

交通强国战略下城市交通发展要求与对策重点

陆化普

(清华大学交通研究所, 北京 100084)

摘要: 中国城市正面临交通拥堵严重、雾霾现象普遍等“大城市病”的困扰, 交通强国建设为破解城市交通问题提供了新的机遇与发展方向。在对城市交通现状问题与挑战进行分析的基础上, 解读交通强国建设对城市交通发展的要求。提出城市交通应按照系统工程思想、交通工程原理, 充分利用智能交通新技术等综合对策来解决。落实《交通强国建设纲要》, 应从城市群、都市圈和城市三个层面, 全面实现交通与土地使用的一体化, 构建绿色交通主导的综合交通系统。需要尊重交通规律, 分析交通机理, 充分利用信息化、智能化手段, 制定科学化、系统化、智能化、绿色化的城市交通综合解决方案。同时, 破解城市交通问题, 一体化的体制机制是关键。

关键词: 城市交通; 交通强国; 交通管理; 一体化; 绿色化; 智能化; TOD

Urban Transportation Development Key Points and Strategies Guided by the National Strategy of Enhancing Transportation Global Competitiveness

Lu Huapu

(Institute of Transportation Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Chinese cities are currently facing typical “megacity syndromes” such as severe traffic congestion and widespread smog. The national strategy of enhancing transportation global competitiveness provides new opportunities and development directions for solving urban traffic problems. By analyzing the existing problems and challenges of urban transportation, this paper discusses the requirements of the urban transportation development for enhancing transportation global competitiveness. It is proposed that urban transportation problems should be resolved based on the principle of systems engineering, fundamentals of transportation engineering, and fully utilizing the new intelligent traffic technologies. To implement of the *Program of Enhancing Global Competitiveness in Transportation*, the integration of transportation and land use should be fully realized from the three levels: cluster of cities, metropolitan area and city, and a comprehensive green transportation oriented system should be built. The paper emphasizes that the best problem countermeasures come from understanding traffic fundamental laws, analyzing traffic mechanisms, fully utilizing data and intelligent means, which can lead to the scientific, systematic, intelligent, and green transportation systems. The paper concludes that the integrated systems are the key to solve urban transportation problems.

Keywords: urban transportation; enhancing transportation global competitiveness; traffic management; integration; green transportation; intelligence; TOD

收稿日期: 2020-03-13

作者简介: 陆化普(1957—), 男, 辽宁铁岭人, 博士, 教授, 博士生导师, 所长, 主要研究方向: 交通规划、智能交通、交通政策。E-mail: luhp@tsinghua.edu.cn

随着中国城镇化与机动化的持续快速发展, 城市规模越来越大, 私人小汽车迅猛增长, 交通供需矛盾日益加剧, 以交通问题为代表的“大城市病”日益严重, 已经成为城市社会经济持续发展的制约因素, 也是生态城市建设、实现可持续发展、提高城市品位和生活质量的瓶颈问题。城市病的关键在

哪里? 如何解决这些问题? 随着交通强国建设进入实质性阶段, 这些问题亟待破解, 也是交通强国建设必须回答和解决的问题。

1 中国城市交通面临的问题与挑战

当前, 中国城市面临着交通拥堵、雾霾

频发等“大城市病”的巨大压力。

1.1 城镇化及机动化发展迅速、交通供求矛盾尖锐

随着城镇化、机动化的快速发展,中国城市规模不断扩大,城市建成区面积已经由1978年0.5万 km^2 ,增长至2018年5.85万 km^2 ,增长了10.70倍^[1]。伴随这一过程,大城市尤其是超、特大城市出现了职住严重分离现象,导致居民出行距离迅速增加,潮汐交通现象日益加剧。以城市居民的平均出行距离为例,北京市从2000年8 km增长至2018年12.36 km(不含步行),增长近55%;深圳市从2000年5.5 km增长至2016年10.1 km(机动化方式),增长84%;广州市从2005年5.0 km增长至2017年6.9 km,增长38%(全方式)^[2]。

从城市用地形态看,大城市普遍存在中心城区公共资源高度集中、就业岗位密度大,周边新城及大型居住区缺乏就业岗位、生活配套设施和公共设施的问题;大规模单一居住功能小区开发有增无减、依然在迅速

发展等令人担忧、态势严重。

2019年全国机动车保有量达3.48亿辆,私人小汽车达2.07亿辆^[3],千人私人小汽车保有量已达148辆,机动车和私人小汽车保有量分别是1978年的219倍和799倍。2015年以来,大城市私人小汽车保有量依然以接近年均20.0%的速度持续增长。

城市交通拥堵状态严峻。2018年全国13%的城市通勤高峰处于拥堵状态,61%的城市通勤高峰处于缓行状态,只有26%的城市不受高峰拥堵的影响^[4]。以北京、上海、广州、深圳、重庆、成都6个城市为例,2018年高峰时段平均车速仅为24.83 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$,且2018年比2017年呈恶化趋势。

1.2 城市雾霾严重、交通贡献率不断攀升

城市交通已经成为影响大气环境质量的主要贡献者。北京、上海、杭州、广州和深圳的移动源排放为城市PM_{2.5}排放的首要来源,占比分别达到45.0%, 29.2%, 28.0%, 21.7%和52.1%^[5]。从交通的角度看,公共交通服务水平低、非机动车路权没有得到充分保障是机动车对城市雾霾贡献率不断增加的根本原因。

1.3 公共交通整体服务水平低

城市公共交通出行分担率(全方式)整体偏低,与城市高密度的人口分布特点不协调,与东京(51%)、首尔(63%)、斯德哥尔摩(55%)^[6]等国外城市相比有很大差距。

突出表现为公共交通运行效率低、缺乏吸引力。公共汽车运行速度普遍低(见图1),2018年北京市高峰时段公共汽车平均行程速度仅为9.2 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ 、平均出行时耗67 min^[7],公共交通非车内时间比例大,为36.7%。此外,末端交通系统不完善,公共汽车站布局、位置设置不合理等因素进一步增加居民出行难度,降低公共汽车利用率。

1.4 非机动车出行分担率呈现明显下滑态势

自行车出行分担率逐年下降。例如北京市1986年非机动车出行分担率为62.7%,2018年降为11.5%,同期私人小汽车出行分担率由5.0%上升至27.0%^[7](见图2)。

非机动车出行环境差、通行空间不连续、安全隐患多,缺少非机动车专用道。非机动车出行分担率低,与积极倡导和鼓励自行车出行的国外城市阿姆斯特丹(60%)、哥

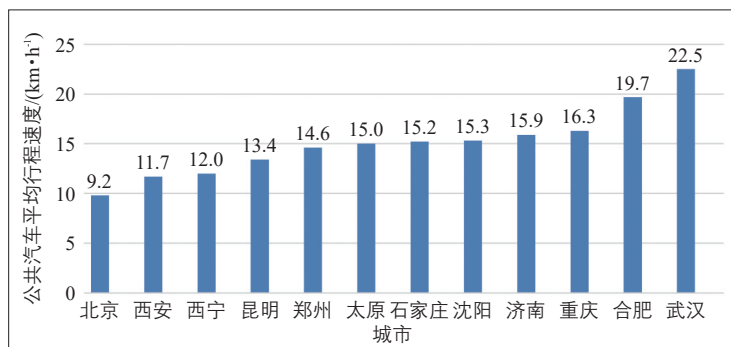
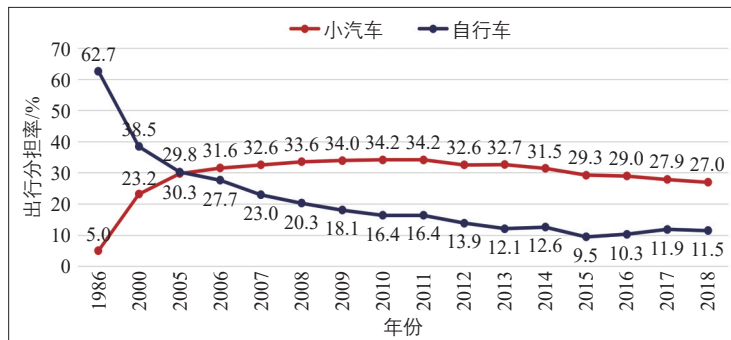


图1 部分城市高峰时段公共汽车平均行程速度

Fig.1 Average travel speed of buses during peak hours in several cities

资料来源:北京数据来自《2018北京市交通发展年度报告》;西安(2015年)、昆明(2015年)、石家庄(2016年)、重庆(2015年)、合肥(2016年)、武汉(2015年)数据来自公安部;其他城市数据取自城市公交都市创建方案。



注:出行方式中不含步行。

图2 北京市交通结构变化

Fig.2 Changes in travel mode share in Beijing

资料来源:根据文献[7]数据绘制。

本哈根(45%)^[6]等相比差距很大,亟须从路权分配、空间保障、管理优先、舆论鼓励等方面采取系统对策,大力提高非机动车出行环境的安全性、便捷性和舒适度,以显著提高非机动车出行分担率。

此外,共享单车有效解决了出行“最后一公里”问题,但目前存在封闭大院和一些公共环境禁止进入、停放混乱、管理不到位等问题,需要通过相关政策与对策规范管理和促进服务,鼓励其良性发展。

1.5 停车供需矛盾突出

停车位供给不足。中国大城市小汽车与停车位的平均比例约为1.0:0.8,中小城市约为1.0:0.5,与发达国家1.0:1.3相比严重偏低,全国停车位缺口超过5 000万个^[8]。

停车设施供给结构不合理。城市合理的停车位结构是配建停车比例应占80%~85%,路内停车位<5%。然而,现状是路内停车位占10%~15%,比例偏高。

停车收费结构不合理。现状路内低于路外、地面低于地下的收费模式加剧了交通拥堵、交通秩序混乱程度;有的城市路内停车位采用免费或低收费的管理方式,影响了道路功能的发挥。

违法停车现象普遍。各类城市普遍存在违法停车现象,尤其是路内停车,管理难度大、违法严重,影响交通通行。

1.6 路网不完善、交通组织难度大

道路网络不完善、结构不合理、断头路多。城市道路网密度总体较低,与国家要求的 $8 \text{ km} \cdot \text{km}^{-2}$ 还有不小距离,一些城市甚至与规范要求的 $5.4 \sim 7.2 \text{ km} \cdot \text{km}^{-2}$ 也有一定差距(见图3)。同时,大多数的支小路系统也不发达,且利用效率低,没有疏通城市毛细血管。

2 交通强国建设对城市交通发展的要求

2.1 城市交通发展目标

《交通强国建设纲要》提出构建安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通运输体系,建成人民满意、保障有力、世界前列的交通强国的宏伟目标,对城市交通提出了明确的发展目标要求:

1) 智能、平安、绿色、共享交通发展水平明显提高,城市交通拥堵基本缓解,无障碍出行服务体系基本完善。

2) 加强城市交通拥堵综合治理,优先发展城市公共交通,推进城市公共交通设施建设,强化城市轨道交通与其他交通方式衔接,鼓励、引导绿色公共交通出行,完善城市非机动车交通系统,提升步行、自行车等出行品质,完善无障碍设施,合理引导个体机动化出行,实现都市圈门到门1 h通勤。

3) 尊重城市发展规律,立足促进城市的整体性、系统性、生长性,统筹安排城市功能和用地布局,科学制定和实施城市综合交通体系规划。

4) 完善快速路、主(次)干路、支路级配,形成结构和布局合理的城市道路网,打通道路微循环,提高道路通达性,同时全面提升城市交通基础设施智能化水平。

5) 科学规划建设城市停车设施,加强充电、加氢、加气和公共汽车站等设施建设。

2.2 对城市交通发展的要求

根据交通强国建设指导思想和发展目标要求,高质量服务是根本追求,一体化是实

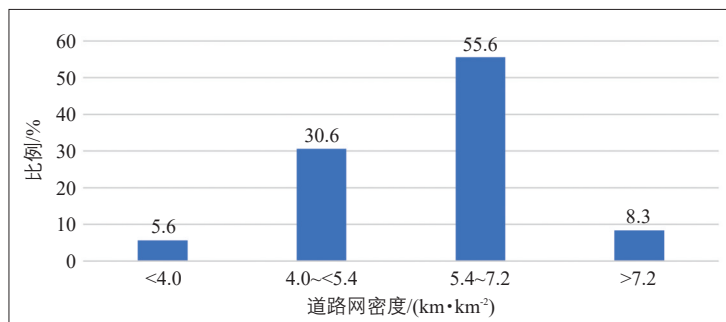


图3 城市建成区道路网密度分布

Fig.3 Road network density of urban built-up areas

资料来源:根据文献[9]数据绘制。

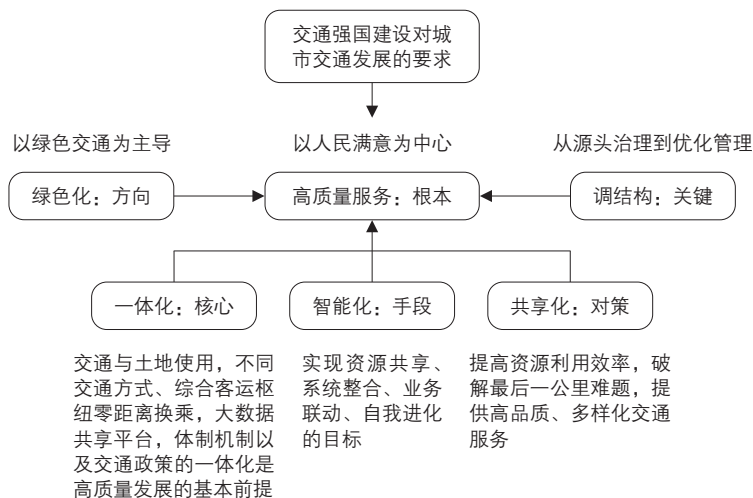


图4 交通强国建设对城市交通发展的要求

Fig.4 Requirements on urban transportation development for enhancing transportation global competitiveness

现高质量发展最核心的要素，调结构是系统解决城市交通问题最关键的对策，绿色化是城市交通发展的理念和方向，智能化是破解交通拥堵、提升交通安全水平、提高交通效率和服务质量的最有力手段，共享化是解决资源紧缺问题的有效对策(见图4)。

1) 高质量服务就是要构建能够满足人民群众对美好生活需求的世界一流的交通服务，打造满足多层次需求的交通服务体系，实现人民满意交通。

2) 一体化发展包括交通与土地使用，不同交通方式、综合客运枢纽零距离换乘，交通组织与管理，交通大数据共享，体制机制以及交通政策的一体化，尤其是交通与土地使用的一体化是破解“大城市病”的第一关键，是交通源头治理的治本之策。推动交通与土地使用一体化，实施公共交通引导城市发展(TOD)模式，实现从源头上减少交通需求、缩短出行距离、绿色交通主导的目的。

3) 调结构是破解城市交通问题系统对策的关键，包括城市结构、交通结构、路网结构、路权结构。

4) 绿色交通发展强调构建以公共交通、步行、自行车等绿色交通为主导的城市综合交通系统，提高绿色交通出行分担率。

5) 智能交通是提高交通效率、交通安全和交通服务水平的关键抓手，通过建成全息感知、信息共享、深度研判、科学决策、精细管理、精准服务、主动安全、车路协同等智能技术深度应用的综合交通系统，实现

资源共享、系统整合、业务联动、自我进化，全面提高城市交通的智能化和现代化水平。

6) 共享交通是在交通供给不足的情况下，提高交通资源利用效率、破解交通供求矛盾的有力举措，也将为末端交通的完善和质量提升提供重要支撑，是实现可持续交通发展的重要环节之一，应重点实现交通设施(停车设施、充电设施等)、运输工具(非机动车、汽车、货车等)、交通信息与数据、交通服务等共享。

3 2000年以来城市交通管理发展历程

2000年，面对即将到来的快速城镇化和机动化浪潮，为改变当时主要依靠经验管理、管理基础薄弱、交通文明意识薄弱的状态，实现交通管理质的飞跃，公安部、原建设部联合启动了全国城市道路交通管理“畅通工程”，开启了中国交通管理现代化、科学化进程。之后大约每五年，城市交通的主要矛盾和破解思路都在不断深化(见图5)。

1) 2001—2005年。

这一阶段的主要特征是各城市进行交通基础设施大规模建设和交通工程设施完善。由于机动化发展迅速以及长期以来道路基础设施和交通工程设施存在巨大缺口和欠账，供求不平衡的矛盾十分突出。从供求关系的道路表现上看，该阶段交通拥堵初露端倪。

2) 2006—2010年。

这一阶段是城市交通规划设计精细化发展阶段。由于前期的道路建设，很多城市的道路基础设施体系得到一定程度的完善。该阶段拥堵时空范围扩大、较多城市开始出现拥堵，2009年53个特大城市中一半以上出现较为严重的交通拥堵，拥堵时间由高峰时段向全天扩散的趋势明显。在这种背景下，很多城市开始大兴研究之风，探索如何通过精细化的规划设计管理提高交通基础设施的有效利用问题。这一阶段进一步强化了规划对道路基础设施建设的科学引领、推进实施精细化的交通工程对策措施、起步推进智能化交通管理等对策。

3) 2011—2015年。

这一阶段城市交通发展的主要特征表现为城市交通结构的优化调整。该阶段城市交通拥堵矛盾更加突出，大城市走向全面拥堵，饱和度增加、路网整体表现脆弱。2010—2015年，千人小汽车保有量增长了

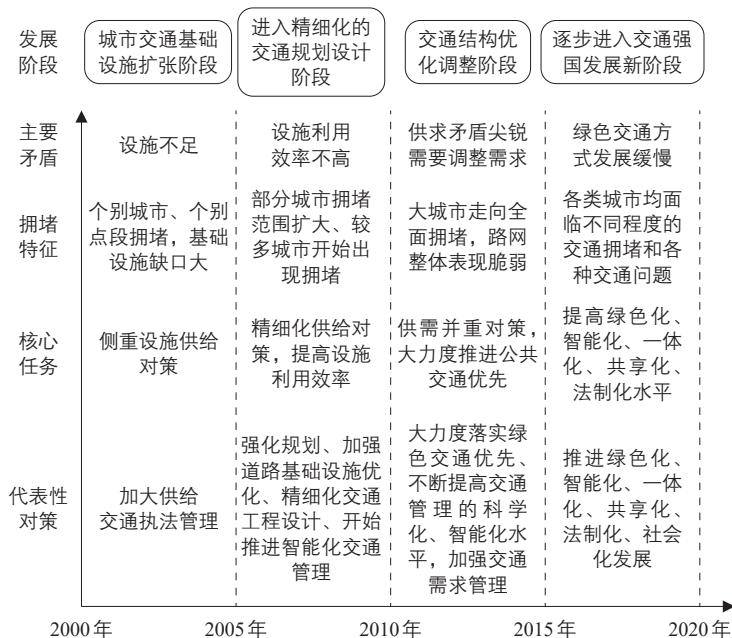


图5 不同阶段城市交通管理面临的主要矛盾和特征

Fig.5 Challenges to urban traffic management in different periods

1.5倍，而同期城市道路面积率仅增长6%，表明仅仅依靠道路的扩张无法完全解决道路交通供求矛盾。该阶段开始明显加大推进绿色交通优先的力度、不断提高交通管理的智能化水平、加强交通需求管理等综合对策，全面展开大力度推进公共交通优先对策和建设安全、连续、温馨的非机动交通通行空间的探索与实践。

4) 2016—2020年。

这一阶段城市交通进入了科学化、智能化、法治化、人本化发展新阶段，也是全面进入交通强国的起步期。该阶段各类城市均遭遇不同程度的交通拥堵，面临各种复杂的交通问题和“大城市病”。2017年8月，公安部、中央文明办、住房城乡建设部、交通运输部决定在实施城市道路交通管理“畅通工程”和“文明交通行动计划”的基础上，进一步推进创新城市道路交通管理；2019年9月，党中央国务院印发《交通强国建设纲要》，系统治理、综合治理、依法治理的发展理念更加明确，进入交通管理法制化、社会化、绿色化、智能化、一体化的发展阶段。

4 新时期的发展使命

立足新时代交通发展要求，城市交通管理发展的新使命体现在以下方面：

1) 解决城市交通问题需要系统思维、综合治理和一体化的体制机制保障。城市交通问题是一个系统工程，需要城市政府综合协调，建立健全城市交通综合治理体系，推动形成协同共治管理格局，提升城市交通现代治理能力。

2) 破解城市交通问题的关键是持续调整和优化交通结构。调结构，是综合对策体系中的重中之重。首先，源头对策是调城市结构，构建多中心、职住均衡、城市功能配置完善、交通与土地使用深度一体化的城市结构，推进混合土地使用。通过城市与交通的一体化规划，实现合理的城市结构和土地使用形态，从而实现降低交通需求总量、缩短出行距离的目的，打造短距离出行采用非机动车、长距离出行乘坐公共交通的绿色交通主导的交通发展模式。其次是调整交通结构，采取系统对策努力提高绿色交通出行分担率，实现绿色交通主导。三是调整路网结构，优化道路网的布局结构、级配结构、功能结构，控制合理路网密度、道路宽度和街区规模。四是调路权结构，将宝贵的道路

通行资源向公共汽车、步行和非机动车通行空间倾斜，切实实现公共交通优先，确保连续、安全、温馨的非机动交通通行空间。

3) 推进科学化、精细化管理是提高基础设施利用效率、破解城市交通问题的重要环节。完善的交通工程设施、科学的交通管理、一流的智能技术、创新的交通组织方案，是实现基础设施高效利用、提高交通畅通和安全水平的基础和前提。应确保城市交通治理的基础完备扎实，确保每条城市道路的标志标线、信号灯规范合理，交叉口渠化科学醒目，路段通行安全可靠，系统优化实施到位。

4) 提高城市交通运行管控效率的手段是进一步深度强化科技应用。实现信息化和智能化是有效破解城市交通问题的重要技术手段，也是城市交通的发展方向和未来。通过加强信息化手段和提高智能化水平，重点提升信号灯智能控制水平、路面诱导的动静态供需平衡优化水平、路面全面感知与态势研判水平、路面勤务指挥调度管控水平、车路协同与自动驾驶水平等。

5) 保障城市交通治理效果的核心因素是全面实施依法治国的水平和市民的文明程度。通过严格执法来整治交通秩序混乱状态，通过秩序改善提高通行效率、消减动态致堵因素，是城市交通安全顺畅的重要保障。通过宣传教育和执法，规范出行者行为，提高出行者交通道德水平和现代交通意识，改变出行行为，是实现交通强国建设目标不可逾越的攻坚战。

5 新形势下城市交通问题的系统解决方案

造成交通拥堵的根本原因是交通供给与交通需求严重失衡。因此，缓解交通拥堵的方向是调整交通供给和交通需求，使之实现动态平衡，即加大供给、减少需求、提高效率。

从城镇化、机动化发展不同阶段的交通供求关系变化，可以看出道路交通供求关系变化的宏观规律以及对策方向(见图6)。在城镇化、机动化快速增长期，随着交通需求的快速增长，交通供需缺口越来越大，导致交通拥堵日益加剧，解决方法是提高供给、减少需求、提高交通基础设施的使用效率(见图7)。

总体而言，减少交通需求的对策主要包

括三方面：1)调整城市结构、促进职住均衡，重点是促进混合土地使用、实施TOD开发模式；2)调整交通结构，主要是通过优化完善绿色交通服务水平，促进出行者对绿色交通的使用，提高绿色交通出行分担率；3)对交通需求实施管理，重点是通过加强交通诱导实现交通需求的时空分散、强化机动车辆保有和使用的管理对策等。

增大交通供给的对策主要包括三个方面：1)优化道路系统，重点是优化路网结构、消除路网瓶颈、提高支小路利用率等；2)提高管理效率，主要是精细化交通工程、智能化交通管理、快速化交通执法等；3)规范人的交通行为，主要有严格执法、加强工程设施、加强交通教育等。

通过供需两个方面的对策使得交通供需缺口变小、实现交通供求关系的动态平衡。在上述对策思路指导下，本文提出城市交通

系统对策体系(见表1)，重点包括调城市结构、调交通结构、调路网结构、调路权结构、缓解停车供需矛盾、提高交通管理效率、提升交通服务水平、深化交通需求管理、规范出行行为等对策类型。

6 城市交通系统对策的第一关键：实现交通与土地使用的一体化

“大城市病”的重要根源之一是不合理的城市土地利用模式，大规模单一功能的城市土地开发、交通系统与土地使用严重脱节，造成土地使用功能过度单一、职住严重分离、产生大规模长距离的通勤交通，也缺乏与之相适应的集约化公共交通方式的匹配和支撑。

因此，解决城市交通拥堵等“大城市病”的第一策略和治本之策是实现城市交通与土地使用一体化，构建推进混合土地使用、实现职住均衡的合理的多中心城市结构和土地使用形态，以及与此相匹配的以绿色交通为主导的城市交通结构，该模式就是TOD模式。

TOD是实现紧凑型城市建设的重要途径，是实现交通与土地使用一体化发展、节约集约利用土地、实现节能减排、绿色交通主导、便捷高效交通的关键。

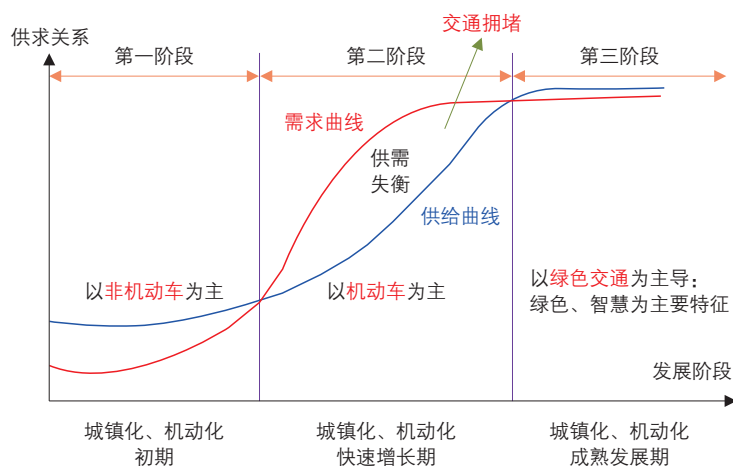


图6 不同发展阶段交通供求关系变化及交通拥堵成因

Fig.6 Traffic supply-demand relationships and the causes of traffic congestion in different development stages

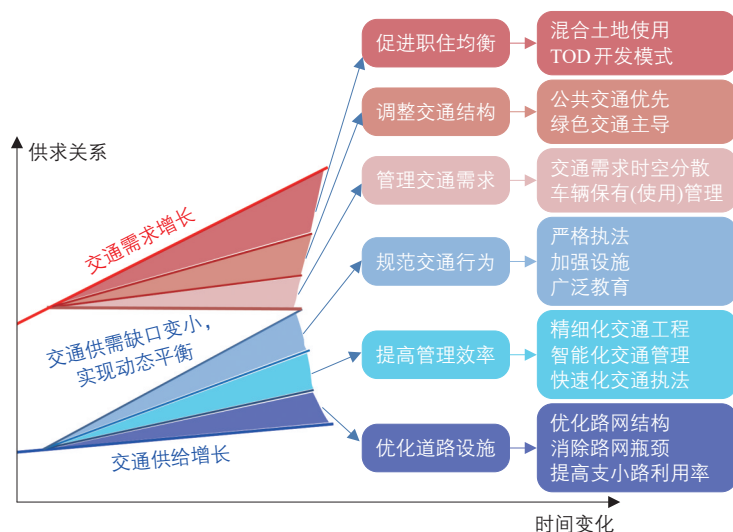


图7 解决交通拥堵的系统对策思路

Fig.7 Systemic solutions to traffic congestion

6.1 TOD的中国内涵

实现TOD的关键途径是混合土地使用、一体化开发、绿色交通优先、完善末端交通系统，其特征是交通与土地使用的深度融合、多种交通方式零换乘、绿色交通主导、用地功能混合、布局科学合理，从而助力实现合理城市结构、合理交通结构、便捷高效服务、可持续交通的发展目标，这是TOD的中国内涵(见图8)。

6.2 TOD的发展使命

针对当前城市交通拥堵、雾霾、轨道交通负债、职住分离等“大城市病”，TOD模式应通过城市交通与土地使用一体化，构建合理的城市结构和土地使用形态，实现以绿色交通为主导的合理城市交通结构，同时实施综合开发、交通外部效益内部化，达到从根本上缓解交通拥堵、减少雾霾、减轻城市财政负担、实现高品质交通服务的目的(见图9)。

表1 城市交通系统对策要点与预期效果

Tab.1 Systemic urban transportation solutions and the expected results

对策类型	对策要点	目的与效果
调整城市结构 (交通源头对策)	构建多中心、职住均衡、城市功能配置完善、交通与土地使用深度一体化的城市结构，推进混合土地使用； 城市与交通的一体化规划； TOD开发模式	实现降低交通需求总量、缩短出行距离的目的，打造绿色交通主导的交通发展模式，即短距离出行采用非机动车、长距离出行乘坐公共交通； 实现合理的城市结构和土地使用形态，促进职住均衡，就近上班、就近上学、就近购物、就近活动
调整交通结构	优先发展公共交通； 建设完善的非机动车交通系统； 建设一体化综合交通枢纽	提高绿色交通出行分担率，形成绿色交通主导； 提高公共交通竞争力、吸引力和公共交通出行分担率； 提高短距离出行的非机动车交通分担比例
调整路网结构	优化道路网的布局结构、级配结构、功能结构； 控制合理路网密度、道路宽度和街区规模	消除交通瓶颈、提高道路网络整体通行能力和通行效率； 道路功能与用地匹配； 科学停车供给，合理引导需求，停车有序
调整路权结构	道路通行资源要向公共汽车、步行和非机动车通行空间倾斜； 在交通管理方面实施绿色交通优先	切实实现公共交通优先，确保连续、安全、温馨的非机动车通行空间
缓解停车供需矛盾	科学提供停车设施，优化设施结构； 提高设施利用效率； 严格执法； 区域差别化停车收费与管理	满足机动化发展的合理停车需求； 合理引导需求； 停车有序、规范
提高交通管理效率	精细化交通工程措施； 大幅提升智能化水平； 快速精准交通执法	规范道路运行秩序，提高路网通行能力、安全性、运行效率； 提供良好交通信息服务，实现科学交通管理； 为交通组织、管理、相关决策提供智能支撑
提升交通服务水平	提供多样化的公共交通服务； 提供门到门全程交通服务	打造高质量的人民满意交通； 满足多层次出行需求； 实现精准服务、精细服务
深化交通需求管理	在时间上均衡交通流； 在空间上均衡交通流； 小汽车购买与使用管理； 小汽车租赁	均衡交通负荷的空间、时间分布，缓和拥堵路段或区域的过度集中交通压力； 控制小汽车保有量、减缓小汽车增长速度； 降低小汽车出行率和分担率
规范出行行为	工程措施； 交通教育； 严格执法； 征信体系	减少交通违法，提高安全性，提高系统运行效率； 促进良好交通秩序和守法意识的形成

6.3 TOD发展模式的三个层次

TOD发展模式分为城市群、城市、枢纽三个层次(见图10)。

在城市群层面，强调城市群内沿轨道交通走廊布局城市，在人口密集地区建设轨道上的城市群(都市圈)，实现集约高效引领发展。

在城市层面，强调组团、走廊的空间布局与用地形态科学化，在大城市强调轨道交通串联核心区、重要功能区及成长发展新区，实现职住均衡，推进生态城市绿色交通建设。

在枢纽层面，强调城市客运枢纽中无缝衔接、零距离换乘的一体化换乘空间，并要实施综合立体开发，打造城市功能与枢纽功能完美结合的城市节点，为市民提供便捷舒适出行条件和生活环境。

6.4 TOD模式规划思路要点

TOD模式规划分为三个层面：区域规划、通道规划、节点规划。

在TOD区域规划中，强调基于国土空

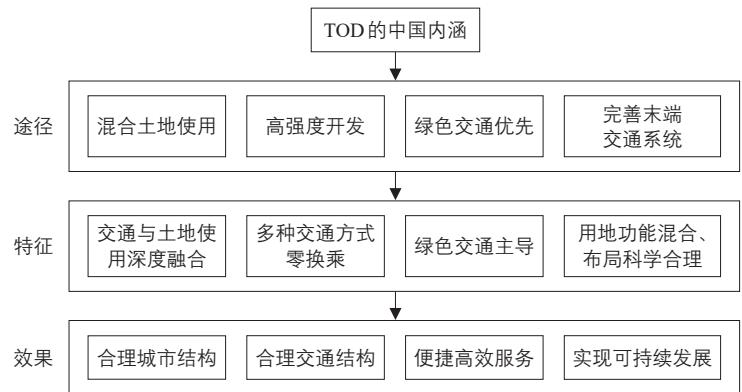


图8 TOD的中国内涵

Fig.8 Transit-oriented development in China

间规划、“多规合一”，实现一个规划、一张蓝图、一个机制(区域协调机制保障)；围绕大容量轨道交通枢纽布局城市或城市组团，沿轨道交通走廊布局城市，支撑交通强国“123交通圈”的实现。

在通道规划中，强调在分析总体通道需求基础上，优化确定通道各种交通方式的出行分担率，其中要实现绿色交通方式主导，

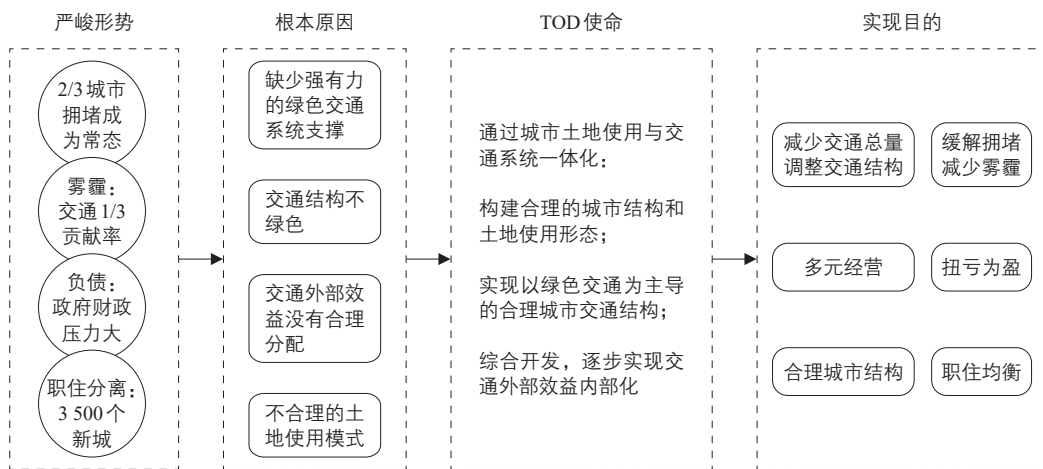


图9 TOD的发展使命

Fig.9 Mission of transit-oriented development

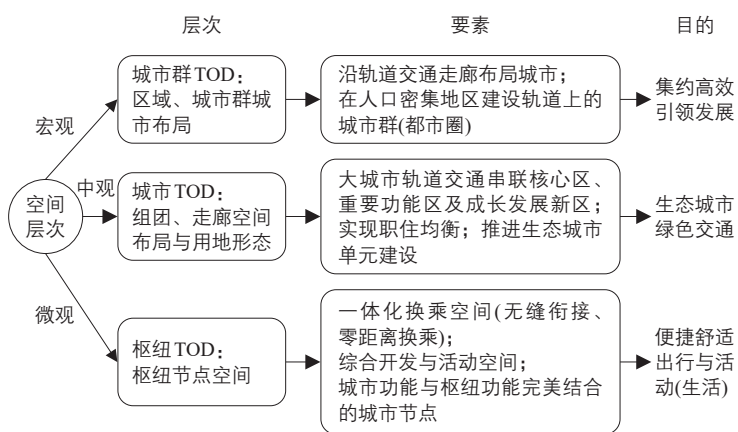


图10 TOD发展模式的三个层次

Fig.10 Three levels in TOD mode

需求与通道容量、结构匹配；提供一体化服务满足多样性需求；建设紧凑型城市，城市沿大容量公共客运走廊紧凑、有序发展。

在节点规划中，按照TOD规划设计原则制定规划设计方案，枢纽要与周边用地一体化开发，打造以枢纽为核心的TOD生态社区，强调混合用地、一体化开发、无缝衔接、零距离换乘特征。

6.5 TOD发展需要突破的难题

中国TOD发展面临三大难题：一是规划建设缺乏统筹协调，枢纽地区综合开发难实现；二是用地供应方式难以突破，交通用地不能综合开发；三是管理体制尚需完善，综合开发主体难确定。这些问题亟待破解，需要在完善的规划流程及规范标准体系下实现多规合一，同时创新土地政策，允许综合开发、分层开发、高强度开发，还需要在一体化机制框架下建立利益相关方联合机制，权责利明晰。

7 结论

当前城市规模不断扩大，老城改造、新城建设正处于快速发展时期，交通强国建设进入实质阶段，城市及城市交通面临难得的发展机遇与挑战。此时正是按照生态城市理念调整城市结构和土地利用形态、建设绿色交通系统的关键时期，需要重视以下几点：

1) 城市交通问题需要系统的解决对策，应按照系统工程思想、交通工程原理，充分利用智能交通新技术，不断深化交通问题解决的科学化、现代化水平，通过综合举措实现交通供需关系的动态平衡。

2) 从城市群、都市圈和城市三个层面，全面实现交通与土地使用的一体化是建设绿色交通主导的综合交通系统、破解“大城市病”的关键，要实现沿轨道交通走廊布局城市、在综合交通枢纽节点上建设城市，在组团内推动混合用地、促进职住均衡，形成健康发展的城市群、城市结构和土地使用模式。

3) 坚定不移地实施绿色交通主导。未来城市的理想模式是生态城市，支撑生态城市的理想交通模式是以城市公共交通、非机动车和步行等绿色交通为主导的综合交通系统。

4) 利用智能交通解决城市交通问题时，应从交通本质着手、尊重交通规律，分析交通机理，提出科学化、系统化、智能化、绿色化的解决方案，同时注意以问题导向和目标导向为指引，从需求出发，以智能化为手段，将交通治理提高到新的水平，避免纯技术导向。

5) 要破解城市交通问题,一体化的体制机制是关键。没有一体化的体制机制和政策保障,破解城市交通问题的综合对策方案不但难以制定,更难以实现。

参考文献:

References:

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 中国城市建设统计年鉴 2018[R]. 北京: 中国计划出版社, 2019.
- [2] 清华大学交通研究所. 国内主要城市居民出行特征分析报告[R]. 北京: 清华大学交通研究所, 2019.
- [3] 蒋菱枫. 全国私家车保有量首次突破 2 亿辆 66 个城市汽车保有量超过百万辆[EB/OL]. 2020[2020-03-06]. <https://www.mps.gov.cn/n2254314/n6409334/c6852472/content.html>.
- [4] 高德地图. 2018 年度中国主要城市交通分析报告[R]. 北京: 高德地图, 2019.
- [5] 中华人民共和国生态环境部. 中国机动车环境管理年报(2018)[R]. 北京: 中华人民共和

国生态环境部, 2018.

- [6] 陆化普. 生态城市与绿色交通: 世界经验[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014.
- Lu Huapu. Eco-City and Green Transport: World Experience[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2014.
- [7] 北京交通发展研究院. 2018 北京交通发展年度报告[R]. 北京: 北京交通发展研究院, 2019.
- [8] 北京青年报. 大城市汽车与停车位比例约为 1 比 0.8 鼓励社会资本投资[EB/OL]. 2015 [2020-03-06]. <http://house.people.com.cn/n/2015/0926/c194441-27636916.html>.
- [9] 住房和城乡建设部城市交通工程技术中心, 中国城市规划设计研究院, 北京四维图新科技股份有限公司. 中国主要城市道路网密度监测报告(2019 年度)[R]. 北京: 住房和城乡建设部城市交通工程技术中心, 中国城市规划设计研究院, 北京四维图新科技股份有限公司, 2019.

(上接第 36 页)

- [15] 李梅. 城市建筑物配建停车标准研究[D]. 西安: 长安大学, 2009.
- Li Mei. Study on the Accessory Parking Standard for City Buildings[D]. Xi'an: Chang'an University, 2009.
- [16] 陈永茂, 过秀成, 冉江宇. 城市建筑物配建停车设施对外共享的可行性研究[J]. 现代城市研究, 2010, 25(1): 21-25.
- Chen Yongmao, Guo Xiucheng, Ran Jianguyu. The Shared Parking Feasibility of Appertaining Parking Facilities to the Building in Cities[J]. Modern Urban Research, 2010, 25(1): 21-25.
- [17] 徐凤军. 我国城市机动车停车设施合理供应结构研究[D]. 南京: 东南大学, 2006.
- Xu Fengjun. Reseach of Proportion of Car Parking Spaces' Supply in Chinese Cities [D]. Nanjing: Southeast University, 2006.
- [18] Richardson A J, Ampt E S, Meyburg A H. Survey Methods for Transport Planning[M]. Parkville: Eucalyptus Press, 1995.
- [19] 张小丽, 陈峻, 王伟, 等. 基于公交可达性的公交站距优化方法[J]. 东南大学学报(自然科学版), 2009, 39(2): 384-388.

Zhang Xiaoli, Chen Jun, Wang Wei, et al. Bus-Stop Spacing Optimization Based on Bus Accessibility[J]. Journal of Southeast University (Natural Science Edition), 2009, 39(2): 384-388.

- [20] Geurs K T, van Wee B. Accessibility Evaluation of Land-Use and Transport Strategies: Review and Research Directions[J]. Journal of Transport Geography, 2004, 12(2): 127-140.
- [21] Jiang Yang, Gu Peiqin, Yulin Chen, et al. Influence of Land Use and Street Characteristics on Car Ownership and Use: Evidence from Jinan, China[J]. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 2017, 52(B): 518-534.
- [22] 张娟锋. 住宅价格与土地价格的城市差异及其决定因素研究: 以中国 35 个大中城市为例[D]. 杭州: 浙江大学, 2008.
- [23] de Groote J, van Ommeren J, Koster H R A. The Impact of Parking Policy on House Prices[R/OL]. 2017[2019-01-17]. <https://papers.tinbergen.nl/17037.pdf>.