

# 多样化、创新能力与城市经济韧性<sup>\*</sup>

徐圆 邓胡艳

**摘要:**在向高质量发展稳步迈进的过程中,面对内外部环境的复杂变化,增强经济韧性显得愈发重要。本文基于演化经济地理学的相关理论框架,探讨产业结构多样化(相关多样化和无关多样化)对经济韧性的直接作用,以及其通过驱动创新来影响经济韧性的间接作用。研究发现:2008年全球金融危机后,我国各个城市的经济韧性表现差异明显,产业结构越是多样化的城市经济韧性则越强;多样化对经济韧性的作用不仅表现为分散风险、抵御冲击的“自动稳定器”功能,更重要的是能够促进技术创新,帮助城市在恢复期做出适应性的结构调整;无关多样化水平越高的城市受到金融危机的冲击相对越小,而相关多样化水平越高的城市则因其创新能力较强,在恢复调整期表现出了更高的韧性;相关多样化主要通过一般性创新作用于经济韧性,而无关多样化则主要通过新经济创新作用于经济韧性。

**关键词:**经济韧性 多样化 创新能力

## 一、引言

经济危机是现代经济运行过程中的多发现象。1970—2011年间,全世界范围内共爆发了147次系统性金融危机和211次货币危机,其中有13次演变为区域性,甚至全球性的经济危机(Laeven & Valencia, 2013)。2020年初暴发的新冠肺炎疫情,就是由公共卫生危机演变的一场全球性外部冲击,进而引发了全球经济的深度衰退。面对难以规避的外部冲击,各国政府都希望拥有抵御和适应危机的能力,从而能在危机后尽快重回正常增长轨道,避免深陷困境。这恰好与“韧性”一词具有相通的含义,即遭受外部冲击后维持自身稳定并恢复原有状态的能力。因此,近年来“经济韧性”(economic resilience)开始频繁见诸政府文件、领导人讲话,并在2008年全球金融危机后引起学者们的极大兴趣(Cainelli et al, 2019)。

2008年全球金融危机爆发后,世界贸易投资持续疲软、国际地缘政治风险不断上升,中国也进入了经济转型升级、新旧动能转换的关键时期。面对内外部环境风险明显增多的复杂局面,宏观层面上的经济韧性备受关注,我国领导人便曾多次运用“韧性”一词来概括当前国内经济运行的主要特征<sup>①</sup>。经济韧性为我国应对内外部环境变化的挑战、摆脱传统粗放发展模式的羁绊提供了较大的腾挪空间,增强经济韧性已成为实现高质量发展的重要着力点。为此,研究探讨经济韧性的来源,探索强化经济韧性的途径,不仅能为制定长期发展战略提供理论指导,还能在遭遇严重冲击后(如新冠肺炎疫情),为以增强韧性为目标制定中长期经济复苏计划提供新的政策视角。

<sup>\*</sup> 徐圆、邓胡艳,南京财经大学江苏产业发展研究院,邮政编码:210046,电子邮箱:monicxuyuan@163.com, denghy1051@163.com。本文受国家自然科学基金项目“环境友好型技术进步的实现路径”(71503120)、教育部人文社会科学项目“高质量发展下经济韧性的测度与驱动因素识别研究”(20YJA790077)资助。感谢匿名审稿人的修改建议,文责自负。

<sup>①</sup> 国家主席习近平在“博鳌亚洲论坛2015年年会”开幕式的主旨演讲中指出,中国经济发展进入新常态,中国经济体量大、韧性好、潜力足、回旋空间大、政策工具多。国务院总理李克强在2014年夏季达沃斯论坛开幕式上发表特别致辞时指出,中国经济有巨大潜力和内在韧性。

经济韧性的非线性多重演化轨迹与地理差异引起了学者们的极大兴趣,随着相关实证文献的不断积累,影响经济韧性的主要因素逐渐被揭示。Martin et al(2015)从四个方面进行了总结:一是与产业结构相关的因素,如产业多样性、专业化、模块化以及相关性;二是与知识基础、劳动力技能、金融结构、贸易开放等相关的外部性因素;三是包括企业文化和、基础设施、政策体制在内的基本要素;四是预知、商业信心、感知等心理因素。除此之外,经济韧性还受到一些外在条件的影响,如区域性经济合作的制度安排等。其中,产业结构多样化被视为是最重要的因素(Brown & Greenbaum,2017; Rocchetta & Mina,2019)。一方面,多样化具有自动稳定器特征,可以减轻特定部门遭受冲击的风险,从而钝化危机对经济的短期影响,帮助区域实现快速的自我修复(徐圆、张林玲,2019)。另一方面,依据 Jacobs 外部性理论,多样化所缔结的“经济关联”和“知识关联”是促进部门间技术溢出的重要原因,而由技术溢出所引发的创新活动对区域经济增长路径的更新和资源重组都至关重要(Wolfe & Bramwell,2008)。因此,更具创新性的经济体在面对外部冲击时,不仅更能够经受住波动的负面影响,还能更快地做出适应性调整,表现出更强的经济韧性(Bristow & Healy,2018)。

然而,长期以来 Jacobs 外部性备受质疑,理论和实证研究都表明并不是所有的多样化皆能对知识溢出和创新活动产生积极影响。Frenken et al(2007)将多样化解为相关多样化和无关多样化,认为只有相关多样化才会增强知识溢出并对区域经济增长和就业起到促进作用。相反,由于行业间存在较大的知识差异和认知距离,无关多样化不会如相关多样化一样推动技术溢出,因此,无关多样化对经济韧性的作用很可能只局限于避免特定行业的冲击(Kemeny & Storper,2015)。然而,Castaldi et al(2015)却发现无关多样化同样可以激发创新,并且是更具应用价值的颠覆性创新,这是因为无关多样化有助于新知识、新技术在不同行业间交叉融合。那么,相较于相关多样化带来的渐进式创新,如果颠覆式创新对区域发展具有更强的推动作用,那么一个令人好奇的问题就是无关多样化是否也能如相关多样化一样通过激发创新而影响区域经济韧性。

鉴于此,本文主要基于演化经济地理学中关于经济韧性的理论框架,探讨产业结构多样化(无关多样化和相关多样化)对城市经济韧性的具体效应以及如何通过创新形成作用机制。在已有文献中,徐圆、张林玲(2019)首次利用空间计量模型对中国城市经济韧性进行测度,并从理论和实证上揭示了产业结构多样化是影响经济韧性的重要因素。本文在此基础上,进一步探讨产业结构多样化如何通过作用于创新活动而影响经济韧性,并突出相关多样化和无关多样化的重要区别。本文的边际贡献主要体现在三个方面:一是在研究视角上,以产业多样化切入点阐释经济韧性的来源,且并没有简单停留在分析产业多样化对于分散冲击风险的作用,而是深入到产业多样化对区域创新能力的影响,进而探讨其对经济韧性的间接作用机制。本文还将多样化解成无关多样化和相关多样化,探讨多样化(无关多样化、相关多样化)、创新与经济韧性三者之间的关系,这既能识别出多样化的短期作用(增长和脆弱性),还能在中长期视角下(增长和稳定性)认识到多样化更深层次的意义,进而为“多样化与专业化之辩”提供新的解释。二是在研究内容上,在 Castaldi et al(2015)得出的无关多样化能够促进颠覆式创新这一研究结论的启发下,本文将创新析分为一般性创新和新经济创新,进一步区分无关多样化和相关多样化在创新机制上影响经济韧性的差异性。三是在研究意义上,本文的研究有助于理解经济韧性的影响因素,为新常态背景下寻找增长与稳定的平衡点提供重要的政策启示。进一步地,此次新冠肺炎疫情后,从增强经济韧性的角度出发,可以为制定中长期经济复苏计划以及重塑一个更包容、更可持续发展路径提供新的思路。

## 二、理论框架与研究假说

### (一)多样化对经济韧性的影响

“韧性”一词原意指系统恢复至干扰发生前状态的速度,物理学、生态学和社会学领域对其的研究相对丰富,延伸出了工程韧性、生态韧性、适应性韧性等概念。最初,主流经济学并没有与“韧性”相关的理论,直到 Reggiani et al(2002)将其引入到空间经济学的研究范畴,并参考生态韧性理论的

多重均衡思想,以此解释现实经济中各种集聚现象的内在机理。由此,经济韧性的研究开始逐步展开。20世纪90年代后,随着经济地理学开始“演化”转向,运用演化经济地理学的理论和概念来认识经济韧性问题,成为区域研究的一个新方向。因此,目前有关经济韧性的理论基础主要集中在演化经济地理学领域,该理论代表性学者 Davies(2011)将经济韧性分解为三个维度:一是抵御外部冲击的能力;二是积极应对冲击的能力;三是开创新发展道路的长期适应性能力。在此基础上,Martin et al(2015)定义经济韧性为区域在竞争性市场中抵御冲击、恢复增长及重组路径的能力,并称为适应性韧性(adaptive resilience)。可见,经济韧性是一个涉及多个阶段的调整能力,包括:对冲击的抵抗力、脆弱性或敏感性;从衰退中恢复的速度;受冲击后进行适应性调整的程度。经济韧性不单纯指短期内对冲击的抵御和恢复,更强调危机后通过重新配置生产要素所形成的动态变化,即响应内外环境并顺从发展趋势,有效破除系统中长期固化所形成的锁定状态,从而调整长期均衡发展路径。本文亦采用该概念,认为在具备适应性韧性的环境中,尽管外部冲击可能带来负面影响,但也可以将其视为经济体系以更有效的方式重新分配资源,调整产业结构并确定新增长路径的机会。

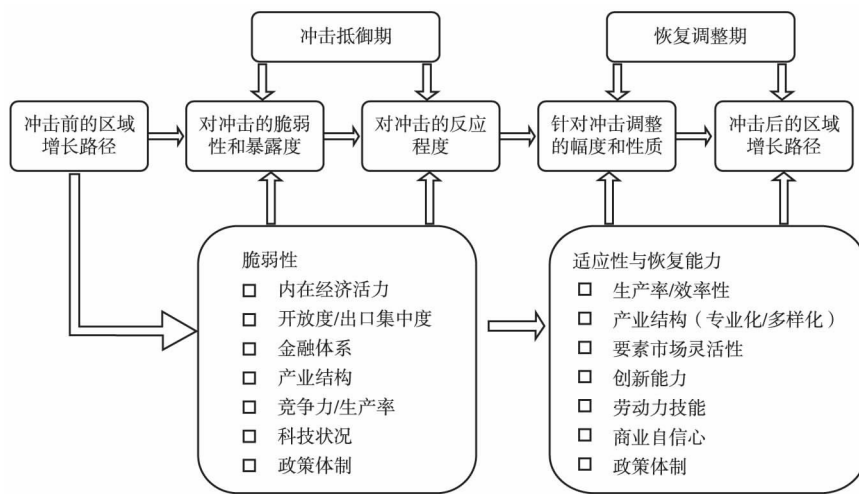


图1 区域面对冲击的韧性过程:一种适应性的动态调整

多样化对经济韧性的作用表现为:首先在经济韧性的第一维度(冲击抵御期),多样化有助于分散风险。不同类型的产业具有不同的需求弹性、不同的出口导向、不同的劳动和资本密集度以及不同的外部竞争风险。产业结构过于单一的地区,或者过分依赖由本地供应链串联起来一组相关行业的地区,受到外部冲击的影响会严重得多。而一个以多样化为特征的地区将更有能力吸收冲击,这是因为多样化集聚具有自动稳定器特征,能够在剧烈的外部冲击下,钝化经济波动和降低不确定性,防止产业单一所造成的消极“锁定”,并在投资组合效应的作用下降低面对冲击时的脆弱性(Kemeny & Storper, 2015; Cainelli et al, 2019),这与生态学中关于韧性的理论十分类似,即强调物种的多样性和异质性在稳定地区生态环境过程中至关重要的地位。同时,更广泛多样化的投资组合可以保护当地劳动力市场免受剧烈冲击的影响,例如,被裁员的工人可能会被受冲击影响相对小的部门吸收(Frenken et al, 2017)。同时,大量的实证研究也证实,在冲击抵御期间,产业结构或技术结构更多样化的地区的表现比专业化地区更稳定(Bishop, 2019)。例如, Martin et al(2016)通过检视英国主要地区如何回应过去40年来的四大经济萧条(1974—1976年、1979—1983年、1990—1993年与2008—2010年),利用抵抗冲击和恢复能力来揭示产业结构对区域经济韧性的影响,发现虽然产业结构对特定区域应对经济冲击时有一定影响,但其影响在地理上或时间上却不一致,而且随时间的推移呈现出不断下降的趋势。Brown & Greenbaum(2017)利用美国俄亥俄州各县就业数据的变化,研究产业多样性和经济韧性之间的关系,认为产业多样化的县在面对1977年以来的历次经济危机时,表现出了更好的恢复能力和韧性。

基于此,本文提出如下研究假说:

假说 1:多样化的产业结构对城市经济韧性有正面作用。

Frenken et al(2007)认为有必要将多样化分解成无关多样化和相关多样化。相关多样化是指经济与技术有较强的联系或者类型差别极小的产业在空间格局中形成的集聚。无关多样化则是指产业之间的经济与技术有较弱的联系或者类型差别极大的产业在空间格局中形成的集聚。多样化产业结构的投资组合效应更多地来自无关多样化,而非相关多样化。无关多样化程度越高的地区,在抵御外部冲击时,特定行业所受到的负面影响越不容易在产业间扩散,同时进入恢复期后,跨部门资源重新配置的可能性也越高(Kemeny & Storper,2015)。基于此,本文对假说 1 做如下延伸:

假说 1.1:与相关多样化相比,无关多样化在冲击抵御期对经济韧性的作用影响更显著。

(二)多样化通过对创新活动的刺激而间接影响经济韧性

在经济韧性的二、三维度(恢复调整期),多样化可以帮助区域经济对危机做出积极反应,通过刺激创新来更快地实现适应性结构调整,进而跃入新的发展阶段,并获得更可持续的经济韧性。危机后,区域为适应内外部环境的变化,需要以新产业为支撑对发展路径进行更新,而多样化将通过促进知识溢出和创新发生来推动这一进程。Jacobs 外部性理论解释了多样化何以能够促进创新。具体地,其将知识视为一组相互关联但性质不同的思想之间的重新组合,由此,知识溢出来自行业间,是多样化而非专业化促进了创新,尤其是突破性创新常常发生在不同产业之间的交叉融合过程中(Bishop,2012;Duschl,2016)。具有多样化特征的城市能够将来自不同产业的知识集中起来形成“技术池”,进而促进不同产业对知识的吸收、分享、借鉴与创新。同时,在具有多样化特征的城市中,不同类型的创新行为人能够通过近距离交流和接触提高不确定知识产生的可能性,使信息和知识的传播成本大大降低并引发更多创新可能(万道侠等,2019)。多样化集聚可以为新生企业提供更多的技术选择机会,有利于中小企业孵化、衍生和成长。在进入冲击恢复期后,随着旧产业的瓦解,具有多样化特征的城市更易于激发企业家创新,催发新企业的诞生(张萃,2018)。此外,从微观层面来看,多样化为消费者提供了拥有差异化产品和服务的机会,但也要求企业家不断创新以满足多样化的消费需求(Bishop,2012)。消费者之间有关产品的互动与交流,有利于发掘自身产品或其他产品的不完美之处,实现产品质量的进一步提升,从而逐步优化产业间的创新环境。对企业而言,多样化提供了借鉴经验的机会,能够在汲取其他企业优势的基础上形成自己的技术和品牌竞争力,并以此增加企业的创新活力。

依照适应性韧性的内涵,韧性不仅意味着恢复稳定的平衡状态,还包括通过适应外在的冲击变化,走上一条新的发展路径。而创新对城市经济韧性的意义在于能够在危机后的恢复和更新阶段促进地区产业结构的适应性调整(Boschma,2015)。Martin et al(2015)在经济韧性的阶段循环模型中发现,冲击会导致创造性破坏和资源释放,创新能力越强的地区会更快地出现新的生产活动,并形成新的比较优势,进而开启新的增长路径。因此,创新作为关键性的适应因素,使得地区有潜力在经济环境发生变化时利用现有的知识去寻找新的机会,从而响应结构调整的方向成为危机后经济增长的重要发动机,并最终引领地区进入新一轮的增长路径。基于此,本文提出如下研究假说:

假说 2:多样化的产业结构将通过促进创新对城市经济韧性间接起到正向作用。

(三)无关多样化与相关多样化对创新活动的作用差异

知识的交流和传播受到距离的影响,过大的认知距离会导致失去共同的技术基础。经济主体之间的认知邻近过小或过大都会导致难以有效沟通和互动学习。只有当两个作用主体的认知邻近,知识溢出才能顺利发生。因此,Jacobs 外部性要求多样化的产业之间在产品、技术、投入—产出、劳动力和应用等方面具有关联性。相关多样化来自联系密切或类型相近的产业,它们之间的知识交流距离较近,能够方便快捷地促进主体之间的沟通交流,从而大大降低信息和知识传播的成本,推动产业资源共享和激发新思想、新知识,进而产生溢出效应(Boschma,2015)。总体来说,相关多样化可以通过知识的溢出效应和交流的外部效应促使创新主体吸收、分享和借鉴新技术,激发创新思维,对创

新产生正向影响。因此,相关多样化地区的企业之间可以共享互补的知识和技能,在知识重组过程中具有比较优势(Boschma & Iammarino,2009;Nystrom,2018)。同时,多样化集聚不仅能增强经济的外部性,更能推动区域产业结构加速演化,这是因为多样化所形成的关联性是引致新产业进入、旧产业衰退的重要因素,这体现出产业结构演化的“路径依赖”。

多样化关联所驱动的创新具有很强的技术粘性,通常是在原有基础上的改进,属于渐进式一般性创新。而无关多样化由于缺乏这种技术关联,在某种程度上能够为产业发展带来新鲜“血液”。同时,拥有不同专业背景的技术人才可以极大地改革产业内部的经营和发展方式,从而实现颠覆性创新(Castaldi et al,2015)。因此,颠覆式创新更多的是来源于产业间的跨界联合产生的新想法,这种想法反过来会驱动不同产业之间融合发展,甚至重构产业链、价值链关联,催生新经济。新产业的发展是对区域生产能力的一种改造,如果改造得越是彻底,就越需要无关多样化。相关多样化可能会限制严重冲击后的资源跨部门重组,而无关多样化则通过增加部门间的结构性变化来弥补这种负面影响。当需要重新创造新的发展路径以适应冲击后环境的变化时,颠覆式创新在应对危机时可能更为重要,而相关多样化所产生的渐进式创新更适合在稳定时期作为延续原有发展路径的策略以增强区域竞争优势(Bishop,2019)。Duschl(2016)发现在全球金融危机爆发后的2008—2010年期间,产业结构中的无关多样化增加了德国城市旧发展道路衰落和新技术轨迹出现的可能性。基于此,本文对假说2做如下延伸:

假说2.1:相关多样化主要通过一般性创新作用于经济韧性,而无关多样化则会通过新经济创新作用于经济韧性。

### 三、研究设计

#### (一)模型设定

多样化的产业结构对城市经济韧性的意义不仅体现在面对外部冲击时能够在短时期内分散风险,还因为多样化对区域技术创新和新经济创新的推动,从而使城市在危机后做出资源重组、结构转型的适应性调整。为验证多样化(无关多样化和相关多样化)是否影响城市经济韧性,本文构建如下基准模型:

$$RRC_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 DIV_{i,t-1} + \theta \sum X_{i,t-1} + \tau_i + \nu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

式(1)中,下标*i,t*分别代表城市和时间。被解释变量*RRC*为城市经济韧性。遭受外部冲击后,能否抵御风险并尽快恢复,在很大程度上取决于既往的经济状况,因此,参考Rocchetta & Mina(2019)的做法,实证模型中解释变量和控制变量均取滞后一期值。此外,解释变量滞后一期也有助于缓解内生性问题。*DIV*代表城市整体的产业多样化水平,考虑其与产业相关多样化(*RV*)和产业无关多样化(*UV*)的高度相关性,在实证过程中我们将依次代入*DIV*、*RV*和*UV*作为核心解释变量进行回归。 $\tau_i$ 和 $\nu_t$ 分别代表地区和时间固定效应, $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项。

$\sum X$ 为可能影响经济韧性的一系列控制变量,我们逐一介绍如下:开放度(*Open*),本文以进出口总额占GDP的比重来衡量。外部冲击很大可能是来自国际市场的传导,因此相较于封闭的经济体,越是开放的经济体越容易遭受冲击的负面影响,但在进入适应调整期后,经济的恢复和重塑与地区开放度的关系会变得更加复杂(Martin et al,2015)。人力资本水平(*Humcap*),本文以每千人在校大学生数量来衡量。高素质的人力资本通常拥有较高的收入水平和消费能力,能够帮助经济体在受到外部冲击后,转向依赖内需的释放来稳住波动,从而降低宏观经济所受冲击的影响,起到减震器作用(Marloes,2015)。同时,丰裕的人力资本有助于城市在危机后的适应调整期开展创新活动和发展新产业,是持续性经济韧性的关键来源(Martin et al,2016)。经济密度(*Eocden*),本文以每平方公里GDP来测度,从而捕捉集聚经济效应。集聚经济效应以更大本地市场的优势促进技术外溢和更多样化的中间品服务,这不仅对抵御外部冲击具有十分重要的意义,也是危机后进行适应性结构调整的关键(Cainell et al,2019)。金融发展水平(*Findev*),本文以银行存贷款余额占地区生产总值的

比重来衡量。一方面,金融发展可能导致金融部门在经济繁荣周期过度信贷,形成高杠杆,放大金融冲击对实体经济的传导,推动危机迅速蔓延并演变成系统性风险,增加经济的不稳定性;另一方面,当进入适应调整期后,生产资源的重新配置、产业结构的转型升级都离不开金融部门的支持(Martin et al, 2016)。城市创业活力(Entrvit),本文用城镇个体从业人员占城市人口比重衡量。一个城市的创业活力越高,该城市对新思想、新创意的容忍程度也越高,城市中的创新思想将更为活跃,这将为城市经济韧性提供重要来源(Bishop, 2019)。

## (二)变量说明

1. 城市经济韧性。实证研究中对经济韧性的测度还处于探索之中。从描述性、解释性的案例说明,到复杂的指标统计,再到空间计量模型的反事实估计,至今尚未形成较统一的方法。这主要是因为,经济韧性本身的研究内容就相当复杂,而每个学者关注的侧重点也各有不同,因此一般都针对自己的研究目的设计测度方法。本文对经济韧性的测度参考Doran & Fingleton(2018)提供的方法。首先,基于Dixon-Thirlwall循环因果模型,利用静态凡登定律构建经济增长与就业之间的回归方程,并考虑空间与时间滞后的影响因素,进行GMM-SAR-RE估计,在假设2008年金融危机并未发生的反事实条件下,得到无外部冲击时各城市的经济情况;其次,定义2008—2009年为冲击抵御期、2010—2013年为恢复调整期,将反事实条件下测算的经济表现与实际情况相比较,进而得到各城市经济韧性的指标值。对经济韧性的测算结果显示,在冲击抵御期,230个样本城市的均值为负,这表明2008年全球金融危机的爆发使得大部分城市的实际经济情况低于预期水平;进入恢复调整期均值转为正,表现为逐步调整、韧性提升。整体而言,大城市的经济韧性强于中小城市,东部沿海城市的经济韧性强于中西部地区。分阶段来看,在冲击抵御期,城市间经济韧性的整体差异稍小,标准差仅为0.06,但大城市均值依然要高于中小城市。其中,对外依存度高的大中城市,如苏州、厦门、佛山、东莞等,遭遇冲击的强度较大,经济出现明显下滑,而一些相对封闭的小城市,如玉溪、黑河、吕梁等,反而受影响较小,反事实下的测度结果与实际值偏差并不大。而在恢复调整期,城市间经济韧性的差异显著增大,标准差上升至0.39,大城市经济韧性明显高于中小城市,并且在冲击抵御期表现出为负的一些大城市转而为正,这表明在市场规模、产业基础、人力资本、金融环境等方面拥有优势的大城市虽然同样受到外部冲击的影响,但更容易从冲击中恢复过来,通过结构调整与升级较快走出危机阴霾,而中小城市更倾向于沿着冲击前的发展路径缓慢调整。

2. 相关与无关多样化。Frenken et al(2007)最早提出用熵指数构建产业相关多样化和产业无关多样化的测算指标。按照熵指数的定义,产业多样化水平可以定义为: $DIV = \sum_{i=1}^n P_i \ln(1/P_i)$ 。其中, $DIV$ 是某地区的产业多样化水平, $P_i$ 表示小类行业*i*( $i=1, 2, \dots, n$ )在该地区的就业占比。假定该地区中*n*个小类行业分布在*G*( $G < n$ )个大类行业中,每个大类行业分别包含若干小类行业。那么,大类行业*g*( $g=1, 2, \dots, G$ )的就业占比则为其所涵盖的小类行业的就业占比之和,即 $P_g = \sum_{i \in g} P_i$ 。由此,大类产业内部的多样化程度可以表示为:

$$\begin{aligned}
 H_g &= \sum_{i \in g} \left( \frac{P_i}{P_g} \right) \ln \left( \frac{P_i}{P_g} \right) \\
 DIV &= \sum_{i=1}^n P_i \ln(1/P_i) = \sum_{g=1}^G \sum_{i \in g} P_i \ln(1/P_i) \\
 &= \sum_{g=1}^G \sum_{i \in g} P_i [\ln(P_g/P_i) + \ln(1/P_g)] \\
 &= \sum_{g=1}^G \left[ \sum_{i \in g} P_g (P_i/P_g) \ln(P_g/P_i) \right] + \sum_{g=1}^G \left[ \sum_{i \in g} P_i \ln(1/P_g) \right] \\
 &= \sum_{g=1}^G P_g \left[ \sum_{i \in g} (P_i/P_g) \ln(P_g/P_i) \right] + \sum_{g=1}^G P_g \ln(1/P_g) \\
 &= \sum_{g=1}^G P_g H_g + \sum_{g=1}^G P_g \ln(1/P_g) = RV + UV
 \end{aligned} \tag{2}$$

关于行业划分,国内相关文献大多采用一、二、三次产业分类(王俊松,2016;周国富等,2016)。然而,三次产业的划分实际上是以加工对象的来源为依据,并不能很好地反映产业间的相互关联。因此本文参考万道侠等(2019)的方法,利用产业复杂网络模型,依据产业间的技术经济关联度进行产业社团结构划分,从而得到相关性产业与无关性产业的聚类结果。与万道侠等(2019)所不同的是,本文在数据上首先利用工业企业微观数据进行城市一行业层面的汇总,得到行业代码13—42的就业数据,再衔接《中国城市统计年鉴》中各城市批发零售业、交通运输仓储和邮政业、住宿和餐饮业、信息技术服务业、房地产业、建筑业、商务服务业、科学研究和技术服务业、金融服务业以及教育、居民服务、文化体育娱乐和公共管理等14个服务业行业的就业数据,从而在更细致的产业分类水平上计算城市产业多样化水平。对于产业社团结构划分,首先利用2015年的投入产出表测算产业的相似度矩阵,并以此为权数构建产业复杂网络模型并进行聚类分析,结果得到9类<sup>①</sup>比较明显的聚类集合,我们将这9类技术经济关联度较高的产业社团作为式(2)中的大类行业。相关多样性度量了由投入产出关联较强的小类行业所构成的大类产业内部的多样化水平,无关多样化则度量了大类行业之间的多样化水平。相比较于相关多样化,无关多样化具有较弱的知识和技术关联。

3. 城市创新能力。创新产出(专利等)是经济主体使用创新投入(R&D支出,研发人员等)进行生产的结果,以往大量的实证文献都将专利数量作为地区创新能力的衡量指标。然而不同专利的价值差别较大,使用专利数量代表城市创新水平会存在较大误差。寇宗来、刘学悦(2017)利用专利更新模型评估每类专利的平均价值,同时将各城市新成立企业注册资本总额作为其他形式的创新产出,得到综合性城市创新指数。本文以该创新指数来衡量城市创新水平。同时,还将运用单位GDP的发明专利申请量作为城市创新水平的测度指标进行稳健性检验。

2008年金融危机后,在劳动密集型产业竞争力逐渐减弱的压力下,我国将发展新经济作为实现赶超的重要机遇和促进产业结构转型升级的重要途径。关于“新经济”学界目前还没有统一的标准概念,一般将具有新产业、新业态、新商业模式的行业定义为“新经济”。基于国际经验和对中国的观察,Shen et al(2016)将满足以下标准的行业定义为新经济部门:一是具有高人力资本投入、高科技投入和轻资产的特点;二是能够持续快速增长;三是属于国家产业政策支持的产业。最终,他们认为新经济部门包括9大行业,分别是节能环保、新能源、新能源汽车、新材料、新信息技术和信息服务、高科技服务和研发、生物医学、金融和法律服务以及高科技设备制造。寇宗来、刘学悦(2017)根据专利IPC分类号与行业四位码间的对应表,汇总得到分城市一行业(四位码)一年份的创新指数数据库。基于该数据库,我们根据国家统计局公布的《战略性新兴产业代码2018》,将各城市新经济四位码行业的创新指数进行均值处理,从而得到新经济创新指数,而一般性创新指数则为剔除新经济部门后,其他的四位码行业创新指数的平均值。从2008—2013年230个样本城市新经济创新能力的均值来看,北京和上海是我国新经济创新的策源地,两者的新经济指数远高于其他城市,紧随其后的是杭州、南京、广州、深圳、武汉、成都、天津和西安。北京、上海的创新能力在所有7大类新经济行业中均位列前三,深圳则在新一代信息技术和信息服务业、新能源、新材料、新能源汽车等产业上展现出了更强的创新能力,广州在生物医药和节能环保产业方面的位次较高。

<sup>①</sup>这九类产业社团分别为:(1)农副食品加工业、食品制造业、饮料制造业、烟草制造业;(2)纺织业、纺织服装业、皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业;(3)木材加工和木、竹、藤、棕、草制品、家具制造业、造纸和纸制品业、印刷和记录媒介复制、文教、工美、体育和娱乐用品制造业;(4)石油、煤炭及其他燃料加工业、化学原料和化学制品制造业、医药制造业、化学纤维制造业、橡胶和塑料制品业;(5)非金属矿物制品业、黑色金属冶炼和压延加工业、有色金属冶炼和压延加工业、金属制品业、通用设备制造业、专用设备制造业、运输设备制造业;(6)电气机械和器材制造业、计算机、通信和其他电子设备制造业、仪器仪表制造业;(7)交通运输、金融业、租赁和商务服务业、科学研究技术服务和资质勘探业、信息传输计算机服务和软件业;(8)水利环境和公共设施管理业、教育、卫生社会保障和社会福利业、公共管理和社会组织;(9)批发和零售业、住宿和餐饮业、房地产业、居民服务修理和其他修理业、文化体育和娱乐业。

表 1 变量的统计性描述

变量	定义	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
RRC	经济韧性	1380	0.0076	0.100	-1.038	1.259
DIV	多样化	1380	2.658	0.299	0.913	3.112
RV	相关多样化	1380	1.182	1.691	0.421	1.607
UV	无关多样化	1380	1.477	0.207	0.469	1.768
InoInd	城市创新指数(取对数)	1380	2.020	0.231	0.870	2.546
NEI	新经济创新指数(取对数)	1380	0.402	0.731	0.00	2.479
Open	贸易开放度(取对数)	1380	3.890	1.210	-0.845	9.130
Humcap	人力资本水平(取对数)	1380	5.882	0.792	1.520	7.371
Findev	金融发展程度(取对数)	1380	0.917	0.415	-0.551	2.321
Scedu	研发投入(取对数)	1380	3.007	0.244	0.458	3.655
Ecoden	经济密度(取对数)	1380	8.162	1.247	2.875	11.227
Entroit	创业活力(取对数)	1380	3.366	0.700	0.370	5.481
Indstr	产业结构(取对数)	1380	4.452	0.102	3.589	4.605

#### 四、实证结果与分析

##### (一) 基准回归

首先,为了检验产业结构多样化对城市经济韧性的影响,本文对式(1)进行估计,结果如表2所示。从中可以发现,在2008—2013年期间,无论是多样化、相关多样化还是无关多样化,都表现出与经济韧性的显著相关性。可见,产业结构多样化具有自动稳定器的特质,在面对剧烈波动的外部市场环境时,有助于经济体实现快速自我修复。这从另一个侧面也表明,产业结构较为单一的地区,缺乏分散风险的产业环境和经济机制,难以应对各种外部冲击,也容易在危机后陷入困境而出现失衡。当将这一实证结果延伸到中国整体时,可以用于解释我国经济韧性的由来。中国是全世界工业门类最齐全的国家,拥有41个工业大类、191个工业中类和525个工业小类,能够生产从服装鞋袜到航空航天、从原料矿产到工业母机的全部工业产品。这使得中国在面对任何经济危机时,都具备广阔的回旋空间,和进一步升级产业的基础。

表2的第(4)~(6)列为冲击抵御期中产业多样化对经济韧性的回归结果。从中可以发现,相关多样化在冲击抵御期并没有表现出显著性,这也与理论预期相一致。其中可能的原因在于,相关多样化是由紧密相连的上下游产业组成的一组产业集群,当其中一个产业受到强烈冲击时,很容易由供应链传导到其他产业。相反,无关多样化可以使特定行业所受到的负面影响不易在产业间扩散。因此,无关多样化对经济稳定有更加积极的影响,能够在宏观经济发生波动或冲击时减轻甚至避免产业间的连锁反应(周国富等,2016),从而起到投资组合的风险分散效应。但在整个样本内,对比相关多样化和无关多样化的回归系数,可以看出相关多样化对经济韧性的作用更强。这意味着在适应性韧性的恢复和调整阶段,相关多样化对产业结构调整、资源重新配置的影响更大。这提示我们,以创新水平作为中间机制,相关多样化和无关多样化对经济韧性的间接作用存在差异。

表 2 多样化与经济韧性

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	全样本期			冲击抵御期		
$DIV_{t-1}$	0.0217** (0.00765)			0.0153* (0.00797)		



续表 2

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	全样本期			冲击抵御期		
$RV_{t-1}$		0.0464** (0.0234)			0.0157 (0.0143)	
$UV_{t-1}$			0.0240** (0.0116)			0.0234* (0.0120)
$Open_{t-1}$	0.0023 (0.0030)	0.0029 (0.0037)	0.0027 (0.0033)	-0.0024 (0.0023)	-0.0019 (0.00232)	-0.0026 (0.0024)
$Humcap_{t-1}$	-0.00369 (0.0097)	-0.00401 (0.0053)	-0.00325 (0.0096)	0.0103*** (0.0034)	0.0104*** (0.0034)	0.0104*** (0.0034)
$Findev_{t-1}$	0.0445** (0.0155)	0.0445*** (0.0112)	0.0464** (0.0165)	0.0205*** (0.0072)	0.0217*** (0.0072)	0.0212*** (0.0071)
$Ecoden_{t-1}$	-0.00826 (0.0049)	-0.00944** (0.0041)	-0.00842 (0.0054)	-0.00419 (0.0026)	-0.00493* (0.0026)	-0.00360 (0.0026)
$Entroit_{t-1}$	-0.00331 (0.0104)	-0.00315 (0.0063)	-0.00332 (0.0104)	0.00426 (0.0039)	0.00450 (0.0039)	0.00422 (0.0039)
常数项	0.0319 (0.0402)	0.0442 (0.0710)	0.0670 (0.0670)	-0.0169 (0.0468)	0.00882 (0.0439)	-0.0159 (0.0464)
观测值	1380	1380	1380	690	690	690
$R^2$	0.094	0.095	0.092	0.208	0.205	0.208

注：括号里面的值为标准误，\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。下同。各回归均控制了时间、地区固定效应，结果未予展示，表4、表5与此相同。

本文对经济韧性的测算是基于反事实实验下的结果，与产业结构多样化的双向因果关系较弱，但有可能存在由于遗漏变量而导致的内生性问题。因此，在基准模型的基础上，本文补充使用空间杜宾模型(SDM)进行回归估计，SDM模型有助于解决潜在未观察到的异质性，并能有效减轻由变量缺失而引致的估计偏差。SDM回归结果如表3所示，其与表2基本一致，即：产业结构多样化是影响经济韧性的重要因素；相关多样化比无关多样化更有助于提升经济韧性；但在经济韧性的第一阶段——冲击抵御期，多样化投资组合的风险分散效应主要来自无关多样化，无关多样化程度越高的城市受到2008年金融危机的冲击越小。至此，本文的假说1和假说1.1均被证实。

表 3 多样化与经济韧性(空间回归结果)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	全样本期			冲击抵御期		
$DIV_{t-1}$	0.0281* (0.0161)			0.0171* (0.00901)		
$RV_{t-1}$		0.0609** (0.0287)			0.0181 (0.0165)	
$UV_{t-1}$			0.0250* (0.0140)			0.0282** (0.0133)
$Open_{t-1}$	0.0062 (0.0043)	0.0069 (0.0043)	0.0067 (0.0043)	0.0018 (0.0026)	0.0024 (0.0026)	0.0016 (0.0026)
$Humcap_{t-1}$	-0.00920 (0.0064)	-0.0102 (0.0065)	-0.00881 (0.0064)	0.00916** (0.0039)	0.00897** (0.0039)	0.0095** (0.0038)

续表 3

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	全样本期			冲击抵御期		
$Findev_{t-1}$	0.0362*** (0.0130)	0.0353*** (0.0130)	0.0382*** (0.0129)	0.0132* (0.0079)	0.0140* (0.0080)	0.0142* (0.0078)
$Ecoden_{t-1}$	-0.0064 (0.0047)	-0.0076 (0.0047)	-0.0064 (0.0048)	-0.0043 (0.0028)	-0.0048* (0.0028)	-0.0037 (0.0028)
$Entrvit_{t-1}$	-0.0054 (0.0074)	-0.0047 (0.0074)	-0.0055 (0.0074)	0.0049 (0.0044)	0.0053 (0.0044)	0.0045 (0.0044)
观测值	1380	1380	1380	690	690	690
R <sup>2</sup>	0.047	0.044	0.044	0.097	0.092	0.095

注:空间矩阵采用经济地理矩阵。

## (二) 创新活动的中间机制

依照前述理论框架,创新作为关键性的适应因素,是地区遭受冲击后响应环境变化,适时调整产业结构,从而开启一条新增长路径的关键所在。而依据 Jacobs 外部性理论,多样化产业结构下的知识溢出效应是促进创新的重要原因。我们构建如下模型,用以检验产业结构多样化(无关多样化和相关多样化)是否影响城市创新水平,进而验证多样化的产业结构是否能够通过影响创新来间接作用于城市经济韧性。

$$Innovation_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DIV_{i,t-1} + \vartheta \sum Z_{i,t-1} + \tau_i + \nu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

式(3)中,下标  $i,t$  分别代表城市和时间。被解释变量  $Innovation$  为城市创新水平。 $\tau_i$  和  $\nu_t$  分别代表地区和时间固定效应, $\varepsilon_{i,t}$  为随机扰动项。可预期, $\beta_1$  系数显著为正,表明地区产业结构的多样化有利于知识交流,进而促进城市创新水平提升。在下文的实证检验中,创新变量将进一步析分为一般性创新和新经济创新。

$\sum Z$  为可能影响城市创新水平的控制变量,我们逐一介绍如下。产业结构( $Indstr$ ),产业演进与技术创新之间存在长期稳定的良性互动机制,本文采用第二和第三产业增加值占 GDP 比重进行衡量,以此捕捉城市的产业发展水平。对外开放程度( $Open$ ),对外贸易作为国际知识转移的重要载体,是国际前沿知识溢出的重要途径。研发投入( $Scedu$ ),采用科教支出占财政支出的比重来衡量,其是创新的一项基础性来源。人力资本( $Humcap$ ),中国教育的快速发展所带来的人力资本红利,是中国技术创新水平得以提高的重要因素(钱晓焯等,2010)。金融发展水平( $Findev$ ),金融是实体经济的血脉,金融发展通过引导资本要素的配置缓解企业融资约束,进而对创新具有显著促进作用(贾俊生等,2017)。

对式(3)进行回归,结果如表 4 所示。无论是整体多样化,还是相关多样化与无关多样化,都表现出与城市创新能力显著的正相关性。结合前面的理论分析不难看出, Jacobs 外部性对我国城市层面的知识生产具有积极作用。产业在同一城市内的多样化集聚,有助于提升产业间的投入产出联系和资源分享机会,促使资源知识、信息和技术在不同经济主体之间交流、学习、借鉴与模仿,为创新带来互补性和竞争性供给,最终促进区域创新水平的提升。2008 年全球金融危机后,创新对城市经济增长的作用愈发凸显。创新型城市可以利用储备的知识存量,寻找新的发展机会和适应外部环境变化,不仅悄然完成产业转型,还形成了以新技术、新产品、新产业为代表的战略性新兴产业作为推动经济前进的“新引擎”。然而有些城市则在危机后一蹶不振,增长停滞,深陷单一产业结构困局,甚至有些城市在区域发展政策和经济结构调整的双重作用下形成“收缩”。增长型城市的繁荣所反映出的经济韧性是以创新为基本的驱动力,而多样性则是城市创新能力的肥沃土壤。

为增强结论的稳健性,我们采用各地级市单位 GDP 发明专利申请量作为城市创新水平的代理变量,回归结果如表 4 的第(4)~(6)列所示,没有发生实质性变化。同时,对比无关多样化和相关多

样化的回归系数值可以发现,相关多样化对城市创新水平的边际作用更大。城市多种关联性产业的集聚一方面可以促进多样化思想的交流沟通,促进同类型企业共享技术和信息,进而提升企业创新活动的效率;另一方面,相关多样化可以保证产业间存在合适的认知距离,使得粘性技术更容易溢出和被学习模仿。

表4 多样化与城市创新

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	创新指数			单位 GDP 发明专利		
$DIV_{t-1}$	0.373*** (0.103)			0.265*** (0.0947)		
$RV_{t-1}$		0.562*** (0.173)			0.408** (0.159)	
$UV_{t-1}$			0.415*** (0.160)			0.289** (0.147)
$Indstr_{t-1}$	6.229*** (0.327)	5.956*** (0.318)	6.258*** (0.339)	6.949*** (0.300)	6.755*** (0.292)	6.965*** (0.311)
$Open_{t-1}$	0.137*** (0.0271)	0.148*** (0.0268)	0.139*** (0.0274)	0.230*** (0.0249)	0.238*** (0.0246)	0.231*** (0.0251)
$Scedu_{t-1}$	-0.198 (0.138)	-0.177 (0.138)	-0.197 (0.138)	-0.351*** (0.126)	-0.336*** (0.126)	-0.349*** (0.127)
$Humcap_{t-1}$	0.423*** (0.0367)	0.419*** (0.0369)	0.431*** (0.0368)	0.316*** (0.0337)	0.312*** (0.0339)	0.322*** (0.0337)
$Findev_{t-1}$	0.998*** (0.0819)	1.009*** (0.0818)	1.017*** (0.0818)	0.642*** (0.0753)	0.649*** (0.0751)	0.656*** (0.0751)
常数项	-26.51*** (1.702)	-25.02*** (1.614)	-26.31*** (1.761)	-25.18*** (1.563)	-24.13*** (1.482)	-25.01*** (1.616)
观测值	1380	1380	1380	1380	1380	1380
R <sup>2</sup>	0.656	0.656	0.655	0.736	0.736	0.735

相关性较弱或类型迥异的企业间的知识流动,会形成交叉融合,尽管不如相关多样化领域的重组创新那么易于成功,但这种创新一旦形成,可以带来全新的变化,形成颠覆式的创新力量。在冲击之后的恢复期,新经济创新活动对地区的经济韧性更富有意义,这是因为,在一定程度上,新经济代表城市产业结构调整和生产要素重组的方向,如果各城市将创新活动的方向定位于最有机会的行业,比如新经济产业,那么它们将在“后危机”时期进入一条适应性更强的增长路径,从而表现出更强的韧性。表5的结果显示,相关多样化并没有对新经济创新起到促进作用,但无关多样化却是新经济创新的主要来源。关于一般性创新的回归结果,与表4城市总体创新指数的结果相似,即相关多样化对一般性创新的作用更强。由此表明,相关多样化更多的是通过一般性创新的途径作用于经济韧性,而无关多样化还能通过新经济创新的途径作用于经济韧性。

表5 多样化与新经济创新、一般性创新

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	新经济创新			一般性创新		
$DIV_{t-1}$	0.195*** (0.0573)			0.327*** (0.0732)		

续表 5

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	新经济创新			一般性创新		
$RV_{t-1}$		0.138 (0.0968)			0.474*** (0.123)	
$UV_{t-1}$			0.323*** (0.0850)			0.380*** (0.113)
$Indstr_{t-1}$	2.058*** (0.172)	1.918*** (0.167)	2.152*** (0.178)	4.074*** (0.232)	3.835*** (0.226)	4.112*** (0.241)
$Open_{t-1}$	0.107*** (0.0145)	0.116*** (0.0143)	0.100*** (0.0148)	0.0820*** (0.0192)	0.0922*** (0.0190)	0.0829*** (0.0195)
$Scedu_{t-1}$	-0.253*** (0.0668)	-0.235*** (0.0671)	-0.274*** (0.0673)	-0.0461 (0.0977)	-0.0274 (0.0977)	-0.0455 (0.0981)
$Humcap_{t-1}$	0.0718*** (0.0208)	0.0746*** (0.0210)	0.0778*** (0.0207)	0.314*** (0.0261)	0.310*** (0.0262)	0.321*** (0.0261)
$Findev_{t-1}$	0.489*** (0.0402)	0.494*** (0.0406)	0.501*** (0.0399)	0.461*** (0.0581)	0.472*** (0.0581)	0.477*** (0.0581)
常数项	-9.652*** (0.823)	-8.775*** (0.776)	-9.989*** (0.845)	-19.54*** (1.207)	-18.21*** (1.147)	-19.44*** (1.251)
观测值	1380	1380	1380	1380	1380	1380
R <sup>2</sup>	0.361	0.357	0.363	0.617	0.616	0.615

从逻辑关系上讲,上述关于产业集聚与创新活动的实证分析中可能存在一定的内生性问题。引致内生性的原因主要有两个方面。一是存在双向因果关系。产业结构多样化能够通过技术溢出效应、劳动力流动效应、规模经济与外部性效应促进创新发展,而创新也能通过增长极效应、产业结构优化效应、知识溢出效应与网络化效应对产业结构多样化产生影响。二是存在遗漏变量问题。为避免估计结果存在偏误,本文尝试寻找产业结构多样化的工具变量以缓解可能存在的内生性问题。相关研究文献通常寻找具有历史特征的工具变量,因为历史集聚状态一方面会影响当前的集聚特征,另一方面由于时间足够远,对当前的其他经济活动又影响有限。考虑到数据的可得性,我们首先引入1984年的城市人口密度( $Popden_{85}$ )变量,原始数据主要来自《城市统计年鉴1985》。1984年的城市人口密度作为历史集聚变量指标是后来城市集聚经济特征形成的基础,而1985年到本文样本的研究年份相差近30年,较长的时间可以保证不会与模型残差项相关。此外,工具变量的个数需要足够多,从而保证过度识别,同时与扰动项又能保持正交关系。我们从地理角度出发寻找第二个工具变量。封志明等(2007)的研究表明,地形起伏度是影响中国人口分布和劳动力密集程度的重要因素,这种天然形成的地理特征与集聚程度相关性较高,但不直接影响城市创新水平。因此,参考林伯强、谭睿鹏(2019)的做法,采用各地级市地形坡度作为第二个工具变量。工具变量估计结果如表6所示。

表6 多样化与创新(2SLS回归结果)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	城市创新指数			新经济创新指数		
$DIV_{t-1}$	1.081*** (0.275)			2.060*** (0.628)		

续表 6

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	城市创新指数			新经济创新指数		
$RV_{t-1}$		2.136*** (0.827)			3.642 (2.805)	
$UV_{t-1}$			1.608*** (0.380)			3.153*** (0.946)
$Indstr_{t-1}$	1.625*** (0.204)	0.962*** (0.236)	1.997*** (0.261)	3.560*** (0.632)	2.332*** (0.633)	4.316*** (0.756)
$Open_{t-1}$	0.0043 (0.0094)	0.0042 (0.0118)	0.0018 (0.0096)	0.0133 (0.0308)	0.0112 (0.0353)	0.0090 (0.0301)
$scedu_{t-1}$	-0.0870 (0.0704)	-0.107 (0.0827)	-0.196** (0.0837)	-0.385*** (0.149)	-0.295* (0.179)	-0.605*** (0.200)
$Humcap_{t-1}$	-0.0312** (0.0156)	-0.0048 (0.0178)	-0.0363** (0.0167)	-0.129*** (0.0400)	-0.0732** (0.0371)	-0.142*** (0.0461)
$Findev_{t-1}$	-0.0202 (0.0411)	0.0992 (0.0976)	0.0663* (0.0384)	0.426*** (0.114)	-0.0438 (0.166)	0.592*** (0.117)
常数项	-7.782*** (1.258)	-5.107*** (1.137)	-8.634*** (1.398)	-19.74*** (3.391)	-14.29*** (2.895)	-21.65*** (3.831)
Cragg-Donald Wald F statistic	41.593 (19.93)	26.928 (16.38)	44.876 (19.93)	41.593 (19.93)	26.928 (16.38)	44.876 (19.93)
Hansen J statistic	3.212 (0.1131)		0.427 (0.5135)	2.205 (0.1376)		0.686 (0.4076)
Anderson LM statistic	14.202 (0.0008)	6.693 (0.0097)	16.737 (0.0002)	14.202 (0.0008)	6.693 (0.0097)	16.737 (0.0002)
观测值	1380	1380	1380	1380	1380	1380

注：Hansen J 和 Anderson LM 统计量的括号内为 p 值，C-D Wald F 统计量括号内为 10% 的临界值。

从表 6 第(1)(3)(4)(6)列中 Anderson LM 统计量、Hansen J 统计量和 Cragg-Donald Wald F 统计量来看，工具变量的选取不存在识别不足、过度识别和弱工具变量问题，且第一阶段的 F 检验值均大于 10，符合经验法则。但以相关多样化作为解释变量构建模型时，Hansen J 统计量表明存在过度识别，为此表 6 中第(2)(5)列的 2SLS 回归只选取 1984 年城市人口密度 ( $Popden_{85}$ ) 作为工具变量，此时 Anderson LM 统计量和 Cragg-Donald Wald F 统计量通过相关检验，不存在识别不足、弱工具变量问题。2SLS 模型的估计结果表明，多样化、相关多样化和无关多样化对城市创新水平有显著正向影响，且相关多样化的作用更强，而对于新经济创新，依旧是无关多样化的回归系数呈现高度显著性。这与表 5 的回归结果相同，表明在控制内生性问题的基础上，此前所获结论依然稳健。

### (三) 稳健性检验——中介效应模型

按照中介效应模型的通常回归方法，需要将经济韧性与产业结构多样化(无关多样化和相关多样化)、城市创新能力同时纳入模型，如式(4)：

$$RRC_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 DIV_{i,t-1} + \gamma_2 Innovation_{i,t} + \rho \sum X_{i,t-1} + \epsilon_{i,t-1} \quad (4)$$

式(4)中，下标  $i, t$  分别代表城市和时间。其他变量如前文所示，控制变量  $\sum X$  与式(1)相同。对式(1)(3)(4)三组模型同时进行回归，若  $\alpha_1$  系数显著为正，说明产业结构多样化(无关多样化、相关

多样化)程度越高的城市,越能在经济环境发生变化时响应结构调整的方向,表现出更强的经济韧性;进一步检验  $\beta_1$  和  $\gamma_1$  的系数,若两者同时显著,说明多样化(无关多样化、相关多样化)将通过影响城市创新能力来影响城市经济韧性,其影响程度为  $\beta_1$  和  $\gamma_1 Z$ ;若两者中某一系数不显著,说明城市创新水平的中介效应不明显,即产业结构多样化(无关多样化、相关多样化)难以通过影响创新活动来影响城市经济韧性。控制城市创新水平的中介效应后,若式(4)中  $\gamma_1$  依旧显著,说明多样化(无关多样化和相关多样化)对城市经济韧性既有直接影响,也有通过影响城市创新水平而产生的间接影响;若此时,  $\gamma_1$  不再显著,说明多样化(无关多样化和相关多样化)仅仅会通过影响城市创新水平来间接影响经济韧性,并不存在直接影响或其他作用机制。鉴于 bootstrap 法的中间机制效应检验不能解决模型的内生性问题,其回归结果只作为本文的稳健性补充。

中介效应检验第三步的结果如表 7 所示。无论是城市创新指数还是新经济创新指数,均与经济韧性有显著相关性,这表明在 2008 年全球金融危机发生时,创新能力越强的城市越能更好地抵御外部冲击,并在“后危机”时代中表现出更强的恢复力。这是因为创新有助于推动区域在受到外部冲击后对其工业和技术结构做出适应性调整,以顺应经济格局的变化(Wolf & Bramwell, 2016)。按照 Bristow & Healy(2018)的观点,创新能力较强的城市往往更容易被“创造性破坏”,进而打破其原有的发展路径,实现经济结构的转型升级。同时,创新还是一个更具迭代性、适用性和持续性的过程,其既是短期内抵御冲击的关键性因素,也是长期变革性更新过程中的主要推动力。表 7 的结果还显示出,无关多样化不仅能通过一般性创新行为影响经济韧性,还能激发新经济领域的创新,从而对地区产业结构调整起到更深远的影响,并且,无关多样化通过新经济创新影响经济韧性的中介效应值比一般性创新的更大。可见,无关多样化对经济韧性的间接效应更多地是来自于其对新经济创新的作用,这与表(5)和表(6)的研究结论是一致的,至此,假说 2 和假说 2.1 被证实。

表 7 多样化、创新与城市经济韧性(中介效应检验)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	城市创新指数			新经济创新指数		
$DIV_{t-1}$	0.0363*** (0.0129)			0.0418*** (0.0128)		
$RV_{t-1}$		0.0672*** (0.0225)			0.0730*** (0.0225)	
$UV_{t-1}$			0.0297* (0.0187)			0.0379** (0.0186)
$InoInd$	0.0116*** (0.0033)	0.0124*** (0.0033)	0.0122*** (0.0033)			
$NEI$				0.0139** (0.0065)	0.0151** (0.0064)	0.0139** (0.0065)
$Open_{t-1}$	-0.0130*** (0.0043)	-0.0156*** (0.0043)	-0.0128*** (0.0044)	-0.0078** (0.00391)	-0.0102*** (0.0039)	-0.0069* (0.0040)
$Humcap_{t-1}$	-0.0034 (0.0032)	-0.0017 (0.0032)	-0.0033 (0.0033)	-0.0027 (0.0032)	-0.0008 (0.0032)	-0.0027 (0.0033)
$Findev_{t-1}$	-0.00376 (0.0051)	-0.0044 (0.0051)	-0.0030 (0.0051)	-0.0022 (0.0051)	-0.0027 (0.0051)	-0.0012 (0.0051)
$Ecoden_{t-1}$	0.0311*** (0.0098)	0.0284*** (0.0099)	0.0331*** (0.0098)	0.0350*** (0.0099)	0.0324*** (0.0100)	0.0379*** (0.0099)
$Entroit_{t-1}$	0.0041 (0.0057)	0.0059 (0.0056)	0.0040 (0.0057)	0.0035 (0.0057)	0.0055 (0.0057)	0.0032 (0.0057)

续表 7

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	城市创新指数			新经济创新指数		
常数项	-0.0222 (0.0490)	0.0103 (0.0415)	0.0211 (0.0478)	-0.0680 (0.0463)	-0.0293 (0.0395)	-0.0270 (0.0452)
bootstrap 检验	0.0014** 0.0116***	0.0007* 0.0124***	0.0009* 0.0121***	0.0012 0.0138***	-0.0001 0.0151***	0.0011* 0.0139***
观测值	1380	1380	1380	1380	1380	1380
R <sup>2</sup>	0.037	0.038	0.034	0.032	0.032	0.027

注: bootstrap 检验给出间接效应和直接效应的系数值,表中上方是间接效应、下方是直接效应。

### 五、结论与建议

面对复杂多变的内外部环境,“韧性”对我国经济高质量发展的意义不言而喻。本文以演化经济地理学中相关理论框架为基础,将2008年全球金融危机作为外部冲击,通过对230个城市经济韧性的测度,实证检验了产业结构多样化(相关多样化和无关多样化)对经济韧性的直接作用,以及其通过驱动创新来影响经济韧性的间接作用。研究得出以下几点主要结论:(1)2008年全球金融危机后,我国各个城市的经济韧性表现差异明显,产业结构越是多样化的城市经济韧性则越强;(2)多样化对经济韧性的作用不仅表现为分散风险、抵御冲击的“自动稳定器”功能,更重要的是能够促进技术创新,帮助城市在恢复期做出适应性的结构调整;(3)无关多样化水平越高的城市受到金融危机的冲击相对越小,而相关多样化水平越高的城市则因其创新能力较强,在恢复调整期表现出了更高的韧性;(4)相关多样化主要通过一般性创新作用于经济韧性,而无关多样化则主要通过新经济创新作用于经济韧性。

2020年初暴发的新冠肺炎疫情可以视为一次严重的外部冲击,业已引发全球性经济衰退。各国政府在抛出临时性刺激政策和纾困举措时,也在酝酿中长期复苏计划。那么一个至关重要的问题是,政策制定应该谋求仅仅“回到之前的状态”,还是应该寻找路径重塑一个更包容、更韧性的经济发展模式?基于上述研究结论和当前的内外部环境,本文提出如下几点政策启示:

首先,更具韧性的社会和经济结构应成为我国宏观政策制定的重要战略内容。在高度全球化的今天,包括公共卫生危机、全球气候问题、系统性金融风险在内的一系列外部冲击都将变得更加频繁,且由于产业链的高度国际化分工,这些外部冲击往往都会牵一发而动全身,令各国普遍面临前所未有的挑战。作为外向型经济体和转型国家,中国需要在宏观政策层面将提升“经济韧性”作为一项长期战略来实施,从而构建更能抵御冲击和更快实现复苏的经济和社会系统。此次新冠肺炎疫情后,在公共支出和基础投资的政策制定方面都需要将可持续发展和增强韧性的长期目标注入刺激方案中,制定国家韧性建设方案,并借此引领整个社会的发展理念和发展模式转型。

其次,在“更具韧性”的战略导向下,我国大中城市的发展模式应更加偏重多样化。“专业化还是多样化促进了城市经济增长”一直是学术界的争论焦点,对于这一问题的解答,不仅取决于城市的发展阶段,更要思考是否以“更具韧性”为追求目标。目前,我国长期倚重第二产业特别是制造业带动经济增长的格局已经发生了转变,研究样本中的230个城市,服务业增加值占GDP比重超过40%的占到一半以上,其中49个城市的服务业已占据“半壁江山”,上海、北京等大城市更是越过了70%。服务业,尤其是生产性服务业最初由制造业的部分职能中分离出来,两者之间存在着千丝万缕的联系,这不仅有利于不同知识技术在产业之间或产业内部各环节之间扩散和渗透,还有助于促进生产性服务业与制造业之间的互动创新。特别是随着工业经济向服务经济转型,制造业和服务业的融合发展日益深化,制造业与服务业之间差异化的经济个体在集聚的过程中对互补知识的交流整合,将会催生新产业、新业态和新模式等创新活动。步入服务经济时代后,大中型城市应基于本地市场优

势发展多样化的产业结构,这不仅能在危机时帮助城市分散风险、抵御冲击,更重要的是在危机后,还能城市阶梯性的转型提供源源不断的创新动能。而中小城市或城镇,因为无法达到多样化带来知识溢出的“门槛”,则需要结合自身的禀赋优势、发展定位,与区域内其他城市协同分工,承接大中城市的制造业转移。同时,为克服产业结构单一的弊端,应积极参与城市群和都市圈的一体化建设,通过与其他城市的包容性合作,分享由多样化所带来的创新收益。

最后,危机过后更应注重创新,尤其是“新经济”创新。为促进经济复苏而制定的各项政策,落脚点并不能简单地停留在回到过去的增长路径,即不能为了急于刺激经济,而将有限的资源功利地配置到能够迅速有所起色的部门,特别是一些已经出现产能过剩的部门之中;相反,需要以更长远的眼光对待危机后的经济调整期,治理阻碍知识溢出、创新转型的体制机制障碍,释放更多的创新动能。坚持需求导向和产业化方向,以新经济为主导,以科技型企业为主体,促进城市发展动能从要素驱动向创新驱动转变。同时,建议将多样化作为区域创新网络构建的重要形式,对于因经济规模和创新活动密度有限、无法实现多样化的中小城市而言,参与区域创新网络构建是一种可行且风险最低的选择。

#### 参考文献:

- 封志明等,2007:《中国地形起伏度及其与人口分布的相关性》,《地理学报》第10期。
- 贾俊生 伦晓波 林树,2017:《金融发展、微观企业创新产出与经济增长——基于上市公司专利视角的实证分析》,《金融研究》第1期。
- 寇宗来 刘学悦,2017:《中国城市和产业创新力报告》,复旦大学产业发展研究中心研究报告。
- 林伯强 谭睿鹏,2019:《中国经济集聚与绿色经济效率》,《经济研究》第2期。
- 钱晓焯 迟巍 黎波,2010:《人力资本对我国区域创新及经济增长的影响——基于空间计量的实证研究》,《数量经济技术经济研究》第4期。
- 万道侠 胡彬 李叶,2019:《相关多样化、无关多样化与城市创新——基于中国282个地级城市面板数据的实证》,《财经科学》第5期。
- 王俊松,2016:《集聚经济、相关性多样化与城市经济增长——基于279个地级及以上城市面板数据的实证分析》,《财经研究》第5期。
- 徐圆 张林玲,2019:《中国城市的经济韧性及由来:产业结构多样化视角》,《财贸经济》第7期。
- 张萃,2018:《什么使城市更有利于创业?》,《经济研究》第4期。
- 周国富 徐莹莹 高会珍,2016:《产业多样化对京津冀经济发展的影响》,《统计研究》第12期。
- Bishop,P.(2012),“Knowledge, diversity and entrepreneurship: A spatial analysis of new firm formation in Great Britain”,*Entrepreneurship & Regional Development* 24(7):641-660.
- Bishop,P.(2019),“Knowledge diversity and entrepreneurship following an economic crisis: An empirical study of regional resilience in Great Britain”,*Entrepreneurship & Regional Development* 31(5):496-515.
- Boschma,R.(2015),“Towards an evolutionary perspective on regional resilience”,*Regional Studies* 49(5):733-751.
- Boschma,A. & S.Iammarino(2009),“Related variety, trade linkages and regional growth in Italy”,*Economic Geography* 85(3):289-311.
- Bristow,G. & A.Healy(2018),“Innovation and regional economic resilience: An exploratory analysis”,*Annals of Regional Science* 60(2):265-284.
- Brown,L. & T.Greenbaum(2017),“The role of industrial diversity in economic resilience: An empirical examination across 35 years”,*Urban Studies* 54(6):1347-1366.
- Cainelli,G. et al(2019),“Industrial relatedness and regional resilience in the European Union”,*Paper Regional Science* 98(2):755-778.
- Castaldi,C. et al(2015),“Related variety, unrelated variety and technological breakthroughs: An analysis of US state-level patenting”,*Regional Studies* 49(5):767-781.
- Davies,S.(2011),“Regional resilience in the 2008-2010 downturn: Comparative evidence from European countries”,*Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 4(3):369-382.
- Duschl,M.(2016),“Firm dynamics and regional resilience: An empirical evolutionary perspective”,*Industrial and*



- Corporate Change* 25(5):867—883.
- Doran, J. & B. Fingleton(2018), “US metropolitan area resilience: Insights from dynamic spatial panel estimation”, *Environment and Planning A: Economy and Space* 50(1):111—132.
- Frenken, K. (2007), “Related variety, unrelated variety and regional economic growth”, *Regional Studies* 41(5):685—697.
- Kemeny, T. & M. Storper(2015), “Is specialization good for regional economic development?”, *Regional Studies* 49(6):1003—1018.
- Laeven, L. & F. Valencia(2013), “The real effects of financial sector interventions during crises”, *Journal of Money, Credit and Banking* 45(1):147—177.
- Martin, R. et al(2015), “Local growth evolutions: Recession, resilience and recovery”, *Cambridge Journal of Regions Economy & Society* 8(2):141—148.
- Martin, R. et al(2016), “How regions react to recessions: Resilience and the role of economic structure”, *Regional Studies* 50(4):561—585.
- Marloes, Z. (2015), “Long-term unemployment and the great recession in the Netherlands: Economic mechanisms and policy implications”, *De Economist* 163(4):415—434.
- Nystrom, K. (2018), “Regional resilience to displacements”, *Regional Studies* 52(1):4—22.
- Reggiani, A. (2002), “Resilience: An evolutionary approach to spatial economic systems”, *Networks and Spatial Economics* 2(2):211—229.
- Rocchetta, S. & A. Mina(2019), “Technological coherence and the adaptive resilience of regional economics”, *Regional Studies* 53(10):1421—1434.
- Shen, Y. et al(2016), “Measurement of the new economy in China: Big data approach”, *China Economic Journal* 9(3):304—316.
- Wolfe, D. & A. Bramwell(2008), “Innovation, creativity and governance: Social dynamics of economic performance in city-regions”, *Innovation* 10(2—3):449—461.

### Diversification , Innovation Capability and Urban Economic Resilience

XU Yuan DENG Huyan

(Nanjing University of Finance & Economics, Nanjing, China)

**Abstract :** In the process of steadily advancing towards high quality development, the role of economic resilience has become particularly important in the face of complex changes in the internal and external environment. Taking the 2008 global financial crisis as an external shock, this paper uses the GMM-SAR-RE method to measure the economic resilience of 230 cities in China, and tries to examine the diversification of industrial structure (relevant and irrelevant diversification) and how it affects economic resilience. This paper finds that: (1) The economic resilience differ greatly across cities in China. Cities with diversified industrial structure are more resilient. (2) The diversification in economic resilience not only acts as an “automatic stabilizer” to disperse risks and resist shocks, but is conducive to technological innovation, which can help cities to make structural adjustments in time for crisis, thus providing long-term guarantee for stepwise transformation and sustained resilience. (3) Irrelevant diversification has greater direct effect on economic resilience because it can disperse risks, and the related diversity is more obvious because it can promote the indirect impact of urban innovation on economic resilience. (4) Relevant diversification mainly affects economic resilience through general innovations, while irrelevant diversification affects economic resilience via innovations in the new economy.

**Keywords :** Economic Resilience; Diversification; Innovation Capability

(责任编辑:武鹏)

(校对:何伟)