

图书基本信息

书名：<<基于风险认知的出行行为建模与均衡分析>>

13位ISBN编号：9787030332011

10位ISBN编号：7030332016

出版时间：2012-2

出版单位：科学出版社

作者：田丽君、黄海军

页数：123

字数：178750

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## 内容概要

随着社会经济的高速发展，交通拥堵成为制约大中城市可持续发展的瓶颈。交通系统中存在着各种不确定性因素，这些因素往往是交通拥堵的罪魁祸首。作为实现城市交通出行效率的重要内容和手段，研究不确定情景下的出行行为对于理解交通拥堵的形成机理，从社会经济可持续发展的角度解决交通拥堵等诸多社会问题具有极强的社会背景和应用价值。

受行为科学理论的启发，《基于风险认知的出行行为建模与均衡分析》将心理认知因素引入研究框架内，构建了基于风险认知的网络均衡模型，对均衡结果进行了全面分析和讨论，以期进一步丰富和发展交通行为理论，揭示城市交通网络动态特性和演变机理，从而为制定科学的城市交通规划管理手段和发展先进的交通管理与控制技术建言献策。

《基于风险认知的出行行为建模与均衡分析》适合交通运输经济学、城市经济学、交通运输规划与管理、运筹学、系统科学与系统工程、行为经济学等专业的高年级本科生、研究生阅读，也可供高校教师以及工程师参考。

## 作者简介

田丽君 女, 1981年生于山西。

1999年9月考入长沙理工大学汽车与机电工程学院交通运输专业攻读本科学位。

2003年6月毕业后进入浙江省乐清市长途汽车运输总公司工作。

2006年9月考入北京航空航天大学经济管理学院, 攻读企业管理专业硕士学位, 师从黄海军教授, 开展道路交通流研究。

2008年9月通过提前攻博方式免试进入北京航空航天大学经济管理学院, 攻读交通运输规划与管理专业博士学位, 继续师从黄海军教授, 开展基于风险认知的出行行为建模与均衡研究。

2010年11月至2011年2月在香港科技大学土木工程系任研究助理。

现为福州大学管理学院讲师。

曾作为学术骨干参与国家重点基础研究发展计划(973计划)课题1项和自然科学基金委员会创新研究群体科学基金1项; 曾获得教育部资助的博士研究生“学术新人奖”。

黄海军 男, 1964年生于湖南。

1984年于南京航空航天大学航空系本科毕业, 1986年于北京航空航天大学经济管理学院研究生毕业, 1992年获北京航空航天大学工学博士学位。

1986年在北京航空航天大学参加工作至今, 分别于1992年、1995年、1997年开始任副教授、教授、博士生导师。

曾经分别在香港理工大学、香港科技大学、英国Newcastle大学的土木工程系工作一至两年。

1998年获国家杰出青年科学研究基金, 2004年入选“新世纪百千万人才工程”国家级人选, 2005年和2008年带领团队分别获得国家自然科学基金委员会创新研究群体基金第一、第二期资助, 2006年获第六届中国青年科学家奖提名奖(管理科学)、全国百篇优秀博士学位论文导师, 2008年被评为长江学者特聘教授、TTT(transportation and traffic theory, 运输与交通理论)国际顾问委员会委员。

研究领域: 交通运输系统建模与分析、交通行为经济学、道路交通流模型、生产运作管理。

在国际刊物上发表论文110多篇, 其中, 在Transportation Research Part B上发表论文13篇,

在Transportation and Traffic Theory上发表论文8篇。

## 书籍目录

总序前言第1章 绪论1.1 基于风险认知的出行行为研究的重要性1.1.1 城市交通问题及对策1.1.2 不确定环境下的交通行为与交通拥堵关系1.2 国内外关于出行行为和风险认知研究的概述1.2.1 国内外研究概况1.2.2 基于风险认知的出行行为研究所遇到的问题1.3 本书的主要研究问题和思路1.3.1 研究目标1.3.2 研究内容第2章 具有异质参考点的多用户网络均衡模型2.1 基于CPT的感知价值2.1.1 前景理论和CPT2.1.2 基于CPT的感知价值的推导2.2 用户异质性定义2.3 基于CPT的多用户网络均衡模型2.4 数值算例2.5 本章小结第3章 具有内生市场渗透率的混合多用户网络均衡模型3.1 基于CPT的混合多用户网络均衡模型3.1.1 用户异质性定义3.1.2 网络均衡模型3.2 求解算法3.3 数值算例3.4 本章小结第4章 前景理论框架下BOT模式中的收益分配4.1 基于感知价值的多用户网络均衡模型4.2 求解算法4.3 网络模型4.4 数值结果讨论4.5 本章小结第5章 考虑出行者到达时间感知价值的网络均衡模型5.1 符号定义和模型描述5.1.1 符号定义5.1.2 累积感知价值5.2 网络均衡模型5.2.1 均衡解的存在性5.2.2 均衡解的唯一性分析5.3 求解算法5.4 数值算例5.4.1 两条路段的网络5.4.2 五条路段的网络5.5 本章小结第6章 基于累积感知价值的动态用户均衡模型6.1 符号定义和基本假设6.2 路段通行能力退化情形下的路段和路径出行时间6.3 基于CPV的动态用户均衡模型6.3.1 CPV6.3.2 基于CPV的动态用户均衡条件6.3.3 均衡解的存在性6.3.4 求解算法6.4 数值算例6.4.1 不考虑通行能力退化的情形6.4.2 考虑通行能力退化的情形6.5 本章小结第7章 存在出行风险的方式划分和出行时间安排均衡模型7.1 模型构建7.2 小汽车模式7.3 地铁模式7.4 均衡解的性质7.5 数值算例7.6 本章小结第8章 路径选择理论结果和实证数据分析8.1 路径选择成本函数构建8.1.1 基于EU理论的出行成本函数8.1.2 基于前景理论的出行成本函数8.2 数值算例8.2.1 场景一下的比较结果8.2.2 场景二下的比较结果8.2.3 场景三下的比较结果8.3 问卷调查8.3.1 调查目的8.3.2 调查对象、资料收集、分析方法8.3.3 调查结果分析8.4 时间价值对路径选择的影响8.4.1 不考虑时间价值对均衡结果的影响8.4.2 考虑时间价值对均衡结果的影响8.5 本章小结第9章 结论与展望9.1 主要研究结论9.2 未来研究展望参考文献附录 出行时间分布函数已知的情况下ATPV的推导过程

## 章节摘录

第1章 绪论1.1 基于风险认知的出行行为研究的重要性1.1.1 城市交通问题及对策作为城市繁荣、有序和快速发展的基本条件，城市交通已经成为人们生活中必不可少的一部分。

随着城市化、现代化、机动化进程的加快，城市不断延伸，人们的活动范围随之扩大，对机动车的依赖日益增强，行车难、停车难等问题日益突显，这些对城市交通管理造成的冲击和压力越来越大。交通拥堵、安全事故、环境污染和能源短缺等交通问题，已成为制约大中城市可持续发展的瓶颈，严重影响着城市居民的生活质量。

据统计，截至2011年2月，全国机动车保有量、机动车驾驶人数量双双突破2.1亿，私人汽车保有量较去年同期增长25.3%（锦?，2011）。

在全国667个城市中，约有2/3的城市交通在“高峰”时段出现拥堵。

在我国一些大城市的市区，机动车平均时速已经下降到12千米，而在市中心，机动车时速更是只有8~10千米。

普通自行车时速约为15千米，开车不如骑车快，这已不是笑话，而是生活中的真实一幕，也给城市居民带来了无尽的烦恼。

与此相伴的是，因交通拥堵和管理问题，中国15座城市每天损失近10亿元的财富（戴蕾蕾，2010）。以北京为例，最新数据显示，北京机动车保有量已近490万辆，预计2011年年底北京将迈入500万辆机动车时代。

抛开管制、节假日、天气等特殊情况，日常拥堵已经成为北京市民生活的常态。

每天堵车时间也由2008年的3.5小时增至现在的5小时，居全国之首。

例如，2010年9月17日，多种原因导致北京绝大部分环线道路、主要大街、交通枢纽出现不同程度的拥堵，市区晚高峰拥堵路段峰值达到创纪录的143条，电子拥堵路段图几乎全线“飘红”。

为了缓解日益严重的交通拥堵问题，政府陆续出台一系列的疏堵措施，如一再延期的限行政策、提高热点地带的停车费、错峰上下班等。

但从实际效果来看，这些限制性的措施在刚刚施行时似乎有一点作用，然而时间一长，拥堵依旧。

面对日渐恶化的交通拥堵局面，2010年12月23日，北京市宣布实施小客车数量调控措施，以摇号方式分配车辆指标以控制小汽车增长速度。

同时，也积极加大轨道交通建设力度，平衡多种交通运输方式。

就北京而言，主要经历了三个阶段的治堵历程，从上世纪末以“大修大建”为主导思路的第一轮治堵方案开始，到2004年转向为大规模增加轨道交通建设与公交服务供给的第二轮治堵措施，再到2010年12月13日，《北京市关于进一步推进首都交通科学发展加大力度缓解交通拥堵工作的意见（征求意见稿）》公开征求意见，标志着北京开始了历史上的第三轮治堵行动。

从宏观角度分析，迅速增长的交通需求与有限的道路供给之间的矛盾是导致交通拥堵的内在原因；从微观角度分析，交通管理水平不高，不能合理有效地疏导交通流量是导致交通拥堵的直接原因。

多年的实践经验表明，受制于土地等不可再生因素的影响，单纯依靠增加交通供给或限制道路使用的传统思路只是治标不治本的办法，不能从根本上解决交通拥堵问题。

众多专家认为，要让城市交通拥堵问题得到真正解决，根本措施还在于发展完善的公共交通系统，同时改善自行车和步行等非机动车的出行环境，为相关利益受损者提供更多的出行选择。

如果我们国家的公交出行水平能够达到像伦敦一样的水平，即70%以上的水平，那么城市的拥堵状况就会得到相应的缓解。

然而，公共交通的发展是一个长远规划，需要政策的大力支持，其发展是循序渐进的。

目前很多城市公交服务尚未跟上，公交线网的建设还没有达到相应水平。

就现阶段而言，对现有道路通行能力进行挖潜和科学管理是更为直接的方式。

众所周知，城市交通系统是一个由路、车、人组成的复杂大系统，具有复杂性、动态性和随机性。那么，建立能够描述现实的数学模型，对于正确理解出行者的行为特征，挖掘有效的交通管理措施具有非常重要的现实意义。

近年来，许多不同领域的研究者都投入到解决交通拥堵问题的研究之中，其中包括数学、物理学、经

济学和工程方面的专家。

他们从不同的角度入手，建立了多种数学模型。

事实上，交通网络属于载流网络，网络上的交通流状况会受到许多主客观因素的影响，如雨雪天气、道路维护、交通事故及其他突发事件等，这些因素造成出行环境的不确定性，也是恶性交通拥堵的罪魁祸首（Lidaetal., 2003）。

交通问题之所以棘手，根本原因就在于它的不确定性。

不论是交通规划、交通管理与控制，还是对交通问题的需求分析或交通问题的工程设计，都避不开不确定性这一话题。

一般来说，造成交通网络不确定性的因素可以归结为交通供给的不确定性和交通需求的不确定性。

由于各种主客观因素的影响，出行者通常面对的出行环境是不确定的，这就意味着出行者不仅要把握各种确定因素，而且还必须结合出行目的和自身的风险认知，对各种潜在的风险因素进行判断，在此基础上作出最终的出行决策。

这就要求在建模过程中必须考虑交通环境的不确定性和出行者的风险认知，忽略这些因素，将会使探讨的问题变得面目全非，最终背离我们的初衷。

近几年交通领域对于不确定性的研究刚刚起步。

一方面是因为交通网络可靠性的重要性日益突出，而可靠性研究的基础是不确定性条件下的用户出行路径选择行为。

另一方面，智能交通系统（ITS）的发展也迫切需要建立更加符合现实的出行模型。

随着社会经济的发展和科学技术的进步，借助先进的旅行者信息系统

（advancedtravelerinformationsystem, ATIS）发布实时交通信息，从而诱导出行行为已经非常普遍。

因此，我们需要考虑各种因素，不断完善和修正模型，准确把握人们的出行规律，正确指导实践工作，为管理部门提供重要的理论参考和决策依据。

1.1.2 不确定环境下的交通行为与交通拥堵关系交通系统是一个存在大量不确定性因素的复杂系统，为了求解和分析方便，人们往往习惯于将它当做确定性问题来处理，显而易见，其理论结果与现实情景往往存在较大的差距，因此并不能实现直接用于指导现实的预期目标。

作为实现城市交通出行效率的重要内容和手段，研究不确定情景下交通个体基于风险认知的出行行为对于理解交通拥堵的形成机理，从社会经济可持续发展的角度解决交通拥堵等诸多社会问题具有极强的社会背景和应用价值。

本书将以数学规划理论、交通均衡原理及心理学、行为科学、离散选择理论等相关知识为基础，深入分析不确定出行环境下的出行行为，构建基于风险认知的网络均衡模型，科学地“诊治”城市交通“病”，从本质上发现和解释交通拥挤的产生原因和规律，从而进一步揭示城市交通网络动态特性和演变机理，为制定科学的城市交通规划管理手段和发展先进的交通管理与控制技术建言献策。

1.2 国内外关于出行行为和风险认知研究的概述1.2.1 国内外研究概况1.交通网络均衡配流研究概述经济学家Knight（1924）最早应用“均衡”一词来表达交通流形态。

在网络均衡配流的文献中，最著名的路径选择理论就是Wardrop（1952）第一原则（用户均衡原则）和Wardrop（1952）第二原则（系统最优原则）。

用户均衡（user equilibrium, UE）状态，即每位出行者从自身利益出发，力图寻找具有最小阻抗的路径，出行者之间互不协调，经过不断的内部调整所，达成的一种均衡状态。

此时，对于任何一个交通个体来说，都不能通过单方面改变自己的选择来降低其出行成本。

然而这种状态所对应的系统总成本却不一定最小，从整个交通系统控制者的角度来说，更希望使系统的总成本最小，系统最优（system optimum）就是这样一种状态。

它假设所有交通个体都能接受统一的调度和指挥，使得最终形成的交通状态所对应的系统总成本最小。

尽管Wardrop提出了用户均衡和系统最优这两个均衡概念，但并没有给出具体的数学模型，直到Beckmann等（1956）实现的著名的“Beckmann魔鬼变换”，将UE均衡问题转化为一个等价的数学规划模型，才使得交通网络均衡的数学分析成为可能。

之后,英国学者Smith (1979)又将交通分配问题以有限维的变分不等式形式给出,并详细讨论了UE解的存在性和唯一性。

Dafermos (1980, 1982)进一步将其扩展到具有可变需求的交通分配问题。

上述提到的UE均衡,是假设所有的交通个体都是完全理性的,能够随时掌握整个网络的客观信息,并能精确计算出每条路径的阻抗,从而可以准确无误地作出对自己最有利的择路决策。

很显然,这一假设过于苛刻,在过去的几十年间,通过逐步放松假设,学者们做了大量的扩展工作 (Leurent, 1998)。

考虑到交通个体对出行时间具有理解误差, Daganzo等 (1977)首次提出了基于Probit的随机用户均衡 (stochastic user equilibrium, SUE)的概念。

在SUE均衡状态,所有路径的理解出行成本都是相等的,没有任何一个交通个体可以通过单方面改变自己的出行路径来降低自己的理解出行成本 (Watling, 2002)。

假设理解误差函数服从Gumbel概率分布, Fisk (1980)进一步给出了与之等价的Logit数学规划模型。

此外,传统静态交通分配模型主要着眼于对交通流的静态描述,这类模型只适用于长期的交通规划,不能直接用于动态交通规划和管理 (黄海军, 1994; Heydecker et al., 2005; Jauffred et al., 1996; Peeta et al., 2001)。

动态交通配流 (dynamic traffic assignment)模型通过引入时间维度,能够估计和预测给定交通网络在短时间内的动态交通流特性,克服了静态模型的缺陷 (Ben-akiva et al., 1991; Lim et al., 2005; Nie et al., 2010; Chen et al., 2001)。

DTA问题是交通科学中最具挑战性的领域之一,这一方面是由于交通流动态特性 (如交通量在时间和空间上的移动和演进)的复杂性,另一方面是由于对交通行为 (如出行者的路径选择)建模的困难性 (Luque et al., 1980)。

目前用于研究DTA的建模理论和方法主要有五大类:瓶颈模型、数学规划、最优控制理论、变分不等式、计算机模拟。

最早考虑时间维的动态交通模型是1969年由诺贝尔经济学奖得主Vickrey (1969)提出的著名的瓶颈模型 (bottleneck model),他运用确定性排队理论建立了第一个具有内生出发时间的高峰期动态均衡模型,通勤者的成本由行驶时间成本、瓶颈处排队等待时间成本和延误成本组成。

瓶颈模型出现以后,引发了一系列的后续扩展工作 (Arnott et al., 1990)。

Arnott等 (1993a)考虑了弹性需求的情形。

Vickrey (1973)、Cohen (1987)、Newell (1987)、Arnott (1988)、Arnott (1992)分别从最优到达时间、时间成本、延误费用率、拥挤成本等方面对通勤者进行了差异化。

Arnott等 (1994)对拥挤收费的福利效果进行了分析。

基于两条平行瓶颈路段, Braid (1989)、Verhoef (1996)、Verhoef等 (1996)分别考虑了固定需求和弹性需求下的次优收费问题,并分析了均衡时的福利变化。

Kuwahara (1990)分析了一条路上依次有两个瓶颈的通勤者均衡行为。

Arnott等 (1993b)在Kuwahara工作基础上加入第三个瓶颈,分别考察了对上下游瓶颈进行扩容的福利问题。

上述提到的工作采用的均是解析分析的方法,这些方法虽然具有良好的解析性质,然而,却只能针对简单的路网结构,如果网络结构稍微复杂一点,解析办法就无能为力了。

针对这一问题, Merchant等 (1978a)、Merchant等 (1978b)提出了第一个DTA数学规划模型。

这一开创性的工作建立了一个多起点、单讫点的动态、离散时间的、非线性、非凸的数学规划模型。

随后, Carey (1986)证明了M-N模型满足线性无关的约束规格,并在1987年将M-N模型改进成为非线性的凸规划模型 (Carey, 1987)。

然而,以Astarita (1996)、Heydecker等 (1998)及Carey (2004)为代表的几位学者对Merchant等工作的合理性提出了质疑。

对于交通分配问题来说,数学规划方法有它固有的局限性。

通过将M-N模型改进成为一个具有连续时间的理论问题, Luque等 (1980)提出了运用最优控制理论解决动态系统最优模型的新思想。

随后, Friesz等(1989)、Wie等(1990)、Ran等(1993)、Yang等(1997)、Chow(2009)等分别在这方面做了推进工作。

用最优控制理论方法建立的模型具有易于理解与分析的优点, 这类模型求解时通常被转化为具有离散时间形式的非线性规划或线性规划问题来处理。

长期以来, 变分不等式方法被证明是对用户动态均衡问题进行建模的有效方法。

Friesz等(1993)首先提出了一个等价的变分不等式来描述动态用户均衡问题, Smith(1993)指出, 如果路径流入率集合为紧凸子集, 变分不等式模型和它的不动点问题之间的等价性在动态情况中也是成立的。

根据Brouwer不动点定理, 则均衡问题存在解。

Wie等(1995)进一步将这一工作扩展成了离散时间维形式, 并提供了一种启发式算法来获得近似解。

Huang等(2002)提出了基于点排队的同时考虑路径和出发时间选择的动态用户均衡(DUE)模型。

Nie等(2007)讨论了考虑排队溢出的动态最优配流问题。

在Friesz等(2001)工作的基础上, Friesz等(2006)提出, 当嵌套的路径成本函数单调时, 采用一个映射算法可以获得DUE状态下的配流结果。

为了保证其解具有较好的性质(存在性、唯一性), 理论方法构建的DTA模型通常都具有较强的假设条件(高自友等, 2005; Smith, 1984; Smith, 1993)。

不同于理论模型, 动态交通仿真模拟技术能够实时再现交通流的动态特性和运行规律, 是交通规划、设计或管理的重要手段和工具。

近年来, 随着计算机技术的发展, 交通仿真系统与实验模拟技术也正朝着微观化、动态化、实时化以及智能化的方向发展(裴玉龙等, 2004), 国际上比较认可的交通仿真软件大多是国外开发的, 有德国的VISSIM、美国的DynaMIT、西班牙的AIMSUN、英国的Paramics、加拿大的DYNAMIQ和EMME/2等。

国内这方面起步较晚, 比较成熟的是山东交通科学院的DynaCHINA和同济大学的TESS(邹智军等, 2001)。

2. 不确定交通环境下的出行行为研究概述传统的研究工作主要是关于确定性交通环境下的路径选择行为。

近年来, 越来越多的学者意识到不确定性在出行决策过程中扮演着重要角色, 并以此作为重要因素, 开展了大量的研究工作(Bonsall, 2004; DeJongetal., 2004; DePalmaetal., 2005; Hennetal., 2006; Lietal., 2008; Vitietal., 2005)。

考虑到对不确定交通环境下的出行行为进行建模分析较为复杂, 因此基于实证分析和数据调查的方法多被采用(Jacksonetal., 1981)。

Abdel-Aty等(1995)通过实证研究表明, 出行者在进行路径选择时, 不但考虑出行时间的长短, 还考虑出行时间不确定性的影响。

Lam等(2001)在美国加利福尼亚州进行了一次实证调查, 对出行时间价值和可靠性价值(valueofreliability, VOR)进行了估算, 结果发现, 时间可靠性是决定上班族路径选择行为的重要因素。

另外, Bates等(2001)与Brownstone等(2005)也分别对出行者的可靠性价值作了估算。

在不确定的交通环境下, 到达时间相应地也是一个随机变量, 为了降低早到晚到成本, 出行者通常会改变出发时间或路径选择来规避可能的惩罚(Hendricksonetal., 1981; Polaketal., 1993; Ranetal., 1992; Ranetal., 1996; Ramaduraietal., 2010)。

在理论研究方面, Gaver(1968)最早提出了“head-start”这一概念来确定最优出发时间, 使期望早到和晚到惩罚成本最小。

Knight(1974)又进一步提出了“安全间隙”这一概念, 通过调整时间预算来预防因出行时间不确定而带来的损失。

针对具有均匀分布和指数分布的外生随机延误, Noland等(1995)确定了最优出发时间。

此外, Noland等(1998)还提供了一个模拟如何在出行时间, 出行风险和拥挤之间进行权衡的方法。

Siu等（2009）假定异质出行者具有不同的早到和晚到成本，对出行者如何进行出行时间安排进行了研究。

……

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>