

# 异质性产业集聚对城市创新发展能力的影响

曾 礼 朱 敏

(重庆师范大学 经济与管理学院,重庆 401331)

**摘 要:**城市创新圈是创新要素的高聚集、高密度的创新系统。本研究尝试将产业集聚和数字经济同时纳入城市创新发展能力的分析框架,基于中国 2005—2020 年 262 个地级市面板数据,通过理论分析与 GMM 模型实证检验相结合,讨论产业集聚对城市创新发展能力的影响。主要结论如下:产业集聚均对城市创新有着正向的促进作用,并且促进效果顺序是制造业集聚大于协同集聚,生产性服务业集聚排在最后。异质性检验表明,在产业集聚对城市创新的影响中,南方地区城市均表现显著的促进作用,北方地区城市则只有制造业集聚对城市创新存在显著的促进作用。数字经济只在制造业集聚对城市创新的促进作用中发挥正向调节作用,在生产性服务业集聚和协同集聚对城市创新的影响中均发挥出负向调节作用。

**关键词:**产业集聚;系统;GMM;城市创新;数字经济

**中图分类号:**F127

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-0429(2023)06-0036-14

**doi:**10.19742/j.cnki.50-1164/C.230604

## 一、引 言

创新能够推动国家社会经济的跨越式发展<sup>[1]</sup>。尤其在“十四五”时期,我国创新驱动面临越来越复杂的国际和国内发展环境。一方面,从国际上来看,世界正处于百年未有之大变局,世界各国都在努力打破创新瓶颈,寻找科技创新突破口,并争先抢占经济资源,占领科技创新发展的战略制高点<sup>[2]</sup>;从国内看,新形势下,科技创新正成为我国经济社会发展的新动力产能。那么,国家创新主要分布在城市中,也就是说城市创新作为一个国家创新的集中地和重要组成部分,它既是国家科技创新的重要空间载体,也是国家经济发展的重要空间载体,更是区域创新要素资源的聚集地<sup>[3]</sup>。当前我国不同区域的城市创新能力存在巨大差异,同一区域内部不同城市的创新能力也有显著差异<sup>[4]</sup>。其呈现显著差异的原因主要分为两类:一是中观层面上产业集聚发展力度的不同,包括制造业以及生产性服务业大类(其中包含房地产业、金融业等六类)等<sup>[5-6]</sup>,二是微观层面上,各大城市工业企业技术创新水平的不同<sup>[7-8]</sup>。

就产业集聚的问题,产业集聚重要在于其产业集聚的外部性。雅各布斯指出,城市是新企业的生产来源地,也是经济多样化发展的动力。城市多样化使得地区经济资源得到有效集中,反过来,城市多样

**收稿日期:**2023-09-12

**作者简介:**曾礼(1963—),男,重庆璧山区人,重庆师范大学经济与管理学院教授,硕士研究生导师,主要研究方向:政治经济学、市场经济理论、中国特色社会主义理论。

朱敏(1998—),女,重庆巫山县人,重庆师范大学经济与管理学院硕士研究生,主要研究方向:区域经济学。

化集聚又进一步促进城市多样化经济发展,二者互相影响。城市在发展过程中不仅形成了多样化集聚,同时也形成了专业化集聚<sup>[12]</sup>。随着城市的发展,多样化集聚会对单一制造业、生产性服务业以及二者互动创新有着促进作用<sup>[13]</sup>,产业协同集聚可以提高区域创新系统协同水平,实现耦合协同水平跃迁式发展<sup>[14]</sup>,那么不同类型产业集聚对城市创新自然存在着异质性影响。学界大部分学者已集中研究了单一的生产性服务业集聚能够显著促进城市的技术创新<sup>[15]</sup>,单一的制造业集聚对创新的影响,以及多种产业协同集聚对一个城市的创新发展的影响探究虽然也取得一些成果,但是数量还比较少,且有些问题仍有待进一步探究。比如,在中国城市发展不平衡的情况下,不同城市人口规模下的多种产业集聚对城市创新的影响是否存在异质性<sup>[16]</sup>?产业协同集聚是否对不同规模不同区域的城市创新均存在着正向影响?在已有学者关于异质性产业集聚与创新问题的探讨基础上,本文拟对上述问题做必要回应,进一步探究产业集聚对城市和区域创新发展的影响效应。

那么在工业经济时代,数字经济发展是如何影响技术创新水平的?一方面,关于数字经济对创新的影响可以从三个角度考虑,在宏观上认为要素市场化配置效率的改善可以显著提升区域创新力,在中观上,认为数字技术与制造业和生产性服务业等产业进行融合促进了城市创新在数量上和质量上的提高,在微观上,研究了数字经济对企业创新的影响<sup>[17]</sup>。有部分学者从企业角度研究后发现,数字经济的发展对企业创新能力的提升有一定的正向作用,主要体现在三方面,其中包括创新投入、创新产出和创新效率<sup>[18]</sup>。数字经济发展对中国城市的区域创新具有显著的正向影响<sup>[19]</sup>。另一方面,数字服务的载体为数字资源,数字内容产业链在服务业产业链前后端的延伸是通过数字服务来实现的,它能推动制造业与生产性服务业二者的融合。然而本着“中国制造业国内 GDP 占比保持稳定”这一基本原则,提升服务业比重加剧了产业间的资源错配<sup>[20]</sup>。基于此,在现阶段面临的产业结构转型背景下,本文关注的重点是,数字经济在产业集聚对城市创新的影响中能不能起到调节的作用?

基于上述背景,本文尝试将产业集聚、数字经济同时纳入城市创新发展的分析框架,选用 2005—2020 年全国 262 个地级市的面板数据,通过理论和实证检验的结合,分析异质性产业集聚对城市创新的影响以及数字经济在上述影响中是否存在调节作用。

## 二、文献综述

### (一)产业集聚与城市创新

马歇尔开创的产业区理论或地方化生产理论是学术界普遍认可的产业集聚的最初研究。马歇尔认为劳动力池作用、中间投入品共享、知识溢出效应是产业能够进行集聚的三大动因。竞合关系和网络创新是产业集聚的一个重要理论解释,网络创新指的是集聚性产业组织通过社会网络及各类创新来构成新的发展空间,形成新的国际竞争力。波特(1990)的外部性理论指出,企业所有权和要素密集度在对外部性创新影响机制中体现出异质性,符合从产业集聚到市场份额到企业创新最后到市场创新的逻辑。一方面,产业集聚可以通过其自身产生知识和技术溢出效应来促进城市的创新,并且在各分类产业集聚中,还可以通过生产要素共享、技术共享作为中介来促进城市的创新;另一方面,随着产业集聚不断发展,产业的过度集聚会产生拥堵效应和过度竞争效应,会使得城市环境污染加剧,资本、劳动等生产要素稀缺,使得企业进行过度竞争抢占资源和要素,城市则会将更少的精力投入创新中,从而抑制城市创新的发展<sup>[22]</sup>。

关于产业集聚对城市创新是否存在非线性影响,学术界不同学者分别从专业化集聚、多样化集聚以及单一产业集聚方面对此进行了论证<sup>[23]</sup>。从专业化集聚和多样化集聚的角度来看,专业化集聚能够有

效推动城市创新,多样化集聚的促进作用则没那么显著。有学者以深圳这座城市为研究对象,发现产业集聚度越高,城市创新发展水平就越高<sup>[24]</sup>。除此之外,更是有学者从细分农业产业集聚来进行问题研究<sup>[25]</sup>。从全国层面来讲,对比非相对化专业集聚,相对多样化集聚对城市创新发展的影响更具有时间的长远性<sup>[26]</sup>,也就是形成比较优势实现城市创新的促进,比较优势是通过将生产性服务业与制造业价值链进行融合嵌入来实现的。同时,关于专业化集聚和多样化集聚的分类,学者在研究这二者对城市创新的影响<sup>[27]</sup>中发现,专业化集聚更加能体现正向促进作用,而关于多样化集聚对城市创新的影响,则认为其呈现的是倒“U”型关系,表明多样化集聚对创新的影响不是简单的正负影响。

另外,也有学者将产业集聚分为制造业集聚和生产性服务业集聚两类进行研究分析,并指出生产性服务业集聚能够正向影响当前地区的城市技术创新,并且其存在显著的空间溢出效应,而多样化集聚对本地城市技术创新发展存在一定的抑制作用,能够通过技术溢出、空间溢出效应对其邻近城市创新具有负向作用<sup>[28]</sup>。在已有的研究中,学者们将地区目标转向长三角地区<sup>[29]</sup>,并从城市群的角度出发,研究发现高技术产业集聚对区域创新能力具有非线性影响,是具有阶段性特征的倒“N”型关系。有学者从创新地理视角研究城市创新能力提升,高技术产业集聚具有路径依赖,也就是前一期的产业集聚会影响当期产业集聚,同时也具有一定的空间溢出效应,随着创新活动的深入,创新型空间在城市内出现网络化布局的新现象。从城市群为代表进行研究分析来看,研究指出了不管是产业集聚还是技术创新均能促进经济高质量发展,以不同城市群为研究目标<sup>[30]</sup>,结果发现不同类型的产业集聚对不同城市群经济高质量发展存在显著的异质性。同时有学者从成渝地区角度分析,同样是分为专业化集聚和多样化集聚,经实证研究发现二者均能显著促进城市创新发展,高技术产业竞争集聚正向促进当前地区城市创新,但会对城市群协同创新产生抑制效果<sup>[31]</sup>。

基于此,已有学者基本上从专业化集聚、多样化集聚等单一的集聚角度讨论产业集聚对城市创新产生的影响,鉴于此,本文从制造业集聚、生产性服务业集聚以及二者协同集聚三种不同产业集聚的角度出发,讨论其对全国各大地级市城市创新是否存在线性或者非线性的影响。

## (二)数字经济的调节作用

数字经济指的是通过大数据的庞大功能,进行数据和信息的识别-选择-过滤-存储-使用的流程,数字资源作为它最主要的元素,以现代信息网络为载体,使得资源更好地实现再生和优化配置功能,促进公平与效率的一致性,实现经济高质量发展的经济形态。数字经济是现阶段讨论国家经济高质量发展与创新能力的背景性因素。

数字经济从区域、产业、企业三方面入手,关注对城市和企业创新的影响。在数字经济快速发展的背景下,亦有学者分析了我国除港澳台地区之外的31个省份五年期间的区域创新效率,在这期间总体上表现出“U”型化特征<sup>[32]</sup>;同时,数字经济能够有效促进城市的产业链创新,在金融危机之后,技术型密集产业链以及对外技术依存度较低的产业链,对创新促进作用则尤为明显;数字经济对企业创新正向促进主要体现在创新投入、创新产出以及创新效率三个方面<sup>[33]</sup>。葛立宇等还通过实证研究得到数字经济对城市创新同样有着促进效应,对城市创新促进作用有着显著的空间外溢效应特征。此外,数字经济与三大产业均有交叉涉及,我国的数字经济发展在整体上有利于推动产业结构转型。传统的制造业逐渐展现出制造业服务化的特点,行业性质下,数字经济能够促进生产性服务业的集聚;与此同时,通过研究还发现数字经济对制造业转型升级具有显著的促进作用,并且数字经济与制造业的乘数效应促进了共同发展<sup>[34]</sup>。但是数字经济和高、中、低三种技术制造业融合度相比,其中融合度最高的是中技术制造业,低技术制造业则融合度最低<sup>[35]</sup>。那么,就提出数字经济在不同产业集聚对城市创新发展的影响中到底会存在怎样的调节作用?会不会存在异质性调节作用?这是值得深思的问题。

### 三、模型、变量和数据说明

#### (一) 基准回归模型

首先讨论产业集聚对城市创新发展能力的直接影响。基于经济惯性和可能存在的路径依赖,本文构建一个包含城市创新指数的一阶滞后项的动态面板基准模型,具体如下:

$$innov_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 innov_{i,t-1} + \beta_1 maggl_{i,t} + \beta_2 raggl_{i,t} + \beta_3 cagg_{i,t} + \lambda X_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

式中,下标  $i$ 、下标  $t$  分别表示样本中不同城市和年份。 $innov_{i,t}$  为被解释变量, $maggl$ (制造业集聚)、 $raggl$ (生产性服务业集聚)、 $cagg$ (制造业-生产性服务业协同集聚)分别为核心解释变量, $X_{i,t}$  为一系列控制变量, $\mu_i$  为个体固定效应, $\lambda_t$  为时间固定效应, $\varepsilon_{i,t}$  随机扰动项。

此外,本文还将数字经济( $dige$ )纳入分析框架,以进一步考察数字经济在产业集聚水平影响城市创新发展中的调节机制作用,以及可能存在的区域异质性、产业异质性问题。在式子(1)的基础上分别依次加入数字经济( $dige$ )与制造业集聚( $maggl$ )、生产性服务业集聚( $raggl$ )和制造业-生产性服务业协同集聚( $cagg$ )的交互项,具体如下:

$$innov_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 innov_{i,t-1} + \beta_1 maggl_{i,t} + \beta_2 dige_{i,t} + \beta_3 maggl_{i,t} \times dige_{i,t} + \lambda X_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$innov_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 innov_{i,t-1} + \beta_1 raggl_{i,t} + \beta_2 dige_{i,t} + \beta_3 raggl_{i,t} \times dige_{i,t} + \lambda X_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$innov_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 innov_{i,t-1} + \beta_1 cagg_{i,t} + \beta_2 dige_{i,t} + \beta_3 cagg_{i,t} \times dige_{i,t} + \lambda X_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

上述式子中: $maggl$  表示制造业集聚, $raggl$  表示生产性服务业集聚, $cagg$  表示制造业-生产性服务业协同集聚。

#### (二) 变量说明

##### 1. 被解释变量

衡量城市创新发展能力,以往文献大多借用城市专利授权总量、高新技术产业总产值等来进行衡量。本文借用毛文峰等构建的创新创业指数,作为被解释变量的代理指标,基于大数据思维和分析手段,该指数具有独特的优势,可用以保证实证结果的准确性<sup>[36]</sup>。

##### 2. 核心解释变量

产业集聚水平:由于本文选用城市层面的数据,鉴于区位熵指数法,能够衡量细小单位上的产业集聚度<sup>[37]</sup>。故本文采用区位熵指数法衡量产业集聚度,该值越大,说明该产业在地区更加集中和更具规模优势,即产业集聚度更高。具体计算公式如下:

$$maggl_i = (E_{i,m}/E_m)/(E_{k,m}/E_k) \quad (5)$$

$$raggl_i = (E_{i,s}/E_i)/(E_{k,s}/E_k) \quad (6)$$

协同集聚水平:借鉴陈国亮和陈建军(2012)的测算方法,来衡量某一地区制造业-生产性服务业协同集聚水平。具体计算公式如下:

$$cagg_i = 1 - |maggl_i - raggl_i| / (maggl_i + raggl_i) \quad (7)$$

式(5)(6)(7)中, $E$  表示就业人数,下标  $i$  表示地级市范围,下标  $m$  表示制造业,下标  $s$  表示生产性服务业,下标  $k$  表示全国范围。

##### 3. 控制变量

参考已有文献<sup>[38-39]</sup>,影响城市创新发展的因素除了产业集聚之外,还可能存在其他因素,因此在基准模型(1)中继续加入以下控制变量:(1)经济发展水平(人均 gdp),越高的城市发展水平,意味着城市创新更有活力。本文选用实际人均国内生产总值表示,以 2005 年为基期进行 gdp 平减处理;(2)投资水

平(inv),本文选用固定资产投资总额与GDP的比值作为投资水平的衡量标准;(3)人力资本水平(stu),人是具有创新能力的主体,本文选用地级市普通专科及以上文化程度人数与常住人口比值表示人力资本水平;(4)金融支持力度(lnfin),金融支持是在进行企业创新过程中的资金支撑。本文选用对数化的年末金融机构存贷款余额之和加以衡量;(5)产业结构水平(indu),产业结构水平代表城市产业经济效益,而产业经济效益直接影响着城市的创新发展。故本文选用第二、三产业产值之和与国民生产总值的比例来衡量各地产业结构水平;(6)政府科技支出(rd),一个城市的科学技术支出也同样对城市创新发展能力起着至关重要的作用,本文选用政府科技支出占公共财政支出的比值来作为政府科技支出的代理变量。

#### 4. 调节变量

数字经济(dige),由于中国数字普惠金融指数从2011年开始统计,为了数据与研究年限连续匹配,数字经济指标借鉴已有文献的构建过程,采用熵值法测算数字经济。表1显示的是中国城市数字经济指数的构建指标、指标属性和构建过程<sup>[40-41]</sup>。

表1 数字经济指数指标构建

| 一级指标       | 二级指标       | 三级指标           | 指标属性 |
|------------|------------|----------------|------|
| 数字经济综合发展指数 | 互联网普及率     | 每百人互联网用户数      | +    |
|            | 互联网相关从业人员数 | 计算机服务和软件从业人员占比 | +    |
|            | 互联网相关产出    | 人均电信业务总量       | +    |
|            | 移动互联网用户数   | 每百人移动电话用户数     | +    |
|            | 数字金融普惠发展   | 中国数字普惠金融指数     | +    |

#### (三)数据来源

本文主要变量的原始数据来自各省地方统计年鉴、《中国城市统计年鉴(2005—2021)》《中国区域经济统计年鉴(2005—2021)》、EPS数据库,以及《中国城市和产业创新力报告》,其中部分缺失值运用了插值法进行填补。另外,鉴于部分地级市的数据不全,本文横截面单位共262个地级市,选取了各地级市16年的面板数据。变量的描述性统计如表2,可以看出,生产性服务业产业集聚、协同集聚、人均gdp、人力资本水平(stu)以及政府科技支出(rd)的最小值和最大值相差极大,因此,在后文进行回归的过程中,对所有变量各自进行了99%的缩尾处理。

表2 变量描述性统计

| 变量    | 样本值   | 均值      | 标准差     | 最小值      | 最大值      |
|-------|-------|---------|---------|----------|----------|
| innov | 4 192 | 72. 790 | 19. 180 | 14. 180  | 100. 000 |
| magg1 | 4 192 | 2. 195  | 1. 379  | 0. 000   | 28. 250  |
| raggl | 4 192 | 1. 971  | 0. 787  | 0. 000 3 | 4. 752   |
| cagg  | 4 192 | 0. 717  | 0. 208  | 0. 000 4 | 0. 995   |
| lnfin | 4 192 | 17. 240 | 1. 183  | 14. 280  | 21. 910  |
| gdp   | 4 192 | 1 074   | 4 620   | 0. 176   | 30 515   |

续表2

| 变量   | 样本值   | 均值    | 标准差   | 最小值     | 最大值   |
|------|-------|-------|-------|---------|-------|
| stu  | 4 192 | 0.015 | 0.019 | 0.000 4 | 0.099 |
| inv  | 4 192 | 0.716 | 0.301 | 0.012   | 2.257 |
| indu | 4 192 | 0.872 | 0.086 | 0.501   | 1.492 |
| rd   | 4 192 | 0.015 | 0.014 | 0.001   | 0.076 |
| dige | 4 192 | 0.103 | 0.104 | 0.001   | 0.890 |

#### 四、实证结果与分析

##### (一) 基准回归

为了处理可能存在的遗漏变量和双向因果引起的内生性问题,本文用系统广义矩估计方法(GMM)对式(1)进行实证估计,其实证结果如表3所示。

首先观察表3中的AR(2)和Hansen检验的p值,AR(2)均大于0.1,Hansen检验的p值大于0.1,回归结果显示,Hansen检验值均表明模型的设定是合理的,因此,本文认为选取的工具变量具有严格的外生性,系统GMM方法使得实证结果具有一致性和可靠性双重特征。

表3 基准计量回归结果

| 变量        | (1)                  | (2)                  | (3)                  |
|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|
|           | innov                | innov                | innov                |
| L. innov  | 0.383 ***<br>(0.135) | 0.573 ***<br>(0.063) | 0.425 ***<br>(0.049) |
| maggl     | 4.156 ***            | 1.680 ***            | 2.055 ***            |
| raggl     |                      | 1.254 **<br>(0.562)  | 0.981 **<br>(0.439)  |
| cagg      |                      |                      | 1.742 *<br>(0.962)   |
| 控制变量      | 是                    | 是                    | 是                    |
| 个体固定效应    | 是                    | 是                    | 是                    |
| 变量        | innov                | innov                | innov                |
| 时间固定效应    | 是                    | 是                    | 是                    |
| AR(2)     | 0.792                | 0.575                | 0.104                |
| Hansen 检验 | 0.945                | 0.380                | 0.720                |
| N         | 3 930                | 3 930                | 3 930                |

说明:①在1%、5%、10%的显著性水平分别用\*\*\*、\*\*、\*表示,括号内的值表示t检验统计量;②AR(2)和Hansen检验分别提供检验的p值;③L. innov为被解释变量的滞后一期,下同



回归结果如表 3 所示,被解释变量城市创新创业指数( innov )的一阶滞后项系数均显著为正,说明城市创新发展存在明显的路径依赖和滞后效应,即上一年的城市创新发展能力会对当期城市创新能力具有强化作用。表 3 中列(1)回归结果显示,制造业集聚在 5%的显著性水平下能够促进城市创新发展。列(2)在列(1)的基础上,同时纳入生产性服务业集聚作为另一个解释变量,重点考察生产性服务业集聚对城市创新的影响效应,结果显示,生产性服务业集聚可以直接促进城市的创新发展,并且随着更多集聚项的加入,相对于列(1)中制造业集聚系数,列(2)中制造业集聚系数发生明显减小,但仍在 1%的置信水平上显著为正。并且值得注意的是,列(3)在列(2)的基础上引入了协同集聚,着重考察协同集聚对城市创新发展能力的影响效应,结果显示,协同集聚可直接促进城市创新发展能力,并且随着集聚项的加入,相对于列(2),列(3)中制造业集聚系数又有了明显的增加,但仍在 1%的置信水平上显著为正。

这说明:一是在产业集聚对城市创新的作用中,制造业集聚水平的发展仍然起到最关键性的作用,生产性服务业次之。产业集聚带来的要素共享、技术溢出效应和正外部效应等使得产业链上下游产生高效率的集聚效应;同时生产性服务业水平的发展依旧不可忽略,培养一批高质量、高技术性的生产性服务业显得尤为重要,相对于制造业集聚来说,生产性服务业更加依赖的是技术溢出效应,它的集聚规模的扩大会提高技术散播率,使得服务性企业更大范围地采用新的技术和生产方法,从而使得城市创新力度加大。二是更加需要重视产业协同集聚的发展,在现代化社会的今天,产业单一发展已经无法满足当今经济高质量创新的需求,产业融合的发展、互动以及协同集聚的动态耦合才是现代产业链的目标。制造业和生产性服务业的协同集聚实现了不同产业间的要素流动,制造业产生的规模效应带来更大的收益可以用来提供技术创新的资金,生产性服务业带来的技术溢出效应,二者共同作用使得产业协同集聚能更好地促进城市创新能力的提升。

### (二) 稳健性检验

为了确保上述回归结果的稳健性,本文使用了两种方法进行稳健性检验,一是更换被解释变量衡量指标。张超等(2020)利用《中国城市和产业创新能力报告》发布的中国各城市创新指数代替创新创业指数来衡量城市创新发展能力,表 4 列(1)—(3)结果显示,产业集聚仍然正向促进城市的创新发展能力,除了显著性水平之外,系数符号均没有太大变化。二是参考罗双成等(2019)变换样本的方式进行稳健性检验,通过改变数据样本大小,由于直辖市的发展可能稍快于其他城市,故本文剔除 4 个直辖市后再对样本进行回归检验。表 4 中列(4)—(6)结果显示,产业集聚能够显著促进城市创新发展能力,与主检验回归结果一致,故上述回归结果是稳健的。

表 4 稳健性检验

| 变量                  | 更换被解释变量                  |                          |                          | 剔除四个直辖市                  |                          |                          |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                     | (1)                      | (2)                      | (3)                      | (4)                      | (5)                      | (6)                      |
|                     | cinn                     | cinn                     | cinn                     | innov                    | innov                    | innov                    |
| L. cinn( L. innov ) | 1. 144 ***<br>( 0. 038 ) | 1. 108 ***<br>( 0. 029 ) | 1. 088 ***<br>( 0. 032 ) | 0. 465 ***<br>( 0. 115 ) | 0. 463 ***<br>( 0. 060 ) | 0. 392 ***<br>( 0. 044 ) |
| maggl               | 0. 414 **<br>( 0. 184 )  | 0. 197 *<br>( 0. 108 )   | 0. 312 **<br>( 0. 143 )  | 4. 806 ***<br>( 0. 791 ) | 2. 393 ***<br>( 0. 270 ) | 3. 148 ***<br>( 0. 362 ) |
| raggl               |                          | 0. 694 **                | 0. 785 **                |                          | 1. 392 **                | 1. 812 ***               |

续表4

| 变量        | 更换被解释变量 |         |                    | 剔除四个直辖市 |         |                     |
|-----------|---------|---------|--------------------|---------|---------|---------------------|
|           | (1)     | (2)     | (3)                | (4)     | (5)     | (6)                 |
|           | cinn    | cinn    | cinn               | innov   | innov   | innov               |
|           |         | (0.292) | (0.330)            |         | (0.551) | (0.554)             |
| cagg      |         |         | 2.325 <sup>*</sup> |         |         | 3.274 <sup>**</sup> |
|           |         |         |                    |         |         | (1.414)             |
| 控制变量      | 是       | 是       | 是                  | 是       | 是       | 是                   |
| 个体固定效应    | 是       | 是       | 是                  | 是       | 是       | 是                   |
| 时间固定效应    | 是       | 是       | 是                  | 是       | 是       | 是                   |
| AR(2)     | 0.289   | 0.310   | 0.261              | 0.774   | 0.493   | 0.196               |
| Hansen 检验 | 0.126   | 0.320   | 0.453              | 0.992   | 0.436   | 0.558               |
| N         | 2 620   | 2 620   | 2 620              | 3 870   | 3 870   | 3 870               |

### (三) 异质性检验

#### 1. 地区差异

近期以来,南北地区经济差异备受学界的关注,那么产业集聚水平对城市创新发展的促进作用是否会受到南北不同地区的影响呢?本文参考了吕承超等(2021)将城市总体样本划分为南北(北部地区包括:北京、天津、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、山东、河南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆。南部地区包括:上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、湖北、湖南、广东、广西、海南、重庆、四川、贵州、云南)两个子样本,来检验不同类型产业集聚对城市创新发展能力影响的地区差异的做法。从分地区样本计量结果看,首先,南北地区制造业集聚均正向促进了城市创新,且结果均在1%的水平下显著。其次,在南部地区,生产性服务业集聚对城市创新表现为显著的促进作用,然而在北方地区促进效果却不显著。可能原因是:我国一些主要的一线城市,比如广州、深圳、上海等都集中分布在南方地区,他们的共同特征就是高端生产性服务业较为发达,其对城市创新的强有力支撑就是高知识性、高附加值,以及专业化的科技和信息,而北方地区则是以采矿、机械制造等重工业为主聚集的城市,其生产性服务业集聚水平自然赶不上南方地区。最后,在协同集聚对城市创新的影响作用中,其中南方地区具有显著的促进作用,然而在北方地区却产生了抑制作用,这主要是因为南方地区作为我国经济活动中活跃的城市发展地带,通过制造业与生产性服务业进行良性互动、协同发展良好地带动城市创新发展。故根据上述分析可以得出,异质性产业集聚对城市创新发展的影响是存在南北地区差异的。

表5 分地区回归结果

| 变量       | 南部地区                 |                      |                      | 北部地区                 |                      |                      |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|          | (1)                  | (2)                  | (3)                  | (4)                  | (5)                  | (6)                  |
|          | innov                | innov                | innov                | innov                | innov                | innov                |
| L. innov | 0.524 <sup>***</sup> | 0.506 <sup>***</sup> | 0.330 <sup>***</sup> | 0.657 <sup>***</sup> | 0.525 <sup>***</sup> | 0.415 <sup>***</sup> |
|          | (0.081)              | (0.055)              | (0.052)              | (0.194)              | (0.099)              | (0.092)              |



续表5

| 变量        | 南部地区                 |                      |                      | 北部地区                 |                      |                      |
|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|           | (1)                  | (2)                  | (3)                  | (4)                  | (5)                  | (6)                  |
|           | innov                | innov                | innov                | innov                | innov                | innov                |
| maggl     | 1.718 ***<br>(0.503) | 1.341 ***<br>(0.245) | 1.624 ***<br>(0.311) | 3.388 ***<br>(1.288) | 3.311 ***<br>(0.676) | 3.852 ***<br>(0.714) |
| raggl     |                      | 2.011 ***<br>(0.613) | 1.093 *<br>(0.643)   |                      | 0.690<br>(1.169)     | 0.289<br>(0.960)     |
| cagg      |                      |                      | 7.977 ***<br>(2.075) |                      |                      | -2.985<br>(2.037)    |
| 控制变量      | 是                    | 是                    | 是                    | 是                    | 是                    | 是                    |
| 个体固定效应    | 是                    | 是                    | 是                    | 是                    | 是                    | 是                    |
| 时间固定效应    | 是                    | 是                    | 是                    | 是                    | 是                    | 是                    |
| AR(2)     | 0.393                | 0.244                | 0.127                | 0.483                | 0.535                | 0.638                |
| Hansen 检验 | 0.486                | 0.837                | 0.555                | 0.535                | 0.255                | 0.954                |
| N         | 2 220                | 2 220                | 2 220                | 1 710                | 1 710                | 1 710                |

## 2. 城市差异

由于不同规模的城市产业集聚水平有存在差异,那么其产业集聚水平对城市创新的影响也会有所不同。因此本文借鉴刘鹏等(2017)将所研究地级市按照市辖区户籍人口数量,将所有城市划分为特大城市、大城市、中等城市和小城市四大类型分别进行回归分析。本文根据2012年的城市规模划分标准来划分,采用市辖区年末人口数为统计口径,具体划分标准如下:市辖区年末人口数在200万以上的为特大城市、市辖区年末人口数处于100~200万之间的为大城市、市辖区年末人口数处于50~100万的为中等城市、市辖区年末人口数处于50万以下的为小城市。本文利用2013年我国各城市市辖区年末人口数来划分城市规模,因此,特大城市有45个、大城市有80个、中等城市有97个、小城市有40个,其结果如下表6-1及表6-2所示。结果显示,制造业集聚对所有规模城市创新的影响均表现出促进作用,只是在小城市中影响不具有显著性,并且在大城市促进作用最为明显,中等城市次之,然后是特大城市。在生产性服务业集聚对城市创新的影响中,在特大城市、中等城市均表现为显著性抑制作用,在大城市和小城市表现为促进作用,且不显著。协同集聚对城市创新影响中除了特大城市、小城市以外,均表现为促进作用。可能的原因是在特大城市的企业在发展过程中,出现了“拥挤效应”和“过度竞争效应”使得生产性服务业集聚和协同集聚对城市创新产生负向影响作用。这在一定程度上说明在不同人口规模的城市中,制造业集聚对创新的影响始终是不可忽视的,然而生产性服务业集聚、协同集聚需要的是更加完整的高知识性、专业化的融合互动产业发展,才能更好地助推城市创新效率的提高。

表 6-1 城市规模异质性回归结果

| 变量       | 特大城市      |           |           | 大城市       |           |           |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|          | (1)       | (2)       | (3)       | (4)       | (5)       | (6)       |
|          | innov     | innov     | innov     | innov     | innov     | innov     |
| L. innov | 0.640 *** | 0.454 *** | 0.479 *** | 0.608 *** | 0.627 *** | 0.191 *** |

续表6-1

| 变量        | 特大城市                 |                      |                        | 大城市                  |                      |                      |
|-----------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|           | (1)                  | (2)                  | (3)                    | (4)                  | (5)                  | (6)                  |
|           | innov                | innov                | innov                  | innov                | innov                | innov                |
|           | (0.123)              | (0.095)              | (0.099)                | (0.112)              | (0.117)              | (0.068)              |
| maggl     | 0.619 <sup>***</sup> | 0.634 <sup>***</sup> | 0.673 <sup>**</sup>    | 2.120 <sup>***</sup> | 2.327 <sup>***</sup> | 2.218 <sup>***</sup> |
|           | (0.234)              | (0.241)              | (0.314)                | (0.619)              | (0.620)              | (0.440)              |
| raggl     |                      | -0.918 <sup>**</sup> | -0.919 9 <sup>**</sup> |                      | 1.896                | 0.999                |
|           |                      | (0.387)              | (0.408)                |                      | (1.327)              | (1.174)              |
| cagg      |                      |                      | -2.077                 |                      |                      | 5.134                |
|           |                      |                      | (4.027)                |                      |                      | (3.130)              |
| 控制变量      | 是                    | 是                    | 是                      | 是                    | 是                    | 是                    |
| 个体固定效应    | 是                    | 是                    | 是                      | 是                    | 是                    | 是                    |
| 时间固定效应    | 是                    | 是                    | 是                      | 是                    | 是                    | 是                    |
| Hansen 检验 | 0.979                | 0.956                | 0.945                  | 0.501                | 0.500                | 0.995                |
| N         | 675                  | 675                  | 675                    | 1 200                | 1 200                | 1 200                |

表 6-2 城市规模异质性回归结果

|           | 中等城市                   |                        |                        | 小城市                    |                        |                        |
|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|           | (7)                    | (8)                    | (9)                    | (10)                   | (11)                   | (12)                   |
| L. innov  | 0.549 4 <sup>***</sup> | 0.538 5 <sup>***</sup> | 0.549 5 <sup>***</sup> | 0.656 9 <sup>***</sup> | 0.669 9 <sup>***</sup> | 0.717 6 <sup>***</sup> |
|           | (0.060 1)              | (0.062 6)              | (0.063 8)              | (0.208 0)              | (0.256 3)              | (0.221 1)              |
| maggl     | 0.497 5 <sup>***</sup> | 0.494 5 <sup>***</sup> | 0.486 8 <sup>***</sup> | 0.809 8                | 1.146 0                | 1.466 0                |
|           | (0.187 5)              | (0.171 8)              | (0.175 8)              | (0.516 6)              | (0.887 6)              | (1.134 2)              |
| raggl     |                        | -1.392 3 <sup>**</sup> | -1.546 4 <sup>**</sup> |                        | 4.108 8                | 3.576 4                |
|           |                        | (0.585 0)              | (0.640 4)              |                        | (2.642 0)              | (2.671 3)              |
| cagg      |                        |                        | 2.160 5                |                        |                        | -6.585 5               |
|           |                        |                        | (1.682 7)              |                        |                        | (14.405 2)             |
| 控制变量      | 是                      | 是                      | 是                      | 是                      | 是                      | 是                      |
| 个体固定效应    | 是                      | 是                      | 是                      | 是                      | 是                      | 是                      |
| 时间固定效应    | 是                      | 是                      | 是                      | 是                      | 是                      | 是                      |
| AR(2)     | 0.162                  | 0.178                  | 0.161                  | 0.162                  | 0.219                  | 0.174                  |
| Hansen 检验 | 0.988                  | 0.990                  | 0.993                  | 0.982                  | 0.992                  | 0.999                  |
| N         | 1 358                  | 1 358                  | 1 358                  | 560                    | 560                    | 560                    |

#### (四) 数字经济的调节效应

在互联网迅速发展的现代社会,经济的高质量发展已经离不开互联网,数字经济已然成为现代社会经济发展的重要一环,数字经济在产业集聚对城市创新的影响中到底发挥着怎样的调节作用?本研究基于模型(2)(3)(4)进行实证检验,表7为加入调节变量后的回归结果。

表7 数字经济与产业集聚交互项对城市创新发展能力的影响

| 变量         | (1)                                  | (2)                                   | (3)                                   |
|------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|            | innov                                | innov                                 | innov                                 |
| L. innov   | 0.210 2 <sup>***</sup><br>(0.056 4)  | 0.196 5 <sup>***</sup><br>(0.053 6)   | 0.171 1 <sup>***</sup><br>(0.045 7)   |
| maggl      | 1.431 8 <sup>**</sup><br>(0.726 8)   | 2.309 4 <sup>***</sup><br>(0.362 5)   | 2.477 8 <sup>***</sup><br>(0.595 1)   |
| dige       | -34.046 4 <sup>*</sup><br>(17.820 7) | 20.632 9 <sup>**</sup><br>(9.622 1)   | 15.133 4<br>(17.431 0)                |
| maggl×dige | 8.782 1 <sup>*</sup><br>(5.175 8)    |                                       |                                       |
| raggl      |                                      | 1.853 0 <sup>***</sup><br>(0.562 7)   | 0.733 0<br>(0.842 5)                  |
| raggl×Dige |                                      | -12.201 1 <sup>***</sup><br>(3.138 2) |                                       |
| cagg       |                                      |                                       | 9.056 1 <sup>**</sup><br>(3.723 4)    |
| caggl×dige |                                      |                                       | -39.741 4 <sup>**</sup><br>(19.636 0) |
| 控制变量       | 是                                    | 是                                     | 是                                     |
| 个体固定应      | 是                                    | 是                                     | 是                                     |
| 时间固定效应     | 是                                    | 是                                     | 是                                     |
| AR(2)      | 0.169                                | 0.114                                 | 0.133                                 |
| Hansen 检验  | 0.441                                | 0.219                                 | 0.426                                 |
| N          | 3 654                                | 3 654                                 | 3 654                                 |

表7中,产业集聚对城市创新的影响系数均显著为正,城市创新的滞后一项系数在1%的水平下显著为正,与前面主检验结果基本一致。我们把关注点放在数字经济与各产业集聚的交互项系数上,其中交互项系数较大的原因是数字经济本身对城市创新的影响系数明显偏大。从表6中列(1)至列(3)可以看出,制造业集聚与数字经济(maggl×dige)交互项的系数显著为正,生产性服务业集聚与数字经济(raggl×dige)和制造业-生产性服务业协同集聚与数字经济(cagg×dige)的交互项系数显著为负。这也

就意味着数字经济与制造业集聚相对融合得较好,然而对于生产性服务业而言,只是运用互联网数字经济平台发展,还停留在表面的运用和互联网宣传购物等方面,对于生产性数字经济融合产业方面的研发投入相对较少,这也就意味着协同产业集聚与数字经济(caggl×dige)的融合创新发展是有待完善的。

## 五、结论与政策建议

本文基于2005—2020年中国262个地级市面板数据,通过理论阐释和实证相结合,讨论了产业集聚水平对城市创新发展能力的影响,以及数字经济在其中的调节作用。本文得出的结论及启示如下:

(一)研究表明,制造业产业集聚、生产性服务业集聚、制造业-生产性服务业协同集聚均在不同程度上对城市创新发展能力具有促进作用,比较而言,制造业集聚对城市创新的促进作用更加明显,生产性服务业次之,最后则是协同集聚。应进一步促进高质量制造业的集聚,加大力度发展生产性服务业集聚,优化制造业和生产性服务业两种产业的发展比例,促进协同产业集聚及其融合创新发展。重点发展城市的制造业,比如机械、化工等实业型产业,与此同时生产性服务业也不能掉队,应着力发展交通运输、信息传输计算机以及科学研究、技术服务等产业创新链条,从而带动全国城市一批知识技术密集型生产性服务业的发展,加强构建完整的城市产业集聚圈,促进产业交叉融合发展,为城市创新提供源源不断的活力源泉,为社会经济高质量发展提供保障。

(二)关于地区异质性检验方面,南方地区各产业集聚水平对城市创新发展均存在显著性的促进作用,而在北方地区,只有制造业集聚对城市创新产生显著的正向作用。同时,在城市规模异质性方面,小规模城市首先应努力发展好制造业,大规模城市应注重高知识储备性人才、高技术含量资本的投入,着力提高生产性服务业集聚水平,注重协同产业融合发展。应当加快北方地区生产性服务业以及协同产业的创新步伐,构建完善的各大产业创新发展的基础设施,保障产业发展所需的人才供应、资金需求,才能形成比较完整的全国产业创新发展链。

(三)数字经济在制造业集聚对城市创新的促进作用中,发挥出正向调节作用,而在生产性服务业集聚、制造业-生产性服务业协同集聚发挥出负向的调节作用。以互联网为依托,推动数字经济发展水平提升,促进数字经济与制造业、生产性服务业融合发展,实现互联网带动产业更新,产业反过来促进数字经济前进。在积极利用互联网平台的同时,应大力发展数字经济与生产性服务业深度研发合作,利用数字经济区块链发展纽带,推动协同产业融合创新。因此,对于处于工业互联网起步阶段的我国,应大力提高制造业发展质量,对于旧产业发展模式改进要循序渐进,有效促进制造业与数字经济的深度融合,释放出制造业集聚的创新效应;对于特大城市、大城市等尤其要注重数字经济与协同集聚的融合创新,发挥出大城市的人才、资本要素的优势,加大数字经济服务业的研发投入,如交通运输、科学研究等行业;对于中小城市,要加大生产性服务业与数字经济融合发展,为制造业集聚提供创新服务。

## [参 考 文 献]

- [1] 谢露露. 产业集聚和创新激励提升了区域创新效率吗:来自长三角城市群的经验研究[J]. 经济学家,2019(8):102-112.
- [2] 何小钢,黄莹珊,朱国悦. 高质量人力资本与中国城市创新能力:来自高校扩招政策的证据[J]. 当代财经,2022(10):15-27.
- [3] 李政,杨思莹. 国家高新区能否提升城市创新水平?[J]. 南方经济,2019(12):49-67.

- [4] 田秀林,赵华平,张所地. 智慧城市建设对城市创新产出的作用机理与实证检验[J]. 统计与决策,2022(17):184-188.
- [5] 余泳泽,张少辉. 城市房价、限购政策与技术创新[J]. 中国工业经济,2017(6):98-116.
- [6] 陈斌开,杨汝岱. 土地供给、住房价格与中国城镇居民储蓄[J]. 经济研究,2013(1):110-122.
- [7] 王文春,荣昭. 房价上涨对工业企业创新的抑制影响研究[J]. 经济学(季刊),2014(2):465-490.
- [8] 段俊,刘婷婷,张保帅. 促进还是抑制:金融资产配置与企业技术创新[J]. 重庆师范大学学报(社会科学版),2023(3):20-34.
- [9] 厉伟,洪涛,李彩云. 房价上涨对中国城市创新产生抑制效应了吗:基于中国35个大中城市面板数据的实证分析[J]. 商业研究,2017(11):61-66.
- [10] Marshall A. Principles of Economics[M]. London:Macmillan,1966.
- [11] Jacobs J. The Economy of Cities[M]. New York:Random House,1969.
- [12] 席强敏,陈曦,李国平. 中国生产性服务业市场潜能与空间分布:基于面板工具模型的实证研究[J]. 地理科学,2016(1):1-9.
- [13] 程中华,刘军. 产业集聚、空间溢出与制造业创新:基于中国城市数据的空间计量分析[J]. 山西财经大学学报,2015(4):34-44.
- [14] 李瑞,李北伟. 老工业基地城市产业集聚与区域创新的时空耦合研究[J]. 工业技术经济,2022(2):113-120.
- [15] 原毅军,郭然. 生产性服务业集聚、制造业集聚与技术创新:基于省级面板数据的实证研究[J]. 经济学家,2018(5):23-31.
- [16] 张治栋,陈竞. 异质性产业集聚及其协同发展对经济效率的影响:以长江经济带108个城市为例[J]. 工业技术经济,2019(6):97-104.
- [17] 杨晓霞,陈晓东. 数字经济能够促进产业链创新吗:基于OECD投入产出表的经验证据[J]. 改革,2022(11):54-69.
- [18] 李健,张金林,董小凡. 数字经济如何影响企业创新能力:内在机制与经验证据[J]. 经济管理,2022(8):5-22.
- [19] 葛立宇,莫龙炯,张方. 数字经济发展与城市区域创新:来自我国281个城市的经验证据[J]. 广东财经大学学报,2022(5):18-30+42.
- [20] 黄群慧,杨虎涛. 中国制造业比重“内外差”现象及其“去工业化”涵义[J]. 社会科学文摘,2022(8):78-80.
- [21] Porter M. E. The Competitive Advantage of Nations:With A New Introduction[M]. New York:Free Press,1990.
- [22] 孟望生,邵芳琴. 产业协同集聚对绿色经济增长效率的影响:基于生产性服务业与制造业之间要素层面协同集聚的实证分析[J]. 南京财经大学学报,2021(4):75-85.
- [23] 刘乃全,吴友,赵国振. 专业化集聚、多样化集聚对区域创新效率的影响:基于空间杜宾模型的实证分析[J]. 经济问题探索,2016(2):89-96.
- [24] 聂普焱,苏银珊. 珠三角产业集聚与城市技术创新的实证研究[J]. 现代管理科学,2012(11):29-31.
- [25] 王亚飞,杨萧. 新型城镇化、农业产业集聚与农业绿色全要素生产率增长:影响机理与实证检验[J]. 重庆师范大学学报(社会科学版),2022(4):5-20.
- [26] 王鹏,李军花. 产业互动外部性、生产性服务业集聚与城市创新力:对我国七大城市群的一项实证比较[J]. 产经评论,2020(2):17-33.
- [27] 陈大峰,闫周府,王文鹏. 城市人口规模、产业集聚模式与城市创新:来自271个地级及以上城市的经验证据[J]. 中国人口科学,2020(5):27-40+126.
- [28] 张明斗,李维露,吴庆帮. 制造业和生产性服务业集聚对城市经济效率的影响[J]. 财经问题研究,2021(9):36-44.
- [29] 徐丹,于渤. 高技术产业集聚对区域创新能力的影响研究:基于长三角城市群的实证考察[J]. 软科学,2021(10):1-8.
- [30] 刘新智,张鹏飞,史晓宇. 产业集聚、技术创新与经济高质量发展:基于我国五大城市群的实证研究[J]. 改革,2022(4):68-87.
- [31] 原嫒,邢欣悦. 高技术产业集聚对成渝城市群协同创新的影响:基于空间溢出效应视角[J]. 资源开发与市场,2022

(6):707-717.

[32] 林青宁,毛世平.数字经济背景下我国区域创新效率测算[J].统计与决策,2022(18):73-76.

[33] 纪玉俊,韦晨怡.数字经济对我国服务业集聚空间格局的重塑:基于区域与行业异质性的分析[J].西安交通大学学报(社会科学版),2023(1):51-64.

[34] 周勇,吴海珍,韩兆安.数字经济对制造业转型升级的影响[J].统计与决策,2022(20):122-126.

[35] 武晓婷,张格渝.中国数字经济产业与制造业融合测度研究[J].统计与信息论坛,2022(12):10-19.

[36] 毛文峰,陆军.土地要素错配如何影响中国的城市创新创业质量:来自地级市城市层面的经验证据[J].产业经济研究,2020(3):17-29+126.

[37] 陈国亮,陈建军.产业关联、空间地理与二三产业共同集聚:来自中国212个城市的经验考察[J].管理世界,2012(4):82-100.

[38] 卢洪友,张依萌,朱耘婵.“人才新政”提高了城市创新能力吗?[J].财经问题研究,2021(6):127-136.

[39] 董春风,何骏.区域一体化发展提升城市创新能力了吗:来自长三角城市群扩容的经验证据[J].现代经济探讨,2021(9):109-118.

[40] 赵涛,张智,梁上坤.数字经济、创业活跃度与高质量发展:来自中国城市的经验证据[J].管理世界,2020(10):65-76.

[41] 张雪玲,焦月霞.中国数字经济发展指数及其应用初探[J].浙江社会科学,2017(4):32-40+157.

## The Influence of Heterogeneous Industrial Agglomeration on Urban Innovation Development Ability

Zeng Li   Zhu Min

(College of Economics and Management, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China)

**Abstract:** Urban innovation circle is an innovation system with high concentration and high density of innovation elements. This study attempts to integrate industrial agglomeration and digital economy into the analysis framework of urban innovation and development ability. Based on the panel data of 262 prefecture-level cities in China from 2005 to 2020, the impact of industrial agglomeration on urban innovation and development ability is discussed through theoretical analysis and GMM model empirical test. This paper includes three types of heterogeneous industrial agglomeration: manufacturing agglomeration, producer services agglomeration, and synergistic agglomeration of the two, and analyzes the regulatory role of digital economy in the above impacts. The main conclusions are as follows: industrial agglomeration has a positive promoting effect on urban innovation, and the promoting effect order is that manufacturing agglomeration is greater than collaborative agglomeration, and producer services agglomeration ranks last. The heterogeneity test shows that, in terms of the impact of industrial agglomeration on urban innovation, the southern cities all have a significant promoting effect, while the northern cities only have a significant promoting effect on urban innovation. Digital economy only plays a positive moderating role in the promoting effect of manufacturing agglomeration on urban innovation, and plays a negative moderating role in the influence of producer services agglomeration and collaborative agglomeration on urban innovation.

**Keywords:** industrial agglomeration; system; GMM; urban innovation; digital economy

[责任编辑:左福生]