

交通地理与空间规划研究丛书

曹小曙 主编

黄晓燕 著

特大城市 公共交通可达性与 小汽车出行决策



商务印书馆
The Commercial Press

国家自然科学基金项目资助(编号:41171139、41401127、40571052、
40410204130、40201018)

中央高校基本科研业务费专项资金项目资助(编号:GK201303006)

陕西省百人计划特聘教授项目资助(编号:999705、993743)

交通地理与空间规划研究丛书

特大城市书

公共交通可达性与 小汽车出行决策

曹小曙 主编

黄晓燕 著



商务印书馆
The Commercial Press

2015年·北京

图书在版编目(CIP)数据

特大城市公共交通可达性与小汽车出行决策/曹小曙主编;
黄晓燕著. —北京:商务印书馆,2015

(交通地理与空间规划研究丛书)

ISBN 978-7-100-11194-2

I. ①特… II. ①曹… ②黄… III. ①城市交通—交通分析
IV. ①U491.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 065034 号

所有权利保留。

未经许可,不得以任何方式使用。

交通地理与空间规划研究丛书

特大城市公共交通可达性与小汽车出行决策

曹小曙 主编

黄晓燕 著

商务印书馆出版

(北京王府井大街 36 号 邮政编码 100710)

商务印书馆发行

北京市艺辉印刷有限公司印刷

ISBN 978-7-100-11194-2

2015年7月第1版

开本 880×1230 1/32

2015年7月北京第1次印刷 印张 9

定价: 40.00元

出版说明

“交通地理与空间规划研究丛书”由商务印书馆和陕西省西北城镇化与国土环境空间模拟重点实验室、陕西师范大学交通地理与空间规划研究所、陕西师范大学西北国土资源研究中心、陕西师范大学旅游与环境学院、中山大学城市与区域研究中心合作出版。

交通运输的本质是克服时空障碍。作为塑造空间的主要动力，交通网络一方面占据实际的地理空间，另一方面又是影响人类活动空间的主要载体。交通运输发展的格局、过程、机理、趋势以及效率与效益是交通地理长期关注的研究领域。

陕西省百人计划特聘教授曹小曙为本丛书的主编。本丛书聚焦交通地理的前沿基础研究，并将基础研究与空间规划应用研究紧密结合，出版有关交通地理与空间规划方面的系列著作，希望海内外学术同仁给予批评、建议，并欢迎来稿(yantingzhen@cp. com. cn)。

商务印书馆编辑部

2013年10月

前 言

机动化是一种复杂的社会现象，是人类社会进步的综合反映。从全球范围来看，机动化和汽车化的发展在很大程度上扩大了人们的活动范围，加强了地区间的联系，促进了地域分工，使世界进入城市化时代。然而，随着世界范围内小汽车拥有和使用的迅速增加也带来诸如拥挤、噪声、空气污染和能源消耗等环境和社会成本的增加，直接威胁着城市的未来和命运（Goodwin, 1996; Greene, 1997）。如何有效应对城市快速增长带来的顽疾已成为全球城市发展所面临的巨大挑战。

改革开放 30 年来，中国以难以置信的规模和速度经历了经济、社会和空间转型。城市化进程的两个重要表征——城市人口增长和机动化水平提高——在中国均出现了“井喷式”的发展。随着以小汽车迅速发展为代表的快速机动化成为中国城市交通发展最显著的变化，交通拥堵问题也成为制约中国城市交通可持续发展的瓶颈。

由于公共交通方式符合可持续发展在社会公平、低能源消耗、低大气污染、运输效率等方面要求（潘海啸等，2008），在发展理念上已经成为世界各国政府倡导努力发展的交通方式。在中国随着“公交优先”概念的普及和推广，许多城市不断加大公共交通投资，实施公交优先措施，希望通过公共交通的发展，吸引更多居民选择公交出行，从而在一定程度上抑制私人小汽车的发展，缓解交通拥堵，但效果并不明显。随着交通规划的重点由原先大规模交通基础设施建

设,转变为对交通需求的有效管理,诱导乃至强制个人交通工具的选择取向和减少小汽车产生的外部效应成为城市交通可持续发展的新路径之一。因此,在此背景下,急需从居民出行方式选择行为方面入手,全面分析公共交通对城市小汽车出行决策的影响,为交通需求管理提供有力依据。

本书抓住当前中国城市化与城市发展中的主要矛盾,选择中国快速城市化进程中的核心问题之一交通问题,对公共交通可达性对小汽车拥有与使用的影响进行研究,以期为中国新型城镇化发展中的交通政策制定、交通规划及管理提供重要支撑,也为解决城市问题提供选择路径。

本书的写作基础源于作者于2013年完成的博士学位论文“广州市城市公共交通可达性及其对小汽车拥有及使用的影响研究”,论文是参与曹小曙教授主持的国家自然科学基金“城市公共交通可达性对小汽车拥有及使用决策的影响研究”,并在曹小曙教授的指导下完成的。

本书以广州市为例,对城市公共交通可达性特征及其对小汽车拥有及使用的影响进行研究,从广州市公共交通与小汽车交通的发展演化入手,形成了“背景—特征—影响机理”的研究脉络。全书共由五大部分、八章组成。

第一部分包括前两章,为研究综述和研究设计介绍。在对背景分析、重点概念辨析和研究综述基础上,提出研究问题,阐明研究意义、研究区域、主要内容、数据来源和所采用的主要方法和技术路线。

第二部分为第三章,对广州市公共交通及小汽车交通发展演化进行分析,从宏观层面分析公共交通与小汽车拥有及使用的关联特征。本章不仅是研究主题的背景分析,也是第四章抽样样本选取的重要依据及第六章、第七章城市公共交通可达性对小汽车拥有及使

用影响研究的重要铺垫。

第三部分为特征研究,包括第四和第五章,是对广州市公共交通可达性特征和基于问卷数据的社区居民小汽车使用和拥有特征的分析。

第四部分为机理研究,包括第六章、第七章。其中,第六章探讨了公共交通可达性对小汽车拥有的影响,第七章将小汽车拥有作为中间变量,分析了公共交通可达性对小汽车使用的影响。

第五部分为结论与讨论。进行总结,提出主要创新点和今后需进一步进行的工作。

目 录

前言

第一章 导论	1
第一节 研究背景	1
第二节 问题的提出与研究意义	9
第三节 相关概念界定	13
第四节 研究设计	14
第二章 国内外研究进展	33
第一节 可达性的研究	33
第二节 小汽车拥有和使用的研究	38
第三节 公共交通可达性对小汽车拥有和使用的影响研究 ...	61
第三章 广州市公共交通和小汽车交通演化	67
第一节 公共交通演化	67
第二节 小汽车拥有量的演化	95
第三节 公共交通与小汽车交通出行分担率	96
第四节 公共交通与小汽车交通发展的关联特征	98
第五节 小结	105
第四章 公共交通可达性特征	107
第一节 城市公共交通数据库的建立	107
第二节 公共交通可达性的测度指标	112

第三节	公共交通可达性的测度方法·····	114
第四节	城市公共交通可达性特征·····	128
第五节	个体样本的公共交通可达性特征·····	135
第六节	小结·····	143
第五章	基于社区的小汽车拥有和使用特征·····	144
第一节	样本总体特征·····	144
第二节	小汽车拥有特征·····	158
第三节	小汽车使用特征·····	167
第四节	小结·····	174
第六章	公共交通可达性对小汽车拥有的影响·····	176
第一节	变量选择·····	177
第二节	方法和模型·····	184
第三节	对是否拥有小汽车的影响·····	188
第四节	对拥有小汽车数量的影响·····	206
第五节	不同类型社区的分析·····	220
第六节	小结·····	230
第七章	公共交通可达性对小汽车使用的影响·····	232
第一节	概念框架和变量·····	232
第二节	方法和模型·····	239
第三节	结果分析·····	246
第四节	不同类型社区的分析·····	254
第五节	小结·····	259
第八章	结论与讨论·····	261
第一节	主要研究结论·····	261
第二节	主要创新点·····	263

第三节 政策建议.....	264
第四节 不足与展望.....	265
参考文献	266

第一章 导 论

第一节 研究背景

一、中国机动化与城市化同步快速增长,机动化需求迅速增加

新世纪之交的近 30 年,是全球经济增长和结构重组最剧烈的时期,是制度转型与城市空间重构最猛烈的时期,也是伴随着个体财富和机动性非同寻常增加的大尺度城市化时期(OECD,2000)。未来的城市化将使更多的人居住在规模更大、密度更高的城市中,现在的“城市”将扩展为“巨型城市”和“巨型城市地区”(Aprodicio,2001)。机动化是一种复杂的社会现象,是人类社会进步的综合反映。从全球范围来看,机动化和汽车化的发展在很大程度上扩大了人们的活动范围,加强了地区间的联系,促进了地域分工,使世界进入城市化时代。然而,随着世界范围内小汽车拥有和使用的迅速增加也带来诸如拥挤、噪声、空气污染、能源消耗等环境问题和社会成本的增加,直接威胁着城市的未来和命运(Goodwin,1996;Greene,1997)。如何有效应对城市快速增长随之带来的交通拥挤、环境污染、资源短缺等城市顽疾已成为全球城市发展所面临的巨大挑战。

自 1908 年美国福特汽车大规模生产后,世界范围内开始出现小汽车进入家庭的浪潮。特别是 50 年代以来,随着城市交通的加速发

展,发达国家的小汽车已普及到千家万户成为普遍应用的交通工具。在发展中国家,由于大城市具有强大的资本和人口集聚功能,机动化的发展表现得更加明显。2002 年世界银行研究报告《畅通的城市:世界银行城市交通战略评估报告》表明,发展中国家机动车拥有率和使用率每年将以 15%~20% 的速度上升(世界银行,2006)。

尤其是中国,改革开放 30 年来,以难以置信的规模和速度经历了经济、社会和空间转型,其城市化进程被认为是 21 世纪发展最重要的事件之一。城市化进程的两个重要表征——城市人口增长和机动化水平提高——在中国均出现了“井喷式”的发展。迅速推进的城市化,资源配置自由度、流动性的不断增加使得城市人口、用地规模与结构发生巨大变化,城市居民出行需求迅猛增加,出行方式越来越多样化、高效化和舒适化。快速机动化已成为中国城市交通发展最显著的变化,这尤其体现在小汽车的迅速发展上。根据《中国统计年鉴》数据,1990~2012 年,全国人均 GDP 增加了 23 倍,城镇居民人均可支配收入增加约 16 倍,而民用私人汽车拥有量更是增加了近 108 倍,私人汽车的增速远快于经济和收入的增速。截至 2012 年年底,我国私人汽车已达 8 838.60 万辆,合算全国千人汽车拥有量为 065 辆(图 1-1)。

对 1990~2009 年中国 235 个地级及以上城市的私人汽车发展进行分析,可以发现中国城市私人汽车自 2000 年以来处于快速增长阶段。1990~1999 年中国 235 个样本城市的私人汽车拥有量的平均增长率为 18.9%,而 2000~2009 年则达到 26.3%,是前者的 1.4 倍(黄晓燕等,2012)。

北京、上海、广州等大城市的机动车年均增长速度更是远高于全国平均水平,1990~2012 年私人汽车拥有量前七位排名均在北京、天津、上海、广州、深圳、成都、杭州等城市中变动(图 1-2),这些城市

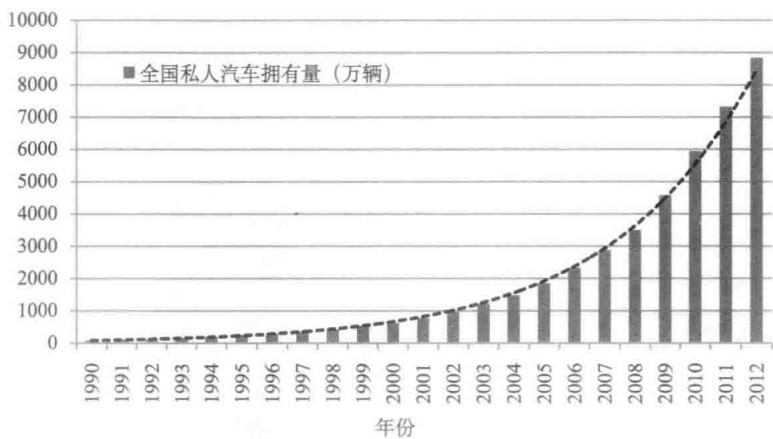
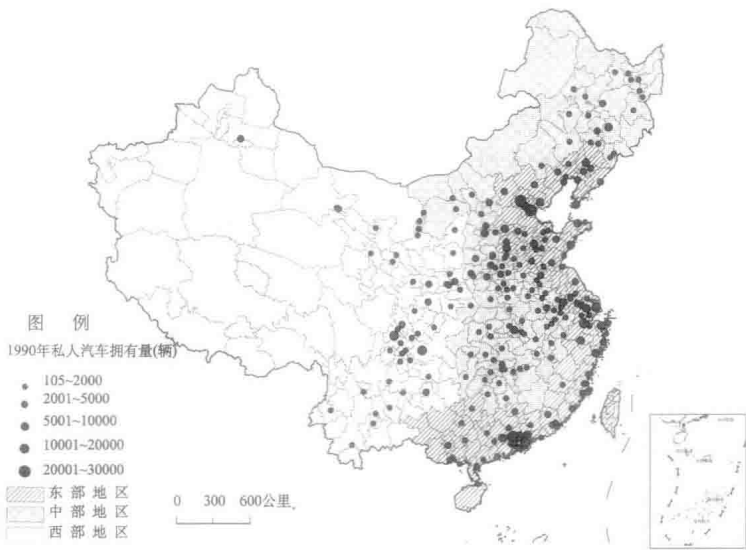
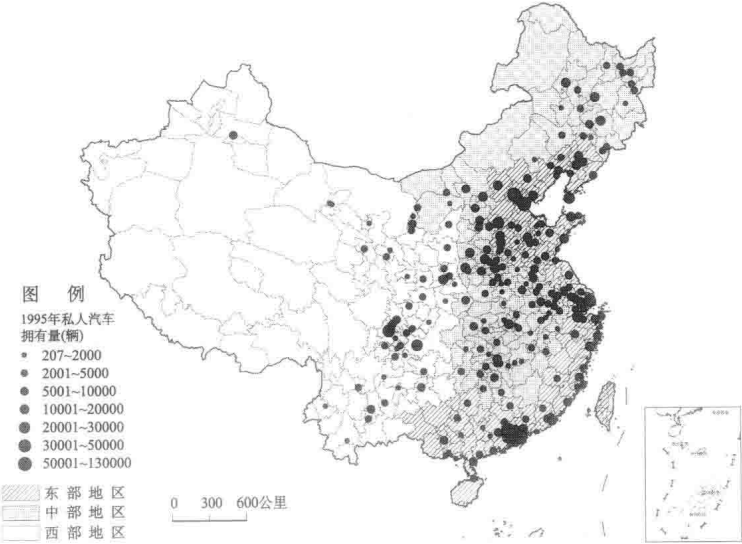


图 1-1 1990~2012 年中国城市私人汽车的演进趋势

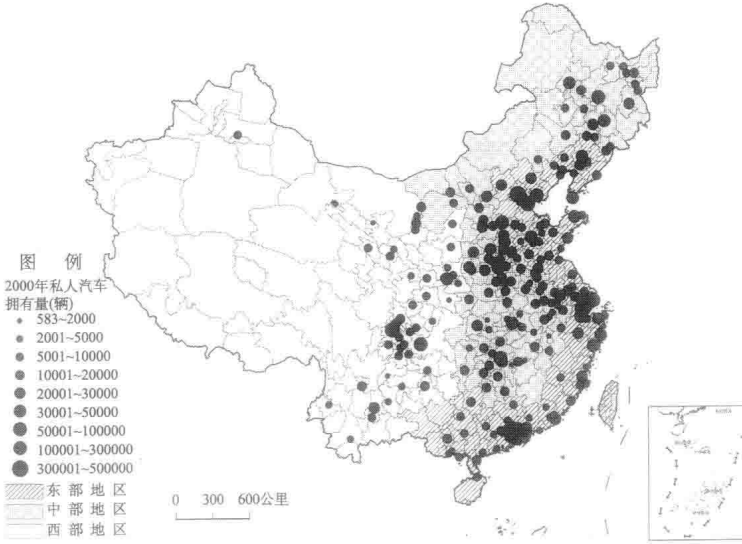


(a) 1990年私人汽车拥有量的空间分布

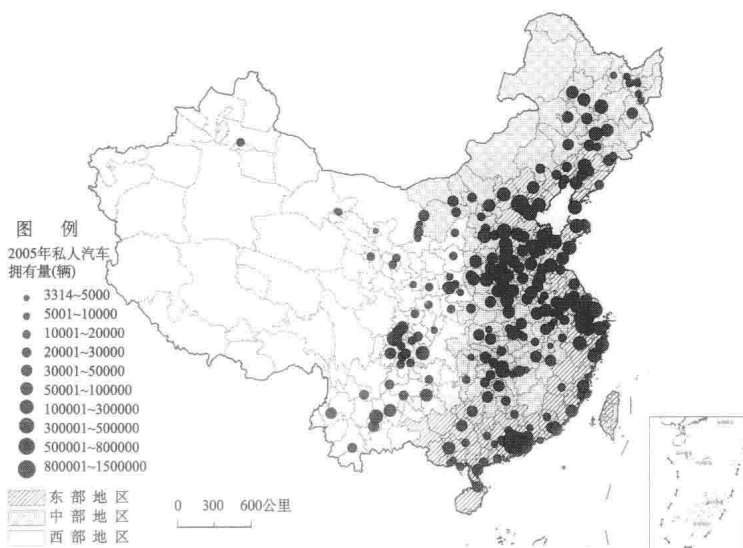
4 特大城市公共交通可达性与小汽车出行决策



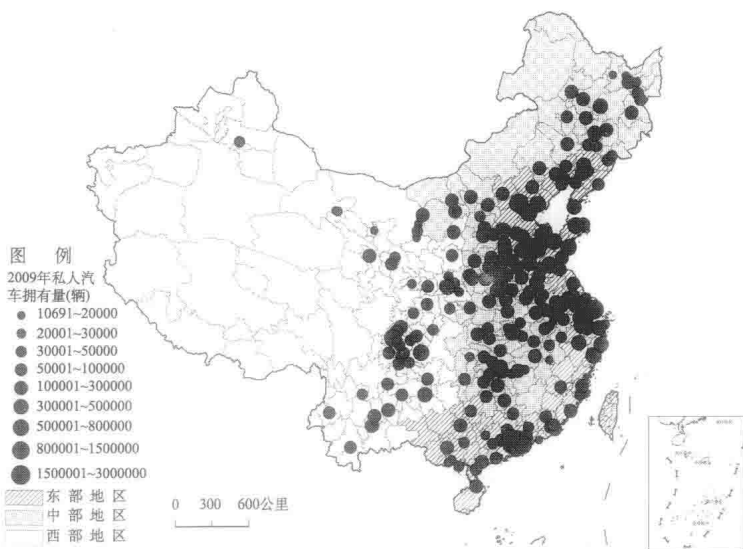
(b) 1995年私人汽车拥有量的空间分布



(c) 2000年私人汽车拥有量的空间分布



(d) 2005年私人汽车拥有量的空间分布



(e) 2009年私人汽车拥有量的空间分布

图 1-2 全国城市私人汽车拥有量的空间分布

资料来源:历年《中国城市统计年鉴》、《中国区域统计年鉴》及各市统计年鉴。

也是机动化需求最大的城市。以广州为例,2010年广州全市机动化需求总量约2 053万人次/人,市区机动化出行总量1 870万人次/日,比2009年增加13.9%(广州市交通规划研究所,2010)。随着机动化水平的进一步提高,机动化需求还将迅速增加。因此,以广州为案例城市,研究城市公共交通可达性对于小汽车拥有和使用具有重要的现实意义。

二、小汽车迅速发展所引发的一系列负面效应正成为制约城市可持续发展的瓶颈

在中国城市交通领域影响最大的莫过于汽车产业的快速发展和汽车大规模进入家庭。小汽车的迅速发展对中国城市正产生着深远影响,改变了城市面貌,也改变着中国人的生活方式。在过去的20年,我国城市机动性的改善主要是通过超常规和高强度的投入,侧重于物质环境的建设(潘海啸,2005)。改革开放以来,我国进行了大规模交通基础设施建设,从2000年至2012年,城市道路桥梁建设支出占中国城市基础设施建设总支出的比例一直保持在40%以上。根据《中国城市建设统计年鉴2012》数据,至2011年年底,我国城市道路总长度达32.71万公里,比1978年(2.70万公里)增加了12倍,1978~2011年年平均增长率达9.09%。仅依靠增加投资、大规模建设交通基础设施建设来解决城市交通问题难以适应现代城市交通需求的迅速发展。由于以小汽车为代表的机动化快速发展、城市空间扩展和城市功能聚集,交通需求迅速增加带来的交通拥挤、环境污染、交通事故频繁、停车设施严重不足、静态交通矛盾突出等一系列城市交通问题仍然日益突出,成为制约城市可持续发展的瓶颈。

交通拥堵已成为北京、上海、广州等特大城市交通运行的常态。以广州为例,2010年高峰期核心区域干道平均车速22.7公里/小

时,高快速路平均车速也仅为 49 公里/小时和 39 公里/小时。若把车速低于 20 公里/小时定义为“非常拥挤”,车速在 20~30 公里/小时定义为“较拥挤”,车速超过 30 公里/小时定义为“基本顺畅及以上”,2008~2010 年广州市核心区域达到基本顺畅的干道网络不超过 35%(图 1-3)。

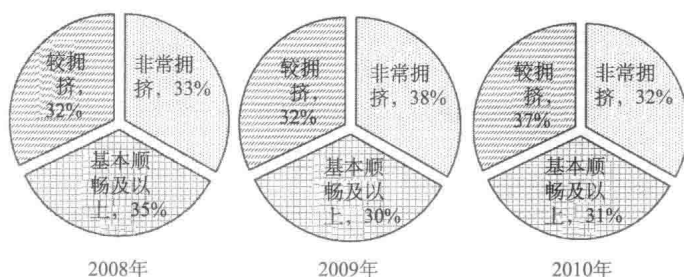


图 1-3 广州市近年核心区域拥挤路段分布情况

资料来源:广州市交通规划研究所《2010 年广州市城市交通运行报告》。

城市交通已成为城市温室气体的主要排放源,城市交通特别是小汽车带来的环境污染成为城市可持续发展面临的主要问题之一。使用 IPCC 指南提供的能耗折算方法,测算北京、上海、成都、广州、长沙、天津、杭州、西安 8 个典型城市不同交通方式的二氧化碳排放量,可以发现小汽车是城市交通碳排放的主要来源,私人小汽车的二氧化碳排放量在大部分城市的城市客运交通碳排放量中均占一半左右,平均增长率均在 50% 以上。其中,北京、上海、广州、成都等城市 2009 年的私人小汽车碳排放量更是达到私人小汽车、公交、出租车 3 种交通方式碳排放总量的 80% 以上(图 1-4)。

目前交通规划的重点已由原先大规模交通基础设施建设,转变为对交通需求的有效管理。诱导乃至强制个人交通工具选择取向,减少小汽车产生的外部效应成为城市交通可持续发展的新路径之