

城市交通供给策略与交通需求管理对策研究

Strategies of Supply of Urban Transport Infrastructure and Travel Demand Management

陆化普

(清华大学交通研究所,北京 100084)

Lu Huapu

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

摘要: 城市交通拥堵问题已经成为城市发展的瓶颈,导致城市交通拥堵的根本原因是交通供需关系的不平衡。因此,需要探讨影响交通供需关系的主要因素,不同供给策略与需求管理对策的影响规律以及实现生态城市绿色交通系统的供需动态平衡策略。通过动力机制分析和经验总结,阐述了城市交通供给策略与交通需求管理对策当前存在的主要问题及其作用机理,提出了交通供给策略和交通需求管理对策的研究内容以及五维度综合分析法,并据此提出了城市交通供给策略与交通需求管理对策的制定框架和技术要点。解决交通供需不平衡的矛盾必须从供需两个方面同时采取措施,交通需求管理对策也不是权宜之计,而始终是实现交通供需关系动态平衡的不可或缺的重要方面。

Abstract: Serious traffic congestion, caused by unbalanced supply and demand, is becoming bottlenecks of urban development. It is important to investigate the key factors that influence the unbalanced demand and supply relationship, and study the impact of different strategies in managing travel demand and transportation supply strategy in order to reach a balanced green transportation system. Through the driving mechanism analysis

0 引言

随着城镇化的持续快速发展和机动化进程的不断加快,中国城市交通拥堵问题已经成为城市发展的瓶颈和改善城市投资环境、提高市民生活质量的关键。而产生交通拥堵的根本原因是交通供给和交通需求的不平衡,即交通需求大于交通供给。由此可见,解决交通供求不平衡的矛盾必须从交通供给和交通需求两个方面着手,根据城市实际制定系统对策。

在城市不同的发展阶段,针对不同的需求特性、地理气候、传统文化和基础设施条件等实际,采取何种策略、何种方式提供交通基础设施和交通服务,以及在何种情况下、采取何种交通需求管理对策调整交通需求特性,是城市交通领域亟待回答和解决的问题。经验表明,今天选择的交通供给策略和交通需求管理对策将决定城市交通的

and experience, this paper discusses the existing urban transportation problems and their impact, and proposes the five-dimensional analysis methods and demand-supply research topics, based on which the framework for urban travel demand and transportation infrastructure supply strategy are presented. The paper stresses that solving traffic congestion problem needs actions from both demand and supply side of the system. Travel demand management is not just a short-term solution; it is an indispensable way to balance the dynamic relationship between demand and supply.

关键词: 交通供给策略;交通需求

管理;五维度综合分析法;供需关系;资源优化配置

Keywords: supply strategies; traffic demand management; five-dimensional analysis method; relationship of supply and demand; resource optimization

中图分类号: U491

文献标识码: A

收稿日期: 2012-04-23

项目资助:中国工程院“中国特色城镇化道路发展战略研究”项目。

作者简介:陆化普(1957—),辽宁铁岭人,博士,所长,教授,博士生导师,主要研究方向:交通规划、交通管理与控制、智能交通、交通经济与交通政策。

E-mail:luhp@tsinghua.edu.cn

未来，决定未来的城市生活形态和生活质量。

1 当前存在的主要问题

在交通供给方面存在如下主要问题：①大规模小区建设没有同步提供公交服务，客观上引导了出行者首先选择个体交通工具来满足通勤交通的刚性需求；②以小汽车为中心，在道路通行资源分配方面，全力以赴扩大机动车的通行空间，挤压非机动车和行人的通行空间，大量占用非机动车道解决停车问题；③在规划设计和运用管理中没有对步行、自行车的通行空间给予足够重视，使得步行、自行车的通行空间不连续、不安全，通行比较困难，客观上使人们不得不放弃步行或自行车出行；④需求追随型的交通供给模式，头疼医头脚疼医脚，缺乏系统规划与论证；⑤在道路景观、绿化和交通安全等功能的综合权衡方面，常常会将交通功能放在次要位置上。

在交通需求管理方面存在如下主要问题：①没有认为交通需求管理与交通设施供给具有同等重要地位，调整交通供需不平衡的矛盾往往侧重于供给方面；②往往认为交通需求管理是权宜之计，不是长远对策；③缺乏设施供给与需求管理整合的一体化解决方案；④对职住均衡的用地布局和公共配套设施重视不够，导致产生过多交通需求和无效出行；⑤对交通文化建设重视不够。

2 作用机理

交通供给策略和交通需求管理是一个问题的两个方面，缺一不可。下文分别从时间、需求特

性、方式属性、行为模式和城市发展五个维度，对城市交通供给策略和交通需求管理进行讨论，称为五维度综合分析法。

2.1 城市交通供给策略的内涵与研究维度

城市社会的生产与生活活动是交通需求产生的根源。城市综合交通系统作为城市活动的重要支撑系统和动脉，必须满足城市交通的总量、结构和时空需求特性。城市交通供给策略主要研究供给模式、供给时机、供给决策的依据、供给对需求的满足程度以及不同供给策略产生的影响和效果等。因此，可以从以下五个维度思考和探索交通供给策略，见图1。

1) 供给时间维度。交通供给对交通需求有两种满足方式：需求追随型和需求引导型。需求追随型交通供给的优点是基础设施的利用效率高、投资效益好，但由于交通供给滞后于交通需求，往往会在不同程度上影响和阻滞城市社会的发展；相反，需求引导型交通供给对城市发展具有很强的影响和引导作用，能够及时满足交通需求，但往往由于初期需求不足而导致交通设施利用效率不高。同时，交通供给有先入为主的影响效果。

2) 需求特性维度。需要同时满足交通需求总量、交通需求结构和交通需求的多样化。无论是人的出行需求，还是货物运输需求，都有各自的需求层次和需求偏好。

3) 方式属性维度。用不同的交通方式满足交通需求，会对资源环境产生完全不同的影响，交通运输的效率也有很大不同。

4) 行为模式维度。需要通过设施供给促进形

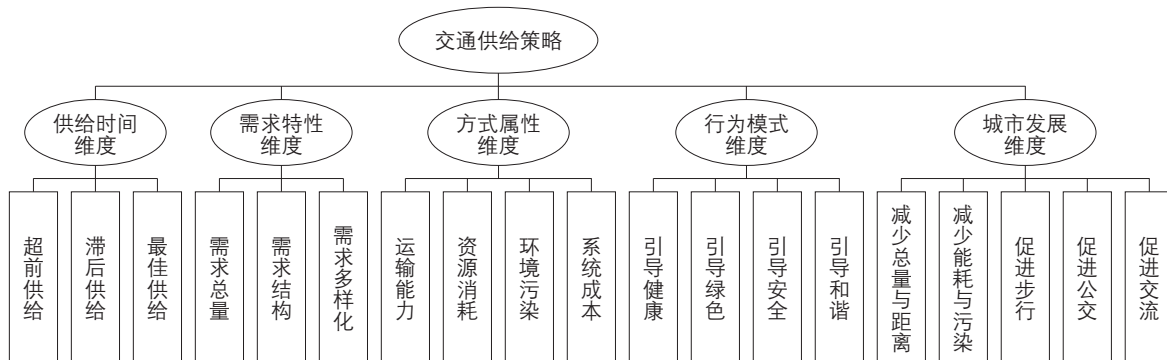


图1 交通供给策略五维度综合分析法

Fig.1 Five-dimensional analysis method of transportation supply strategy

成充满活力、安全、便捷、高效、健康、以人为本的城市和城市交通。由于设施供给的差异，城市在实质上就是对出行者发出了不同的选择邀请和鼓励^[1]，会形成不同的城市交通模式。

5) 城市发展维度。应根据城市结构、发展阶段、地理气候、土地利用、需求特性、设施水平的实际状况，制定切合城市实际的交通供给策略。

五维度综合分析法用以研究和制定合适的交通供给策略。上述分析研究结果将得到在给定条件下的一组交通供给策略，包括交通设施供给的总量、方式结构、服务水平、供给时机和政策保障等。

总体上，中国城市交通供给策略的制定既要考虑支撑城市社会经济持续快速发展的效率性，也要考虑未来人性化理想城市发展趋势的方向性，以实现双赢。

2.2 城市交通需求管理的内涵与研究维度

所谓交通需求管理，从广义上说是指通过交通政策等的导向作用，促进交通参与者交通选择行为的变更，以减少机动车出行量，减轻或消除交通拥堵；从狭义上说是指为削减高峰期间一人乘车的小汽车通勤交通量而采取的综合性交通政策。交通需求管理的内容主要包括通过实施错时上班等对策，在时间上分散交通需求；通过向驾驶人提供道路交通情报和拥堵、事故状况，促使交通需求在空间上分散化；通过提高公共交通的服务水平促进人们利用大容量、高效率的公共交通；通过实施各种综合对策，促进小汽车的有效利用以及通过城市规划、交通规划等手段对交通需求特性进行调整，建设交通负荷小的城市^[2]。

从城市交通需求产生机理可以看出，出行具有一定的弹性和可塑性。交通需求管理策略的主

要出发点就是利用出行的这一特性，在交通需求的不同阶段、从不同角度采取合适的策略，综合完成调整交通需求特性、改善交通系统运行效率、降低资源消耗和减少环境污染的交通发展目标。其作用机理如图2所示。

不同类型的交通需求管理措施实施的前提和时机非常重要，可以从以下五个维度研究交通需求管理对策。

1) 时间维度。交通需求管理对策有迅速取得效果的近期对策，也有需要经过较长时间才能取得效果的长期对策。但是，不管是短期对策，还是长期对策，都需要从现在做起，并不意味着长期对策现在不用考虑。

2) 属性维度。有的交通需求管理对策会改变交通需求特性本身，有的交通需求管理对策会改变人的交通方式选择，有的交通需求管理对策会减少道路上的机动车交通量。

3) 供求关系特性维度。处于何种供求关系状态，将决定需要何种交通需求管理对策及对策的实施时机。

4) 行为模式维度。不同的交通需求管理对策，将产生不同的交通行为引导效果，实现不同的管理目的。因此，应根据交通发展的总体目标确定需要实施的交通需求管理对策。

5) 城市发展维度。应该从建设生态城市、绿色交通系统的角度出发，制定系统的交通需求管理对策，调整交通需求特性、促进形成有利于可持续发展的交通选择行为，最终实现以人为本的生态城市绿色交通系统的建设目标。

2.3 城市交通供给策略与交通需求管理的关系

出行需求包含刚性需求和弹性需求，交通选

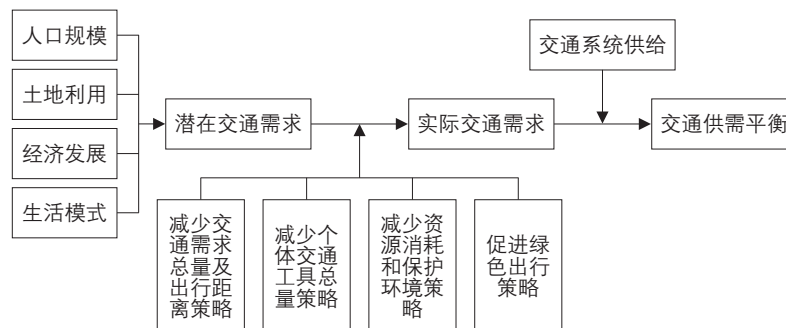


图2 交通需求管理内容与作用机理

Fig.1 Content and mechanism of travel demand management

择行为具有在给定条件下进行有限权衡决策的特点。这一属性决定了在推进绿色交通系统建设时需要采取激励和限制措施,才能实现走向理想交通状态的目标。交通供给与交通需求有如下相互作用机理:

1) 增加交通供给会诱发潜在的交通需求。特别是,道路通行条件的改善会在极短时间内吸引和诱发大量的交通需求,从而使道路交通趋于饱和和状态,导致产生路修得越多交通越拥堵的现象。同样,合理的道路系统布局和功能定位会产生更为合理的道路交通需求特性和道路交通状况。

2) 提供不同类型的交通供给会产生不同类型的交通需求。如果把有限的通行空间优先配置给步行、自行车和公共交通等绿色交通方式,不仅会大幅度提高交通空间利用效率,步行和骑自行车的人也会逐渐增多,还会使更多的人选择公共交通出行。

3) 交通方式选择特性的改变需要客观的驱动力。特别是,使用小汽车交通方式的改变需要外力的推动。小汽车使用者难以放弃小汽车的使用,这不仅因为人有延续某种行为的惯性,更因为小汽车对于个人来说,具有诸多的独特优势。

因此,要想促使出行者放弃小汽车转而选择公共交通出行,一方面需要提高公共交通的服务水平,另一方面需要采取一定的抑制小汽车使用措施和创造促进交通方式转换的契机。

3 制定框架

图3为主要交通供给策略及其对策效果分析图。根据此图的动态作用机理可确定城市交通供给策略的制定框架,如表1所示。

4 技术要点

4.1 交通供给策略

1) 道路环线与放射线。

道路环线与放射线的作用不同,不适当的环线建设会导致城市出现“摊大饼”等不合理的空间发展趋势。

道路环线与放射线的核心特点为:城市环路网有利于解决过境交通问题,避免过境交通穿

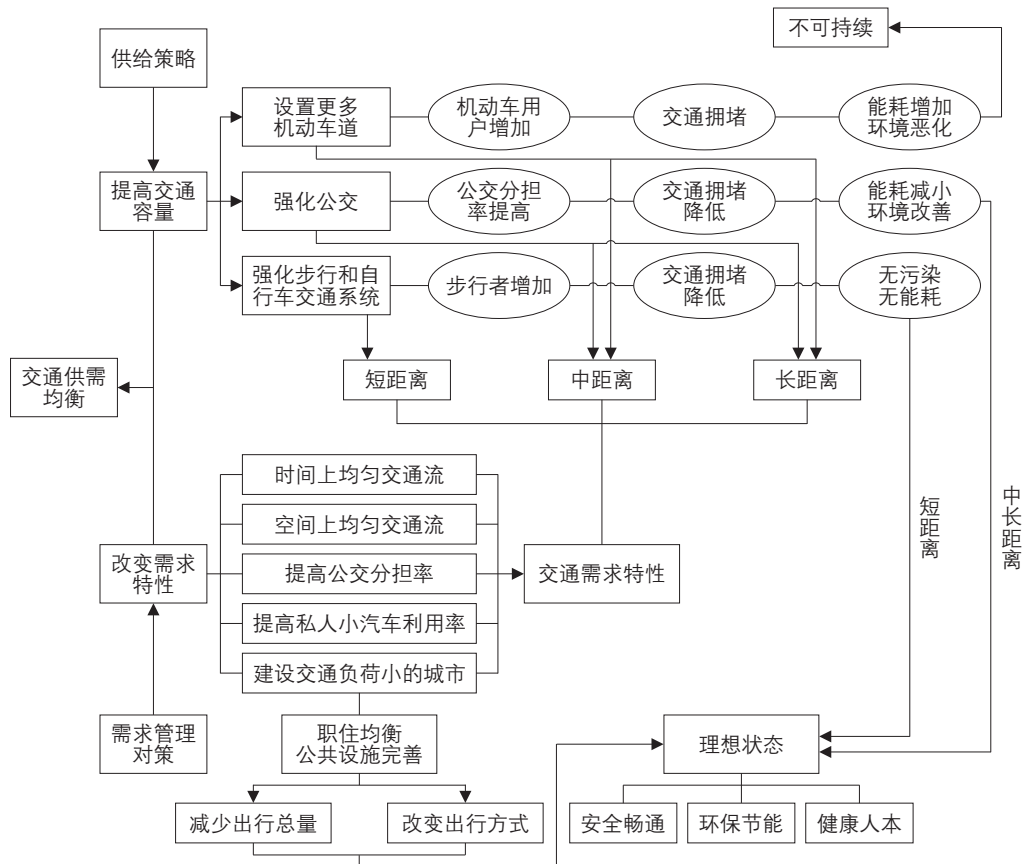


图3 交通供给策略与需求管理对策效果分析

Fig.3 Flowchart of countermeasure effects analysis for travel demand and supply strategy

越市区，减小过境交通对城市中心区的影响。如果规划不当，随着城市规模的进一步扩大会形成“摊大饼”的城市空间布局，市中心土地开发强度过高。放射道路以市中心为圆心向外辐射，城市沿干线两侧发展，易形成“指状”的城市空间布局，并形成多中心的城市结构。如果规划不当会造成市中心交通压力增大，大量过境交通引进城市，进而引发市中心的交通拥挤。

问题的关键在于建设顺序。一般来说，以先建放射道路后建环线为宜。

2) 道路宽度与路网密度。

中国城市大多数是稀路网、宽马路。这种道路网不仅会增加绕行距离，过宽的道路还导致过多的车流交织现象、增加交叉冲突从而降低机动车道的通行效率，也会降低行人过街的安全性和方便程度。所以，应适当加密道路网，不修建过宽的道路，尤其是要尽量避免双向10车道及10车道以上道路的建设，从而减少交通冲突点和无效的行驶距离。

3) 公共交通路权优先。

建设以公共交通为主体、以步行和自行车为主要辅助的综合交通系统是实现绿色交通的核心内容。公共交通优先中的路权优先是公共交通快速运行的基本保障，也是提高公交分担率的重要

举措。根据供给会诱导和改变需求特性的原理，应在公交干线设置公交专用车道。

4) 道路横断面。

在实际规划设计中，道路红线、不同交通方式分配的道路资源宽度、隔离方式等应根据需求特性确定。道路横断面设计应遵循以人为本，公共交通、行人、自行车优先的原则进行道路的通行资源配置。

5) 交通结构。

判断城市交通结构是否合理的主要依据是出行距离特性和需求强度特性。通常来说，当出行距离大于4 km时，需要机动化的出行方式；当交通通道出行强度大于每小时3 000人次时，需要集约化的出行方式，即公共交通出行方式。这是基本的判断准则。如果考虑环保、节能和城市居民的经济支付能力，则需要更高的公交分担率。

应大力发展低能耗和低排放的交通方式，在满足城市交通需求的基础上努力降低能源消耗量、保护城市环境，这是城市交通结构优化的重要任务。

6) 道路的连通结构。

合理的连通结构是指道路网中不同层次的道路要依次连接，次干路与主干路相连，支路与次干路相连，要尽量避免支路直接与主干路相连。

7) 综合交通枢纽的空间布局与一体化。

表1 基于五维度综合分析法的交通供给策略制定框架

Tab.1 Framework of traffic supply strategy decision-making based on five-dimensional analysis method

分析维度	主要对策	对策意义
供给时间	<ul style="list-style-type: none"> • 公交系统与住宅区同步投入使用 • 道路与公交线路同步开通 • 新城住宅区与公共设施合理配套、同步使用 	避免小汽车先入为主,减少出行总量
需求特性	<ul style="list-style-type: none"> • 保持供求总量动态平衡 • 提高绿色交通分担率 • 满足多样化的交通需求 	科学满足交通需求
方式属性	<ul style="list-style-type: none"> • 长距离(4 km 以上)公交系统 • 近距离(4 km 以内) 步行+自行车 • 根据交通需求特性在城市的不同区域提供不同的公交服务 • 重视解决最后1 km 问题 	基于不同的交通需求特性,提供高质量的绿色交通服务
行为模式	<ul style="list-style-type: none"> • 合理配置道路通行空间,保证步行、自行车交通系统的连续、安全 • 强化交通文化建设 	从设施和观念两个方面着手改变人的交通行为
城市发展	<ul style="list-style-type: none"> • 城市的轨道交通和干线公交线路适当超前,优先提供服务,用干线公交培育客流,具备条件后建设轨道交通,必须做好用地预留 • 彻底改变当前公交滞后、步行和自行车空间建设滞后的状况,实现适当超前 • 推进 TOD 模式 • 促进职住均衡 • 推进公交+步行+自行车为主导的城市绿色交通系统建设 	从源头上管理交通需求;交通引导城市健康、生态、绿色发展

交通枢纽的规划建设是提高交通运输系统效率、实现一体化交通的关键。综合交通枢纽追求的目标是多种交通方式的无缝衔接、零距离换乘。实现综合交通枢纽一体化的关键是物理空间一体化、票价票制一体化、运营管理一体化、信息服务一体化。

8) 轨道交通车站与出入口设置。

与交通性主干路的空间布局原则不同,轨道交通线路要通过客流需求走廊,轨道交通车站要设置在大型客流集散点^[1]。轨道交通车站的出入口要结合周边土地利用尽可能多地设置,以使乘客能直接到达目的地,避免人流在路面上横穿道路,减少道路交通负荷。

9) 停车供给与停车限制。

停车问题是城市交通面临的主要问题之一。一方面,许多城市建成区没有完善的停车设施而极大地影响了交通秩序和道路通行能力;另一方面,停车需求的满足程度也具有调节小汽车使用比例的作用。因此,需要根据不同的用地性质、不同的需求特性,制定差别化的停车设施供给与管理对策。

10) 交通工程设施。

完善合理的交通工程设施能够保障道路交通的良好运行环境,提高道路的通行效率和安全性。交叉口的交通组织和渠化工程尤其需要加强,包括科学合理设置安全岛、完善导流标线、改造畸形交叉口、消除路网瓶颈等。

11) 交通法规和交通道德。

改变人的交通行为不仅需要严格执法,还需要进行交通文化建设。执法能够消除交通违法的顽症,而交通文化能够改变出行者的交通选择行为。

12) 道路空间的绿化与安全。

道路的首要功能是交通功能。在道路设施的规划设计和运营管理过程中,交通安全和通行能力保障始终是第一位的。在不影响交通功能的前提下,应考虑绿化和美观。

4.2 交通需求管理对策

1) 城市在任何发展阶段交通需求管理对策都是需要的。

2) 交通需求管理对策不是权宜之计,而是保持交通供需关系动态平衡的重要对策。

3) 实施交通需求管理要有明确的目的、翔实

的分析论证,以及系统的、综合的对策措施,既要包含惩罚和禁止,也要包含激励和倡导。

4) 应重视交通需求管理的长期效果,不要急于求成。

5) 在实施交通需求管理对策时应进行深入的宣传并广泛听取市民的意见,以得到市民的充分理解和支持。

6) 交通需求管理对策中的长期对策尤其重要,包括大力推进混合土地利用、TOD模式和提供完善的公共生活配套设施等,应规划长远、着手当前、扎实实施。

5 结语

实现交通供求关系的平衡既需要考虑交通供给,也需要考虑交通需求。一方面,要通过建设道路基础设施、完善公共交通系统和非机动车交通系统、提供良好的停车设施、做好综合交通枢纽的规划建设等措施,提高交通系统的供给能力;另一方面,要通过调整城市空间结构和土地利用形态,减少交通需求总量、缩短出行距离、促进利用公交、提高出行效率;通过宣传教育和政策杠杆,推进交通文化建设,改变人的交通行为。

如若实现上述目标,合适的交通供给策略和交通需求管理对策是必需的。不同的城市交通供给策略会带来截然不同的城市交通和城市生活模式,决定了城市和城市交通的未来。因此,交通供给策略应鼓励形成以步行、自行车和公共交通为主的绿色交通系统,这种供给策略的回报将是活力、安全、健康、人本、高效、和谐、幸福的城市生活。交通供给策略必须同时伴随恰当的交通需求管理对策,才能实现交通供需关系的动态平衡,进而实现生态城市绿色交通系统的目标。

参考文献:

References:

- [1] 扬·盖尔.人性化的城市[M]. 欧阳文, 徐哲文, 译. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.
- [2] 陆化普. 城市交通现代化管理[M]. 北京: 人民交通出版社, 1999.
- [3] 陆化普, 朱军, 王建伟. 城市轨道交通的研究与实践[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2001.