

# 工作论文

NO.W100

2011.10



北京大学-林肯研究院 城市发展与土地政策研究中心

PEKING UNIVERSITY - LINCOLN INSTITUTE

Center for Urban Development and Land Policy

## 住房与交通综合可支付性指数的设计与应用：以北京为例

郑思齐 清华大学建设管理系和房地产研究所副教授

刘可婧 清华大学建设管理系和房地产研究所硕士研究生

孙伟增 清华大学建设管理系本科生

北京大学廖凯原楼508室，北京 100871 中国

---

# 文章仅代表作者个人观点，不代表北大-林肯中心及相关机构的观点与立场。文章作者与北大-林肯中心共同拥有该工作论文的所有版权，若需转载或引用文章中任何内容或数据，须事先得到版权所有人的书面许可，并明确标注资料来源。

# 目录

1	引言.....	4
2	住房与交通综合可支付性指数 THAI 的设计与计算方法 .....	5
	2.1 基本公式与计算思路.....	5
	2.2 数据来源与数据结构.....	5
	2.3 关键变量的计算方法.....	7
3	THAI 指数在北京的应用 .....	8
	3.1 关键变量的计算及描述性分析.....	8
	3.2 THAI 分类指数的计算及空间分布分析 .....	10
	3.3 THAI 综合指数的计算与空间分布分析 .....	12
4	主要结论及政策含义.....	14

# 住房与交通综合可支付性指数的设计与应用：以北京为例<sup>1</sup>

郑思齐 刘可婧 孙伟增

**摘要：**城市空间结构的理论及实证研究表明，城市土地利用与交通系统之间存在着密切的互动关系。在空间上，居民所负担的住房成本和交通成本通常呈现此消彼长的关系。因此，单纯考虑“住房成本占收入的比重”不能全面的衡量居住区位选择所引致的成本。为了更全面和精细的评价居民对于住房成本和交通成本的综合支付能力及其空间分布特征，本文设计了住房与交通综合可支付性指数，以北京为例计算得到了北京市城八区区块层面的指数数值，并结合目前北京住房市场和交通体系的实际情况对指数值进行分析，挖掘其背后的经济和政策含义。

**关键词：**支付能力评价；交通成本；住房成本；住房与交通综合可支付性指数；城市空间结构

## **Affordability Index for Transportation and Housing: An Application in Beijing**

Siqi Zheng, Kejing Liu and Weizeng Sun

**ABSTRACT:** Urban spatial structure theories indicate that urban land use and transportation are closely interacted. Transportation cost and housing cost induced by residential location choice are highly correlated. Therefore, the traditional housing affordability indicators cannot sufficiently reveal the location-specific cost burden for households. This paper designs a new affordability index for transportation and housing, and estimates this index for 64 zones in Beijing. The policy implications of this new index are also discussed.

**KEY WORDS:** Housing affordability; Transportation cost; Housing cost; Transportation and Housing Affordability Index; Urban spatial structure

---

<sup>1</sup> [作者简介] 郑思齐（1977—），女，满族，天津市人，清华大学建设管理系和房地产研究所，博士，副系主任，副教授，博士生导师，研究方向为城市经济学和住房经济学。通讯地址：清华大学何善衡楼房地产研究所，邮政编码：100084，电话：13501010736，电子邮件：zhengsiqi@tsinghua.edu.cn。刘可婧（1986—），女，汉族，云南曲靖人，清华大学建设管理系和房地产研究所硕士研究生。孙伟增（1989—），男，汉族，河北唐山人，清华大学建设管理系本科生。

[基金项目]国家自然科学基金项目（70973065）——“土地利用—交通—环境”空间一体化模型的理论及应用：以北京和深圳为例。北京大学—林肯研究院城市发展及土地政策研究中心研究基金“城市住房可支付性与绿色城市”。感谢北京市城市规划设计研究院提供的数据支持。感谢张宇、张晓东、刘洪玉、杨赞、龙奋杰、任荣荣提出的建议。

# 1 引言

住房的区位固定性决定了其与就业地、学校以及其他城市公共服务设施的位置关系，并引致了相应的交通成本，成为家庭生活支出的重要部分。城市空间结构理论表明，土地利用与交通在城市空间上是密切耦合的。居民的居住区位选择就是在住房成本和交通成本之间的权衡过程，二者常常体现为此消彼长的关系<sup>[1]</sup>。例如，在中国的许多大城市，迫于城市中心区逐节攀升的房价，许多中低收入家庭不得不选择居住在郊区，住房成本相对低廉，但同时却要承担更为高昂的交通成本（包含货币成本和时间成本），二者的总和仍然很高<sup>[2][3]</sup>。随着机动车保有量的快速上升和交通拥堵问题的日益严重，居住区位所引致的交通成本愈加不可忽视。以北京为例，《2010 中国新型城市化报告》显示就业者的平均单程通勤时间为 52 分钟，高于美国最拥堵的城市纽约（31 分钟），也远高于欧洲通勤时间最长的英国城市（22.5 分钟）<sup>[4]</sup>。

传统的住房可支付性评价往往仅考虑住房成本，并未考虑居住区位引致的交通成本。近些年来，国际上一些著名的研究机构提出了将住房成本和交通成本结合在一起的支付能力评价方法，并尝试在一些城市应用，取得了很好的效果。例如，美国 CNT(Center for Neighborhood Technology) 与 CTOD (Center for Transit – Oriented Development) 提出了同时考虑住房成本和通勤成本的支付能力评价思路<sup>[5]</sup>，将住房和交通成本占收入的 45% 作为可支付的分界线。根据 CNT 的分析，如果同时考虑交通成本和住房成本，只有 39% 的美国社区对于典型的家庭来说是可支付的，而使用传统的方法（即住房成本占收入的比例小于 30%），69% 的家庭是具有住房支付能力的。MIT 房地产研究中心（MIT Center for Real Estate）在“基于城市设施的住房可支付性指数”（Amenity-based Housing Affordability）研究中<sup>[6]</sup>，采用了类似的思路，理论研究更为深入。

国内关于住房可支付性的研究仍然仅关注住房成本与收入之间的比例关系，忽略了交通成本这一影响居民居住区位选择的重要因素。本文借鉴目前国际上的相关研究成果，充分考虑中国城市中住房市场和交通体系的实际情况，设计“住房与交通综合可支付性指数”（Transportation and Housing Affordability Index, THAI），基于目前的数据可得性提出了指数的计算方法，利用北京市城八区 64 个交通区块的交通出行和住房成本数据实际计算了该指数，并探讨其在城市空间中的分布规律以及背后的经济和政策含义。

## 2 住房与交通综合可支付性指数 THAI 的设计与计算方法

### 2.1 基本公式与计算思路

与传统的住房支付能力评价方法不同，本文所设计的住房与交通综合可支付性指数 (THAI)，不再单纯关注住房成本在收入中所占比例，而是同时考虑居住区位选择所引致的交通成本。THAI 的基本计算公式如下：

$$THAI = ( HC + TC ) / INC \quad (1)$$

其中，HC 代表住房成本 (Housing Cost)，TC 代表交通成本 (Transportation Cost)，INC 代表家庭可支配收入 (以下简称家庭收入)。该指数越大，表明住房成本和交通成本之和相对于收入的规模越大，综合可支付性越差。

(1) 式看起来并不复杂，关键在于如何针对居住在不同类型住房中的家庭，以及使用不同交通工具的家庭合理计算其住房成本和交通成本。根据中国城市交通体系和住房存量的特点，我们从两个维度对家庭进行了分类。首先，按住房类型进行分类，分为自有住房和租赁住房两大类。受数据所限，本文仅考虑市场化的住房，因此自有住房分为商品住房和二手房，租赁住房即指市场化租赁住房；其次，按是否拥有私家车进行分类，分为有车家庭和无车家庭，他们的交通成本有较大差异。综合这两个维度的组合，就可以得到“商品住房-有车”、“商品住房-无车”、“二手房-有车”、“二手房-无车”、“市场化租赁房-有车”、“市场化租赁房-无车”六种类型的家庭。首先计算六类家庭的分类指数，然后再利用各类家庭所占的比例，通过加权平均的方法得到综合指数。

### 2.2 数据来源与数据结构

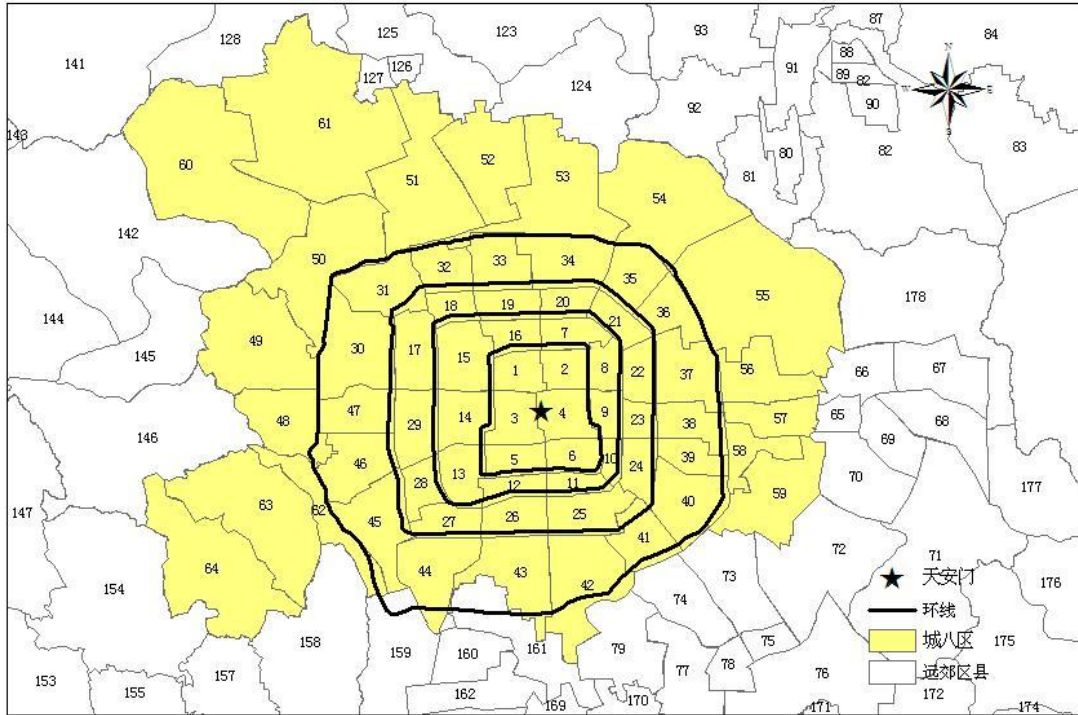
交通成本和住房成本的计算都非常依赖于数据结构，因此将首先介绍本文实证研究所基于的数据结构。本文以北京市作为实证城市，受交通数据的限制，研究时点为 2005 年。

#### (1) 交通数据

交通数据来源于北京市 2005 年第三次全市交通综合调查，由北京市城市规划设计研究院提供。该数据将北京市市域范围分为了 178 个交通区块，本研究主要针对其中城八区 (包括朝阳区、海淀区、丰台区、东城区、西城区、崇文区、宣武区、石景山区) 所包含 64 个区块，如图 1 所示。

图 1 北京的交通区块（阴影部分是本文所研究的城八区 64 个区块）

Figure 1 Traffic Zones in Beijing



交通成本的数据结构,包括 OD 矩阵(Origination—Destination,即交通起止点流量矩阵)、GC 矩阵(广义费用矩阵)以及行为时间价值(VOT)。其中,OD 矩阵表示不同区块间早高峰时段的交通出行量;GC 矩阵表示了出发地到目的地的以时间表示的广义出行成本。受数据所限,本文在计算交通成本时只考虑了上下班通勤成本,并没有考虑非通勤成本。另外,这里是广义通勤成本的概念,包含时间成本和货币成本。行为时间价值(VOT)是指出行过程中消耗的单位时间所对应的货币价值,是通过 SP 调查(Stated Preference Survey,显示性偏好调查)得到的<sup>[7]</sup>。使用不同交通方式的出行者,其 VOT 不同,例如开车出行者的 VOT 会明显高于自行车出行者。

### (2) 住房数据

由于北京市第三次全市交通综合调查并未调查家庭的住房情况,因此住房成本相关的数据需从其他渠道获得。商品住房的数据来源于北京房地产交易中心网站,包含了从 2003 年到 2008 年共 2078 个房地产项目交易数据;二手房和市场化租赁房数据则来源于北京市房地产交易管理网,以及搜房网、我爱我家、链家等房地产经纪机构网站,2009 年的共计 960 个交易实例的详细数据。上述数据均经过时间调整,调整为 2005 年的价格和租金。

### (3) 收入数据

本文的收入数据来源于北京市第三次全市交通综合调查。需要指出的是,本文在计算中以交通区块作为基本单元,所以交通成本、住房成本和收入都在区块层面上进行平均,作为

该区块的特征值。

## 2.3 关键变量的计算方法

### (1) 通勤成本的计算方法

通勤成本是指居住在某一区块的就业者从居住地到就业地的平均通勤成本。该区块的就业者可能在本区块或其他任何区块就业，因此，计算居住在每一区块中的就业者的平均通勤成本，首先需要求得居住在该区块的就业者到各区块的就业概率及相应的通勤成本，再利用就业概率对通勤成本进行加权平均，即得到该区块的平均通勤成本。

设所研究区域共分为  $n$  个区块，通过城市交通调查，可以得到早高峰通勤出行量的 OD 矩阵（见下），式中  $A_{ij}$  为早高峰时期从区块  $i$  到区块  $j$  的通勤出行量，用来反映居住在区块  $i$  的就业者在区块  $j$  就业的数量。通过城市交通调查，可得到早高峰通勤出行的 GC（广义费用）矩阵。GC 矩阵是通过交通运输费用模型求得的，它把包括乘车出行时间、非乘车出行时间以及出行费用在内的所有出行因素综合在一起构成以时间为单位的广义费用（GC）， $B_{ij}$  为居住在区块  $i$  的就业者到区块  $j$  通勤的广义费用，单位为分钟。利用不同交通方式所对应的时间价值（VOT）即可将 GC 矩阵转化为以货币单位表示的广义费用矩阵  $GC'$ <sup>2</sup>。 $GC'$  中的  $C_{ij}$  为居住在区块  $i$  的就业者到区块  $j$  通勤的广义费用，单位为元。三个矩阵如下所示：

OD 矩阵	GC 矩阵	GC'矩阵
$\begin{bmatrix} A_{11} & \dots & A_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ A_{n1} & \dots & A_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n}$	$\begin{bmatrix} B_{11} & \dots & B_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ B_{n1} & \dots & B_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n}$	$\begin{bmatrix} C_{11} & \dots & C_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ C_{n1} & \dots & C_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n}$

根据 OD 矩阵可以计算得到居住在区块  $i$  的典型就业者的在区块  $j$  就业的概率  $\theta_{ij}$ ，如下式：

$$\theta_{ij} = \frac{A_{ij}}{\sum_{j=1}^n A_{ij}} \quad (2)$$

利用  $GC'$  矩阵，以及通过 (1) 式计算得到的就业概率，即可用就业概率对通勤成本进行加权，得到区块  $i$  的典型就业者的通勤成本  $T_i$ ：

<sup>2</sup> 各种出行方式的 VOT 直接应用了王方等论文的研究结果<sup>[7]</sup>。

$$T_i = \sum_{j=1}^n (c_{ij} \theta_{ij}) \quad (3)$$

OD 矩阵和 GC 矩阵均分为有车和无车两类，因此可以计算出两类家庭各自的加权平均广义通勤成本。利用每户就业人数等基本参数将其转化为每户的通勤成本。

### (2) 住房成本的计算方法

多数自有住房家庭采用贷款方式购房。因此，对于商品房和二手房，本文将每月住房抵押贷款还款额作为当月的住房成本（狭义的住房成本，未考虑水电燃气和物业管理等支出），抵押贷款还款额采用等额本息还款的方式计算。

假设住房总价为  $A$ ，贷款成数为  $b$ ，贷款年限为  $n$ ，贷款月利率为  $i$ ，则还款期间每月还款额  $x$  为：

$$x = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} bA \quad (4)$$

对于市场化租赁房，直接采用每月租金作为其住房成本。在保持数据空间分布规律不变的基础上，借助于其他调研信息，我们再将上述三类家庭的住房成本细化为“商品住房-有车”、“商品住房-无车”、“二手房-有车”、“二手房-无车”、“市场化租赁房-有车”、“市场化租赁房-无车”六种家庭类型的住房成本。

### (3) 收入的计算方法

每个区块中某类家庭的平均月收入即这个区块中该类家庭月可支付收入的算术平均值。根据北京市城市规划设计研究院提供的第三次北京市交通综合调查数据及其他调研信息，计算得到 64 个区块上述六种类型家庭的平均月收入。

## 3 THAI 指数在北京的应用

### 3.1 关键变量的计算及描述性分析

基于上述数据结构及计算思路，本文计算了北京市 64 个区块中各类家庭的通勤成本、住房成本和家庭收入<sup>3</sup>。这里对其空间分布规律做一些分析。

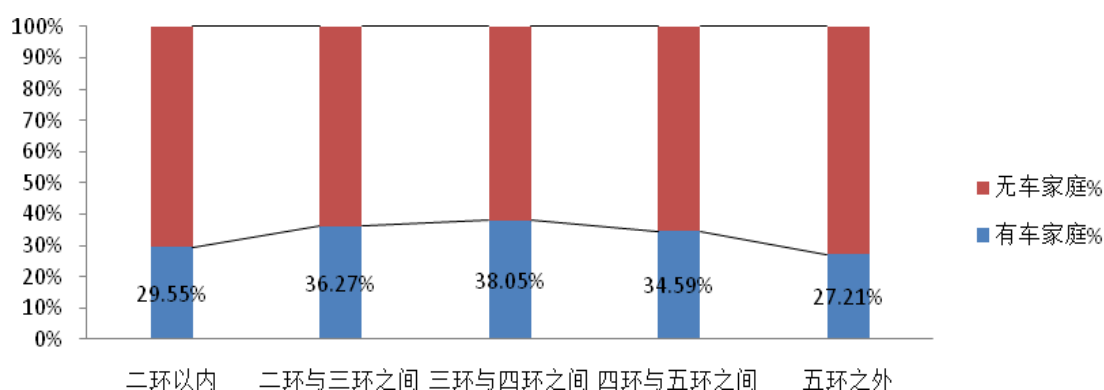
<sup>3</sup> 限于篇幅，这里未列出 64 个区块各自的通勤成本、住房成本和家庭收入，如有需要可向作者索取。



数据显示，2005 年北京私家车拥有率为 33%。图 2 显示了私家车拥有率在北京市各个环线之间的变化规律——从二环向外呈现出先增后减的趋势，三环和四环之间的私家车拥有率最高。根据北京市统计年鉴，户均就业人口为 1.6 人，按每月工作 22 天，每日双程通勤计算，有车家庭户均每月通勤成本约为 1281.0 元，无车家庭户均每月通勤成本约为 379.9 元。

图 2 汽车自有化率的空间分布

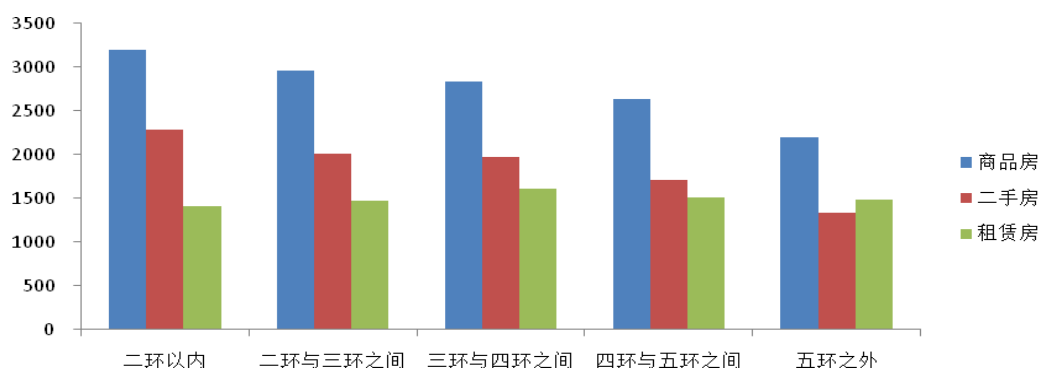
Figure 2 Spatial Distribution of Car Ownership Rates



对房价和租金的数据进行处理后可以得到，2005 年商品住宅均价 6955 元/平方米，二手住宅平均价格为 4608 元/平方米，租赁住宅平均租金为 1512 元/月。图 3 显示了住房成本在各个环线间的变化趋势。离城市中心距离越远，商品住宅和二手住宅的住房成本都显著递减，而租金在空间上的变化并不显著。根据 2.3 节所述方法我们计算了六类家庭的住房成本，按有车家庭和无车家庭中不同住房类型所占比率进行加权平均，可以得到有车家庭每月住房成本约为 2863 元，无车家庭每月住房成本约为 1691 元。

图 3 住房成本的空间分布

Figure 3 Spatial Distribution of Housing Cost

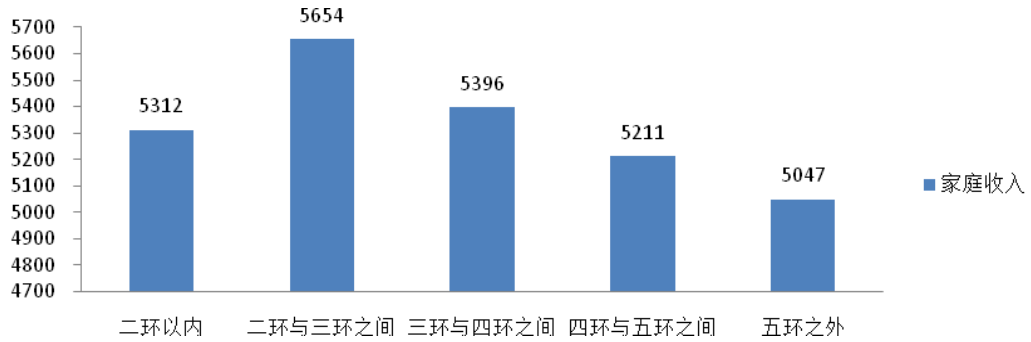


根据北京市第三次全市交通综合调查可以得到不同区块中有车家庭和无车家庭的家庭收入。图 4 显示了家庭收入在空间上的分布规律，居住在二环与三环之间的家庭平均收入最

高，从三环向外家庭收入递减。经计算，有车家庭的家庭收入约为 6948 元/月，无车家庭的家庭收入约为 4443 元/月。

图 4 不同环线之间家庭的平均家庭收入

Figure 4 Spatial Distribution of Average Household Incomes



### 3.2 THAI 分类指数的计算及空间分布分析

本文首先对“商品房-有车”、“商品房-无车”、“二手房-有车”、“二手房-无车”、“市场化租赁房-有车”、“市场化租赁房-无车”六类家庭的住房与交通综合可支付性指数 (THAI) 进行计算，各类指数的空间分布如图 5 所示。由于本文中用的是包含时间成本的广义通勤成本，而时间成本并非显性支付额，因此计算出的 THAI 并不直接反映收入中的百分之多少是用于住房和交通成本支出，而仅反映这两类成本之和与收入的相对比例关系。

图 5 THAI 的空间分布

Figure 5 Spatial Distributions of THAI

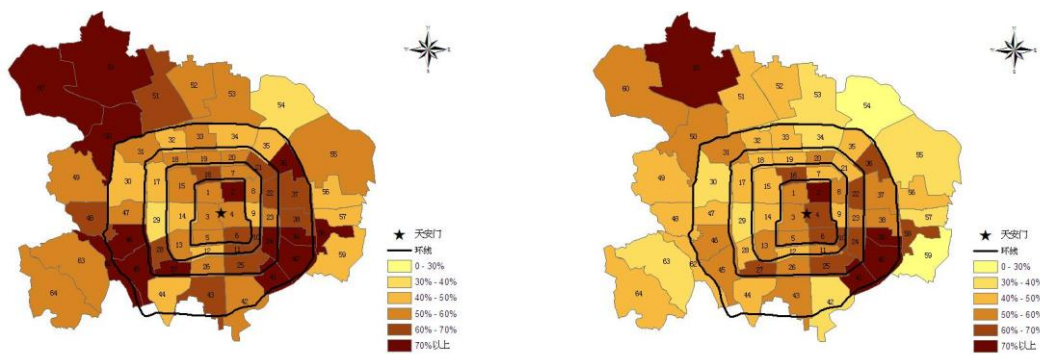


图 5-1 商品房-有车家庭 THAI 空间分布  
均值：62.25%

图 5-2 商品房-无车家庭 THAI 空间分布  
均值：51.67%

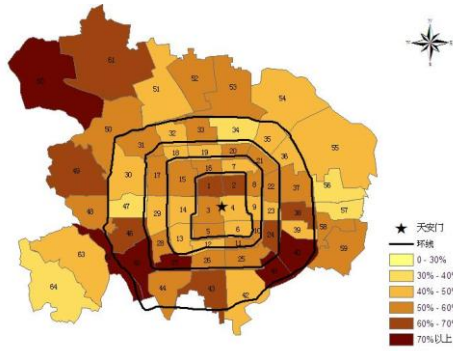


图 5-3 二手房-有车家庭 THAI 空间分布  
均值：54.02%

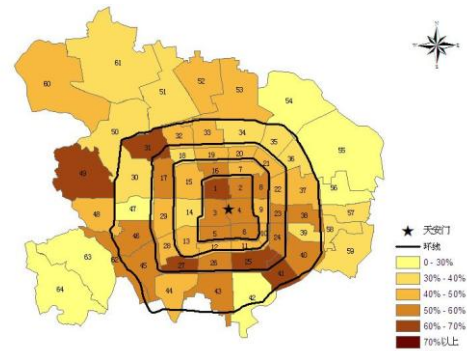


图 5-4 二手房-无车家庭 THAI 空间分布  
均值：45.59%

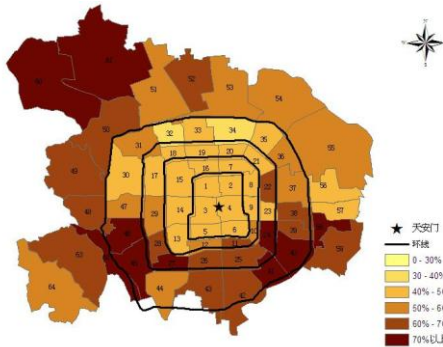


图 5-5 市场化租赁房-有车家庭 THAI 空间分布  
均值：57.70%

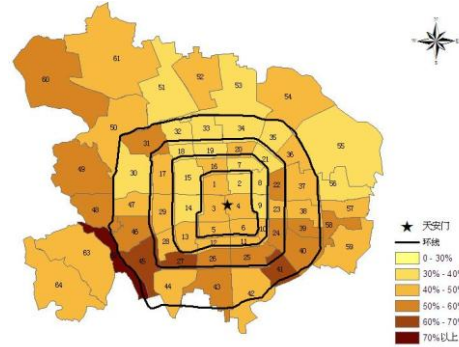


图 5-6 市场化租赁房-无车家庭 THAI 空间分布  
均值：45.85%

对上述 THAI 空间分布图的直观感觉是，有车家庭的 THAI 普遍高于无车家庭，这是由于有车家庭的通勤成本明显偏高（约为无车家庭的 3 倍）。另外，西北、西南和东南一些区块的 THAI 偏高，综合可支付性较差。为了更准确的把握 THAI 在城市空间中的分布规律，我们通过简单的 OLS 回归来观察 THAI 及其中的关键变量是否存在空间梯度。估计如下方程：

$$Y = C + C_0 \ln(D\_CBD) \quad (5)$$

其中，Y 分别代表有车家庭与无车家庭的 THAI、住房成本对数值 (LN (HP))、交通成本对数值 (LN (TC)) 和家庭收入对数值 (LN (INC))。D\_CBD 代表区块中心与城市中心的距离，单位为千米。回归结果如表 1 所示。

表 1 各类家庭 THAI 的空间梯度

Table 1 THAI Spatial Gradients of Different Household Groups

		THAI	LN(HC)	LN(TC)	LN(INC)
自有住房	商品住房-有车	-	-0.221	0.202	-0.102
	商品住房-无车	-0.054	-0.221	0.088	-
	二手房-有车	-	-0.300	0.202	-0.102
	二手房-无车	-0.071	-0.300	0.088	-
租房	市场化租赁房-有车	0.119	-	0.202	-0.102
	市场化租赁房-无车	0.037	-	0.088	-

注：表中仅列出显著的回归系数（显著性水平在 90%以上），“-”表示不显著。

从回归结果可以看出：（1）“自有住房-有车家庭”（包括商品住房和二手房）的 THAI 随着到城市中心距离的变化并不呈现显著的梯度。由 LN（HC）与 LN（TC）的回归系数可以明显看到住房成本与通勤成本此消彼长的关系，随着区块与城市中心距离的增大，住房成本减小，通勤成本增大，两者变化的梯度相似。这意味着，对于该类家庭，居住在城市中的任何位置，其住房和交通综合支付能力都是类似的。（2）“自有住房-无车家庭”的 THAI 随着到城市中心距离的增加呈现显著的负梯度，郊区区块家庭的住房与交通综合支付能力更好。这是因为随着远离城市中心，住房成本减小的幅度明显大于通勤成本增大的幅度，前者的空间变化占了主导，郊区的房价明显偏低。（3）居住在市场化租赁住房中的家庭的 THAI 随着到城市中心距离的增加呈现显著的正梯度，越远离城市中心，区块中家庭的住房与交通综合支付能力越差，对于市场化租赁住房来说，住房成本的空间差异性不显著，通勤成本的空间差异占了主导，郊区家庭的通勤成本较高。

### 3.3 THAI 综合指数的计算与空间分布分析

通过各类家庭所占比例，将上述分类指数通过加权平均合成为有车家庭和无车家庭两大类家庭的 THAI，旨在更全面的把握北京市各区块住房与交通综合可支付性的整体情况。

图 6 利用 GIS 地图直观地表示了北京市 64 个区块的有车家庭和无车家庭的综合可支付性指数在空间上的分布，前者的均值为 59.30%，后者的均值为 48.58%，前者明显高于后者。

图 6 THAI 的空间分布

Figure 6 Spatial distributions of THAI of Two Commuter Groups

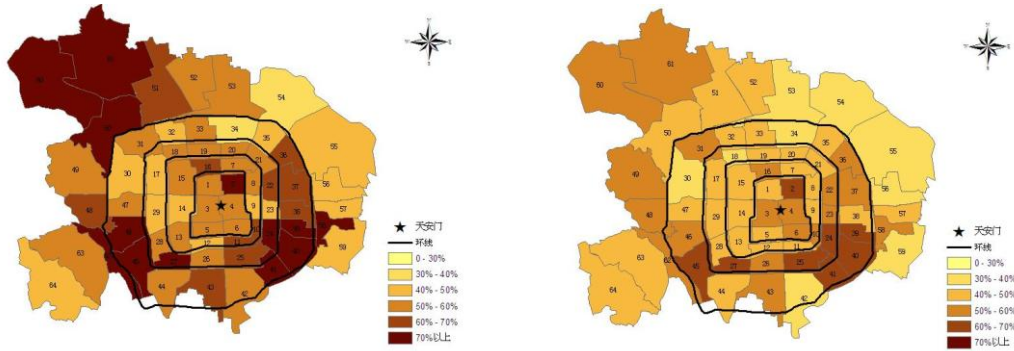


图 6-1 有车家庭的 THAI

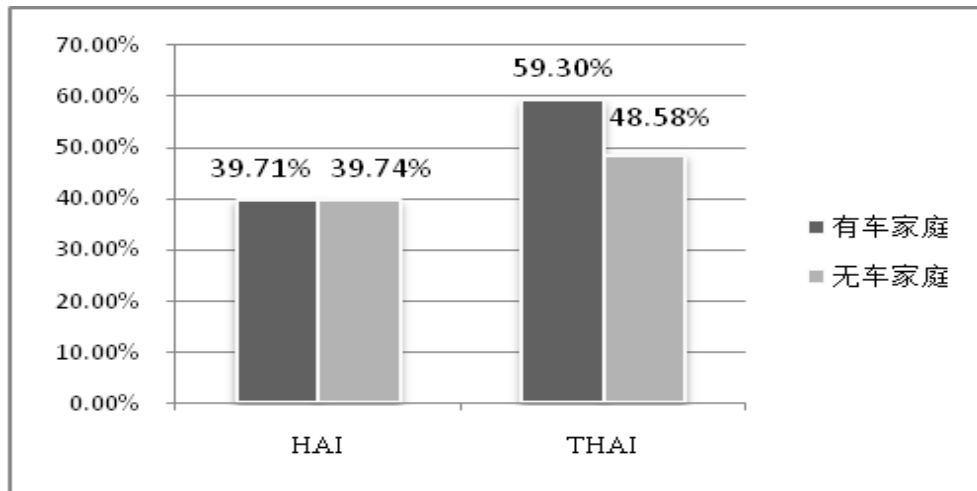
图 6-2 无车家庭的 THAI

从图中还可以看出，位于朝阳区 CBD 以南的片区以及海淀区中关村西北的片区综合可支付性较差。这两个片区都靠近城市主要的就业中心，是就业中心劳动力供给的主要来源区域。由于劳动力的住房需求旺盛，尽管距离城市中心较远，但住房成本并不低。同时，集中的上下班通勤流使其道路拥挤情况较为严重。上述因素的综合作用导致了这些区块的综合可支付性较差。在天通苑和回龙观片区，有车家庭的综合支付能力较差，这主要是由于大量经济适用房在远郊区建设，但却缺乏足够的就业机会，过度的“职住分离”造成了交通拥堵和偏高的通勤成本。对于无车家庭，这一片区的综合可支付性也较差，但严重程度偏低，有可能是因为十三号线轻轨在此通过，在一定程度上缓解了无车家庭的通勤成本。。

在图 7 中，我们还针对有车家庭和无车家庭将 THAI 与传统的住房可支付性指数(Housing Affordability Index, HAI)进行了简单的比较。传统指数的计算方法是直接计算住房成本在收入中所占的比例。

图 7 有车家庭与无车家庭的 HAI 与 THAI

Figure 7 HAI and THAI of the Two Commuter Groups



可以看到有车家庭与无车家庭的 HAI 大致相当，这是因为有车家庭收入较高，而住房成

本也较高，无车家庭的收入和住房成本都较低，两类家庭住房成本占收入的比重相似。有车家庭的 THAI 比无车家庭高约 11%，这主要是因为有车家庭的通勤成本明显高于无车家庭。

## 4 主要结论及政策含义

本研究所设计的住房与交通综合可支付性指数更全面地衡量居民住房支付能力提供了一个新的视角和方法。与传统的住房支付能力指标相比，这个新的指数关注到了住房成本与交通成本在城市空间中此消彼长的规律性，能够更为准确地衡量居住区位选择对居民家庭福利水平的影响。这对于低收入家庭尤为重要——许多低收入者为了低廉的房价而居住在偏远和交通不便的地方，仅考虑住房成本将高估他们的支付能力。

囿于数据所限，本研究还有许多有待深入探索的方面，将在未来逐步开展进一步的研究。例如，我们需要更多的信息，以确定综合可支付性指数的阈值，处于该值之上意味着住房与交通综合支付能力不足，这样对于各个区块或各个人群的支付能力状况能有一个更直观的判断。另外，如果能够将交通成本中的货币成本和时间成本区分开，就可以更好地度量收入中的百分之多少被真正用于支付住房和交通成本。尽管如此，本文的实证研究结果仍然为我们把握住房与交通成本负担在城市空间中的分布规律提供了重要的信息。在北京，住房成本和交通成本在空间上此消彼长的规律是很明显的，特别是对于“自有住房—有车家庭”而言，两者的力量相当；对于“自有住房—无车”家庭，住房成本占主导地位；对于租房家庭，交通成本占主导地位。指数的具体数值也有利于我们把握两类成本的相对规模——有车家庭的住房成本与交通成本（含货币和时间成本）之比大约为 3: 2；无车家庭大约为 3: 1。

本文着重于对指数计算方法的探讨，但其背后的政策含义仍然是较为明显的。第一，住房成本和交通成本之间这种密切的空间互动关系意味着住房与交通政策需要联动考虑，特别是对于中低收入家庭，应全面评估其对住房和交通成本的综合支付能力。第二，公共交通，特别是城市轨道交通的低成本优势是比较明显的，能够显著降低家庭的成本负担，因此应继续倡导公交优先的城市交通发展战略。第三，本文所给出的住房与交通综合可支付性指数的空间分布图景可以帮助政策制定者在城市空间中选择保障性住房建设的适宜区位，这些区位的综合可支付性对于特定人群会具有比较优势。例如，在就业可达性好或者公交便捷的地方建设保障性住房（这些区位的综合可支付性指数应该偏小），能够有效提高中低收入群体的综合支付能力。

### 参考文献

- [1] 郑思齐，张文忠. 住房成本与通勤成本的空间互动关系——来自北京市场的微观证据及其宏观含义. 地理科学进展, 2007, 3: 35-42
- [2] 郑思齐，曹洋. 居住与就业空间关系的决定机理和影响因素——对北京市通勤时间和通勤流量的实证研究, 城市发展研究, 2009, 6: 29-35

- [3] Siqi Zheng and Zhenpeng Yang. Housing Price Gradient with Respect to True Commuting Time in Beijing: Empirical Estimation and Its Implications. Proceedings of 2007 ICM Conference, Wuhan, 2007
- [4] 郑思齐, 霍焱, 张英杰, 张晓东. “土地利用—交通—环境”城市空间动态模型: 理论进展与应用前景. 城市问题, 待发表.
- [5] Center for Transit Oriented Development and Center for Neighborhood Technology.(2006) “The Affordability Index: A New Tool for Measuring the True Affordability of a Housing Choice” Brookings Institute ([www.brookings.edu/metro/umi/20060127\\_affindex.pdf](http://www.brookings.edu/metro/umi/20060127_affindex.pdf)).
- [6] Lynn Fisher, Henry Pollakowski and Jeffrey Zabel. “Amenity-Based Housing Affordability Indexes”. Real Estate Economics. 2009: 37(4), 705-746(42).
- [7] 王方, 陈金川, 陈艳艳. 交通 SP 调查的均匀设计方法. 城市交通. 2005, 8: 69-72