

多中心空间结构对区域经济韧性的影响研究

滕祥河, 钱美君, 文传浩

(云南大学 经济学院, 昆明 650500)

摘要: 面对不确定的内外部发展环境,通过区域空间结构的优化调整提升区域经济韧性对实现经济高质量发展具有重大意义。本文着重分析了多中心空间结构对区域经济韧性的影响效应及其作用机制,并对其进行了实证检验。结果表明:多中心空间结构对区域经济韧性具有显著的促进作用;多中心空间结构主要通过提升技术创新水平和促进产业结构升级提升区域经济韧性;此外还发现,在东部地区和经济发展水平较高的地区,多中心空间结构对区域经济韧性促进作用更明显,且多中心空间结构在经济韧性处于较低状态时对增强地区经济韧性的作用更大。本文的研究发现对从空间视角提升区域经济韧性的政策制定具有重要的启示。

关键词: 多中心空间结构; 区域经济韧性; 技术创新; 产业结构升级

中图分类号: F061.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2022)6—0121—10

一、引言

空间结构通常反映了资源、要素及社会经济活动在特定空间上的分布方式和组织形态,主要分为单中心和多中心两种空间结构。过去经济活动的组织主要围绕传统的单中心空间结构进行,其目的在于实现生产要素的集聚,进而获得更多规模经济。但伴随着经济活动的不断扩张和信息技术水平的迅猛发展,单中心空间结构发展导致的城市交通拥挤、土地利用过载、区域环境恶化等系列问题开始不断涌现,单中心发展模式越来越需要调整优化。为了缓解特定区域空间上企业和人口过大的压力,解决城市中心区域的生活区拥挤、交通效率低下及环境承载力过载等问题,寻求最优的规模状态,许多地方发展开始呈现多中心空间结构的趋势(卓云霞和刘涛,2020)。例如以伦敦、巴黎、纽约等为典型代表的欧美发达地区早已开始多中心发展的探索道路(Wang et al, 2020),我国的北京、上海、深圳等地区也多次提及多中心格局的发展思路(田成诗和张亚兵,2022)。尤其是近年来中国大中型城市在数量和规模上的快速发展,以及生产要素聚集带来的空间挤出效应,使得中国区域空间形态逐渐向多中心城市网络演化(陈旭等,2019)。如何更加合理优化空间布局,探索经济持续与环境健康的新型区域发展模式,引起了国内外学者的广泛关注。

从既有研究来看,空间结构演化作为地理经济学的核心内容源于20世纪初期芝加哥学派发展的一系列城市经典模型(周素红等,2014;郭嘉颖等,2022),这些经典模型大多主张用模式化和理论化的形式解释空间规划(Davoudi, 2003)。在20世纪中后期,城市理论研究范式发生转变,受到新马克思主义学派影响的洛杉矶学派,主张城市多中心化和碎片化的发展路径,并对以功能分化为导向的芝加哥学派进行了批判(孙斌栋等,2015)。近些年,国内外学者对多中心空间结构进行了定性和定量分析,前期主要侧重于多中心空间结构的概念界定、方法推断、动力机制等方面的定性分析(Kloosterman 和 Musterd, 2001; Adolphson, 2009; 冯长春等, 2014);后期则侧重于定量分析,相关实证研究主要从环境、经济和社会三个维度展开。首先,多中心空间结构会对区域所处环境造成影响。例如,在多中心空间结构影响出行模式背景下(Acheampong, 2020),部分学者分析了多中心空间结构对大气环境的影响(秦蒙等, 2016; 梁昌一等, 2021),识别出空间结构对雾霾污染

收稿日期: 2021-10-26

基金项目: 国家社会科学基金青年项目“代际传递视角下整村搬迁富民效应动态评估及提升路径研究”(21CJY064);中国博士后科学基金“政府动员型移民与市场诱导型流动人口的减贫防贫效应比较:理论机制与经验事”(W8203020001);国家社会科学基金重大项目“长江上游生态大保护政策可持续性与其机制构建研究”(20&ZD095);云南大学第十三届研究生科研创新项目“数字经济、空间外溢与地区收入差距——兼论溢出带宽”(2021Y123)

作者简介: 滕祥河,博士,云南大学经济学院助理研究员,研究方向:区域经济与环境管理;钱美君,云南大学经济学院硕士研究生,研究方向:资源与环境经济;文传浩,博士,云南大学经济学院教授,博士研究生导师,研究方向:流域经济与生态经济。

有显著影响,还可能出现倒U型的特征(陈旭等,2021)。其次,多中心空间结构会对经济绩效产生异质性的影响。例如,李顺成等(2021)利用山东半岛城市群内六大都市圈和都市区面板数据对多中心空间结构的经济绩效影响进行了研究,发现形态多中心空间结构和功能多中心空间结构对经济绩效提升的作用不一致,形态多中心空间结构的影响效果不显著,但功能多中心空间结构却能够促进区域经济的发展。此外,还有学者研究了多中心空间结构对要素利用效率(Meijers et al, 2016)、地区收入差距(刘修岩等, 2017)及全球价值链地位(陈旭等, 2019)等诸多方面的影响,他们发现无论是从生产端的要素处理,还是消费端的全球价值链,多中心空间结构对于经济结构的整个运行都产生了相应的影响。最后,多中心空间结构会影响社会群体的生活和消费方式。有学者从高铁网络联通的角度对空间结构与高铁效应之间关系进行了探讨(徐银凤和汪德根, 2018),还有学者研究了空间结构对家庭交通方式(Hamidi和Ewing, 2015)、交通事故发生率(Ewing et al, 2016)、社区幸福感(Mouratidis, 2019)、肥胖率(Yang和Zhou, 2020)及社会凝聚力(Bibri et al, 2020)等诸多因素的影响。简而言之,城市空间结构的变化直接引致了城市功能发生改变,进而使得社会居民生活受到物质与非物质层面的影响。总体来看,多中心空间结构引导了人口流动和产业结构在空间上合理的布局,对区域环境变化、经济绩效及社会群体的生活形式都产生一定正向的影响,进一步促进了多中心网络布局的形成。这些研究为进一步深入考察多中心空间结构与经济效应其他方面的关系提供了重要依据和参考价值。

由于内外部发展环境的不确定性,一国经济要实现高质量发展,该国经济就需要具备足够的经济韧性以应对内外部环境的持续变化。随着我国进入经济转型升级时期,面对国内外冲击风险程度不断上升,如何增强区域经济韧性、推动地区经济进一步稳固发展,成为我国经济高质量发展过程中亟需解决的重要问题之一。因而在变动环境情形下我国经济的韧性程度表现如何也已成为反映经济绩效的一个不可忽视的重要观察维度,而这恰恰是多中心空间结构相关研究分析中所忽略的问题。在此背景下,多中心空间结构是否对区域经济韧性产生影响?具体影响路径是什么?在不同区域或经济发展水平下异质性如何?这些问题值得我们深入探讨。

为回答上述问题,本文从省域空间尺度厘清了多中心空间结构对区域经济韧性影响的理论机制,然后采用省级面板数据进行了实证检验,并拓展分析了多中心空间结构对区域经济韧性影响的异质性。与既有研究相比,主要贡献在于:第一,从地区空间发展形态的视角分析了多中心空间结构对于区域经济韧性的影响,进而为区域经济韧性的来源与形成机制提供了新的空间观察视角。第二,分析了多中心空间结构对区域经济韧性影响的技术创新水平和产业结构升级的中介效应,有助于更清晰地理解多中心空间结构对经济韧性影响的主要作用路径。第三,借助分样本回归及分位数回归深入分析了多中心空间结构的发展模式对区域经济韧性的分层差异,细致区分了多中心空间结构对经济韧性的异质性影响,为差异化政策实施提供可靠依据。由此得到的一个重要启示是:多中心空间结构可以提高区域经济韧性,并依赖于技术创新和产业结构升级,同时在区域和经济层面存在异质性;故在区域规划布局中,要构建合理有序的空间结构,并考虑到不同区域和经济发展水平的差异,同时需要相关配套政策的协同跟进以充分发挥多中心空间结构红利。

二、理论机制与研究假设

(一)多中心空间结构对区域经济韧性影响的直接效应

区域经济韧性提升的一个关键性表现是多中心空间结构带来功能互补与组织协作上的显著差异。从多中心空间结构的形成来看,可分为两方面:一种是中心地理论,强调地理区位上临近且联系紧密的中小城市之间专业化分工与协作,形成城市之间的功能联系;另一种则是土地竞租理论,强调城市中心内部的集聚不经济导致土地价格和生产品成本上升,从而诱使城市中心区的空间结构向更为分散的多中心空间结构转变(孙斌栋和丁嵩, 2017)。在第一种多中心空间结构的形成过程中,中小城市之间的专业化分工和协作,避免了单中心模式下因集聚规模超过限度而导致城市交通拥挤、市场过度竞争、生态承载力超负荷等城市病的出现,使得多中心空间结构下的各区域几乎可以获得同等规模单一特大城市的规模经济(Alonso, 1973;孙斌栋等, 2017)。规模经济所具有体量上的优势使得区域经济面临冲击时能够更快地反弹和恢复,相较于小体量的经济规模更具抵抗性。由此从经济规模角度强化了区域经济应对不确定性环境风险冲击的抵抗力、适应力与恢复力。此外,多中心空间结构之间的“互借规模”,使得地理临近基础上联系紧密的小城市组合能够

借助相互靠近获得外部经济。因而,在这一发展过程中区域之间产生了互联互通的外部效应,可以实现区域之间优势互补、功能互用。这种多中心空间结构之间互借模式还会使邻近城市可以共享集聚经济(Phelps 和 Ozawa, 2003),借助多中心空间结构使得区域内大城市人才教育、技术水平的优势可以通过城市之间的联通为其他城市的经济发展提高人才和技术上的支持(赵春燕和王世平, 2021),由此从人才培养和技术支撑的层面使区域经济结构联系更加牢固和紧密。经济结构的强化不仅能够使经济体不会面临突然崩塌,延长抵抗冲击的时间,而且能够让经济体不易脆弱且更具适应性,从而达到增强区域经济韧性的目的。

基于此,提出假设 1:

多中心空间结构能够增强区域经济韧性(H1)。

(二)多中心空间结构对区域经济韧性影响的传导机制

一般而言,成熟的多中心空间结构能够借助区域之间合作交流的外部性来提升区域经济规模、优化经济结构,进而增强区域经济韧性。具体而言,多中心空间结构主要通过两大途径来增强区域经济韧性。

其一,通过技术创新水平增强。一方面,多中心空间结构益于技术创新水平的提升。多中心化的空间结构带动了区域间资源、信息的流动,使得要素的跨区域流动水平显著提升。对于生产资料利用而言,区域内各中心城市能够根据要素禀赋的差异进行生产的分工和资源的交换,使得资源利用效率得到提升(张翠菊和张宗益, 2015),从而降低技术创新的生产资料成本。对于劳动力流动而言,拥有不同劳动技能的劳动者能够在区域间更加自由地参与劳作,使得知识互通便利和技术溢出效率提高,促进了区域科技创新的协同发展(杨明海等, 2018)。另一方面,技术创新主要从抵御冲击和适应冲击方面影响区域经济韧性。在抵御危机方面,随着地区技术创新水平的不断提升,技术的相互交叉使得转化溢出能力逐渐增强,面对外部冲击时可以依靠溢出效应更具备充分的应对能力。在适应危机方面,经济韧性的阶段循环模型表明,来自外部的冲击会导致资源释放与创造性破坏,创新能力越强则新活动产生越快,找到新的增长路径,从而增强区域经济韧性(Martin et al, 2015)。因此,当地区环境发生变化时,技术创新水平的提升能够促进区域经济韧性。

基于此,提出假设 2:

多中心空间结构通过提升技术创新水平增强区域经济韧性(H2)。

其二,通过产业结构升级增强。首先,多中心空间结构能够带来了地区产业结构的升级调整。区域空间结构的演变为产业结构升级提供空间上的支撑并产生一定的引导作用。区域空间结构多中心化发展,通过集聚效应、知识爆炸等因素促进产业结构向着更加高级合理的方向发展,低效率的资源配置方式将会阻碍相关产业的跨地区转移,而多中心模式下资源配置效率的提升可以促进产业结构升级(田超, 2015)。已有研究证明网络状的多中心空间结构能够推进区域城市之间分工的优化,使得城市间的竞争是双赢而不是零和博弈,从而促进产业结构的转型升级(刘修岩等, 2017)。这表明多中心空间结构下,区域内产业间的相互碰撞、相互竞争,可以有效避免资源的浪费,缓解中心区域的拥挤,提高资源配置效率,带动了地区产业结构的升级。其次,地区产业结构的调整与优化也会影响区域经济韧性。既有研究也提供了这一重要佐证,如 Martin et al (2015)发现产业结构调整和经济韧性正相关,而且区域内产业结构的高级化程度越高,经济运行越平稳,当受到外部冲击时恢复到原有状态的时间就越短(谭俊涛等, 2020)。其主要原理在于:由于不同地区的产业结构存在差异,在面对冲击时地区产业结构抵抗能力通过产业链分工的环节会对空间内其他系统产生影响。而产业结构的升级不仅能够使得空间系统之间的相互传导加速,更能够增强系统间的联结性,增强地区经济抵抗冲击的能力。

基于此,提出假设 3:

多中心空间结构通过产业结构升级来增强区域经济韧性(H3)。

三、模型构建、变量选取与数据来源

(一)模型构建

为了验证多中心空间结构对区域经济韧性的影响效应,构建如下基准回归模型:

$$resi_{it} = C + \alpha poly_{it} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{ijt} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中: $resi_{it}$ 为区域经济韧性; $poly_{it}$ 为基于首位度计算的多中心指数; X_{it} 为其他可能影响区域经济韧性的控制变量; α 和 β 分别为多中心指数和其他控制变量的估计系数; μ_i 为省份固定效应; ε_{it} 为随机误差项; i 和 t 分别为省份和时间; C 为常数项。

为了识别多中心空间结构与区域经济韧性之间的作用机制,使用中介效应模型进行分析,具体采用温忠麟等(2005)提出的“三步法”进行检验。为此,在上述式(1)基础上建立式(2)和式(3)方程:

$$M_{it} = C + \rho poly_{it} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$resi_{it} = C + \theta_1 poly_{it} + \theta_2 M_{it} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中: M_{it} 为中介变量技术创新水平和产业结构升级; ρ 、 θ_1 、 θ_2 为待估参数,其余变量和符号的含义与式(1)相同。

上述基准估计结果仅反映了多中心空间结构对区域经济韧性的平均影响,属于平均效应,事实上区域经济韧性往往也存在分布异质性。为进一步验证多中心空间结构对区域经济韧性影响的分层差异,将采用分位数回归法对此进行分析,构建以下分位数估计模型:

$$resi_{it,q} = C_q + \alpha_q poly_{it,q} + \sum_{j=1}^n \beta_{q,j} X_{it,q} + \mu_{i,q} + \varepsilon_{it,q} \quad (4)$$

其中: $resi_{it,q}$ 和 $poly_{it,q}$ 分别为第 i 研究对象在 q 分位数上的经济韧性和多中心指数; α_q 为 q 分位数上变量影响系数,通过 α_q 在不同 q 分位数上的变化趋势判断分层差异情况。

(二)变量选取

一是被解释变量。对于区域经济韧性的计算关乎本文实证的研究,现有文献对区域经济韧性的测度主要使用反映经济冲击程度的核心变量来表征,如GDP、就业、贸易等。比如利用地区生产总值或就业人数的变化率来计算,用地区的变化率比上全国的变化率来反映经济韧性强度,这种方法主要侧重与全国指标的比较。还有通过部门就业和失业人数比例变化来测算经济韧性的强度,借助劳动人口的就业变化来反映。本文认为以就业作为核心变量测度经济韧性相比GDP更能反映经济的变化情况。因此借鉴赵春燕和王世平(2021)的方法,以2008年各地实际GDP增长速度为基准,算出各地每年实际GDP增速与2008年区域实际GDP增速的差值,以此表示经济韧性($resi$)。 $resi$ 所代表差值越大说明经济韧性越弱,反之,经济韧性越强。同时,为了进行稳健性检验,利用各地方每年经济韧性的最大值和最小值对差值进行标准化处理,测算出标准化后的经济韧性,用 $resi_1$ 表示,具体的公式如下:

$$resi_1 = \frac{resi - \min resi}{\max resi - \min resi} \quad (5)$$

二是核心解释变量。目前对于多中心空间结构的测度主要从形态学、功能学和城市治理范畴展开,基于数据样本的可获得性,借鉴郑建锋和陈千虎(2019)的形态学测度思路,利用省域层面的城市首位度指数对我国区域的多中心性进行测度。目前,关于城市首位度的计算主要方法有两种:一是计算一定数量城市市辖区之间的规模比,比如“两城市指数”^①,还有“四城市指数”^②、“十一城市指数”^③;二是衡量首位城市市辖区人口规模占整个城市人口规模的比重。考虑到地区发展的差异性,本文采用第一种方法中的“四城市指数”对城市首位度进行计算。具体测度公式如下:

$$poly = \frac{p_1}{\sum_{i=2}^4 p_i} \quad (6)$$

其中: p_1 为首位城市的人口规模; p_i 为第 i 位城市的人口规模。由于采用“四城市指数法”,故 i 只取第2到4位的城市人口规模进行计算。 $poly$ 取值范围在(0,1], $poly$ 的值越趋近于0,省域内部的人口就越分散,表示省域内部越趋于多中心化发展;相反, $poly$ 的越趋近于1,人口越向首位城市集中,表示省域内部越趋于单中心化发展。

① 两城市指数:用首位城市与第二位城市的人口规模之比的计算方法, $S=P_1/P_2$ 。

② 四城市指数:用首位城市与第二、三、四位城市的人口规模之比的计算方法, $S=P_1/(P_2+P_3+P_4)$ 。

③ 十一城市指数:用首位城市与第二、三、四、十一位城市的人口规模之比的计算方法, $S=2P_1/(P_2+P_3+\cdots+P_{11})$ 。

三是控制变量。①政府干预程度(*govint*),政府干预作为在市场失灵的情况下的的重要手段,在面对国内外冲击的情况时,将直接影响区域经济的稳定发展,使用地区政府一般性预算支出占地区生产总值的比重来衡量;②产业结构水平(*indus*),不同产业分布、变化情况将直接影响地区的经济韧性,使用地区第二产业增加值占第三产业增加值的比重来衡量;③人力资本水平(*hum*),高等教育的投入是补充地区劳动力质量的重要来源,作为资本投入的一项重要指标,使用地区普通高校在校生人数占本地区总人数的比重来衡量;④交通基础设施水平(*infra*),交通基础设施越完善,区域间的商品贸易与货物运输也越便利,进而越有利于抵御消化冲击的影响,使用地区人均道路面积衡量;⑤贸易开放程度(*open*),贸易开放程度越高,同外部之间的相互关联程度就越强,从而对于经济体而言就越容易受到外部环境影响,使用地区的进出口总额来衡量;⑥城乡收入差距(*ingap*),城乡发展的不协调将到不利于地区经济的发展,使用城乡居民家庭恩格尔系数之比来衡量;⑦固定资产投资(*inves*),一个地区的固定资产投资力度将反映地区的经济实力,使用地区固定资产总额来衡量。

四是中介变量。对于技术创新水平,借鉴徐圆和张林玲(2019)的方法,采用单位GDP发明专利数量来表示,即使用发明专利的数量占地区生产总值的比值来衡量;由于专利数量存在申请量和授权量的差异,为了使结果更加稳健,本文将两种情况都纳入计算,使用单位GDP发明专利申请量(*gtch₁*)和单位GDP发明专利授权量(*gtch₂*)进行检验。产业结构升级(*istruc*)采用第三产业增加值与地区生产总值的比重进行衡,比值越大说明第三产业占比越大,表明产业结构越高级化。

(三)数据来源

使用数据来自2001—2017年全国各省的统计数据,相关的数据来源包括各省统计年鉴、《中国城市统计年鉴》《中国农村统计年鉴》《中国社会统计年鉴》《中国统计年鉴》及EPS(Economy Prediction System)全球统计数据/分析平台中的《中国宏观经济数据库》。其中互联网普及率来源于中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的《中国互联网络发展状况统计报告》。在样本选择方面,由于多中心空间结构计算方式的限制,剔除了北京、上海、天津及重庆4个直辖市;同时由于数据缺失,不包括港澳台地区,最终以27个省份作为研究样本。表1为主要变量的描述性统计。

表1 描述性统计

变量类型	变量符号	变量含义	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	<i>resi</i>	区域经济韧性	459	-0.0097	0.0317	-0.1560	0.0710
解释变量	<i>poly</i>	多中心指数	459	0.5641	0.4029	0.3665	3.3705
中介变量	<i>gtch₁</i>	单位GDP发明专利申请量	459	4.9658	4.6729	0.7376	36.5125
	<i>gtch₂</i>	单位GDP发明专利授权量	459	2.6701	2.5663	0.3774	22.3511
	<i>istruc</i>	产业结构升级	459	0.3969	0.0595	0.2741	0.5613
控制变量	<i>govint</i>	政府干预程度	459	0.2375	0.1891	0.0767	1.3792
	<i>indus</i>	产业结构水平	459	1.2048	0.3133	0.3708	2.0228
	<i>hum</i>	人力资本水平	459	1.3779	0.5624	0.2573	2.9129
	<i>infra</i>	交通基础设施水平	459	13.0786	4.3897	3.9000	31.8298
	<i>open</i>	贸易开放程度	459	0.4728	1.0888	0.0006	7.2234
	<i>ingap</i>	城乡收入差距	459	0.8764	0.0971	0.6395	1.2200
	<i>inves</i>	固定资产投资	459	0.9232	1.0334	0.0083	5.5203

四、实证结果分析

(一)基准回归

本部分所有估计结果均来自于stata15.1计量软件的分析。首先分别用随机效应模型与固定效应模型进行回归,根据Hausman检验结果,选择固定效应模型进行基准回归。表2中(1)列~(8)列为最小二乘法(OLS)估计结果。(1)列研究结果表明,没有纳入控制变量时,多中心空间结构对区域经济韧性的影响系数为0.0155,影响系数为正且通过1%的显著性水平检验,即多中心空间结构能够显著增强区域经济韧性。在依次加入控制变量后,(8)列多中心空间结构变量系数为0.0093,系数较纳入控制变量前变小但依然在1%的统计显著性水平上显著为正,说明在加入控制变量后,多中心空间结构对区域经济韧性的促进作用仍然显著;即在其他条件不变得情况下多中心空间结构每提高1单位,区域经济韧性约显著增加0.93%。研究假设1(H1)基本得到初步证实。

表 2 多中心空间结构对区域经济韧性的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>poly</i>	0.0155*** (3.98)	0.0155*** (6.12)	0.0107*** (5.69)	0.0112*** (6.30)	0.0080*** (3.81)	0.0082*** (3.78)	0.0077*** (3.43)	0.0093*** (3.75)
<i>govint</i>		-0.1059* (-2.39)	-0.0776*** (-3.36)	-0.0514*** (-3.32)	-0.0568*** (-3.45)	-0.0648*** (-3.97)	-0.0571*** (-4.38)	-0.0595*** (-4.38)
<i>indus</i>			0.0656*** (7.78)	0.0639*** (8.08)	0.0562*** (6.92)	0.0526*** (6.40)	0.0530*** (6.31)	0.0466*** (4.70)
<i>hum</i>				-0.0074 (-1.96)	0.0094 (1.35)	0.0137 (1.81)	0.0183** (2.23)	0.0231** (2.72)
<i>infra</i>					-0.0031* (-2.59)	-0.0031* (-2.59)	-0.0031* (-2.76)	-0.0024* (-2.13)
<i>open</i>						-0.0069* (-2.30)	-0.0080*** (-2.90)	-0.0034 (-0.99)
<i>ingap</i>							-0.0409 (-1.57)	-0.0308 (-1.12)
<i>inves</i>								-0.0089* (-2.57)
<i>C</i>	-0.0185*** (-8.39)	0.0066 (0.59)	-0.0763*** (-7.56)	-0.0707*** (-8.30)	-0.0414*** (-2.83)	-0.0369** (-2.41)	-0.0091 (-0.34)	-0.0199 (-0.73)
<i>N</i>	459	459	459	459	459	459	459	459
<i>R</i> ²	0.008	0.084	0.360	0.370	0.430	0.443	0.451	0.474

注：***、**、*分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平；括号内为 *t* 值。

(二) 内生性检验

考虑到上述基准估计结果可能存在内生性问题,如遗漏变量、双向因果、测量误差等问题。尽管多中心空间结构可以影响经济韧性,经济韧性也可能反向影响多中心空间结构及以后的多中心空间结构发展水平,但现在的经济韧性不能影响过去的多中心空间结构。因此,为了准确识别变量之间的因果关系,主要使用两阶段最小二乘法(2sls)进行内生性检验,并运用多中心指数(*poly*)的滞后一期(*L.poly*)和滞后二期(*L2.poly*)作为工具变量(IV)来消除可能产生的内生性影响。回归结果见表 3。第(1)、(2)列为多中心指数滞后一期的检验结果,第(3)、(4)列是滞后二期的检验结果。

表 3 内生性检验结果(工具变量法)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>poly</i>	<i>resi</i>	<i>poly</i>	<i>resi</i>
<i>L.poly</i>	0.6924*** (28.72)			
<i>L2.poly</i>			0.2959*** (7.14)	
<i>poly</i>		0.0155*** (5.10)		0.0179** (2.06)
LM 统计量		186.517		29.287
LM 统计量 <i>p</i> 值		0.00		0.00
Wald <i>F</i> 值		338.916		31.075
控制变量	是	是	是	是
<i>N</i>	432	432	405	405

注：***、**、*分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平；括号内为 *t* 值。

根据表 3 中结果可得,第一阶段 *L.poly* 回归系数显著为正,通过了工具变量与解释变量的相关性检验。第二阶段中 LM 统计量的 *p* 值小于 0.1,拒绝工具变量与内生变量无关的假设;Wald *F* 值大于临界值 16.38,说明工具变量与内生变量具有较强的相关性,即不存在识别不足的问题。因此,综合两阶段的检验结果,不存在弱工具变量的问题。模型中 *poly* 的回归系数为正且通过了显著性检验,说明整体上多中心空间结构可以增强区域经济韧性,与上述基准结论一致。

(三) 稳健性检验

为了进一步验证基准回归结果是否稳健,采用经济韧性的替换指标来进行回归。具体选择中国经济政策不确定性指数(EPU)和标准化后的经济韧性指标(*resi_i*)进行稳定性检验。经济政策不确定性指数(EPU)主要用来反映经济和政策的不确定性。根据已有研究,经济政策不确定指数与实际宏观经济变量(如经济增长和就业率)有显著的反向关系。经济政策不确定性指数越大,表明经济体面对冲击时及时灵活地调整经济政策难度越大,反映出经济韧性越弱,反之越强。因此,选其作为经济韧性的替换指标进行回归。将中国经济政策不确定性指数取对数(*lepu*)和标准化后的经济韧性指标(*resi_i*)代入式(1)进行回归,具体的结果见表 4。结果表明多中心指数的系数显著为正,说明多中心指数越大,经济政策不确定指数越大,反映出多中心化程度越高,经济韧性越强。同理,标准化后的 *resi_i* 代入回归方程得到的系数符号和基准回归的结果相同,都显著为正,这表明上述基准回归结果是稳健的。

表 4 稳健性检验估计结果

变量	(1)	(2)
	<i>lepu</i>	<i>resi_i</i>
<i>poly</i>	0.1902* (1.95)	0.0969*** (4.19)
控制变量	是	是
<i>N</i>	435	459
<i>R</i> ²	0.232	0.507

注：***、**、*分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平；括号内为 *t* 值。

(四) 中介机制检验

前述的基准回归结果表明多中心空间结构与区域经济韧性存在显著正向影响的关系,而其中具体影响路径如何? 本文通过对中介变量技术创新水平和产业结构升级来检验多中心空间结构与区域经济韧性的传导机制。回归结果见表 5。

在表5中,(1)~(4)列为技术创新水平的检验结果,(5)、(6)列为产业结构升级的检验结果。从表5中(1)列可以看出,多中心指数(*poly*)对以单位GDP发明专利申请量衡量的技术创新水平(*gtch₁*)的影响系数为-1.5349,通过了5%显著性水平检验,由于多中心指数越低表示多中心程度越高,因此表明多中心化程度越高可以显著提高地区技术创新水平。同时,(2)列中技术创新水平(*gtch₁*)的回归系数显著为负,表明技术创新可以增强地区经济韧性,且多中心指数(*poly*)显著为正,由此可见多中心结构可以通过技术创新水平的提升来增强地区经济韧性。同理,在(3)、(4)列中,以单位GDP发明专利授权量衡量的技术创新水平(*gtch₂*)的回归系数依然显著,表明技术创新作为多中心空间结构与区域经济韧性的中介机制检验结果稳健。因此,假设2(H2)成立。

表5中(5)列结果表明,多中心指数(*poly*)对以产业结构升级(*istruc*)的影响系数为-0.0164,通过了1%显著性水平检验,表明多中心化程度越高可以显著促进产业结构升级。而且(6)列中产业结构升级(*istruc*)的回归系数显著为负,表明产业结构升级可以增强地区经济韧性,且多中心指数的回归系数显著为正,综合可以得出,多中心性可以通过产业结构升级来提高地区的经济韧性,假设3(H3)成立。

表5 技术创新水平与产业结构升级中介机制检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	变量	(5)	(6)
	技术创新水平(专利申请量)		技术创新水平(专利授权量)			产业结构升级	
	<i>gtch</i> ₁	<i>resi</i>	<i>gtch</i> ₂	<i>resi</i>		<i>istruc</i>	<i>resi</i>
<i>gtch</i> ₁		-0.0014***(-3.91)					
<i>gtch</i> ₂				-0.0014*(-1.76)	<i>istruc</i>		-0.2029**(-2.20)
<i>poly</i>	-1.5349**(-2.61)	0.0071*** (3.35)	-0.8923***(-3.66)	0.0081*** (3.51)	<i>poly</i>	-0.0164***(-7.90)	0.0060*(1.81)
控制变量	是	是	是	是	控制变量	是	是
<i>N</i>	459	459	459	459	<i>N</i>	459	459
<i>R</i> ²	0.266	0.490	0.207	0.479	<i>R</i> ²	0.872	0.490

注:***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平;括号内为*t*值。

五、拓展分析:不同维度上的异质性比较

(一)不同区域与经济发展水平下多中心空间结构对区域经济韧性的异质性影响

考虑到中国的不同区域之间存在发展不平衡的问题,即不同区域之间经济发展存在较大差异,根据样本所处区位分为东部、中部和西部三个样本分别进行回归,回归结果见表6中(1)~(3)列。从(1)~(3)列结果可以看出,各个区域间多中心空间结构对经济韧性的影响存在区域异质性。其中仅东部地区多中心回归系数显著为正,说明在东部地区多中心空间结构对区域经济韧性的影响显著,而在中西部地区影响不显著。本文认为出现这样的情况可能与地区的经济发展水平相关,多中心化程度受到地域经济发展水平的影响,在经济发展水平较高的东部地区更有能力同时发展多个中心网络,对区域经济韧性影响更显著。据此,进一步研究地区经济发展水平不同带来的异质性影响。

为检验不同经济发展水平下多中心空间结构对经济韧性影响的异质性,按照经济发展水平的高低进行分组,把人均GDP的对数作为经济发展水平高低的衡量指标,高于其平均值归为高经济发展水平组,低于平均值归为低经济发展水平组,回归结果见表6中(4)、(5)列。而根据(4)、(5)列的结果可以看出高经济发展水平样本组的回归系数显著为正,说明在经济发展水平越高的地方,多中心空间结构增强区域经济韧性的作用越明显。

表6 多中心空间结构对区域经济韧性在不同区域与经济发展水平上的回归检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	西部地区	中部地区	东部地区	低经济发展水平	高经济发展水平
<i>poly</i>	0.0527(0.84)	0.2260(0.42)	0.0045**(2.81)	0.0020(0.67)	0.0090*** (4.31)
控制变量	是	是	是	是	是
<i>N</i>	187	136	136	213	246
<i>R</i> ²	0.438	0.514	0.690	0.475	0.751

注:***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平;括号内为*t*值。

(二)不同分位数水平下多中心空间结构对区域经济韧性的异质性影响

前述验证了多中心化程度的提高可以增强地区经济韧性,但是这只是平均意义上的结果。进一步根据经济韧性强弱程度进行分层分析,具体使用分位数回归方法,检验在经济韧性的不同分位数上多中心空间结构对区域经济韧性的作用程度。为全面反映不同经济韧性强度的分层差异,选取了具备代表性的5个分组:高经济韧性(10%)、中高经济韧性(25%)、中等经济韧性(50%)、中低经济韧性(75%)及低经济韧性(90%),回归结果见表7。

表7 多中心空间结构对区域经济韧性在不同分位数上的回归检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	10%	25%	50%	75%	90%
<i>poly</i>	-0.0222 (-0.63)	0.0144 (1.36)	0.0070** (2.07)	0.0094** (2.08)	0.0141* (1.87)
控制变量	是	是	是	是	是
<i>N</i>	459	459	459	459	459

注:***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平;括号内为*t*值。

从表7的结果可以看出多中心空间结构对区域经济韧性的影响存在显著的差异性特征。具体而言,随着分位数的提高,除高经济韧性(10%)、中高经济韧性(25%)组外,多中心指数的回归系数均显著为正,表明多中心空间结构显著提升了区域经济韧性,但对于经济韧性比较高的地区作用不明显。从分层差异来看,在中等经济韧性(50%)、中低经济韧性(75%)及低经济韧性(90%)水平上,多中心指数的系数不断变大,这意味着尽管多中心空间结构增强了区域经济韧性,但是增强的效果更多地体现在经济韧性比较薄弱的地区,这可能是由于对于经济韧性较强的地区各方面的资源禀赋已经比较充裕,对于多中心空间结构带来的影响不明显,而经济韧性薄弱的地区本身资源禀赋比较欠缺,多中心的发展模式更能对教育、技术、信息等资源进行互补,从而对区域经济韧性产生影响。

六、结论与启示

(一)主要结论

本文基于不确定的内外部环境分析构建了多中心空间结构影响区域经济韧性的理论机制,并采用省级面板数据对多中心空间结构作用于区域经济韧性的影响路径进行了探索,拓展了多中心空间结构经济影响的相关文献。主要结论如下:第一,多中心空间结构整体上可以显著增强区域经济韧性,对该回归结果进行内生性和稳健性检验后,结论依然成立。第二,多中心空间结构对区域经济韧性的增强效应主要通过地区的技术创新水平和产业结构升级来实现,提升技术创新水平和进行产业结构升级,将有助于增强地区抵御冲击和适应冲击的能力。第三,多中心空间结构对区域经济韧性的促进作用存在异质性。区域分样本估计结果表明在东部地区 and 经济发展水平较高地区多中心空间结构提升区域经济韧性更显著,而在中西部地区及经济发展水平较低的地区效果不显著;进一步通过分位数回归发现,多中心空间结构在经济韧性处于较低状态时对增强地区经济韧性的作用更大,但随着地区经济韧性的增强,多中心空间结构的作用将不再明显。

(二)研究启示

综合上述结论,得到如下政策启示:一是利用多中心空间结构的发展模式增强地区经济应对风险冲击能力。在外部环境不断变化的全球背景下,构建多中心空间结构网络可以提高区域的经济韧性,使得区域应对冲击的抵抗力、适应和复原力得到提升。因而,在区域规划布局中,要制定合理有序的空间组织结构,在省域空间大尺度上,应该着重构建多中心城市网络化解经济发展的风险冲击。二是积极推动技术创新水平提升和产业结构升级,实现技术创新水平提升和产业结构升级相辅助,发挥多中心空间结构发展的辐射作用;在技术交流、产业转移、结构变化方面加以互联互通,充分共享多中心空间结构下的经济红利。三是由于多中心空间结构对经济韧性具有异质性,因此,政府需要制定差异化政策。对不同地区、不同经济发展水平及不同经济韧性程度地区的多中心空间结构进行调整优化,不过分追求单中心形式特大城市的出现,注重发展更为分散的多中心空间结构。

参考文献

- [1] 陈旭,邱斌,刘修岩,等,2019.多中心结构与全球价值链地位攀升:来自中国企业的证据[J].世界经济,42(8):72-96.
- [2] 陈旭,张亮,张硕,2021.多中心空间发展模式与雾霾污染——基于中国城市数据的经验研究[J].重庆大学学报(社会科学版),27(5):30-44.
- [3] 冯长春,谢旦杏,马学广,等,2014.基于城际轨道交通流的珠三角城市区域功能多中心研究[J].地理科学,34(6):

- 648-655.
- [4] 郭嘉颖, 魏也华, 陈雯, 等, 2022. 空间重构背景下城市多中心研究进展与规划实践[J]. 地理科学进展, 41(2): 316-329.
 - [5] 李顺成, LEE S, 刘晓晨, 2021. 城市区域尺度下多中心空间结构的经济绩效影响[J]. 中国人口·资源与环境, 31(11): 123-133.
 - [6] 梁昌一, 刘修岩, 李松林, 2021. 城市空间发展模式与雾霾污染——基于人口密度分布的视角[J]. 经济学动态, (2): 80-94.
 - [7] 刘修岩, 李松林, 陈子扬, 2017. 多中心空间发展模式与地区收入差距[J]. 中国工业经济, (10): 25-43.
 - [8] 秦蒙, 刘修岩, 仝怡婷, 2016. 蔓延的城市空间是否加重了雾霾污染——来自中国PM2.5数据的经验分析[J]. 财贸经济, (11): 146-160.
 - [9] 孙斌栋, 丁嵩, 2017. 多中心空间结构经济绩效的研究进展及启示[J]. 地理科学, 37(1): 64-71.
 - [10] 孙斌栋, 华杰媛, 李琬, 等, 2017. 中国城市群空间结构的演化与影响因素——基于人口分布的形态单中心-多中心视角[J]. 地理科学进展, 36(10): 1294-1303.
 - [11] 孙斌栋, 魏旭红, 王婷, 2015. 洛杉矶学派及其对人文地理学的影响[J]. 地理科学, 35(4): 402-409.
 - [12] 谭俊涛, 赵宏波, 刘文新, 等, 2020. 中国区域经济韧性特征与影响因素分析[J]. 地理科学, 40(2): 173-181.
 - [13] 田超, 2015. 首位城市过大是否阻碍省域经济协调发展——基于中国省级面板数据的实证分析[J]. 中国人口·资源与环境, 25(10): 87-94.
 - [14] 田成诗, 张亚兵, 2022. 中国多中心城市空间结构与能源效率关系[J]. 自然资源学报, 37(1): 135-148.
 - [15] 温忠麟, 侯杰泰, 张雷, 2005. 调节效应与中介效应的比较和应用[J]. 心理学报, (2): 268-274.
 - [16] 徐银凤, 汪德根, 2018. 中国城市空间结构的高铁效应研究进展与展望[J]. 地理科学进展, 37(9): 1216-1230.
 - [17] 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[J]. 财贸经济, 40(7): 110-126.
 - [18] 杨明海, 张红霞, 孙亚男, 等, 2018. 中国八大综合经济区科技创新能力的区域差距及其影响因素研究[J]. 数量经济技术经济研究, 35(4): 3-19.
 - [19] 张翠菊, 张宗益, 2015. 能源禀赋与技术进步对中国碳排放强度的空间效应[J]. 中国人口·资源与环境, 25(9): 37-43.
 - [20] 赵春燕, 王世平, 2021. 经济集聚对城市经济韧性的影响[J]. 中南财经政法大学学报, (1): 102-114.
 - [21] 郑建锋, 陈千虎, 2019. 单中心还是多中心? 中国城市内部空间结构演进的特征及解释[J]. 中国经济问题, (2): 93-105.
 - [22] 周素红, 郝新华, 柳林, 2014. 多中心化下的城市商业中心空间吸引衰减率验证——深圳市浮动车GPS时空数据挖掘[J]. 地理学报, 69(12): 1810-1820.
 - [23] 卓云霞, 刘涛, 2020. 城市和区域多中心研究进展[J]. 地理科学进展, 39(8): 1385-1396.
 - [24] ACHEAMPONG R A, 2020. Spatial structure, intra-urban commuting patterns and travel mode choice: Analyses of relationships in the Kumasi Metropolis, Ghana[J]. Cities, 96: 102432.
 - [25] ADOLPHSON M, 2009. Estimating a polycentric urban structure. Case study: Urban changes in the Stockholm region 1991—2004[J]. Journal of Urban Planning and Development, 135(1): 19-30.
 - [26] ALONSO W, 1973. Urban zero population growth[J]. Daedalus, 109(4): 191-206.
 - [27] BIBRI S E, KROGSTIE J, KÄRRHOLM M, 2020. Compact city planning and development: Emerging practices and strategies for achieving the goals of sustainability[J]. Developments in the Built Environment, (4): 100021.
 - [28] DAVOUDI S, 2003. European briefing: Polycentricity in European spatial planning: From an analytical tool to a normative agenda[J]. European Planning Studies, 11(8): 979-999.
 - [29] EWING R, HAMIDI S, GRACE J B, 2016. Urban sprawl as a risk factor in motor vehicle crashes[J]. Urban Studies, 53(2): 247-266.
 - [30] HAMIDI S, EWING R, 2015. Is sprawl affordable for Americans? Exploring the association between housing and transportation affordability and urban sprawl[J]. Transportation Research Record, 2500(1): 75-79.
 - [31] KLOOSTERMAN R C, MUSTERD S, 2001. The polycentric urban region: Towards a research agenda[J]. Urban Studies, 38(4): 623-633.
 - [32] MARTIN R, SUNLEY P, TYLERY P, 2015. Local growth evolutions: Recession, resilience and recovery[J]. Cambridge Journal of Regions Economy & Society, 8(2): 141-148.
 - [33] MEIJERS E J, BURGER M J, HOOGERBRUGGE M M, 2016. Borrowing size in networks of cities: City size, network connectivity and metropolitan functions in Europe[J]. Papers in Regional Science, 95(1): 181-198.
 - [34] MOURATIDIS K, 2019. Compact city, urban sprawl, and subjective well-being[J]. Cities, 92: 261-272.
 - [35] PHELPS N A, OZAWA T, 2003. Contrasts in agglomeration: Proto-industrial, industrial and post-industrial forms compared[J]. Progress in Human Geography, 27(5): 583-604.
 - [36] WANG T, YUE W, YE X, et al, 2020. Re-evaluating polycentric urban structure: A functional linkage perspective[J].

Cities, 101: 102672.

- [37] YANG J, ZHOU P, 2020. The obesity epidemic and the metropolitan-scale built environment: Examining the health effects of polycentric development[J]. Urban Studies, 57(1): 39-55.

The Affect of Polycentric Spatial Structure on Regional Economic Resilience

Teng Xianghe, Qian Meijun, Wen Chuanhao

(School of Economics, Yunnan University, Kunming 650500, China)

Abstract: In the context of uncertain internal and external development environment, improving regional economic resilience through optimizing and adjusting regional spatial structure is of great significance to achieve high-quality economic development. The effect of polycentric spatial structure on regional economic resilience and its mechanism were analyzed and tested empirically. The results show that polycentric spatial structure has significant role in promoting regional economic resilience. Polycentric spatial structure promotes regional economic resilience by promoting technological innovation level and upgrading industrial structure. In addition, it is found that in the eastern region and the regions with higher level of economic development, the polycentric spatial structure has a more significant role in enhancing regional economic resilience, and the polycentric spatial structure has a greater role in enhancing regional economic resilience when economic resilience is at a low level. The findings have important implications for policy making to improve regional economic resilience from the spatial perspective.

Keywords: polycentric spatial structure; economic resilience; technological innovation; upgrading industrial structure