

创新型城市试点的创新集聚效应分析： 一项准自然实验

张涵¹

(青岛大学 质量与标准化学院, 山东 青岛 266071)

【摘要】 创新型城市试点是建设创新型国家、加强区域创新体系建设的重要途径，也是推动城市创新集聚的积极探索。基于 2003—2018 年地级市面板数据，运用多时点 DID 模型全面检验创新型城市试点的创新集聚效应与作用机制。结果表明，创新型城市试点政策显著提升城市创新集聚水平；试点政策对中、西部地区和大、中型城市创新集聚的促进作用更为显著。机制分析表明，试点政策通过匹配机会、创新公共设施共享及隐性知识溢出，对城市创新集聚产生正向中介效应，通过匹配质量和劳动力市场共享机制产生负向中介效应。

【关键词】 创新型城市试点 创新集聚 多时点 DID 中介效应

【中图分类号】: F299.22 **【文献标识码】**: A **【文章编号】**: 1001-7348(2021)04-0045-08

0 引言

创新型城市是贯彻落实创新驱动发展战略的重要空间载体，是构建创新型国家核心支点的必然选择。创新型城市是指以创新产业、创新人才、创新文化等为核心要素，以技术创新为核心驱动力，创新资源高度集聚的城市发展形态，在完善国家创新体系与城市经济集约型发展中发挥支撑性作用^[1-2]。Rodrigues & Franco^[3]认为，创新型城市就是充满好奇心、想象力、创造力、文化、知识等多元化要素的空间区域。2008 年 7 月，深圳正式成为我国首个创新型试点城市，自此我国开启了探索提升城市创新集聚的实践尝试。

从既有文献看，国外学者重点研究创新型城市的基本组成要素及创新体系构建^[4]，也有少数学者基于创新产业、文化产业和创新网络角度开展研究^[5]，且多以案例形式为主。从研究内容上大致分为两类：一类文献聚焦于创新型城市与创新阶层或创新文化间的联系，主要涉及文化对城市空间再造、破坏性创新和区域贵族化的作用^[6]，以及城市背景下的创新产业和文化创新集群^[7]；另一类文献重点关注城市创新产业集群和创新集群问题，即城市网络为创新和文化产业建立关联提供条件^[8]。近年来，国外学者开始探讨城市技术类与文化类创新产业集群的分类、影响、起源等问题^[9]。进入 21 世纪，国内学者逐渐对创新型城市的内涵、类型、发展模式、建设评估等方面进行深入研究。近年来，国内学者开始探讨创新型城市试点的政策效应，如李政和杨思莹^[10]运用双重差分模型等方法研究发现，创新型城市试点政策可显著提升城市创新水平；王保乾和罗伟峰^[11]运用超效率 DEA-CCR 模型和双重差分法却发现，部分创新型试点城市创新绩效低于非试点城市。

综上，创新型城市试点政策引导与实践始终是相伴共生的，创新型城市试点建设在我国城市经济发展、产业结构优化、创

¹**作者简介**: 张涵(1988-), 男, 山东日照人, 博士, 青岛大学质量与标准化学院讲师、硕士生导师, 研究方向为城市经济与区域创新。

基金项目: 青岛市社会科学规划项目(QDSKL2001411)

新水平提升等方面具有重要作用，但由于变量设定、样本选择、实证方法等原因，并未达成统一性结论，且依据相关理论框架进行定量研究的文献较少，尤其是创新集聚视角下的研究相对稀缺。为此，本文以我国地级市为研究对象，解析创新型城市试点的创新集聚效应与作用机制，并尝试从以下方面进行拓展：①研究内容上，本文深入解析创新型城市试点的创新集聚效应机制，并基于城市层面进行实证检验，以期拓宽创新型城市的研究深度与范畴；②研究方法上，运用普通计量估计难以克服模型存在的内生性问题，且传统 DID 模型仅能观测单一时点的政策实施效果，为此，本文将创新型城市试点政策视为一项准自然实验，运用多时点 DID 方法进行检验，确保研究结论的可靠性；③研究实践上，本文在肯定创新型城市试点政策有效性的同时，发现试点政策的创新集聚效应具有异质性特征，并实证检验试点政策的中介传导机制，试图为政府进一步总结试点经验、扩大试点范围提供依据与参考。

1 机制分析与研究假设

本文借鉴 Duranton & Puga^[12]基于城市集聚经济的研究，围绕 2016 年科技部、国家发展改革委制定的《建设创新型城市工作指引》（以下简称《指引》）十大重点任务，尝试基于匹配、共享、溢出 3 个方面阐释创新型试点政策的创新集聚效应机制。

1.1 匹配机制

Helslege & Strange^[13]最早提出劳动力市场匹配外部性问题，即匹配主体数目增加可以提高匹配期望质量；Berliand 等^[14]研究发现，努力寻求匹配主体数目增加能提高匹配机会概率。按《指引》重点任务要求，创新型城市需以特定创新创业项目为导向，吸引和集聚大量创新企业、人才。当相互关联的企业在空间上聚集时，扩大的本地劳动力市场总是在其周边产生，尤其是在经济较为发达的创新型城市，高质量、劳动密集型的创新生产活动大量集中，就需要大量专业人才，也意味着更大规模的创新产品消费市场和劳动力市场，前者促进创新企业实现规模经济，而后者则为城市提供创新人才。不同技能的创新人才通常会组成临时团队，参与到特定创新项目中。当项目完成后，创新团队会解散分裂，并随着后续创新项目出现以其它形式重组。创新人才通过这种不断调整、相互匹配，建立多种互惠关系，交换有用的知识和信息，提高自身创新能力。同时，也会增加企业与人才不断接触匹配的机会，使劳动力市场的匹配变得更加高效、高质，从而释放出各种创新能量，促进城市创新集聚^[15]。此外，创新型城市试点政策要求试点城市发展与完善劳动力市场信息发布、法律咨询和技能培训等各种配套服务，有效弥补试点城市劳动力市场技能缺口，促进匹配期望质量和创新集聚水平提升。由此，提出如下假设：

H₁:创新型城市试点通过促进匹配机会概率与匹配期望质量进而提升城市创新集聚水平。

1.2 共享机制

Abdel-Rahman & Anas^[16]通过构建理论模型，分析共享部门内和部门间中间投入品的多样性，实现城市集聚经济规模收益递增；Ellison & Fudenberg^[17]指出，劳动力市场共享有效解释了企业空间集聚的行为，粘性工资成为企业和劳动力集聚动力，粘性工资的存在可以降低劳动力失业风险，若出现大规模工人失业，企业也会遭受损失，因此企业同样具有强烈的集聚动力，这种风险共享机制也成为城市集聚经济的重要动力。《指引》要求，创新型城市加强城市内及城市间各类创新资源、创新平台、研发基地资源的开放共享与合作等，促进创新资源优化配置和高效利用。一方面，试点城市通过布局各类创新示范区、高新技术产业开发区，搭建创新服务平台，推动创新主体与创新资源集聚，如制定厂房、土地、税收等衔接配套政策，吸引创新型企业集聚，积极引导和支持创新要素向企业集聚，即实现创新公共设施共享。另一方面，试点城市需根据本地实际情况，出台招才引智政策，实施重大人才工程，不断制定针对创新人才培养、使用和引进的新模式，完善创新型人才流动和服务保障机制，吸引高素质创新创业人才集聚，从而实现劳动力市场共享。此外，优越的工资待遇和创新激励政策也会使企业、人才具有强烈集聚动机，以降低失业、破产等创新创业风险，最终达到风险共享或分担的目的。由此，提出如下假设：

H₂:创新型城市试点通过实现创新公共设施、劳动力市场、风险共享进而提升城市创新集聚水平。

1.3 溢出机制

Duranton & Puga^[18]通过提出知识传播模型发现,拥有较高知识的工人间相互接触、交流,有利于知识获取与扩散。多层次接触与交流是产生新思想、新知识的关键因素,尤其是需要面对面传播的隐性知识^[19]。知识会被潜移默化地通过学习、消化、吸收到创新实践中,经过不断积累后就会形成集聚区的比较竞争优势,即知识溢出的外部性。在创新与知识驱动的现代经济中,城市经济发展越来越依赖于局部知识和思想的产生。早在 19 世纪,经济学家就注意到城市在促进知识交流方面的作用,并强调城市发展能提供更多创新学习与知识扩散的契机。城市空间的知识分布对城市经济生产、市场价格、社会均衡均有潜在影响,城市在创造知识方面也发挥着重要作用^[20],如城市集聚大量人口,为思想碰撞与知识交流提供条件,有助于知识创造、扩散及加速流动^[21]。知识溢出使得知识具有公共物品特性,促进实体化知识(人力资本)不断累积,从而提高自身创新效率。拥有更多知识且善于交流学习群体的城市,易于形成良好的创新学习环境。《指引》重点任务要求,试点城市与国内外知名高校、科研院所积极开展合作交流,推动校、研等不同创新主体间的交流合作和科技成果转移转化,扩展知识溢出渠道,促进隐性知识溢出,为城市创新集聚提供核心要素。同时,《指引》还提出,加强城市现代信息技术和智能化建设,有效缩短知识传播的时空距离,促进知识尤其是显性知识的传播与溢出,为城市创新集聚提供有力支撑。由此,提出如下假设:

H₃:创新型城市试点通过促进显性知识溢出与隐性知识溢出进而提升城市创新集聚水平。

2 研究设计

2.1 模型设计

本文以创新型城市试点作为一次准自然实验,将试点城市作为实验组,非试点城市作为对照组。由于传统回归模型难以解决遗漏变量等导致的内生性问题,而且鉴于我国创新型城市试点是逐步推进的,因此本文构建多时点 DID 模型。

$$Agglo_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Treat_{it} + \sum \lambda_k Control_{it} + \mu_i + \tau_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

式中,Agglo 表示城市创新集聚度;Treat 表示成为创新型试点城市当年及之后年份为 1,属于实验组,其余城市为 0,属于对照组; α_1 表示试点政策对城市创新集聚的作用效果,Control 表示控制变量, μ_i 、 τ_t 分别表示城市个体固定效应和时间固定效应, ϵ_{it} 为随机误差项。

2.2 变量说明

2.2.1 城市创新集聚度

本文采用相对区位基尼系数衡量城市创新集聚程度(Agglo),计算公示为:

$$Agglo = \frac{1}{2n^2x} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j| \quad (2)$$

其中, $x_i = (X_i / \sum_i X_i) / (Y_i / \sum_i Y_i)$, X_i 分别为各城市外观设计、实用新型和发明专利申请数量,Y 为上述 3 类

专利申请总量。相较基尼系数、泰尔指数等传统指标，相对区位基尼系数可以控制各城市总体创新规模，更为合理，其取值位于 $0 \sim (1-1/n)$ 之间，取值越大，表示城市创建集聚程度越高。

2.2.2 创新试点城市政策

2008 年，深圳确定为我国首个创新型试点城市，截至 2018 年 12 月，我国共确定 74 个创新型试点城市。本文将当年进行创新型试点的城市设置为实验组，即 $Treat=1$ ；当年未成为试点城市划为对照组， $Treat=0$ 。

2.2.3 作用机制变量

(1) 匹配机制变量。

匹配机会变量 (Opp_mat)：较好的匹配意味着劳动力就业率更高，对创新型试点城市而言，高端创新人才的就业水平越高，表示匹配度越高，因而选取科研、技术服务和地质勘查业从业人员占比作为匹配机会机制的量化指标。匹配质量变量 (Qua_mat)：根据 Baumgardner^[22] 的研究，采用城市专业化程度衡量城市匹配期望质量，专业化程度越高，代表匹配质量越高。具体表达式为：

$$Qua_mat = (\sum_j E_{ij}/E_i) / (\sum_j E_j/E) \quad (3)$$

式中， E_{ij}/E_i 表示行业 j 在城市 i 的就业比重， E_j/E 表示行业 j 在全国就业中所占的就业比重。

(2) 共享机制变量。

创新公共设施共享变量 ($Infra_share$)：借鉴王鹏和王灿华^[23] 的研究，从信息使用量角度考察创新公共设施机制，采用邮电业务量表征创新公共设施共享，不仅能较为全面地反映创新主体利用公共设施生产、传播、使用信息的强度，而且有利于在时间上实现数据统计口径统一。风险共享变量 ($Risk_sha$)：城市风险水平越高，创新人才要求的工资水平越高，因而采用职工平均工资表征城市风险共享机制，平均工资越高，城市风险越高，风险共享水平也就越低。劳动力市场共享变量 ($Labor_sha$)：由于劳动力市场共享假说的隐含条件是工人可以轻易更换工作，企业同样容易调整雇员，但实际情况是，企业不太可能解雇员工，劳动力流动性相对更高，因而本文采用创新人才流动性表征劳动力市场共享机制。本文借鉴白俊红^[24] 的研究，选取城市间工资差和房价差作为吸引力变量，采用双对数引力模型测算从城市 i 流动到城市 j 的创新人才流量规模，表达式为：

$$Labor_sha_{ij} = \ln Hum_i \times \ln (Wage_i - Wage_j) \times \ln (Hprice_i - Hprice_j) \times D_{ij}^{-2.5} \quad (4)$$

式中，城市 i 的创新人才年度总流量 $Hum_flow_i = \sum_j Hum_flow_{ij}$ ，表示科研、技术服务和地质勘查业就业人员数量； $Wage$ 表示城市职工平均工资； $Hprice$ 表示城市房价水平，本文采用商品住宅平均销售价格衡量； D_{ij} 表示城市间地理距离。

(3) 知识溢出机制变量。

显性知识溢出变量 (Exp_spi)：显性知识也称编码知识，可通过书籍杂志、视听媒体、软件数据等载体传播，本文使用国际互联网用户数占比衡量显性知识溢出。隐性知识溢出变量 (Tac_spi)：隐性知识也称缄默知识，往往以高端人才为载体，通过面对面方式传播，因而选取高等学校在校生人数占比表征隐性知识溢出。

2.2.4 控制变量

本文还控制了其它影响城市创新集聚的因素，主要包括：招商引资强度(FDI),用外商直接投资额占 GDP 比重表示；金融发展水平(Finan),用各城市年末金融机构各项存贷款余额与地方生产总值的比值测度；产业结构水平(Indstr),用第二、三产业产值占地区生产总值比重表示。

2.3 样本选择与数据来源

本文样本删除了数据缺失较为严重的部分城市，最终得到 285 个样本城市，其中创新型试点城市 74 个。为避免极端值影响，本文对样本在 1%区间水平进行双向缩尾处理。本文城市专利申请量数据来源于中国研究数据平台的创新专利研究库 CIRD, 其它变量涉及的数据来源于 EPS 数据平台，均为 2003—2018 年数据。表 1 给出了所有变量取对数后的描述性统计结果。

表 1 各变量描述性统计结果

变量	含义	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
Agglo	创新集聚	4560	0.298	0.119	0.051	0.596
Treat	试点政策	4560	0.095	0.293	0.000	1.000
Opp_mat	匹配机会	4560	0.002	0.003	0.000	0.016
Qua_mat	匹配质量	4557	0.321	0.657	0.089	3.073
Infra_sha	创新公共设施共享	4560	3.304	1.139	0.000	8.372
Risk_sha	风险共享	4556	10.334	0.603	9.060	11.411
Labor_sha	劳动力市场共享	4560	0.416	0.285	0.000	1.468
Exp_spi	显性知识溢出	4560	0.121	0.116	0.002	0.607
Tac_spi	隐性知识溢出	4560	0.015	0.021	0.000	0.107
FDI	招商引资强度	4560	0.019	0.020	0.000	0.100
Finan	金融发展水平	4560	2.112	3.993	0.602	18.702
Indstr	产业结构水平	4560	4.460	0.106	4.128	4.610

3 经验论证

3.1 基准回归

回归结果如表 2 所示。其中，列(1)中仅加入虚拟变量试点政策(Treat),结果显示，Treat 系数显著为正，说明创新型城市试点政策对城市创新集聚产生显著促进作用。列(2)中加入控制变量 FDI、Finan 和 Indus,结果显示，Treat 的回归系数仍在 1%水平上显著为正，说明创新型城市试点能够有效提升城市创新集聚水平。为避免内生选择问题，列(3)、(4)的回归样本中去掉

所有省会城市和直辖市，结果显示，Treat 系数依然显著。从控制变量回归结果看，FDI 和 Indstr 的回归系数均显著为正，说明提高招商引资强度与第三产业比重能为城市带来良好的服务环境和资本积累，有利于提升创新集聚水平；Finan 的回归系数仅在列(4)显著为负，说明金融发展水平会抑制城市创新集聚，可能的原因是，促进城市创新人才、产业、资源等集聚的融资渠道尚不畅通，创新集聚依然面临较强的融资约束。

运用 DID 方法，需满足试点政策实施前实验组与对照组随时间变化的趋势不存在显著差异。如图 1 所示，两组城市创新集聚基本具有相同的变动趋势，说明多时点 DID 方法可用于创新型城市试点政策效果评估。此外，本文还测度了试点政策对城市创新集聚的动态效应，如图 2 所示。结果显示，试点政策提出前各年份及当年的 Treat 系数均不显著，而试点政策提出后各年份的 Treat 系数均显著为正，说明创新型试点对城市创新集聚的政策效应得到初步验证。

表 2 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
Treat	0.025***	0.029***	0.023***	0.027***
	(4.10)	(4.78)	(3.52)	(4.20)
FDI		0.204*		0.318***
		(1.91)		(2.64)
Finan		-0.009		-0.076***
		(-0.96)		(-3.04)
Indstr		0.082*		0.114**
		(1.86)		(2.53)
常数	0.341***	-0.025	0.334***	-0.161
	(243.38)	(-0.13)	(219.19)	(-0.81)
N	4560	4560	4064	4064
R ²	0.49	0.49	0.49	0.49

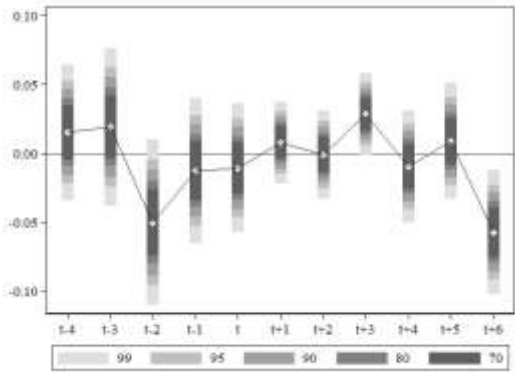


图 1 平稳趋势检验结果

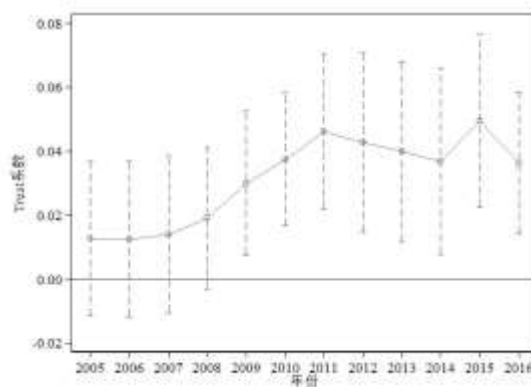


图 2 创新型试点政策动态效应检验结果

3.2 稳健性检验

为保证基准回归结果的稳健性和可靠性，本文分别采取更换变量、安慰剂检验、PSM-DID 检验进行稳健性分析。

(1) 更换集聚度变量。

借鉴葛慧磊等^[25]的做法，采用 CV 变异指数，即将专利申请量的标准差/平均数作为城市创新集聚的代理变量，其值越大，表示创新集聚水平越高。如表 3 所示，列(1)中，Treat 系数在 1%置信水平上显著，表示试点政策对城市创新集聚具有显著提升作用。

(2) 安慰剂检验。

由于城市创新集聚增进也可能是由于我国创新环境随时间推移变好引起的，并非试点政策作用的结果。为此，本文对基准回归结论进行安慰剂检验，结果如表 3 中列(2)所示。保留试点政策提出前 2003—2007 年的样本，并假设 2005 年存在一个虚拟外生冲击，对虚拟外生冲击后城市创新集聚是否发生变化重新进行检验。结果显示，虚拟外生冲击对城市创新集聚的结果并不显著，佐证了本文基准回归的稳健性。

(3) PSM-DID 检验。

国家有目的地选择一批创新研发条件好、经济发展水平高的城市进行试点，在体制机制和创新政策等方面先行先试。为避免政策本身可能存在的非随机选择导致内生性误差并提高实验组与对照组的可比性，本文借助倾向得分匹配—双重差分(PSM-DID)方法进行稳健性检验。为确保实验组与对照组在政策效果评估前不存在显著差异，本文以 FDI、Finan 和 Indstr 作为匹配变量，表 3 中列(3)的 Treat 系数依旧显著为正，与前文基准回归结果保持一致。

3.3 异质性检验

资源禀赋、交通区位、对外开放、市场成熟等城市条件差异，可能会导致试点政策对创新集聚作用力度存在差别。为此，本文分别从城市区位和城市规模两个维度分析创新型城市试点政策的异质性集聚效应，结果如表 4 所示。

表 3 稳健性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)
Treat	0.021***	0.011	0.019***
	(3.95)	(1.02)	(3.35)
常数	1.169***	0.177	0.403
	(230.09)	(0.35)	(1.03)
N	4560	1159	2529
R ²	0.49	0.54	0.44

(1) 城市区位异质性。

为了验证城市区位异质性,本文构建虚拟变量区位特征(Reg),结果如表 4 中列(1)~(4)所示。其中,东部城市:Reg=0;中部城市:Reg=1;西部城市:Reg=2;东北城市:Reg=3。结果显示,除东北地区外,其它地区的 Treat 系数均显著为正,且中、西部地区高于东部地区,说明试点政策对中、西部城市创新集聚的提升作用更为显著。可能是因为中、西部地区创新发展水平仍处于早期或追赶阶段,国家制定西部大开发、中部崛起等战略,充分挖掘上述地区城市创新潜能,因此试点政策对中、西部地区城市具有更大的集聚边际作用,带动城市创新要素集聚水平提升幅度更大;而东部城市之间对创新资源的争夺较为激烈,为了吸引创新要素、资源向本地集聚,往往采取地方保护、“搭便车”等恶性竞争措施,从而产生一定内耗或挤出,掣肘试点政策的正向刺激作用。此外,囿于基础设施投入相对薄弱、经济发展相对落后、市场意识相对保守等原因,东北地区城市对创新要素的吸引力相对不足。

(2) 城市规模异质性。

首先本文设置虚拟变量城市规模(Sca),按照城市人口规模划分,即人口规模超过 800 万为特大城市(Sca=0)、人口规模在 500 万~800 万为大型城市(Sca=1)、人口规模在 100 万~500 万为中型城市(Sca=2)、人口规模低于 100 万为小型城市(Sca=3),结果如表 4 中列(5)~(8)所示。结果显示,大型城市和中型城市样本中,Treat 系数在 1%水平上显著为正,表明试点政策对这两类城市创新集聚的提升作用较为显著。李政和杨思莹^[13]发现,创新型城市试点政策对直辖市、省会城市和副省级城市创新水平的提升作用弱于一般城市;胡兆廉等^[26]实证发现,创新型城市试点政策对规模小、等级低和西部地区的城市产业结构转型作用效果更好。可能的原因是,相对于小型城市,大城市具有较好的创新环境和完善的创新设施,客户、供应商、知识信息等搜索成本更低,创新主体从中获益更多,因此在试点政策引导下,中、大型城市更能快速实现创新集聚。同时,特大城市创新资源过度集聚,可能导致集聚规模效应被拥挤效应替代。

3.4 中介机制检验

正如上文理论机制部分可知,创新型城市试点政策的创新集聚效应机制包括匹配机制、共享机制和溢出机制。为此,本文借鉴 Zhao 等^[27]的方法,构建中介效应模型,基本表达式为:

$$Med_{it} = \beta_0 + \beta_1 Treat_{it} + \sum \lambda_{it} Control_{it} + \mu_i + \tau_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$Agglo_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Treat_{it} + \gamma_2 Med_{it} + \sum \lambda_{it} Control_{it} + \mu_i + \tau_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

式中，Med 表示中介变量，其它变量定义同式(1)。根据中介效应检验程序，依次对方程(5)、(6)进行回归。

3.4.1 匹配机制

列(1)、(2)分别报告了匹配机会(Opp_mat)和匹配质量(Qua_mat)两种匹配机制的中介效应检验结果。可以看出，Opp_mat 作为因变量的回归结果，其 Treat 系数显著为正，Agglo 作为因变量的回归结果中，其 Treat 系数均显著为正，表明匹配机会具有显著中介效应(0.002=0.001×2.498)，约占总效应的 7.96%，说明试点政策实施后，城市为创新企业、人才提供更多供需信息，增加匹配机会，进而提升城市创新集聚。在匹配质量方面，虽然匹配质量提升有助于城市创新集聚，但由于试点政策实施抑制了匹配质量水平，因而最终产生显著负向中介效应，约占总效应的 9.66%。可能的原因是，试点政策的颁布导致创新人才薪资期望水平严重偏离实际，加上专业认知的局限性，很多创新人才难以客观估计与适应实际工作需求，从而不能满足企业期望；也有可能是，创新企业借试点政策为就业者提供一些虚高前景预期或脱离实际的过高业绩，导致就业者误判甚至被欺骗，最终造成匹配双方预期期望差距较大，降低了匹配质量。因此，以上结论部分验证了 H₁。

3.4.2 共享机制

列(1)~(3)报告了创新公共设施共享(Infra_sha)、劳动力市场共享(Labo_sha)和风险共享(Risk_sha)3 种共享机制的中介效应检验结果。列(1)结果显示，试点政策对创新公共设施共享具有显著促进作用，加入 Infra_sha 变量后，试点政策显著提升了创新集聚水平，符合 H₂ 预期，最终 Infra_sha 的中介效应显著为正。列(2)结果显示，试点政策显著促进劳动力市场共享，但最终对城市创新集聚产生负向中介效应，占总效应的 0.05%。可能的原因是，在试点政策推动下，许多城市纷纷出台招才引智政策，展开“抢人大战”，高端创新人才被吸引到少数沿海城市，大多数城市流失了相对有限的创新人才，造成劳动力市场创新人才供给相对不足，总体上不利于城市创新集聚水平提升。列(3)结果显示，试点政策实施有利于降低风险，但城市创新集聚最终对风险共享机制不敏感，从基准回归模型结果可知，Finan 系数显著为负。可能的原因是，企业缺乏能降低创新风险的保障性融资渠道和融资平台，而技术创新的基本属性为高风险、高收益，因此企业容易因创新失败而破产，导致创新激励不足；也有可能是，部分城市知识产权、专利成果保护意识薄弱，创新成果得不到有效保护，中小企业创新、新兴产业培育成果面临被无偿模仿和抄袭的风险，打击了创新主体集聚动力。因此，风险共享机制未能有效激励创新集聚，与 H₂ 预期不符。

3.4.3 溢出机制

报告了溢出机制的中介效应检验结果。可以看出，试点政策实施虽然有利于显性知识溢出(Exp_spi)，但显性知识溢出最终未能促进城市创新集聚；隐性知识溢出(Tac_spi)的中介效应通过检验，其正向中介效应占总效应的 31.77%，也是所有机制变量中表现最为突出的。可能的原因是，试点城市的企业、政府、大学等主体通过合资企业、战略联盟、合作生产等方式快速建立并融入创新网络，既加强同一区域内不同创新主体间的知识关联，也促进不同区域创新主体间的知识互动。研发人员、技术工人、企业家都是隐性知识溢出的重要载体，通过创新网络强化新旧知识的结合，有助于创新成果扩散，从而实现更大空间范围内的知识溢出，最终促进创新集聚。此外，城市创新集聚往往取决于企业家区位，而非创新资源区位。因此，创新型试点城市会给企业家明确的创业信号与稳定预期，企业家选择在某个城市创业，产生本地化效应，在与不同群体的交流合作过程中，可

以吸引创新投资和资源，产生隐性知识溢出效应，促进本地创新集聚。上述结论部分验证了 H_0 。

4 结论与启示

4.1 研究结论

本文基于地级市面板数据，采用多时点 DID 方法，检验创新型城市试点的创新集聚效应与作用机制。结果表明：①试点政策有效促进创新型试点城市创新集聚水平提升，且这种促进效应对中、西部地区和大、中型城市更突出；②试点政策可以通过提升匹配机会、劳动力市场共享、创新公共设施共享和隐性知识溢出，对城市创新集聚产生正向中介效应，其中隐性知识溢出机制作用最为突出，通过匹配质量和劳动力市场共享机制会产生负向中介效应，而显性知识溢出与风险共享机制均不敏感。本文主要政策启示如下：

首先，试点政策能够通过隐性知识溢出机制有效促进城市创新集聚。因此，在加快形成中央向地方战略引领与制度激励的同时，各城市也应充分利用试点政策带来的发展契机，加强与中央的知识联动，深化创新主体间的交流与合作，充分发挥知识溢出的正向中介作用。此外，还应努力营造“万众创新”“人人创新”的新势态，提升创新劳动力市场中的匹配机会，建立服务信息发布平台，减少供需间的信息不对称，提高就业匹配质量，为城市创新集聚提供持续动力。

其次，由于试点政策对创新集聚的政策效果存在异质性特征，因此创新型城市建设过程应突出城市定位，因地制宜、一城一策，根据不同城市区位优势、总体规模等，明确不同类型城市发展方向和重点任务，有序扩大中西部、规模较大城市的试点范围。同时，对试点效果进行跟踪评价，设立试点监测与退出机制。

再次，劳动力市场共享机制显著阻碍了城市创新集聚，可能是由于资源配置、户籍制度、创新人才供需失衡等原因造成的，加上各城市间均展开激烈的人才争夺，出现“搭便车”等恶性竞争问题。因此，必须加强规划引导和统筹布局，促进城市内及城市间创新资源开放共享，提供劳动力培训、技术咨询等必要的配套服务，有效弱化负向外部性，强调发展的整体性与协同性，激励劳动力、资本等创新要素多向流动，扭转劳动力市场共享机制的中介阻滞作用。

最后，由于风险共享机制和显性知识溢出机制均未能对城市创新集聚产生有效中介作用。因此，各试点城市应建立运行高效、风险可控的融资平台，拓宽多元化融资渠道，切实有效降低创新主体的创新创业风险。先行探索制定知识产权保护政策体系，即利用知识的部分排他性，使私人研发部门能够获得利润，从而营造公平竞争的创新集聚环境。

4.2 研究展望

一方面，本研究在城市层面应用 DID 方法进行实证分析，但城市创新集聚活动存在一定空间相关性，可能会导致模型回归中过度拒绝、估计量无效等问题。因此，在后续研究中，须将空间因素纳入 DID 模型构建中进行回归检验。另一方面，试点政策的创新集聚效应机制包括但不限于本文中的匹配、共享和溢出机制，可能还具有协同效应、网络效应等，因此还需进一步深入探讨与甄别。

参考文献：

- [1]杨冬梅, 赵黎明, 闫凌州. 创新型城市: 概念模型与发展模式[J]. 科学学与科学技术管理, 2006, 27(8): 97-101.
- [2]胡钰. 创新型城市建设的内涵、经验和途径[J]. 中国软科学, 2007, 22(4): 32-38, 56.

-
- [3]RODRIGUES M,FRANCO M.Networks and performance of creative cities:a bibliometric analysis[J].City,Culture and Society, 2020, 20:100326.
- [4]PRATT A C.Creative cities:the cultural industries and the creative class[J].Geografiska Annaler:Series B, Human Geography, 2008, 90(2):107-117.
- [5]CARL G. Art spaces in community and economic development:connections to neighborhoods, artists, and the cultural economy[J]. Journal of Planning Education and Research, 2011, 31(1):74-85.
- [6]RAHBARIANYAZD R, DORATLI N. Assessing the contribution of cultural agglomeration in urban regeneration through developing cultural strategies[J]. European Planning Studies, 2017, 25(10):1714-1733.
- [7]MOMMAAS H. Cultural clusters and the post-industrial city:towards the remapping of urban cultural policy[J]. Urban Studies, 2004, 41(3):507-532.
- [8]BATHELT H, MALMBERG A, MASKELL P. Clusters and knowledge:local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation[J]. Progress in Human Geography, 2004, 28(1):31-56.
- [9]KOMOROWSKI M. A novel typology of media clusters[J]. European Planning Studies, 2017, 25(8):1334-1356.
- [10]李政, 杨思莹. 创新型城市试点提升城市创新水平了吗[J]. 经济学动态, 2019, 60(8):70-85.
- [11]王保乾, 罗伟峰. 国家创新型城市创新绩效评估: 以长三角地区为例[J]. 城市问题, 2018, 37(1):34-40.
- [12]DURANTON G, PUGA D. Micro-foundations of urban agglomeration economies[M]//Handbook of Regional and Urban Economics. Elsevier, 2004, 4:2063-2117.
- [13]HELSLEY R W, STRANGE W C. Matching and agglomeration economies in a system of cities[J]. Regional Science and Urban Economics, 1990, 20(2):189-212.
- [14]BERLIANT M, REED R R, WANG P. Knowledge exchange, matching, and agglomeration[J]. Journal of Urban Economics, 2006, 60(1):69-95.
- [15]沈沁, 游士兵. 集聚效应、内生增长与创新型城市建设[J]. 江汉论坛, 2017, 60(4):23-28.
- [16]ABDEL-RAHMAN H M, ANAS A. Theories of systems of cities[M]//Handbook of Regional and Urban Economics. Amsterdam. Elsevier, 2004:2293-2339.
- [17]ELLISON G, FUDENBERG D. Knife-edge or plateau:when do market models tip[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2003, 118(4):1249-1278.
- [18]DURANTON G, PUGA D. Nursery cities:urban diversity, process innovation, and the life cycle of products[J]. American Economic Review, 2001, 91(5):1454-1477.

-
- [19]LUNDVALL B Å, JOHNSON B. The learning economy[J]. Journal of Industry Studies, 1994, 1(2):23-42.
- [20]DAVIS D R, DINGEL J I. A spatial knowledge economy[J]. American Economic Review, 2019, 109(1):153-170.
- [21]GLAESER E L, GOTTLIEB J D. The wealth of cities: agglomeration economies and spatial equilibrium in the United States[J]. Journal of Economic Literature, 2009, 47(4):983-1028.
- [22]BAUMGARDNER J R. Physicians' services and the division of labor across local markets[J]. Journal of Political Economy, 1988, 96(5):948-982.
- [23]王鹏, 王灿华. 创新生产技术效率、技术基础设施对区域创新的影响研究: 基于省域面板数据的门槛回归分析[J]. 研究与发展管理, 2014, 26(5):34-42, 119.
- [24]白俊红, 王钺, 蒋伏心, 等. 研发要素流动、空间知识溢出与经济增长[J]. 经济研究, 2017, 52(7):109-123.
- [25]葛慧磊, 詹爱岚, 寇冬雪. 卫星导航产业技术创新态势及发展对策研究: 基于专利情报多维测量[J]. 情报理论与实践, 2020, 43(3):65-70.
- [26]胡兆廉, 石大千, 司增绰. 创新型城市能否成为产业结构转型的“点睛之笔”: 来自国家创新型城市试点建设的证据[J]. 山西财经大学学报, 2020, 42(11):70-84.
- [27]ZHAO X S, LYNCH J G, CHEN Q M. Reconsidering baron and Kenny: myths and truths about mediation analysis[J]. Journal of Consumer Research, 2010, 37(2):197-206.