

B 表（自此往下不得出现申请人个人信息，否则申请书作废！）

课题名称	土地开发模式合理化与减少小汽车排放量的模拟研究——以天津市为例		
研究方向及代码	城市经济学（79047）		
研究类别	应用研究	计划完成时间	2014-7
最终成果形式	论文、咨询报告、模拟模型		
申请经费总额(万元)	7	其他来源经费(万元)	

一、本课题研究的理论和实际应用价值，目前国内外研究的现状和趋势（限 2 页，不能加页）

当前中国各大城市中出行的时间成本日益增高，成为严重影响城市经济效益，生活舒适度和减低尾气排放等宜居城市建设的障碍。一方面汽车的销售达到年 1700 万辆并以每年 10-20% 的速度增长，尽管有限购令、出行限制、停车收费等“出行需求”的控制，但仍不能完全化解小汽车交通对城市道路的压力，更造成汽车尾气排放的空气污染问题。另一方面城市高攀的房价令购房者只能向城市边缘置业，造成与就业地点的长距离通勤。公共交通不能够完全满足城市居民日常出行的需要，小汽车的出行量呈快速上升的趋势。

城市的规划和土地利用在很大程度上对小汽车的盛行起了倡导作用。以美国为例，一方面公路系统的巨额投资远远超过公共交通体系，另一方面低密度的城市扩张和单一的土地使用性质使居住地和就业地分离，缺乏社区零售，城市外扩的边际成本缺乏对汽车出行所造成的尾气排放和空气污染的量化体现和补偿体系。在国际上，什么样的土地开发模式对于减少小汽车出行量和相应的尾气排放量已成为一个跨学科的前沿课题受到多方关注。本课题在国内外理论研究的基础上针对中国城市中如何采用合理的土地开发模式来减少小汽车出行量和相应的尾气排放量做定性和定量的分析，并运用计算机模型进行模拟测算和假设论证。

一、理论和实际应用价值

1. 理论价值

- 1) 在国外土地-交通-空气质量模型（LUTRAQ）研究的基础之上建立适用于我国城市的理论框架和模型（LTA）；
- 2) 在调查数据的基础上引入地理信息系统（GIS），利用 GIS Network 和 TransCAD 做交通量预测，对其在我国的适用性和改进方法做论证，此过程和方法有较高的理论价值和普适性；
- 3) 对我国城市居民选择小汽车出行的决定因素做研究，并建立回归模型，弥补此领域实证研究的不足；
- 4) 对传统城市经济理论中建设用地呈自然增长和外扩的模式做出理论上的补充，提供集约用地和公交导向等合理化用地的规划远景演示。

2. 实际应用价值

- 1) 减少尾气排放：汽车尾气在北京等城市已占到空气污染源的近 50%，治理尾气排放是达到“十二五”减排目标，遵守我国在国际上的承诺和提升我国环保领军形象的战略性课题；
- 2) 改善土地开发模式：目前我国城市土地利用政策与减排、空气质量提升之间尚未建立明确的联系。本课题对解决我国城市如何通过积极的土地规划策略来减少小汽车排放量的问题提供有效的工具和实证参考，其研究成果如果能够得到广泛的应用，在改善土地开发模式，促进高效率土地利用，提高居住与就业和商业的匹配，缩短通勤距离等有较高的参考价值；
- 3) 减少小汽车出行、缓解道路堵塞：目前我国城市中对于汽车购买和出行更多着眼于政策限制，本课题从降低驾车出行必要性的角度出发，剥离汽车的保有量和出行量，是“节流”之外添“疏导”的新策略。在促进城市交通绿色化，降低出行成本，提高城市运营效率等方面有很高的实用价值。

二、研究现状和趋势

近年来一些政府和科研机构开始尝试以改善土地开发模式的方法，从根源上减少小汽车的出行

量/交通量（VMT）和尾气排放量。此类课题研究隶属土地经济与交通经济的交叉领域，是城市土地规划学科与交通量预测理论模型的衍生科研，它的理论基础有两个：1. 排放量和交通量测算的理论和模型，主要包括监测设备采样法和交通量预测模型 TDM(Traffic Demand Model)；2. 城市土地开发模式对小汽车出行量/交通量的影响。下文分别阐述其现状和趋势。

1. 排放量和交通量测算的理论和模型

目前对于小汽车排放量的测算基本方法是：

排放量=交通量（VMT）X 单位距离排放系数

因此对于交通量的测算非常关键。而交通量的测算通常有两大类方法：

1) 通过监测设施对样本路段做观测采样，通常需要对各级别路段做统计，之后计算出不同级别路段的平均出行量，进而应用到市域或其它范围的出行量测算。这个方法的缺点是只能对目前现状做观测，对未来的预测必须结合历史数据和线性回归等方法做计算，对没有安装监测设备的城市不适用。另外对大城市来说设备的安装量即采样的样本数要求比较高。从理论上来说这个方法是被动的观察，并不能够建立起城市土地开发模式等“主观能动因素”对小汽车出行量的影响关系。

2) 通过交通量的预测模型（TDM）来计算，这个方法要求对工作范围做交通小区的划分并取得各小区的基本人口和土地使用现状（密度、性质）以及出行行为的基本统计。它的优点是能够涵括城市土地开发模式对出行的影响，并通过预测未来土地使用的变化来预测出行量。国外的研究包括早期的经典引力模型，后来的土地交通协调模型 ITLUP（Putman1983&2007），以及 UrbanSim(Waddell, 2004)等。国内的研究如杨敏等（2005），基于人口和土地利用对苏州新区的交通量预测；吕云飞等（2005）利用引力模型预测路段交通量。其它方法如田继敏等（1998）利用投入产出关系和连续逼近法分产业预测各类用地的需求和交通量的产生；张新天等（2001）应用灰色理论预测交通量。

在上述交通量预测模型（TDM）中对土地性质的分析主要反映在用地性质对居住人口和就业人数的影响上，欠缺与政府规划行为影响土地开发模式的互动，也没有刻意剥离小汽车与公共交通工具的交通量。公交导向等特殊土地利用模式对个人/家庭对出行模式选择的影响、居住-就业匹配等城市规划策略对出行距离的影响都无法纳入模型测算的范围内。

2. 土地利用对小汽车出行量/交通量的影响

对于何种土地开发模式影响居民出行的研究已有相当的理论成果，而在实践上尚需跟进。以美国环保局为例，它提出五种改善用地的方式来降低小汽车的出行量（EPA2001）：**密度，土地利用多元型/混合度，公共交通的可达性，步行环境/城市设计因素，区域发展形态和模式**。这些措施通过改变土地利用包括就业地与居住地的分散或聚集状况，提高居住-就业和居住-商业的匹配度，调整土地开发与高速公路/公路网络及公共交通网络的布局关系等，从以下几个层面减少小汽车的出行量：1) 减少出行的距离；2) 降低购买汽车的必要性；3) 提高步行或使用自行车的便利性；4) 提高公共交通的利用率和经济效益。

目前国际上在土地-交通量预测领域新的动态是在土地交通模型（TDM）的基础上建立土地-交通-空气质量的联动模型。变被动地预测结果为主动地控制土地开发模式。对于公共交通和小汽车交通的区别尤其重视。如美国的**波特兰市**开发了土地、交通、空气质量联动模型（LUTRAQ），模拟比较了两个未来远景：一是投资建设高速公路和延伸现有路网的远景，与之相比较的是强化公交系统和 TOD（公交导向开发）以及改善步行环境和自行车系统的远景。结果显示后者与前者相比，出行量（VMT）降低了 8%，NO_x 排放量下降 6%，CO 排放下降 3%。类似的研究如美国**加州大学**和**加格里大学**（Calgary）根据萨克拉门多市的土地利用和交通量、排放量的模拟研究；“**剑桥系统化**”在 1994 年针对洛杉矶地区 330 个公司的员工做的出行模式选择调研；**华盛顿特区**对居住-就业匹配土地利用模式的研究等。其结果显示土地开发模式的合理化不同程度地提高了公交乘坐率，减少了小汽车出行量，缩短了出行距离，并且如果配合公交可达性改善的政策，小汽车出行量将进一步减少，高的可以达到 9.2%。

本课题拟在这些国内外理论研究的基础上针对我国城市中的土地开发模式如何影响小汽车出行量的问题做出理论假设，建立适合我国的土地-交通-空气质量模型（LTA）并运用实际调查数据和计算机空间经济模型做出模拟测算加以论证。

二、本课题的研究目标、研究内容、拟突破的重点和难点（限 2 页，不能加页）

一、研究目标

1. 在我国城市实际调查数据和分析的基础上对国外前沿理论和模型做改进和完善：引入国外土地-交通-空气质量模型并建立适合我国的理论框架和模型；
2. 在 GIS Network 和 Transcad 的基础上探索出适合我国城市的交通量、汽车排放量预测方法并应用实际调查数据进行模拟测算；
3. 对未来土地开发模式的合理化进行模拟演示；
4. 根据研究成果对我国城市规划中土地的利用和空间分布形态做出政策性建议。

二、研究内容：

1. 我国城市居民出行模式

调查我国城市居民选择小汽车作为出行模式的影响因素；调查我国城市居民小汽车出行的始终点和出行距离。

- 1) 以某大城市（下文我市）为案例调查小汽车出行率的决定因素，包括出行目的（上班、购物、上学、运动、休闲等）、出行距离、公交可达性、收入、汽车保有率等；
- 2) 通过实测数据的分析确定小汽车出行率与人口及出行起点和终点相关社区特性的函数关系。

2. 城市交通量的预测理论和模型

建立我国小汽车出行量（VMT）预测理论框架；编制我市“小汽车出行量模拟模型”。

- 1) 以调查数据为基础建立空间数据库，借鉴国外的出行需求模型（TDM）并在此基础上做改进，建立小汽车出行量预测的理论框架；

- ①TDM 和检测设备采样法
- ②现有理论的局限性和在中国的适用性分析
- ③理论框架

2) “小汽车出行量模拟模型”。

- ①主要步骤和参数设定
- ②交通小区的设定
- ③输入项的设定
- ④模型的应用分析

3. 土地开发模式

调查我国城市土地开发模式的现状以及影响未来发展的主要因素。

- 1) 以我市为案例，重点调查：
 - ①居住地与就业地的空间分布现状
 - ②商业活动的分布现状；
- 2) 调研未来五年影响我市城市空间发展变化和土地使用状况的主要因素；
- 3) 土地开发模式的远景比较。

在上一项调研的基础之上，建立我市未来土地开发模式的远景比较。

- ①在考虑未来五年人口就业等因素变化的前提下，在融入公交导向性土地开发、住区-就业匹配、住区-商业匹配、提高公交可达性等土地开发策略的基础上，建立我市未来五年土地开发模式的比较性远景 I。

- ②比较性远景 II 为“自然增长”的远景，即平均对待公路和公共交通线路的开发模式。

4. 小汽车交通量模拟预测

模拟未来五年不同土地开发模式远景下小汽车交通量的变化

- 1) 首先研究国内外土地开发模式对小汽车出行量影响的理论和案例，建立土地开发模式与小汽车出行量的联系，包括：
 - ①交通小区的发生与吸引交通量，

- ②出行的路径和距离等（在第一部分研究的基础之上）。
- 2) 对第四项研究内容中所述不同的土地开发模式做小汽车出行量的模拟预测。

5. 单位距离小汽车出行的尾气排放量

根据国际上和我国已公布的数据以及我市普通型、节能环保型汽车的保有率和其它调研材料来设定单位距离小汽车出行的尾气排放量参数。

6. 模型的应用、政策建议与普适性

最后一部分内容探讨本课题研究的成果对于城市减排、土地利用和城市规划等方面的政策导向性建议,以及推广应用的价值和可行性。并对本课题研究的成果和测算过程其普适性做出论证。

三、拟突破的重点和难点:

1. 拟突破的重点

1) 小汽车交通方式选择的经验模型建立

本课题通过实际调查数据来建立适用于我国实际情况的小汽车出行行为经验模型。拟采用分布滞后回归模型或自然对数回归模型,对自变量小汽车出行率做回归,因变量拟采用个人/家庭相关变量,社区相关变量,公交可达性与出行类别和属性等相关变量。

2) 对小汽车出行量/交通量的预测

在上述小汽车出行率经验模型的基础之上建立小汽车交通量预测模型,包括设定交通小区、及测算各小区的发生和吸引交通量、OZ 矩阵的生成以及出行路径的分配等。拟在现有国内外研究成果的基础上做适当改善以满足在中国的应用和本课题的特定要求,包括理论上的完善和实际测算软件的修改和扩充。

3) 数据库建设

本课题研究的另一重点在于数据库的建设和空间定位 (Geocode)。此项工作主要由项目参与人之一(我市主要交通科研单位)完成,目前已有一定的基础。本课题的研究成果之一也是对现有的数据库做补充和完善。

2. 拟突破的难点

1) 小汽车出行量与公共交通出行量的剥离

① 传统土地交通模型中不强调公交可达性对出行模式的影响。在本项科研中拟利用地理信息系统量化城市各街区的公交可达性,并将其纳入出行模式的分析中;

② 住区-就业匹配等土地开发政策改变小汽车出行与公共交通出行的比例,并且缩短出行的距离。在本项研究中对 OZ 矩阵的生成和出行路径的分配将会分别对待两类交通工具。

2) 对交通量测算模型的参数配置做修改,模拟不同土地开发模式下的的小汽车出行量。

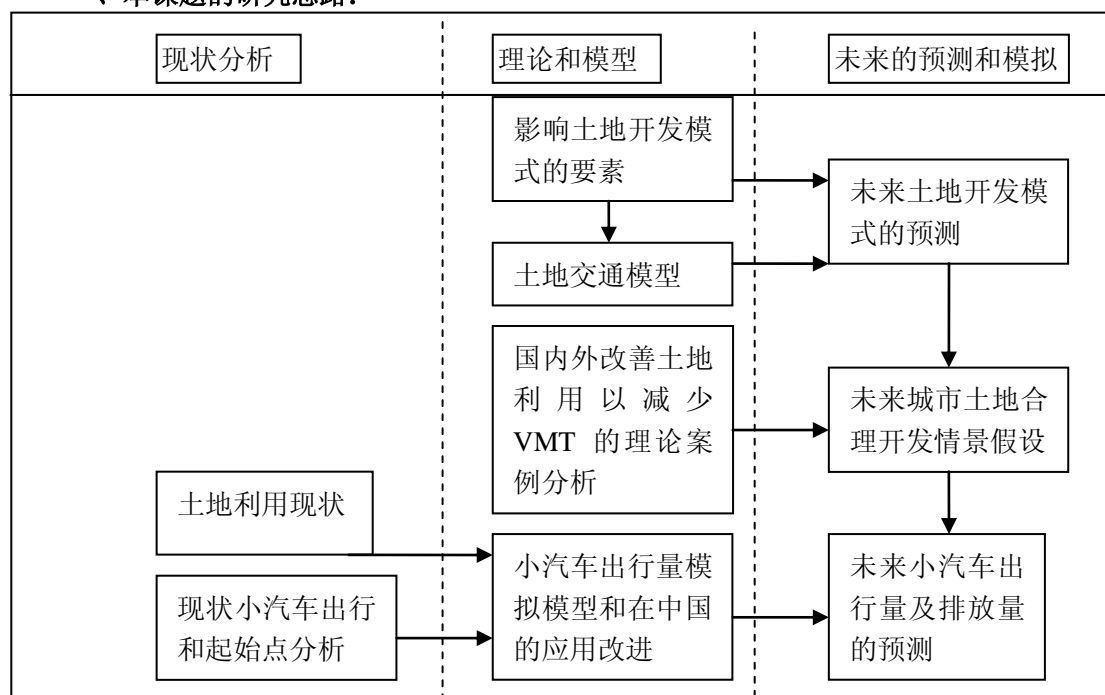
① GIS Network 与 TransCAD 中的交通量模型有自带的参数设置,在本项研究中拟对其进行适当改进。依据一是实际调查数据,二是本课题所建立的土地-交通-空气质量模型的理论框架。

② 根据不同的未来土地开发模式建立各自的交通量预测。此项工作主要通过地理信息系统模拟不同的土地开发模式,并计算各自的数据来完成。

本课题的研究目标比较明确,课题组对研究内容已有较深入的讨论,因此对在计划时间内完成项目重点和突破上述的技术难点有充分的认识和把握。

三、本课题的研究思路和研究方法、计划进度、前期研究基础及资料准备情况（限 2 页，不能加页）

一、本课题的研究思路：



二、研究方法

1. 理论假设 H (Hypothesis) 和验证/否定反向理论假设 H_0 (Null Hypothesis) 的方法
2. 地理信息系统分析计算法
 - 1) 模拟不同的土地开发模式
 - 2) 计算公交可达性等变量
3. 基于我市调查数据之上的多元回归法
 - 1) 小汽车出行率回归模型
4. GIS Network 和 TransCAD 土地交通模型系统模拟法
5. 社会调查的方法
 - 1) 调查问卷：与我市主要机构合作完成居民随机采样和入户问卷调查
 - 2) 问卷主要采用交通日志的形式
 - 3) 组织主要相关部门（环境、土地、交通、规划等）进行专家访谈和咨询
6. 文献分析的方法
7. 国际/国内案例比较研究方法
 - 1) 北美代表国家美国的主要案例
 - 2) 欧洲代表国家英国的主要案例
 - 3) 亚洲代表国家新加坡
 - 4) 香港（可比性较高的城市）

三、计划的进度

时间阶段	工作内容	阶段成果
2011/8-2011/12	国内外文献和案例收集整理；数据收集	文献综述；数据库
2012/1-2012/6	数据收集；数据整理录入和分析	数据库；初步分析报告
2012/7-2012/12	数据整理录入和分析；软件编写；模型调试	数据库；模型测试版
2013/1-2013/6	软件编写；模型调试	模型的完善版

2013/7-2013/12	阶段性成果发表；模型测算初步完成	模型的应用和测算；子课题系列论文发表
2014/1-2014/7	报告编写；成果完善和汇总	课题报告；模型的最终版

四、前期研究的基础和资料准备

1. 项目负责人系美国本专业排名前三院校的城市与区域规划博士，前美国某州立大学助理教授、某重要美国城市规划局助理总规划师、美国规划协会高级学者和中国市长培训班主讲，某知名美国大学城市经济学讲师。主要研究方向为土地经济与规划政策，曾参与美国 75 个大城市土地政策调查，主持波士顿市土地交通协调发展研究，对该领域的前沿理论和实践经验有深入全面的了解；
2. 项目主要参与人之一系国内土地规划资深教授，我市土地交通协调发展研究和城市数字化平台建设的主持人；
3. 项目主要参与人之一系哈佛大学博士，该校地理图像分析研究中心的学者，在城市交通量模拟模型和程序编写上取得创新性成果，并将运用到本课题研究中去；
4. 项目主要参与人之一代表我市最重要的交通科研单位之一，其团队已经在交通行为数据采集录入，人口普查数据和经济就业数据空间定位（Geocode）以及 TransCAD 模型建设上做了大量的工作；
5. 本课题采用的主要数据来自我市第四次综合交通调查，是资金逾千万的大型调查，数据质量高，样本大，内容涵盖本课题研究的数据要求。其中包括：常住人口一日出行调查，地铁乘客出行调查等。上述数据的收集和录入所需经费不在本课题的预算范围之内，在此之外所需的数据采集量较小，因此前期数据准备工作比较充分；
6. 课题组在研究设备的软硬件配套建设上已具规模，有专业平台的支撑；
7. 已经收集相关论文和书籍，下载文献、报告等约 300 篇，包括：

- [1] Duthie, Jennifer; Kara Kockelman; Varun Valsaraj and Bin (Brenda) Zhou. 2007. Applications of Integrated Models of Land Use and Transport: A Comparison of ITLUP and Urbansim Land Use Models. Presented at the 54th Annual North American Meetings of the Regional Science Association International, held November 2007 in Savannah, Georgia.
- [2] EPA. 2001. *EPA Guidance: Improving Air Quality Through Land Use Activities*. EPA's Transportation Air Quality Center.
- [3] Putman, S.H. 1983 & 2007. *Integrated Urban Models: Policy Analysis of Transportation and Land Use*. Routledge, Oxford, UK.
- [4] Rodier, Caroline. 2005. Verifying the Accuracy of Land Use Models Used in Transportation and Air Quality Planning: A Case Study in the Sacramento, California Region. Institute of Transportation Studies, University of California, Davis. Report Submitted to Transportation Research Board.
- [5] US Federal Highway Administration. *Sample Methodologies for Regional Emissions Analysis in Small Urban and Rural Areas*.
- [6] Waddell, P. and G.F. Ulfarsson. 2004. *Introduction to Urban Simulation: Design and Development of Operational Models*. In *Handbook in Transport, Volume 5: Transport Geography and Spatial Systems*, Stopher, Button, Kingsley, Hensher eds. Pergamon Press: 203-236.
- [7] 陆化普等著《交通规划模型与方法》，清华大学出版社，1998
- [8] 肖秋生、徐慰慈编《城市交通规划》，人民交通出版社，1998
- [9] 毛保华等著《交通规划模型及其应用》，中国铁道出版社，1999
- [10] 王炜著《城市交通规划理论与方法》，人民交通出版社，1992
- [11] 杨兆升著《交通规划方法》，人民交通出版社，1996
- [12] 黄海军著《网络平衡理论与模型》，人民交通出版社，1994
- [13] 日本土木计画学会编，《交通 Network 分析》，日本土木学会，1999

四、本课题研究的中期成果、最终成果，研究成果的预计去向（限 800 字）

中期成果：

文献综述和国际案例研究：土地-交通-空气质量模型的发展与应用；土地开发形态对城市出行模式和出行量的影响；相关科研与应用的案例集。

数据库：我市城市空间数据库（GIS），我市城市居民出行调查结果数据库，我市公共交通使用现状 GIS 数据库。

初步分析报告：小汽车出行决定因素影响报告；我市城市交通现状调查报告；我市土地开发形态调查报告。

土地-交通-空气质量模型测试版：LTA 模型 I

模型的应用和测算初步结果：交通量（VMT）和尾气排放量初步估算

子课题系列论文：分布滞后模型（Lag）预测小汽车出行模式的选择；TransCAD 模拟公交导向的城市土地开发模型；等等。

土地-交通-空气质量模型完善版：LTA 模型 II

最终成果：

模型的最终版 LTA 模型

模型应用：不同土地开发远景下小汽车出行量和排放量的测算及比较，VMT 和尾气排放量。

课题报告：《合理土地开发模式减少小汽车排放量的模拟研究——以我市为案例》。

咨询报告：《我市建立土地-交通-空气质量模型的经验》。

系列论文：模拟土地开发对小汽车排放量的影响；公交可达性的量化分析；LTA 模型在我国城市中的应用价值；等等

研究生论文

教学演示平台

成果的去向：

- 1) 作为理论成果进入该领域的学术谱系，被纳入图书馆收藏；
- 2) 进入教学演示和相关学科应用理论教学；
- 3) 作为政策建议性成果进入相关政府部门，包括：发改委，环境与空气质量监管部门，国土资源与管理部门，城市规划部门，交通规划部门等；
- 4) 作为我国在减少城市碳排放量方面取得的研究和实践经验，进入世界交流平台。

五、经费概算（单位：万元）

类别	金额（万元）	类别	金额（万元）
图书资料费	0.5	咨询费	0.6
数据采集费	1.5	劳务费	1
调研差旅费	0.8	印刷费	0.6
设备购置和使用费	0.7	管理费	0.2
小型会议费	1.1	其他	
		合计	7

A 表:

项目承诺书
<p>本人保证项目申请书填报内容真实，不存在任何知识产权问题。若获准立项，本人将严格按照本表填写内容，按时完成研究计划，按要求及时报送中检、终结等相关材料。遵守教育部关于科研项目管理的各项规定，如有违反，本人将承担相关责任。</p> <p style="text-align: right;">申请者（签章）： 年 月 日</p>
学校科研管理部门意见
<p>经审核，申请书与网上上传电子版一致，内容属实，同意上报。若获准立项，学校保证为本课题的研究提供必要的条件，并严格按照教育部关于科研项目管理的各项规定对项目的实施进行管理。</p> <p style="text-align: right;">科研管理部门公章 年 月 日</p>
省市自治区教育部门、其他部委教育司社科学研究管理部门意见
<p>同意申报。</p> <p style="text-align: right;">单 位 公 章 年 月 日</p>