

分类号 _____
UDC _____

密级 公开
编号 10741



硕士学位论文

论文题目 长江流域经济带制造业产业集聚对城市经济
韧性的影响研究

研究生姓名: 徐文炯

指导教师姓名、职称: 韩海波 副教授

学科、专业名称: 应用经济学 数量经济学

研究方向: 计量经济学方法与应用

提交日期: 2023年5月30日

独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 徐文炯 签字日期： 2023年5月30日

导师签名： 张金波 签字日期： 2023年5月30日

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定， 同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

1. 学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2. 学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 徐文炯 签字日期： 2023年5月30日

导师签名： 张金波 签字日期： 2023年5月30日

**Research on the impact of manufacturing
industry agglomeration on urban economic
resilience in the Yangtze River Basin
Economic Belt**

Candidate : Xu Wenjiong

Supervisor: Han Haibo

摘要

长江流域经济带在改革开放 40 多年间得到迅速发展,但是国际贸易形势压力等不稳定因素会对经济发展产生一定的干扰。城市经济韧性可以衡量一个城市对经济不稳定因素的抵御和抗干扰的能力。提升城市经济韧性,实现经济高水平发展是“十四五”时期的重要命题。制造业产业链的安全稳定是经济稳定发展的基础,其集聚效应带来的竞争优势对经济发展也有促进作用。因此,长江流域经济带产业集聚对城市经济韧性的影响关系值得研究探索。

本文旨在研究长江流域经济带产业集聚对城市经济韧性的影响关系。首先对已有文献总结归纳,在新经济增长理论、区位理论及磁滞效应等理论上,理论分析了制造业产业集聚对城市经济韧性的影响。其次本文使用 2005-2020 年长江经济带 36 个城市数据对制造业产业集聚和城市经济韧性进行合理测度。最后分别通过空间计量模型和面板向量自回归模型,从空间效应和动态影响两个角度探究了制造业产业集聚对经济韧性的影响作用。

本文得到的主要结论主要有以下三点:(1)通过对长江流域经济带城市的产业集聚和经济韧性的测度分析发现。城市制造业和产业集聚在空间分布大致呈现“下游—中游—上游”依次递减格局。从城市规模角度看,制造业产业集聚和城市经济韧性亦呈现特大-大型-中型-小型城市依次递减格局。(2)在地理权重矩阵基础上建立的 SBM 模型发现,长江流域制造业产业集聚对城市经济韧性存在倒 U 型影响,其他地区制造业产业集聚对本地区城市经济韧性有促进作用。(3)建立 PVAR 模型的动态分析发现,各规模的城市产业集聚是影响经济韧性变动的格兰杰原因。脉冲响应图发现,制造业产业集聚对城市经济韧性的提升有着正向的促进作用,且促进作用效果会较为长期的存在。

关键词: 长江经济带 制造业产业集聚 城市经济韧性 空间计量 向量自回归

Abstract

Cities in the Yangtze River Basin Economic Belt have developed rapidly over the past 40 years of reform and opening up, but unstable factors such as the pressure of international trade will interfere with economic development to a certain extent. Urban resilience measures a city's resilience to economic instability. Improving urban economic resilience and achieving high-level economic development is an important proposition during the 14th Five-Year Plan period. The safety and stability of the manufacturing industry chain is the basis for stable economic development, and the competitive advantage brought by its agglomeration effect also promotes economic development. Therefore, the influence of industrial agglomeration on urban economic resilience in the Yangtze River Basin Economic Belt is worth studying and exploring.

This paper aims to study the influence of industrial agglomeration on urban economic resilience in the Yangtze River Basin Economic Belt. Firstly, the existing literature is summarized and summarized, and the impact of manufacturing industry agglomeration on urban economic resilience is analyzed on the basis of new economic growth theory, location theory and hysteresis effect. Secondly, this paper uses the data of 36 cities in the Yangtze River Economic Belt from 2005 to 2020 to measure the index reasonably. Finally, through the spatial econometric model and panel vector autoregressive model, the influence of manufacturing industrial

agglomeration on economic resilience is explored from the perspectives of spatial effect and dynamic influence.

The main conclusions reached in this paper are mainly the following three points. (1) Through the measurement analysis of industrial agglomeration and economic resilience of cities in the Yangtze River Basin Economic Belt. The spatial distribution of urban manufacturing and industrial agglomeration roughly shows a pattern of "downstream-midstream-upstream" in decreasing order. From the perspective of city scale, the manufacturing industry agglomeration and urban economic resilience also show a pattern of decreasing super-large-medium-sized cities. (2) The SBM model established on the basis of the geographical weight matrix finds that the manufacturing industry agglomeration in the Yangtze River Basin has an inverted U-shaped impact on urban economic resilience, and the manufacturing industry agglomeration in other regions has a promoting effect on urban economic resilience in the region: (3) The dynamic analysis of the PVAR model shows that the industrial agglomeration of cities of various scales is the Granger cause affecting the change of economic resilience. The impulse response diagram shows that the agglomeration of manufacturing industry has a positive effect on the improvement of urban economic resilience, and the promotion effect will exist for a relatively long time.

Keywords: Yangtze River Economic Belt; Manufacturing industry agglomeration; Urban economic resilience; Spatial model; Panel VAR model

目 录

1 绪论	1
1.1 选题背景.....	1
1.2 研究目的与意义.....	2
1.3 国内外研究现状及发展趋势.....	3
1.3.1 经济韧性的研究与发展.....	3
1.3.2 城市经济韧性的测度.....	3
1.3.3 产业集聚的研究与发展.....	4
1.3.4 产业集聚的测度.....	4
1.3.5 产业集聚与城市经济韧性关系研究.....	5
1.4 文献综述及可能的创新点.....	6
1.5 研究方法与内容.....	7
1.6 技术流程图.....	9
2 相关理论与机制分析	10
2.1 相关概念界定.....	10
2.1.1 产业集聚概念.....	10
2.1.2 经济韧性概念.....	10
2.2 产业集聚的相关理论.....	11
2.2.1 新经济增长理论.....	11
2.2.2 区位理论.....	11
2.2.3 磁滞效应.....	12
2.3 产业集聚对城市经济韧性直接影响分析.....	12
2.4 产业集聚对城市经济韧性间接影响分析.....	13
2.4.1 推动技术进步创新，稳定经济韧性.....	13
2.4.2 降低生产成本提高市场竞争，实现经济韧性.....	13
2.4.3 促进产业链协同，合理配置生产要素.....	14
2.4.4 易形成磁滞效应，削弱经济韧性.....	14
2.5 本章小结.....	15

3 制造业产业集聚和城市经济韧性的测度	16
3.1 长江经济带制造业情况概述.....	16
3.1.1 工业增加值情况概述.....	16
3.1.2 进出口总额情况概述.....	17
3.1.3 规模以上工业数情况概述.....	18
3.1.4 规模以上大中型工业企业利润情况概述.....	18
3.2 制造业产业集聚水平的测算.....	19
3.2.1 产业分类.....	19
3.2.2 基于 LQ 法的制造业产业集聚测度.....	20
3.2.3 制造业产业集聚测度结果及分析.....	21
3.3 城市经济韧性的测度.....	25
3.3.1 城市经济韧性指标体系构建.....	26
3.3.2 城市经济韧性测度结果与分析.....	29
3.4 本章小结.....	32
4 制造业产业集聚对城市经济韧性影响的空间分析	33
4.1 指标变量选取与说明.....	33
4.1.1 变量选取.....	33
4.1.2 数据来源.....	34
4.2 面板数据基准回归的构建.....	34
4.2.1 面板回归模型构建.....	34
4.2.2 面板回归结果与分析.....	34
4.3 面板数据空间效应分析.....	35
4.3.1 空间面板模型的构建.....	35
4.3.2 空间效应检验.....	36
4.3.3 模型估计结果与分析.....	38
4.3.4 稳健与内生性检验.....	41
4.3.5 异质性分析.....	43
4.4 本章小结.....	44
5 制造业产业集聚对城市经济韧性的动态影响实证分析	46

5.1 模型介绍.....	46
5.2 变量平稳性检验.....	46
5.3 滞后阶数确定.....	47
5.4 格兰杰因果检验.....	48
5.5 模型估计结果.....	49
5.6 脉冲响应分析.....	49
5.7 方差分解.....	51
5.8 本章小结.....	51
6 结论与建议	52
6.1 研究结论.....	52
6.2 政策建议.....	53
6.3 问题与不足.....	54
参考文献	56
致 谢	61

1 绪论

1.1 选题背景

近年来，诸如 2008 年的金融危机、地方保护主义引发的国际贸易战和世界性疫情带来的各种冲击都引发了经济学者对城市经济在受抗击中恢复经济活力的研究。因此，现有专家学者提出“城市经济韧性”的概念，用来衡量城市经济在应对各种冲击后复原能力表现出的差异性。提升城市经济韧性，是我国面临国内外各种考验进而稳步发展的重要途径，也是我国进入“新常态”发展阶段，实现经济高质量发展的迫切要求。

制造业是我国经济高素质发展的动力所在。作为经济发展的主体，制造业不仅关乎到社会物质需求的满足力度，也是我国参与国际贸易的支柱产业。“十四五”规划强调建设制造业强国，2035 年远景规划纲要也突出推动制造业产业链升级、制造业现代化以及对制造业企业降本减负等工作内容。因此，以制造业作为突破口，研究提升经济韧性对实现我国经济高质量发展具有现实意义。

长江因其运河条件一直以来都是连接东部沿海和中西部城市的水运通道。在此基础上发展而来的沿江城市经济带在人口、资源和资本等生产要素居于我国前列。大量制造业企业受此影响落户于长江经济带形成了相关产业园区，产生了明显的产业集聚效应。由此形成的外商投资-制造业产业集聚交互效应显著，是我国制造业产业发展的重要标杆。长江经济带突出的代表性情况对评估我国制造业产业具有重要的参考价值。

城市经济韧性稳定的前提是产业链的安全。制造业产业集聚现象的产生和发展，明显带来了竞争优势，同时集聚带来的产业间信息对称和完善等效应为制造业产业链的安全稳定提供了保障。长江经济带制造业呈现出产业链的体系化和产业的外向性特点，是国内产业链发展的重要一环，也受国际关系影响较为明显。因此，从长江流域制造业产业集聚出发分析提升城市经济韧性，有着重要的实际意义。

1.2 研究目的与意义

长江经济带作为我国外向型经济带的典型代表，其内部制造业发展对保证全国制造业稳定发展具有重要意义。2005-2020年，长江经济带制造业产业规模量额迎来较快的增长区间，以年均22.97%的增长速率由2005年的30739.56亿元跨步增至2020年的136646.4亿元。全国视角下，长江经济带制造业产值占比也逐年上升。2020年，长江经济带制造业产值占全国比重43.67%，对企稳全国实体经济发挥支柱作用。

根据长江大学长江经济带发展研究院关于长江经济带城市分布的数据，本文选取长江经济带中具有代表性的36个地级市2005-2020年的数据进行实证研究，旨在探究该区域制造业产业集聚对城市经济韧性的关系作用。首先，本文通过选取合适的指标测算城市制造业产业集聚水平和城市经济韧性水平。其次分别构建空间面板模型和面板向量自回归模型，探究制造业产业集聚对城市经济韧性的空间和长期影响。最后根据研究结果提出优化产业集聚的对策建议，为提升城市经济韧性提供理论支撑。

城市经济韧性对稳固城市经济的发展已经得到学者的充分认识，但是从制造业产业集聚的角度提高城市经济韧性受到较少的关注。如何科学的进行城市经济韧性的测度？长江经济带制造业产业集聚对城市经济韧性影响的空间作用力如何？制造业产业集聚的变动，对城市经济韧性的长期影响怎样？这些都是本文需要探究的问题。

就理论意义而言，本文首先，根据新经济增长、区位论及磁滞效应等理论定性分析了制造业产业集聚影响城市经济韧性的作用机理。其次，通过梳理城市经济韧性的相关文献，在明晰城市经济韧性的定义基础上，构建了区域经济韧性指标评价体系，并通过熵权法测度了长江流域主要城市的经济韧性水平。最后，在实证方面，采用SBM模型分析了制造业产业集聚对城市经济韧性的空间效应，并采用PVAR模型分析了制造业产业集聚变动对城市经济韧性的长期影响。就现实意义而言，增强经济韧性不仅可以容纳更大风险变动，也为高质量发展经济提供空间。本文研究有助于更好地理解制造业产业集聚和城市经济韧性之间的相互作用，对加强城市经济韧性的政策制定提供依据。

1.3 国内外研究现状及发展趋势

1.3.1 经济韧性的研究与发展

近年来,有关城市经济韧性的文献主要分为两类。一是基于城市经济韧性本身,从空间的异质、时间的演进等角度进行分析,此类角度有助于学者把控城市经济韧性的时空变动趋势。基于国家层面的空间视角,谢会强(2022)发现我国城市经济韧性从东到西呈现出明显的阶梯式分布,东部城市经济韧性明显大于中西部地区。文化和地域相近的城市往往交流频繁,因此将研究视角从国家下沉到区域更有助于把握城市经济韧性的变动情况。杨桐彬(2022)和张明斗(2023)分别从城市经济圈和长江三角洲城市群的角度进行空间分析,发现区域省会城市经济韧性较高,而省会的外围城市经济韧性呈现出递减的状态。

在把握演变趋势基础上,另一类学者则更进一步研究如何提升城市经济韧性。一些学者从单因素角度出发进行分析,如代新玲(2022)、毛丰付(2022)、胡艳(2022)等从信息发展角度,发现数字产业发展会促进城市经济韧性提高。多因素的协同提升也颇受学者的研究青睐。如张学超(2022)、华桂宏(2022)、程广斌(2022)等学者则是从创新、金融集聚等多个角度进行对城市经济韧性的影响研究。

1.3.2 城市经济韧性的测度

对城市经济韧性进行科学的测量是本文的关键之一。现有测度城市经济韧性的指标一般有两种。一种是基于单一变量的衡量方式,一种是基于系统性的多角度多维变量的衡量方式。

单一性的指标包括就业率、国内生产总值、人口等方面,其内部逻辑在于以单个指标的敏感度替代城市经济韧性的变化。就业率可以反映经济的波动情况,因此 Jung(2015)以及 Han & Goetz(2015)等人基于就业率的单个因素来替代城市的经济韧性。同样,区域生产总值亦可以进行变量的替代(Fingleton, 2012、Kreston, 2013)。国内学者也有陈海波(2023)采用区域 GDP 变动比例来进行衡量。单一指标具有特殊性,故与城市的真实情况可能存在一定的偏差。

城市经济韧性是基于各个有机部分形成的系统,因此系统性多角度多维变量的衡量方式更贴合实际。鉴于此,部分学者借鉴韧性恢复理论,从城市经济抵抗冲击的时序过程形成指标体系,即抵抗-恢复系统。如 Faggian (2017) 从抵抗力和恢复力两个子系统研究。邓又一(2022)及李连刚等(2021)在抵抗-恢复系统上增加了突破进化这一子系统,以衡量城市经济未来的发展能力。在此基础上张学超(2022),崔耕瑞(2021)等从抵抗-恢复-适应-创新四个维度构建中国 230 个地级市城市经济韧性的评价体系。部分学者从社会层面和经济发展有关的状态指标进行衡量。如 Sherrieb 等(2010)从就业、人口素质和社会资本等方面构建体系。Polese (2015)从消费、人口、产业结构和生活环境等子系统进行构建。Yu (2018)不仅考虑到经济资本的系统,还加入了创新能力等方面进行测度。也有学者如 Cutter et al. (2010),在总结相关文献的指标后进行技术性的筛选,得到更相关的综合性指标。

1.3.3 产业集聚的研究与发展

早在 1776 年, Smith 在其《国富论》中就提到了产业集聚现象。Marshall 发现,地区产业往往伴随着生产相似或者归属同一商品产业链企业的聚集行为。他将这种现象归于劳动力的技术外溢和生产产品的外部效应。Hoover 在发现了集聚的规模优势基础上,进一步提出了最佳规模理论。认为产业规模的集聚存在一个门槛限额,当超出这个门槛时,集聚效应的优势将减弱。Krugman (1991)认为形成产业集聚的原因在于地区市场规模以及价格指数效应。Porter (1990)的产业集群概念认为,相关企业形成产业集群,企业优势可以转化为集群的优势,集群的优势会带动企业各方面的发展,两者具有促进关系。现今学者多研究不同行业的产业集聚对经济社会的影响。如张世免(2023)从物流业产业集聚分析其对消费升级的影响,韩海彬(2023)以农业产业集聚出发,分析其对全要素生产率影响等。

1.3.4 产业集聚的测度

已有文献对产业集聚的测度方法大致分为以下几种方式。

(1) 空间基尼系数: 1991 年 Krugman 提出测度空间集聚程度的方法。与洛

伦兹曲线类似，空间基尼系数表示地区产业相关指标在全国产业中的占比。杨桐彬（2022）采用基尼系数分析了城市群经济韧性的空间分布与演变。王欢芳等（2018）采用该方法对我国生态产业的子系统进行测度，发现子系统中存在高-高、低-低的集聚效应。

（2）区位熵：Haggett 采用比率的比率方法测度了区域位度，提出了区位熵方法。区位熵可以更好的反应出区域要素生产在较大环境中的比较优势，因此被较多学者采用。王良虎（2020）采用区位熵的方法，以省份的视角对长江经济带 7 个战略性细分行业进行产业集聚的测度，发现大多数行业随年份呈现出下降的趋势。朱少非（2022）采用区位熵方法，以劳动、资源和资本三个要素进行长江经济带省域产业集聚的测算，发现长江下游的资本密集型产业集聚处于高位，而长江中下游的劳动密集型产业呈现出聚集状态。

（3）赫芬达尔-赫希曼指数:HHI 指数采用区域行业与行业总体比较的编制方式，可以反映出行业平均度。曹楠楠（2021）采用 HHI 指数对我国新能源产业集聚度进行测度，发现我国新能源集聚程度不明显。朱海艳（2016）采用 HHI 指数对陕西省旅游产业集聚度进行测算，发现该省旅游产业在 2004-2014 年间呈现出集聚-扩散-集聚的现象。

（4）EG 指数：该测度方法综合了空间基尼系数和 HHI 指数的优势，并在此基础上结合标靶模型进行集聚度的测量。曲玥等（2022）利用该方法进行制造业企业集聚度的测算，并根据结果将集聚度划分为五种集聚类别。范剑勇（2021）以地区各个行业的注册企业数量为切入点，分析了我国各个省份二位数产业细分的集聚程度。

区位熵、空间基尼系数和 HHI 指数等主流测算产业集聚的方法都有各自的优缺点。区位熵指数法可有效地衡量当地制造业产业集聚和国内水平的对比情况，数据的可获得性也比 EG 指数法等方法易于取得，故本文采用区位熵法进行制造业产业集聚的测算。

1.3.5 产业集聚与城市经济韧性关系研究

现有文献对产业集聚研究更多在于提升区域经济而非扩展到城市经济韧性层面。王晶晶、李灵玉（2022）认为生产性服务业集聚研究可以显著提高地区经

济高质量发展。如毛丰付等（2022）发现数字产业发展对区域经济韧性提高有明显促进作用，东部地区和大数据综合试验区的城市提升效果更为明显。张学超（2022）采用系统 GMM 估计方法，以城市创新为中介变量，发现金融产业集聚能够显著提升城市经济韧性。齐涛、何双希（2021）以廊坊市为例，发现制造业产业集聚可以提升城市经济增长速度。有部分学者从产业多样化等视角进行研究。如蔡咏梅（2022）以省份数据研究了产业多样化对区域经济韧性影响关系，发现两者存在正的相关关系，且省份间产业多样化的高高、低低集聚较为明显。武翠（2022）采用 GMM 模型，证明产业相关多样性是稳定城市经济韧性原因之一。

部分学者从产业集聚和其他要素的协同性进行经济韧性的研究。如汪慧玲等（2022）在分别探讨了制造业产业集聚和服务型产业的集聚对经济韧性的影响之后，又更进一步探究了二者的协同性对区域经济韧性的关系。华桂宏（2022）从金融集聚和创新双重视角探究二者对城市经济韧性的影响关系。

1.4 文献综述及可能的创新点

综上所述，现有学者对长江经济带城市经济韧性研究较少，而其沿线城市又存在较强的地理关联性，对稳定全国经济意义重大，因此本文将从提升长江流域经济带城市经济韧性的角度切入。对于城市经济韧性，现在学者大都将经济韧性看作一个状态的变量，综合衡量地区经济应对破坏性冲击和吸收冲击后的表现。但是，单一性指标很容易受干扰，具有特殊性，易和实际情况产生误差。因此，本文借鉴部分学者，从系统性的多角度多维变量进行系统性的衡量方式，将现有文献测度角度划归为风险抵抗、组织调整、城市进化三个子系统。

本文可能的创新点有，（1）研究的内容创新。现有文献大都以省份视角，缺少制造业产业集聚对城市经济韧性的关系研究，涉及长江经济带制造业产业集聚和城市经济韧性的研究较少。区域产业发展策略制定往往以地级市实际制定与实施，省域产业集聚水平较为宏观也可能存在省内优劣互补，不能反应出地级市具体情况。本文从长江流域地级市层面进行制造业产业集聚的测度，区域性更强，也更能反应出城市实际经济韧性发展状况。

（2）测度指标的创新。本文在对现有制造业产业集聚和城市经济韧性的测度研究梳理下，并重新进行划归为风险抵抗-组织调整-城市进化三个角度进行城

市经济韧性衡量，对其测度更加科学，可行性更高。为后续研究奠定了基础。

(3) 大多数文献在研究影响城市经济韧性因素时，侧重于将影响因素化为关系变量，但制造业产业集聚的变动对经济韧性也有着类似冲击性的影响。从动态角度出发可以更好体现出制造业集聚对于城市经济韧性的长期状况，也可以进行城市规模角度的异质性分析。因此本文建立了空间面板模型和面板向量自回归模型，从动静两个角度，实证研究长江经济带制造业集聚对城市经济韧性的影响，并分别从长江上下游不同区位和城市规模进行差异性分析，丰富了长江经济带制造业集聚对城市经济韧性的相关研究成果。

1.5 研究方法 with 内容

第一部分为绪论部分。首先本文从长江经济带制造业的重要性、城市经济韧性概念以及提升经济韧性的重要性等方面说明了本文选题的背景、研究目的与意义。文献综述部分，本文先从经济韧性概念、发展与演变；城市经济韧性的测度；产业集聚研究；产业集聚的测度以及产业集聚与城市经济韧性关系等五个方面进行现有文献的梳理，然后进行文献评述并介绍本文可能的创新点。最后对全文书写脉络进行文字与流程图的概括。

第二部分介绍了三个关于产业集聚的理论，并理论推导其影响城市经济韧性的机理，作出本文的假设。首先是新经济增长理论。其理论认为产业集聚会形成“知识外溢”，对拓宽国际贸易，降低运营成本有促进作用。其次是区位理论。以 Marshall 为代表的新古典区位理论认为产业集聚会形成人才集聚，供应链共享以及“技术外溢”。韦伯认为产业集聚是企业效益与生产成本的最优解。现代区位论则增加了对不完全竞争市场等条件假设。最后是磁滞效应理论。其认为产业集聚会因为产业僵化而导致改革创新难以进行进而对经济产生危害。理论分析中，本文从推动技术进步创新，稳定经济韧性；降低生产成本提高市场竞争，实现经济韧性；促进产业链协同，合理配置生产要素；易形成磁滞效应，削弱经济韧性四个部分进行，并提出假设。

第三部分主要进行对制造业产业集聚和城市经济韧性的指标构建和测度。测度之前，本文先从工业增加值、进出口总额、规模以上工业数以及工业企业利润等方面进行长江经济带城市制造业情况的总体概述。产业集聚度，本文先按照《国

国民经济行业分类》划分出制造业指标，采用区位熵指数法计算各城市的制造业产业集聚值。城市经济韧性测算中，本文从风险抵抗、组织调整、城市进化等三个子系统进行指标选取，并采用熵权法进行测度。

第四部分和第五部分是本文的实证分析。第四部分本文采用空间计量模型分析二者的空间溢出效应。为了空间计量的稳定性，本文先采用普通面板回归探究二者关系。之后是空间面板模型的建立，其中包括模型设计，核心变量与控制变量等选取及数据说明。最后进行实证分析，并进行内生性检验以及分长江上、中、下游地区的差异性研究。为进一步探究制造业产业集聚变动对城市经济韧性未来的冲击影响，第五部分建立 PVAR 模型进行制造业产业集聚对城市经济韧性的动态影响分析，将产业集聚看作为冲击因素，探究其变动对未来城市经济韧性的预测影响。考虑到不同城市体量会产生一定的差异性，这部分将按照城市规模进行差异性分析。

第六部分根据前文分析总结结论并提出制造业产业集聚发展的建议。首先从指标测度、空间计量以及 PVAR 模型实证得出研究结果。接着，本文从注重产业层次分布,构造空间梯度发展格局,注重区域差异化模式发展；补全产业发展链条,促进各类生产资料的有效配置；加强制造业与其他产业及服务的深度融合等三个方面提出制造业产业发展提升城市经济韧性的政策建议。

1.6 技术流程图

本文技术流程图如图 1.1 所示。

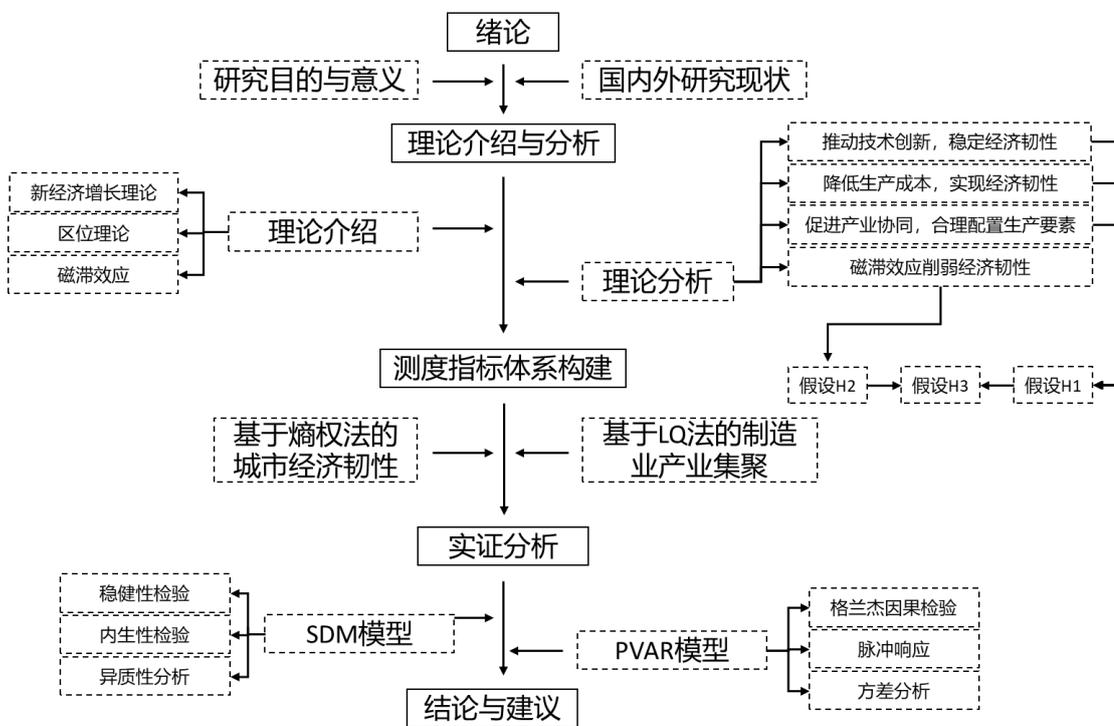


图 1.1 技术流程图

2 相关理论与机制分析

2.1 相关概念界定

2.1.1 产业集聚概念

产业集聚概念在经济学、管理学等学科均有涉及，各学科定义概念也有所区别。一般认为，产业集聚是某类或相关产业在该地理区位形成高度集中，在空间上较其他产业有汇聚优势。由于资本等生产要素随市场进行的自发配置，地区间会形成各具特色的产业结构。产业集聚反映出一个地区某种产业的集中度。制造业产业集聚则是产业集聚以不同行业为划分标准的一个类型。如以不同投入要素进行划分，产业集聚可以化为劳动密集型和资本密集型产业集聚等，以行业性质可以划分为服务业产业集聚、制造业产业集聚等。

2.1.2 经济韧性概念

经济韧性由韧性概念演化而来，而韧性是一个较为广泛的概念。1950 年左右，韧性的概念首先被物理学者提出，用来表示某种金属材料在受到外力影响下不产生形变的能力。1973 年，Holling 将韧性的概念由原来的单一韧性提升到复杂的系统性韧性。他认为，生态系统中存在着一种均衡关系，当这种均衡关系被打破后系统内部恢复到原有状态的能力即为韧性。物理学和生态学都将韧性的内在逻辑定义为系统本身应对外部变化保持原有状态的能力。故 Reggiani (2002) 将韧性概念引入经济学，并定义经济韧性为经济体吸收冲击并恢复至原来状态的能力。进一步，Martin (2012) 认为经济韧性是经济系统吸收冲击后状态性的表现，将经济韧性细化为抵御能力、组织调整能力等方面的有机组合。城市经济韧性则是将研究点放在城市的层面，分析城市经济系统在吸收冲击时状态情况。

2.2 产业集聚的相关理论

2.2.1 新经济增长理论

相对于传统经济增长理论，该理论重要的边际贡献之一是将人力资源等内生性的要素融入经济增长的理论中。新经济增长理论与产业集聚的内在关系存在以下三点。首先是知识的“外溢效应”。新增长理论认为，诸如知识技能、人力资源等内生要素存在存量效应，一个企业内生要素的增加会使行业内企业的知识存量增加，进而丰富集聚性企业的总体要素技能储备，即企业的利用要素行为会产生“知识性外溢”，对其他企业的生产活动存在有益贡献。其二是贸易增长理论。城市经济的增长不仅面对国内竞争压力，也需要开拓国际贸易市场。由于“外溢效应”的存在，使区域内集聚产业存在更高的比较优势，在国际竞争市场上竞争贸易水平提高，利于区域经济维持正反馈的优势循环。其三是专业化劳动分工。以 Baumgardner.J 为代表的学者认为，经济增长也取决于劳动力要素的“协调成本”，即让劳动力分配到适合自己的专业化环境生产的成本。产业集聚由于内部要素流动更加方便，对降低“协调成本”具有明显的作用。

2.2.2 区位理论

区位理论主要是研究区域内区域主体利用最小的成本获得最大经济利益的经济行为理论。

产业集聚现象的出现可以用区位理论进行合理的解释。新古典区位理论代表人之一的马歇尔对产业集聚现象原因解释的边际贡献在于以下三点。首先产业集聚对劳动力市场有共同的人才需求。区域产业相似度高会吸引相近专业人才的交流聚集。人才的集聚不仅会带来技术的交流从而丰富专业性素养，也会降低企业的菜单成本。其次，区域性的集聚会形成产业链的空间共享。区域内产业的相关性会丰富同产业链的完整性，如此不仅可以使中间产品更加专业和高质量化也能够使产业链抗风险能力有所保证。最后，产业集聚带来的正向“技术外溢”效果明显。集聚企业之间的互相交流，对行业内部的结构性升级，大环境的发展方向研讨等都有着长足优势。

相比于马歇尔偏于完全竞争市场的区位理论,韦伯区位理论则更加注重企业成本对产业集聚产生的影响。首先,韦伯引入原料指数概念,提出每个企业会根据原料指数大小选择企业厂址在人口密集区还是原料生产地。根据原料指数的最优解将降低企业的运输成本,进而促进区域内产业的聚集。韦伯在成本问题上另一个创新是引入劳动系数。劳动系数可以用来表示单位产品所需的人员工资费用。由于相似产业在劳动系数和原料指数都有相近的最优解,所以企业选址存在共同的区位交叉,因而形成了产业集聚。然而,集聚效应会产生一定的阻力。集聚是成本的最优解,但是当集聚形成一定规模,便会产生土地等要素价格提高,所以集聚体量受到一定限制。

韦伯区位理论虽然在原本不计菜单成本的完全竞争市场上增加了成本系数的突破,但是未能考虑到人际行为等不完全的竞争现象。现代区位理论对不完全市场进行了逐步的完善,如 Day 在理论中加入理性人的经济行为约束, Braudel 等人则是从个人、企业和社会等协调性进行产业集聚的说明,但目前主要都围绕外部性、区位竞争等方面丰富内容。

2.2.3 磁滞效应

物理学者发现当铁块被磁化之后,即使撤销掉原有的磁体原,磁性本身也会存在于磁铁之中。在经济学中,磁滞效应表现在当经济主体受到外来冲击时所产生的风险存在时滞,风险隐患将会永存下去。对一个经济体而言,产业集聚可以维稳产业链以取得良好的经济韧性。但是当风险冲击带来磁滞效应的积累可能会促进产业整体变革,使集聚体量较大的城市往往因僵化的产业导致经济的崩溃。

2.3 产业集聚对城市经济韧性直接影响分析

制造业产业集聚对经济发展有着重要影响,是区域经济发展的内在动力。制造业产业集聚对于城市经济韧性的直接影响,本文归纳为以下几个方面。首先制造业产业集聚内部会形成产业周期的交替,对不同生命周期的产业总会形成稳态的蓄水池效应。这种效应对稳固城市经济增长指标,降低失业率等都有着促进作用,对增强城市抗风险能力有重要作用。其次,制造业产业集聚会影响城市产业结构调整。城市调整能力要求各个产业需要更加协调。制造业与当地生产性服务

业等行业的平衡性关乎城市经济韧性的强弱。最后，制造业产业发展对其他行业有外溢性作用。集聚带来的外溢性会促进诸如科研、污染治理等方面投入以增强城市的经济韧性。

2.4 产业集聚对城市经济韧性间接影响分析

2.4.1 推动技术进步创新，稳定经济韧性

新经济增长理论认为产业集聚会形成知识的“外溢效应”。集聚中单个企业生产要素的创新会引起周围企业的迅速跟进进而丰富集聚性企业的总体要素技能储备。区位理论同样认为产业集聚会形成人才和资本技术的集聚，进而带来“技术外溢”。匡敏等（2022）认为，这种技术进步与创新会加强城市经济韧性。第一，技术进步可以推动产业高质量发展，稳定城市经济。在市场竞争的淘汰机制下，技术更高的企业往往会产生更高的生产效率，吸引更多的生产资源，占领更多的市场。而技术较为落后的企业会因为技术落后而被市场选择淘汰。这种淘汰机制会促进整个产业集群的高质量发展，进而稳定城市的经济。第二，技术进步会推动产业供需结构的合理化。技术进步可以改善市场的供给模式和产品质量，引导消费者消费层级不断升级，进而产生良性循环。第三，从金融角度看，技术进步与创新可以带来资金要素的分配再利用。一方面，具有技术进步和创新的的企业会吸引社会资金投资和政府资金支持以获得足量的资金储备，这些可以有效的抵御不确定性的经济冲击带来的风险隐患。另一方面，技术增长和创新为资金流动增加活力。技术进步可以吸引资金往本产业链转移，不仅可以打通地区资金市场壁垒，也可以为产业链上下游提供资金支持。地区资金得到优质资源的配置进而稳定城市经济韧性。

2.4.2 降低生产成本提高市场竞争，实现经济韧性

新经济增长理论认为，产业集聚可以方便内部要素流动，对降低“协调成本”具有明显的作用。韦伯的区位理论同样认为规模化聚集可以形成谈判人优势，对原材料产生议价权以降低生产成本。一方面，企业通过降低成本，提高生产效率加强韧性。产业集聚的规模效应下，企业对产品原材料提供、商品运输以及货物

销售等方面都会产生规模优势,进而降低成本增加商品流动效率,提高经济韧性。另一方面,企业的成本降低会形成外贸优势。产品生产成本减少和效率提高会进一步增强产品在国外市场的竞争力,对扩张海外市场,稳定经济韧性有促进作用。

2.4.3 促进产业链协同,合理配置生产要素

制造业产业集聚可以通过协调产业链进而分散外部冲击以提高城市经济韧性。首先,制造业产业集聚为产业链完整性和受破坏时的恢复性提供更大的可能。一方面,产业集聚更有利于形成完整的产业链体系。而当集群性的供应链出现不稳定因素,上下游会及时提供帮助措施以恢复生产供应,加快产业结构重塑。另一方面,通过产业集聚,企业间竞争可以实现产品选择的多样性,即头部生产企业可以选择多种供应产品。当一种供应产品受到风险而无法生产时,会有其他供应链及时进行补充。

其次,产业集聚性会更合理配置生产要素。产业发展会形成庞大的要素供需市场,而集聚会降低该市场的配置壁垒,降低不对称。集聚性企业间的交流会合理安排生产活动及资金流动,降低盲目生产形成的要素浪费。在该市场上,劳动者也会和企业进行更对称的双选。集聚市场会丰富市场的劳动资源,对企业灵活产业业务提供原生动力。劳动者也会在集聚市场得到充分交流以得到适合岗位。同样产业集聚也会吸引大量消费者聚集,从而发现产品痛点,带来产品的改革升级。由此形成要素生产分配更加合理,对经济韧性有规模效应。

由此,本文提出假设 H_1 :制造业产业集聚度的提升有助于实现长江经济带城市经济韧性稳定。

2.4.4 易形成磁滞效应,削弱经济韧性

李海奇(2022)根据磁滞效应理论认为,制造业产业集聚会因为“留存记忆”导致产业变革阻力大,进而削弱经济韧性。磁滞理论认为,当风险冲击带来磁滞效应的积累可能会促进产业整体变革,使集聚体量较大的城市往往因僵化的产业导致经济的崩溃。首先,当制造业过于集中又受到严重的冲击时,会导致企业难以进行创新性尝试从而导致整个城市产业的衰落。社会科技发展对产业变革的要求越来越高。当某个产业出现社会性衰落,不符合未来发展时,就会导致整体产

产业链的停滞，对城市经济韧性有严重的冲击。另外，当一个产业过于集中，当主体企业出现严重危机时，也会对上下游等供应链厂家造成生产的停滞，破坏本地区经济发展。其次，产业集聚会影响其他新型产业入驻而降低城市经济韧性。一方面，地区优势产业会主导地方经济发展，影响政府抉择。政府在提供服务和优惠政策时将优先考虑这些产业而减少了对新型产业的扶持力度，导致城市产业发展种类减少，不利于经济韧性发展。另一方面，集聚性产业会在生产要素上挤压新型产业生存空间。产业的集聚优势会吸引大量行业对口的劳动力和资金流入。在地区劳动力和资金规模稀缺的条件下，新型产业能够得到的生产要素配置较少，发展将受到制约。最后，产业集聚会形成拥塞效应。其表现在集聚企业虽然会形成一定的规模效应，但是产品的同质性概率会大大增加，企业之间便会形成类似于“价格战”之类的不良竞争，从而影响企业的正常发展，挑战经济的良性循环。

由此，本文提出假设 H_2 ：制造业产业集聚度的提升不利于实现长江经济带城市经济韧性稳定。假设 H_3 ：制造业产业集聚度的提升与长江经济带城市经济韧性稳定呈现出非线性的倒 U 型关系。

2.5 本章小结

本章阐述了新经济增长理论、区位理论以及磁滞效应等理论，并从制造业产业集聚对经济韧性系统中的风险抵抗、产业协调和城市进化等方面的直接影响以及制造业产业集聚推动技术进步创新，稳定经济韧性；降低生产成本提高市场竞争，实现经济韧性；促进产业链协同，合理配置生产要素；易形成磁滞效应，削弱经济韧性等四个部分间接影响进行理论分析。可以看出，产业集聚对经济韧性的影响并不是确定的正相关性。因此，本文提出二者的促进、抑制以及非线性的倒 U 型关系的三种假设。后续，本文将通过定量实证分析二者的具体关系。

3 制造业产业集聚和城市经济韧性的测度

在实证分析前,需要对制造业产业集聚和城市经济韧性进行科学的测度。《长江经济带发展规划纲要》指出,长江经济带以长江黄金水道为主轴,贯穿长江三角洲、中游城市群和成渝城市群。由于长江虽然经过贵州和云南,但是作为运输线的功能并不明显故本文将其排除在外。同样,长江虽然经过江苏,浙江等省份,但是并不一定穿过所有的地级城市。参考长江大学长江研究院提供的关于长江经济带中主要城市的数据,本文确定了沿线 36 个主要城市作为本文研究对象,选择时间段为 2005-2020 年。

3.1 长江经济带制造业情况概述

依托“黄金水道”,长江经济带联通东西,辐射南北,穿越长江三角洲、川渝城市群等重要城市群,并逐步形成产业链协同发展的统一形势。长江经济带制造业发展也在全国名列前茅。

3.1.1 工业增加值情况概述

工业增加值柱状图如图 3.1 所示。从选取的年份数据看,长江经济带各省份工业增加值呈现出逐年递增的态势。将 2020 与 2005 数据对比发现,江苏以 29043.15 亿元的增加额位居长江经济带省份增长量第一,浙江以 16450.16 亿元增长量位居第二,说明长江下游地区工业发展优势明显。从增速上看,在 2005-2020 年间,安徽工业增加值增长了 574.98%位居第一,江西以 512.22%增速排名第二。反应出长江中游地区工业增长势头强劲,发展潜力较大。与全国比较来看,2020 年选取的长江经济带省份中有 6 个省份高于全国平均水平,说明长江经济带工业发展总体排名靠前。

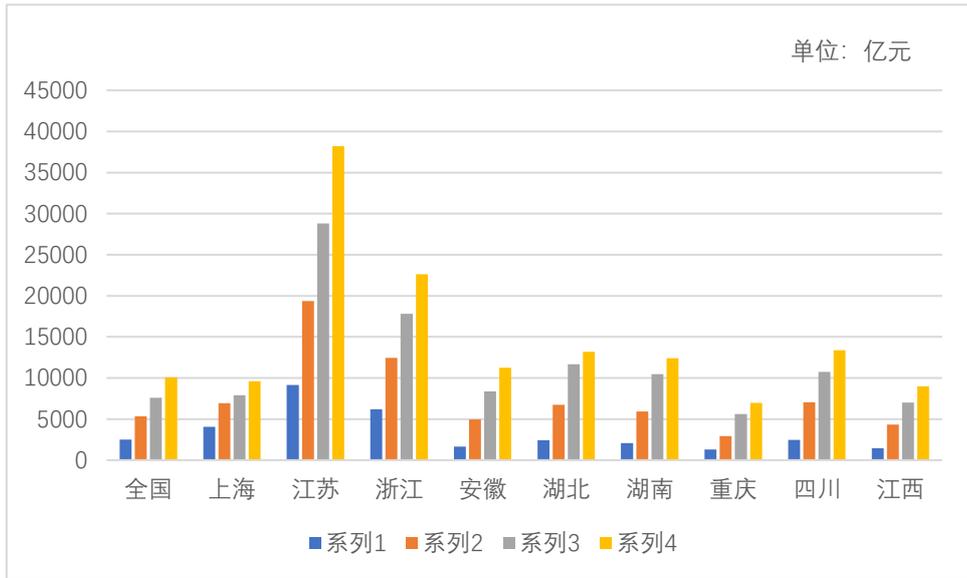


图 3.1 工业增加值

3.1.2 进出口总额情况概述

图 3.2 可以看出,所选的 9 个省份的进出口总额均出现逐年递增情况。上海、江苏和浙江进出口额远远高于其他各省份数值。长江经济带尤其是下游地区外贸业发达,外向型经济显著。其他省份较全国平均水平也有了显著提升。安徽、江西、湖北、湖南、重庆和四川的进出口总额分别从 2005 年占全国平均水平的 19.88%、8.86%、19.74%、13.08%、9.36%和 17.23%提升至 66.70%、51.73%、50.99%、62.00%、86.16%和 104.48%。可见长江经济带省份进出口势头强劲。

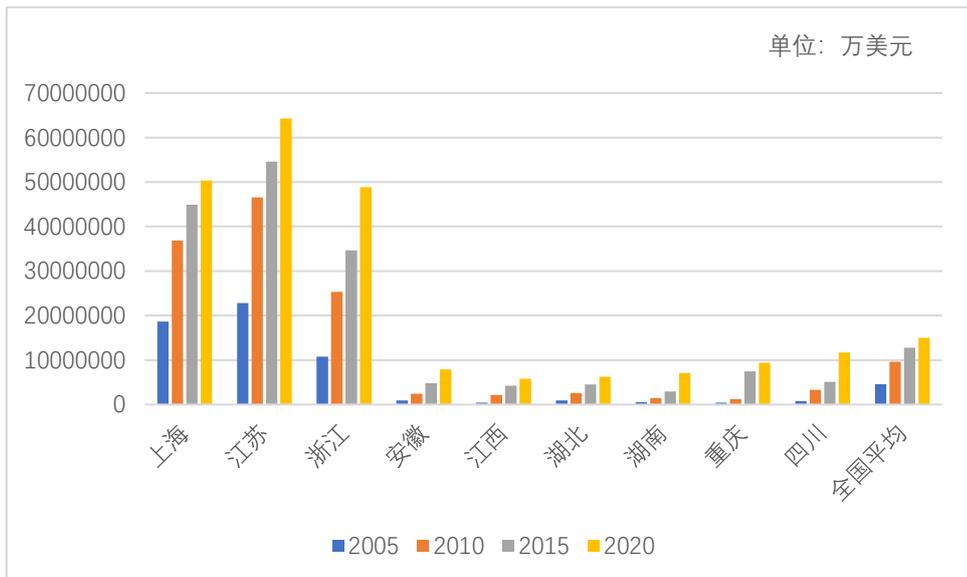


图 3.2 进出口总额

3.1.3 规模以上工业数情况概述

图 3.3 可以看出，规模以上工业数除江西、湖南和四川总体呈现递增状态，其余省份工业企业数量出现了明显的波动。江苏和浙江工业企业数仍远高于其他省份。江浙地区制造业基础雄厚，营商环境优良。随着近些年国家政策向中西部倾斜以及江浙地区生产成本升高，部分制造业出现了向中西部转移的趋势，因此出现高低波动情况。随着下游地区产业的转移，中上游地区产业数量较 2005 年均出现较大增幅。其中距下游较近的安徽、江西增幅最大，分别为 249.57%和 225.74%。从全国平均数来看，所选省份由 2005 年中 6 个省份工业企业数低于全国平均水平下降到 2020 年的 2 个，说明长江经济带省份对外贸易增长明显，有较大潜力。

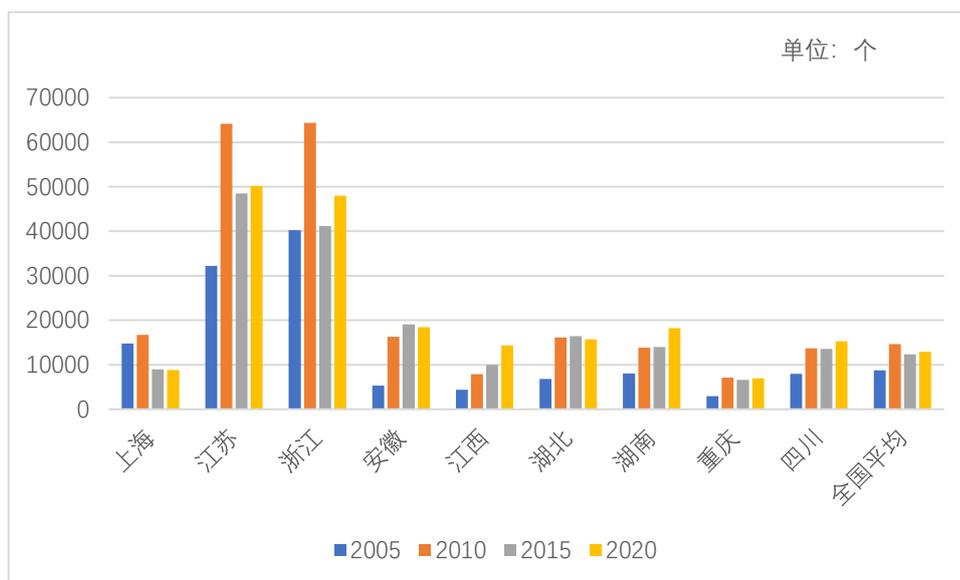


图 3.3 规模以上工业数

3.1.4 规模以上大中型工业企业利润情况概述

图 3.4 中，除上海、江苏和重庆出现了波动，其余省份均呈现出逐年增长的趋势。其中江苏、浙江的工业企业利润最高，达到 5150.04 和 3887.62 亿元，远高于其他省份。上海以低于全国平均水平的企业数量达到了超过全国平均水平的利润总额，简介说明了上海制造业以优质，利润率高的行业为主。从增速上看，2020 年所选省份较 2005 年增速均高于全国平均水平，说明长江经济带省份工业

利润增长优势明显。其中江西和湖南增速最高，达到了 162.74%和 112.14%。

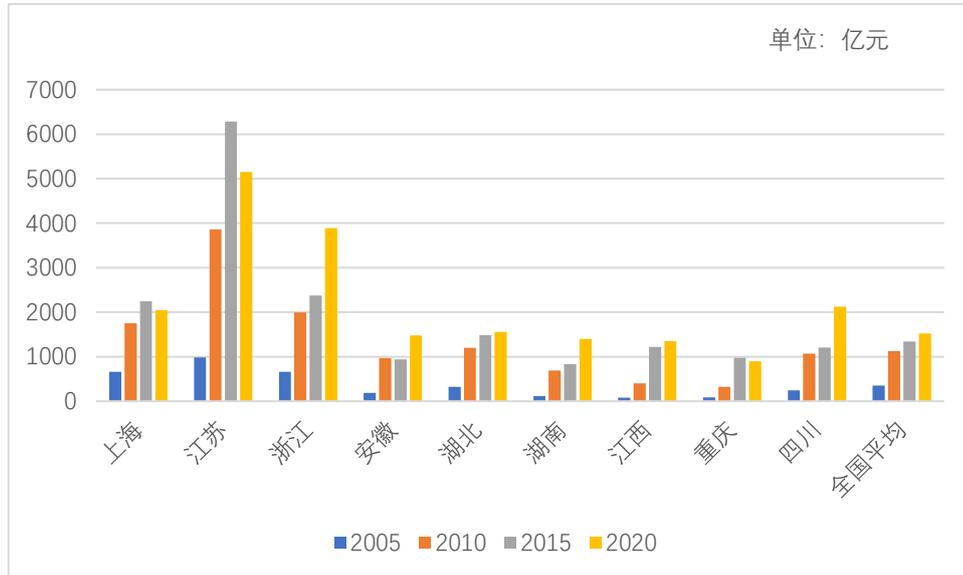


图 3.4 规模以上大中型企业利润总额

3.2 制造业产业集聚水平的测算

3.2.1 产业分类

2019 年最新实施的 GB/T 4754-2017《国民经济行业分类》，将产业分为共四位数代码。在数据获得性的约束下，产业细分和研究区域层次较难同时兼容，需要根据实际研究方向进行适当取舍。现有文献一般对更宏观的区域划分的产业更加细分。如夏永红（2019）从国家宏观的角度研究木材加工产业集聚时采用的是三位数代码，黄宇金（2021）采用制造业三位数代码也是以省份为单元进行研究。学者研究地级市层面则通常细分行业至二位数代码。如徐圆等（2019）都采用二位数代码进行产业集聚的测度。

本文从地市进行切入研究制造业产业集聚，故选取二位数代码的产业划分。按照最新的行业分类，将现有产业分为 19 部门，并按照许宪春（2021）分类方法化为三次产业。具体如表 3.1 所示。

表 3.1 产业具体划分

产业类别	具体行业
第一产业	农林牧渔业
第二产业	采矿业、制造业、电力燃气及水的生产和供应业、建筑业
第三产业	金融业、房地产业、租赁和商务服务业 住宿餐饮业、居民及其他服务业、文体娱乐业 交通运输仓储及邮政业、信息传输计算机服务和软件业、批发和零售业 科学研究技术服务和资质勘探业、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

3.2.2 基于 LQ 法的制造业产业集聚测度

产业集聚可以反应出某个行业在特定地区的首位度。常用来测度的方法有 Gini 系数、HHI 指数、EG 指数和 LQ 法等。

Gini 系数是应用广泛的用来测算行业空间分布平均程度的方法。但是其数值可能出现受到较大规模企业的影响进而偏离实际的集聚情况。HHI 指数将企业数量引入到模型中，能够更精准测量产业集中度。但是存在不同行业无法横向比较的问题，而且对综合性企业的划分在现实中较难操作。EG 指数弥补了上述两者缺点，测度更加准确，但是由于具体的数据难以获取，因此在实际测度时有较大的难度。

考虑到本文选取的二位数产业代码，因此采用 LQ 法进行测度。LQ 法数据要求门槛较低，可以通过计算某个行业特定要素的区位优势与该行业全国优势的对比来衡量地区行业的竞争力度，能有效揭示产业集聚程度。本文采用行业内从业人数进行指标带入。

其计算方法如式 3-1 所示：

$$LQ_{ij} = \frac{x_{ij} / \sum_i x_{ij}}{\sum_j x_{ij} / \sum_j x_{ij} \sum_i x_{ij}} \quad (3-1)$$

LQ_{ij} 即为长江流域经济带制造业产业的区位熵，表示 j 城市的 i 制造业产业在全国的熵值评价。 X 表示制造业在 j 城市的就业人口量， $\sum X$ 表示 j 城市的总

就业人数； $\sum X$ 表示全国制造业从业人数， $\sum \sum X$ 表示全国总就业人数。

3.2.3 制造业产业集聚测度结果及分析

利用区位熵法，本文得出了长江经济带城市 2005-2020 年制造业产业集聚指数。由于篇幅限制，表 3.2 列出 36 个城市 2005-2009 和 2016-2020 这 10 年的制造业产业集聚测度结果。

表 3.2 制造业产业集聚测度结果

	2005	2006	2007	2008	2009	2016	2017	2018	2019	2020
上海	1.17	1.24	1.34	1.35	1.31	1.05	1.04	1.04	0.90	0.92
南京	1.22	1.29	1.27	1.30	1.34	0.86	0.84	0.84	0.89	0.85
无锡	1.72	1.72	1.80	1.90	1.92	2.02	2.12	2.23	2.26	2.28
常州	1.70	1.64	1.60	1.63	1.63	1.75	1.82	1.84	2.02	1.98
苏州	2.33	2.39	2.47	2.45	2.44	2.54	2.61	2.75	2.79	2.74
南通	1.69	1.72	1.76	1.78	1.72	0.83	0.78	0.77	0.90	0.87
扬州	1.33	1.32	1.32	1.27	1.23	0.96	0.95	0.93	0.86	0.81
镇江	1.33	1.48	1.58	1.67	1.72	1.82	1.63	1.53	1.44	1.40
杭州	1.30	1.35	1.43	1.38	1.26	0.82	0.87	0.92	0.93	0.90
宁波	1.21	1.40	1.50	1.60	1.62	1.54	1.58	1.76	1.81	1.76
嘉兴	2.38	2.41	2.39	2.33	2.35	2.07	2.12	2.28	2.46	2.40
湖州	1.48	1.65	1.76	1.82	1.82	1.39	1.44	1.49	1.61	1.65
绍兴	1.43	1.33	1.31	1.57	1.41	0.88	0.96	0.92	1.09	1.18
舟山	0.82	0.78	1.07	1.02	0.97	0.80	0.66	0.70	0.80	0.78
合肥	0.95	0.94	0.96	0.96	0.83	0.88	0.89	0.81	0.86	0.77
芜湖	1.34	1.43	1.56	1.43	1.42	1.47	1.47	1.60	1.61	1.51
马鞍山	1.57	1.60	1.59	1.59	1.63	1.05	1.04	1.31	1.33	1.19
铜陵	1.68	1.62	1.53	1.51	1.56	1.31	1.34	1.37	1.50	1.50
安庆	0.63	0.43	0.42	0.43	0.46	0.99	1.00	1.19	1.13	1.13
池州	0.50	0.49	0.57	0.50	0.50	0.76	0.82	0.93	0.91	0.90
南昌	0.92	0.87	0.85	0.87	0.88	0.90	0.85	0.85	0.84	0.81
九江	0.96	0.99	0.98	0.97	0.96	1.19	1.27	1.12	1.22	1.23
武汉	1.00	0.98	0.92	0.95	0.97	0.91	0.88	0.86	0.89	0.89
黄石	1.30	1.29	1.31	1.28	1.27	1.22	1.26	1.32	1.24	1.32
宜昌	0.98	1.00	0.99	1.13	1.14	1.37	1.34	1.37	1.29	1.34
鄂州	1.53	1.38	1.42	1.40	1.36	1.36	1.36	1.45	1.54	1.52
荆州	0.95	1.07	1.11	1.15	1.18	1.03	1.03	0.93	1.03	1.14

续表 3.2 制造业产业集聚测度结果

	2005	2006	2007	2008	2009	2016	2017	2018	2019	2020
黄冈	0.56	0.51	0.58	0.60	0.61	1.21	1.01	1.12	1.14	1.11
咸宁	1.14	1.21	1.23	1.26	0.96	0.84	0.87	0.60	0.85	0.73
长沙	0.82	0.80	0.82	0.84	0.93	0.92	1.04	0.93	0.88	0.83
岳阳	0.82	0.85	0.84	0.81	0.86	0.83	0.75	1.00	0.87	0.91
重庆	0.89	0.84	0.84	0.82	0.83	0.79	0.78	0.84	0.77	0.74
成都	0.90	0.88	0.84	0.94	0.94	0.67	0.71	0.71	0.72	0.74
攀枝花	1.70	1.62	1.61	1.63	1.68	0.98	0.95	0.77	1.05	0.96
泸州	0.75	0.72	0.62	0.63	0.64	0.51	0.54	0.26	0.49	0.49
宜宾	1.06	1.24	1.34	1.35	1.31	1.05	1.04	1.04	0.90	0.92

从时间上来分析，2005-2020 年间，长江经济带大部分城市制造业产业集聚呈现出下降的趋势。其中，大型城市如上海、南京、重庆等发展成熟城市制造业产业集聚下降情况明显。这些大型城市初期资源丰富，经济发展起步早，依托国家给予的政策支持和优厚的产业基础吸引大量制造产业落地发展。但是随着劳动力成本增加等因素影响，这些城市的制造业开始转向资本密集型的服务业发展，制造产业也开始向周边地区扩散。二三线城市中，传统制造业强市仍保持区位熵稳步增长，如苏州、无锡、宁波、芜湖、荆州等。这些城市制造业产业发展开始较早，产业链发展较为完备，劳动力成本也明显弱于一线城市，因此可以更好的承担区域性制造业产业转移，所以区位熵仍保持稳步增长的状态。其他城市，如咸宁、黄石等地区，由于制造业产业链较为薄弱，地理区位度较弱，因此更多的承担农业经济的发展。

为更直观地了解长江经济带城市制造业产业集聚发展变化，参考《关于调整城市规模划分标准的通知》，本文将所选的城市按照人口分为 1 个特大型城市、11 个大型城市、12 个中型城市和 12 个小型城市，并分别求出不同规模城市制造业产业集聚的整体均值，如图 3.5 所示。

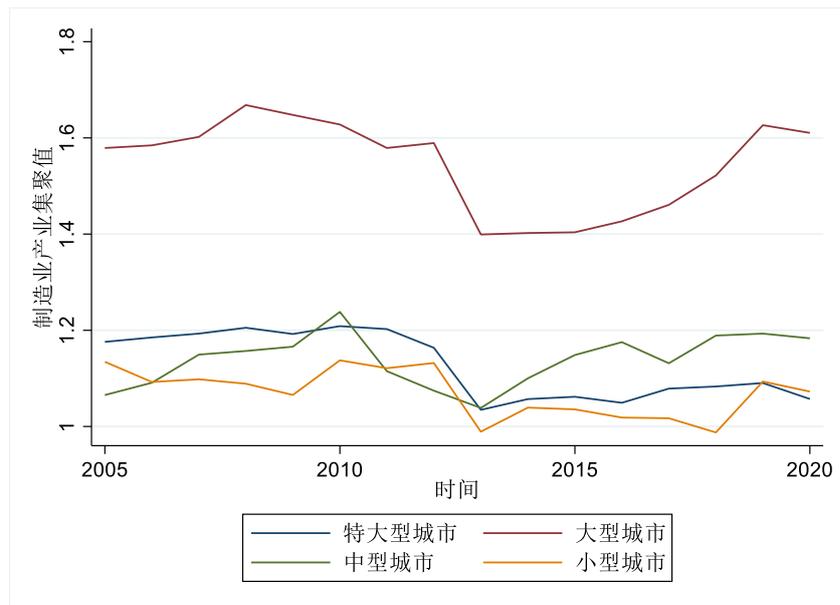


图 3.5 分城市规模制造业产业集聚

按照城市规模划分,可以看出唯一的特大型城市上海的制造业产业集聚值呈现出明显先下降后上升趋势。大型城市的产业集聚值明显高于其他规模的城市。首先,大型城市承接了特大型城市制造业的转移,凭借优厚的制造业基础和积极的政策倾斜迅速发展起来。其次,大型城市都是区域中心城市,对周围地区辐射力度较大,对周围资金、人力等资源形成集聚,也对制造业的发展巩固了基础。中型城市的制造业产业集聚度呈现出波动向上的趋势。中型城市一般为省级经济中发展偏上的城市,对片区有一定的辐射影响。一方面,中型城市依靠大型城市较低端制造业的转移形成一定的产业规模;另一方面,中型城市大多会依靠本地区特色资源优势发展当地特色型的制造业,如马鞍山依靠当地铁矿资源,发展了自己的矿业特色制造业等。小型城市的制造业产业集聚基本处于各规模城市中的低位。小型城市的区位辐射较弱,生产要素资源的集聚力度也不够明显。部分小型城市如铜陵,会依靠自身的矿产资源发展出特色的产业。其他资源稀缺的城市基本以农业生产为主,制造业发展处于较低位置。

进一步,根据地理位置,本文将长江经济带划分为上、中、下游,分别取各区位城市平均值进行作图。其中上游包括重庆、四川省下面地级市;中游包括安徽、江西、湖南、湖北省下面的地级市;下游包括上海、江苏、浙江省下面的地级市。分区域制造业产业集聚变化如图 3.6 所示。

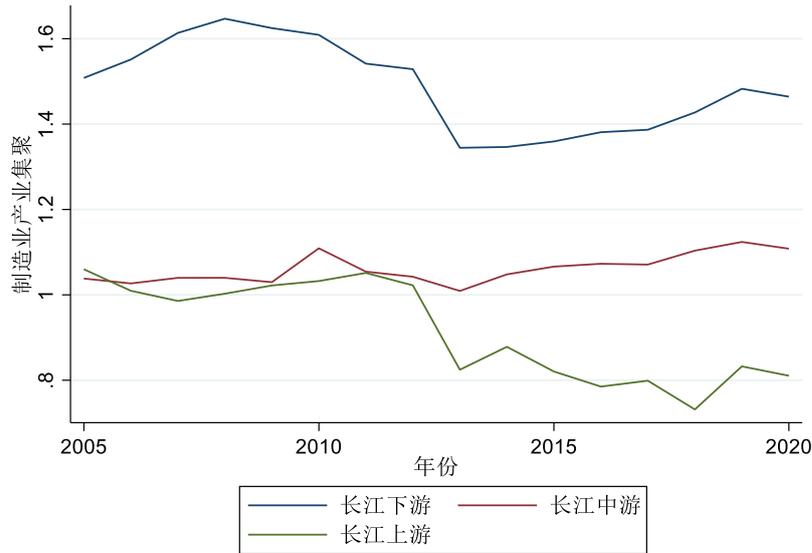


图 3.6 分地理位置制造业产业集聚

在区位折线图中可以看出，长江经济带制造业产业集聚大致呈现出下游-中游-上游依次递减的状态。空间上，长江下游的产业集聚度最高。按照区位理论，下游地区无论是人力资本，运输成本还是规模效应方面均较中上游地区有明显的优势。人力资本上，下游地区优质高校众多，提供了大量的优质专业的劳动力，且下游人口密集度要大于中上游地区，故对劳动者的选择成本也能得到良好的控制。从运输成本上来看，下游地区由于发展较早，交通基础设施等建设较为完备，得益于长江下游平原的优势，该地区交通便利。从对外贸易角度看，下游更靠近出海口，外贸经济发达，对外运输成本也较低。长江中游和上游在 2005-2011 年产业集聚差异化较小，2011 年后，中游地区集聚程度明显高于上游地区。从成本角度来看，中游地区在 2010 年左右大力进行强交通建设，运输成本得以控制。由于与下游地区的地理位置上较为接近，交通便利化也拉近了中下游之间经济互动。受下游地区集聚规模红利的带动，中游也开始承担起部分产业的转移。上游地区丘陵山地较多，加大了运输和贸易的成本。受到中下游地区的虹吸影响，上游地区的人口、资金等还呈现出下降趋势，因而产业集聚程度较低。

此外，从时间序列上看。下游和上游地区制造业产业集聚度呈现出下降趋势，而中游地区呈现出缓慢上涨的态势。上游地区随着第二产业向第三产业转移，服务业水平快速发展，部分劳动密集制造业开始向中上游地区发展。中游地区收到下游地区制造业转移带来的福利，加上中游省份对制造业政策的优厚加成，其制

制造业得以逐步发展。而上游地区，由于地理位置较为偏远，交通不便等客观因素导致人才与资本等生产要素向中下游转移，因此制造业集聚情况也呈现出下降的趋势。

3.3 城市经济韧性的测度

现有测度城市经济韧性方法大致为两种，一种是基于单一变量的衡量方式，一种是基于系统性的多角度多维变量的衡量方式。学者陈海波（2023）、Han & Goetz（2015）等人都是从就业率、国内生产总值、人口等的变动进行衡量。单一变量测度的结果受其他因素干扰性较强，对综合衡量城市经济韧性效果会产生一定的误差。

系统性的多角度多维变量的衡量方式成为现在衡量城市经济韧性的主流方式。如 Faggian（2017）从抵抗力和恢复力两个子系统分别选取三级指标再进行数据的综合；李连刚等（2021）在原有的子系统中加入了突破能力，对城市人才创新等考虑在系统中。故本文也将采用多角度多维变量的系统性衡量城市经济韧性的方式。

吴洋宏（2022）采用的熵权法进行韧性的测度。熵权法指标赋权与现实贴合性较好，综合各类指标更具客观性，故本文采用熵权法测算。其测算机理公式如下。

（1）假设 $X=(x_{ij})_{a*b}$ ，其中 $(1 \leq i \leq a, 1 \leq j \leq b)$ ，为原始数据的矩阵排列。 a 表示数据划分的 a 种样本， b 表示用来测算的 b 种指标， x_{ij} 为总体样本里第 i 个样本中的第 j 个指标。

（2）对已经得到的 x_{ij} 数据进行数据的无量纲化，便于数据的比对。对于正效应指标有：

$$S_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})}, \text{其中 } (i=1,2,3,\dots,a; j=1,2,3,\dots,b);$$

对于负效应指标有：

$$S_{ij} = \frac{\min(x_{ij}) - x_{ij}}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})}, (i=1,2,3,\dots,a; j=1,2,3,\dots,b)。$$

（3）为避免算式中出现零值情况造成计算中的错误，数据平移 S_{ij} 至 Y_{ij} 。有

$Y_{ij} = S_{ij} + e$, e 为平移量, 取值 $e=0.00001$ 。

(4) 指标体系比重矩阵计算:

$$(Z_{ij})_{a*b} = \frac{Y_{ij}}{\sum_{i=1}^m Y_{ij}} (j=1,2,3,\dots,b), \text{其中 } 0 \leq Z_{ij} \leq 1。$$

(5) 计算各指标熵值: $d_j = -L \sum_{i=1}^a Z_{ij} \ln Z_{ij}, i=1,2,3,\dots,a$, 其中 $L=1/\ln a$, $0 \leq d_j \leq 1$ 。

(6) 计算指标差异系数: $t_j = 1 - d_j$ 。

$$(7) \text{ 计算指标权重: } Q_j = \frac{t_j}{\sum_{j=1}^b t_j}。$$

(8) 计算综合得分: $F_i = \sum_{j=1}^b Q_j Y_{ij}$, 其中 $0 \leq F_i \leq 1$ 。

3.3.1 城市经济韧性指标体系构建

根据演化理论, 城市所表现出的经济韧性不是一层不变的均衡状态值, 是能够吸纳外界干扰, 通过自身吸收并保持经济健康发展的复杂系统。因此, 从单一的替代性指标难以对这个复杂的系统进行良好的解释。陈梦远(2017)则根据演化论提出从产业结构、政府制度以及创新技能等子系统衡量。在系统衡量的基础上, 考虑到城市经济韧性自身内涵, 本文构建风险抵抗-组织调整-城市进化三个子系统。

风险抵抗能力注重对城市内部自有的基础资源要素水平的衡量, 能够反应城市的基本经济宏观面。

GDP 指标衡量了地区经济活力和富裕水平。GDP 高的地区产业更加优质全面, 人民对未来经济发展也更有信心。因此魏丽莉等(2021)认为, 通常而言, 一个具有较高 GDP 体量和增量的城市具有较高抵抗经济冲击的能力。本文为了消除地区人口等因素对经济的影响, 选取人均 GDP 指标, 该指标对城市冲击应对能力具有正向影响。就业率反应城市经济发展质量, 关乎市民总体生活稳定, 是地区劳动力发展环境的综合体现。Martin(2012)则用就业水平作为单一性指标进行经济韧性的替代变量。现今如魏峰等(2023)学者也都将其视为重要变量加入经济韧性系统中。因此, 本文将城镇登记失业率加入城市冲击应对能力系统

中。外贸依存度衡量的是城市经济受国际资本的影响程度。一方面，长江流域城市的经济外向性决定外贸依存度对流域经济韧性影响较大。其次，近年来全球经济一体化受到疫情和地方贸易保护主义等不确定性因素干扰较大，外贸依存度成为不可忽视的指标。徐圆（2019）认为，外贸依存度过高不利于城市经济韧性的发展。鉴于此，本文以外商投资与工业总产值之比来衡量城市的外贸依存度并作为负向指标加入城市冲击应对能力中。全社会固定资产投资能够凸显出区域经济结构。陈琦（2023）认为固定资产投资可以增强社会的经济韧性能力。因此，本文采用固定资产投资占 GDP 比重去进行衡量，并列入正向指标。社会零售总额是衡量地区人均消费水平的指标。消费是拉动经济增长、加速经济运转周期的关键因素，为经济发展提供活力。其通过促进商品的周转速度以提高经济活力，对消化经济冲击带来的不利影响至关重要。因此本文以人均社会消费品零售总额加入系统。

组织调整能力注重城市各方面的受干扰后维持稳定的能力。服务业对其他产业的发展具有润滑性。服务业可以通过对资金等生产要素的及时分配以快速调整产业经济结构，对资源的整合起到关键作用。为具有可比性，本文使用人均服务业产值进行衡量。该指标为正向指标。货运量可以衡量出一个地区的运输承载力，制约产业链调整响应速度，也是地区经济发展上限的制约点。Chacon-Hurtado D（2020）认为，交通运输对城市经济韧性有促进作用。按照可比的角度，本文采用人均货运量加入指标体系。该指标为正向指标。政府调控力度是社会经济调整能力的重要体现。政府可以通过财政资金的转移支付，控制政府购买力度等方式进行经济的调控。当经济受到冲击增速放缓时，政府可以加大财政支出以缓解经济下降趋势；当经济发展过热，政府可以减少财政支出对经济实行降温处理。故本文用财政支出与经济总量的比值衡量政府的调控力度。金融机构存款余额反应出地区对资本的吸附能力。自身的调整受限于货币资金持有值，货币储蓄量多可以为当地通过货币进行经济调整经济带来更大的便利性，也为当地产业发展提供充足的资金来源。故本文使用人均金融机构存款余额加入子系统。该指标为正向指标。

城市的突破具体落实就是个人的突破。因此城市进化能力从绿色创新发展的角度，注重对个人发展的保障。选取包括创新经费投入、人口教育水平、医疗设

施水平、互联网发展水平、污染治理水平等五个指标。

习总书记曾多次强调，科技创新，一靠投入，二靠人才。创新经费的投入为科技发展提供物质保障。科技与创新需要科研设备的投入，需要人才发展的物质支撑，需要先进技术的引进与开发等，这些都需要资金的支持。本文将 R&D 经费与 GDP 的比值来衡量地区对科技创新的支持力度。城市的创新同样在于人才的培养。现实生活中，往往教育水平较高的城市，其创新能力也处于高位。高水平高素质的人才是科技创新的提供者与实践者。地区人口教育水平高，不仅会带动要素的创新，也会提升资源使用的效率。本文用每万人大学生人数进行地区人口教育水平的衡量。保障能力同样重要。医疗设施水平是对民众健康保障的衡量指标。民众健康得不到充足的保障，经济也会受到严重影响。近年来的新冠疫情，一个医疗资源充足的城市对于经济的冲击也会更具有韧性。因此本文使用每万人医生数衡量地区的医疗设施水平。互联网发展水平不仅是人民正常生活需要的保障，也是城市运行效率的保障。从 2G 到 5G，网络发展已经深刻地改变了我们的生活方式。得益于网络发展，人民生活更加便捷化，各类基础设施也更加智能化。本文将电信业务量与 GDP 的比重带入指标。城市经济健康发展就须要秉持绿色发展态度，而环境保护对经济的发展存在一定的制约性。拥有较高的环境治理体系城市不仅在经济上发展更加高质量，也同时拥有更全的产业接纳能力。本文选择固体废物利用效率替代。鉴于子系统独立性，本文先用熵权法测出各子系统值，再进行综合。具体指标如表 3.3 所示。

表 3.3 城市经济韧性指标选择

一级指标	二级指标	指标测度
风险抵抗能力	地区经济活力	人均 GDP
	失业率	失业率
	外贸依存度	外贸依存度
	固定资产占比	固定资产占比
	社会零售均额	人均商品零售额
组织调整能力	服务业发展	人均服务业产值
	货物运力	人均货运量
	财政调控力度	财政支出/经济总量
	金融调节力	人均金融机构存款余额

续表 3.3 城市经济韧性指标选择

一级指标	二级指标	指标测度
城市进化能力	创新经费投入	R & D 经费/GDP
	人口教育水平	每万人大学生人数
	医疗设施水平	每万人医生数
	互联网发展水平	电信业务量/GDP
	污染治理情况	工业固体废物综合利用率

3.3.2 城市经济韧性测度结果与分析

利用熵值法,测得长江经济带城市经济韧性数值如下表所示。由于篇幅限制,表 3.4 列出 36 个城市 2005-2009 和 2016-2020 这 10 年的测度结果。

表 3.4 城市经济韧性测度结果

	2005	2006	2007	2008	2009	2016	2017	2018	2019	2020
上海	0.73	0.71	0.64	0.63	0.62	0.59	0.57	0.52	0.56	0.55
南京	0.56	0.53	0.49	0.49	0.51	0.47	0.46	0.44	0.45	0.44
无锡	0.55	0.53	0.51	0.52	0.52	0.42	0.42	0.42	0.43	0.42
常州	0.44	0.44	0.43	0.44	0.44	0.35	0.35	0.35	0.34	0.33
苏州	0.63	0.61	0.59	0.60	0.61	0.51	0.51	0.52	0.52	0.49
南通	0.42	0.40	0.41	0.40	0.41	0.31	0.30	0.32	0.29	0.28
扬州	0.30	0.30	0.31	0.31	0.30	0.24	0.24	0.28	0.22	0.22
镇江	0.44	0.41	0.42	0.41	0.42	0.31	0.31	0.33	0.29	0.28
杭州	0.52	0.50	0.47	0.48	0.47	0.44	0.42	0.44	0.40	0.39
宁波	0.48	0.48	0.46	0.47	0.47	0.41	0.40	0.38	0.38	0.38
嘉兴	0.48	0.46	0.44	0.44	0.44	0.42	0.41	0.40	0.38	0.39
湖州	0.46	0.44	0.42	0.40	0.40	0.32	0.32	0.33	0.30	0.30
绍兴	0.41	0.39	0.39	0.38	0.36	0.29	0.30	0.29	0.28	0.28
舟山	0.49	0.50	0.50	0.49	0.47	0.54	0.52	0.50	0.53	0.56
合肥	0.41	0.43	0.43	0.45	0.41	0.30	0.31	0.29	0.32	0.34
芜湖	0.32	0.37	0.41	0.42	0.40	0.29	0.29	0.33	0.31	0.33
马鞍山	0.34	0.34	0.37	0.38	0.43	0.26	0.26	0.27	0.27	0.28
铜陵	0.38	0.34	0.34	0.33	0.39	0.20	0.19	0.23	0.22	0.24
安庆	0.15	0.15	0.18	0.17	0.22	0.20	0.18	0.24	0.17	0.18
池州	0.27	0.28	0.29	0.27	0.26	0.21	0.21	0.26	0.22	0.23

续表 3.4 城市经济韧性测度结果

	2005	2006	2007	2008	2009	2016	2017	2018	2019	2020
南昌	0.36	0.34	0.32	0.31	0.30	0.27	0.30	0.24	0.25	0.27
九江	0.19	0.18	0.20	0.21	0.22	0.17	0.17	0.22	0.20	0.21
武汉	0.47	0.45	0.42	0.44	0.42	0.44	0.44	0.42	0.41	0.39
黄石	0.30	0.27	0.27	0.26	0.29	0.26	0.24	0.27	0.25	0.25
宜昌	0.25	0.22	0.22	0.22	0.23	0.20	0.20	0.22	0.20	0.18
鄂州	0.19	0.18	0.19	0.22	0.23	0.19	0.19	0.21	0.18	0.17
荆州	0.15	0.15	0.16	0.15	0.17	0.23	0.20	0.23	0.16	0.15
黄冈	0.16	0.17	0.18	0.17	0.17	0.19	0.19	0.25	0.17	0.19
咸宁	0.16	0.16	0.14	0.15	0.18	0.17	0.15	0.21	0.14	0.14
长沙	0.41	0.41	0.42	0.40	0.40	0.34	0.33	0.35	0.32	0.32
岳阳	0.20	0.19	0.20	0.30	0.32	0.20	0.20	0.19	0.17	0.17
重庆	0.33	0.33	0.34	0.33	0.31	0.25	0.24	0.28	0.24	0.25
成都	0.41	0.40	0.40	0.39	0.45	0.35	0.34	0.31	0.32	0.32
攀枝花	0.36	0.34	0.32	0.31	0.34	0.25	0.25	0.20	0.23	0.20
泸州	0.14	0.13	0.15	0.15	0.17	0.18	0.18	0.23	0.16	0.16
宜宾	0.16	0.71	0.64	0.63	0.62	0.16	0.15	0.20	0.14	0.14

纵向数据比较，沿海东部地区的城市经济韧性较高。上海、杭州、南京三个城市经济韧性一直占据前三甲的位置。这三个城市不论是经济结构还是设施基础等都居于长江经济带城市前列。依托资金、人才和其他资源要素的吸引力，三座城市的经济内部联系精密，形成了强大的抗风险能力。横向数据看，所选城市的经济韧性有逐步下降的趋势，如上海、南京、成都等地区，而合肥、芜湖等稍弱的二三线城市的经济韧性发展平稳。近年来，一线城市发展趋于饱和，国家发展政策也逐步向二三线城市倾斜。诸如合肥、芜湖等城市，因为靠近一二线经济强市，得到部分资源的溢出，经济韧性也向稳发展。

为直观展现城市经济韧性变化，分规模的城市经济韧性面板数据如图 3.7。

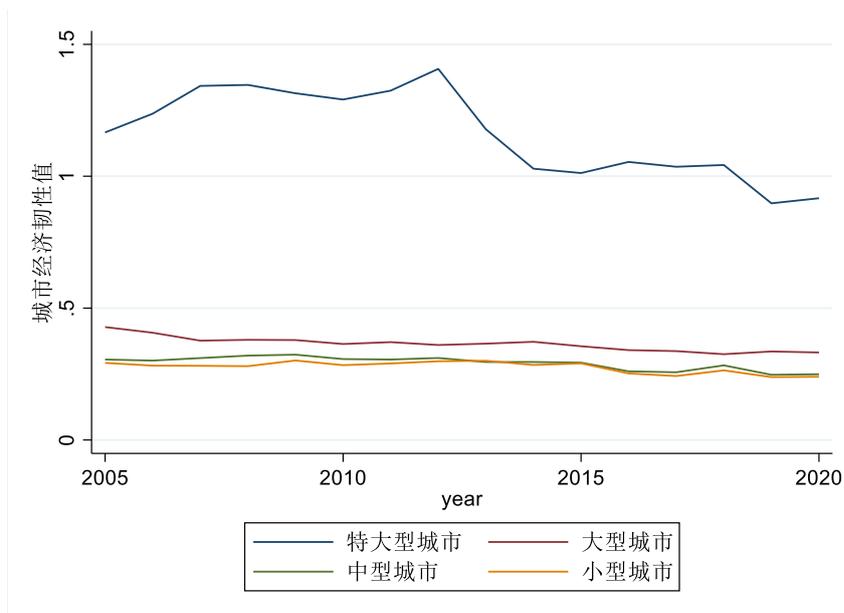


图 3.7 分城市规模的经济韧性图

可以看出,分规模的城市经济韧性基本呈现出特大-大型-中型-小型城市规模递减情况。城市规模越大的城市能够发展的产业较为全面,不管是政策制定还是高端人才和资金拨款等都具有一定的倾向性。因此,在城市的基础设施,城市管理,城市创新发展等方面都处于优势。小型城市受自然等条件制约,经济发展较为单一,受到的发展要素的倾斜较少,因此经济韧性处于劣势。从时间趋势看,大型城市的经济韧性波动性较大,中小型城市的经济韧性波动性较小。

按城市地理位置进行划分,得到面板数据折线如图 3.8 所示。

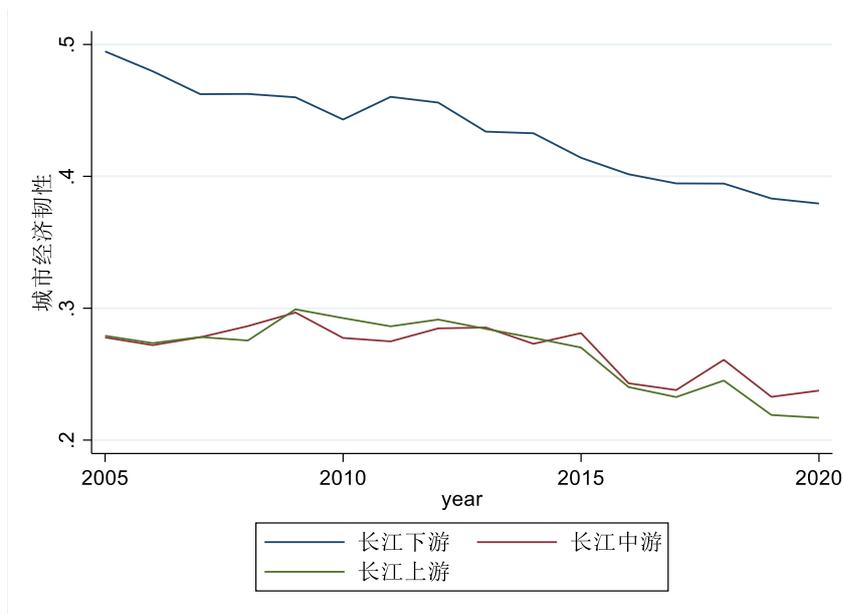


图 3.8 分地理位置城市经济韧性

可以看出,长江经济带城市经济韧性大致呈现出下游-中游-上游依次递减的情况。其中中游城市的经济韧性逐渐与上游城市拉开差距。究其原因,一是因为下游地区区位优势靠近出海口且受到国家政策倾斜优势,从改革开放以来一直是对外经济交流和经济发展的重点地区。强大的经济实力使下游地区经济产业丰富,经济发展,社会治理等各项指标均处于国家前列,表现出良好的抵抗经济冲击的能力。中上游地区则因为人才、资金、技术等要素吸引力较弱,大都依靠单一产业发展,未形成完善产业结构,因此抗风险能力偏弱。横向来看,上下游地区都呈现出经济韧性下降的趋势,中游城市呈现出上涨的趋势。近年来由于经济向内扩张,中游地区经济迎来发展机遇。而这种经济的内地转移对上游地区影响较弱,因此上游地区经济的抗冲击能力依旧较弱。

3.4 本章小结

在介绍指标选择的基础上,本章分别测算了长江经济带 2005-2020 年间 36 个城市的制造业产业集聚和城市经济韧性值,并从地区和时间序列的角度分析两者的分布特征。本文借鉴现有测度方法进行对比,选取区位熵法进行制造业产业集聚指标数据的测度。空间上,不同规模城市制造业产业集聚呈现出“特大型城市-大型城市-中型城市-小型城市”依次递减的格局;时间序列上,不同规模城市呈现出先下降后上升再到平稳的规律。以长江区位为标准分析其特征时发现制造业产业集聚呈现出“下游—中游—上游”依次递减格局;从时间演变来看,长江下游和上游地区制造业产业集聚可能分别因产业优化和区位优势较弱呈现出下降趋势,长江中游地区由于承担下游地区制造业转移红利呈现出上升趋势。之后,本文从风险抵抗-组织调整-城市进化三个子系统构建长江经济带城市经济韧性的评价指标体系。测度值发现,长江流域城市经济韧性由递减向平稳的发展趋势。通过城市规模异质分析发现在空间分布上经济韧性亦呈现出“特大型城市-大型城市-中型城市-小型城市”依次递减格局;从时间序列看,大型城市经济韧性整体呈现下降趋势,中小型城市经济韧性较为平稳。分地理区位看,城市经济从下游到上游依次递减。中游与上游地区呈交织状态,但是近几年中游逐渐与上游拉开差距。

4 制造业产业集聚对城市经济韧性影响的空间分析

本章与第五章是本文的实证分析部分。第三部分从区域、规模等角度探究了长江流域经济带城市制造业产业集聚和经济韧性的现状，概括了两者发展的基本特点。而制造业产业集聚对长江经济带城市经济韧性是怎样的影响关系，有没有空间效应等，依然有待探索。本部分以前文测算的数据为基础，分别采用普通面板回归和空间面板回归进行分析，探究长江经济带城市制造业产业集聚对城市经济韧性的影响关系以及某一地区的制造业产业集聚在空间上是否影响其他地区的城市经济韧性。

4.1 指标变量选取与说明

4.1.1 变量选取

本文选择长江流域经济带 36 个地级市，2005-2020 年的数据。

(1) 被解释变量：城市经济韧性(ECO)，由风险抵抗-组织调整-城市进化三个子系统通过熵权法得到。详见第三章。

(2) 核心解释变量：制造业产业集聚(MIA)，通过 LQ 法获得。详见第三章。

(3) 控制变量：产业整合度(STR)。产业发展受到生产要素在各个空间，不同层次上相互作用的影响。第三产业发展可以推动生产要素的磨合并服务其他产业。因此，与经济相匹配的第三产业值可以更好的促进产业结构优化调整。参考钞小静（2011）的做法，本文选择第三产业产值与第二产业产值比值进行衡量。

城镇化水平(URB)。城镇化提高对人口转化、产业调整、工业发展和消费提升等都起到促进作用。参考向杰、尹战银（2022）的研究，本文选择地区非农人口与农村人口的比重进行衡量。

市场经济指数(MAR)。私营企业相对于国有经济企业运营的范围更加灵活，决策的效率更高，营销更加市场化，所以私营企业的经营更偏向于市场。因此本文使用规模以上私营企业产值与规模以上总产值之比代表市场经济指数。

4.1.2 数据来源

本章所用数据涉及长江经济带 2005-2020 年 36 个城市，主要来源于《中国统计年鉴》、各地级市的《城市统计年鉴》等。缺失的部分数据，本文采用插值法补充完整。

4.2 面板数据基准回归的构建

4.2.1 面板回归模型构建

本文先从面板模型着手，探究制造业产业集聚对城市经济韧性的影响关系。面板数据从个体和时序两方面进行信息刻度，较单截面数据信息保留更完整。具体构建如式 4-1。

$$y_{it} = x'_{it}\beta + z'_i\delta + \lambda_t + u_i + \varepsilon_{it} \quad (i = 1, \dots, n; t = 1, \dots, T) \quad (4-1)$$

其中， x'_{it} 随个体和时序变动， z'_i 只随个体变动， λ_t 只随时间变动。当 $\lambda_t = 0$ 时，即为个体固定模型；当 $u_i = 0$ 时，即为混合模型；当 $\lambda_t \neq 0$ 时，即为时间固定模型。

4.2.2 面板回归结果与分析

得到面板基础回归模型结果如表 4.1 所示。

表 4.1 普通面板回归结果

变量	模型①	模型②	模型③
MIA	0.0558*** (6.18)	0.1546*** (4.95)	0.1156*** (3.72)
MIA ²	-	-0.040*** (-3.31)	-0.0235** (-1.94)
控制变量	No	No	Yes
C	0.2656*** (12.98)	0.2134*** (8.21)	0.2238*** (8.16)

Standard errors in parentheses * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

模型①表示城市经济韧性只对制造业产业集聚进行面板回归的结果。模型②加入了制造业产业集聚的二次项。模型③加入了产业整合度等控制变量。模型①中，制造业产业集聚显著为正，说明总体看制造业是对长江流域城市经济韧性有明显的促进作用。模型②进一步加入了产业集聚的二次项，可以看出制造业产业集聚对城市经济韧性的影响大致呈现出倒 U 形态。模型③加入控制变量之后，制造业产业集聚及其二次项系数基本不变，且显著性水平仍然很高，说明核心解释变量对城市经济韧性的倒 U 型影响具有一定的稳健性。

4.3 面板数据空间效应分析

4.3.1 空间面板模型的构建

相邻城市的宏观经济面，设施基础等子系统都存在一定的关联性，所以相邻的城市经济韧性可能存在相似。赫国胜（2023）等认为城市的经济韧性会影响周边地区。普通面板回归没有考虑到城市经济韧性的空间效应。因此，本文以长江经济带的城市经济韧性为被解释变量，构建空间计量模型，研究其中的空间效应。空间面板回归模型主要有空间滞后模型(SAR)、空间误差模型(SEM)和空间杜宾模型(SDM)，构造公式如下：

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it} + \rho \sum_{j=1}^n W_{ij} y_{ij} + \mu_i + v_i + \varepsilon_{it} \quad (4-2)$$

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it} + \lambda \sum_{j=1}^n W_{ij} \varepsilon_{ij} + \mu_i + v_i + \varepsilon_{it} \quad (4-3)$$

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it} + \rho \sum_{j=1}^n W_{ij} y_{ij} + \theta \omega x_{ij} + \mu_i + v_i + \varepsilon_{it} \quad (4-4)$$

SAR 侧重于城市经济韧性自相关影响。其中 ρ 为空间自相关系数，是城市经济韧性的空间效应值； W_{ij} 为空间权重矩阵，用来确定空间中的距离关系； W_{ij} 与 y_{ij} 的乘积是被解释变量的自回归效应，代表城市经济韧性的空间滞后；参数 β 代表截距项或者系数值，反映制造业产业集聚等变量对城市经济韧性的作用大小， μ_i 、 v_i 、 ε_{it} 分别代表个体效应、时间效应和扰动项。SEM 侧重于因误差项导致的空间效应。因此基于 SAR 将 W_{ij} 与 y_{ij} 的乘积改为与扰动滞后项 ε_{ij} 乘积。SDM 则进一步同时考虑到城市经济韧性与制造业产业集聚的空间自相关，能够全面观测

到他们的溢出效应。其中 ωx_{ij} 表示经济韧性或产业集聚的空间效应， x 为经济韧性等解释变量， θ 和 ρ 为待估参数。 $\theta=0$ 则SDM退化为SAR，当 $\theta+\beta_1 * \rho=0$ 时，SDM退化为SEM。

4.3.2 空间效应检验

在进行空间计量模型回归之前需要检验城市经济韧性的空间效应显著性。*Moran's I*指数广泛应用于变量的空间效应测量。计算方法如式 4-5 所示。

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}(x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \tag{4-5}$$

I 值范围为(-1,1)，若 $I > 0$ ，则表示相邻城市经济韧性空间上正相关，即高高集聚或低-低集聚；若 $I < 0$ ，则表示相邻城市经济韧性空间负相关，呈现出高低相邻。产生集聚的强度与*I*值的绝对值有关，绝对值越大说明空间相关性越强，绝对值越小情况越分散。

*Moran's I*的确定需要合适的空间权重矩阵。长江经济带城市靠着长江黄金水道的作用进行连接，因此城市的相似性受地理位置距离影响较大。故本文采用空间地理距离权重矩阵进行研究。矩阵设置方法如式 4-6。

$$W_{ij} = \begin{cases} 1/d_{ij}^2, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases} \tag{4-6}$$

式中 W_{ij} 为地理距离权重矩阵， d_{ij} 为两地距离，利用城市经纬度进行测算。

城市经济韧性的*Moran's I*指数计算结果如表 4.2 所示。

表 4.2 城市经济韧性的*Moran's I*指数

年份	<i>Moran's I</i> 指数	P 值	年份	<i>Moran's I</i> 指数	P 值
2005	0.248	0.000	2013	0.215	0.000
2006	0.260	0.000	2014	0.214	0.000
2007	0.272	0.000	2015	0.200	0.000
2008	0.259	0.000	2016	0.188	0.000
2009	0.257	0.000	2017	0.194	0.000
2010	0.254	0.000	2018	0.204	0.000
2011	0.253	0.000	2019	0.202	0.000
2012	0.249	0.000	2020	0.197	0.000

上表显示出长江经济带城市经济韧性的Moran's I在 0.23 值上上下下波动，且均在 1%的水平下显著。反应出长江经济带城市经济韧性具有明显的空间正相关性，可以进行下一步的空间计量。

为更直观分析长江经济带城市经济韧性的局部特征，本文使用Moran's I散点对长江经济带所选城市的空间相关性进行作图。图 4.1、图 4.2 和图 4.3 列举了 2005、2012 和 2020 三年情况。

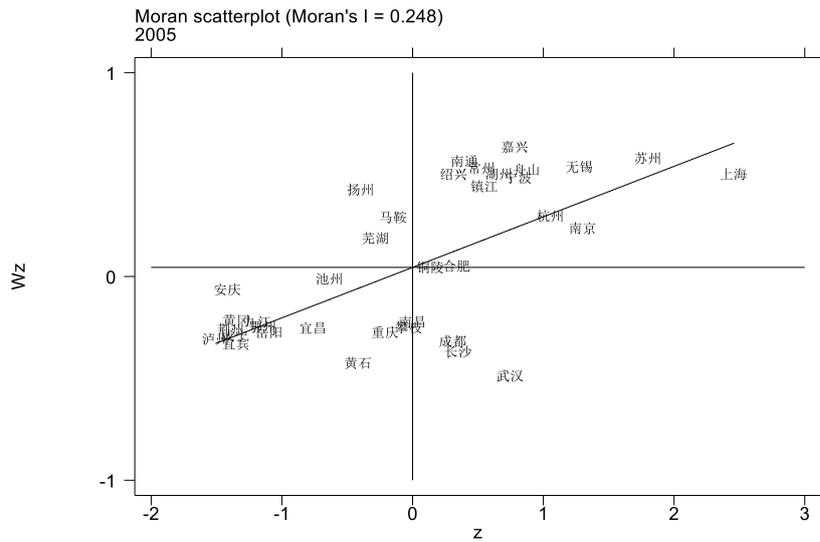


图 4.1 2005 年城市经济韧性莫兰散点图

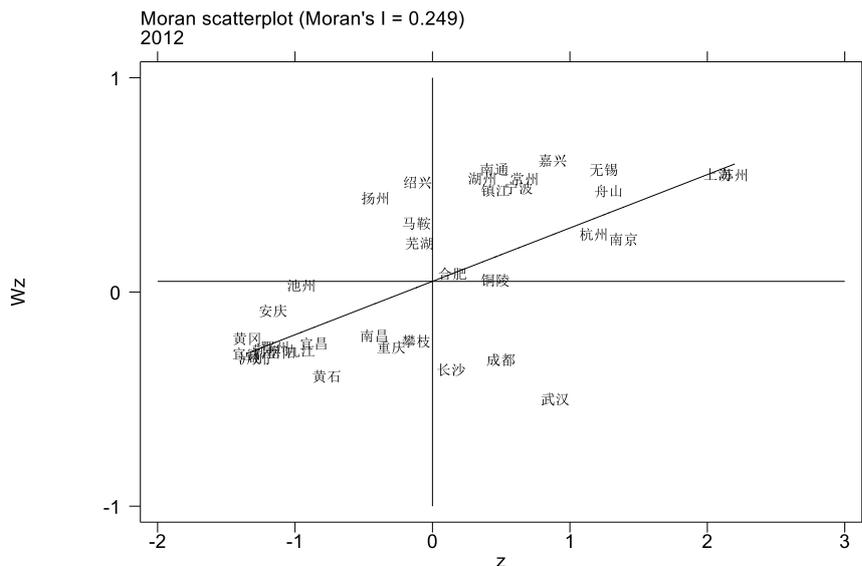


图 4.2 2012 年城市经济韧性莫兰散点图

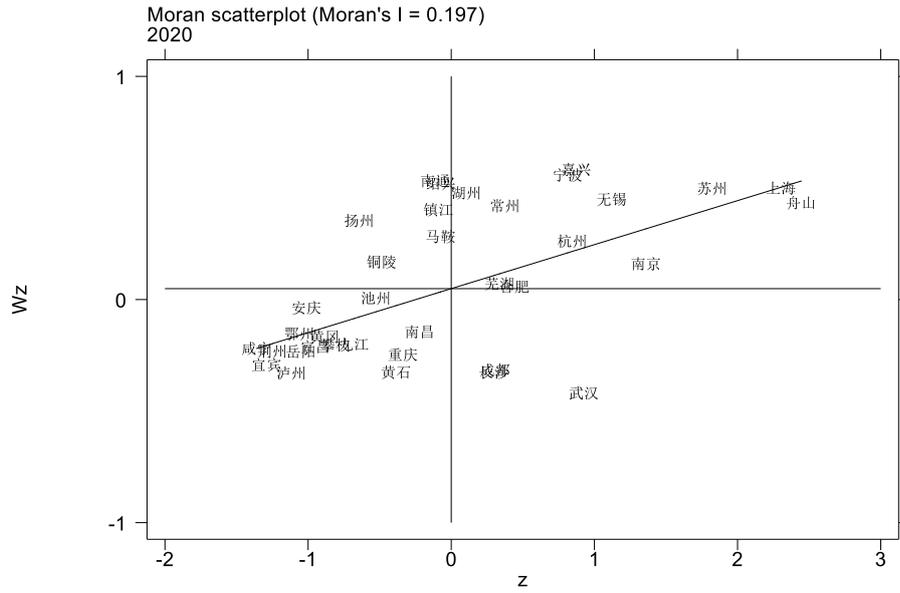


图 4.3 2020 年城市经济韧性莫兰散点图

局部莫兰指数散点图更能看出不同城市经济韧性的集聚情况。散点图的四个象限均有城市的分布。但是整体看高-高与低-低集聚的城市较多，高-低集聚的情况较少。从地区角度来看，高-高型集聚的省份主要为长江下游以及中游部分地区经济发达城市；低-低型集聚则主要包含长江上游及中游的部分经济不发达城市。

4.3.3 模型估计结果与分析

本文首先对 SDM 模型进行了 Hausman 检验，检验结果如表 4.3 所示。

表 4.3 Hausman 检验的结果

	Re 统计值	Fe 统计值	P 值
MIA	0.0438	0.0459	
MIA ²	-0.0103	-0.0116	
URB	0.0941	0.0776	0.077
MAR	0.6128	0.4653	
STR	-0.0440	-0.0470	

检验结果显示固定和随机效应模型的模型系数在 10%的水平下存在显著性差异。因此，本文采用固定效应模型进行构造模型。

接下来, 本文使用 LR 检验验证了模型应该使用双固定效应模型。在选用双固定效应前提下, 本文分别选用 SAR、SEM、SDM 模型进行了 LR 检验。根据 P 值结果确定了使用 SDM 模型进行分析。最后采用时间固定的 SDM 模型进行 Wald 检验, 证明模型显著。LR、Wald 检验结果如表 4.4 所示:

表 4.4 LR 和 Wald 检验的结果

检验	检验形式	卡方值	P 值
LR、Wald 检验	lrtest both ind	51.37	0.000
	lrtest both time	963.72	0.000
	lrtest sdm sar	52.21	0.000
	lrtest sdm sem	61.57	0.000

为保证模型的全面性, 本文在双固定效应下对上述三种模型进行建模。其中模型 I 代表使用 SDM 模型; 模型 II 代表使用 SEM 模型; 模型 III 代表 SAR 模型。回归的分析结果如表 4.5 所示。

表 4.5 SDM 模型回归结果

变量	模型 I	模型 II	模型 III
MIA	0.0562** (2.49)	0.0668*** (2.85)	0.0696*** (3.06)
MIA ²	-0.0175** (-1.97)	-0.0196** (-2.12)	-0.0207** (-2.31)
STR	-0.0477*** (-5.10)	-0.0643*** (-6.97)	-0.0620*** (-7.22)
URB	0.0897*** (6.06)	0.0788*** (5.19)	0.0797*** (5.27)
MAR	0.4488*** (3.09)	0.5251*** (3.68)	0.4991*** (3.60)
W* MIA	0.5842*** (4.23)	-	-
W* STR	-0.2160*** (-4.72)	-	-
W*URB	0.2388** (2.13)	-	-
W*MAR	1.2286 (1.59)	-	-

续表 4.5 SDM 模型回归结果

变量	模型I	模型II	模型III
rho	0.1633 (1.02)	-	0.4132*** (4.20)
sigma2_e	0.0006*** (16.95)	0.0007*** (16.91)	0.0007*** (16.89)
R2	0.46	0.39	0.45
N	576	576	576

Standard errors in parentheses * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

根据基准回归的结果，产业集聚与城市经济韧性有着非线性的关系。为了考察空间效应中这种线性关系是否存在，参考侯少杰（2023）的做法，本文在空间计量中加入了制造业产业集聚的二次项进行分析。由模型I中产业集聚的系数为正数，二次项是负数，表明空间上产业集聚和经济韧性依旧存在倒 U 型非线性关系。在 SEM 与 SAR 模型中，制造业产业集聚对城市经济韧性也呈现出倒 U 型关系。说明，在一定极限内，制造业产业集聚对城市经济韧性有着促进的作用，根据产业集聚及其二次项的回归结果，极限值应该在 1.61 左右。模型I中，W*MIA 的系数为正，说明相邻地区的制造业产业集聚有稳定本城市抗风险能力的效果。总体来看，制造业产业集聚存在一定的外溢效应，周边地区制造业发展会提升劳动技术，生产效率等方面，对带动本地区产业发展，提升本地区经济韧性有促进作用。

控制变量结果中，城镇化率对经济韧性有显著的正向影响。城镇化会给地区的经济带来土地、劳动力等生产要素，为城市经济提供稳定的支持力度，在城市经济多变的情况下起到稳定剂的作用。周边城市的城镇化对本地区经济韧性效果同样显著。因为随着交通物流的发展，人口移动便捷化，更大的劳动力市场对周边存在外溢效应。市场经济指数衡量的是民营企业相对国企的发展程度。从模型 I 看，市场化程度高，民营企业发展更好的地区对经济韧性有促进作用。民营企业相较于国企更加有活力，经营方式更加多变，适应性也更强。应对冲击时，民营企业往往能够改变现有生产活动以带动城市产业结构的调整，国有企业则存在较长的滞后性。产业整合度对本地影响以及周边地区对本地影响都存在显著的抑制性。从测度数据来看，目前，我国大部分地区制造业并未达到拐点，盲目扩大三

产的发展可能导致经济虚拟化，因此发展实体经济仍是当前经济发展重点。

空间模型中解释变量对被解释变量的影响可分为直接效应、间接效应和总效应。解释变量的影响效应分解结果如表 4.6 所示。

表 4.6 空间效应分解

	直接效应	间接效应	总效应
MIA	0.0529** (2.27)	0.5100*** (4.13)	0.5629*** (4.59)
STR	-0.0464*** (-5.04)	-0.1800*** (3.92)	-0.2263*** (-7.29)
URB	0.4468*** (3.06)	0.1954** (2.15)	0.2850*** (3.05)
MAR	0.4468*** (3.06)	1.0627 (1.61)	1.5096** (2.36)

Standard errors in parentheses * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

结果显示，制造业产业集聚空间效应较为显著。直接效应中具体为当地制造业产业集聚提高 1%，城市经济韧性提高 0.0529%，对周边经济韧性的总贡献率达 0.5100%。控制变量中，产业整合度会总体形成负效益。一方面由于经济韧性需要实体经济的支撑；另一方面在资金等要素的稀缺性本地区三产的发展会产生虹吸效应。城镇化水平与市场经济指数都会对城市经济韧性产生促进作用。

4.3.4 稳健与内生性检验

为证明城市经济韧性空间计量的结果稳健性，本文分别采取替换控制变量和改变空间矩阵两种方法。模型IV是将控制变量中产业整合度的测算方法改为第三产业与第二产业就业人数之比，再带入模型。模型V是将空间地理距离矩阵换为地理反距离矩阵。得到的结果如表 4.7 所示。

表 4.7 稳定性检验

变量	模型IV	模型V
MIA	0.0777*** (3.00)	0.0587** (2.54)

续表 4.7 稳定性检验

变量	模型IV	模型V
MIA ²	-0.0179* (-1.85)	-0.0177** (-1.96)
W*MIA	1.0218*** (6.65)	0.2793*** (3.10)
控制变量	Yes	Yes
rho	0.2847** (2.46)	0.0130 (0.11)
sigma2_e	0.0007*** (16.93)	0.0006*** (16.97)
R2	0.55	0.47
N	576	576

Standard errors in parentheses * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

可以看出, 更换控制变量以及采用新的空间矩阵后的模型IV和V在制造业产业集聚等核心解释变量上的系数与显著性均与模型I保持一致性。制造业产业集聚的空间外溢性效果也与模型I一致。说明原模型具有稳健性。

考虑到城市经济韧性与制造业产业集聚会出现反向因果关系, 即当集聚影响经济韧性的时, 同样经济韧性也会反向影响集聚的情况, 故需要对所选变量进行内生性检验。本文采用面板数据的二阶段最小二乘法进行内生性检验, 工具变量选用制造业产业集聚的一阶滞后项(L.MIA)。得到结果如表 4.8。

表 4.8 内生性检验

变量	一阶段	二阶段
MIA	-	0.0793*** (9.74)
L.MIA	0.9810*** (99.23)	-
STR	0.047 (0.34)	-1.1283*** (-8.56)
URB	0.0307 (1.04)	0.1594*** (3.19)
MAR	0.0154** (2.23)	0.2116*** (7.91)

续表 4.8 内生性检验

C	0.0128 (0.81)	0.9056*** (7.73)
R ²	0.95	0.58

Standard errors in parentheses * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

在进行工具变量回归后,制造业产业集聚在显著性和符号均和面板回归呈现出一致性。说明城市经济韧性与制造业产业集聚并未出现反向因果关系。

4.3.5 异质性分析

第三章对指标测度图中,长江流域不同区位存在明显的差异性。本文在分析了长江经济产业集聚对城市经济韧性的总体影响情况后,考虑到长江上、中、下游不同区位制造业产业集聚情况存在差异,需对城市经济韧性影响的特征进一步挖掘。因此,本文以第三章对长江上、中、下游城市的划分,进一步探讨规模异质性视角下制造业产业集聚对城市经济韧性的不同作用。结果如表 4.9 所示。

表 4.9 空间效应异质性分析

变量	上游	中游	下游
MIA	0.1457*** (4.63)	0.0377*** (3.29)	-0.0173* (-1.77)
W*MIA	0.3561*** (2.56)	0.1087 (1.37)	-0.0578 (-0.70)
控制变量	Yes	Yes	Yes
rho	0.4817** (2.05)	0.5624*** (2.88)	0.4370* (1.85)
sigma2_e	0.0003*** (6.03)	0.0006*** (11.49)	0.0004*** (10.47)
直接效应	0.1182*** (4.06)	0.0346*** (2.95)	-0.0154* (-1.66)
间接效应	0.2409* (1.87)	0.0590 (1.15)	-0.0347 (-0.55)
总效应	0.3592** (2.38)	0.0937* (1.81)	-0.0501* (-1.75)

Standard errors in parentheses * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

制造业产业集聚的影响不同区位存在一定的差别。上游地区集聚对本地区经济韧性影响以及周边地区对本地区正向促进作用都在 1%水平下显著。下游地区产业发展相对薄弱，有提升空间。因此经济韧性较为依靠产业集聚。中游地区集聚系数明显小于上游地区，反应出当地经济韧性对集聚的依赖性较弱。近年来受经济政策向中游地区倾斜，中游地区发展势头强劲，并逐步丰富多产业的协调发展。制造业产业集聚对下游地区经济韧性存在一定的负效应。下游地区是传统的制造业强区，工业基础深厚，测度的集聚值也在长江流域前列。制造业较高的集聚会导致产业的磁滞，这在下游地区较为明显。此外，高集聚对城市基础设施，城市产业管理等方面都有更高的匹配要求。下游地区应该在确保制造业发展的同时，对其他配套的软实力进行相应补充。

长江流域经济带上、中、下游城市的制造业产业集聚对城市经济韧性在直接效应和间接效应方面的差异明显。在直接效应方面，上、中游的制造业产业集聚都对本地区的城市经济韧性有明显的促进作用。制造业的集聚性会促进生产率提高，产品成本下降，进而带动产业经济的良性循环。这种循环也会吸引更多的引致资本，促进地区经济更加稳定的发展。下游地区同样存在制造业集聚抑制性的直接效应。因此，优化制造业布局，发展与之相匹配的其他产业较为关键。

从间接效应来看，制造业产业集聚对上游城市经济韧性溢出效应在 10%水平下显著。集聚对中游地区显著性水平虽然未达到 10%，但是较为接近。下游地区间接效应系数为负，但是并不显著。上游地区制造业发展较弱，产业集聚效果明显。产业的开放性会使本地区制定吸引资本、技术和政策，这不仅会满足自身产业的发展，也会带动周边地区的技术进步和城市管理水平的上升，因此其外溢效果较好。中游和下游地区产业发展较为成熟，集聚产生的规模效应快接近顶点，加上周边城市发展水平都良好，所以对周边城市溢出效果不明显。

4.4 本章小结

本部分首先通过普通面板回归发现长江城市制造业产业集聚对城市经济韧性存在倒 U 型特征。通过以地理空间矩阵检验发现城市经济韧性的莫兰指数存在空间相关性，因此建立空间计量模型验证，证明制造业产业集聚对城市经济韧性存在空间性。通过本部分研究可以得到：长江流域制造业产业集聚对城市经济

韧性存在倒 U 型影响，总体来看本地区城市经济韧性受其他地区制造业产业集聚的正向影响，说明各地区制造业集聚会使得技术外溢存在，有利于总体经济的稳定；控制变量中，城镇化率因其带来丰富的生产要素而对经济韧性有显著的正向影响。民营企业可以很好的提升经济活力，促进产业结构转变，其占比升高也会提升城市经济韧性。由于大部分地区的制造业未达到倒 U 型的高峰，因此产业整合度要求应该注重实体经济发展，不要盲目产业虚拟化。异质性分析中上游及中游表现较为一致，需要发展集聚以稳定经济韧性。下游地区集聚程度较高，需要加快发展与集聚配套的其他产业以稳定韧性。

5 制造业产业集聚对城市经济韧性的动态影响实证分析

通过上一节的分析,得出长江经济带城市制造业产业集聚对城市经济韧性存在倒 U 型影响并存在空间效应关系,也分区位进行了异质性分析。但制造业产业集聚变动对未来城市经济韧性的影响仍需要进一步研究,且以不同城市规模进行异质性分析无法从空间计量上进行研究。由于制造业产业集聚的变化对城市经济韧性具有冲击性的特点,故本章采用面板向量自回归模型动态角度,研究其对城市经济韧性未来变动的影响。

5.1 模型介绍

PVAR 由 Holtz-Eakin 提出,最开始是用来测量内生变量之间的变动关系。由于其对内生变量和外生变量的区分宽松,能够衡量变量滞后项带来影响,所以现今学者多用其来衡量面板数据变量的动态关系,有预测内生变量变动对未来被解释变量变动情况的功能。相比于适用于截面数据的 VAR 模型,PVAR 模型以面板数据计量自由度更高,可以突破长时间序列的限制,稳健性优越。本文以城市经济韧性(ECO)为被解释变量,制造业产业集聚(MIA)为内生性变量设定滞后 p 阶的 PVAR 模型如下。

$$Y_{it} = \alpha_0 + A_1 Y_{i,t-1} + \dots + A_p Y_{i,t-p} + B_1 X_{i,t-1} + \dots + B_p X_{i,t-p} + \varepsilon_{it} \quad (5-1)$$

式中, Y_t 是 $k \times 1$ 阶的城市经济韧性向量, X_t 是 $d \times 1$ 阶制造业产业集聚向量, p 为滞后期, i 是截面数据的样本量, t 表示时间序列数。 ε_{it} 为随机扰动项。

第三章中,城市经济韧性在分城市规模性的空间表现上存在一定的差异。为更加精准衡量出制造业产业集聚对其的影响,本文将制造业产业集聚分别对不同城市规模进行分析。参考第三章设定标准,设置大型城市(VAL-L),中型城市(VAL-M),小型城市(VAL-S)三种城市规模。上海作为所选城市中唯一的特大型城市,为方便计量,在本章分析中加入大型城市行列。

5.2 变量平稳性检验

经济韧性等变量的平稳性可以避免“伪回归”产生结果不真实,同时也是 PVAR 模型建立的前提。本文将选择 ADF、PP 两种检验方法进行单位根检验。

学界认为,在 $T < 20$ 情况下,采用 LLC 进行单位根检验有较大的误差性,本文列举 LLC 仅作为参考。Fisher 在检验单位根方面被学者广泛运用,模型也更加成熟,故本文将采用 ADF 与 PP 两种检验方法。基于 Fisher 检验法得到的城市经济韧性及制造业产业集聚检验结果如表 5.1 所示。

表 5.1 平稳性检验结果

变量	Fisher-ADF		Fisher-PP		LLC		结论
	统计值	P 值	统计值	P 值	统计值	P 值	
ECO	120.82	0.0003	105.42	0.0063	-10.70	0.0000	平稳
MIA	98.72	0.0201	90.05	0.0737	-7.40	0.0018	平稳
ECO-L	36.26	0.0518	82.15	0.0000	-7.34	0.0000	平稳
MIA-L	30.14	0.0264	30.00	0.0549	-4.00	0.0612	平稳
ECO-M	38.58	0.0302	36.41	0.0501	-5.40	0.0008	平稳
MIA-M	39.14	0.0264	64.67	0.0000	-4.34	0.0834	平稳
ECO-S	74.6206	0.0000	34.81	0.0363	-7.65	0.0000	平稳
MIA-S	58.35	0.0001	32.83	0.0570	-10.70	0.0000	平稳

在 ADF 与 PP 检验中,大部分变量都在 5%水平下显著,存在少量变量在 10%水平下显著。变量整体较为平稳,因此可以进行下一步 PVAR 建模分析。

5.3 滞后阶数确定

最优滞后阶数关系 PVAR 模型待估参数的准确性以及动态冲击的拟合效果。学者常用 MBIC、MAIC 和 MQIC 的 3C 信息准则进行最优滞后阶数的选取。通过观察信息准则项的大小,以综合最小阶数为最优。以制造业产业集聚和城市经济韧性两个变量的模型为例,得到的信息准则结果表 5.2 所示。

表 5.2 信息准则结果

Lag	CD	J	MBIC	MAIC	MQIC
1	0.99	137.94	-310.67	-12.06	-130.36
2	0.99	82.97	-216.10	-17.03	-95.90
3	0.99	25.30	-124.24	-24.70	-64.14

可以看出,MBIC 和 MQIC 在一阶时候数值最小,分别为-310.67 和-130.36,

MAIC 在三阶达到最小, 数值为-24.70, 故选择 Lag(1)为最优项。分城市规模的三个模型的滞后阶数确定方法类似, 在此不再赘述。将最终得到的最优滞后阶数如表 5.3 所示。

表 5.3 最优滞后阶数选择

变量组	最优滞后阶数
MIA/ECO	一阶
MIA-L/ECO-L	一阶
MIA-M/ECO-M	二阶
MIA-S/ECO-S	一阶

5.4 格兰杰因果检验

PVAR 模型并不严格区分解变量与被解释变量, 研究制造业产业集聚带来的冲击, 需先确定集聚效应与城市经济韧性之间的关系。因此, 需要进行格兰杰因果检验, 确定制造业产业集聚是城市经济韧性变动的格兰杰原因。将四组变量互为因果进行格兰杰因果检验的结果如表 5.4 所示。

表 5.4 格兰杰因果检验结果

变量组	卡方统计	P 值	结论
MIA 对 ECO	7.221	0.007	接受
ECO 对 MIA	0.384	0.535	拒绝
MIA-L 对 ECO-L	5.633	0.060	接受
ECO-L 对 MIA-L	3.327	0.189	拒绝
MIA-M 对 ECO-M	4.907	0.086	接受
ECO-M 对 MIA-M	1.047	0.592	拒绝
MIA-S 对 ECO-S	10.09	0.006	接受
ECO-S 对 MIA-S	1.54	0.463	拒绝

表 5.4 中 P 值可以看出城市经济韧性和其三个不同规模均不是产业集聚的原因。在 99%的置信水平下, 总体和小型城市制造业产业集聚是城市经济韧性的格兰杰原因, 在 90%的置信水平下大、中型城市制造业产业集聚是经济韧性的格兰杰原因。说产业集聚与经济韧性是单方面的格兰杰影响关系。

5.5 模型估计结果

GMM 估计对二阶滞后项估计更准确，因此本文主要采用广义矩估计 GMM 进行对 PVAR 模型的估计建模。由于大型城市存在明显的非线性情况，故该地区模型加入了制造业产业集聚的平方项。估计结果如表 5.5 所示。

表 5.5 PVAR 模型的 GMM 估计结果

	总体		大		中		小	
	系数	P 值						
ECO 一阶	0.6567	0.000	0.7286	0.000	0.8373	0.000	0.7466	0.000
ECO 二阶	-	-	-	-	0.0579	0.665	-	-
MIA 一阶	0.2005	0.073	0.2291	0.043	0.0425	0.454	0.1134	0.001
MIA 二阶	-	-	-	-	0.0492	0.031	-	-

城市经济韧性的自身滞后项均在 1% 的显著性水平下通过对自身的检验。说明城市经济韧性受前阶段的影响较为显著。总体来看，制造业产业集聚的一阶滞后项对城市经济韧性有促进的作用。在 5% 显著性水平下，大、中型制造业产业集聚对城市经济韧性均有促进的作用。这种现象在小型城市中更为明显。由此可以看出，发展制造业对稳定小型城市的经济韧性效果更好。

5.6 脉冲响应分析

脉冲响应图可以直观看出城市经济韧性在受到制造业产业集聚变动冲击后的长期变化情况。其中横坐标表示经济韧性在受到冲击的持续期数，纵坐标是经济韧性对冲击的响应程度。阴影部分表示 95% 水平下，受冲击变化时经济韧性的上下变动区间。本文使用 300 次的蒙特卡洛模拟，得到持续 10 期的脉冲响应图如图 5.1 所示。

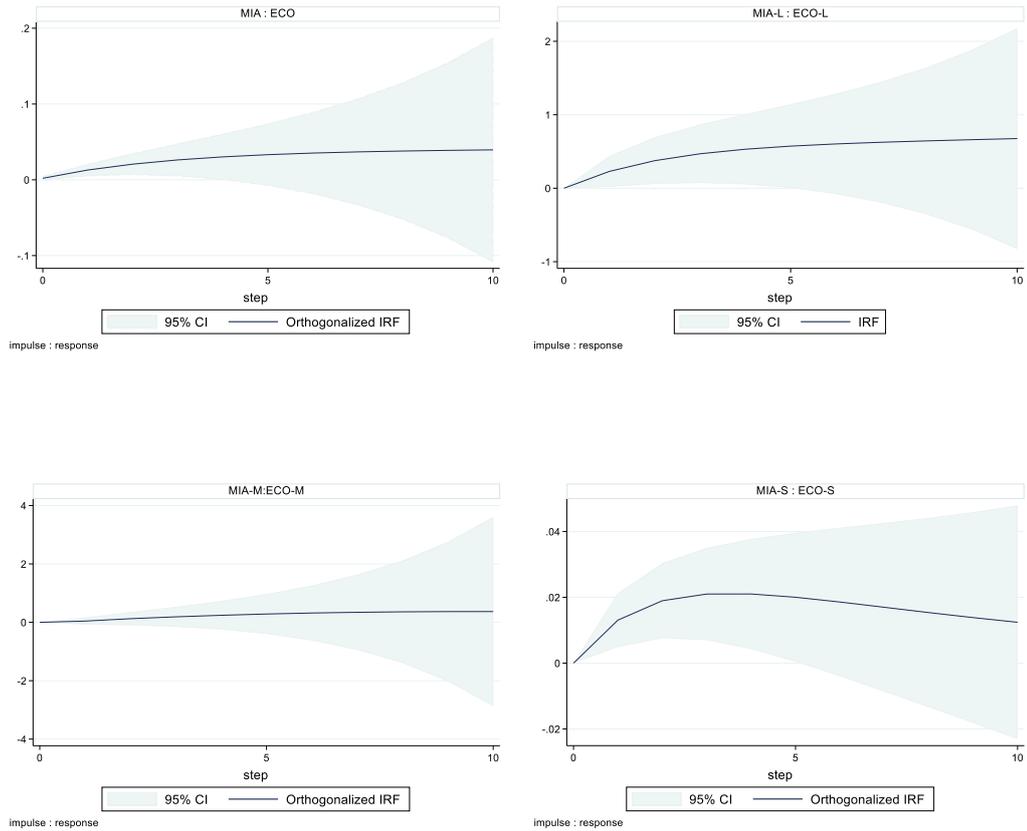


图 5.1 脉冲响应图

从图 5.1 可看出，制造业产业集聚一个单位的正向冲击对城市经济韧性约在第五期前呈现逐步上升，之后呈现出平缓趋势。表明制造业产业集聚对城市经济韧性的提升有着正向的促进作用，且促进作用效果会较为长期的存在。对于大城市，制造业产业集聚亦出现先上升后平缓的情况，但是上升期数有所提前。说明产业集聚对大城市经济韧性带来影响响应较快。大城市由于各产业联系紧密，加快了对冲击响应速度。制造业集聚变动对中型城市来说则一直保持稳定提升趋势。中型城市有良好的产业基础，产业间联系也较为紧密，对一般的冲击有长期稳定的吸收能力。相对而言，小城市应对产业集聚的冲击会呈现出较大情况的波动。产业集聚的影响会在第二期达到顶峰并逐步下降。由于小型城市产业规模较小，一单位的波动就会导致较大的反映。整体来看，制造业产业集聚的提升对城市经济韧性有促进作用。

5.7 方差分解

PVAR 的方差分解可以更准确的判断出自身和产业集聚对经济韧性影响的大小。方差分解如下表所示。

表 5.6 PVAR 模型方差分解

期数	ECO	MIA	ECO-L	MIA-L	ECO-M	MIA-M	ECO-S	MIA-S
2	0.92	0.08	0.94	0.04	0.98	0.02	0.89	0.11
3	0.80	0.20	0.84	0.10	0.88	0.12	0.76	0.24
4	0.68	0.32	0.74	0.17	0.76	0.24	0.66	0.34
6	0.52	0.48	0.59	0.28	0.55	0.45	0.53	0.47
8	0.46	0.54	0.48	0.35	0.42	0.58	0.47	0.53
10	0.41	0.59	0.45	0.39	0.37	0.63	0.44	0.56

总体来看，产业集聚对经济韧性在第六期时候达到稳定值，其对经济韧性的贡献度与韧性的自身贡献度差别不大。说明产业集聚会对经济韧性产生长期的作用。大型城市和小型城市与总体走势大致相同。中型城市则有长期的促进关系，反应中型城市对冲击的吸收速度较为缓慢。

5.8 本章小结

本章将制造业产业集聚分别对城市经济韧性及其三个不同规模的城市类型进行 PVAR 模型建模，研究其变动对整体城市经济韧性的动态影响。结果发现，制造业产业集聚与城市经济韧性存在格兰杰因果关系，反过来不成立。在针对其他指标进行脉冲响应发现，制造业产业集聚的正向改变对城市经济韧性有正向冲击作用。大型城市和中型城市对集聚变动反应速度较小，小型城市应对冲击波动幅度较大。

6 结论与建议

6.1 研究结论

本文通过对制造业产业集聚测度、城市经济韧性的测度以及影响城市经济韧性的文献总结归纳,在新经济增长理论、区位理论及磁滞效应等理论上,理论分析了制造业产业集聚对城市经济韧性的影响。制造业产业集聚可以通过实现规模经济,促进产业协同发展等方面提高经济韧性,也可能因为集聚形成的磁滞效应降低经济韧性。因此本文对长江经济带城市的产业集聚和经济韧性进行测度,从数据出发进行了定量分析。研究得出以下主要结论:

(1) 通过对长江流域经济带城市的产业集聚和经济韧性的测度分析发现。城市制造业和产业集聚在空间分布大致呈现“下游—中游—上游”依次递减格局。时序数据看,制造业产业集聚呈现出先下降后平稳缓慢上升状态,城市经济韧性则表现出缓慢下降状态。从城市规模角度分析,制造业产业集聚和城市经济韧性在空间上亦呈特大—大型—中型—小型城市依次递减格局。

(2) 在地理权重矩阵基础上建立的 SBM 模型发现,长江流域制造业产业集聚对城市经济韧性存在倒 U 型影响,其他地区制造业产业集聚对本地区城市经济韧性有促进作用。异质性分析中上游及中游表现大致相同,发展产业集聚有利于稳定经济韧性。下游地区由于集聚程度较高,需要加快发展与集聚配套的其他产业以稳定韧性。

(3) 动态分析中,本文建立了 PVAR 模型针对不同规模的城市进行了异质性分析。首先,总体和不同规模城市的产业集聚是影响经济韧性变动的格兰杰原因,反过来的格兰杰因果关系不成立。脉冲响应图发现,制造业产业集聚对城市经济韧性的提升有着正向的促进作用,且促进作用效果会较为长期的存在。大型城市在受到产业集聚的正向冲击出现先上升后平缓的情况;中型城市呈现缓慢上升情况;小城市应对产业集聚的冲击会呈现出较大情况的波动。整体来看,制造业产业集聚的提升对城市经济韧性有促进作用。

6.2 政策建议

第一，注重产业层次分布，构造空间梯度发展格局，注重区域差异化模式发展。长江经济带城市的制造业产业集聚对城市经济韧性的影响呈现出明显的差异化，盲目推崇区域制造业集聚可能会造成资源的浪费，因此需要注重城市空间差异性特点，进行合理规划。首先，应从长江经济带城市总体角度进行科学的产业规划，针对不同区位形成技术型、劳动型的产业集聚。产业成熟的地区应该多进行产业协调，高质量发展的规划。如对于下游地区经济发展较成熟的城市，可以推行创新型等高端制造业发展。这样以来可以充分利用下游地区充沛的教育资源，利于培养创新型人才，同时也便于创新型企业形成规模效应。产业基础欠缺的城市应该注重自己的要素禀赋。如上中游城市应该充分发挥劳动密集型产业优势，积极承担下游城市相关制造业产业转移。这样既可以缓解地区就业压力，也为地区经济发展提供有力支持。其次，注重区域性产业差异性发展。磁滞效应表明，区域同质性产业发展可能会形成行业壁垒，对新兴产业生产资料产生虹吸效应。此外，同质性产业的集聚也会导致市场内部产品同质化恶性竞争，不利于企业未来发展。因此，各城市应该在评估自身比较优势的基础上，大力扶持相关特色产业，避免同质产业的照搬照抄型引进。最后，地区在差异化发展的基础上要注重顶层的协同性。产业因城市定位不同会形成相应的差异，但是从大局看要形成协同力。强化各区域产业政策的相关性和互补性，不能因地区不同造成政策执行壁垒。产业间也需要协同，地区产业之间要互相协作交流，打破信息不对称，不能依靠“挖墙脚”式发展。

第二，补全产业链发展链条，促进各类生产资料的有效配置。完整的产业链条有更强的稳定性，促进城市经济韧性发展。资源的有效配置对产业生产效率，创新发展打下基础。首先，产业链条要打造龙头企业为主，与补链相互促进，补充发展格局。一是地区政府应该加强地区企业的产业引导，必要时可以进行政策扶持，整合优势企业形成龙头效应，盘活并加强产业顶端品牌设计。二是加强配套产业作为补链的延伸发展。相对于主链，配套产业链具有产品专一性强，生产规模灵活等特点。政府不仅需要针对主链需求合理完善配套补链企业的建立，也要从产业链条出发，评估产业链受冲击后及时补充的可能，提高稳定性。三是要加强产业链之间协调合作。配套企业要根据主链的产品设计及时补充配套产品的转

型调整。主链企业也要了解到配套企业生产的痛点难点，以及时调整自己的产品规划。其次，应该加强区域间的资料配置。一是要加强区域间技术交流。各地政府可以针对本地区企业发展的难点向成熟地区相关企业进行调研学习，让技术得以充分共享。二是打破资源流动壁垒。区域中心城市与周边卫星城市可以形成带帮体系。卫星城市可以为中心城市提供优质劳动力、土地等生产资料。中心城市也可以为卫星城市的产业发展提供资金、技术等方面的支持。三是要加强要素资源挖掘。以数字科技为代表的创新型新兴技术以极大融入产业发展，推动产业向高效率，高端化发展。政府和企业应该加强创新要素的挖掘，推动产业创新模式，才能避免潜在的产业变革风险，提高经济韧性。

第三，加强制造业与其他产业及服务的深度融合，共同促进城市经济韧性稳定。首先要加强制造业和服务业等其他产业的融合。城市制造业发展离不开金融等其他服务业的支撑。一是要加强金融对制造业产业支持力度。金融机构可以为制造业发展提供充足的资金流支持。外贸企业也可以运用期货等金融工具为预期商品购买增加保障，避免汇率等因素导致成本增加等。二是要加强企业与交通运输业的融合。产品运输离不开物流支持。完善的物流体系可以为企业减少运输成本，也可以为产业链中原材料的提供增加保障。同时，加强城市间交通基础设施建设，也能为城市间相互发展提供便利。三是要加强制造业与信息服务的融合。数字与产业的融合，推动智能制造，不仅大大提升生产效率，也能拉动产业迈向更高端。其次，加强制造业与政府的深度融合。企业为城市带来经济发展，提供就业岗位。政府也应该及时了解企业发展的难点，通过政策支持和资源调动保障企业的稳步发展。政府应该充分发挥自由市场和宏观调控的有机结合，为制造业发展提供良好的引导与公平的竞争环境。推动制造业与其他行业的深度融合，城市经济韧性必将更加稳定。

6.3 问题与不足

本文从理论和实证两大方面，系统性探讨了长江经济带制造业产业集聚对城市经济韧性的影响，但是由于能力和实际的限制，本文仍然有一些不足。一是因为长江经济带地级市的制造业具体分行业数据不易获取，所以本文研究从制造业大类层面数据展开分析。如果未来研究能获取到地级市的制造业细分行业的数据，

能够通过区分传统与新型制造业，得到的制造业产业集聚值更加准确。二是城市经济韧性是一个非常复杂的系统，本文在归纳现有文献基础上建立子系统的测度方法存在一定的主观性。未来肯定有更科学的测度方法，为提升城市经济韧性添砖加瓦。

参考文献

- [1] Chacon-Hurtado D, Kumar I, Gkritza K, et al. The role of transportation accessibility in regional economic resilience[J]. *Journal of Transport Geography*, 2020, 84:102695.
- [2] Cutter S L, Burton C G, Emrich C T. Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions[J]. *Journal of homeland security and emergency management*, 2010, 7(1). doi:10.2202/1547-7355.1732.
- [3] Faggian A, Gemmiti R, Jaquet T, & Santini I. Regional economic resilience: the experience of the Italian local labor systems[J]. *The Annals of Regional Science*, 2017,60(2), 393-410.
- [4] Fingleton B, Garretsen H, & Martin, R. Recessionary shocks and regional employment: evidence on the Resilience of UK regions[J]. *Journal of Regional Science*,2012, 52(1):109–133.
- [5] Han Y, Goetz S J. The economic resilience of U.S. counties during the great recession[J].*Review of Regional Studies*, 2015, 45(02): 131-149.
- [6] Holling C S. Resilience and stability of ecological systems[J].*Annual Review of Ecology & Systematics*, 1973,4(1):1-23.
- [7] Jung, H. The Impact of Entrepreneurship in Regional Resilience: A Spatial Analysis of the Gulf Coast Region[J]. *Dissertations & Theses - Gradworks*, 2015.
- [8] Kathleen Capacities, Fran H, et al. Measuring Capacities for Community Resilience[J].*Social Indicators Research*,2010,2(99):227-247.
- [9] Kreston, N., Wojcik, D. Resilience of US Metropolitan Areas to the 2007 Financial Crisis[R], *Social Science Research* , 2013,SSRN Scholarly Paper, No.2296183.
- [10] Krugman P.R. History Versus Expectations[J].*Quarterly Journal of Economics*.1991,651-667.
- [11] MARSHALL A. *Principles of Economics*[M]. London: Macmillan Press Ltd, 1927.
- [12] Martin R. Regional Economic Resilience, Hysteresis and Recessionary Shocks[J]. *Journal of Economic Geography*, 2012, 12(01): 1-32.
- [13] Martin R, Sunley P, Gardiner B, et al. How Regions React to Recession

- s: Resilience and the Role of Economic Structure[J].Regional Studies,2016,50 (4):561-585.
- [14] Polese M. The resilience city: On the determinants of successful urban economics[J].Cities and Economic Change,2015,4:1-23.
- [15] Porter, M.E. The Competitive Advantage of Nations[M].New York: Free Press,1990.
- [16] Reggiani A, Graaff T D, Nijkamp P. Resilience: An Evolutionary Approach to Spatial Economic Systems[J]. Networks and Spatial Economics, 2002, 2(02): 211-229.
- [17] Robert Hassink. How to unlock regional economies from path dependency? From learning region to learning cluster[J]. European Planning Studies,2005(4).
- [18] WEBER A. Theory of the Location of Industries[M].Chicago: University of Chicago Press, 1929.
- [19] Yu H, Liu Y, Liu C, et al. Spatiotemporal variation and inequality in China's economic resilience across cities and urban agglomerations[J]. Sustainability, 2018, 10(12): 4754.
- [20]蔡咏梅,李新英,孟令伟.中国产业多样性、空间溢出与经济韧性[J].技术经济与管理研究,2022(11):118-123.
- [21]曹楠楠,牛晓耕,胡筱洁.金融支持新能源产业集聚发展的实证研究[J].当代经济管理,2021,43(04):89-97.
- [22]钞小静,任保平.中国经济增长结构与经济增长质量的实证分析[J].当代经济科学,2011,33(06):50-56+123-124.
- [23]程广斌,靳瑶.创新能力提升是否能够增强城市经济韧性?[J].现代经济探讨,2022(02):1-11+32.
- [24]陈海波,马琳楠,刘洁.地方经济增长目标对城市经济韧性的影响——基于我国276个城市的实证研究[J/OL].华东经济管理,2023(02):1-9.
- [25]陈梦远.国际区域经济韧性研究进展——基于演化论的理论分析框架介绍[J].地理科学进展,2017,36(11):1435-1444.
- [26]陈琦.城市建设、规模扩张与中国城市经济韧性[J].当代经济,2023,40(03):3-11.

- [27]陈肖飞,郭建峰,胡志强,苗长虹.汽车产业集群网络演化与驱动机制研究——以奇瑞汽车集群为例[J].地理科学,2019,39(03):467-476.
- [28]崔耕瑞.数字金融能否提升中国经济韧性[J].山西财经大学学报,2021,43(12):29-41.
- [29]代新玲,刘伟.产业数字化、技术创新与城市经济韧性[J].中国流通经济,2022,36(12):81-91.
- [30]邓又一,孙慧.工业产业集聚对经济韧性的影响及其作用机制[J].软科学,2022,36(03):48-54+61.
- [31]范剑勇,刘念,刘莹莹.地理距离、投入产出关系与产业集聚[J].经济研究,2021,56(10):138-154.
- [32]韩海彬,杨冬燕.农业产业集聚对农业绿色全要素生产率增长的空间溢出效应研究[J].干旱区资源与环境,2023,37(06):29-37.DOI:10.13448/j.cnki.jalre.2023.134.
- [33]贺灿飞,陈韬.外部需求冲击、相关多样化与出口韧性[J].中国工业经济,2019(07):61-80.
- [34]赫国胜,燕佳妮.数字金融对城市经济韧性的影响——基于空间计量模型的实证分析[J].经济问题探索,2023(03):97-110.
- [35]侯少杰,周少甫.产业协同集聚对碳强度的动态作用及影响机制研究[J].长江流域资源与环境,2023,32(02):273-283.
- [36]华桂宏,陈雨佳.金融集聚、科技创新与城市经济韧性[J].华东经济管理,2022,36(05):48-56.
- [37]黄宇金,孙威.京津冀地区制造业集聚的时空演化特征和差异性分析[J].地理科学进展,2021,40(12):2011-2024.
- [38]胡艳,陈雨琪,李彦.数字经济对长三角地区城市经济韧性的影响研究[J].华东师范大学学报(哲学社会科学版),2022,54(01):143-154+175-176.
- [39]李连刚,张平宇,王成新,程钰.区域经济韧性视角下老工业基地经济转型过程——以辽宁省为例[J].地理科学,2021,41(10):1742-1750.
- [40]毛丰付,胡承晨,魏亚飞.数字产业发展与城市经济韧性[J].财经科学,2022(08):60-75.

- [41]匡敏,范逢春.技术进步偏向、创新要素配置与经济韧性[J].科技进步与对策,2022,39(23):22-32.
- [42]齐涛,何双希.产业集聚与经济增强的实证研究——以肇庆市先进制造业走廊为例[J].开发研究,2021(03):106-113.
- [43]曲玥,赵鑫.中国制造业区域梯次升级及演进路径分析——基于区域产业集聚水平变动及其对全要素生产率的影响[J].产业经济评论,2022(02):37-58.
- [44]武翠,谭清美.产业相关多样性对区域经济韧性的影响——来自创新生态系统共生性的解释[J/OL].科技进步与对策,2022(9):1-11.
- [45]魏峰,殷文星,胡本田.新冠肺炎疫情冲击下长三角经济韧性及影响因素分析[J].工业技术经济,2023,42(01):119-128.
- [46]王晶晶,李灵玉.生产性服务业与制造业协同集聚对经济高质量发展的影响——基于空间计量模型的实证检验[J].南京邮电大学学报(社会科学版),2022,24(04):70-81.
- [47]王欢芳,张幸,熊曦,胡琴芳,宾厚.中国生物产业的空间集聚度及其变动趋势——基于上市公司的经验数据[J].经济地理,2018,38(08):101-107.
- [48]汪慧玲,凌悦,罗家鑫.制造业与生产性服务业协同集聚对区域经济韧性的影响研究[J].工业技术经济,2022,41(06):120-128.
- [49]王良虎,王钊.战略性新兴产业空间集聚及影响因素研究——基于长江经济带的实证分析[J].经济体制改革,2020(05):99-106.
- [50]魏丽莉,侯宇琦.专业化、多样化产业集聚对区域绿色发展的影响效应研究[J].管理评论,2021,33(10):22-33.
- [51]吴洋宏,周小亮,李广昊.新发展格局下中国区域经济韧性动态双向评价指标体系构建与应用[J].学术交流,2022(08):98-111+192.
- [52]向杰,尹战银.产业集聚与城镇化发展水平的时空分异研究——以环长株潭城市群为例[J].现代商贸工业,2022,43(19):17-18.
- [53]夏永红,沈文星.木材加工产业集聚、共聚与劳动生产率效应[J].南京林业大学学报(自然科学版),2019,43(03):131-136.
- [54]谢会强,杨丹,张宽.中国城市经济韧性的时空演化及网络结构研究[J].华东经济管理,2022,36(11):64-74.

- [55] 许宪春. 中国国内生产总值核算基本分类的变化[J]. 计量经济学报, 2021, 1(04): 719-740.
- [56] 徐圆, 张林玲. 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, 2019, 40(07): 110-126.
- [57] 杨桐彬, 朱英明, 姚启峰. 中国城市群经济韧性的地区差异、分布动态与空间收敛[J]. 统计与信息论坛, 2022, 37(07): 45-60.
- [58] 张明斗, 张震. 长三角城市群城市经济韧性的空间关联网络研究[J]. 地理与地理信息科学, 2023, 39(01): 69-79.
- [59] 张世免, 李青清, 徐运保. 物流产业集聚、技术创新与居民消费升级[J]. 商业经济研究, 2023(10): 89-92.
- [60] 张学超. 金融集聚、创新能力与城市经济韧性[J]. 技术经济与管理研究, 2022(06): 47-51.
- [61] 朱海艳. 旅游产业集聚度时空演变研究[J]. 统计与决策, 2016(13): 121-124.
- [62] 朱少非, 杨靖三, 谢铖. 长江经济带战略背景下产业集聚的空间格局研究[J]. 经济问题探索, 2020(12): 162-170.

致 谢

硕士时光已步入尾声，我也即将告别培养自己三年的母校。从刚踏入学校时的忐忑，到步入学习正轨时的拼搏，到最后离校时的感激与不舍，三年里，我和大家都学到了很多也成长了很多。

首先要感谢的是教导我三年的韩海波老师。如果让我用一个词来形容师父，那一定是因材施教这四个字。从拜入师门的第一天，师父就早早让我们计划自己未来的发展方向。无论是计划读博还是想要从事数据分析方向的工作，他总是尊重我们的想法，也全心全意地去帮助我们制定学习计划，推助我们向此迈进。是他的因材施教，使我们在学习和生活中有了长远的进步。这次论文的写作从选题到初稿到最终定稿也离不开师父的指导，感谢他一路以来的相伴。未来走向社会，我也一定谨记师父的教诲，像他一样继续充满活力，贡献青春。

感谢我的爸爸妈妈，感谢他们一直以来的大力支持。从安徽到甘肃，近 2000 公里的路程让我真切地理解了家是最温暖的港湾。这三年也让他们为我操劳了，生活中他们不仅有衣食住行的重重过问，也有我遇挫折时的启发教育。在父母面前，我永远是个孩子。能在步入社会时得到父母的指点，真是一件幸福的事情。

知交相伴，世路不难。我很幸运地加入这个温暖的师门。这里有唐裕博师兄和马珠屏师姐在学术以及择业方面提供的支持与帮助。有同届的鲁文梦、高畅和王滨和我一起参加比赛，一起游山玩水，遇到困难一起解决。也感谢师妹们一直以来陪伴我的学习。最后也要感谢我的三位朝夕相处的室友以及身边的同学们，一直为我解疑答惑，陪伴了我三年的成长。感谢这三年陪伴我成长的同学们，祝大家未来发展顺利，前程似锦。

怀揣感恩，我们一起走向未来！