

公共服务设施可达性及其对新建住房价格的影响——以北京中心城为例

王松涛^{1,2}, 郑思齐¹, 冯杰³

(1. 清华大学房地产研究所, 北京 100084; 2. 英国剑桥大学土地经济系, 剑桥 CB2 1QY;
3. 清华大学建筑学院, 北京 100084)

摘 要: 本文基于北京市公共服务设施的地理空间信息数据, 采用最短距离指标定量分析了商品住房对教育、医疗、体育、文化、商业、绿地公园等 6 大类公共服务设施的空间可达性(以下简称“可达性”), 并通过 Hedonic 特征价格模型定量分析可达性对商品住房价格的影响。研究结果表明: 1) 按照“最短距离”可达性比较, 商品住房对绿地公园、医院和健身场所可达性最好, 而对大型商场、文化设施、体育场馆的可达性较差; 2) 按照商品住房的区位和价格比较, 城市四环以内和高价商品住房组别对公共服务设施的可达性明显优于其它组别; 3) 特征价格模型的定量分析表明, 重点高中、球类场馆、文化设施和绿地公园这 4 种公共服务设施的可达性越好, 则商品住房价格越高, 即目前北京市公共服务设施的规划布局在一定程度上被资本化入商品住房价格。

关键词: 公共服务设施; 空间可达性; 特征价格模型

1 引言

公共服务设施一般是指城市中呈点状分布并服务于社会大众的教育、医疗、文体、商业等社会性基础设施, 充分的公共服务设施可达性是保障居民生活质量的重要前提。然而, 近年来, 与城市建设快速发展相伴, 很多城市暴露出居民对公共服务设施可达性较差不满的问题, 对城市的宜居性造成了负面影响。分析目前城市公共服务设施可达性的现状, 尤其是综合了解各类公共服务设施可达性的相对强弱和空间特征, 对于保证未来公共服务设施规划的合理性以及社会成员权利的公平性具有重要意义。

此外, 公共服务设施作为一种具有外部效应的公共品, 对商品住房价格存在着明显的影响。许多学者的研究发现城市中的多种公共服务设施导致了城市商品住房价格出现了复杂的空间结构^[4-7]。国外关于公共服务设施对住房价格影响的研究主要利用特征价格模型和城市经济模型。Cheshire and Sheppard 利用 Reading 和 Darlington 的微观数据, 发现了房地产价格随着公共服务设施可达性单调递减的规律^[8]。Dipasquale 和 Wheaton 则证明公共品(教育、犯罪、地方政府服务)的可达性对租金和房价的影响有可能并不是单调的^[9]。Kim 和 Zhang 利用韩国汉城的数据研究发现, 虽然距离交通枢纽站很近可以提高家庭出行的便利

收稿日期: 2007-10; 修订日期: 2007-11.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70603017)资助。清华大学基础研究基金(JC2007001)资助。

作者简介: 王松涛(1980-), 男, 汉族, 辽宁人, 清华大学房地产研究所与英国剑桥大学土地经济系联合培养博士生, 研究方向为城市与房地产经济学、住房市场中的政府干预。

程度,但是越接近交通枢纽站,交通越堵塞、噪音越大,所以距离最近的商品住房价格反而越低^[9]。国内已有的关于公共服务设施可达性对于商品住房价格的影响主要集中在交通基础设施方面,其它各类公共服务设施对商品住房价格影响的定量研究还比较少见。何剑华和郑思齐(2004)分析了北京地铁 13 号线对周边商品住房价格的影响^[1],定量结果表明,在地铁 13 号线 500m 的影响范围内,住房价格有 1000 元/m² 的溢价。郑捷奋和刘洪玉(2005)研究了深圳地铁建设对站点周边住房价值的影响,结论表明在地铁周边 400~600m 的范围内,商品住房价格平均增长 23%和 16%^[3]。王轶军,郑思齐和龙奋杰(2007)利用北京市住房市场和土地市场的微观个体交易数据分析了三类公共品对商品住房价格的影响,其实证结果表明:居民愿意为居住在地铁站、公交车站和公园周边 0.8km 范围内分别支付住房价格的 17.1%、12.4%和 6.4%^[2]。

本研究利用北京中心城的教育、医疗、体育、文化、商业、绿地公园等 6 大类公共服务设施的地理信息数据和北京市商品住房销售数据,对北京中心城公共服务设施可达性进行分析,并应用特征价格模型分析各类公共服务设施可达性对商品住房价格的影响。本文有两个研究目的:其一,商品住房对不同公共服务设施的“最短距离”可达性的范围大约是多少,可达性是否存在显著差异;其二,哪些公共服务设施的可达性对目前商品房价格产生了重要的影响,并被资本化入住房价格。

2 基础数据和研究范围

本研究中,表征教育、医疗、体育、文化、商业、绿地公园这 6 类公共服务设施的研究数据分别来源于国家和北京市颁布的各类文件和北京市政府网站。根据北京市电子地图提供的位置信息,将各类公共服务设施标注于北京市中心城区 2002 年用地现状图的矢量图纸上,反映北京市此 6 类公共服务设施的总量水平和位置特征。在 6 类公共服务设施中,又进一步对教育、医疗、体育和商业进行了细分,形成了 9 小类 14 个具体细分类别,如表 1 所示。

表 1 公共服务设施分类和符号表示

Tab.1 Classification of public facilities and their expression

公共服务设施分类	细分类别(括号中为变量名)
教育	中学(#重点中学);
医疗	医院(#三甲医院)、药房;
体育	健身场所、体育场馆(#球类场馆; #游泳场馆; #其它体育场馆);
文化	文化设施包括博物馆、图书馆、展览馆、电影院;
商业	大型商业、连锁超市;
绿地公园	绿地公园

注:#代表子类,即“中学”包括所有的“重点中学”,“医院”也包括所有“三甲医院”,“体育场馆”包括“球类场馆”、“游泳场馆”和“其它体育场馆”。

同时,本研究选取截至 2006 年 12 月 31 日,北京市房地产交易管理网公布的 814 例新建楼盘交易数据,其中包括楼盘的空间位置和均价信息。上述信息亦标注于北京市中心城 2002 年用地现状图的矢量图纸上,能够较全面和准确地反映北京市 2006 年住房楼盘的空间分布情况。

截至 2006 年底,北京市下辖 13 个区和 5 个县。本文的研究范围是北京城八区,即中心区与近郊区的总和,覆盖的主要地理区域在北京市五环路以内。图版 图 1 显示了 6 类公共服务设施的空间分布图。

3 公共服务设施的可达性情况

研究采用“最短距离”指标刻画新建商品住房对公共服务设施的可达性。采用 GIS9.0 软件中的“工具箱>邻近度分析>最短距离”功能,可以获取从一个源或一组源出发,到达一个目标地或者一组目标地的最短直线路径,数值越小则可达性越高。本研究的最短距离计算,除绿地公园为线数据外,其余 5 类均为点数据。

首先,表 2 显示了新建商品住房到各类公共服务设施“最短距离”可达性的均值、标准差以及上下限范围。均值刻画了 814 例新建商品住房项目到不同公共服务设施“最短距离”的平均水平,而标准方差则体现了其波动特性。根据统计学原理,本文采用均值加减一个标准方差的区间表征目前北京市商品住房对各类公共服务设施“最短距离”可达性的合理区间。

表 2 商品住房对不同公共服务设施“最短距离”可达性均值与合理区间

Tab.2 The Means and Reasonable Range of Nearest-Distance Accessibility

公共资源及其变量表示	中学	医院	药店	健身场所	体育场馆
均值	779.37	720.64	748.01	738.36	1141.89
标准差	547.09	580.03	728.34	837.53	1008.01
上限范围*	1326.46	1300.67	1476.35	1575.89	2149.90
下限范围*	232.29	140.61	19.67	0	133.89
公共资源及其变量表示	文化设施	大型商业	连锁超市	绿地公园	
均值	1849.09	1852.12	850.15	557.22	
标准差	1605.33	1672.93	827.21	528.14	
上限范围	3454.42	3525.05	1677.36	1085.36	
下限范围	243.76	179.19	22.94	29.09	

*[注]:分别用均值加或减 1 个标准差来界定每类公共服务设施“最短距离”的正常范围。

本研究采用直线距离(而非基于道路网络的交通距离)表征新建商品住房对公共服务设施的可达性。这一方面是为计算方便考虑;另一方面,由于六类公共服务设施不仅数量非常多,而且分布非常广泛,所以采用直线距离能够较好的表征新建商品住房与公共服务设施的接近程度(Proximity)。

按照统计学规律,有 90%的“最短距离”应该落入给定的“最短距离”可达性区间,当区间下限范围小于 0 时,按照 0 处理。

结果表明，按照“最短距离”可达性均值排序，可达性由强至弱分别是：绿地公园、医院、健身场所、药店、中学、连锁超市、体育场馆、文化设施、大型商场。值得说明的是，由于不同类别的公共服务设施在服务对象、辐射半径、被访问频率等方面存在明显差异，因此各类公共服务设施最短距离可达性范围的理论值本身存在差异。一般而言，服务对象属于全体居民、辐射半径较小、被访问频率较高的公共服务设施可达性范围相对较小，例如服务对象属于全体居民的中学、医院、药店、连锁超市和绿地公园“最短距离”可达性相对较短；辐射半径较大的“体育场馆”和“大型商业”的“最短距离”可达性大于“健身场所”和“连锁超市”；被访问频率较低的“体育场馆”、“文化设施”和“大型商业”的“最短距离”可达性相对较大。

上述分析表明，直接横向比较各类公共服务设施可达性的合理区间并不具有直接含义，但是分析区位条件和新建商品房价位对各类公共服务设施可达性的影响则可以反映出公共服务设施分布的结构性差异。文中按照平方米均价(元/平方米)将全体新建商品住房项目分为五组(>13000, 10000~13000, 7000~10000, 5000~7000, <5000)并分别进行“最短距离”可达性计算。

图版，图2以“中学”为例，显示了新建商品住房到“中学”的可达性图。以200m、400m、800m、1600m作为距离分界点，将计算结果分为5档，圆圈颜色越浅，“最短距离”越小，可达性越强。图版，图2表明，高价位新建商品住房组别主要分布在北城和四环以内，而中低价位商品住房组别集中于南城和四环以外。就可达性而言，在各个价格组别内，越接近城市中心，对中学的可达性越好(由于深色点主要分布在每组的外围)。到“文化设施”和“公园绿地”的可达性空间分布图呈现出类似的规律。

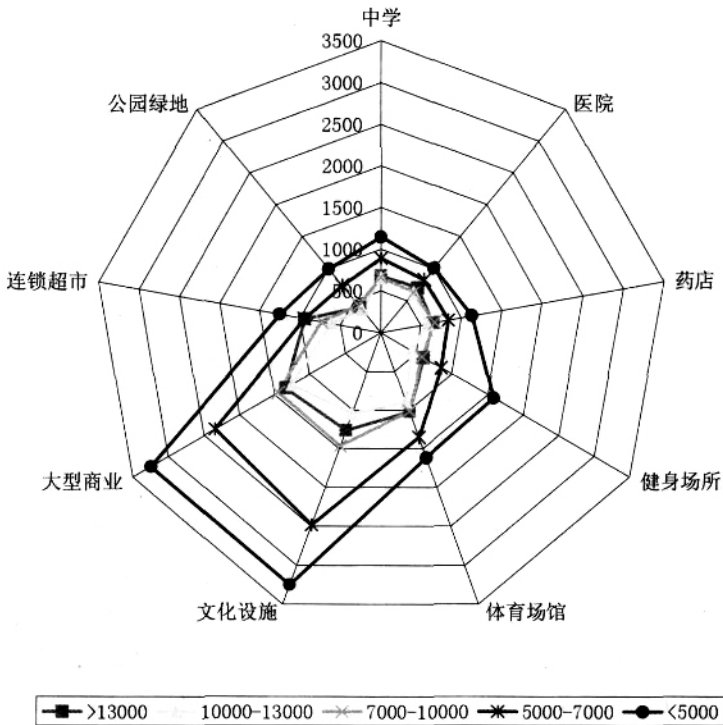


图3 不同价格商品住房组别到多类公共服务设施最短距离可达性分布图

图 3 具体计算了不同价位商品房组别对于各类公共服务设施“最短距离”可达性的分布。较高的三个房价组别的可达性在所有的公共服务设施维度上都明显优于低价组别,表明高价商品房享有了更高的公共服务水准。但是最高价位商品房组别在多个维度上的表现又不如次高价位(10000~13000)和中高价位(7000~13000)。例如,最高价位商品房组别距离医院的平均距离为 701m,大于其它两个高价位组别的 625m,这一结果表明最高价位的新建商品房项目对公共服务设施的可达性在某些方面并不最好。主要原因是该组别中有很多别墅项目区位在 4 环外甚至 5 环外,而北京市的公共服务设施在 4 环外的分布密度较小,因此造成了这种异常现象。但是,除了最高价位组别外,其它各组商品住房对公共服务设施的“最短距离”可达性随着价位降低而减弱。

总之,按照商品住房的区位和价格比较,城市四环以内和高价商品住房组别对公共服务设施的可达性明显优于其它组别,但最高价位商品住房组别存在着部分公共服务设施“最短距离”可达性随价位增长反而衰减的现象,进一步证实了城市居住郊区化的过程中,公共服务设施不匹配的现状。

4 公共服务设施可达性对商品住房价格影响的实证分析

4.1 特征价格模型的建立

根据特征价格模型,住房价格决定于住房所具有的各种特征的数量以及每种特征的特征价格。以最简单的线性形式表示,即为:

$$P=c+\sum_{n=1}^N \beta_n X_n + \epsilon \quad (1)$$

式中, c 为常数项, X_1, \dots, X_n 分别为住房的 n 个特征因素, β_1, \dots, β_n 分别为 n 个特征对应的特征价格, ϵ 为随机误差项。在过去的研究中,主要特征因素可以划分为物理特征和邻里特征。公共服务设施的可达性属于典型的住房邻里特征。

此前,针对北京市公共服务设施可达性的分析表明,不同区位的商品住房对不同种类的公共服务设施具有不同的“最短距离”可达性水平。空间叠加后,商品住房对公共服务设施的可达性在空间上具有复杂的分布。但是,那些分布最有规律的可达性可以被住房消费者所识别,并将被资本化入商品住房的价格。换言之,当某些公共服务设施的空间分布确定后,不同区位的商品住房将具有与之相应的“公共服务设施”特征价格,而这一特征价格变动的主要影响因素则为商品住房与之对应的可达性水平。

在利用模型(1)计算的过程中,由于区位因素对住房价格的影响也非常显著,因此增加 2 组虚拟变量,分别反映南北城市区位特征以及环路区位特征对住房价格的影响。其中, $D_1=1$ 表征楼盘位于南城; $D_1=0$ 表征楼盘位于北城。 $D_2=1$ 表征楼盘位于 2 环路以内; $D_3=1$ 表征楼盘位于 2 环路和 3 环路之间; $D_4=1$ 表征楼盘位于 3 环路和 4 环路之间; $D_5=1$ 表征楼盘位于 5 环路以外(参照条件为楼盘位于 4 环路和 5 环路之间)。本研究建立的线型模型如下式(2)所示,其中 $\text{Dist}_i(\cdot)$ 代表某一公共服务设施到第 i 个商品住房楼盘的最短距离。

$$P=c+\sum_{m=1}^M \beta_m X_m + \sum_{n=1}^N \beta_n D_n + \sum_{i=1}^I \beta_i \text{Dist}_i(\cdot)$$

$$\begin{aligned}
 = & c + (1,1) \text{Dist}_i(\text{HSchool}) + (1,2) \text{Dist}_i(\text{SeniorHSchool}) + (2,1) \text{Dist}_i(\text{Hospital}) \\
 & + (2,2) \text{Dist}_i(3\text{AHospital}) + (2,3) \text{Dist}_i(\text{Drugstore}) + (3,1) \text{Dist}_i(\text{Gym}) + (3,2) \text{Dist}_i(\text{Game}) \\
 & + (3,3) \text{Dist}_i(\text{Ball}) + (3,4) \text{Dist}_i(\text{Swim}) + (3,5) \text{Dist}_i(\text{otherGame}) + (4) \text{Dist}_i(\text{Culture}) \\
 & + (5,1) \text{Dist}_i(\text{ShoppingC}) + (5,2) \text{Dist}_i(\text{Supermarket}) + (6) \text{Dist}_i(\text{Park}) + {}_1 D_1 + {}_2 D_2 \\
 & + {}_3 D_3 + {}_4 D_4 + {}_5 D_5 + \quad (2)
 \end{aligned}$$

4.2 实证分析结果

利用 Eviews 软件对 (2) 式进行后向多元线性回归, 逐步剔除不显著的变量, 最终得到结果如表 3 所示。

表 3 特征价格模型回归结果

Tab. 3 The empirical results of the hedonic regression

变量	回归系数	标准误差	t-统计量	伴随概率
C	8438.711	550.863	15.319	0.000
D1***	-3407.555	395.036	-8.626	0.000
D2***	4263.151	704.751	6.049	0.000
D3***	3037.598	539.138	5.634	0.000
D4***	1383.469	482.615	2.867	0.004
D5*	-1267.521	667.866	-1.898	0.058
Dist(SeniorHschool)***	-0.569	0.175	-3.260	0.001
Dist(Drugstore)***	1.082	0.338	3.201	0.001
Dist(Ball)**	-0.423	0.212	-1.996	0.046
Dist(otherGame)***	0.435	0.144	3.021	0.003
Dist(Swim)*	0.178	0.091	1.947	0.052
Dist(Culture)***	-0.658	0.165	-3.997	0.000
Dist(Supermarket)***	2.069	0.299	6.918	0.000
Dist(Park)*	-0.691	0.381	-1.816	0.070
R平方	0.259483	被解释变量均值		8897.403
调整R平方	0.246075	被解释变量的标准差		4982.259
回归的标准误差	4326.03	赤池弘治信息准则		19.60163
Durbin-Watson 统计量	1.931590	F检验伴随概率		0.000000

*** 在 1% 的置信度下显著; ** 在 5% 的置信度下显著; * 在 10% 的置信度下显著。

表 3 中所有变量的显著性 T 检验都至少在 10% 的置信度下通过, 且 F 统计量非常显著, 说明模型设定正确。从模型的解释力度来看, 调整 R 平方为 24.61%。由于本模型只用于解释城市公共服务设施和基本区位特征对房价的影响, 所以很多影响房价的其它变量(尤其是宏观经济变量和物理特征变量)并没有引入模型, 因此模型解释力度可以接受。

首先考察区位变量对房价的影响。D₁ 系数为 -3407, 意味着平均而言, 南城楼盘的每平方米均价要比北城的楼盘低 3407 元, 这与北京城市文化和经济发展相符。作为曾经的皇城,

坐北朝南的传统思想导致北京市南北城形成了经济和社会的分隔, 由于南城产业发展和家庭支付能力和北城有明显的差距, 因此南城房价也明显偏低。 $D_2 \sim D_5$ 反映了不同交通环线中区位特征对房价的影响。由于参照条件为商品住房楼盘位于 4 环路和 5 环路之间, 而越靠近中心城区, 土地价格越昂贵, 城市公共服务设施越完善, 因此理论分析表明 $D_2 > D_3 > D_4 > 0$, $D_5 < 0$ 。表 2 表明, 实际回归的结果与理论分析一致。平均而言, 2 环内新建商品住房比 4~5 环内均价高出 4263 元, 3 环内比 4~5 环内均价高出 3038 元, 4 环内比 4~5 环内均价高出 1383 元, 而 5 环外比 4~5 环内均价低 1267 元。

再考察城市公共服务设施的可达性对房价的影响。表 2 显示, 表征 6 大类城市公共服务设施的 8 个具体细分类别进入了最终的房价模型。其中, 重点高中、球类场馆、文化设施和绿地公园的“最短距离”可达性具有负的系数, 这表明“最短距离”越短, 可达性越强时, 则商品住房价格越高。例如, “最短距离”每接近重点高中、球类场馆、文化设施、绿地公园 100m, 则商品住房价格分别上升 56.9 元/m²、42.3 元/m²、65.8 元/m²、69.1 元/m²。单位距离可达性对新建商品住房价格的影响力由强至弱依次为绿地公园、文化设施、重点高中和球类场馆。由于不同家庭在年龄、职业、收入水平、健康状况等多方面的差异, 对于不同的公共服务设施, 不同家庭有着不同的偏好, 从而影响着其住房区位选择和对住房价格的接受程度。特征价格模型的结果从统计含义上揭示, 在影响住房选址的诸多公共服务因素中, 北京市家庭主要考虑的因素包括了绿地公园、文化设施、重点高中和球类场馆, 它们都被资本化入住房价格。

此外, 药房、游泳场馆、其它场馆和连锁超市的“最短距离”可达性具有正的系数, 即对于上述公共服务设施而言, 可达性越强, 反而商品住房价格越低。造成这一结果的原因可能有二。首先, 和 Jin Kim 和 Ming Zhang⁹以及 Julien 和 Laniel¹⁰的研究相似, 上述公共服务设施也有可能具有潜在的负外部效应, 或者说负外部效应与其正外部效应相比, 更容易被住房消费者所识别。例如, 药店和超市都可能影响小区的生活环境, 而游泳馆和体育馆由于辐射半径很大, 距离很近的居民往往可能更多遭受噪音污染、光污染、交通堵塞等负外部效应的影响。另外, 上述公共服务设施的可达性对房价的影响可能有非线性特征和非单调性特征, 超出了本文的研究范围, 需要在后续研究中进一步深化。

5 结语

本文基于北京市公共服务设施的地理空间信息数据, 采用最短距离指标定量分析了商品住房对公共服务设施的可达性, 并利用特征价格模型定量分析了可达性对于商品住房价格的影响。研究结果表明, 商品住房对不同类型公共服务设施的可达性具有显著的差异。商品住房对绿地公园、医院和健身场所“最短距离”可达性最好, 而对大型商场、文化设施、体育场馆的“最短距离”可达性较差。从商品住房的区位和价位组别来看, 四环内和高价位商品住房组别对公共服务设施的可达性明显优于其它组别。由于各类公共服务设施辐射的对象不同、被访问频率不同、重要程度不同, 因而对不同家庭的住房选址和价格接受程度产生了不同的影响。特征价格模型表明, 只有重点高中、球类场馆、文化设施和绿地公园这 4 种公共服务设施较强的可达性对目前北京市新建商品住房的价格产生了拉动作用, 即该 4 种公共服务设施的可达性特征被住房消费者和供给者所识别, 并被资本化入住房价格。

本文结论有助于政府规划部门了解目前北京市公共服务设施的空间布局结构,对改善居民公共服务设施的可达性有较强的参考价值。同时,该结论也可以帮助不同家庭,更好的判断选择符合家庭偏好的住房区位和价格。

参考文献

- [1] 何剑华, 郑思齐. 新建地铁能提升住房价格吗?——以北京地铁 13 号线为例. 城市开发, 2004, 6: 36-38.
- [2] 王铁军, 郑思齐, 龙奋杰. 城市公共服务的价值估计、受益者分析和融资模式探讨. 城市发展研究, 2007(4).
- [3] 郑捷奋, 刘洪玉. 深圳地铁建设对站点周边住房价值的影响. 铁道学报, 2005, (10).
- [4] 郑思齐, 符育明, 刘洪玉. 城市居民对居住区位的偏好: 支付意愿梯度模型的估计. 地理科学进展, 2005, 24(1): 97-104.
- [5] 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, 26(2): 35-43.
- [6] Cheshire P, S Shepherd. On the Price of Land and the Value of Amenities, *Economics*, 1995, 62(246): 247-267.
- [7] Cheshire P, S Shepherd. Estimating the Demand for Housing, Land and Neighborhood Characteristics. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 1998, 60(3): 357-382.
- [8] DiPasquale D, W Wheaton. *Urban Economics and Real Estate Markets*. Prentice Hall: Englewood Cliffee, N J.
- [9] Kim J, Zhang M. Determining Transit's Impact on Seoul Commercial Land Values. *International Real Estate Review*, 2005, 8(1): 1-26.
- [10] Julien B, Lanoie P. The effect of noise barriers on the market value of adjacent residential properties. *International Real Estate Review*, 2007, 10(2): 109-127.

Spatial Accessibility of Housing to Public Services and Its Impact on Housing Price: A Case Study of Beijing's Inner City

WANG Songtao^{1,2}, ZHENG Sqi¹, FENG Jie³

(1. Institute of Real Estate Studies, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

2. Department of Land Economics, Cambridge UniversityCambridge CB2 1QY, U.K.;

3. School of Architecture, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Based on the GIS data of Beijing's public facilities, this paper evaluates the accessibility of housing to six types of public facilities, namely educational facility, medical care facility, sports facility, culture facility, shopping facility and parks, in Beijing's inner city. By calculating the Nearest - Distance Accessibility from newly built residential projects to each category of public facilities as well as employing the traditional Hedonic price model, this paper empirically tested the impact of accessibility to public facilities on housing prices. The results of this paper show that, firstly, in terms of Nearest- Distance Accessibility Criteria, parks, hospitals and gyms are the most easily accessible public facilities while shopping centers, culture facilities and Sports Center (as expressed by 'Game' in the paper) are among the hardest accessible group. Secondly, when grouping the housing units by location and price level, it turns out that houses within 4th Ring Road as well as higher price groups will enjoy better accessibility to public facilities. Third, there exists positive correlation between the accessibility of housing to key high schools, sports centers, cultural facilities and parks and the housing prices, which implies that the externalities of these public facilities shall have well been capitalized into housing prices.

Key words: public facility, spatial accessibility, hedonic price model

王松涛等：公共服务设施可达性及其对新建住房价格的影响 图版III
——以北京中心城为例



图 1 北京六大类公共服务设施的空间分布图
Fig. 1 The spatial distribution of six types of public facilities of Beijing

王松涛等：公共服务设施可达性及其对新建住房价格的影响 图版IV
 ——以北京中心城为例

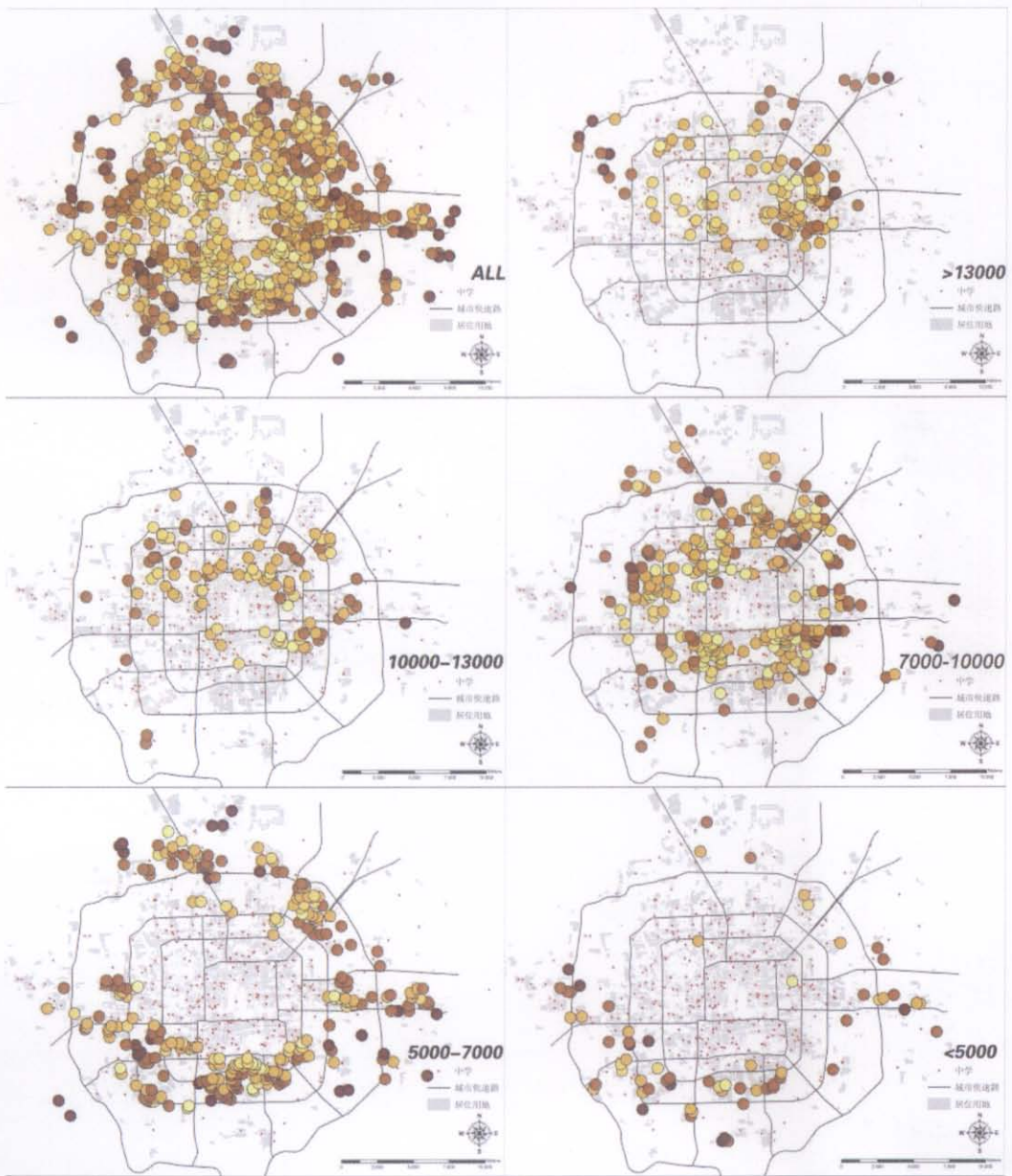


图2 商品住房到中学的“最短距离”可达性空间分布图

Fig.2 Spatial distribution of Nearest-Distance Accessibility of housing to high schools