

数字基础设施建设的均等化与 资本化效应

——来自国家智慧城市试点的证据

刘金东 初虹 李启航*



摘要：根据公共服务资本化理论，传统基础设施建设带来的公共服务资本化效应以公共服务非均等化为必要前提，故而基础设施资本化程度与非均等化程度同步走高是摆在我们面前的现实难题。本文分析认为，传统基础设施的地理锚定特征和距离衰减特征是造成房价资本化和非均等化的根源，并以国家智慧城市试点作为政府加大数字基础设施建设力度的事件冲击，检验了数字基础设施建设对房价资本化和均等化的影响，得到如下几点结论：首先，基于强度 DID 的回归显示，数字基础设施建设由于具有地理穿透性和普惠性特征，保证了居民受益程度与不动产权益脱钩，故而不会产生显著的房价资本化效应。其次，数字基础设施建设的融合发展有助于克服地理距离带来的公共服务受益递减，从而削弱了传统基础设施建设的房价资本化趋势，这一影响在短期和长期都显著存在。再次，基于 UHS 和区县嵌套数据的回归显示，数字基础设施建设显著降低了家庭间房价差异程度，从而缓解了财产分配差距。本文的研究从房价资本化视角揭示了以数字基础设施建设为核心的“新基建”是推动公共服务均等化的另一条重要路径，也为三重压力下如何适度超前开展基础设施建设投资及规范财富积累机制提供了重要参考。

关键词：数字基础设施建设；新基建；资本化；房价；公共服务均等化

一、引言

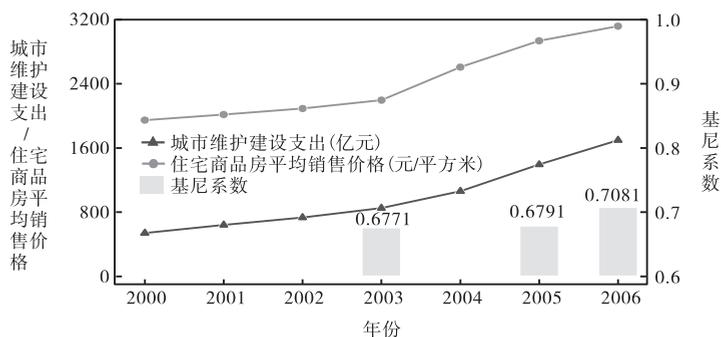
从公共财政制度时代到现代财政制度时代，都把实现基本公共服务均等化作为国家治理的重要目标。“公共服务均等化原则”最早于 2005 年中共十六届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》中提出，之后的中央政策文件中多次系统阐述和强调其重要意义。党的二十大报告提出“提高公共服务水平，增强均衡性和可及性，扎实推进共同富裕”^①。从学术理论层面来看，公共服务均等化不仅仅是受益公平，还关乎财产公平。根据公共服务资本化理论，地方公共服

* 刘金东，山东财经大学经济研究中心（邮编：250014），E-mail: kuangzhu1990@163.com；初虹，上海财经大学公共经济与管理学院（邮编：200433），E-mail: iuhs2019@126.com；李启航，山东财经大学龙山荣誉学院（邮编：250014），E-mail: lqh_sdufe@163.com。本文是国家社科基金重大项目“共同富裕视角下培育内生动力解决相对贫困的长效机制研究（23VRC035）”的阶段性成果。感谢两位匿名审稿人的评论和建议！

① 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗[N]. 人民日报, 2022-10-26(001).

务质量的空间差异会反映到房价中,被称为公共服务的资本化效应。“人往高处走”,人的流动往往是从公共服务低水平地区流向公共服务高水平地区,“用脚投票”的结果就是高水平地区房价相对升高,从而出现了资本化效应。这意味着公共服务资本化本身就是不公平的,不均等的公共服务是资本化的前提(邵磊等,2020),也由此形成了公共服务资本化与均等化不可共存的现实难题:一方面,要实现公共服务均等化的治理目标;另一方面,作为公共服务供给的重要载体,基础设施的地理锚定和距离衰减特征带来了天然的空间差异,进而形成了资本化效应。

举例而言,新建一个优质小学会让学区内住房增值,这是优质教育基础设施资本化的结果;新建一条地铁线也会让邻近的小区住房增值,这是优质交通基础设施资本化的结果。所有因为新建基础设施带来的优于其他小区的未来新增优质公共服务受益权将贴现为经济价值,集中体现在房价上,是造成房价上涨的根源。中国依靠政府主导型投资引领经济增长,基础设施建设规模不断追高,基础设施资本化不仅使房价走高,也使家庭与家庭之间的房产价值差异程度不断加大。图1显示,随着我国城市维护建设支出规模攀升,房价也几乎同步走高,与之伴随的是家庭房产价值的基尼系数也在不断升高。可见,基础设施建设所带来的公共服务资本化结果与公共服务均等化的政策导向出现了方向性背离。2021年中央经济工作会议提出了“适度超前开展基础设施投资”,以应对三重压力对我国经济面的冲击,如果基础设施建设带来的是房价高企和房价差异化加大,那么将不利于优化财产分布格局和实现共同富裕目标。李实(2021)指出,共同富裕应涵盖收入水平、财产积累和公共服务水平三个维度。基础设施建设能够为民众提供公共服务,同时通过资本化过程直接形成私人财产并间接影响财产性收入,由此对共同富裕进程产生了深刻的影响。共同富裕的本质应该是高水平的均等化,作为公共服务载体的基础设施建设理应遵从而非背离这一导向。



数据来源:城市维护建设支出来自EPS数据库,住宅商品房平均销售价格来自国家统计局针对全国城市的加权平均值,房产价值基尼系数来源于原鹏飞和王磊(2013)基于CGSS微观家庭数据的计算结果。

图1 城市维护建设支出、房价和住房基尼系数变动情况

本文将研究对象聚焦在城市公共基础设施建设投入带来的公共服务资本化和均等化问题。那么,一个疑问是:新建公共基础设施带来的公共服务资本化的结果必然伴随着不公平吗?是否有可能缓解基础设施建设资本化程度,从而既保证房价平稳,也

保证家庭住房财产的相对公平？本文认为破解的关键点是要解读清楚资本化的另一个前提假设：区域外溢性假设。

每一种公共产品都有特定的受益边界和空间范围(Musgrave, 1997),传统基础设施建设受限于地理位置的局限性,代表着一种“空间权利”,能够受益的群体主要是居住相近的居民(汤玉刚等,2016)。公共产品受益范围的地理局限性被Olson(1969)称为“内部性”问题,认为其带来了不公平性。虽然在名义上仍然是公共产品,具有非竞争性和非排他性,但随着地理距离越远,其受益程度逐渐衰减是不可避免的结果(范子英等,2018)。新增传统基础设施建设的地理锚定特征和距离衰减特征让其提供的公共服务实质上具有了地理排他性,接近于一种Buchanan(1965)界定的“俱乐部产品”而甚于一种公共产品。教育更是如此,学区划片政策让入学门槛成为非学区居民一道不可逾越的障碍。因此,传统基础设施在空间受益性上本身就是不公平的,其受益的非均等化也决定了资本化的结果必然是不公平的,最终造成了房价分化。同时,资本化的载体是不动产,正是因为受益权受限于地理特征,与不动产深度绑定,从而成为推动房价在资本化过程中不断高涨的因素。本文认为,作为新型基础设施建设(即“新基建”)的核心组成部分,数字基础设施建设以信息化和数字经济为依托,具有地理穿透性特征,其提供的公共服务能够均匀地惠及区域内所有家庭,这种公共服务受益程度的均等化能够有效限制房价资本化效应。同时,其与传统基础设施融合的过程也有助于提升全体居民对传统基础设施的可及性,从而缓解房价资本化效应,最终促进社会公平。数字基础设施建设破解资本化效应的本质是其打破了Tiebout模型“区域间无外溢性”的前提条件,而数字基础设施建设的覆盖面广、空间溢出效应强,能够同时让区域内所有人受益,是真正意义上的公共产品,从而克服了传统基础设施资本化的不均等问题。数字基础设施建设的普惠性特征冲击并重塑了传统基础设施对原有地理优越性的界定,让群体之间享受公共服务的空间差异性变小,从而可能减弱资本化效应及其带来的房价差异化结果。

遗憾的是,尽管围绕“新基建”的经济学研究主题发展迅猛,但国内目前的研究主要聚焦于其对资源配置、全要素生产率等经济效率方面的影响研究(如郭凯明等,2020;尚文思,2020),而在社会公平领域的影响研究处于空白。其中,无法获得精确的“新基建”及数字基础设施建设统计数据是一个重要因素,造成相关文献很少有针对性的实证研究,大多是基于理论模型推导和文字表述。此外,已有研究对其与传统基础设施建设的交互关系也探讨较少,没有清晰划分两者之间的融合性和替代性问题。相比已有研究,本文可能的边际贡献包括:其一,在研究视角上,探讨了公共服务资本化过程中的公平性问题,基于数字基础设施特殊属性提出了数字基础设施建设是促进公共服务均等化的另一条重要路径,指出了当前适度超前开展基础设施建设投资要注重在传统基础设施建设和数字基础设施建设为主的“新基建”之间的结构配置问题。其二,在研究方法上,以国家智慧城市试点作为地方政府加大数字基础设施建设投入力度的准自然实验,不仅有效控制了因果推断的内生性偏误,也克服了地市层面数字基础设施建设数据缺失造成无法进行实证分析的不足。其三,在内容拓展方面,从地理穿

透性等特征出发,首创性地探讨了数字基础设施建设的房价资本化效应、对传统基础设施建设房价资本化的负向调节效应及其对房价公平的促进作用,拓宽了当前国内围绕“新基建”的经济学研究范畴。

二、理论分析与研究假说

(一) 理论分析

Tiebout(1956)提出了“用脚投票”理论,认为居民可以通过自由流动选择适合自己的公共服务组合,因而各个地方政府都会在公共服务上展开竞争,通过更多的公共支出、更优质的公共服务将居民留在本辖区内,更多的居民意味着更多的住房需求,进而推高了房价,而更高的房价则意味着更充裕的财产税税源,故而可以让公共服务供需达到最优的竞争性均衡状态。在最优的均衡状态下,相对更优质的公共服务对应于相对更高的房产价值。这一理论随后被 Oates(1969)、Fischel(1992)等人进一步完善和延伸,系统提炼为公共服务资本化理论。从受益资本化出发,Gronberg(1979)等学者指出,购买任何一个住房几乎就等同于购置一个特定的公共服务组合(public goods package)。作为公共服务资本化理论实证分析的重要工具,特征价格模型的奠基人 Lancaster(1966)和 Rosen(1974)从消费者理论出发提出,消费者对住房的需求不局限于住房本身,还包括了住房的诸多特征要素及这些特征要素能够给消费者带来的效用水平。购房兼具公共服务消费和资本投资的双重属性(Henderson 和 Ioannides, 1983),消费者通过投标竞价获取更符合自己偏好的优质公共服务,比如职住分离者为了获取更为便捷的交通基础设施服务而购房(汤玉刚等, 2016),投资者通过投资相对稀缺的优质公共服务组合来获取长期收益,又如为子女教育和未来婚姻市场竞争力而购房(李雪松和黄彦彦, 2015)。由此可见,“用脚投票”理论下,资本的流动要甚于人的流动。无论是资本化理论还是消费者理论,都忽视了供给侧的问题,特别是供给弹性和外溢效应。如果供给刚性或者外溢明显,公共服务并不必然形成资本化的竞争性均衡结果(Edel 和 Sclar, 1974)。因此,越来越多的国内外研究者通过实证分析发现,并不是所有类别的公共服务都存在显著的资本化效应,教育基础设施、交通基础设施的资本化效应更明显,而医疗、公园等基础设施的资本化效应相对更弱一些,甚至并不显著(汤玉刚等, 2016; 范子英等, 2018 等)。

布坎南(1991)提出的“公共产品受益范围多样化”理论也承认,受限于空间地理距离的有限性,公共产品(服务)的受益范围是相对的,无法在真正意义上实现全民共享,受益范围的层次性决定了每一种公共服务仅仅对一个有限的人群规模是“公共性”的,故而在不同层级政府辖区范围内存在受益范围不同的各类公共服务,而房产价值就是这些不同层级政府提供的各类公共服务资本化的总结果。具有地理锚定特征的公共服务空间分布不均造成受益不均等的根源,也是公共服务资本化的重要前提条件。国外在城市经济学领域已经围绕医疗、教育、公园绿地等传统基础设施的空间配置进行了大量研究,与均等化相关的研究主题涉及基础设施可达性和空间公平性两个方

面。针对基础设施可达性的研究主要围绕空间地理距离的障碍因素,较远的空间地理距离不仅从客观上减弱了基础设施的可达性,也从主观上减弱了居民使用的意愿(Pasaogullari 等, 2004; Park, 2012)。传统基础设施的地理距离远近与使用的方便程度及使用的频次高度相关,使用率的距离衰减特征潜在地将部分居住较远的居民排除在了受益范围之外,造成公共服务的非排他性特征不再完全满足,成为一种准俱乐部产品。在财政供给不足和高收入阶层需求推动下,优质公共服务被高收入群体竞价匹配的俱乐部化现象不断凸显(Bhattacharya 等, 2016)。相比可达性研究的扩展边际分析,基础设施空间公平性研究则主要聚焦于集约边际分析,研究可达性程度与社会经济特征属性的相关性。已有研究发现,城市公园基础设施的分布更接近富人区(Boone 等, 2009; Yasumoto 等, 2014),社会弱势群体聚居地的交通基础设施配置水平更低,通勤时间更长(Kawabata, 2003; Zenk 等, 2006)。这些分析结论都是基于传统基础设施不可移动、地理锚定的固有特征,无法克服空间距离的限制。因此,距离传统基础设施更近的居民受益程度和享受的公共服务质量更高,从而获得了更多的房价资本化收益,资本化的房产溢价就是居民为获得更好的可达性而愿意支付的附加价格(温海珍等, 2013)。

(二) 研究假说的提出

基于传统基础设施的地理锚定特征,城市内部自然形成了可及性随距离衰减的中心-外围结构(高春亮和李善同, 2021),公共服务的受益程度由内及外、由高到低形成了梯度差,让近距离的区域可以几乎独享该基础设施带来的社会效用,从而满足了 Tiebout 模型的无外溢假设。从消费需求来看,梯度差促使偏好优质公共服务的个体向距离传统基础设施更近的公共服务“高地”流动;从投资需求来看,梯度差也促使社会资本向具有投资价值的稀缺资源流动,涌向公共服务“高地”。在双重需求“用脚投票”之下,传统基础设施建设就带来了周边邻近区域房价上涨的资本化效应。传统基础设施建设的地理锚定特征使得其公共服务可及性是以不动产所有权为必要前置条件,只有拥有不动产所有权的个体才能优先享受到传统基础设施建设带来的公共服务,这带来了公共服务“高地”的房价上涨和“高地”“洼地”之间的房价分化。

我们用一个简单的模型来说明逻辑:假设一个城市短期内住房供给是固定的,房地产市场总体属于需求拉动型,在不考虑外来需求涌入的情况下,房价 P 将主要由改善需求 C 和投资需求 V 决定。我们将本地住房一分为二,一部分处于对应公共服务“高地”的优质社区 H ,另一部分处于对应公共服务“洼地”的普通社区 L ,为了简便起见,让二者总量持平,则本地房价 P 将由两个社区房价的加权平均值所决定:

$$P = 0.5P_H(C^H, V^H) + 0.5P_L(C^L, V^L) \quad (1)$$

假定两个社区的公共服务梯度差 Δ ,则根据链式法则,本地房价 P 对 Δ 求偏导可得:

$$\frac{\partial P}{\partial \Delta} = 0.5 \left(\frac{\partial P_H}{\partial C^H} \cdot \frac{\partial C^H}{\partial \Delta} + \frac{\partial P_H}{\partial V^H} \cdot \frac{\partial V^H}{\partial \Delta} \right) + 0.5 \left(\frac{\partial P_L}{\partial C^L} \cdot \frac{\partial C^L}{\partial \Delta} + \frac{\partial P_L}{\partial V^L} \cdot \frac{\partial V^L}{\partial \Delta} \right) \quad (2)$$

上式求偏导的本质是衡量公共服务梯度差对城市房价的平均影响。改善需求主要是从普通社区迁居到优质社区,则意味着 $\partial C^H / \partial \Delta = -\partial C^L / \partial \Delta$,需求对房价的边际拉动

效应 $\partial P/\partial C$ 在不同社区没有本质差异,故而改善需求下的“腾笼换鸟”促使优质社区房价上涨的同时还会带来普通社区房价下跌,两者相互抵消后,并不会带来房价提升。投资需求则不然,由于投资需求主要针对稀缺的公共服务“高地”,故而普通社区始终不受投资需求影响,有 $\frac{\partial P_L}{\partial V^L} \cdot \frac{\partial V^L}{\partial \Delta} = 0$ 。优质社区投资需求则会对公共服务梯度差产生正向反应, $\frac{\partial P_H}{\partial V^H} \cdot \frac{\partial V^H}{\partial \Delta} > 0$ 。由此可见,式(2)求偏导的结果是 $\frac{\partial P}{\partial \Delta} > 0$,这意味着公共服务非均等化程度越高,一个城市的平均房价越高。

与传统基础设施建设不同的是,数字工具能够突破空间地理距离的局限性,这一特征被学者们称为“地理穿透性”和“超地理特征”(张勋等,2019;郭峰等,2023)。以数字工具为依托,数字基础设施建设的地理穿透特征,能够形成不同区域共同受益的普惠性,均匀地惠及所有社区和家庭,社区与社区之间、家庭与家庭之间可以无差别地接收到数字基础设施提供的服务,使其成为真正的公共产品而非俱乐部产品,突破了 Tiebout 模型公共服务无外溢的理论假设。数字基础设施建设的这一特征属性让公共服务的获取与不动产所有权和坐落地脱钩,无论是否拥有不动产所有权及不动产坐落于何处,都能无差别享受到本地区数字基础设施建设提供的公共服务。这种地理穿透带来的无差别性不会改变原有的公共服务空间梯度差,故而不会在消费需求和投资需求下带来新的流动,仍然保持原有的供需均衡状态下的房价水平,从而不容易资本化到房价之中。基于此,我们提出本文第一个研究假说。

研究假说 1: 数字基础设施建设由于具有地理穿透性和普惠性特征,并不能直接资本化到房价中。

基础设施的本质是发挥互联互通的连接作用,传统基础设施打通的是实体空间之间的联系,数字基础设施则是借助于数字工具,打通虚拟空间之间以及实体和虚拟空间之间的联系(李海舰,2020)。数字基础设施建设不仅不受空间地理距离的局限,还能够通过“云连接”弥补传统基础设施对实体空间有形连接的不足,打破原有基础设施的固定化、物理化和实物化特征,提升传统基础设施的可达性(马荣等,2019;盛磊和杨白冰,2020)。由此可见,数字基础设施和传统基础设施之间的关系可以看作是实体经济和数字经济在公共基础设施领域的延伸,两者并不是相互替代的关系,而是相互融合发展的,正如国家发展改革委提出的“三大类说”将融合基础设施作为新型基础设施的重要组成部分来看待。融合基础设施已经成为智慧城市建设中的重要组成部分,通过信息技术实现传统基础设施智慧化、智能化,实现传统公共服务跨部门、跨空间的系统重组和重新分配,数字基础设施是融合基础设施的动力支撑,融合基础设施是数字基础设施的延伸形态(张佩和孙勇,2022)。例如,教育部提出“三个课堂”的“互联网+教育”模式,旨在通过数字基础设施与教育创新融合,实现优质课程资源和优秀师资资源的跨地区共享。上海、江苏、四川等地也在持续推进“5G 医疗”,包括行业标准制定和 5G 医疗专网建设,通过数字信息技术推动区域间医疗公共服务的优质均衡发展。融合基础设施建设的本质就是传统基础设施具有了数字基础设施的地理穿透特征,让融合化形态的这一部分传统基础设施提供的公共服务在区域之间实现均等化、

普及化,降低了其本该有的区域间公共服务梯度差,从而降低了双重需求下的资本流动,间接削弱了传统基础设施建设的房价资本化程度。由此可见,数字基础设施建设不仅不会产生房价资本化的直接效应,还具备对传统基础设施建设资本化的负向调节效应。基于此,我们提出第二个研究假说。

研究假说 2: 数字基础设施建设能够负向调节传统基础设施建设的房价资本化效应。

正如前文所说,公共服务区域间梯度差造成的非均等化是房价资本化的必要前提条件,使得房价上涨的同时伴随着内部房价差异的不断扩大。我们简单推导公共服务梯度差对社区间房价差异的边际影响如下:

$$\frac{\partial(P_H - P_L)}{\partial\Delta} = \left(\frac{\partial P_H}{\partial C^H} \cdot \frac{\partial C^H}{\partial\Delta} + \frac{\partial P_H}{\partial V^H} \cdot \frac{\partial V^H}{\partial\Delta} \right) - \left(\frac{\partial P_L}{\partial C^L} \cdot \frac{\partial C^L}{\partial\Delta} + \frac{\partial P_L}{\partial V^L} \cdot \frac{\partial V^L}{\partial\Delta} \right) = 2 \frac{\partial P}{\partial C^H} \cdot \frac{\partial C^H}{\partial\Delta} + \frac{\partial P_H}{\partial V^H} \cdot \frac{\partial V^H}{\partial\Delta} > 0 \quad (3)$$

由式(3)可见,数字基础设施建设负向调节房价资本化效应的直接经济后果不仅促使房价稳定,还能够有效降低城市内部房价差异,调节家庭间和群体间的财富分配差距。房价差异是 Tiebout 理论和 Oates 模型中最核心的部分,他们认为房价是公共服务资本化的结果,房价差异是公共服务差异的外在体现,正是因为公共服务在区域之间形成了梯度差异,从而引导个体“用脚投票”寻求公共服务组合的最优消费和投资状态,出于追求更高生活质量的改善需求或者对稀缺资本品的投资需求,高收入、高偏好的群体大多匹配了优质公共服务社区,消费和投资需求的涌入促使优质公共服务社区成为房价的高地。邵磊等(2020)基于中国国情构建的“用脚投票”数理模型也得出一个重要推论,房价差异取决于公共服务水平差异。资本化效应的高低及显著程度将直接影响福利再分配结果及低收入阶层的社会收益水平。资本化效应越高,意味着公共服务分布越发不均衡,也意味着低收入阶层想改善自己当前的公共服务现状需要付出更多成本。如前两个研究假说所述,数字基础设施建设不仅不会加大区域间公共服务差异,还可能通过融合形态负向调节传统基础设施建设带来的公共服务空间差异。公共服务空间差异程度的降低会抵减“用脚投票”趋势,降低追求优质公共服务的纯消费需求,也降低追求稀缺公共服务资源的竞价投资需求,从而让公共服务空间分布上的“高梯度”社区和“低梯度”社区之间的需求差异收缩,体现到房价上的差异也有所减弱。基于此,我们提出第三个研究假说。

研究假说 3: 数字基础设施建设能够显著降低区域内不同家庭之间的房价差异程度。

三、制度背景、研究设计与变量说明

(一) 制度背景

由于地级市层面缺乏数字基础设施建设的详细统计数据,本文将国家智慧城市试点的推进程度作为地方政府加大数字基础设施建设力度的准自然实验。中央政府层面

关于智慧城市的布局开始于 2012 年,最早的时候由几个部委在自己的事权范围之内独立开启试点规划。其中,住建部的国家智慧城市试点的事权范围最为广泛,规模和影响力也最大,先后配套印发了《国家智慧城市试点暂行管理办法》和《国家智慧城市(区、镇)试点指标体系(试行)》,2012—2014 年共计推广了三批试点,涉及 300 多个县市。智慧城市建设是基于信息技术和信息化的一种新时代下的城市发展战略,是城市信息化的高级形态,主要通过提升城市信息化水平并实现人机智慧交互来提升城市治理水平。智慧城市建设内容依托于人工智能、大数据、工业互联网等数字化技术,与我国当前以数字信息技术为底层依托的数字基础设施建设高度统一。在目前缺少数字基础设施建设准确估计的情况下,我们可以将国家智慧城市试点作为加强数字基础设施建设力度的一次政策冲击,以侧面评估其政策效应,其合理性的具体阐述详见附录 1^①。

(二) 研究设计

图 2 是我们根据《中国城市统计年鉴》有统计数据的 280 个城市(包含副省级城市、地级市两类,此处不包含县级市和代管市)整理的 2012—2014 年三次国家智慧城市试点立项的统计数据,试点涉及城市数从 2012 年的 63 个连续扩大到 2014 年的 158 个。至此,国家智慧城市的试点推广已经涉及全国半数以上的城市。

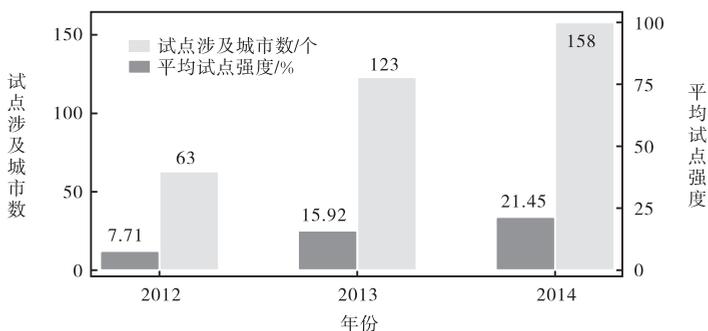


图 2 国家智慧城市试点推广进度

需要指出的是,此处判断试点涉及城市时,以该城市有下辖区、市、县进入试点为判断依据,有则为 1,无则为 0,个别城市只有建制镇、工业园区进入试点则不计。当然,考虑到城市只有极个别下辖行政区进入试点对整个城市的影响有限,也有另一种 0-1 虚拟变量的处理方式:公布的名单中如果是地级市级别整体入选则为 1,如果仅是该城市的个别区县(镇)入选则为 0。无论是哪种 0-1 统计,都不能精确呈现该城市进入国家智慧城市试点的覆盖范围有多大,为此,我们针对每个城市单独计算了“智慧城市试点强度”的指标,以每个城市下辖的区县市为同级行政区,该城市试点的行政区数量占下辖行政区总数的百分比即为智慧城市试点强度。图 2 显示,2012—2014 年,全国城市的平均试点强度从 7.71% 上升至 21.45%。

本文采用国家智慧城市试点作为数字基础设施建设力度加大的准自然实验,选择

^① 读者可扫描本文首页二维码,点击“附录”获取。后文同,不再标注。

了强度双重差分方法(下文简称“强度 DID”)进行回归检验,以当年度该城市试点强度指标来衡量国家智慧城市试点政策在本城市的实施力度,相比已有的 0-1 虚拟变量 DID 设定能够更加准确地衡量一城之内的试点覆盖广度。针对研究假说 1,构建具体的模型设计如下:

$$y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \times intensity_{i,t} + X_\gamma + \delta_i + \rho_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

其中, $y_{i,t}$ 为被解释变量,在本文中,我们以各城市住宅每平方米平均销售价格的对数为被解释变量, X_γ 为控制变量集合, δ_i 为城市固定效应, ρ_t 为年份固定效应。 $intensity$ 表示国家智慧城市试点强度变量,是介于 0 和 1 的连续变量。本文扩展分析部分由于嵌套了中国城镇住户调查(UHS)微观数据,地区层级细化到了区县一级,而非地级市层次,故而此处主要采用的是经典交叠 DID 进行的实证检验。需要说明的是,我们的研究样本删除了京津沪渝四大直辖市及四川省各城市,原因有三:一是本文实证研究以房价为被解释变量,京津沪渝过高房价带来的极端值问题可能会导致估计偏误;二是直辖市行政级别偏高,和其他城市在指标上不在一个量级上,可比性较差;三是四川省的智慧城市在国家智慧城市试点开启之前即走在全国前列,四川省人民政府早于 2010 年 9 月就正式启动了“光网四川智慧城市”项目,2011 年,由分管副省长主持召开全省加快“智慧城市”建设工作会,并于当年底印发《四川省推进智慧城市光网智慧小区建设的指导意见》自上而下推动落实。因此,为了避免地方政策的噪音干扰,我们也删除了四川省样本。我国于 2012—2014 年分别进行了 3 批试点,此后没有再扩围试点地区,考虑到其他政策的干扰,我们尽量缩小窗口期,以 2009—2015 年城市面板数据做基准回归。

针对研究假说 2,构建如下模型:

$$y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \times intensity_{i,t} + \beta_2 \times IUMC_{i,t} + \beta_3 \times intensity_{i,t} \times IUMC + X_\gamma + \delta_i + \rho_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

其中, $IUMC$ 为传统基础设施建设投入,以城市维护建设资金支出来衡量,假说 2 要进一步检验数字基础设施建设对传统基础设施建设资本化程度的调节效应,故而加入了智慧城市试点强度($intensity$)与城市维护建设资金支出($IUMC$)的交乘项($intensity \times IUMC$)。融合化形态的那一部分传统基础设施建设的房价资本化效应将因为公共服务均等化而消失,而融合化程度正比于智慧城市试点强度,以智慧城市试点强度与传统基础设施建设投入的交乘项在一定程度上表征了融合基础设施建设力度。

(三) 变量说明

被解释变量:城市住房单价($lhprice$),以各城市住宅每平方米平均销售价格(元为单位)取对数来表示,数据来自 CEIC 数据库。

解释变量:智慧城市试点强度($intensity$),如前所述,以各城市纳入试点的行政区数量占比作为试点强度指标,该数据是根据住建部官网公示的国家智慧城市试点立项名单手工计算整理得出。传统基础设施建设投入($IUMC$),以各城市维护建设资金支出(万元为单位)来表示传统基础设施建设投入规模,同样进行了对数化处理,该数据来自《中国城市统计年鉴》。

控制变量：本文在双向固定效应外，还加入了人均生产总值、经济增长率、非农人口占比、房地产开发投资占比、人口密度、对外开放程度和财政缺口作为控制变量。控制变量具体构建方式详见附录 2。

变量描述统计表如表 1 所示。

表 1 主要变量的描述性统计

变量释义	单位	观测值	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
城市住房单价	取对数	1795	8.272	0.433	7.168	8.227	10.432
传统基础设施建设投入	取对数	1844	11.402	1.414	4.875	11.341	15.540
智慧城市试点强度	—	1856	0.097	0.205	0.000	0.000	1.000
人均生产总值	万元	1829	4.653	4.602	0.441	3.286	49.305
经济增长率	—	1844	0.124	0.083	-0.274	0.117	0.496
非农人口占比	—	1846	0.963	0.107	0.000	0.991	1.000
房地产开发投资占比	—	1835	0.106	0.076	0.007	0.091	1.071
人口密度	千人/平方公里	1846	0.417	0.319	0.005	0.333	2.648
对外开放程度	—	1779	19.666	32.143	0.004	8.681	246.234
财政缺口	—	1847	1.732	2.003	-0.351	1.166	23.972

四、基准回归及稳健性检验

（一）基准回归结果

我们首先以城市住房单价为被解释变量，以智慧城市试点强度为核心解释变量回归检验各城市数字基础设施建设是否存在显著的资本化效应，表 2 第(1)列双向固定效应结果显示，智慧城市试点强度系数估计值不显著。这意味着智慧城市试点并没有对本地房价产生显著影响，数字基础设施建设投入并未产生较为突出的房价资本化效应，研究假说 1 得证。究其原因，数字基础设施建设与不动产的关联性较弱，其同时具备区域内非排他性和非竞争性，属于高层级的公共产品，而非低层级的俱乐部产品，其受益性将会同时惠及整个区域内的各个家庭，而非局部某个区域的家庭，故而特定不动产的价值捕获效应较差，并不能显著资本化到房价之中。换一个角度来说，同等规模的公共投资，数字基础设施建设惠及整个区域的所有家庭，而传统基础设施建设惠及邻近区域的家庭，前者较大的受益覆盖面将公共投资的资本化过程无限摊薄稀释，从而不会对房价产生显著影响。

第(2)列单独检验了传统基础设施建设投入对房价的影响，结果显示系数估计值显著为正，意味着传统基础设施建设存在房价资本化效应，更多的传统基础设施建设对应着更高的房价水平，这也符合公共服务资本化理论预期和国内已有的研究结论。第(3)列同时加入智慧城市试点强度、传统基础设施建设投入及二者的交乘项，以检验数字基础设施建设对传统基础设施建设房价资本化效应的调节效应，发现交乘项系数估计值显著为负。这表明，以智慧城市建设为典型代表的数字基础设施建设减弱了传统基础设施建设的房价资本化趋势，对后者存在显著的负向调节效应，研究假说 2 由

此得证。数字基础设施建设能够通过与传统基础设施建设的融合发展增进公共服务的空间可达性,例如,“智慧医疗”能够实现远程诊治,“智慧交通”能够缩短通勤时间,“移动政务”终端能够实现“不推一扇门,不见一个人,办成所有事”,这些融合基础设施建设帮助民众减弱或者克服了地理空间距离的障碍,从而扩大了传统基础设施的受益边界,提升了公共服务受益的均等化程度,降低了其房价资本化效应。值得说明的是,上述交乘项显著为负还有另一种可能的解释,即两种基础设施建设在对房价的影响上存在相互替代的关系。本文从两方面对这种可能性进行了证伪检验,具体结果详见附录3。

表2 智慧城市试点对房价的影响检验

变量名	被解释变量:城市住房单价		
	(1)	(2)	(3)
智慧城市试点	-0.0289 (0.0178)		0.2737** (0.1170)
传统基础设施建设		0.0072* (0.0038)	0.0077* (0.0040)
交乘项			-0.0252*** (0.0097)
人均生产总值	-0.0184*** (0.0031)	-0.0221*** (0.0030)	-0.0166*** (0.0032)
经济增长率	-0.0002 (0.0477)	0.0028 (0.0476)	-0.0066 (0.0477)
非农人口占比	0.0187 (0.1067)	0.0103 (0.1071)	0.0140 (0.1068)
房地产开发投资占比	0.0017 (0.0840)	-0.0181 (0.0834)	-0.0028 (0.0842)
人口密度	0.0052 (0.0342)	0.0028 (0.0344)	0.0047 (0.0341)
对外开放程度	0.0003 (0.0004)	0.0003 (0.0004)	0.0002 (0.0004)
财政缺口	-0.0104*** (0.0028)	-0.0106*** (0.0025)	-0.0102*** (0.0028)
常数项	8.3622*** (0.1093)	8.3010*** (0.1191)	8.2727*** (0.1200)
年份固定效应	Yes	Yes	Yes
城市固定效应	Yes	Yes	Yes
样本量	1694	1814	1694
R ²	0.9628	0.9610	0.9630

注:①***、**和*分别表示参数在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内数值为标准误,下同;②除特殊说明外,本文回归均使用双向固定效应模型,下同;③第(2)列回归仅针对传统基础设施建设,不涉及智慧城市,故而未删除四川省,仅因为城市级别不对等而删除了直辖市样本。

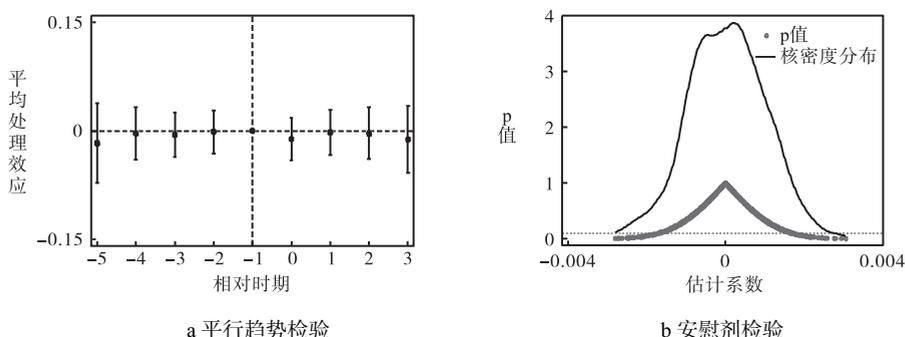
(二) 平行趋势检验及安慰剂检验

平行趋势检验。DID估计结果满足一致性的前提是处理组和对照组满足平行趋势假设。基于Jacobson等(1993)提出的事件研究法框架(Event Study Approach),对表2

第(1)列进行平行趋势检验,构建具体的模型设计如下:

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=-5}^{-2} \beta_k^{pre} \cdot intensity_{it}^k + \sum_{k=0}^3 \beta_k^{post} \cdot intensity_{it}^k + X_{it} + \delta_i + \rho_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

其中,以试点政策前一年为基准期, β_k^{pre} 、 β_k^{post} 分别表示试点冲击前和试点冲击后第 k 期的系数估计值。其他变量定义与模型(4)相同。图 3a 中横轴表示国家智慧城市试点政策实施时间的相对时期,纵轴表示智慧城市试点对房价影响的平均处理效应。可以看出,智慧城市试点冲击之前,系数估计值的置信区间均包含零值,表明处理组和对照组的房价在试点冲击前保持完全相同的变动趋势,符合平行趋势假设。而在试点冲击后,相对时期的系数估计值也没有呈现向上或向下的动态效应,即数字基础设施建设不存在显著的资本化效应,说明基准回归的结果可靠稳健。



注:图 3a 中横向虚线表示 0 值,纵向虚线表示基期,纵向实线段表示 95%置信区间;事件分析回归均控制了城市、年份固定效应和城市特征变量。

图 3 平行趋势检验与安慰剂检验

安慰剂检验。针对表 2 第(3)列基准回归中交乘项的回归结果,做必要的安慰剂检验,以证明确实是国家智慧城市试点政策冲击发挥了作用而不是来源于其他不可观测因素。本文参照姚鹏和李金泽(2023)的做法,采取随机抽取 2012—2014 年处于智慧城市试点的地级市作为处理组,其余地级市作为对照组,观察循环 1000 次自抽样回归的“伪政策变量”估计系数和 P 值分布。图 3b 展示了 1000 个“伪政策变量”的估计系数及相应 P 值,其中横轴表示“伪政策变量”估计系数的大小,纵轴为 P 值,曲线是估计系数的核密度分布,圆点为估计系数对应的 P 值,水平虚线是 10%的显著性水平。从图中可以看出,估计系数的核密度分布与正态分布近似一致,且大都集中在零点附近,与基准回归真实估计值-0.0252 相差较远;大多数 P 值均大于 0.1,即在 10%显著性水平上不显著。这表明基准的估计结果不太可能是由于偶然因素或随机性因素得到的,与预期一致。

(三) 其他稳健性检验

①使用 0-1 虚拟变量的交叠 DID 衡量智慧城市政策冲击,并使用多种异质性-稳健估计量来缓解对交叠 DID 因处理效应异质性而导致双向固定效应估计量易产生严重估计偏误的担忧;②考虑更多控制变量,加入影响房价的教育、医疗和交通更多因素;③考虑到资本化是一个长期持续的过程,对传统基础设施建设投入进行 3 期和 4

期的移动均值长期效应检验；④考虑智慧城市试点可能对时变控制变量造成干扰，采用控制变量初始值与时间虚拟变量的交互项进行估计；⑤加入城市固定效应的时间趋势项，以尽可能控制各城市随时间线性变化的因素，缓解内生性问题；⑥缩短样本窗口期，以排除 2015 年各地方政府跟风推动智慧城市建设和与中央政府国家智慧城市试点政策效果产生的混淆效应；⑦排除“宽带中国”政策的干扰；⑧考虑到城市统计数据可能存在极端值问题，进行极端值双边缩尾。多种稳健性检验的结果均表明基准回归结果的可靠性，具体结果详见附录 4。

五、进一步扩展：数字基础设施建设对房价差异性的影响

传统基础设施建设投入资本化到房价的过程并不公平，其对应的公共服务往往具有不可移动特征，地理锚定性明显，造成地理不公平性和群体不公平性，地理上居住相近的人群公共服务可得性更强，从而在资本化的过程中受益更多，享受更多的房价增值，从而带来房价不公平性，进而是财富不公平性，这与公共服务均等化的理念背道而驰。与之相反，数字基础设施建设具有地理穿透性，其受益程度不容易受到地理远近的影响，这种普惠性特征保证了公共服务的非排他性。传统基础设施建设容易形成事实上的俱乐部产品，而数字基础设施建设才容易形成真正的公共产品。前文已经论证了数字基础设施建设并不能带来显著的房价资本化效应，反而会负向调节传统基础设施建设投入的房价资本化程度。我们由此推知，具有普惠性的数字基础设施建设是否有利于缩小区域内的房价差异，从而保证财富公平？

（一）数据来源

这一部分，我们将以国家智慧城市试点为政策冲击进一步检验数字基础设施建设对房价差异性的影响。从本文的研究需求出发，我们需要构建地区内部不同家庭间房价差异性指标，目前能够公开家庭所在地区并满足研究窗口期的微观数据库只有中国城镇住户调查数据(UHS)。除了有详细的家庭所在区县信息以外，UHS 的一大优势是样本量充足。当前，只有广东、上海、辽宁、四川四个省市截止到 2015 年的连续调查数据。如前所述，删掉上海和四川样本，仅针对辽宁、广东两省样本做实证检验。考虑到智慧城市试点基本上是区县层级行政区，而我们的 UHS 样本仅剩下两个省份，这一部分我们将研究层级细化到区县一级。由于《国家智慧城市试点暂行管理办法》中提到“各地要针对本地区新型城镇化推进中的实际问题，制订出智慧城市创建目标，做好顶层设计”，故而只保留城镇家庭样本来计算家庭房价差异。最终，我们采用的 UHS 嵌套数据集时间窗口是 2010—2015 年。

（二）模型构建

这一部分我们构建计量模型如下：

$$y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \times dummy_{i,t} + X_t + \delta_i + \rho_t + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

其中， $y_{i,t}$ 为被解释变量，在这一部分本文以各区县每平方米住房单价的不均等指

数为被解释变量,同时考虑到以基于家庭微观数据构建的房价不平等指数需要与各地区平均房价相一致,加入了各个家庭住房面积为权重。核心解释变量 $dummy_{i,t}$ 为该区是否进入国家智慧城市试点的 0-1 虚拟变量。 $X_{i,t}$ 为控制变量集合,嵌套的控制变量主要是地级市层面指标,与上一部分实证回归的指标保持一致,且额外加入区县固定效应和区县平均房价作为控制变量。 δ_i 为区县固定效应, ρ_t 为年份固定效应。

(三) 回归结果

表 3 为数字基础设施建设对房价差异性的影响检验,以基尼系数为基准,第(1)列是加入区县和年份固定效应的结果,显示若所在区县是智慧城市试点地区,则房价基尼系数相比非试点地区平均小 0.0264。第(2)列是进一步加入区县平均房价作为控制变量的估计结果,显示试点地区的房价基尼系数比非试点地区平均小 0.0257。由此可见,数字基础设施建设有助于促进房价公平性,这也验证了我们提出的假说 3,其受益上的相对公平性将减弱资本化过程中不同家庭之间的房价差异程度。稳健性起见,我们进一步使用了 Atkinson 指数和广义熵指数,第(3)列~第(6)列分别为不同参数的 Atkinson 指数和广义熵指数,四种不平等指数下,智慧城市试点的系数估计值均显著为负,显示了结论的稳健性。

表 3 智慧城市试点对房价差异性的影响

变量名	Gini	Gini	A (1)	A (2)	GE (-1)	GE (1)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
智慧城市试点	-0.0264** (0.0103)	-0.0257** (0.0108)	-0.0206** (0.0075)	-0.0527*** (0.0167)	-0.0454** (0.0203)	-0.0158** (0.0077)
地市控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
区县房价均值	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
区县固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	528	528	528	528	528	528
R^2	0.7906	0.7932	0.7661	0.7633	0.6984	0.6815

注: ①所有连续变量均进行了上下 1%的缩尾处理; ②括号内是地级市层面的聚类稳健标准误。

除更换被解释变量之外,为检验政策时点前处理组和对照组变化趋势是否满足平行假设,本文同样采用事件研究法对表 3 第(2)列进行平行趋势检验,动态估计结果显示冲击前平行趋势检验通过、冲击后具有较显著的向下因果效应。除此之外,考虑到交叠 DID 可能存在处理效应异质性问题,本文使用多种异质性-稳健估计量的静态模型和动态模型检验进行分析,均得出一致结论,即数字基础设施建设显著减轻了不同家庭间的房价差异程度。具体结果详见附录 5。

(四) 不同群体间房价差异的影响检验

已经证实国家智慧城市试点的冲击减弱了每个区县内部家庭间房价差异程度,这一部分我们进一步从不同维度衡量试点冲击对群体间房价差异的影响。Gafar (2006) 针对加勒比海地区各国, Ajwad 和 Wodon (2007) 针对玻利维亚的研究均显示,公共基础设施的财政归宿并不利于低收入阶层,而更多归属于高收入阶层所享有。何晓斌和夏

凡(2012)基于国内微观数据的研究发现,体制内群体享受的住房增值收益要显著高于体制外群体。一方面,从传统基础设施建设的供给配置过程来看,都是在政府的“指挥棒”下进行,那么作为公共权力的委托代理人,基础设施建设有可能朝着更加有利于体制内人员的方向推进,从而在公共支出受益归宿过程中产生利益转移效应。另一方面,从传统基础设施建设的需求配置结果来看,高收入阶层更容易迈过高价住房的资金准入门槛,从而享受到更多和更优质的公共服务。基于此,我们分别检验政治资本优势家庭住房溢价和收入阶层优势家庭住房溢价在国家智慧城市试点冲击后是否被削弱。考虑到职权大小,我们将城镇样本中有“国家机关党群组织、企事业单位负责人”的家庭作为体制内具有政治资本优势样本,将其他城镇家庭作为对照组,以两个群组的平均住房单价比值的对数作为被解释变量($\ln Cap_premium$)。对于收入阶层,将每个区县内家庭总收入前25%的城镇家庭作为该区县高收入家庭,将其他城镇家庭作为对照样本,以两个群组的平均住房单价比值的对数作为被解释变量($\ln Inc_premium$)。表4回归结果显示,无论是政治资本优势家庭还是收入阶层优势家庭,其住房溢价都在国家智慧城市试点后出现了显著下降。这一部分按群体划分的住房溢价回归结果更加佐证了上文观点,数字基础设施建设凭借其优良特性显著缓解了不同群体间住房差异。优势家庭与劣势家庭之间的公共服务差异被削弱,公共服务分配朝着更加均等化的方向改进。

表4 智慧城市试点对不同群体间住房溢价的影响

	被解释变量: $\ln Cap_premium$			被解释变量: $\ln Inc_premium$		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
智慧城市试点	-0.0726* (0.0402)	-0.0871** (0.0435)	-0.0693 (0.0430)	-0.0545*** (0.0171)	-0.0457** (0.0191)	-0.0445** (0.0191)
地市控制变量	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes
区县房价均值	No	No	Yes	No	No	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
区县固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	433	418	418	474	468	468
R^2	0.6147	0.6379	0.6528	0.5814	0.5912	0.5926

注:①由于2015年UHS数据家庭收入数据缺失严重,收入阶层优势家庭的实证检验截止到2014年;②由于政治资本优势家庭在个别样本较少的区县空缺,样本量略少;③第(3)列回归P值为0.108,在小样本下可以认为显著。

六、研究结论与启示

本文以国家智慧城市试点作为政府加大数字基础设施建设力度的准自然实验,基于强度DID、经典DID等方法实证检验了数字基础设施建设对房价资本化和均等化的影响,发现传统基础设施具有地理锚定特征,居民受益程度随距离衰减,从而削弱了公共产品的非排他性,退化成为一种准俱乐部产品,导致了公共服务的非均等化和房价资本化效应。与之不同的是,数字基础设施建设所具有的地理穿透性特征能够突破传统

基础设施的物理空间限制,保证了居民受益程度与不动产权益脱钩且不随地理距离而衰减,从而避免了公共服务的资本化效应,并可以通过融合式发展在短期和长期同时削弱传统基础设施建设的房价资本化趋势。进一步的扩展分析也证实,数字基础设施建设不仅在进程上减弱了房价资本化效应,也在结果上缓解了资本化带来的房价差异。本文的研究结论对于中国当前经济发展有如下几点启示。

其一,从资本化视角来看,公共产品和私人产品并非是两个截然相对立的概念,而是具有内在的相通性,通过公共服务资本化渠道可以将公共产品转化为私人所有的房产价值。公共服务均等化,特别是传统基础设施建设投入相关的公共服务均等化既是公共产品问题,关乎改革发展成果能否由全体人民共享的受益公平问题,也是私人产品问题,还关乎家庭间不动产为主的财产公平问题。通过提高公共服务的均衡性和可及性,能够降低整体的房价资本化效应,达到规范财富积累机制的效果。

其二,为了促进公共服务均等化,中央政府提出了提升地区间财力均等化,但从本文的研究结论来看,公共服务均等化目标的实现并不必然以地方财政收入规模为保障,还可以通过调节地方财政投入的结构来实现。通过结构性加强数字基础设施为主的“新基建”投入能够增加公共服务的普惠性,负向调节传统基础设施建设投入的房价资本化效应的同时,缓解家庭间因资本化带来的财产分配差距,为共享改革发展成果、实现共同富裕奠定财政基础。

其三,未来发展中要处理好以数字基础设施为核心的“新基建”和传统基础设施建设的关系,两者并不是相互替代的,而是相互加强的。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》提出“统筹推进基础设施建设。构建系统完备、高效实用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系”。数字基础设施建设要依赖于传统基础设施提供的现实场景,传统基础设施建设反过来要依赖于数字基础设施的地理穿透和普惠特征以加强其可达性,两者之间的融合发展能够在更大程度上解决人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。

参考文献

- [1] 布坎南·弗劳尔斯. 公共财政[M]. 赵锡军 译. 北京: 中国财政经济出版社, 1991.
- [2] 范子英, 张航, 陈杰. 公共交通对住房市场的溢出效应与虹吸效应: 以地铁为例[J]. 中国工业经济, 2018(5): 99-117.
- [3] 高春亮, 李善同. 人力资本流动、公共服务需求与公共服务均等化[J]. 南开管理评论, 2021(2): 162-172.
- [4] 郭峰, 熊云军, 石庆玲, 等. 数字经济与行政边界地区经济发展再考察——来自卫星灯光数据的证据[J]. 管理世界, 2023(4): 16-34.
- [5] 郭凯明, 潘珊, 颜色. 新型基础设施投资与产业结构转型升级[J]. 中国工业经济, 2020(3): 63-80.
- [6] 何晓斌, 夏凡. 中国体制转型与城镇居民家庭财富分配差距——一个资产转换的视角[J].

- 经济研究, 2012(2): 28-40 + 119.
- [7] 李海舰. 五方面理解“新基建”内涵与重点[N]. 经济参考报, 2020-7-7.
- [8] 李实. 共同富裕的目标和实现路径选择[J]. 经济研究, 2021(11): 4-13.
- [9] 李雪松, 黄彦彦. 房价上涨、多套房决策与中国城镇居民储蓄率[J]. 经济研究, 2015(9): 100-113.
- [10] 马荣, 郭立宏, 李梦欣. 新时代我国新型基础设施建设模式及路径研究[J]. 经济学家, 2019(10): 58-65.
- [11] 邵磊, 任强, 侯一麟. 基础教育均等化措施的房地产资本化效应[J]. 世界经济, 2020(11): 78-101.
- [12] 尚文思. 新基建对劳动生产率的影响研究——基于生产性服务业的视角[J]. 南开经济研究, 2020(6): 181-200.
- [13] 盛磊, 杨白冰. 新型基础设施建设的投融资模式与路径探索[J]. 改革, 2020(5): 49-57.
- [14] 汤玉刚, 陈强, 满利苹. 资本化、财政激励与地方公共服务提供——基于我国35个大中城市的实证分析[J]. 经济学(季刊), 2016(1): 217-240.
- [15] 温海珍, 杨尚, 秦中伏. 城市教育配套对住宅价格的影响: 基于公共品资本化视角的实证分析[J]. 中国土地科学, 2013(1): 34-40.
- [16] 姚鹏, 李金泽. 以水定城: 资源节约型评比达标赛如何“去”资本错配[J]. 世界经济, 2023(3): 233-256.
- [17] 原鹏飞, 王磊. 我国城镇居民住房财富分配不平等及贡献率分解研究[J]. 统计研究, 2013(12): 69-76.
- [18] 张佩, 孙勇. 信息基础设施与融合基础设施协同发展的空间格局及影响因素[J]. 经济问题探索, 2022(10): 94-104.
- [19] 张勋, 万广华, 张佳佳, 等. 数字经济、普惠金融与包容性增长[J]. 经济研究, 2019(8): 71-86.
- [20] Ajwad M. I., Wodon Q. Do Local Governments Maximize Access Rates to Public Services across Areas: A Test Based on Marginal Benefit Incidence Analysis[J]. Quarterly Review of Economics & Finance, 2007, 47(2): 242-60.
- [21] Bhattacharya S., Saha S., Banerjee S. Income Inequality and the Quality of Public Services: A Developing Country Perspective[J]. Journal of Development Economics, 2016, 123(9): 1-17.
- [22] Boone C. G., Buckley G. L., Grove J. M., et al. Parks and People: An Environmental Justice Inquiry in Baltimore, Maryland[J]. Annals of the Association of American Geographers, 2009, 99(4): 767-87.
- [23] Buchanan J. M. An Economic Theory of Clubs[J]. Economica, 1965, 32(125): 1-14.
- [24] Edel M., Sclar E. Taxes, Spending, and Property Values: Supply Adjustment in a Tiebout-Oates Model[J]. Journal of Political Economy, 1974, 82(5): 941-54.
- [25] Fischel W. A. Property Taxation and the Tiebout Model Evidence for the Benefit View from Zoning

- and Voting[J]. *Journal of Economic Literature*, 1992, 30(1): 171-77.
- [26] Gafar J. The Benefit-incidence of Public Spending: The Caribbean Experience[J]. *Journal of International Development*, 2010, 18(4): 449-68.
- [27] Gronberg T. J. The Interaction of Markets in Housing and Local Public Goods: A Simultaneous Equations Approach[J]. *Southern Economic Journal*, 1979, 46(2): 445-59.
- [28] Henderson J. V., Ioannides Y. M. A Model of Housing Tenure Choice[J]. *American Economic Review*, 1983, 73(1): 98-113.
- [29] Jacobson L. S., LaLonde R. J., Sullivan D. G. Earnings Losses of Displaced Workers[J]. *American Economic Review*, 1993, 83(4): 685-709.
- [30] Kawabata M. Job Access and Employment among Low-skilled Autoless Workers in US Metropolitan Areas[J]. *Environment and Planning A*, 2003, 35(9): 1651-68.
- [31] Musgrave R. A. Devolution, Grants, and Fiscal Competition[J]. *The Journal of Economic Perspectives*, 1997, 11(4): 65-72.
- [32] Lancaster K. J. A New Approach to Consumer Theory[J]. *Journal of Political Economy*, 1966, 74(2): 132-57.
- [33] Oates W. E. The Effects of Property Taxes and Local Public Spending on Property Values: An Empirical Study of Tax Capitalization and the Tiebout Hypothesis[J]. *Journal of Political Economy*, 1969, 77(6): 957-71.
- [34] Olson M. The Principle of Fiscal Equivalence[J]. *American Economic Review*, 1969, 59: 479-87.
- [35] Park S. J. Measuring Public Library Accessibility: A Case Study Using GIS[J]. *Library & Information Science Research*, 2012, 34(1): 13-21.
- [36] Pasaogullari N., Doratli N. Measuring Accessibility and Utilization of Public Spaces in Famagusta[J]. *Cities*, 2004, 21(3): 225-32.
- [37] Rosen S. Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition[J]. *Journal of Political Economy*, 1974, 82(1): 34-55.
- [38] Tiebout C. M. A Pure Theory of Local Expenditures[J]. *Journal of Political Economy*, 1956, 64(5): 416-24.
- [39] Yasumoto S., Jones A., Shimizu C. Longitudinal Trends in Equity of Park Accessibility in Yokohama, Japan: An Investigation into the Role of Causal Mechanisms[J]. *Environment and Planning A*, 2014, 46(3): 682-99.
- [40] Zenk S. N., Tarlov E., Sun J. Spatial Equity in Facilities Providing Low or No-fee Screening Mammography in Chicago Neighborhoods[J]. *Journal of Urban Health*, 2006, 83(2): 195-210.

Equalization and Capitalization of the Digital Infrastructure Construction: Evidence from the National Smart City Pilot

Liu Jindong¹, Chu Hong² and Li Qihang³

(1. Center of Economic Research, Shandong University of Finance and Economics, Jinan 250014, China; 2. School of Public Economics and Administration, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China; 3. Longshan Honors School, Shandong University of Finance and Economics, Jinan 250014, China)

Abstract: According to the theory of public service capitalization, the effect of public service capitalization brought by traditional infrastructure construction is based on the inequality of public services. Therefore, it is a practical problem in front of us that the degree of infrastructure capitalization and inequality goes up simultaneously. This paper analyzes that the geographical anchoring characteristics and distance attenuation characteristics of traditional infrastructure are the underlying causes of housing price capitalization and inequality. Taking the National Smart City pilot as a quasi-natural experiment of increasing the construction of digital infrastructure, this paper tests the impact of the new infrastructure on housing price capitalization and equalization, and obtains the following conclusions. Firstly, the intensity-DID shows that the digital infrastructure construction has the characteristics of geographical penetration and inclusiveness, which ensures the decoupling between residents' benefit and real estate rights and interests, so it does not produce significant housing price capitalization effect. Secondly, the integrated development of digital infrastructure construction can help to overcome the diminishing benefits of public services brought by geographical distance, thus weakening the trend of housing price capitalization of traditional infrastructure construction, which is significant in the short and long term. Thirdly, the regression based on nested UHS data suggests that the construction of digital infrastructure significantly reduces the difference of housing prices among families, thus alleviating the gap of property distribution. From the perspective of housing price capitalization, this paper reveals that the construction of digital infrastructure, which is the core of new infrastructure, is another important path to promote the equalization of public services, and also provides an important reference for how to invest in infrastructure construction in advance as well as promoting people's common prosperity under the current triple pressure.

Keywords: Digital Infrastructure Construction; New Infrastructure Construction; Capitalization; Housing Price; Equalization of Public Services

JEL Classification: H54 R53

(责任编辑:杨光)

(责任校对:张鲁瑶)