概述了 TOD 模式及其与单一土地利用方式在交通和停车方面的差异，阐述了 TOD 模式和公共交通服务的交通和停车属性特征，重点探讨了 TOD 模式下交通和停车的规划与设计原则以及 TOD 性能的评估方法，详细地分析了 TOD 发展过程中的各种阻碍因素和挑战，并有针对性地提出了五方面建议，对于 TOD 在我国的推广和健康发展有指导意义。

几大城市群的发育对综合交通体系规划提出新的要求

在中国，伴随着持续的城市化过程以及城市之间不断增强的联系，“城市群”作为一个新的框架被引入国家空间发展策略之中。我国已经形成和正在形成的十大城市群中，规模最大且已经形成城市群发展格局的城市群为珠三角城市群、长三角城市群和首都经济圈。这三大城市群均位于沿海地区，占全国 1.6% 的用地，却拥有 10.6% 的人口，GDP 占全国的 40%。三大城市群吸引了占全国 80% 的投资额，72% 的国家进出口贸易活动集中这三个区域

（国家发展和改革委员会，2005 年）。因此，这三大城市群预示着中国经济未来的发展轨迹（杨家文等）。

国家“十一五”规划（2006 ~ 2010 年）提出城市群的发展是优化经济快速增长和维持社会进步动力的国家策略。杨家文等通过与欧洲和美国的对比，研究了中国城市群的交通情况。他们发现在公路交通方式客货运输量的增长方面，中国与美国越来越相似，这反映了经济发展带来的机动性需求，但同时也将对能源消耗和空气污染造成不容忽视的影响。然而，中国也与美国和欧洲一样，将高速铁路作为下一时期交通机动性发展的策略，这个共同选择也表明了高速铁路在环境影响和经济效益上的优势。杨家文等提出通过减少地方经济间的市场壁垒实现经济一体化，建立从城市群首位城市到城市群内部其他核心城市的“2 小时通勤圈”，以及将重点转向轨道交通建设来重构中国城市群的机动性。

城市交通枢纽和城市综合体

城市综合体是目前城市（尤其是大城市）土地开发的一种新形式，它借助交通枢纽对于人流集散之利，通过混合开发有效降低跨区交通，并使客流的发生和吸引均沿集运交通干线布局，便于充分利用集运交通解决通勤问题，降低小汽车等个体交通出行的比例（汤宇卿等）。

汤宇卿和董贞志分析了城市综合体的发展趋势和对交通与城市的影响，提出依托城市公共交通枢纽节点的城市综合体是城市用地集约发展的一种新途径。通过综合体的建设，不仅可以实现各种交通方式与公共交通的衔接，方便居民换乘，扩大公共交通的服务范围，还可以作为片区的公共服务中心，既可以带动城市新区的发展，又可以作为老城区城市再开发的“催化剂”，以此为契机推进城市衰落片区的复兴。以公共交通为导向的集约的城市用地开发模式将促进城市走向未来低碳、可持续的发展之路。

陈必壮等人的文章以上海虹桥枢纽及虹桥商务区的规划为实例，全面介绍大型综合枢纽的需求分析以及各种运输方式的合理衔接关系，并就枢纽对周边地区土地使用的拉动作用作了分析。随着上海虹桥综合交通枢纽的建成，规划虹桥商务区作为整合上海区域服务的核心，促进上海区域性服务的西移，缩短与长三角其他城市地区的距离，减轻上海中心区的压力。

因此将虹桥枢纽定位为区域性的交通中心，必须重视枢纽对外交通与市内交通转换的集疏运交通，同时鉴于虹桥枢纽的规划体量，对枢纽集疏运系统必须优先保障。依托枢纽在上海市西部规划建设虹桥商务区，虹桥商务区的

用地规划规模不能超过地区交通系统的承受能力,商务区产生的交通必须通过综合交通规划引导,避免对集疏运系统的干扰,并实现虹桥商务区对上海西部郊区新城的带动作用。

土地利用模型

土地利用模型的理论架构基于经济学理论和行为科学理论。在实践上,土地利用模型必须能满足都市规划组织(Metropolitan Planning Organization, MPO)的实际需要,包括预测未来土地利用的性质、经济活动的数量、空间分布、土地及交通政策对住房市场的影响、住房与就业的平衡问题等,同时要考虑如何单独运行和与交通模型的整合。

在美国,交通规划部门基于法律的要求,必须在其区域交通计划(Regional Transportation Plan, RTP)中使用交通需求预测模型。UPlan 和 PECAS 是两个目前在美国加利福尼亚州广泛应用的土地利用模型。UPlan 土地利用模型能预测土地利用的类型和强度,为交通模型提供有关土地利用的输入,并计算与土地利用相关的温室气体排放总量。PECAS 是一个完全基于市场的城市模型,能用于分析交通和土地利用政策对经济和环境的影响,以及碳税对经济的影响,是低碳城市规划不可或缺的工具(高圣义)。

北美国家的交通节能减排策略及交通排污评价模型

北美交通方面(大部分来自于小汽车、卡车、公交车、火车和轮渡)排放的温室气体占到了排放总量的35%,而旧金山湾区则高达40%以上。所以,交通的尾气排放与城市空间结构、交通状况的关系研究十分重要。

众多国家在制定许多方面的政策时都考虑到了气候变化的重要性。美国的政府决策者早已认识到了土地利用与交通之间的重要关系,并出台了相关的法律文件来保证土地利用与交通规划之间的协调性。降低交通尾气污染物排放的策略方法可归纳为城市规划、交通战略、交通规划与政策和交通改善计划等方面。

城市规划、交通规划和交通工程工作者。也已逐渐认识到了交通温室气体排放和能源消耗的定量化计算的重要性,通过 Uplan 等概念性模型计算框架计算各种评价指

标。新的“3E”(Economy, Environment, Equity)的评价指标从交通有效性、出行公平性和环境保护性三个角度来评价交通规划的效果并实现“3C”(Continuing、Co-operative、Comprehensive)规划过程(吴稼豪等)。

技术决策支持

按照住房和城乡建设部对上报轨道交通建设项目的审批要求,前期必须编制轨道交通《线网规划》和《近期建设规划》,并同步提供《客流预测专题报告》。不同的两个阶段对客流预测技术、评价指标的详细程度有着不同的应用要求。事实上,客流预测的作用不仅仅是对规划方案的评价,其本身所揭示的客流形态特征也是规划方案架构的重要依据。因此,蒋晗芬指出,应该结合具体城市的轨道交通规划,对客流预测技术应用和交通评价作用进行深入的探讨和总结。

周溪召以上海延安高架快速路为典型研究对象,建立有效的动态仿真模型对快速道路交通运行状况进行实时分析及短期预测。将动态 OD 预测与行程时间预测结合起来,并形象化地进行模拟,以期为快速路交通运行状况的研究提供依据,为出行者路径选择、交警交通现场指挥、主管机构政策的制定提供依据。

Elizabeth Sall 等详细描述了对金门大桥以南的多伊尔大道进行的动态交通组织的快速实施和验证的过程,这个案例对我国的快速交通模拟技术有着很好的借鉴意义。

“面向未来的城市规划与交通发展研讨会”报告集锦

2010年8月9~10日,上海复旦规划建筑设计研究院与上海市城市规划设计研究院、加拿大 IRNO 公司、吴宋美加设计咨询(上海)有限公司共同主办了“面向未来的城市规划与交通发展研讨会”。

研讨会除主题发言外,共设有七个专题,分别为:①城市规划与交通体系规划;②城市交通与土地使用协调发展研究;③城市交通与土地使用一体化模型;④Emme 交通规划建模一体化应用;⑤城市综合交通体系;⑥绿色交通论坛;⑦其他事宜。共计32个专题发言,对会议主题进行逐一诠释,对城市交通规划进行深入讨论。30多位规划与交通领域的各位专家、学者分别做了专题报告,本编辑部简短摘录了马林、黄吉铭、敬东等部分报告人的讲话内容。

新时期特大城市综合交通体系规划研究

Research on Urban Comprehensive Transportation Planning for Megacities in New Era

李朝阳

1 引言

改革开放 30 年来,我国特大城市交通发展取得巨大成就,交通设施基本还清历史欠账,有些甚至做到适度超前,这有力地支撑了我国社会经济的健康快速发展。面对日益严峻的私家车洪流,我国特大城市纷纷斥巨资大力建设骨架道路,建成了“多层环路+放射”的快速路系统。面对日益增长的城际客货运需求,我国基本建成发达完善的高速公路系统。在经济发达地区,有些高速公路,如沪宁高速公路、沪杭甬高速公路等,由双向 4 车道扩容至双向 8 车道,进行了两轮建设。面对日益严峻的机非干扰,我国一些特大城市对自行车采取了限制措施,是给出路而不给方便,自行车道从道路横断面中剥离,但并没有提供分流性通道。面对日益严峻的交通堵塞,交通改善措施往往是利于机动车,而人行道和自行车道宽度越来越窄,行人过街时间越来越短。尽管我国特大城市一直通过增大交通设施建设投入、扩大交通设施供应来应对不断增长的客货运输需求,但交通堵塞状况日益严重,交通问题有增无减,交通公害反而日益成为比交通堵塞更严重的社会问题。因此,面对更趋复杂的特大城市交通供需矛盾,如何构筑资源节约、环境友好的综合交通系统已成为当前需要研究的重要课题。

2 特大城市交通危机

按照马斯洛关于需要的层次理论,人的需求由低到高分为“生理、安全、友爱、尊重、自我实现”五个层次。但目前,我国特大城市交通发展面临的问题与挑战却涉及国家安全、人民生命安全和人民身体健康。^[1]应当指出,生命诚可贵,健康更重要。交通公害和交通事故已成为比

【摘要】伴随日益增长的交通需求和日益严峻的能源短缺,我国特大城市交通面临交通堵塞、交通安全、交通噪声、交通污染等一系列问题,如何构筑高效集约的交通体系成为值得研究的难点问题。本文分析了我国特大城市交通在当前发展中面临的严峻问题,并提出了解决问题的对策,以期为我国特大城市新一轮城市交通规划编制、交通节能减排和人性化交通环境构建提供参考依据。

【关键词】综合交通 和谐交通 交通环境 特大城市

Abstract: With the continuous increase of traffic demand and the worsening problem of energy shortage in our country, the urban transportation in megacities is meeting with a series of problems, such as traffic congestion, road safety, traffic noise, traffic pollution and so on. Therefore, it has been a key issue to research on how to construct a more efficient and energy-conserving urban transportation system for megacities. This paper analyzes the existing problems that the megacities is facing and put forward the countermeasure to solve these problems, thus to provide references for megacities in the new round urban comprehensive transportation planning, the transportation energy-conserving and emission-reducing, people-oriented trip environment construction.

Keywords: comprehensive transportation, harmonious transportation, transportation environment, megacities

交通堵塞更严重的社会问题。人们常说车祸猛于虎，因为车祸看得见摸得着，血肉模糊，容易引起轰动，但却并没有引起新闻媒体的广泛关注。交通污染是无形的，影响短时间看不出来，容易被人忽视，受害居民在无形中健康受到侵害。^[2]

2.1 交通能耗威胁国家安全

近年来，国际原油价格飞涨，国内许多特大城市产生“油荒”现象，大货车、小汽车因加不到燃油而堵塞道路。近五年，交通运输、仓储和邮政业油耗的年均增长率为14%，接近机动车的增长速度。从1993年开始，我国自产的石油已不够用，成为了石油净进口国，三年之后，便成为继美国、日本之后的第三大石油进口国，又过了七年到2003年，就成为了仅次于美国的第二大石油进口国

(图1)。特大城市面临的能源危机问题直接威胁到国家安全，关系到社会的健康发展。

2.2 交通事故威胁人民生命

我国每万汽车交通事故死亡人数是发达国家的许多倍。目前，全国平均每5~6分钟就有一人因交通事故而死亡，每天近220~250人因交通事故而死亡。2008年，全国因为火灾死亡1521人，交通事故死亡人数是火灾的48倍。^[3]以上海市为例，尽管近年来加大了交通安全建设力度，但是交通事故死亡人数却居高不下(图2)。2009年，上海市平均每天约有3人因交通事故死亡，10人因交通事故受伤，因交通事故死亡人数是火灾的17倍。^[4]遗憾的是，火灾事件屡见报端，但是道路交通事故并未引起，甚至失去了新闻媒体的关注。

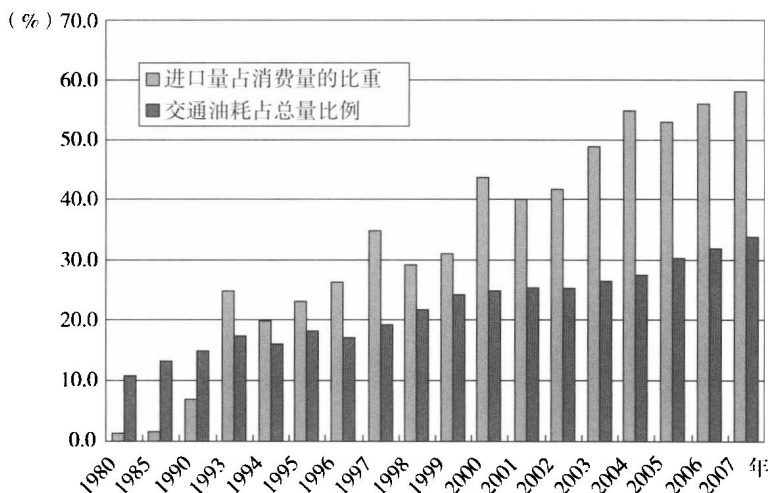


图1 我国石油消耗情况^[3]

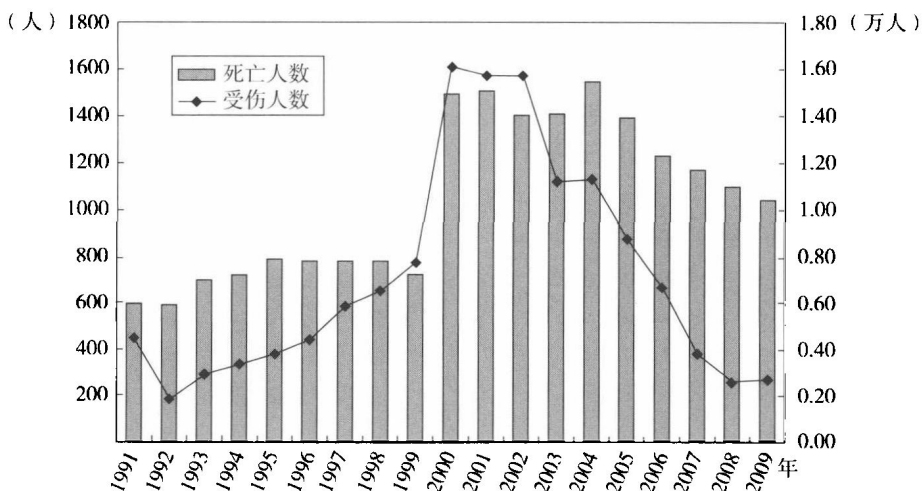


图2 上海市交通事故死亡和受伤人数^[4]

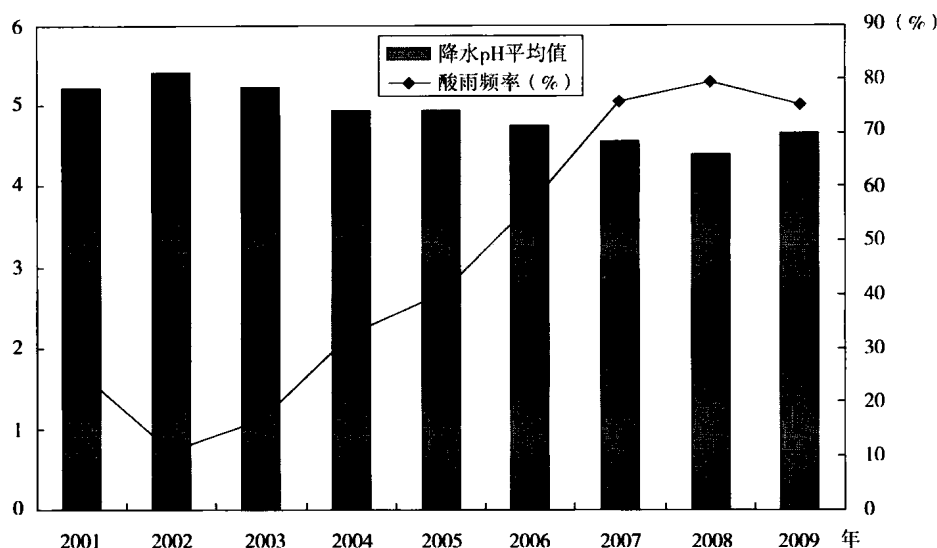


图3 上海市中心城区酸雨情况^[4]

目前,我国特大城市的交通死亡事故正向大学校园、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。国内著名大学内发生交通死亡或伤害事故案例也屡见媒体。

2.3 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^[2],其中北京、上海、广州等特大城市的一氧化碳和氮氧化物已约占

城市排放总量的80%。^[5]汽车废气危害人体健康,对行人及在道路两旁居住或工作的人所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正在逐年上升。以上海市为例,不仅中心城区空气主要污染物很难明显降低,而且酸雨情况更加严重,酸雨频率逐年提高(图3)。

全国省会城市近三分之一路段噪声超标,城市交通干线的噪声超标情况较严重(图4)。近年来,随着私人小汽车和货运周转量的不断增加,尽管我国特大城市采取了市区禁鸣等严格的噪声治理措施,但是交通量增长新增噪

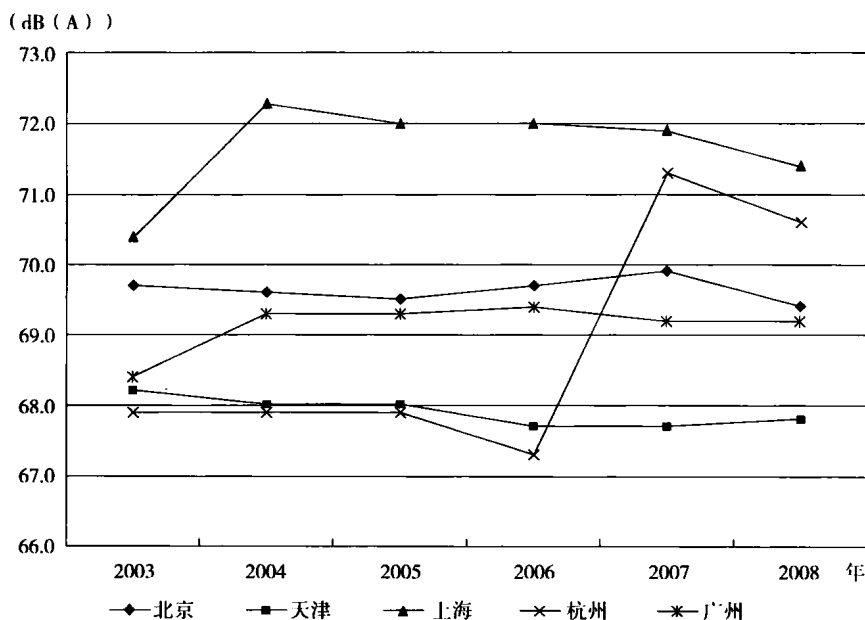


图4 部分特大城市道路交通噪声监测情况^[3]

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。

交通污染带来的重金属严重危害特大城市居民健康。我国西北地区大气污染严重的兰州市交通主干道两侧及远离交通主干道的公园和大学校园里的槐树叶片、土壤样品检测结果表明:交通主干道两侧土壤的电导率和有机碳含量显著高于公园土壤而 pH 值显著低于公园土壤,交通主干道两侧土壤中锌、镉、汞、铅、铜、铬和砷等 7 种微量元素的含量显著高于公园土壤,说明交通污染导致了这些元素在土壤中的异常积累;生长在交通主干道两侧的槐树叶片中锌、镉、砷、汞、铅、镍、钴、铬、氮等 9 种元素的含量显著高于生长在公园的槐树叶片,同样说明交通污染导致了这些元素在槐树叶片中的异常积累,但是不同元素在土壤和植物叶片中的积累程度存在着差异。^[6]

2.4 交通堵塞影响城市运转效率

城镇化导致大量农村人口进入特大城市,使用交通设施的人口基数大大增加。城镇化使得特大城市社会经济繁荣,交通设施硬件条件改善,居民社会交往和弹性出行次数增多,进而导致居民的日均出行次数,即出行强度不断增加。城镇化导致特大城市建成区范围扩大,居民上班、上学、生活出行的距离增大,甚至跳跃式增加。以上海市为例,自 1986 年至 2004 年,居民平均出行距离由 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%。^[7]以苏州市区为例,自 1996 年至 2009 年,建成区面积由 74km² 增加到 324km²,扩大了 3.4 倍,与此同时,居民平均出行

距离由 3.64km 增加到 7.9km,增加了近 117%。^[8]伴随社会经济迅猛发展,特大城市居民生活水平大幅提高,居民对出行质量要求越来越高,私家车迅速普及。在城镇化和机动化的双重作用下,交通堵塞成为我国特大城市的顽疾。

以广州市为例,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(图 5)。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。

3 解决问题对策

我国特大城市交通正处于走向何方的十字路口,伴随政府和人民对城市交通堵塞问题、能源问题认识的提高,新一轮城市交通政策修订和交通规划编制已迫在眉睫。为打造人性化、宜居的生活环境,当务之急是转变交通发展观,从规划、建设、管理多个层面入手,更新特大城市交通发展思路,解决或缓解交通公害问题。

3.1 打造和谐交通体系,制定面向节能减排的交通发展目标

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。

我国特大城市交通发展目标应是建设满足城市发展要

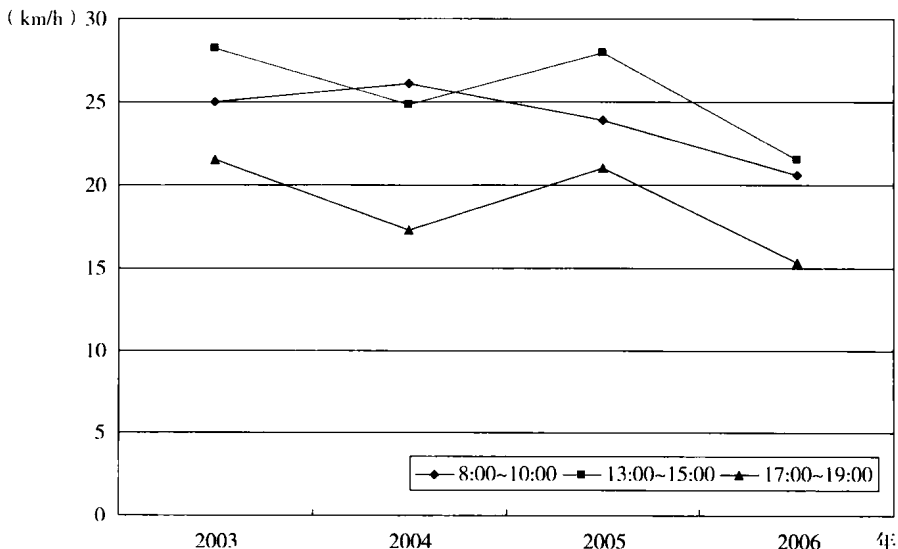


图5 广州市旧城区主干路车速情况^[9]

求的、符合现代城市交通发展方向的和谐交通体系,提供“便捷、通畅、高效、安全”的交通服务,实现交通节能减排,构筑优质交通环境。

特大城市和谐交通体系具有创新性、整合性、集约性、友好性四大特征。^[10]创新性指在延续我国特大城市历史文化特色底蕴的基础上,针对城市交通个性特征,转变传统观念,倡导城市交通规划建设管理的理念、技术、体制和制度创新。整合性指在交通规划、建设、运营、管理和服务全面整合的基础上,实现交通设施、交通体系、交通体制一体化,各种交通运输方式紧密衔接,交通与土地使用紧密结合,交通与经济互相适应,交通与环境互相协调,交通与社会互相促进。集约性指鼓励高效率、低能耗、低污染的交通方式,合理确定交通设施技术标准,节约城市土地资源,充分发挥既有交通设施潜力,最大限度提高城市综合交通体系的整体运行效率和服务水平。友好性指创造与特大城市历史文化底蕴相协调的优质交通空间,倡导文明交通、法制交通、人文交通、绿色交通,构建以人为本出行氛围。

特大城市和谐交通体系的服务目标是便捷、通畅、高效、安全。^[10]便捷是指提供多种选择的交通服务,最大限度地满足社会成员多样化的交通需求,平等共享有限的交通资源。通畅是指通过技术创新提高特大城市交通规划、建设与管理水平,让居民出行成为享受。高效是指倡导交通一体化、交通集约化,鼓励绿色出行方式,最大限度地减少资源消耗和环境影响,提高运输效率,缩短居民出行时间。安全是指保障特大城市居民出行安全,减少交通事故。

3.2 “砸烂”多层快速环路系统,进行城市布局结构“瘦身”

快速环路的作用是吸引、截流、疏导过境车流,避免过境车流对相应区域的干扰。环路的问世始于1943年的大伦敦规划,伦敦环路的建设对控制伦敦城市规模,改善城市环境,疏导城市交通均收到了良好效果。这种布局模式被巴黎、莫斯科、东京、华盛顿等许多大城市路网规划所仿效。

自20世纪70年代以来,我国许多特大城市的路网规划开始采用环路模式。1994年,随着北京二、三环快速路、上海内环高架快速路的建成通车,我国城市快速环路建设进入了飞速发展的新阶段。

道路交通对土地开发具有非常强的引导作用。公路穿越城市,公路两侧土地开发由点及线至面不断进行。在公路的带动之下,公路往往成为穿越城市内部的道路,由此

造成公路频繁地向外改线,如104国道温州市区段平均每10年便改线一次。^[11]高速公路的出入口区域土地由于可达性好,往往成为用地开发的首选区域,成为机械、电子等产业优先落户的区域,许多经济发达城市将该区域叫做“道口经济区”。随着道口经济的发展和城市建成区扩大,高速公路也成为许多城市的内部道路,面临着向外改线。规划建设多层快速环路,可以构筑城市未来的框架结构,带动土地开发,促进经济发展。有些特大城市的多层快速环路是在迫不得已的情况下建成的。如北京,在“大饼”已经摊成的情况下,为应对放射线之间的车流转换需要,阻止这些放射线上的车流深入到中心区(二、三环)而形成了六层环路。但是许多成长中的特大城市的未来空间结构仍由多层快速环路系统支撑,这些特大城市仍热衷于在待开发区域规划建设多层快速环路。值得注意的是,成长中的特大城市每新增一层快速环路,相当于城市“肥胖”一圈,导致的后果是城市“摊大饼”式向外蔓延。众所周知,人肥胖可带来高血脂、高血压等各种富贵病,导致心脏负担加重。同样,城市肥胖可导致交通运输效率低下,各种交通公害加重,破坏城市的宜居生活氛围,损害居民的健康权和生命安全。

高架快速环路不仅带来多层次的噪声、废气污染,而且在灾害情况下,切断城市的生命线系统,造成更大的社会危害。地平式快速路在立交处由于快速车道下穿和上跨相交道路,在雨、雪等恶劣天气下,由于排水不畅,水淹或冰封立交,切断整个城市交通系统,影响城市功能的正常运转,更不论灾害等紧急情况的救援。

适当规划快速环路以疏导特大城市过境车流和穿越中心区的过境车流是非常必要的,但是特大城市快速环路并不一定追求全部环通,在城市环境敏感区域和控制开发区域,如湖泊、山体,可以不环通,并且环路建设必须考虑城市救援和气候异常条件。通过快速路系统的规划设置,特大城市应打造组团式、多中心、沿多个方向带状发展的用地布局结构,从而对特大城市进行瘦身,缩短居民平均出行距离,阻止城市“富贵病”发生。

3.3 构筑集约交通的换乘“绿波”,打造城市交通的“出行方式链”

轨道交通、公共交通、自行车和步行是公认的绿色交通出行方式。我国特大城市往往规划了完善的公交线网、轨道网、道路网、自行车道网,但是这些网络往往是割裂的,衔接非常不畅。多式联运是城市对外交通提高运输效率、节约运输成本的必由之路,同样城市内部交通的多式联运,即出行方式链打造是实现交通节能减排,减小交通

公害，提高运输效率的重要对策之一。

轨道交通应当是特大城市客运交通的骨干，地面公交与轨道交通之间应当是客流喂给、共生共荣关系，而不是竞争客流、水火不容关系。特大城市应当全力打造地面公交、自行车、步行同轨道交通之间的出行方式链。特大城市应加强自行车与轨道交通换乘的停车设施的规划建设，应加强地面公交与轨道交通的换乘枢纽规划建设。通过不同交通系统间的换乘枢纽设置，整合城市交通系统，提高捷运交通的运输效率。新加坡是城市国家，土地资源非常稀缺，一般城市开发的地块面积仅几公顷，一年开发数量仅十余个地块，但是对轨道交通站点边的公交枢纽用地使用却毫不吝啬，在每条轨道交通线路上建设了许多大型的公交换乘枢纽。此外，在轨道交通线路端部或非常重要的轨道交通站点，进一步建设穿越居民区的高架轻轨（图6、图7）。新加坡通过地面公交和高架轻轨为轨道交通喂给客流，大大提高了轨道交通的运输效率和服务腹地。



图6 新加坡轨道交通站旁的大型公交换乘枢纽

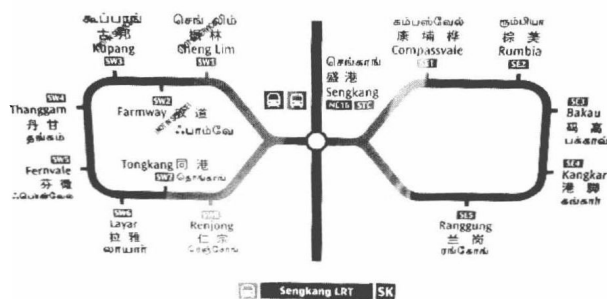


图7 新加坡轨道交通的高架轻轨喂给线

设置交叉口信号灯绿波，可大幅减小机动车停车延误，缩短机动车一次出行的行程时间。目前，轨道交通往

往是特大城市居民长距离出行的无奈之举，轨道交通与轨道交通之间、与地面公交之间不仅换乘步行距离长，而且换乘等候时间长。在上海市，由其他方式换乘轨道交通在车站平均需要等候2~4分钟，不同轨道交通线路间换乘平均需要花费8分钟（图8）。

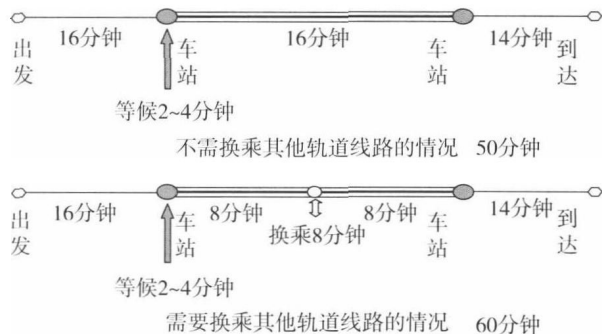


图8 2004年上海市轨道交通出行各环节的平均耗时^[7]

为提高特大城市轨道交通吸引力，缩短居民出行时间，需要依据科技创新，全力构筑基于轨道交通的出行链绿波。一方面，缩短不同出行方式间、轨道交通线路间的换乘距离，力争做到紧密换乘，尽可能做到轨道交通线路间的同站台换乘；另一方面，协调轨道交通、地面公交的运营时刻表，考虑乘客换乘的步行时间差，并且增加各类捷运交通的发车频率，减少乘客在站台的等候时间。在香港和台北，不同轨道交通线路之间的换乘枢纽大部分做到了同站台换乘。在莫斯科，高峰时段轨道交通的发车间隔为1.5分钟。在香港，轨道交通运营速度设计以最大时间距离为约束条件，东涌线、机场快线的行车时速可达每小时135km，为全球最快的地铁。^[12]

通过构筑集约交通的换乘“绿波”，大幅缩短特大城市居民在以轨道交通为核心的出行方式链中的平均出行时间。与此同时，引入一票制价格机制，减少乘客的换乘成本和出行成本，提高轨道交通和公共交通的服务质量，引导居民使用集约、高效的交通工具，削弱小汽车的便捷、舒适、门到门的优势，减少居民对小汽车的使用。

3.4 转变交通设施建设思路，规划建设复合快速交通走廊

改革开放30年来，我国各特大城市纷纷打造基于高速公路的小时交通圈，交通设施硬件水平达到世界先进水平。以上海市为例，2005年末，已实现“153060”的高速公路网可达性目标，即重要节点15分钟上高速公路，30分钟新城与中心城连通，60分钟高速公路上任意两点互通。^[13]以苏州市为例，2010年，高速公路网密度为