

# 知识产权战略是否提升了城市数字自主化水平?

——来自中国知识产权示范城市建设的准自然实验

毛丰付,高雨晨,魏亚飞

(浙江工商大学 经济学院,浙江 杭州 310018)

**摘要:**城市数字自主化是指城市在数字技术领域的自主化创新能力,是推进城市数字化转型的关键一环,其发展水平直接影响城市数字经济的高质量发展。利用2006—2018年中国268个地级市的面板数据,以知识产权示范城市建设为准自然实验,实证分析知识产权战略对城市数字自主化的影响及其作用机理。研究发现,知识产权示范城市建设显著提升了城市数字自主化水平,而创新环境优化效应、数字人才集聚效应以及融资约束缓解效应则是知识产权战略推动城市数字自主化发展的重要机制。此外,示范城市政策实施对城市数字自主化的促进效应还存在明显的时空异质性,示范城市建设时间越长、城市等级越低、产权保护和数字经济发展水平越低的城市,知识产权战略实施对城市数字自主化的促进效应越明显。

**关键词:**城市数字自主化;城市数字化转型;知识产权示范城市;双重差分

**中图分类号:**F049 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-6049(2023)01-0076-11

## 一、引言

为了让城市更好地抓住数字经济时代发展的机遇,国内各地城市纷纷开启以“数字化转型”为目标的城市高质量发展规划和建设。城市数字化转型是以数字技术应用为基础,以提升城市治理和服务能力为目标的城市发展模式结构性转变<sup>[1]</sup>。作为城市数字化转型中的关键一环,数字技术领域的自主化创新能力是城市能否抓住数字经济机遇、实现经济高质量发展的重中之重。2021年12月,国务院发布了《“十四五”数字经济发展规划》,对我国数字经济发展做出了体系化设计和整体化布局,“增强关键技术创新能力”更是其中的重点任务之一。由于“互联网+”、人工智能以及区块链等数字技术本身就具有知识密集型属性和更新换代速度快的特点<sup>[2]</sup>,这就需要建立有效的知识产权保护制度来保障和激发城市数字技术领域的创新活力。而数字化领域知识产权保护还面临着侵权难以确认与追溯、维权难度大、创新成果私人收益与社会收益可能冲突等诸多难题<sup>[3-4]</sup>,导致城市数字技术领域自主创新内生动力不足,城市数字化转型进程放缓。知识产权是数字技术成果向现实生产力转化的桥梁和纽带,知识产权制度是城市在数字技术领域自主化创新能力不断提高的保障与动力。在国家大力发展数字经济、推进城市数字

收稿日期:2022-11-23;修回日期:2023-01-03

**基金项目:**国家自然科学基金面上项目“人力资本偏向型住房政策与城市发展:理论、机制与效应”(71974174);国家自然科学基金青年项目“人才型住房政策对城市劳动力配置效率的影响研究”(72004202);教育部高校人文社会科学重点研究基地重大项目“统一大市场建设与长三角区域高质量一体化发展研究”(22JJD790033)

**作者简介:**毛丰付(1974—),男,辽宁大连人,经济学博士,浙江工商大学经济学院教授,博士生导师,研究方向为数字经济与城市发展;高雨晨(1993—),男,江西宜春人,浙江工商大学经济学院博士研究生,研究方向为数字经济与城市发展;魏亚飞(1995—),女,河南濮阳人,浙江工商大学经济学院博士研究生,研究方向为数字经济与城市发展。

化转型深入发展的新形势下,如何通过知识产权战略激发城市企业、居民等主体在数字技术领域的自主化创新能力,即城市数字自主化的内在动力,具有很强的现实意义和研究价值。

诸多学者基于不同视角对影响技术创新尤其是数字技术创新的因素进行了深入剖析,认为人才与资本富集<sup>[5]</sup>、知识产权等政策制度<sup>[6]</sup>、区域数字基础设施与数字潜能<sup>[7]</sup>、数字技术产品进口<sup>[8]</sup>等均是重要影响因素。其中,知识产权保护对技术创新影响效应的研究与本文最为密切。一种观点认为,产权制度的完善不仅可以减少技术模仿者的侵权行为、保护技术创新所带来的回报、激发城市技术创新的内在动力<sup>[9-11]</sup>,还可以增加公开专利信息的获取渠道、降低知识获取成本、提升城市创新能力<sup>[12]</sup>;另一种观点认为,知识产权保护对于技术创新激励存在一个合理强度区间,过度强化保护不仅导致低效、重复的创新努力<sup>[13]</sup>,还可能进一步强化技术垄断,降低创新活动自主性<sup>[14]</sup>。

2011年,国家知识产权局印发了《国家知识产权试点和示范城市(城区)评定办法》,启动知识产权示范城市评选工作。作为推进知识产权强国战略而提出的城市层面创新政策,知识产权示范城市政策是知识产权理论在城市空间的具体实践,更是知识产权治理融入创新型城市建设过程中的全新探索<sup>[15]</sup>。知识产权示范城市政策具有政策融合性强、考核指标多元化、注重实施持续性等诸多特点,无论是对城市内企业、居民等微观主体的创新活动,还是对城市宏观经济创新环境都有较大影响。

已有文献对知识产权示范城市政策的创新效应进行了评价与分析。基于城市层面的思考,示范城市建设会强化政府引导支持、加速人才集聚以及优化创新环境,进而对城市创新有着显著的促进作用<sup>[16]</sup>。基于企业层面的思考,示范城市政策的创新效应呈现“先增强,后减弱”的非线性特征,企业研发投入增加、人力资本结构改善以及专利价值提升是该政策促进企业创新效率提升的重要原因<sup>[15]</sup>。城市创新质量会因示范城市建设所带来的政府战略引导、知识产权制度供给和创新要素优化而提升<sup>[17]</sup>。这些为进一步研究城市知识产权战略与数字自主化之间的关系提供了有益探索。但知识产权战略能否对城市数字自主化产生积极引导效应的研究尚显不足。知识产权战略能否推动城市数字自主化水平的提高?知识产权战略影响城市数字自主化的作用机制是什么?这种影响是否存在时间和空间上的异质性?为此,本文利用2006—2018年中国268个城市的面板数据,运用多期双重差分法定量研究知识产权战略对城市数字自主化的影响。

本文的边际贡献主要有:第一,对知识产权示范城市政策的数字自主化提升效应进行理论分析和实证评估,这是对制度与城市数字化转型关系研究的重要补充;第二,基于城市数字化转型实践,首次提出了“城市数字自主化”的概念,并构造了中国城市层面数字技术创新专利数据集来度量城市数字自主化水平;第三,进一步从创新环境改善效应、人力资本集聚效应和融资约束缓解效应出发,探究了城市知识产权战略带动城市数字自主化发展的传导机制,并识别了可能存在的时空异质性。

## 二、理论分析

知识产权示范城市政策会直接从外部保障和内部激励两个方面对城市数字自主化水平的提升产生重要影响。示范城市政策要求城市建立和完善知识产权政策体系,以优化城市知识产权的管理、保护和服务,培育和建立城市知识产权意识和氛围<sup>[18]</sup>。陆续出台的知识产权政策与制度,有利于打造创新产出的市场竞争环境,降低企业创新产出被侵权的风险,从而为企业持续推进数字自主化提供强有力的保障。此外,企业数字自主化发展离不开资金的支持,示范城市推出的各种知识产权金融服务政策和财政税收政策对于城市创新活动的明显倾斜大大缓解了企业创新资金问题,推动企业数字自主化持续发展的同时,影响着城市数字自主化水平的提高。面对数字时代浪潮,企业既希望开展数字自主化以抓住机遇,又担心数字自主化过程中可能存在的技术创新风险。制度理论认为,知识产权制度能够通过规范创新活动和降低创新风险等途径影响企业持续创新的积极性。示范城市所形成的知识产权保护氛围、所吸引的人力与资本集聚,让企业有动力、有条件去提升数字自主化水平,从而促使城市数字自主化能力的提高。基于上述分析,提出研究假说1。

假说1:知识产权示范城市政策与城市数字自主化有着直接的关联,知识产权示范城市建设能够显著提升城市数字自主化水平。

知识产权示范城市建设通过改善区域创新环境进而提升数字自主化水平。对于各示范城市政府而言,通过部门间联动、财政经费投入、政策制度支持等措施,不断提升政府在知识产权治理和服务上的水平,有利于为城市营造出更好的创新制度和市场竞争环境。对于居民、企业及研发机构等主体而言,知识产权示范城市的建设加强了城市各主体的知识产权保护意识,形成良好的创新氛围,进一步优化城市创新环境。随着城市创新环境的优化,城市数字自主化水平也在逐步提高。一方面,城市创新环境的改善可以保障创新市场机制功能的充分发挥,激发城市各主体数字自主化创新的积极性,从而推动城市数字化水平的提高;另一方面,良好的城市创新环境可以吸引人才和资本等高质量要素的流入,较好地推动了城市数字自主化水平的提高。

知识产权示范城市建设通过吸引和培育数字人才聚集进而提升数字自主化水平。首先,示范城市的考核标准明确提出要加强城市知识产权人才的引进与培育,一系列人才引进和培育政策将大大提高示范城市对创新型人才的吸引力;其次,对于创新型人才而言,示范城市对于知识产权的保护与治理,让创新成果的利益转化得以保障,提高了创新型人才在示范城市就业的意愿;最后,对于高技术企业而言,研发溢出的外部性问题在示范城市建设过程中得以减少,促使企业增加人力资本的规模与水平,进而形成数字人才的聚集。研发人员的数量和质量是企业持续自主创新的动力源之一<sup>[19]</sup>,数字人才的数量与质量是提升城市数字自主化水平的重要保障。数字人才的集聚能产生知识和思想的外溢效应,显著提高数字技术与数字产品开发者的创新效率,推动整个城市数字自主化水平的提升。数字人才在知识产权保护的激励下持续地进行数字自主化创新,从而带动整个城市数字自主化发展。

知识产权示范城市建设通过缓解研发融资约束进而提升数字自主化水平。金融压抑理论认为,制度是导致企业产生融资约束问题的主要原因之一<sup>[20]</sup>。示范城市建设十分重视知识产权金融服务,对降低城市创新活动的融资约束有重要作用。随着知识产权金融服务制度体系的建立与完善,企业和个人可以通过政府创新专项补贴、专利质押融资以及政府引导创新基金等方式获得研发所需的资金支持。城市知识产权保护水平的不断提高还调动了企业向外界披露技术创新进展的积极性,研发方和投资方之间信息不对称程度明显降低,有助于增强投资者的投资意愿,进而缓解城市创新融资约束。城市数字自主化的发展离不开资金的支持,创新融资约束的缓解不仅增强了企业数字自主化发展的风险承担能力,让企业数字自主化活动持续进行,还进一步激发了企业数字自主化的积极性,最终推动城市数字自主化水平的不断提高。基于上述分析,提出研究假说2。

假说2:知识产权示范城市的建设可以通过创新环境改善效应、数字人才集聚效应和融资约束缓解效应促进城市数字自主化水平的提升。

知识产权示范城市政策具有渐进性和动态调整的特点:一是示范城市的评比和管理办法在分批设立试点城市的过程中不断更新,以期深化城市知识产权战略,提高知识产权示范城市政策影响的范围与力度;二是入选的试点城市三年内依然受到考核的制约,需要示范城市不断完善和推进知识产权制度体系,培育和强化城市各主体知识产权意识。这导致知识产权示范城市政策对于城市数字自主化水平提升的促进效应可能存在时期异质性。由于城市等级与城市所在区位的不同,不同城市在经济发展水平、政策倾斜力度以及资源要素禀赋等方面存在较大差异,这导致示范城市政策对于城市数字自主化水平的提升可能存在等级和区域空间上的异质性。此外,数字经济政策实施力度的不同,知识产权战略对城市数字自主化的促进效应也有差别。基于上述分析,本文提出假说3。

假说3:知识产权示范城市建设对城市数字自主化的促进效应存在时期异质性、城市等级异质性、城市区位异质性以及数字经济政策实施力度异质性。

### 三、研究设计

#### (一) 模型设定

本文将知识产权示范城市政策作为一次准自然实验,运用双重差分模型检验知识产权示范城市政策对城市数字自主化的影响。由于知识产权示范城市试点是分批批复的,故借鉴 Beck *et al.*<sup>[21]</sup>的研究,构建多期双重差分模型如下:



$$digital_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 did_{it} + \sum_j \alpha_j controls_{it} + \delta_i + \sigma_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,  $digital_{it}$  表示  $i$  城市在  $t$  时期的数字自主化水平,  $did$  表示知识产权示范城市政策虚拟变量,  $controls$  反映城市层面可能影响数字自主化的一系列控制变量,  $\delta_i$  表示  $i$  城市不随时间变化的城市固定效应,  $\sigma_t$  表示时间固定效应,  $\varepsilon_{it}$  为随机扰动项,  $\alpha_1$  衡量了示范城市建设影响城市数字自主化的净效应。

## (二) 数据说明与变量选取

本文以中国 2006—2018 年 268 个地级市为研究样本, 将研究期内 53 个知识产权示范城市作为处理组, 其他 215 个知识产权非示范城市作为控制组。知识产权示范城市数据为手工整理得到, 被解释变量数据来源于中国知识产权局专利数据和全国工商注册企业数据, 其他数据主要来源于《中国城市统计年鉴》、EPS 数据库、企研科技数字经济数据库。具体变量选取说明如下:

### 1. 被解释变量: 城市数字自主化 ( $digital$ )

由于数字经济企业在 ICT 领域的技术创新是一个城市数字自主化创新的主力军, 可以很好地从侧面反映城市数字自主化水平。因此, 本文的核心被解释变量选取数字经济企业 ICT 专利申请数在城市层面的加总。借鉴毛丰付等<sup>[22]</sup>的研究, 在参考数字经济企业数据库的基础上, 按照 OECD 专利统计公报中对 ICT 领域专利的界定, 匹配二者得到数字经济企业 ICT 专利获取情况, 汇总后形成城市数字自主化数据, 并在后续的实证回归中, 对该数据进行取对数处理。

### 2. 核心解释变量: 知识产权示范城市政策变量 ( $did$ )

随着 2012 年首批 23 个知识产权示范试点城市名单的公布, 截至 2022 年, 先后有 77 个城市陆续获批知识产权示范城市。本文用政策虚拟变量形式加以设定。具体而言, 某城市被确定为知识产权示范城市的当年及之后年份,  $did$  取值为 1, 否则取值为 0。考虑到样本选择的有效性和政策评估的时效性, 只选择了前四批知识产权示范城市作为实验组。由于部分知识产权示范城市试点是县级市或者仅为城市的部分区域, 在确定实验组时, 删除了这些县级市或者部分区域所在的地级市。

### 3. 控制变量

为更加精确地分析知识产权示范城市建设对城市数字自主化的影响, 本文还控制了以下变量: 经济发展水平 ( $pgdp$ ), 用年末人均 GDP 的对数值表示; 产业结构水平 ( $stru$ ), 用第三产业增加值占 GDP 的比重表示; 金融发展水平 ( $fin$ ), 用年末银行机构贷款余额占 GDP 的比重表示; 政府支出水平 ( $gov$ ), 用政府支出占 GDP 的比重表示; 数字基础设施水平 ( $ifs$ ), 借鉴毛丰付和张帆<sup>[23]</sup>的研究, 选用基础设施相关数字经济企业数量取对数表示; 人力资本水平 ( $hum$ ), 选用每万人在校大学生数表示; 互联网发展水平 ( $internet$ ), 用人均国际互联网用户数表示。表 1 列出了各个变量的描述性统计结果。由结果可知, 数字自主化 ( $digital$ ) 最小值为 0, 最大值为 10.1889, 标准差达到了 2.0689, 说明存在显著的地区差异; 从控制变量来看, 地区经济发展水平 ( $pgdp$ )、金融发展水平 ( $fin$ )、数字基础设施水平 ( $ifs$ )、人力资本水平 ( $hum$ )、互联网发展水平 ( $internet$ ) 的最大值与最小值之间也存在明显差异。

表 1 变量的描述性统计结果

变量类型	变量定义	符号	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	数字自主化	$digital$	3 484	1.662 2	2.068 9	0	10.188 9
解释变量	知识产权示范城市	$did$	3 484	0.889 8	0.313 2	0	1
控制变量	经济发展水平	$pgdp$	3 484	10.405 4	0.718 0	4.595 1	13.055 7
	金融发展水平	$fin$	3 484	0.829 8	0.536 1	0.075 3	7.450 2
	政府支出水平	$gov$	3 484	0.168 3	0.083 2	0.042 6	1.485 2
	产业结构水平	$stru$	3 484	0.385 3	0.096 2	0.085 8	0.818 3
	数字基础设施水平	$ifs$	3 484	3.334 6	1.532 3	0	9.095 3
	人力资本水平	$hum$	3406	178.812 2	232.723 9	0.592 0	1 311.241 0
	互联网发展水平	$internet$	3 484	16.527 6	18.141 2	0.006 0	366.347 6

#### 四、实证结果与分析

##### (一) 基准回归结果分析

知识产权示范城市建设对城市数字自主化影响的估计结果见表2。列(1)为不加入控制变量的结果。可以发现,核心解释变量的估计系数为0.8877,且在1%的水平下显著为正,初步说明示范城市建设提高了城市数字自主化水平。列(2)至列(4)为依次加入控制变量的结果。尽管核心解释变量的估计系数发生一些变化,但符号并没有发生改变,且在1%的水平下显著为正,再次验证了假说1。值得注意的是,地方政府支出水平的回归结果显著为负,这可能是因为政府支出越来越会将考核的压力传导给企业,更多地干预和控制不利于企业自主化创新活动的开展<sup>[24]</sup>,抑制了城市数字自主化水平提升。

##### (二) 稳健性检验

###### 1. 平行趋势检验

借鉴 Beck *et al.*<sup>[21]</sup> 和 Serfling<sup>[25]</sup> 处理多期双重差分平行趋势的做法,检验各城市在政策冲击年份以及该年份之前数字自主化水平是否满足平行趋势条件。结果显示(见图1),在政策实施之前,处理组和对照组城市数字自主化水平的变动趋势不存在系统性差异,在实施之后存在显著的差异,因此平行趋势检验得以满足。

###### 2. 安慰剂检验

为了验证城市数字自主化水平的提高是由知识产权示范城市政策所带来的,而非其他随机因素所起到的作用,借鉴 Cantoni *et al.*<sup>[26]</sup> 的检验思路,根据每年确定的知识产权示范城市数量,随机选择数量相同的城市作为处理组,剩余城市作为对照组,依据模型(1)进行回归估计。结果如图2所示,示范城市政策变量估计系数均在0附近,远小于基准回归系数0.7182,且呈正态分布,这说明示范城市政策对数字自主化的影响并非由其他随机因素驱动,进一步证明基准回归结果是稳健的。

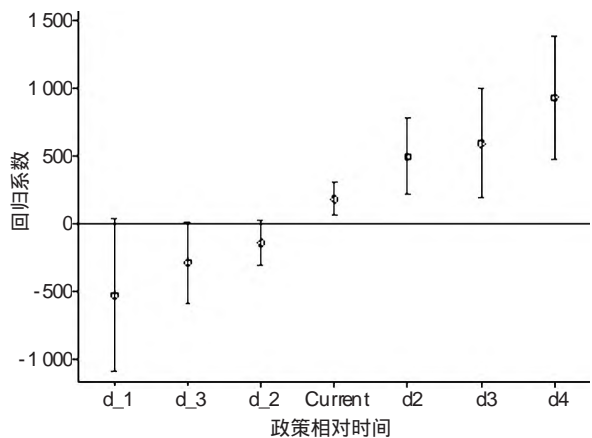


图1 平行趋势检验结果

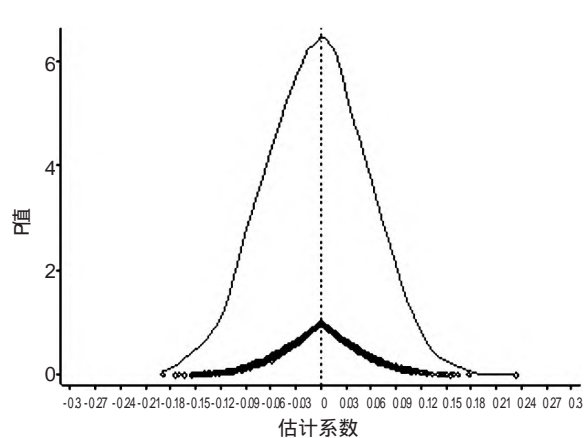


图2 安慰剂检验

表2 基准回归结果

变量	digital (1)	digital (2)	digital (3)	digital (4)
<i>did</i>	0.8877*** (0.1197)	0.9010*** (0.1181)	0.8330*** (0.1210)	0.7182*** (0.1163)
<i>pgdp</i>		0.1231 (0.1207)	0.0766 (0.1455)	0.0740 (0.1348)
<i>stru</i>		-0.7460 (0.6993)	-0.8155 (0.6987)	-0.7178 (0.6980)
<i>f̂in</i>			0.2396** (0.1138)	0.1522* (0.0902)
<i>gov</i>			-2.4911** (1.2574)	-1.9243* (1.0771)
<i>ifs</i>				0.1377*** (0.0314)
<i>hum</i>				0.0020*** (0.0005)
<i>internet</i>				0.0027* (0.0015)
常数项	-0.1329 (0.1061)	-1.0566 (1.2414)	-0.3927 (1.5455)	-1.0006 (1.4438)
城市效应	是	是	是	是
时间效应	是	是	是	是
N	3484	3484	3484	3406
R <sup>2</sup>	0.5656	0.5666	0.5747	0.5934

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平,括号内为稳健标准误。

### 3. 基于 PSM-DID 方法估计

由于知识产权示范城市的确定可能并不是随机的,经济发展水平较高、专利数量较多的城市可能更有机会成为知识产权示范城市,从而可能导致基准回归结果出现系统性偏差。基于 PSM-DID 方法对基准模型进行估计(见表 3),与基准回归结果相比,无论是近邻匹配、半径匹配,还是核匹配,示范城市政策的估计系数仍然在 5% 的水平下显著为正,进一步证明了基准回归结果是稳健的。

### 4. 内生性问题的进一步处理

参考徐扬和韦东明<sup>[15]</sup>的方法,采用各城市古代书院数量作为国家知识产权示范城市政策的工具变量,以缓解基准模型可能存在的内生性问题。通过各城市古代拥有书院数量的对数值(*college*)与时间变量(*year*)相乘,得到随时间变化的面板工具变量,进行两阶段最小二乘法检验,该数据来源于 CNRDS 儒家文化数据库。检验结果如表 4 所示:一是不存在弱工具变量问题;二是在控制了内生性问题之后,知识产权示范城市建设推动城市数字自主化水平提高的基本结论不变。

### 5. 其他稳健性检验

一是基于不同的样本条件。为了排除城市级别所导致的资源支配权的差别,进而影响基准回归结果的稳健性,表 5 中列(1)至列(3)分别为去除直辖市、去除直辖市和副省级市以及去除直辖市、副省级市和省会城市的检验结果。二是排除研究期内其他政策干扰。选择国家创新型城市试点城市和国家智慧城市试点两类代表性政策。在同时控制了这两类政策之后,表 5 中列(4)为检验结果。三是更换模型与方法。为了进一步论证知识产权战略对于城市数字自主化的促进作用,基于数字自主化样本数据的离散分布特征,运用混合 OLS 和负二项分布回归进行稳健性检验,检验结果见表 5 中的列(5)和列(6)。三种其他稳健性检验结果均表明基准结论依然稳健。

表 3 PSM-DID 回归结果

变量	近邻匹配 (1)	半径匹配 (2)	核匹配 (3)
<i>did</i>	0.268 2** (0.134 9)	0.270 6** (0.135 0)	0.274 2** (0.137 9)
控制变量	是	是	是
常数项	0.362 7 (1.888 4)	0.360 4 (1.887 5)	0.425 0 (1.907 5)
城市效应	是	是	是
时间效应	是	是	是
N	1 429	1 428	1 389
R <sup>2</sup>	0.754 4	0.754 6	0.750 7

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号内为稳健标准误。

表 4 工具变量检验结果

变量	第一阶段 <i>did</i>	第二阶段 <i>digital</i>
<i>did</i>		6.866 9*** (1.194 8)
<i>college</i> × <i>year</i>	0.005 6** (0.002 5)	
控制变量	是	是
城市效应	是	是
时间效应	是	是
常数项	-31.066 5** (14.532 3)	-9.686 8*** (2.430 3)
观测值	3 082	3 082
F 统计量(Cragg-Donald)	49.630	
F 统计量(Kleibergen-Paap rk)	40.659	

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号内为稳健标准误。

表 5 其他稳健性检验结果

变量	更换样本			排除其他政策	更换方法	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>did</i>	0.732 8*** (0.122 5)	0.755 8*** (0.129 6)	0.695 3*** (0.159 3)	0.499 9*** (0.109 9)	0.340 4*** (0.111 7)	0.274 4*** (0.044 7)
控制变量	是	是	是	是	是	是
常数项	-0.980 8 (1.460 0)	-1.272 4 (1.511 0)	-1.161 1 (1.518 8)	-0.809 2 (1.352 8)	-5.612 9*** (1.456 0)	-14.558 4*** (0.442 5)
城市效应	是	是	是	是	是	是
时间效应	是	是	是	是	是	否
N	3 354	3 290	2 953	3 406	3 406	3 303
R <sup>2</sup>	0.589 4	0.584 5	0.536 7	0.607 0	0.574 7	

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号内为稳健标准误。

## 五、机制检验与异质性分析

### (一) 作用机制检验

为了进一步识别两者之间的影响途径,验证前文理论分析框架中所述的创新环境改善效应、数字人才集聚效应和融资约束缓解效应三条传导机制,借鉴 Baron and Kenny<sup>[27]</sup>的做法,以模型(1)为基础,构建如下两个递归模型:

$$med_{it} = \beta_0 + \beta_1 did_{it} + \sum_j \beta_j controls_{it} + \delta_i + \sigma_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$digital_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 did_{it} + \lambda_2 med_{it} + \sum_j \lambda_j controls_{it} + \delta_i + \sigma_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中, $med$ 为中介变量,即创新环境、数字人才和融资约束的表征变量。具体而言,一是区域创新环境可以通过该地区对于外资流入、企业选址吸引力等事件反映出来<sup>[28]</sup>,采用各地级市吸引风险投资机构投资企业的数量规模来表征区域创新环境( $vc$ ),数据来源于中国研究数据服务平台风险投资和私募股权数据库;二是基于胡拥军和关乐宁<sup>[29]</sup>研究,采用各地级市信息传输和计算机服务以及软件从业人员表征数字人才( $infor$ );三是采用政府引导基金对各地级市投资的金额作为金融服务支撑( $ggf$ )的代理变量去表征城市融资约束的缓解状况,数据来自清科集团私募通数据库。

#### 1. 创新环境改善效应

表6中列(1)和列(2)表明,知识产权示范城市显著改善了区域创新环境,创新环境改善对城市数字自主化的影响显著为正。示范城市政策变量的回归系数不仅显著为正,且小于基准回归模型估计得到的系数0.7182,表明创新环境改善发挥了部分中介作用。可以认为,“知识产权示范城市→改善创新环境→提升城市数字自主化水平”这一传导机制得到验证。

表6 作用机制检验结果

变量	创新环境改善		数字人才集聚		融资约束缓解	
	$vc$ (1)	$digital$ (2)	$infor$ (3)	$digital$ (4)	$ggf$ (5)	$digital$ (6)
$did$	0.7016*** (0.0782)	0.5706*** (0.1116)	0.3259*** (0.0544)	0.5983*** (0.1186)	1.3950*** (0.1610)	0.6181*** (0.1171)
$vc$		0.2103*** (0.0340)				
$infor$				0.3680*** (0.1351)		
$ggf$						0.0717*** (0.0154)
常数项	1.8364** (0.8110)	-1.3868 (1.3624)	0.1429 (0.2563)	-1.0532 (1.4488)	0.1972 (1.4078)	-1.0148 (1.4312)
控制变量	是	是	是	是	是	是
城市效应	是	是	是	是	是	是
时间效应	是	是	是	是	是	是
N	3406	3406	3406	3406	3406	3406
R <sup>2</sup>	0.5210	0.6028	0.3631	0.5960	0.3235	0.5975

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号内为稳健标准误。

#### 2. 数字人才集聚效应

表6中列(3)至列(4)表明,知识产权示范城市对数字人才聚集具有正向显著影响。与此同时,数字人才作为中介变量的影响系数为0.3680,且在1%的水平下通过了显著性检验。示范城市政策



变量的系数也显著为正,且小于基准回归模型估计得到的系数,说明人力资本聚集发挥了部分中介作用。可以认为,“知识产权示范城市→促进数字人才聚集→提升城市数字自主化水平”这一传导机制得到验证。

3. 融资约束缓解效应

从表6中列(5)的回归结果发现,知识产权示范城市建设优化了金融服务,缓解了融资约束。列(6)为金融服务支撑作为中介变量的回归结果,发现其对城市数字自主化的影响显著为正;政策变量的回归系数显著为正的,也小于基准回归模型估计得到的系数,表明金融服务支撑发挥了部分中介作用。可以认为,“知识产权示范城市→缓解融资约束→提升城市数字自主化水平”这一传导机制得到验证。以上分析完整验证了研究假说2。

(二) 异质性分析

1. 知识产权示范城市建设的时间长短差异

知识产权示范城市政策具有渐进性和动态调整的特点,这使得不同时期入选示范城市的地区在知识产权政策体系建设上存在较大差异。借鉴赵富森和李璐<sup>[18]</sup>的研究方法,设定  $did^k$  为示范城市政策实施时间长短的虚拟变量。通过比较该虚拟变量系数的显著性与大小以检验示范城市政策对城市数字自主化影响效应的时期变化,结果见表7中的列(1),发现知识产权示范城市政策实施对城市数字自主化的影响具有明显的长期效应。一方面,从成为示范城市的第1年至入选后的第4年,示范城市的数字自主化水平显著高于非示范城市;另一方面,示范城市政策时间虚拟变量的估计系数不断增加。表明知识产权示范城市与非示范城市数字自主化水平差距不断拉大,知识产权示范城市政策对于城市数字自主化存在长期的促进效应,部分验证了假说2。

表7 异质性检验结果

变量	时期	城市等级规模		城市区位			数字经济政策实施得分	
	(1)	高等级 (2)	低等级 (3)	东部 (4)	中部 (5)	西部 (6)	高得分 (7)	低得分 (8)
$did$		0.0506 (0.1381)	0.7076*** (0.2393)	0.5594*** (0.1186)	0.7228** (0.2951)	0.9258*** (0.2529)	0.3239*** (0.1174)	0.4958*** (0.1597)
$did1$	0.2493*** (0.0911)							
$did2$	0.4437*** (0.1036)							
$did3$	0.5174*** (0.1104)							
$did4$	0.5895*** (0.1284)							
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
常数项	-0.1984 (1.4628)	-4.4192 (2.9511)	-1.7552 (1.7006)	-1.0771 (2.0889)	-2.2460 (3.2951)	-1.2923 (2.0683)	-3.1777* (1.8844)	-0.9862 (1.6306)
城市效应	是	是	是	是	是	是	是	是
时间效应	是	是	是	是	是	是	是	是
N	3406	661	2745	1269	1232	905	1588	1042
R <sup>2</sup>	0.5824	0.8353	0.5078	0.6858	0.5761	0.5134	0.5760	0.4457

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号内为稳健标准误。

2. 城市等级规模差异

作为经济活动的重要载体,不同等级规模的城市在交通、人力资本、市场等方面存在着较大的差异。借鉴王春杨等<sup>[30]</sup>的研究,将一线、新一线和二线的51个城市归为等级较高城市,将三线、四线和



五线的 217 个城市归为等级较低城市进行分组检验,结果见表 7 中列(2)和列(3)。可以发现知识产权示范城市政策对等级较低城市的数字自主化具有显著的正向影响,而对等级较高城市数字自主化的影响却不显著。其中的原因可能在于等级较高城市的知识产权政策体系本身就比较完善,城市的知识产权保护意识强,示范城市建设所产生的影响并不明显;还可能因为过度产权保护抑制城市数字自主化水平进一步提高;等级较低城市则可能因为示范城市建设改善了城市创新专利市场,完善了本不健全的知识产权政策制度体系,吸引了数字人才和创新资本的集聚,进而激活城市数字自主化发展的内在动力。

### 3. 城市区位差异

我国城市创新活动在空间分布上是显著失衡的,呈现明显的东中西部地区城市创新水平梯度分布格局<sup>[31]</sup>,基于此,将总样本划分为东部、中部和西部地区的城市,以考察城市知识产权战略实施对于数字自主化的区位异质性,结果如表 7 中列(4)至列(6)所示。可以发现,示范城市的设立对东部、中部和西部地区城市的数字自主化水平均具有显著的提升效应,但提升效果却为西部地区最大、中部地区次之、东部地区最小。究其原因,这可能是相较于中部和西部地区的城市而言,东部地区城市知识产权保护已经处于较高的阶段,知识产权示范城市政策的实施对于地区知识产权保护的提升效果相对较小,进而对于城市数字自主化的提升效果相对较弱。

### 4. 城市数字经济政策实施力度差异

数字经济政策的实施力度对于城市数字自主化具有较强的直接影响,有必要考察数字经济政策实施力度不同的城市在知识产权战略实施上对于城市数字自主化影响的异质性。在确定数字经济相关关键词的基础上,手工收集和整理出与数字经济内容相符的数字经济政策文本并赋值,将所有年份政策得分 50 以上的城市视为高得分城市,其余城市为低得分城市,进行分组检验。表 8 中的列(7)至列(8)结果表明,知识产权战略实施对高得分地区提升效应不如低得分地区。原因可能是低得分地区可以通过知识产权示范城市建设的相关政策缩小与高得分地区在数字经济政策实施上的差距。

## 六、结论与政策启示

城市数字自主化能力对于城市抓住数字时代发展机遇有着重要的影响。本文将知识产权示范城市建设作为一项准自然实验,在理论机制分析的基础上,基于 2006—2018 年中国 268 个地级市的面板数据,运用多时点双重差分模型,实证分析了城市知识产权战略对城市数字自主化的影响及其作用机理。研究发现:(1)知识产权示范城市建设显著提升了城市数字自主化水平,这一提升效应在经过平行趋势检验、安慰剂检验、PSM-DID 方法、工具变量法以及剔除样本和更换方法等稳健性检验之后,结论仍然成立。(2)机制检验表明,知识产权示范城市建设可以通过创新环境优化效应、数字人才聚集效应以及融资约束缓解效应间接提升城市数字自主化水平,验证了“知识产权示范城市建设→优化创新环境/聚集数字人才/缓解融资约束→提升城市数字自主化能力”这一传导机制。(3)异质性分析表明,示范城市政策实施对城市数字自主化的促进效应存在明显的时间和空间异质性。示范城市建设时间越长、城市等级越低、知识产权保护水平越低的中西部地区城市以及数字经济政策得分越低的城市,知识产权战略实施的城市数字自主化促进效应越明显。

除了为知识产权战略促进城市数字自主化发展提供了一系列经验证据,本文的研究结论还为进一步实施国家知识产权战略、深入推进城市数字化转型、提高城市数字自主化能力和城市数字竞争力具有重要的政策启示:(1)进一步完善知识产权战略在城市层面的实践方案,不仅是建设创新型国家的必然要求,更是深入推进城市数字化转型、抓住数字时代发展机遇的重要举措之一。要进一步利用好试点城市的示范和带动作用,将知识产权战略融合到城市数字经济发展当中,完善城市知识产权政策体系,激发城市数字自主化的内生动力。(2)知识产权示范城市建设通过优化创新环境、集聚数字人才以及缓解融资约束激发城市数字自主化的内生动力,因此,面对数字时代发展机遇,城市应当进一步营造适合数字经济发展的环境,制定数字人才引进政策、完善数字人才培育体系,强化政府对数字技术领域创新的服务水平,不断提升城市数字自主化水平和城市数字竞争力。(3)考虑到知识产权

示范城市政策对于城市数字自主化所存在的时空异质性,城市知识产权战略的实施应该具有动态性和差异性,让其对不同等级规模和不同区域的数字自主化都产生正向带动作用。与此同时,还要进一步推进城市知识产权战略与数字经济发展政策间的协调性与配合度,更好地发挥出示范城市建设对城市数字自主化的促进作用。

#### 参考文献:

- [1] 郑磊. 城市数字化转型的内容、路径与方向[J]. 探索与争鸣, 2021(4): 147 - 152 + 180.
- [2] 戚聿东, 肖旭. 数字经济时代的企业管理变革[J]. 管理世界, 2020(6): 135 - 152 + 250.
- [3] CIOCOIU C N. Considerations about intellectual property rights, innovation and economic growth in the digital economy [J]. *Economia seria management*, 2011, 14(2): 310 - 323.
- [4] 姜南, 李鹏媛, 欧忠辉. 知识产权保护、数字经济与区域创业活跃度[J]. 中国软科学, 2021(10): 171 - 181.
- [5] 千慧雄. 区域金融能力对技术创新的影响机制研究[J]. 商业经济与管理, 2019(4): 86 - 96.
- [6] 吴超鹏, 唐菡. 知识产权保护执法力度、技术创新与企业绩效——来自中国上市公司的证据[J]. 经济研究, 2016(11): 125 - 139.
- [7] 孙勇, 樊杰, 刘汉初, 等. 长三角地区数字技术创新时空格局及其影响因素[J]. 经济地理, 2022(2): 124 - 133.
- [8] 黄先海, 王瀚迪. 数字产品进口、知识存量与企业数字创新[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2022(2): 28 - 43.
- [9] BRANSTETTER L G, FISMAN R, FOLEY C F. Do stronger intellectual property rights increase international technology transfer? Empirical evidence from US firm-level panel data[J]. *The quarterly journal of economics*, 2006, 121(1): 321 - 349.
- [10] NAGHAVI A, STROZZI C. Intellectual property rights, diasporas, and domestic innovation[J]. *Journal of international economics*, 2015, 96(1): 150 - 161.
- [11] 龙小宁, 易巍, 林志帆. 知识产权保护的价值有多大? ——来自中国上市公司专利数据的经验证据[J]. 金融研究, 2018(8): 120 - 136.
- [12] CASSIMAN B, VALENTINI G. Open innovation: are inbound and outbound knowledge flows really complementary? [J]. *Strategic management journal*, 2016, 37(6): 1034 - 1046.
- [13] 唐保庆, 高凯. 知识产权保护“最适强度”下的服务业 TFP 增长及地区平衡[J]. 南京财经大学学报, 2021(2): 46 - 57.
- [14] 顾振华, 沈瑶. 知识产权保护、技术创新与技术转移——基于发展中国家的视角[J]. 产业经济研究, 2015(3): 64 - 73.
- [15] 徐扬, 韦东明. 城市知识产权战略与企业创新——来自国家知识产权示范城市的准自然实验[J]. 产业经济研究, 2021(4): 99 - 114.
- [16] 张建刚, 沈蓉, 邢苗. 知识产权战略与城市创新——基于国家知识产权示范城市政策的准自然实验[J]. 城市问题, 2020(9): 13 - 24.
- [17] 纪祥裕, 顾乃华. 知识产权示范城市的设立会影响创新质量吗? [J]. 财经研究, 2021(5): 49 - 63.
- [18] 赵富森, 李璐. 知识产权制度的创业效应研究——基于中国知识产权示范城市建设的经验证据[J]. 产业经济研究, 2021(6): 44 - 57.
- [19] 程惠芳, 陈超. 开放经济下知识资本与全要素生产率——国际经验与中国启示[J]. 经济研究, 2017(10): 21 - 36.
- [20] 刘建江, 熊智桥, 罗双成. 知识产权保护是否提升了企业全要素生产率? ——基于知识产权示范城市建设的准自然实验[J]. 南京财经大学学报, 2022(2): 1 - 11.
- [21] BECK T, LEVINE R, LEVKOV A. Big bad banks? The winners and losers from bank deregulation in the United States [J]. *The journal of finance*, 2010, 65(5): 1637 - 1667.
- [22] 毛丰付, 高雨晨, 周灿. 长江经济带数字产业空间格局演化及驱动因素[J]. 地理研究, 2022(6): 1593 - 1609.
- [23] 毛丰付, 张帆. 中国地区数字经济的演变: 1994 ~ 2018[J]. 数量经济技术经济研究, 2021(7): 3 - 25.
- [24] 肖文, 林高榜. 政府支持、研发管理与技术创新效率——基于中国工业行业的实证分析[J]. 管理世界, 2014(4): 71 - 80.

- [25] SERFLING M. Firing costs and capital structure decisions[J]. *The journal of finance*, 2016, 71(5): 2239 – 2286.
- [26] CANTONI D, CHEN Y, YANG D Y, et al. Curriculum and ideology[J]. *Journal of political economy*, 2017, 125(2): 338 – 392.
- [27] BARON R M, KENNY D A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations[J]. *Journal of personality and social psychology*, 1986, 51(6): 1173 – 1182.
- [28] 白俊红,张艺璇,卞元超. 创新驱动政策是否提升城市创业活跃度——来自国家创新型城市试点政策的经验证据[J]. *中国工业经济*, 2022(6): 61 – 78.
- [29] 胡拥军,关乐宁. 数字经济的就业创造效应与就业替代效应探究[J]. *改革*, 2022(4): 42 – 54.
- [30] 王春杨,兰宗敏,张超,等. 高铁建设、人力资本迁移与区域创新[J]. *中国工业经济*, 2020(12): 102 – 120.
- [31] 高雨晨. 区域创新环境对生产性服务业与制造业协同集聚的影响研究[D]. 贵阳: 贵州财经大学, 2019.

(责任编辑:王顺善;英文校对:谈书墨)

## Does Intellectual Property Protection Improve Urban Digital Autonomy?

### A Quasi-natural Experiment in a National Intellectual Property Model City in China

MAO Fengfu, GAO Yuchen, WEI Yafei

(School of Economics, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China)

**Abstract:** Urban digital autonomy refers to the autonomous innovation capability of cities in the field of digital technology, which plays a key role in promoting the digital transformation of cities and which directly determines whether cities can achieve high-quality development in the urban digital economy. Using the panel data of 268 prefecture-level cities in China from 2006 to 2018, this paper empirically analyzes the impact of national intellectual property model city construction as a quasi-natural experiment of urban intellectual property strategy and its mechanism of action on urban digital autonomy. The study finds that the construction of national intellectual property model cities significantly improves the level of digital autonomy of cities. The mechanism analysis shows that the innovation environment optimization effect, digital talent clustering effect, and financing constraint alleviation effect are important mechanisms through which national intellectual property model city construction promotes the continuous development of digital autonomy in cities. Furthermore, there is significant spatial-time heterogeneity in the promotion effect of the national intellectual property model city on urban digital autonomy. If the construction time for the model city is longer, the scale of the city is smaller, meaning that for the cities with a relatively low level of intellectual property protection or digital economy development level, the promotion effect for the implementation of the intellectual property strategy on urban digital autonomy is more obvious.

**Key words:** urban digital autonomy; urban digital transformation; national intellectual property model city; DID model