

医疗体系、公共卫生安全与经济景气程度的 空间联动机制

蔡 勇, 王冬彧, 侯泽敏

(东北大学工商管理学院, 辽宁 沈阳 110189)

摘要: 随着新冠肺炎疫情的全球蔓延, 公共卫生安全问题所触发的一系列连锁反应对经济景气程度的冲击已经成为当今社会关注的重要问题。文章通过构建动态空间杜宾模型, 并且利用2007—2017年中国31个省份(直辖市)的面板数据来研究医疗体系、公共卫生安全与经济景气程度的空间联动机制。研究发现: 尽管目前收治能力较弱, 但在现有医疗体系下, 医疗保障水平和收治能力均可调节公共卫生安全问题对经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度的消极影响, 且存在明显的空间溢出效应。在此基础上, 进一步分析公共卫生安全对经济景气程度的作用机制, 认为公共卫生安全问题通过阻碍出口、外商直接投资和产业结构高级化对经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度产生抑制作用和不同程度的空间溢出效应。值得注意的是, 出口对经济增长的空间溢出效应不显著, 外商直接投资对经济增长和金融机构活跃度的空间溢出效应也不显著。最后, 夜间灯光数据的回归结果再次证实了医疗体系调节效应和公共卫生安全问题传导机制的存在。在三条传导路径中, 外商直接投资所占比重最大, 其次是出口, 产业结构高级化所占比重相对较小, 这些将为减少公共卫生安全问题的经济影响制定政策提供理论支持。

关键词: 医疗体系; 公共卫生安全; 空间联动机制; 动态空间杜宾模型

中图分类号: F015 文献标识码: A 文章编号: 1001-9952(2021)05-0124-15

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20210119.401

一、引言

2020年初, 一场突如其来的新冠疫情使人们认识到公共卫生安全的重要性, 更深刻地认识到发展卫生健康事业的重要性(罗长远和司春晓, 2020), 以及公共卫生安全问题对国民经济造成直接威胁。自上世纪初叶至今, 鼠疫、非典和H7N9疾病均对经济发展造成了不同程度的危害。此次新冠疫情防控中, “应收尽收、应治尽治”的防治措施发挥了重要作用。国家卫生健康委员会及时对原有医疗保障报销制度进行调整, 将《新冠肺炎诊疗方案》所覆盖的药品和医疗服务项目全部临时纳入到医保基金支付范围, 在稳定社会情绪, 提高医疗保障水平和收治效果方面成效显著。未来一段时间公共卫生安全事件的威胁将长期存在, 而中国人口众多且人员流动大, 医

收稿日期: 2020-08-27

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(71873027); 教育部人文社科基金(18YJA790063); 中央高校基本科研业务费项目(N2006004)

作者简介: 蔡 勇(1969—)(通讯作者), 男, 山东莱州人, 东北大学工商管理学院教授;
王冬彧(1994—), 女, 辽宁沈阳人, 东北大学工商管理学院博士生;
侯泽敏(1991—), 女, 山西大同人, 东北大学工商管理学院博士后。

疗发展水平不均衡以及跨区域和国别的经贸往来频繁,使我国面临的公共卫生安全风险远高于其他经济体。此次疫情使我们充分认识到公共卫生安全问题对经济景气程度影响之深,在下次公共卫生事件来临之前,亟需形成科学的应对策略,以降低公共卫生事件对经济的冲击。因此,从空间联动角度研究公共卫生安全对经济景气程度的主要传导路径和溢出效应,在当前形势下显得尤为重要(Agénor, 2008)。

新冠疫情的蔓延对我国消费、投资、外贸和金融市场均造成了不同程度的损失(杨子暉等, 2020)。疫情期间所采取的交通管制措施中断了境内外交通,使商品运输受阻,运输成本大幅提高。中间品运输受阻不仅对出口贸易造成巨大压力,而且打击了境外投资者对中国市场的信心(田素华和李筱妍, 2020)。特别是相较于“非典”时期,我国产业结构发生了显著变化,2019年第三产业增加值占GDP比重为53.9%,比2003年的42%高出11.9个百分点。产业结构的变化也造成新冠疫情对经济的冲击要远高于“非典”时期的影响(盛方富和李志萌, 2020)。

此外,溢出效应是研究经济景气理论不可规避的核心内容之一(Zhao等, 2020)。各因素通过特定渠道对经济景气程度产生影响,其溢出效应是政府制定合理政策的参考依据之一。本文研究发现:尽管目前收治能力较弱,但在现有医疗体系下,医疗保障水平和收治能力均可调节公共卫生安全问题对经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度的消极影响,且存在明显的空间溢出效应。在此基础上,进一步分析公共卫生安全对经济景气程度的作用机制,认为公共卫生安全问题通过阻碍出口、外商直接投资和产业结构高级化对经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度产生抑制作用和不同程度的空间溢出效应。值得注意的是,出口对经济增长的空间溢出效应不显著,外商直接投资对经济增长和金融机构活跃度的空间溢出效应也不显著。

与现有文献相比,本文的可能贡献在于:第一,在理论层面拓展了经济景气程度的研究。即将经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度同时纳入到经济景气程度的指标体系中,将研究视角扩展至空间维度,从空间溢出效应角度出发,分析公共卫生安全问题与经济景气程度之间的空间地理关系,剖析了溢出效应对促进区域协调发展的重要作用;第二,分析了医疗体系减轻公共卫生安全问题对经济景气程度影响的作用机理,为加强公共卫生事业投入和人才培养,改善疾病预防控制条件,优化国家级疾病预防控制体系提供参考;第三,进一步分析了公共卫生安全问题通过出口、外商直接投资和产业结构高级化来影响经济景气程度的传导机制。为调整贸易结构,进一步完善招商引资政策,促进产业结构转型升级提供支持。此外,利用夜间灯光亮度值(DN)验证了经济景气程度的指标体系的真实性,避免了数据失真现象,将统计回归的偏误降至最小,进一步证实了研究结论。

二、文献回顾

近年来,公共卫生安全问题已经成为影响地区经济发展的重要方面,特别是重大突发公共卫生事件已经引起世界范围的广泛关注。医疗保障水平与社会经济发展密不可分。医疗保障不仅提供必要的医疗服务,而且通过国家制定的补偿机制降低就医门槛和就医成本。医疗保障对经济增长影响的传导路径研究主要集中在两方面:一方面,新古典经济理论认为物质资本是医疗保障影响经济增长的有效传导途径;另一方面,新经济增长理论认为人力资本积累才是医疗保障影响经济增长的有效传导途径(Mushkin, 1962; Haiss 和 Sümegi, 2008)。此外,医疗机构的收治能力也在一定程度上对地区经济增长产生影响。

既有研究主要聚焦于医疗保障水平对经济增长的传导机制,收治能力对经济的拉动作用,以及重大突发公共卫生事件对经济增长产生的阶段性冲击。然而,重大突发公共卫生事件的背

后是长期潜在公共卫生安全问题地不断积累和医疗体系不足地反馈,经济市场繁荣不只局限于GDP绩效,还包含了金融和股票市场的贡献,而医疗保障水平和医疗机构的收治能力是否可以调节公共卫生安全问题对经济景气程度的影响尚未明晰,公共卫生安全问题对经济景气程度的传导作用机制研究尚存不足。从逻辑上看,医疗保障水平和医疗机构的收治能力均属于医疗体系的建设范畴,而医疗体系建设水平在很大程度上影响公共卫生安全问题对经济景气程度的影响。值得注意的是,由于区域之间存在着密切的空间依存联系,忽略了调节效应和传导机制的空间溢出效应可能很难全面估计各地区医疗体系、公共卫生安全问题与经济景气程度的空间联动机制。

三、理论模型

(一)医疗体系对公共卫生安全问题与经济景气程度影响的调节效应

此次新冠疫情的战役中,不同国家的医疗水平差异体现在采取的防疫方式和防疫效果有所差别,我国之所以能够率先控制住疫情,“应收尽收”“应治尽治”的防疫措施发挥了举足轻重的作用。然而,要做到这些,需要较强的医疗保障水平和收治能力作为医疗体系建设的保障。医疗保障水平衡量医疗费用的支付水平,体现在医疗保险的参保人数上。完善的医疗保障水平缓解了疾病带来的冲击,增强了居民抵抗风险的能力,降低了长期潜伏的疾病通过人口流动向周围地区扩散的可能性,对维持社会经济稳定高效地运行具有重要作用。医疗机构的收治能力反映了医疗体系能够向社会提供的资源和服务水平,经过长期的医疗基础设施建设和大规模的医疗领域投入,医疗服务已不再是一种紧俏的资源,而成为改善居民健康状态,促进社会可持续发展的“稳定器”。此外,本地区医疗体系在一定程度上还可以分担邻近地区医疗体系的压力,缓解医疗需求的紧迫程度,也就是存在医疗服务的空间溢出效应。据此,提出假设:

假设 1: 医疗保障水平对公共卫生安全问题与经济景气程度的影响存在调节效应和空间溢出效应。

假设 2: 医疗收治能力对公共卫生安全问题与经济景气程度的影响存在调节效应和空间溢出效应。

(二)公共卫生安全问题对经济景气程度影响的传导机制

在参与全球化分工过程中,依靠加工中间品获取产品附加值的生产模式使我国出口较高地依赖劳动力。加之公共卫生安全问题的长期存在,使劳动力成本逐年攀升,出口成本加大,这都可能会加大出口难度。此外,进口国从公共卫生安全问题相关性较高的地区进口产品,也将采取更为严格的检疫手续,导致产品出口受到一定程度的冲击,从而使公共卫生安全问题成为商品出口贸易的新壁垒。出口受限必然会使出口企业的经营受到影响,造成失业率上升,消费动机减弱,并通过供应链传导至其他产业,使这种消极影响向周边地区蔓延,对依靠出口拉动经济高速发展的态势形成一定阻碍。

人口健康状况是人力资本的重要组成部分(Ogundari 和 Awokuse, 2018)。根据国际生产折衷理论,企业的国际直接投资行为由所有权优势、内部化优势和区位优势共同决定。其中,区位优势指投资的国家或地区对投资者来说,在投资环境方面所具有的优势,即东道国的有利因素以及投资国的不利因素,包括劳动力成本、市场潜力、贸易壁垒和政府政策(Dunning, 2013)。公共卫生安全水平被认为是影响区位优势的重要因素(Blomström 和 Kokko, 2003)。当东道国劳动力受到公共卫生安全影响时,跨国企业可能需要为当地员工提供更多的医疗补贴,从而增加跨国公司的经营成本,影响地区生产效率水平。同时,当地特定疾病的免疫抵抗能力较弱,也可能成为母国投资的进入障碍。此外,居民普遍较低的健康水平必然会影响工作效率,这种不利因素所引

发的连锁反应会造成外商直接投资企业重新考虑选址,导致经济景气程度受到影响。但由于区域间存在竞争作用,本地区境外资本的流失并不一定会波及邻近地区。

公共安全问题对第三产业的影响同样不容小觑。2018年,我国第三产业增加值增速比第二产业快1.8%,对经济增长贡献率为59.7%,比第二产业高出23.6%,其中占比较高的住宿、餐饮、服务行业为第三产业的发展提供了强大动力。公共卫生安全问题的长期存在,可能抑制消费动机,减少消费行为,通过积累使公共卫生安全问题的影响从消费端向供给端传递,从而削减餐饮、服务和娱乐等行业的就业机会,降低创业者进军第三产业的积极性,影响社会资本对第三产业投资的信心,进而抑制产业规模扩张,阻碍产业结构高级化和经济快速发展进程。由于行业具有较强的空间关联性,很可能将这种消极影响扩散至周围地区。据此,提出假设:

假设3:公共卫生安全问题会通过出口抑制经济景气程度并存在空间溢出效应。

假设4:公共卫生安全问题会通过外商直接投资抑制经济景气程度。

假设5:公共卫生安全问题会通过产业结构高级化抑制经济景气程度并存在空间溢出效应。

四、实证策略及数据说明

(一)变量选取

经济景气程度:采用经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度来衡量经济景气程度。经济增长(*EG*):借鉴张杰(张杰等,2016)的做法,以2006年作为基期,使用中国各省份(直辖市)地区生产总值平减指数计算各省份(直辖市)的真实地区生产总值,用各省份(直辖市)真实地区生产总值来衡量经济增长;金融机构活跃度(*VBF*):用金融机构贷款余额衡量。股票市场活跃度(*SMV*):用股票市价总值衡量。

公共卫生安全问题(*PHS*):用鼠疫、霍乱、传染性非典型肺炎(*SARS*)、艾滋病、甲型H1N1等甲、乙类传染性疾病的发病率来衡量该地区公共卫生安全问题的严重程度。

医疗保障水平(*MSI*):用城镇居民和职工基本医疗保险的参保人数来衡量该地区医疗保障水平。收治能力(*AC*):用医疗卫生机构床位数来衡量收治能力(Cao-Lormeau等,2016)。出口(*EP*):用地区出口额来衡量出口水平;外商直接投资(*FDI*):用外商直接投资总额来衡量吸引外资水平;产业结构高级化(*IS*):用第三产业增加值与第二产业增加值的比值来衡量产业结构高级化(钞小静和廉园梅,2019)。控制变量采用人力资本(*HC*)、物质资本(*PC*)和劳动力数量(*LC*),其中人力资本(*HC*)用高等学校本专科学生人数来衡量,物质资本(*PC*)用固定资产投资增长率来衡量,劳动力数量(*LC*)用城镇单位就业人员年末人数来衡量。

(二)数据说明

选取2007—2017年中国30个省(直辖市)的样本为研究对象,^①为了减少异方差对回归结果的影响对数据进行对数处理,并对异常值缩尾处理,降低离群值对回归结果的影响。面对局部数据连续缺失、插值法不能弥补的情况,运用灰度关联分析对缺失年度的数据进行测算。在进行调节效应分析前,对涉及的数据进行中心化处理。

(三)空间计量模型构建

1. 空间相关性检验。计算和检验医疗体系、公共卫生安全问题与经济景气程度在地理空间上是否表现出空间自相关性(Cressie, 1993)以及是否存在集群现象的方法主要有: *Moran* 指数

^① 数据主要来源于《中国统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》《中国教育统计年鉴》和美国国家海洋与大气管理局(*NOAA*)公布的 *DMSP/OLS* 影像数据和 *VIIRS/DNB* 影像数据以及国研网数据。

I (Moran 和 Doob, 1950)和 Geary 指数 C 。由于 Moran 指数 I 和 Geary 指数 C 的作用基本相同, 本文用 Moran 指数 I 对经济景气程度的空间相关性进行检验, 计算过程如下:

$$Moran's\ I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}(Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (1)$$

其中, Y_i 表示第 i 个地区的观测值, n 为地区总数(如省域), 以 W_{ij} 邻接矩阵作为空间权重:

$$W_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{表示}i\text{地区和}j\text{地区相邻} \\ 0 & \text{表示}i\text{地区和}j\text{地区不相邻} \end{cases} \quad (2)$$

式中, i 和 j 表示本文所选取的 31 个省份。并在此基础上按式(2)进行标准化处理:

$$W_{ij} = W_{ij} / \sum_{j=1}^N W_{ij} \quad (3)$$

具体方法为通过“行和单位化”进行无量纲处理, 将权重矩阵的每行之和设定为 1, 这样操作的优点在于使“行和单位化”后的空间权重矩阵变为无量纲矩阵, 此时的空间权重矩阵能更加清晰的反映空间相关结构。该 $n \times n$ 维的 W_{ij} 邻接矩阵包含了关于地区 i 和地区 j 之间空间连接的外生信息, 因此不需要再次通过模型进行估计, 只需计算权重值即可, 其目的是定义空间对象的相互邻近关系。如果 Moran 指数的正态统计量 Z 值均大于正态分布函数在 0.05(0.01)水平下的临界值 1.65(1.96), 表明核心变量在空间分布上具有明显的正向相关关系, 即相邻地区的类似特征值出现集群趋势。由表 1 的结果可知, 经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度均存在显著地空间相关性, 即空间集聚效应真实存在。

表 1 2007—2017 年全局 Moran 指数

年份	EG		VBF		SMV	
	I	Z	I	Z	I	Z
2007	0.179***	4.203	0.187***	4.395	0.077**	2.189
2009	0.179***	4.190	0.193***	4.582	0.045*	1.580
2011	0.175***	4.116	0.179***	4.312	0.071**	2.085
2013	0.172***	4.066	0.155***	3.747	0.067**	2.000
2015	0.172***	4.058	0.153***	3.671	0.089***	2.387
2017	0.173***	4.068	0.139***	3.369	0.061**	1.843

注: **、*和'分别代表在 1%、5% 和 10% 的显著性水平上显著。

2. 空间计量模型的设定。本文在无空间交互效应的传统混合面板数据模型下进行空间滞后的拉格朗日乘数(LM-lag)检验和空间误差的拉格朗日乘数(LM-error)检验, 以此来判定是空间滞后模型亦或空间误差模型适合本文的回归方程。由表 2 的结果可知空间滞后模型和空间误差模型似乎都得到了支持。考虑到空间杜宾模型通过改变系数设定, 可以衍化为空间滞后模型和空间误差模型, 能更全面地反映来自被解释变量、解释变量以及误差项的空间相关性问题(Elhorst, 2014), 因而更具有代表性。此外, 空间杜宾模型包含的空间溢出效应可以更清晰地呈现由于医疗体系发展水平差异而造成的公共卫生安全问题在区域间转移的现象, 以及公共卫生安全问题不断扩散所触发的连锁经济反应。鉴于此, 本文通过设定空间杜宾模型来探讨医疗体系、公共卫生安全与经济景气的空间联动机制。

3. 调节效应理论分析。采用温忠麟等(温忠麟等, 2005)提出的验证调节效应理论, 对公共卫生安全问题与医疗体系交乘项的显著性进行检验, 但与交互效应的含义不同, 在调节效应的回归方程中, 调节变量和自变量具有不对称的特征, 即调节变量和自变量因具有特定含义而不能进行解释意义上的交换, 具体检验方程如下:

$$y_{it} = aX_{it} + bM_{it} + cX_{it}M_{it} + e_{it} \quad (4)$$

表 2 传统混合面板数据模型检验结果

变量	方程(8)			方程(9)			方程(10)		
	EG	VBF	SMV	EG	VBF	SMV	EG	VBF	SMV
LM-lag	6.208**	635.295***	155.517***	0.014	616.124***	131.557***	16.263***	150.772***	33.701***
LM-error	0.381	1940.236***	322.873***	2.850*	2123.547***	465.533***	417.300***	361.790***	97.567***

注: **、*和*分别代表在 1%、5% 和 10% 的显著性水平上显著。

4. 中介效应理论分析。检验中介效应存在的方法是 Baron 和 Kenny 所提出的逐步检验法 (Baron 和 Kenny, 1986), 具体检验方程如下:

$$Y_{it} = cX_{it} + e_{it1} \quad (5)$$

$$M_{it} = aX_{it} + e_{it2} \quad (6)$$

$$Y_{it} = bM_{it} + dx_{it} + e_{it3} \quad (7)$$

首先检验方程(5)的回归系数, 若 c 显著, 则中间效应存在条件初步成立, 接下来检验方程(6)的回归系数 a 和方程(7)的回归系数 b , 如果二者都显著, 则证明间接效应显著, 最后检验方程(7)的回归系数 d , 如果 d 值显著, 则表明直接效应显著, 即存在部分中介效应, 若 d 值不显著, 即存在完全中介效应。

考虑到经济景气程度可能存在时间滞后效应, 以及反向因果关系而引致的内生性问题 (Shao 等, 2011), 本文将经济景气程度的时间滞后项引入到标准的静态空间杜宾模型中, 基于调节效应和中介效应理论, 建立如下动态空间杜宾模型 (邵帅等, 2019):

$$Y_{it} = \alpha Y_{i,t-1} + \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} Y_{jt} + \beta MS I_{it} + \theta \sum_{j=1}^N w_{ij} MS I_{jt} + \varepsilon PHS_{it} + \kappa \sum_{j=1}^N w_{ij} PHS_{jt} + \zeta PHS \times MS I_{it} + \sigma \sum_{j=1}^N w_{ij} PHS \times MS I_{jt} + \gamma x_{it} + \eta \sum_{j=1}^N w_{ij} x_{jt} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$Y_{it} = \alpha Y_{i,t-1} + \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} Y_{jt} + \beta AC_{it} + \theta \sum_{j=1}^N w_{ij} AC_{jt} + \varepsilon PHS_{it} + \kappa \sum_{j=1}^N w_{ij} PHS_{jt} + \zeta PHS \times AC_{it} + \sigma \sum_{j=1}^N w_{ij} PHS \times AC_{jt} + \gamma x_{it} + \eta \sum_{j=1}^N w_{ij} x_{jt} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

$$Y_{it} = \alpha Y_{i,t-1} + \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} Y_{jt} + \chi PHS_{it} + \phi \sum_{j=1}^N w_{ij} PHS_{jt} + \gamma x_{it} + \eta \sum_{j=1}^N w_{ij} x_{jt} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

$$M_{it} = \vartheta M_{i,t-1} + \pi \sum_{j=1}^N w_{ij} M_{jt} + \chi PHS_{it} + \phi \sum_{j=1}^N w_{ij} PHS_{jt} + \gamma x_{it} + \eta \sum_{j=1}^N w_{ij} x_{jt} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

$$Y_{it} = \alpha Y_{i,t-1} + \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} Y_{jt} + \rho M_{it} + \iota \sum_{j=1}^N w_{ij} M_{jt} + \chi PHS_{it} + \phi \sum_{j=1}^N w_{ij} PHS_{jt} + \gamma x_{it} + \eta \sum_{j=1}^N w_{ij} x_{jt} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

式中 Y 为被解释变量 (EG 、 VFM 、 SMV)， MSI 和 AC 为调节变量， $M(EP$ 、 FDI 、 $IS)$ 为中介变量， $x(HC$ 、 PC 、 $LC)$ 为控制变量。

五、实证结果及讨论

要得到更稳健估计结果需将经济景气程度的时间滞后项和空间效应同时纳入到回归模型。由表3—表8的结果可以证明，经济景气程度的时间滞后项 Y_{t-1} 和空间效应系数 ρ 值均显著，从而证明了前文所述的经济景气具有时间上路径依赖特征的推断。考虑了内生性问题、空间效应及经济景气的时间滞后效应的动态空间杜宾模型结果具有合理的解释力，其结果能反映现今经济社会的发展状况。此外，Wald 检验和 LR 检验再次证实了选择空间杜宾模型的合理性。且在所有回归方程中 Hausman 检验的结果均拒绝了选择随机效应的原假设，故采用固定效应空间杜宾模型进行回归分析。

表3 公共卫生安全问题对经济景气程度的影响——医疗保障水平的调节作用

	直接效应			间接效应		
	(1)EG	(2)VBF	(3)SMV	(4)EG	(5)VBF	(6)SMV
<i>PHS</i>	-0.148** (-2.478)	-0.506*** (-3.148)	-3.185*** (-8.852)	-0.248*** (-20.608)	-17.552*** (-3.808)	-122.202*** (-12.856)
<i>MSI</i>	0.186*** (11.879)	0.044*** (2.826)	-0.050 (-0.793)	0.062*** (5.913)	1.302*** (3.066)	-2.521* (-1.669)
<i>PHS×MSI</i>	-0.126*** (-9.648)	-0.175*** (-2.624)	-1.346*** (-10.498)	-0.049*** (-10.148)	-7.456*** (-3.877)	-41.617*** (-12.594)
Y_{t-1}	1.124***	1.394***	0.138**	1.124***	1.394***	0.138**
其他控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
ρ	0.506***	1.297***	1.300***	0.506***	1.297***	1.300***
Sigma^2	0.001***	0.002***	0.035***	0.001***	0.002***	0.035***
<i>Hausman</i>	11 782.87***	635.98***	77.98***	11 782.87***	635.98***	77.98***
<i>N</i>	310	310	310	310	310	310
<i>Wald test-lag</i>	145.41***	439.32***	1 556.28***	145.41***	439.32***	1 556.28***
<i>Wald test-error</i>	147.41***	621.98***	1 768.00***	147.41***	621.98***	1 768.00***
<i>LR test-lag</i>	30.73***	28.56***	9.00**	30.73***	28.56***	9.00**
<i>LR test-error</i>	36.85***	32.05***	9.07**	36.85***	32.05***	9.07**

注：***、**和*分别代表在 1%、5% 和 10% 的显著性水平上显著；括号内是 t 值。

(一) 医疗体系的调节效应

表3呈现了医疗保障水平对公共卫生安全问题与经济景气程度的调节效应。由第1—6列的结果可知，医疗保障水平和公共卫生安全问题交乘项的系数显著为负，但小于公共卫生安全问题的系数值，表明医疗保障水平可以显著地调节公共卫生安全问题对经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度产生的负面影响，并存在空间溢出效应，假设1得到证实。这是由于一系列医疗改革使医疗保障制度不断完善，医疗保障水平得到明显提高，医保覆盖范围加大，从而降低了患者对就医的预期花费，患者面对传染性疾病预防的意愿明显增强，降低公共卫生安全问题对经济增长的负面影响。面对长期存在的公共卫生安全问题，医疗保障水平的提高增加了全社会抗击风险的能力，激发了企业和个人参与投融资活动的积极性，也使更多人愿意将收入或储蓄投入到股票市场中，提高了股票市场的活跃度。此外，本地医疗保障水平的提高减小了该地

区公共卫生安全问题的波及范围,降低了由于人口流动所导致的公共卫生安全问题向邻近地区蔓延的风险,对邻近地区的经济繁荣贡献了积极力量。

表 4 呈现了收治能力对公共卫生安全问题与经济景气程度的调节效应。由第 1—6 列结果可知,收治能力和公共卫生安全问题交乘项的系数显著为负,但小于公共卫生安全问题的系数值,表明收治能力可以显著地调节公共卫生安全问题对经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度产生的负面影响,并存在空间溢出效应,假设 2 得到证实。表明当前我国医疗机构的收治能力逐渐提高,可以在一定程度上缓解公共卫生安全问题对经济景气的负面影响,降低感染者由于未及时得到治疗而使公共卫生安全问题持续扩散的风险。医疗机构收治能力在一定程度上具有资源属性,本地区收治能力的强弱会在一定程度上减轻或加重邻近地区对医疗资源的需求。从人口流动视角来看,本地区 and 邻近地区医疗水平的差距也加剧收治能力较强一方的收治负担。因此,当本地区收治能力与经济景气程度呈现负相关时,邻近地区收治能力与经济景气程度恰好呈现正相关。

表 4 公共卫生安全问题对经济景气程度的影响——收治能力的调节作用

	直接效应			间接效应		
	(1)EG	(2)VBF	(3)SMV	(4)EG	(5)VBF	(6)SMV
<i>PHS</i>	-0.173*** (-3.170)	-0.469*** (-7.095)	-0.699** (-2.510)	-1.490*** (-11.596)	-0.705*** (-10.884)	-17.354** (-2.389)
<i>AC</i>	-0.169*** (-2.806)	-0.795*** (-6.356)	0.399 (1.143)	0.699*** (8.480)	1.329*** (10.781)	3.870 (0.627)
<i>PHS×AC</i>	-0.094* (-1.847)	-0.410*** (-7.749)	-0.663*** (-4.640)	-0.647*** (-5.099)	-0.535*** (-10.136)	-10.744*** (-3.033)
<i>Y_{t-1}</i>	1.058***	1.392***	0.170***	1.058***	1.392***	0.170***
其他控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
ρ	0.097***	5.262***	0.863***	0.097***	5.262***	0.863***
Sigma^2	0.001***	0.003***	0.046***	0.001***	0.003***	0.046***
<i>Hausman</i>	18 168.25***	426.39***	15.76**	18 168.25***	426.39***	15.76**
<i>N</i>	310	310	310	310	310	310
<i>Wald test-lag</i>	44.77***	6700.29***	11.84***	44.77***	6700.29***	11.84***
<i>Wald test-error</i>	57.02***	4956.00***	7.80*	57.02***	4956.00***	7.80*
<i>LR test-lag</i>	10.64	107.03***	13.03***	10.64	107.03***	13.03***
<i>LR test-error</i>	-7.40	99.41***	7.91**	-7.40	99.41***	7.91**

注:***、**和*分别代表在 1%、5% 和 10% 的显著性水平上显著;括号内是 *t* 值。

(二)出口的中介效应分析

表 5 呈现了公共卫生安全问题对经济景气程度的估计结果,是检验中介效应是否成立的基本条件,由第 1—6 列结果可知,公共卫生安全问题对经济景气程度有显著的抑制作用和空间溢出效应,具备中介效应检验的基本条件,可以进行下一步分析。由表 6 的第 1 列和第 5 列结果可知,公共卫生安全问题对出口有显著的抑制作用和空间溢出效应;由第 2—4 列以及第 6—8 列的结果可知,出口对经济增长有显著的促进作用,对金融机构活跃程度和股票市场活跃度有显著的促进作用和空间溢出效应,即公共卫生安全问题会通过抑制出口来抑制经济景气程度。由此,本文假设 3 得到了部分证实。

表 5 公共卫生安全问题对经济景气程度的基础回归

	直接效应			间接效应		
	(1)EG	(2)VBF	(3)SMV	(4)EG	(5)VBF	(6)SMV
PHS	-0.005* (-1.852)	-0.352*** (-10.252)	-1.009*** (-5.509)	-0.021* (-1.891)	-0.582*** (-5.272)	-26.120*** (-10.807)
Y_{t-1}	1.001***	1.291***	0.454***	1.001***	1.291***	0.454***
其他控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
ρ	0.033***	0.036***	0.915***	0.033***	0.036***	0.915***
σ^2	0.001***	0.003***	0.044***	0.001***	0.003***	0.044***
Hausman	22723.01***	597.03***	8.89*	22723.01***	597.03***	8.89*
N	310	310	310	310	310	310
Wald test-lag	30.26***	441.51***	593.63***	30.26***	441.51***	593.63***
Wald test-error	30.74***	453.33***	1147.52***	30.74***	453.33***	1147.52***
LR test-lag	8.55*	42.61***	10.87***	8.55*	42.61***	10.87***
LR test-error	16.51***	54.00***	10.13***	16.51***	54.00***	10.13***

表 6 公共卫生安全问题对经济景气程度的中介效应——出口的中介作用

	直接效应				间接效应			
	(1)EP	(2)EG	(3)VBF	(4)SMV	(5)EP	(6)EG	(7)VBF	(8)SMV
PHS	-0.578*** (-11.291)	-0.069*** (-12.974)	-0.118*** (-5.066)	-0.139** (-2.544)	-5.607*** (-44.506)	-0.026 (-1.551)	-0.818*** (-14.220)	-0.191** (-2.518)
EP		0.127*** (65.250)	0.157*** (18.754)	0.383*** (22.916)		0.002 (0.378)	0.223*** (20.498)	0.532*** (19.844)
Y_{t-1}	0.930***	1.531***	1.548***	1.008***	0.930***	1.531***	1.548***	1.008***
其他控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
ρ	0.885***	0.242***	1.467***	16.199***	0.885***	0.242***	1.467***	16.199***
σ^2	0.032***	0.001***	0.003***	0.030***	0.032***	0.001***	0.003***	0.030***
Hausman	391.73***	10288.26***	320.81***	1040.20***	391.73***	10288.26***	320.81***	1040.20***
N	310	310	310	310	310	310	310	310
Wald test-lag	8006.34***	1368.17***	795.05***	1059.25***	8006.34***	1368.17***	795.05***	1059.25***
Wald test-error	9063.26***	1397.95***	1769.85***	1291.37***	9063.26***	1397.95***	1769.85***	1291.37***
LR test-lag	19.08***	15.26***	5.94*	36.73***	19.08***	15.26***	5.94*	36.73***
LR test-error	16.30***	23.88***	33.95***	25.93***	16.30***	23.88***	33.95***	25.93***

注：***、**和*分别代表在 1%、5% 和 10% 的显著性水平上显著；括号内是 t 值。

其原因在于，出口规模得益于世界买家对我国出口产品的依赖。公共卫生条件和标准是我国将产品顺利输出的基本保障。由于各地区公共卫生安全问题具有长期性、波动性和不确定性等潜在风险，国际上对我国出口产品的标准也处于动态调整状态。目前，作为制造业大国，劳动密集型企业依然占据着较大的市场份额。在人工智能操作没有大规模普及以前，产品生产过程仍要依靠大规模劳动力。地区参与劳动人员是否携带传染性疾病以及存在传染病性疾病史，均会影响我国出口产品的公共卫生安全标准，进而影响出口贸易繁荣。

由于出口对归属地有明确划分，对经济增长的贡献大多被核算到本地区经济增长中，公共卫生安全问题通过出口对邻近地区造成的经济影响较小。出口商品的研发、设计以及制造环节涉及了投融资和选址等过程，而地理位置对投融资活动没有明显局限。因此，公共卫生安全问题通过出口对邻近地区金融机构活跃度和股票市场活跃度产生了显著的负向空间溢出效应。

(三)外商直接投资的中介效应分析

表 7 呈现了外商直接投资对经济景气程度的中介效应估计结果,由第 1 列和第 5 列的结果可知,公共卫生安全问题对外商直接投资有显著的抑制作用,但空间溢出效应不显著;由第 2—4 列和第 6—8 列的结果可知,外商直接投资对经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度有显著的促进作用,但仅对股票市场活跃度有显著的空间溢出效应,即公共卫生安全问题会通过抑制外商直接投资来抑制经济景气程度。由此,假设 4 得到了部分证实。

表 7 公共卫生安全问题对经济景气程度的中介效应——外商直接投资的中介作用

	直接效应				间接效应			
	(1)FDI	(2)EG	(3)VBF	(4)SMV	(5)FDI	(6)EG	(7)VBF	(8)SMV
<i>PHS</i>	-0.727*** (-2.825)	-0.319*** (-8.323)	-0.167*** (-5.041)	-0.923*** (-17.474)	0.199 (0.550)	0.014 (0.559)	0.007 (0.073)	-2.583*** (-44.579)
<i>FDI</i>		0.283*** (7.372)	0.216*** (12.426)	0.419*** (13.140)		0.018 (0.456)	-0.038 (-0.662)	0.435*** (13.141)
Y_{t-1}	1.087***	1.052***	1.306***	11.922***	1.087***	1.052***	1.306***	11.922***
其他控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
ρ	0.661***	0.610***	0.218***	11.930***	0.661***	0.610***	0.218***	11.930***
σ^2	0.032***	0.001***	0.002***	-0.133***	0.032***	0.001***	0.002***	-0.133***
<i>Hausman</i>	398.10***	49133.57***	175.75***	26.19***	398.10***	49133.57***	175.75***	26.19***
<i>N</i>	310	310	310	310	310	310	310	310
<i>Wald test-lag</i>	37.77***	748.90***	13.62***	60057.08***	37.77***	748.90***	13.62***	60057.08***
<i>Wald test-error</i>	106.85***	812.45***	69.93***	2358.06***	106.85***	812.45***	69.93***	2358.06***
<i>LR test-lag</i>	9.35***	12.81**	18.26***	7.59*	9.35***	12.81**	18.26***	7.59*
<i>LR test-error</i>	45.24***	15.62***	18.57***	7.49*	45.24***	15.62***	18.57***	7.49*

注:***、**和*分别代表在 1%、5% 和 10% 的显著性水平上显著;括号内是 *t* 值。

其原因在于,长期持续的公共卫生安全问题给投资环境增加了不确定性,为国际投资者在本地区投资增加了风险。劳动力市场存在公共卫生安全隐患降低了我国的区位优势,在美国等国家加速制造业回流的趋势下,将对本地区经济增长产生影响。外商直接投资的转移会减少流入当地市场资金流量和经济活动,给金融机构和股票市场造成消极影响。而公共卫生安全问题通过外商直接投资对经济增长和金融机构活跃度产生的空间溢出效应不显著。

(四)产业结构高级化的中介效应分析

表 8 呈现了产业结构高级化对经济景气程度的中介效应估计结果,由第 1 列和第 5 列的结果可知,公共卫生安全问题对产业结构高级化有显著的抑制作用和空间溢出效应;由第 2—4 列和第 6—8 列的结果可知,产业结构高级化对经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度有显著的促进作用和空间溢出效应,即公共卫生安全问题会通过抑制产业结构高级化来抑制经济景气程度。由此,本文假设 5 得到了证实。其原因在于,随着产业结构升级的推进,第三产业占比逐渐提升。公共卫生安全问题的长期存在会通过人口流动和经济活动对交通运输、金融、批发零售、住宿和餐饮、科学研究和技术服务等行业的发展产生阻碍。

表 8 公共卫生安全问题对经济景气程度的中介效应——产业结构高级化的中介作用

	直接效应				间接效应			
	(1)IS	(2)EG	(3)VBF	(4)SMV	(5)IS	(6)EG	(7)VBF	(8)SMV
<i>PHS</i>	-0.080*** (-9.338)	-0.352*** (-34.962)	-0.350*** (-84.989)	-1.221*** (-24.420)	-0.605*** (-10.053)	-0.417*** (-18.607)	-0.130*** (-9.084)	-2.105*** (-87.038)

续表 8 公共卫生安全问题对经济景气程度的中介效应——产业结构高级化的中介作用

	直接效应				间接效应			
	(1)IS	(2)EG	(3)VBF	(4)SMV	(5)IS	(6)EG	(7)VBF	(8)SMV
IS		0.238*** (5.802)	0.053*** (7.236)	4.664*** (39.780)		2.196*** (48.728)	0.713*** (23.332)	3.243*** (72.427)
Y_{t-1}	1.074***	1.200***	3.153***	6.963***	1.074***	1.200***	3.153***	6.963***
其他控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
ρ	0.391***	1.259***	11.156***	9.426***	0.391***	1.259***	11.156***	9.426***
Sigma^2	0.001***	0.001***	0.004***	-0.069***	0.001***	0.001***	0.004***	-0.069***
Hausman	518.08***	19483.28***	235.94***	13.15**	518.08***	19483.28***	235.94***	13.15**
N	310	310	310	310	310	310	310	310
Wald test-lag	297.86***	2571.62***	18964.97***	26076.04***	297.86***	2571.62***	18964.97***	26076.04***
Wald test-error	305.45***	3557.16***	51019.16***	2578.71***	305.45***	3557.16***	51019.16***	2578.71***
LR test-lag	9.70**	28.23***	29.19***	11.27**	9.70**	28.23***	29.19***	11.27**
LR test-error	1.62	19.69***	36.29***	12.28***	1.62	19.69***	36.29***	12.28***

注：***、**和*分别代表在 1%、5% 和 10% 的显著性水平上显著；括号内是 t 值。

(五)稳健性检验

在稳健性检验分析中对调节效应和中介效应的结果进行检验，回归结果如表 9 和表 10 所示，主要从以下三个方面展开。

1. 替换被解释变量。一般而言，一个地区经济越繁荣，夜间灯光亮度值(DN)越高。尤其是以文化、娱乐和餐饮等为主的生活服务业越活跃，经济景气程度越高。因此，用 $DMPS/OLS$ 和 $VIIRS/DNB$ 夜间灯光数据替代经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度进行稳健性分析。替换被解释变量之后，主要的调节效应和中介效应依旧成立。

2. 替换核心解释变量。上文使用甲、乙类传染病发病率衡量公共卫生安全问题。然而公共卫生安全问题的严重程度不仅反映在感染人数上，死亡人数的增加更容易引起恐慌并加速公共卫生安全问题的蔓延。鉴于此，采用甲、乙类传染病死亡率重新衡量公共卫生安全问题。主要的调节效应和中介效应仍然成立。

3. 重新选取计量方法。考虑经济景气程度可能会对后一期医疗体系建设投入和出口贸易、外商直接投资以及产业高级化进程产生影响，经济的动态发展会促使政府制定经济政策时考虑上期经济景气程度。因此，本文构建空间动态滞后模型并加入经济景气程度一阶滞后项进行估计。重新选择计量方法之后，调节效应和中介效应仍然保持稳健。

表 9 公共卫生安全问题对经济景气程度的影响——医疗体系调节作用的稳健性检验

	Light(DN)	Light(DN)
PHS	-0.125*** (-3.358)	-48.413*** (-6.121)
MSI	0.024*** (4.413)	
PHS × MSI	0.015*** (3.123)	
AC		-2.819*** (-5.560)
PHS × AC		3.975*** (6.084)
Y_{t-1}	1.302***	1.006***
其他控制变量	控制	控制
ρ	1.583***	0.042***
Sigma^2	0.001***	0.002***
N	310	310

注：***、**和*分别代表在 1%、5% 和 10% 的显著性水平上显著；括号内是 t 值。

表 10 公共卫生安全问题对经济景气程度的影响——中介效应的稳健性检验

	<i>Light(DN)</i>	<i>Light(DN)</i>	<i>Light(DN)</i>	<i>Light(DN)</i>	<i>EP</i>	<i>FDI</i>	<i>IS</i>
<i>PHS</i>	-0.479*** (-6.141)	-0.026*** (-4.935)	-0.001 (-0.941)	-0.519* (-1.669)	-1.235*** (-7.245)	-0.312** (-2.008)	-0.166** (-2.135)
<i>EP</i>	0.698*** (6.841)						
<i>FDI</i>		0.019*** (9.070)					
<i>IS</i>			0.132*** (140.401)				
Y_{t-1}	1.109***	4.092***	14.098***	1.005***	1.086***	0.924***	0.923***
其他控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
ρ	-0.036***	0.748***	15.259***	0.019**	0.065***	0.393***	0.354***
Sigma^2	0.002***	0.001***	-0.004***	0.002***	0.034***	0.029***	0.001***
<i>N</i>	310	310	310	310	310	310	310

注: **、*和*分别代表在 1%、5% 和 10% 的显著性水平上显著; 括号内是 *t* 值。

(六) 中介效应路径检验^①

利用 *bootstrap* 检验对中介变量存在的合理性进行验证, 并进一步明确中介效应在传导路径中所占比重。在计算过程中出口、外商直接投资以及产业结构高级化这三个中介效应的 *bootstrap* 路径检验置信区间均没有跨越 0, 充分证明了三条路径的合理性。其中外商直接投资的中介效应占比最大, 其次是出口, 产业结构高级化的中介效应占比最小。

六、结论与政策含义

在当前抗击新冠疫情的背景下, 公共卫生安全问题对经济景气程度的影响受到广泛关注。本文选取 2007—2017 年我国 31 个省(直辖市)的面板数据为研究样本, 从经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度三个角度综合衡量经济景气程度, 将医疗体系视为公共卫生安全问题蔓延的宏观环境, 研究其对经济景气程度的调节作用, 考察公共卫生安全问题对经济景气程度影响的作用传导路径。在此基础上, 将研究视角拓展至空间维度, 探究医疗体系、公共卫生安全问题与经济景气程度的空间联动机制及溢出效应。具体结论为: 在现有医疗体系下, 医疗保障水平可以调节公共卫生安全问题对经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度的消极影响; 尽管目前收治能力反映出的积极作用比较有限, 但仍可以在一定程度上调节公共卫生安全问题对经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度的消极影响, 且均存在明显的空间溢出效应。但要通过收治能力来促进经济景气程度, 还需要一个长期不断提高的过程。在此基础上, 进一步分析公共卫生安全对经济景气程度的中介效应, 发现公共卫生安全问题通过阻碍出口、外商直接投资和产业结构高级化对经济增长、金融机构活跃度和股票市场活跃度产生抑制作用和不同程度的空间溢出效应。

鉴于上述结论, 提出如下建议: 第一, 积极构建强大的公共卫生安全系统, 尽快补齐医疗体系的短板, 加速疾病预防控制体系建设。同时, 不断深化医疗体系改革比如, 从人、财、物方面出

① 限于篇幅, 基于 *bootstrap* 的中介效应检验结果未在文中列出, 有需要的读者可向作者索取。

发“多管齐下”。具体包括:(1)加大对医疗保障领域的投资,努力实现医保全民覆盖,降低就医门槛是阻止公共卫生安全问题不断扩散的主要途径。(2)加强医疗体系建设。政府不仅要扩大对公共医疗设施的投资,提高公共卫生领域供给质量,还应重点加强医护人员的培养。第二,积极推进科技创新,加快培育数字经济、生命健康等战略性新兴产业。逐渐形成以国内大循环为主体比如,国际国内双循环系统相互促进的新发展格局。创造新形势下我国参与国际分工合作的新优势,具体而言:(1)降低资源型商品和中间品出口的用工强度。近年来,我国出口产品以资源型商品和加工装配中间品居多,仍需提高科技创新能力,推动制造业向高技术和高水平方向发展。(2)着力开拓新兴产业。面对公共卫生安全问题,大数据和人工智能却展现出了前所未有的优势。(3)加大公共卫生安全治理机制建设。公共卫生安全问题将伴随社会发展长期存在,需要各级政府引起高度重视。加大对传染性疾病预防宣传,加强全社会对传染性疾病的预防意识和传染性疾病预防传播途径和传播机理的研究,从而进行科学防控。

主要参考文献:

- [1] 钞小静, 廉园梅. 劳动收入份额与中国经济增长质量[J]. 经济学动态, 2019, (9): 66-81.
- [2] 刘世锦, 韩阳, 王大伟. 基于投入产出架构的新冠肺炎疫情冲击路径分析与应对政策[J]. 管理世界, 2020, (5): 1-12.
- [3] 罗长远, 司春晓. 在线教育会拉大不同家庭条件学生的差距吗?——以新冠肺炎疫情为准自然实验[J]. 财经研究, 2020, (11): 4-18.
- [4] 潘彬, 徐选华. 资金流动性与居民消费的实证研究——经济繁荣的不对称性分析[J]. 中国社会科学, 2009, (4): 43-53.
- [5] 庞晓波, 李丹. 中国经济景气变化与政府债务风险[J]. 经济研究, 2015, (10): 18-33.
- [6] 邵帅, 张可, 豆建民. 经济集聚的节能减排效应: 理论与中国经验[J]. 管理世界, 2019, (1): 36-60.
- [7] 盛方富, 李志萌. 重大突发公共卫生事件对经济的冲击、传导及其应对——以新冠肺炎疫情为例[J]. 企业经济, 2020, (3): 12-20.
- [8] 田素华, 李筱妍. 新冠疫情全球扩散对中国开放经济和世界经济的影响[J]. 上海经济研究, 2020, (4): 109-117.
- [9] 温忠麟, 侯杰泰, 张雷. 调节效应与中介效应的比较和应用[J]. 心理学报, 2005, (2): 268-274.
- [10] 杨子晖, 陈雨恬, 张平森. 重大突发公共事件下的宏观经济冲击、金融风险传导与治理应对[J]. 管理世界, 2020, (5): 13-35.
- [11] 张杰, 高德步, 夏胤磊. 专利能否促进中国经济增长——基于中国专利资助政策视角的一个解释[J]. 中国工业经济, 2016, (1): 83-98.
- [12] Agénor P R. Health and infrastructure in a model of endogenous growth[J]. *Journal of Macroeconomics*, 2008, 30(4): 1407-1422.
- [13] Baron R M, Kenny D A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations[J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1986, 51(6): 1173-1182.
- [14] Barreto M L. Science, policy, politics, a complex and unequal world and the emerging of a new infectious disease[J]. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 2003, 57(9): 644-645.
- [15] Blomström M, Kokko A. Human capital and inward FDI[R]. CEPR Discussion Papers 167, 2003.
- [16] Cao-Lormeau V M, Blake A, Mons S, et al. Guillain-Barré Syndrome outbreak associated with Zika virus infection in French Polynesia: A case-control study[J]. *The Lancet*, 2016, 387(10027): 1531-1539.
- [17] Carmichael B, Dissou Y. Health insurance, liquidity and growth[J]. *The Scandinavian Journal of Economics*, 2000,

- 102(2): 269–284.
- [18]Connell J. Medical tourism in the caribbean islands: A cure for economies in crisis?[J]. *Island Studies Journal*, 2013, 8(1): 115–130.
- [19]Cressie N A C. *Statistics for spatial data*, revised edition[M]. New York: A Wiley-Interscience, 1993.
- [20]Dunning J H. *International production and the multinational enterprise(RLE international business)*[M]. Oxon Abingdon, Routledge, 2013.
- [21]Elhorst J P. *Spatial econometrics: From cross-sectional data to spatial panels*[M]. Berlin Heidelberg: Springer, 2014.
- [22]Forsythe S, Cohen J, Neumann P, et al. The economic and public health imperatives around making potential coronavirus disease–2019 treatments available and affordable[J]. *Value in Health*, 2020, 23(11): 1427–1431.
- [23]Haiss P, Sümegi K. The relationship between insurance and economic growth in Europe: A theoretical and empirical analysis[J]. *Empirica*, 2008, 35(4): 405–431.
- [24]Hosoya K. Tax financed government health expenditure and growth with capital deepening externality[J]. *Economics Bulletin*, 2003, 5(14): 1–10.
- [25]Islam S, Islam R, Mannan F, et al. COVID-19 pandemic: An analysis of the healthcare, social and economic challenges in Bangladesh[J]. *Progress in Disaster Science*, 2020, 8: 100135.
- [26]Klijns J, Ormond M, Mainil T, et al. A state-level analysis of the economic impacts of medical tourism in Malaysia[J]. *Asian - Pacific Economic Literature*, 2016, 30(1): 3–29.
- [27]Lautier M. International trade of health services: Global trends and local impact[J]. *Health Policy*, 2014, 118(1): 105–113.
- [28]Lorentzen P, McMillan J, Wacziarg R. Death and development[J]. *Journal of Economic Growth* volume, 2008, 13(2): 81–124.
- [29]Moran P A P, Doob J L. Stochastic Processes[J]. *Nature*, 1950, 166(4233): 1025–1025.
- [30]Mushkin S J. Health as an investment[J]. *Journal of Political Economy*, 1962, 70(5): 129–157.
- [31]Ogundari K, Awokuse T. Human capital contribution to economic growth in Sub-Saharan Africa: Does health status matter more than education?[J]. *Economic Analysis and Policy*, 2018, 58: 131–140.
- [32]Savedoff W D, Schultz T P. *Earnings and the elusive dividends of health*[J]. Social Science Electronic Publishing, 2011, 39(1): 85–100.
- [33]Shao S, Yang L L, Yu M B, et al. Estimation, characteristics, and determinants of energy-related industrial CO₂ emissions in Shanghai(China), 1994–2009[J]. *Energy Policy*, 2011, 39(10): 6476–6494.
- [34]Solomon H. Affective journeys: The emotional structuring of medical tourism in India[J]. *Anthropology & Medicine*, 2011, 18(1): 105–118.
- [35]Tisdell C A. Economic, social and political issues raised by the COVID-19 pandemic[J]. *Economic Analysis and Policy*, 2020, 68: 17–28.
- [36]Wang M D, Jolly A M. Changing virulence of the SARS virus: The epidemiological evidence[J]. *Bulletin of the World Health Organization*, 2004, 82(7): 547–548.
- [37]Zhao D, Li Z F, Zhou Y T, et al. Measurement and spatial spillover effects of port comprehensive strength: Empirical evidence from China[J]. *Transport Policy*, 2020, 99: 288–298.

The Spatial Linkage Mechanism of Medical System, Public Health Safety and Economic Prosperity

Qi Yong, Wang Dongyu, Hou Zemin

(School of Business Administration, Northeastern University, Shenyang 110189, China)

Summary: With the global spread of the COVID-19 epidemic, the impact of a series of chain reactions triggered by public health security issues on the economic prosperity has become the primary concern of today's society. It makes us more deeply aware of the importance of developing health care. Therefore, it is very important to re-pay attention to the impact of long-term potential public health security problems on the degree of economic prosperity, and then to find the external factors that affect public health security problems and the transmission path of their effects on the degree of economic prosperity.

For the above purpose, this paper constructs a dynamic spatial Durbin model and uses the panel data of 31 provinces in China from 2007 to 2017 to study the spatial linkage mechanism of medical system, public health security and economic prosperity. The study finds that: Although the current treatment capacity is weak, under the existing medical system, the level of medical security and treatment capacity can adjust the negative impact of medical security problems on economic growth, the activity of financial institutions and the activity of the stock market, and there is an obvious spatial spillover effect. On this basis, the mechanism of public health security on economic prosperity is further analyzed. It is considered that public health security problems inhibit economic growth, financial institution activity, stock market activity, and spatial spillover effects to varying degrees by hindering exports, FDI and the upgrading of industrial structure. It is worth noting that the spatial spillover effect of exports on economic growth is not significant, and the spatial spillover effect of FDI on economic growth and financial institution activity is not significant. Finally, the regression results of night lighting data once again confirm the existence of the regulation effect of medical system and the transmission mechanism of public health security problems. Among the three transmission paths, FDI accounts for the largest proportion, followed by exports, and the proportion of advanced industrial structure is relatively small.

The marginal contribution of this paper may be reflected in the following three aspects: First, the economic growth, financial institution activity and stock market activity are brought into the index system of economic prosperity at the same time, and the research perspective is extended to the spatial dimension. From the perspective of spatial spillover effect, this paper analyzes the spatial geographical relationship between public health security and economic prosperity. The important role of spillover effect in promoting regional coordinated development is analyzed. Second, it analyzes the mechanism of the medical system in reducing the impact of public health security problems on economic prosperity, in order to strengthen public health investment and personnel training, improve disease prevention and control conditions, optimize the national disease prevention, and control system to provide reference. Third, it further analyzes the transmission mechanism of public health security issues affecting economic prosperity through exports, FDI and advanced industrial structure, to provide support for adjusting the trade structure, further improving the policy of attracting investment, and promoting the transformation and upgrading of the industrial structure. In addition, the authenticity of the index system of economic prosperity is verified by using the night light luminance value (DN), which avoids the data distortion and minimizes the error of statistical regression.

Key words: medical system; public health security; spatial linkage mechanism; dynamic spatial Durbin model

(责任编辑 顾 坚)