

基于多维影响因素的 通勤出行决策行为

The Relationship between
Multidimensional Factors and Commuting Travel Behavior

张 毅 著



本书借鉴了行为决策理论的出行决策行为和计量经济学的效用最大化理论，并体现了交通工程学、城市规划学、城市地理学等学科的交叉。将建成环境影响因素引入出行决策行为研究，并以通勤出行决策行为中的家庭交通工具拥有行为、家庭分方式通勤出行生成行为和个体通勤出行方式选择行为作为研究对象，深入解析了多维影响因素与通勤出行决策行为之间的内在机理。



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

基于多维影响因素的 通勤出行决策行为

The Relationship between
Multidimensional Factors and Commuting Travel Behavior

张 毅 著



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书以通勤出行决策行为中的家庭交通工具拥有行为、家庭分方式通勤出行生成行为和个体通勤出行方式选择行为作为研究对象,深入解析了多维影响因素与通勤出行决策行为之间的内在机理研究。以沿海中等发达城市——中山市为案例展开实证研究,为规划技术手段优化和公共政策措施制定提供了参考。

本书适用于城市规划、交通规划、交通管理部门的管理及设计人员,也可作为大专院校相关专业的教学参考与技术培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

基于多维影响因素的通勤出行决策行为/张毅著. —上海:上海交通大学出版社,2015
ISBN 978-7-313-12993-2

I. 基... II. 张... III. 城市交通—交通运输管理—研究 IV. U491.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 102981 号

基于多维影响因素的通勤出行决策行为

著 者:张 毅	地 址:上海市番禺路 951 号
出版发行:上海交通大学出版社	电 话:021-64071208
邮政编码:200030	
出 版 人:韩建民	
印 制:凤凰数码印务有限公司	经 销:全国新华书店
开 本:787mm×1092mm 1/16	印 张:15.75
字 数:386 千字	
版 次:2015 年 8 月第 1 版	印 次:2015 年 8 月第 1 次印刷
书 号:ISBN 978-7-313-12993-2/U	
定 价:42.00 元	

版权所有 侵权必究
告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话:025-83657309

前言

随着城镇化、机动化水平的提高,我国城市居民的日常活动范围不断扩大,个体机动化出行趋势日益加剧,对有限的城市道路资源带来巨大压力,引发城市交通的诸多问题。为此,我国政府提出了“优先发展城市公共交通”的战略,意在调控和引导出行行为、平衡交通需求和供给。但在实际操作中,以公共交通发展为导向的交通需求管理在我国尚处于起步阶段,战略层面的“公交优先”并没有转化成战术层面的交通需求管理措施,公交方式在出行方式结构中的比例不升反降情况有之。造成这一局面的原因非常复杂,其中重要原因之一是我国出行决策行为的理论研究对实践应用尚缺乏有效支撑。

家庭或个体的出行决策行为包含若干连续的链状出行行为,从居住\工作地点选择和交通工具拥有等长期决策行为,到出行生成和出行方式选择等短期决策行为,符合行为决策理论中连续决策的特征。对出行决策行为展开研究,从决策过程角度更真实地模拟一系列出行行为,能够突破以往仅仅关注单一出行行为的局限性。

出行决策行为受到多个维度因素的影响,包括家庭特征、个人特征、建成环境(Built Environment)和出行意愿等。建成环境(Built Environment)整合了土地利用、道路设施、交通服务等方面的物质环境,以及该物质环境中的人类活动模式,在研究中引入建成环境特征的因素能够为解释出行决策行为提供新的视角。

为了应对快速城镇化和机动化的发展趋势,积累本土化的研究经验,本书从交通工程学、城市规划学、城市地理学等跨学科交叉的角度,展开了“多维影响因素——通勤出行决策行为”的研究,以期深入解析我国居民通勤出行决策行为,完善出行决策行为相关理论研究。

本书将借鉴行为决策理论的出行决策行为和计量经济学的效用最大化理论,首次以我国城市为研究背景引入建成环境特征的影响因素,以通勤出行决策行为中的家庭交通工具拥有行为、家庭分方式通勤出行生成行为和个体通勤出行方式选择行为作为研究对象,探究多维影响因素与通勤出行决策行为之间的内在关系。在理论研究的基础上,本文还以沿海中等发达城市——中山市为案例展开实证研究,得出了具有指导意义的研究结论,为相应政策措施的制定提供了参考。

本书是若干科研课题成果的积累,感谢国家自然科学基金项目(51308336)“城市建成环境和家庭、个人特征对老年人公共交通出行行为的影响”、国家自然科学基金项目(71273235)“住房政策对劳动力迁移的影响机制及政策模拟:基于获取能力的视角”、国家社科基金项目(12&ZD203)“我国大中城市公共交通可持续优先发展的制度设计与运营机制研究”、国家社科基金项目(14BSH032)“适应新型城镇化的小城镇交通发展模式 and 战略研究”等科研项目的资助。

本书也是在作者博士论文的基础上补充、完善而成的。首先感谢我尊敬的三位导师——同济大学杨晓光教授、上海交通大学李朝阳研究员和美国北卡罗来纳大学宋彦教授,本书的字里行间,处处凝结着他们的智慧和心血。在成文过程中,美国北卡罗来纳大学 Daniel

2 基于多维影响因素的通勤出行决策行为

Rodriguez 教授,上海市城市综合交通规划研究所陆锡明教授、上海交通大学胡昊教授、徐丽群教授、孙健特别研究员、卢春霞副教授,同济大学陆键教授、林航飞教授、马万经教授、云美萍副教授、周雪梅副教授、白玉副教授、吴志周副教授、滕靖副教授、赫磊博士,上海海事大学周溪召教授,上海理工大学范炳全教授、韩印教授、姚佼博士、刘巍巍博士,浙江大学叶艳妹教授、吴宇哲教授,浙江工商大学毛丰付教授,厦门大学李渊副教授,北京交通大学张纯博士,南京航空航天大学包丹文博士,浙江省经济信息中心盛来芳博士等都给予我无私的帮助,谨在此表示感谢。感谢中山市人民政府、中山市规划局在资料调查过程中所提供的大力支持。同时,感谢上海交通大学出版社陈杉杉老师在本书出版期间对我的鼓励和帮助。

最后我把感谢留给我的亲人,如果没有他们默默支持,我无法完成这么一项艰巨的任务。奉献此书,作为报答。

张 毅

2015 年仲春于上海

目 录

第1章 引言	1
1.1 概述	1
1.1.1 现实背景	1
1.1.2 理论背景	2
1.2 研究对象的界定	3
1.2.1 多维影响因素	3
1.2.2 通勤出行	4
1.2.3 出行决策行为	4
1.2.4 出行方式	4
1.2.5 研究尺度	5
1.3 研究内容及技术路线	5
1.3.1 研究内容	5
1.3.2 研究技术路线	6
1.4 研究目的及意义	7
1.4.1 研究目的	7
1.4.2 研究意义	7
第2章 研究综述	9
2.1 国外研究综述	9
2.1.1 理论基础	9
2.1.2 发展历程	9
2.1.3 研究成果	12
2.2 国内研究综述	15
2.2.1 基于案例的实证研究	15
2.2.2 基于研究方法的理论研究	17
2.3 国内外研究评述及论文研究方向	19
2.3.1 国内外研究评述	19
2.3.2 本书研究方向	21
第3章 研究方法	22
3.1 研究方法的体系框架	22
3.2 研究范围	23

2 基于多维影响因素的通勤出行决策行为

3.2.1	研究对象	23
3.2.2	研究尺度	24
3.3	数据收集方法	24
3.3.1	居民出行调查	24
3.3.2	建成环境数据收集	26
3.4	变量界定方法	26
3.4.1	基于 GIS 数据的多元统计分析方法	26
3.4.2	基于 GIS 数据的建成环境特征指标的界定方法	28
3.4.3	基于因子分析法的建成环境特征因子界定方法	29
3.4.4	基于聚类分析法的邻里类型界定方法	29
3.5	模型建立方法	30
3.5.1	交通工具拥有行为和分方式通勤出行生成行为的模型	30
3.5.2	个体通勤出行方式选择行为的模型建立	31
3.6	模型标定方法	34
3.6.1	模型标定软件	34
3.6.2	模型统计特性	34
3.7	结果解析方法	36
3.8	本章小结	36
第 4 章	多维影响因素的研究与界定	38
4.1	概述	38
4.2	家庭特征维度因素	38
4.3	个人特征维度因素	39
4.4	建成环境特征维度因素	40
4.4.1	建成环境的内涵	40
4.4.2	子维度一:建成环境特征指标	40
4.4.3	子维度二:建成环境特征因子	42
4.4.4	子维度三:邻里类型	43
4.5	本章小结	53
第 5 章	基于多维影响因素的家庭交通工具拥有行为	54
5.1	概述	54
5.1.1	研究背景	54
5.1.2	研究内容及假设	54
5.2	模型选择与建立	54
5.2.1	模型的选择	54
5.2.2	自变量的确定	55
5.2.3	因变量的确定	58
5.2.4	模型的建立	58

5.3 研究结果	59
5.3.1 家庭自行车保有量	59
5.3.2 家庭电动车保有量	60
5.3.3 家庭摩托车保有量	61
5.3.4 家庭小汽车保有量	62
5.4 模型统计特征分析	63
5.4.1 回归系数的横向比较	64
5.4.2 似然比检验	64
5.4.3 $Pseudo-R^2$ 评价	64
5.4.4 对研究假设的判定	64
5.5 本章小结	65
第6章 基于多维影响因素的家庭分方式通勤出行生成行为	66
6.1 概述	66
6.1.1 研究背景	66
6.1.2 研究内容及假设	66
6.2 模型选择与建立	66
6.2.1 模型的选择	66
6.2.2 自变量及因变量的确定	67
6.2.3 模型的建立	68
6.2.4 模型统计特性	69
6.3 研究结果	69
6.3.1 家庭步行通勤出行生成量	69
6.3.2 家庭自行车通勤出行生成量	70
6.3.3 家庭电动车通勤出行生成量	71
6.3.4 家庭公交通勤出行生成量	72
6.3.5 家庭摩托车通勤出行生成量	73
6.3.6 家庭小汽车通勤出行生成量	74
6.4 模型统计特征分析	75
6.4.1 回归系数的横向比较	75
6.4.2 似然比检验	75
6.4.3 $Pseudo-R^2$ 评价	76
6.4.4 对研究假设的判定	76
6.5 本章小结	76
第7章 基于多维影响因素的个体通勤出行方式选择行为	77
7.1 概述	77
7.1.1 研究背景	77
7.1.2 研究内容及假设	77

4 基于多维影响因素的通勤出行决策行为

7.2	模型选择与建立	77
7.2.1	通勤出行距离与方式选择	77
7.2.2	IIA 假设检验与模型选择	78
7.2.3	模型的建立	79
7.3	研究结果	85
7.3.1	短距离通勤中的个体出行方式选择行为	85
7.3.2	中距离通勤出行的方式选择行为	90
7.3.3	长距离通勤出行的方式选择行为	97
7.4	模型统计特征分析	103
7.4.1	回归系数的横向比较	104
7.4.2	似然比检验	104
7.4.3	$Pseudo-R^2$ 评价	104
7.4.4	命中率	105
7.4.5	对研究假设的判定	105
7.5	个体通勤出行方式选择行为模型的应用	105
7.5.1	短距离通勤出行方式选择行为模型的应用	105
7.5.2	中距离通勤出行方式选择行为模型的应用	109
7.5.3	长距离通勤出行方式选择行为模型的应用	111
7.6	本章小结	114
第 8 章	多维影响因素对通勤出行决策行为的作用机理	116
8.1	概述	116
8.2	多维影响因素对家庭交通工具拥有行为的作用机理	116
8.2.1	家庭自行车拥有行为	116
8.2.2	家庭电动车拥有行为	118
8.2.3	家庭摩托车拥有行为	119
8.2.4	家庭小汽车拥有行为	120
8.3	多维影响因素对家庭分方式通勤出行生成行为的作用机理	122
8.3.1	家庭步行通勤出行生成行为	122
8.3.2	家庭自行车通勤出行生成行为	123
8.3.3	家庭电动车通勤出行生成行为	124
8.3.4	家庭公交通勤出行生成行为	126
8.3.5	家庭摩托车通勤出行生成行为	127
8.3.6	家庭小汽车通勤出行生成行为	128
8.4	多维影响因素对个体出行方式选择行为的作用机理	130
8.4.1	个体步行通勤出行方式选择	130
8.4.2	个体自行车通勤出行生成行为	132
8.4.3	个体电动车通勤出行生成行为	135
8.4.4	个体公交通勤出行生成行为	137

8.4.5 个体摩托车通勤出行生成行为	140
8.4.6 个体小汽车通勤出行生成行为	144
8.5 多维影响因素对通勤出行决策行为作用机理的总结	147
8.5.1 家庭特征维度影响因素的作用机理	147
8.5.2 个人特征维度影响因素的作用机理	149
8.5.3 建成环境特征维度影响因素的作用机理	149
8.6 本章小结	153
第9章 优化通勤出行决策行为的政策建议	155
9.1 概述	155
9.2 城市总体规划层面的政策建议	155
9.2.1 保持土地开发的适宜强度	155
9.2.2 引导土地利用的混合开发	156
9.2.3 推动“工宿平衡”的格局构建	156
9.3 城市综合交通规划层面的政策建议	156
9.3.1 重视公交系统的规划设计	157
9.3.2 加快“微循环”系统的建设完善	157
9.3.3 贯彻多方式的综合与衔接	157
9.4 公共政策层面的建议	158
9.4.1 形成城市小汽车拥有的动态配额机制	158
9.4.2 制定小汽车拥有的费用政策	158
9.4.3 制定小汽车使用的费用政策	159
9.4.4 提供合理有效的出行信息服务	159
第10章 结论	160
附录A 家庭交通工具拥有行为模型的参数标定结果	162
附录B 家庭分方式通勤出行生成行为模型的参数标定结果	169
附录C LOGIT 模型变量的 VIF 诊断结果	179
附录D 个体通勤出行方式选择行为模型的参数标定结果	185
参考文献	232

第1章 引言

1.1 概述

1.1.1 现实背景

随着社会经济的快速发展,中国城市的城镇化水平和机动化水平不断提高。1985 年至今,城镇人口和建成区面积分别增长了 1.5 倍和 2.9 倍,而私家车保有量以年均 23.5% 的速度增加^[1]。伴随而来的是居民日常活动范围的扩大和个体机动化出行趋势的加剧,对有限的城市道路资源带来巨大压力。由此引发城市交通发展的诸多问题:小汽车爆发式增长和过度使用远远超出人们预想,尚无有效的调控政策和举措;步行、自行车、公交等绿色民生交通非但没有得到足够尊重和有效改善,反而受到严重冲击和排挤;公交优先战略没有落实到位,不足以与小汽车交通有效竞争……当前我国城市交通正处于“生与死”的关口:交通能耗威胁国家安全;交通事故威胁人民生命;交通污染危害人民健康;交通拥堵制约城市效率。这急需转变交通发展观,调控机动化趋势的无序发展,探究面向民生与绿色的交通发展战略。

为了应对快速增长的小汽车交通,我国政府提出了“优先发展城市公共交通”的城市交通发展战略以调控和引导出行行为、平衡交通需求和供给。但在实际操作中,以公共交通发展为导向的交通需求管理在中国尚处于起步阶段,战略层面的“公交优先”并没有转化成战术层面的交通需求管理措施。许多城市的交通需求管理措施仍然以满足个体机动化交通为导向,导致公交出行分担率不升反降情况有之^[2]。

造成“公交优先”战略在政策层面缺失的原因非常复杂,其中一个重要原因是我国出行决策行为的理论研究对实践应用尚缺乏有效支撑,具体表现为:

(1) 交通需求管理措施的制定以减少社会总成本为目标,且假定家庭、个体等是措施的积极响应者为前提。然而实践表明,家庭、个体对交通需求管理措施所反映出来的行为,经常以家庭、个体出行效用最大化为目标。由于目前我国在家庭、个体层面出行决策行为的理论研究尚处于起步阶段,研究结果无法有效反馈至实践应用,使得许多出行需求管理政策的实施未能取得预期效果。

(2) 大量研究和国内外实践证明,仅从优化公共交通系统、实施交通管制等措施着手,并不足以扭转公共交通在与小汽车交通竞争中的劣势;协调交通系统、土地利用、城市设计等物质环境与出行决策行为之间的关系,是优化出行方式结构、促进公共交通使用的有力工具。我国对于物质环境与出行决策行为的内在关系研究,宏观定性分析多于微观定量解析^[3],研究成果难以转化为有效的政策、措施^[4]。

因此,结合城市物质环境的因素对家庭、个体的出行决策行为进行深入细致的研究,有助于为交通管理和决策部门提供交通需求管理措施的制定依据,具有较高的实际应用价值^[5]。

1.1.2 理论背景

近30年来,高度城镇化和机动化的发达国家和地区已有大量多维度影响因素与出行决策行为关系的研究。基于上述理论研究的成果制定城市规划、综合交通规划等层面的交通需求管理措施,以达到规范和引导出行行为的目的,已得到广泛的共识并在部分发达国家和地区取得了良好的社会经济绩效。与发达国家相比,在过去的20年里,我国城市交通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,而对于交通产生的根本问题——出行决策行为的微观研究则刚刚起步。有学者认为,我国虽然在该领域的研究取得了一定进步,但是尚可以在下列方面进一步推进^[6-8]:

(1) 在研究视角方面,实现由单学科研究向多学科交叉研究的突破。目前,国内的研究还主要集中于交通工程学领域,从家庭、个人或出行特征等传统的角度来探讨出行决策行为。但是,上述特征属于固有特征,难以对其进行有效优化以调控出行行为。范炳全等学者^[184-185]指出的有必要从城市规划和交通工程的角度,将土地利用与交通看成一个系统,开展两者之间相互关系的基础性研究。同样,国外已经发展出交通工程、城市规划、城市地理学等多学科交叉的出行决策行为研究,在传统角度的基础上,逐步引入了建成环境(built environment)、出行态度等影响因素^[9-46],为更全面解析出行决策行为的内在机理提供了新的研究视角。

(2) 在研究思路方面,以计量经济学为基础,引入基于行为决策理论、基于活动导向理论的思路。基于计量经济学的思路以效用最大化为核心思想,是出行行为研究的主要研究思路。但是该思路的局限之处在于大多以方式选择行为作为研究对象,没有建立起一个相应的概念性框架来说明出行产生的根源、出行决策的过程和出行安排的机制。基于行为决策理论的研究思路将出行行为解释为一个连续性的链状决策行为,包含居住\工作地点选择、交通工具拥有、出行生成、方式选择等多种决策行为,从决策过程模拟的角度较好地解析了出行决策行为。基于活动导向的研究思路认为出行需求是活动行为的“衍生物”,因此出行的产生不会独立而存在。这两类研究思路已经成为出行行为研究的热点^[47-53],为更深入地把握出行决策行为的本质拓展了新的研究思路。

(3) 在研究方法方面,在深入研究建模方法的基础上,构建具有普适性的研究方法体系框架。目前我国的研究对模型建立方法和模型应用的研究较多,而对变量确定、标定方法、结果解析等环节的理论研究与建模方法研究相比仍存在差距^[54-66]。出行决策行为的研究是一项系统性的研究,构建具有普适性和适用性特征的研究方法框架体系有助于同类型研究在统一的平台上展开,能够规范和推动我国现有的研究展开。

(4) 在实证研究方面,由引入、学习国外的理论、经验为主的研究,转变为立足本土化的研究。尽管国外已有大量出行决策行为的实证研究和经验积累,但我国大城市特有的制度环境和建设模式、高密度连绵的城市空间、多样化的出行方式等特征,决定了城市居民的出行决策行为和影响因素之间的关系更趋复杂化,不可盲目地采用国外的研究经验分析现实问题。为此,越来越多学者以我国城市为对象展开了实证研究。然而,目前实证研究的数据基本来源于“北上广”等特大城市和部分直辖市^[52,54,60,63,67-71],而对中小城市的关注则较少。因此,有必要选取有代表性的中小城市展开下一步的本土化实证研究。

(5) 在实践反馈方面,加强对相关研究的积累,为科学、合理的规划与管理决策提供依据。目前,我国在出行决策行为宏观与微观层面上的研究之间未能较好地衔接,研究结果多停留在

宏观层面和大空间尺度的规律性判断,缺乏针对出行决策行为的微观协调机制研究。这也导致研究结果未能很好地反馈至实践应用层面,发挥应有的作用。

正如柴彦威等学者所指出的,只有在研究的广度、深度以及研究的思路、技术方法上进行提高,对数据、技术和政策等相关方面进行支持,才能实现我国城市出行行为理论研究和实践应用上的突破与发展^[6-8]。围绕上述问题及其有机关系,本文展开了“多维影响因素——通勤出行决策行为”的研究。在研究角度上,引入了建成环境特征的影响因素,与常用的家庭、个人特征影响因素共同构成多维影响因素;在研究思路上,以解析通勤出行决策行为作为切入点,选择家庭交通工具拥有行为、家庭分方式通勤出行生成行为和个体通勤出行方式选择行为等三种决策行为作为研究对象;在研究方法上,针对研究需求,确定科学合理的“多维影响因素——通勤出行决策行为”研究方法框架体系,包括“收集数据→确定变量→建立模型→标定模型→解析结果”等五个环节;在实证研究上,以沿海中等发达城市——中山市为案例对研究方法进行实证应用;在应用反馈上,通过实证案例研究的结论对不同层面交通需求管理提出政策、措施建议。

1.2 研究对象的界定

1.2.1 多维影响因素

本研究所采用的多维影响因素由家庭特征、个人特征和建成环境特征三个维度组成。国内外研究认为,这三个维度的影响因素均与通勤出行决策行为存在显著相关性。

1.2.1.1 家庭与个人特征

家庭特征维度的因素主要包括人口特征、居住与收入特征和交通工具保有特征等三类共计12项指标。个人特征维度的因素主要包括自然属性特征、职业与收入特征和机动化特征等三类共计9项指标。

1.2.2 建成环境特征

家庭和个人特征的影响因素是出行行为研究中常用的影响因素。在此基础上,本研究引入城市规划学理论框架下的建成环境特征,作为一个崭新维度的影响因素纳入我国出行行为的研究框架。“建成环境”一词对应英文的 Built Environment,是指人类为了满足生产、生活的需要将自然环境改造后得到的人工环境^[38]。建成环境整合了土地利用、城市交通系统和城市设计等的物质环境,以及该物质环境中的人类活动模式^[72]。

建成环境特征的指标体系包括城市土地利用、道路设施、交通服务、多特征综合等类别,涵盖了具有物质空间特征的硬指标和社会空间特征的软指标。建成环境特征在西方国家被广泛应用于出行行为的研究。在理论层面,建成环境指标比较全面地解释了物质空间和社会空间与出行行为之间的关系;在实践层面,建成环境与出行行为的理论研究成果为城市总体规划、城市综合交通规划、公共政策等提供了政策建议。20世纪80年代以来,欧美发达国家在理论研究层面对“建成环境-出行行为”的研究取得了一系列丰富成果。基于理论研究成果,这些国家的城市更新和郊区发展中,基于优化建成环境来引导个体交通需求和出行决策的规划思路得到了大力倡导和应用^[73]。

目前,我国学者已经认识到将建成环境特征引入出行行为研究的必要性。但是,由于对我

国城市建成环境指标的定量研究相对匮乏,具有代表性的“建成环境-出行行为”研究成果尚不多见。因此,本研究引入建成环境,对其进行定量研究,并纳入通勤出行决策行为的模型。

1.2.2 通勤出行

本研究将选取“家庭→单位”的单向通勤出行,即基于家的上班出行作为研究对象。与其他出行相比,通勤出行具有恒定性、决定性、复杂性和关键性等特点^[74]。恒定性体现为通勤出行具有比较恒定的出行时间和空间,决定性体现为通勤出行对与之关联的其他活动选择和出行行为具有决定性的影响,复杂性体现为通勤出行行为的自身及其相关影响因素日益复杂,关键性则体现为解决通勤时段的交通问题对解决现有的城市交通问题具有关键影响。因此,以通勤者的出行行为特征为研究对象,研究不同维度影响因素对通勤出行行为的影响,具有理论价值和实践意义。

1.2.3 出行决策行为

出行决策行为可以看作一个包含若干出行行为的连续的链状决策过程,符合行为决策理论(Behavioral Decision Theory)中连续决策(sequential decision-making)的特征^{[75][76]}。具体来说,出行决策行为链依次包含:居住\工作地点选择行为→家庭交通工具拥有行为→分方式出行生成行为\个体出行方式选择行为……等不同类型的出行行为^[48]。其中,居住\工作地点选择行为和家庭交通工具拥有行为等属于长期性决策行为,一旦决定则较难更改;分方式出行生成行为、个体出行方式选择行为等属于短期性决策行为,会随着影响因素和上游决策行为的变化而动态调整和优化。对出行决策行为展开研究,从决策过程角度更真实地模拟一系列出行行为,突破了以往仅仅关注单一出行行为的局限性。本次研究将以选取“家庭交通工具拥有行为→分方式出行生成行为\个体出行方式选择行为”等三类出行决策行为作为研究对象,依次进行建模研究。

1.2.4 出行方式

与国外相比,我国居民的出行方式更为多样化,包括慢行交通、个体机动化交通和公共交通三大类十多个小类^[77]。国内相关研究所关注的出行方式近十种。本研究所采用的实证案例——广东省中山市为典型的南方沿海中等发达城市,出行方式结构最大的特点是:个体机动化方式的

比例高,慢行交通也占有一定比例,而公共交通的比例偏低。

中山市通勤出行中个体机动化方式的比例超过 60%,慢行出行方式的比例在 30%左右,而公共交通方式的比例仅不到 3%(见图 1-1)。出行方式结构前六类的出行方式,即摩托车、步行、小汽车、电动车、自行车和公交占全部通勤出行方式结构的比例超过了 98%,为中山市主要的通勤出行方式。因此,本次研究将以上述六种通勤出行方式作为研究对象。

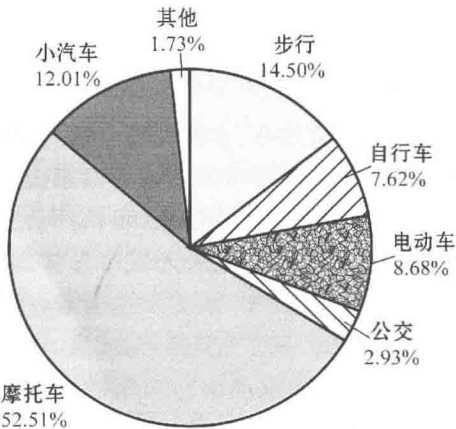


图 1-1 中山市基于家的通勤出行方式结构

1.2.5 研究尺度

国内外文献认为,出行起点或终点周边一定范围内的建成环境特征会对出行决策行为产生影响。因此,建成环境与出行行为的关系应当在这一特定影响范围构成的研究尺度上展开。目前,常用的研究尺度包括交通小区(traffic analysis zone, TAZ)、人口普查区(census tract)、邮政编码区(zip code zone)等具有明确边界的区域单元,以及研究者自行划定的区域范围。根据研究目的并参考国外研究的成熟经验,本研究确定以交通小区为研究的基本尺度。

本书的研究目的之一是解析建成环境特征与通勤出行决策行为的关系,并通过优化建成环境特征以引导通勤出行由个体机动化方式向慢行及公交方式转变。交通小区的尺度大小与居民慢行、公交通勤可达范围较为接近,交通小区的建成环境特征可能对慢行、公交通勤出行的决策行为产生直接影响。因此,以交通小区为尺度研究建成环境特征与通勤出行决策行为的关系,符合本文的研究目的。

国外研究经验认为,交通小区是为了全面了解交通的源以及交通源之间的交通流,而将交通源按照一定规则合并成的区域单元。交通小区的大小视交通的复杂程度和研究目的而定,小区内的用地性质、交通特点应尽量一致,小区的边界与行政区划相适应,以方便获取人口统计、社会经济数据。同时,交通小区也是综合交通规划的基本单元。以交通小区作为出行行为研究的研究尺度有助于将研究结果无缝反馈至综合交通规划。

1.3 研究内容及技术路线

1.3.1 研究内容

1.3.1.1 章节安排

本书的章节结构如表 1-1 所示。具体而言,共分为 10 章。

表 1-1 建成环境特征指标的描述统计

研究内容	研究方法	对应章节
引言	概要总结	第 1 章
研究综述	文献阅读、分析与总结	第 2 章
研究方法	系统分析	第 3 章
多维影响因素的研究与界定	基于出行调查数据和 GIS 数据的多元统计分析	第 4 章
基于多维影响因素的家庭交通工具拥有行为	多元线性回归模型建立及标定	第 5 章
基于多维影响因素的家庭分方式通勤出行生成行为	多元线性回归模型建立及标定	第 6 章
基于多维影响因素的个体通勤出行方式选择行为	非集计模型建立及标定	第 7 章
多维影响因素对出行决策行为的作用机理	定量与定性分析	第 8 章
优化通勤出行方式选择行为的政策建议	实践应用反馈	第 9 章
结论	提炼与总结	第 10 章

1.3.1.2 研究内容

为了应对快速城镇化和机动化的发展趋势,积累本土化的研究经验,本研究将从交通工程学、城市规划学等跨学科交叉的角度,构建“多维影响因素-通勤出行决策行为”的研究框架。研究将借鉴行为决策理论的出行决策行为和计量经济学的效用最大化理论,首次以我国城市为研究背景引入建成环境特征的影响因素,以通勤出行决策行为中的家庭交通工具拥有行为、家庭分方式通勤出行生成行为和个体通勤出行方式选择行为作为研究对象,探讨多维影响因素与通勤出行决策行为之间的内在关系。在理论研究的基础上,本文还以沿海中等发达城市——中山市为案例展开实证研究,得出了具有指导意义的研究结论,为相应政策措施的制定提供了参考。因此,本文的主要研究内容为“方法体系框架”、“案例实证分析”和“实践应用反馈”等三部分,贯穿理论研究和实践应用。具体来说,主要研究内容包括八部分,对应第2章至第9章。其中“方法体系框架”的研究内容为第2章和第3章,“实证案例分析”的研究内容为第4章至第8章,“实践应用反馈”的研究内容为第9章。此外,第1章为引言,第10章为结论。各章研究内容具体如下:

(1) 第1章——提出存在的问题,阐述本书的研究背景、研究对象、研究目的和研究意义,并对研究内容和研究技术路线进行概述。

(2) 第2章——对国内外居民出行决策行为的研究进行汇总,并在此基础上进行归纳和评价,明确我国研究的现状特征和发展方向,提出了研究方向和重点。

(3) 第3章——构建基于多维影响因素的通勤出行决策行为的研究方法框架体系,详细阐述收集数据、确定变量、建立模型、标定模型、解析结果等各环节的理论研究方法,为下阶段实证研究的展开打下理论基础。

(4) 第4章——通过案例城市的数据,定量确定包括家庭特征、个人特征和建成环境特征在内的多维影响因素,研究重点是建成环境特征三个子维度的影响因素——建成环境特征指标、环境特征因子和邻里类型。

(5) 第5章——通过建立多元线性回归模型来模拟多维影响因素下的家庭交通工具拥有行为,对模型进行标定,并对标定结果进行分析。

(6) 第6章——通过建立多元线性回归模型来模拟多维影响因素下的家庭分方式通勤出行生成行为,对模型进行标定,并对标定结果进行分析。

(7) 第7章——通过建立非集计模型来模拟多维影响因素下的个体通勤出行方式选择行为,对模型进行标定,对标定结果进行分析,并根据模型结果对通勤者出行方式选择行为进行预测。

(8) 第8章——结合弹性系数定量和定性地解析多维影响因素对家庭交通工具拥有行为、家庭分方式通勤出行生成行为和个体通勤出行方式选择行为的作用机理。

(9) 第9章——根据案例实证研究的结果,以规范和引导个体通勤出行行为为目标,对城市总体规划、城市综合交通规划、公共政策等实践应用环节提出优化建议和具体措施。

(10) 第10章——总结全书的研究成果、创新点和不足之处。

1.3.2 研究技术路线

本研究将以解析通勤出行决策行为作为出发点,综合运用交通工程学、城市规划原理、行为决策理论、计量经济学等分析手段,坚持理论与实践、战略与战术、定性与定量相结合,在以

往相关研究的基础上,构建出一套与我国城市交通发展战略相适应的基于多维影响因素的出行决策行为研究理论和技术方法,并通过实证数据对技术方法进行具体应用。研究路线遵循:现象观察→问题提炼→理论剖析→方法构建→实证分析→实践反馈,具体的研究技术路线如图 1-2 所示。

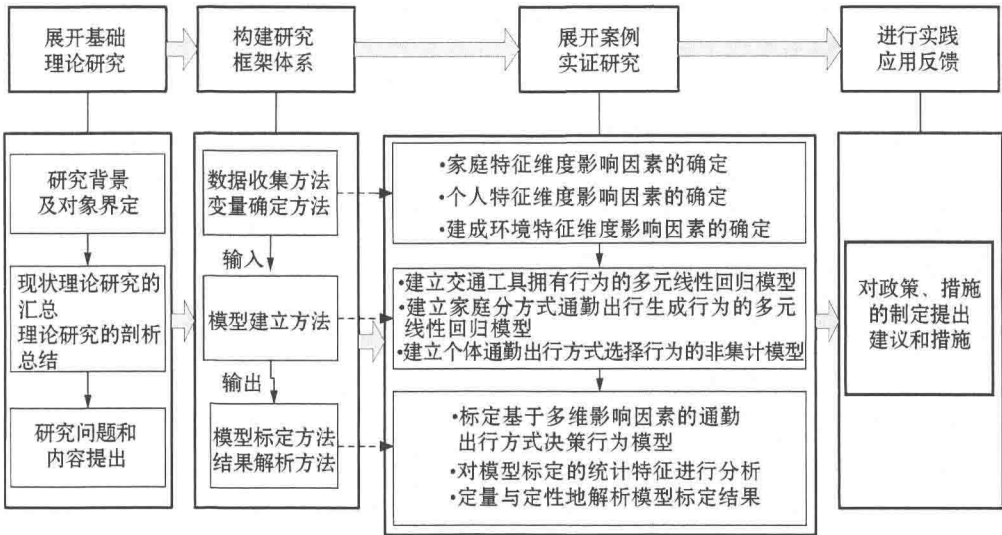


图 1-2 研究技术路线图

1.4 研究目的及意义

1.4.1 研究目的

- 作为一项贯穿理论研究和实践应用的研究,本书研究具有如下理论和实践价值:
- (1) 确定科学的研究方法体系,有助于定量解析我国城市的建成环境特征,为后续基于建成环境的相关研究打下理论基础。
 - (2) 首次将不同维度的建成环境特征纳入到我国城市的出行决策行为研究,开拓了相关研究的思路。
 - (3) 确定了基于“交通工具拥有行为→分方式出行生成行为/个体出行方式选择行为”的通勤出行决策链的研究框架,选择合适的模型解析多维影响因素对上述三类行为的作用机理。
 - (4) 理论研究的结果能够为交通预测模型的发展和完善提供依据,提高模型对现实拟合的精度。
 - (5) 尝试将理论研究的成果应用到实践层面,从城市总体规划、综合交通规划、交通组织与管理等环节提出规范和引导出行决策行为的建议措施。

1.4.2 研究意义

1.4.2.1 理论意义

- (1) 研究思路的拓展:通勤出行决策行为包括居住地选择行为、交通工具拥有、通勤出行