

长江中游城市群城市韧性的空间分异及演进*

李彦军 马港 宋舒雅

摘要:从经济、生态、社会、基础设施和制度五个维度构建城市韧性评价体系,考察2003—2019年长江中游城市群城市韧性的时间演进和空间分异特征,结果表明:长江中游城市群城市总韧性稳步提升,城市间韧性差距逐渐扩大,省会城市总韧性高,但区域带动作用不强;基础设施韧性在五个维度中逐渐占据主导地位,经济韧性和社会韧性提升迅速,制度韧性逐渐落后于城市韧性的其他方面;城市群内城市韧性的层级分布特征明显,其他城市与省会城市存在较大落差;高韧性城市呈现团块化的分布结构,多分布在主要水系周边;城市群城市韧性的障碍因子主要集中在社会韧性、基础设施韧性和制度韧性方面。改善空气质量,推进工业节能减排,提升城市开放程度和优化人口结构是破除韧性障碍的针对性举措。

关键词:城市韧性;制度;时空分异;长江中游城市群

中图分类号:F129.9 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-5766(2022)02-0088-09 **收稿日期:**2021-09-13

***基金项目:**国家社会科学基金项目“民族地区‘绿水青山’转化为‘金山银山’的能力评价及提升路径研究”(20BMZ104)。

作者简介:李彦军,男,中南民族大学经济学院教授(武汉 430074)。

马港,男,中南民族大学经济学院硕士生(武汉 430074)。

宋舒雅,女,中南民族大学经济学院硕士生(武汉 430074)。

新冠肺炎疫情的暴发,对各城市突发事件应急处理能力进行了一次大考,为韧性城市建设提供了良好的契机,也为城市韧性在社会治理、信息公开等制度韧性建设上赋予了更深厚内涵,提出了更高要求。因此,提升城市抗击包括重大突发公共卫生事件在内的各种不确定性扰动与风险压力的能力,增强城市发展韧性,使城市能够在遇到重大冲击时快速恢复,实现城市正常平稳运行,就显得紧迫而必要。长江中游城市群作为我国重要的国家级城市群,承东启西、连南接北,担负着中部地区崛起和长江流域生态保护的重任。近年来,随着长江中游城市群建设的不断推进,各城市抗风险与保障运行安全的能力水平不断提升,城市韧性不断提高。与此同时,城镇化进程的快速推进也使得城市群内各城市面临的资源环境约束和不确定性风险不断增

强。本文通过建立综合的指标体系,分析长江中游城市群城市韧性的演进特征及空间分异,并识别阻碍城市韧性提升的障碍因子,以期为长江中游城市群提升城市综合韧性、抵御不确定性风险和促进城市群高质量发展提供相应的政策启示。

一、指标体系构建与研究方法

本文从多个维度综合反映长江中游城市群各城市的韧性状况,城市韧性评价指标体系的构建过程和研究方法如下。

1. 指标体系构建

本文在Cutter、Zheng和杨莹等学者研究的基础上,将城市制度建设纳入韧性测度中,从经济、生态、社会、基础设施和制度五个方面选取指标,构建

城市韧性综合评价体系。

经济韧性指城市经济系统及各经济主体妥善灵活应对风险冲击、减少损失的能力,与城市经济基础和产业结构等因素密切相关。为此,本文从城市人均经济产出、工业产出和产业结构等方面选取指标衡量城市经济韧性。

生态韧性关注城市发展和人口集聚过程中城市的生态承载力和恢复力,强调以最小生态和环境代价换取城市发展,实现“经济—社会—生态—人口”的和谐共生。基于此,从城市空气质量、生产生活废物处理能力和绿化建设等方面选取指标综合反映城市生态韧性。

社会韧性强调城市妥善应对社会环境变化带来的外在压力的能力,反映了城市发展活力和社会福利水平。为此,本文从城市人口规模及结构、消费活力和文化医疗科技事业发展等方面选取指标衡量社会韧性。

城市基础设施中,完备的供水、供电和交通系统等对减少极端事件影响作用重大,有助于克服极端事件对城市各系统之间的消极连带传递作用,在城市面临风险冲击时保障居民基本生活需要。基于此,本文从城市水电网供给能力、道路密度和高铁建设等方面选取指标反映基础设施韧性。

制度韧性主要指地方政府机构的治理能力,特别是风险发生时和发生后政府行使组织、管理、规划和行动的能力。为此,本文从社会社区组织动员能力、城市市场化和开放程度、经济多样化程度和私营企业活力等方面选取指标衡量城市制度韧性。

2. 数据来源

依据研究对象一致性原则并兼顾数据的可得性,本文选取长江中游城市群除仙桃、天门和潜江三个湖北省直管市以外的28个地级及以上城市为研究单元。数据主要来源于《中国城市统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》及《中国环境统计年鉴》,PM2.5浓度数据源自哥伦比亚大学发布的分年度世界PM2.5密度图。缺失数据采用插值法补齐。

3. 研究方法

应用熵值法对城市韧性进行测算,并通过计算熵值来判断某指标的离散程度并赋予相应的客观权重。为实现不同年份之间城市韧性的可比性,本文借鉴白立敏、杨丽等学者的研究,将熵值法进行时间维度上的扩展,使得分析结果更加合理。改进

后的熵值法计算步骤如下:

设共有 m 个年份, n 个地级及以上城市, z 项指标, λ 个维度;每个维度包含 δ 个指标,则第 t 年城市 i 的第 j 个指标值表示为 x_{ijt} 。

(1)运用极差法对各项指标进行无量纲处理,得到 x'_{ijt}

(2)指标归一化: $Y_{ijt} = x'_{ijt} / \sum_{t=1}^m \sum_{i=1}^n x'_{ijt}$

(3)计算各项指标的熵值: $e_j = -k \sum_{t=1}^m \sum_{i=1}^n Y_{ijt} \ln(Y_{ijt})$,其中 $k=1/\ln(mn)$ 且 $k>0$

(4)计算各项指标的信息效用值: $g_j = 1 - e_j$

(5)计算各子指标权重: $w_j = g_j / \sum_{j=1}^z g_j$;各维度层元素权重为 $\sum_{j=1}^{\delta} w_j$

(6)计算各维度城市韧性评价: $RES_{\lambda i} = \sum_{j=1}^{\delta} w_j x'_{ijt}$;

城市总韧性评价值为 $RES_{it} = \sum_{j=1}^z w_j x'_{ijt}$

由熵值法计算得出城市韧性各项指标权重分配结果如表1所示。

引入障碍度模型对阻碍长江中游城市群城市韧性提升的障碍因子及障碍度进行测度,以便有针对性地给出各城市韧性的提升策略。单个指标障碍度越大,表明城市韧性受该指标的阻碍作用越大。障碍度的计算公式如下:

$$I_{ijt} = (v_{ijt} w_j) / (\sum_{j=1}^n v_{ijt} w_j) \times 100\%$$

其中, I_{ijt} 代表城市 i 在第 t 年的第 j 个指标的障碍度, v_{ijt} 为指标偏离度,代表城市 i 在第 t 年的第 j 个单项指标标准化值与理想值100%的差距, w_j 为单项指标权重。

二、长江中游城市群城市韧性变动趋势

通过熵值法模型对长江中游城市群各城市2003—2019年城市韧性的综合测算,可以得到以下结论。

1.城市群城市韧性稳步提升,湖北省内城市韧性最高,江西增速最快

2003—2019年长江中游城市群城市总韧性稳步提升,呈现出良性发展态势。17年时间韧性水平提升近三倍,由0.0411上升为0.1229,年均增长率为7.08%。

在省域层面上,长江中游城市群城市韧性呈现

表1 城市韧性综合测度指标体系

目标层	维度层	指标层	指标代码	权重
城市韧性	经济韧性 (0.1512)	人均地区生产总值(元)	x1	0.0292
		财政收入占GDP比重(%)	x2	0.0116
		工业增加值产值占GDP比重(%)	x3	0.0100
		第三产业增加值占GDP比重(%)	x4	0.0050
		人均固定资产投资额(元/人)	x5	0.0458
		当年实际使用外资额占GDP比重(%)	x6	0.0496
	生态韧性 (0.0378)	PM2.5	x7	0.0055
		每万元工业增加值工业废水排放量(吨/万元)	x8	0.0006
		每万元工业增加值耗电量(千瓦时/万元)	x9	0.0006
		一般工业固体废物综合利用率(%)	x10	0.0058
		污水处理厂集中处理率(%)	x11	0.0121
		生活垃圾无害化处理率(%)	x12	0.0093
		建成区绿化覆盖率(%)	x13	0.0040
	社会韧性 (0.2777)	人口增长率(%)	x14	0.0008
		社会消费品零售总额占GDP比重(%)	x15	0.0050
		每万人医院、卫生院床位数(张/万人)	x16	0.0139
		每万人医生数(人/万人)	x17	0.0153
		每万人公共图书馆图书藏量(册/万人)	x18	0.0547
		科学支出占GDP比重(%)	x19	0.0453
		教育支出占GDP比重(%)	x20	0.0153
		每万人专利授权量(个/万人)	x21	0.1273
	基础设施韧性 (0.3947)	人均供水量(吨/人)	x22	0.0780
		人均生活消费用电量(千瓦时/人)	x23	0.0589
		每万人城市道路面积(平方米/人)	x24	0.0504
		每万人公共汽车数(辆/万人)	x25	0.0325
		高铁站点开通个数(个)	x26	0.1286
		每万人国际互联网用户数(户/万人)	x27	0.0462
	制度韧性 (0.1386)	公共管理和社会组织从业人员占比(%)	x28	0.0116
		港澳台商投资企业个数占比(%)	x29	0.0657
		私营和个体从业人员占比(%)	x30	0.0409
		财政支出占GDP比重(%)	x31	0.0204

资料来源:宏观数据选取自历年《中国城市统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》及《中国环境统计年鉴》,PM2.5数据源自哥伦比亚大学社会经济数据和应用中心(<https://sedac.ciesin.columbia.edu/>)。部分缺失数据采用插值法进行补齐。

分化格局。2003—2011年,各省份城市韧性水平差距不大;2011年后,湖北城市韧性快速上升并保持了领先地位;江西和湖南两省份城市韧性交替上升,2017年江西城市韧性超过湖南,位居城市群韧性第二位。具体而言,2003—2019年湖北城市平均总韧性最高,达到0.0755,高于城市群城市平均韧性0.0727,是城市群总韧性提升的主要来源。江西和湖南两省份城市平均总韧性低于城市群的平均水平,分别为0.0719和0.0702。在增速方面,江西城市韧性增长最快,年均增速达7.24%,湖北增速次之,年均增速为

7.10%,湖南增速最缓,年均增速为6.86%。
2.城市群内城市韧性的不均衡程度加大,近年来差距的扩大有减缓趋势
2003—2019年长江中游城市群内各城市韧性的差距逐渐扩大,总韧性标准差由2003年的0.0116上升到2019年的0.0401。2009—2016年是各城市拉开韧性差距的主要年份,但在最近几年,城市群城市韧性的标准差没有明显增长,各城市韧性差距基本稳定。在省域层面上,湖北城市总韧性最高,但城市韧性的分布最不均衡,属于“高韧性低均衡”

省份,2003—2019年间城市韧性的平均标准差达0.0323,远高于其他省份的城市韧性差距。湖南城市韧性“低韧性中均衡”,各城市韧性的平均标准差为0.0228;江西城市间的韧性差距最小,城市韧性分布最为均衡,平均标准差为0.0153,韧性呈现“中

韧性高均衡”态势。

3.省会城市的区域带动作用不强,城市群仍以中韧性和中低韧性城市为主

分城市来看,如表2所示,长江中游城市群形成了以武汉、南昌和长沙为“三中心”的城市韧性高值

表2 长江中游城市群各城市总韧性分级

韧性分级 偏离比率	低韧性 (-30%及以下)	中低韧性 (-30%,-10%)	中韧性 [-10%,+10%)	中高韧性 [+10%,+30%)	高韧性 (+30%及以上)
城市	荆门、益阳	吉安、抚州、荆州、黄冈、岳阳、常德、娄底	景德镇、萍乡、新余、鹰潭、宜春、上饶、宜昌、襄阳、鄂州、咸宁、湘潭、衡阳	九江、黄石、孝感、株洲	南昌、武汉、长沙

资料来源:作者自行计算、归类得来。

点,2019年城市总韧性分别达到0.2703、0.1935和0.1924。但省会城市并未形成较强的区域辐射和带动作用,以偏离全国城市平均韧性(0.1214)的百分比范围划分城市韧性等级,可以发现,长江中游城市群仍以中韧性和中低韧性城市为主,城市间韧性展现出不协调性。以2019年为例,湖北总韧性最高的武汉“韧性首位度”为1.9447,湖南、江西同期分别为1.4118、1.3797,其他城市与省会城市存在断崖式的韧性落差,城市群韧性的协调性有待提高。

从城市行政等级上来看,省会城市的韧性提升更加迅速。2003—2019年,武汉、南昌和长沙的总韧性年均增长率分别为9.45%、8.01%和7.72%,均高于同时期非省会城市7.43%、7.56%和7.13%的韧性平均增速,韧性增长点继续向省会城市集中。非省会城市在韧性增速上存在劣势,再加上韧性的基础差距,城市群内省会城市和非省会城市的韧性差距有扩大的趋势,城市韧性的空间极化格局短时间仍旧难以改变。

4.基础设施韧性在各维度中逐渐占据主导地位,经济韧性和社会韧性迅速提升

如图1所示,2003—2019年长江中游城市群城市各维度韧性逐步提升。基础设施韧性逐渐占据主导地位,由2003年的0.0062上升到2019年的0.0456,年均提升13.28%。经济韧性、社会韧性和生态韧性起到良好支撑,分别由2003年的0.0099、0.0070和0.0114上升到2019年的0.0267、0.0217和0.0206,年均分别提升6.36%、7.37%和3.74%,表明这一时期城市经济发展、社会建设和生态改善取得

了明显成效。制度韧性提升速度缓慢,由2003年的0.0066上升到2019年的0.0083,年均增长率仅有1.50%,表明城市在经济多样化程度和对外开放程度方面还有一定短板,在城市受到冲击时,制度和经济系统的稳定性和抗风险能力仍然存在较大的提升空间。

具体到省份和城市尺度,湖北各城市在经济韧性维度增速更快,年均增长率为7.09%;江西各城市在生态、社会、基础设施和制度韧性维度提升更为明显,年均增速分别为4.81%、7.89%、15.64%和3.00%。分城市来看,2003—2019年,襄阳、抚州、鹰潭、孝感和景德镇分别在经济、生态、社会、基础设施韧性和制度韧性方面提升最快,年增速分别为10.44%、8.79%、10.60%、25.70%和6.40%。

三、长江中游城市群城市韧性障碍因子分析

2003—2019年,长江中游城市群城市韧性的障碍因子集中在社会、基础设施和制度韧性方面。2003年障碍度位于前五位的韧性障碍因子多分布在社会韧性、基础设施韧性和制度韧性方面,2019年障碍度位于前五位的韧性障碍因子多分布在基础设施韧性、社会韧性和制度韧性方面。

从韧性障碍度位于前五位的障碍因子数量来看,2003年港澳台商投资企业个数占比、人均供水量和当年实际使用外资额占GDP比重出现在韧性障碍度前五位的次数较为频繁,2019年港澳台商投资企业个数占比、人均供水量和年末总人口数增长

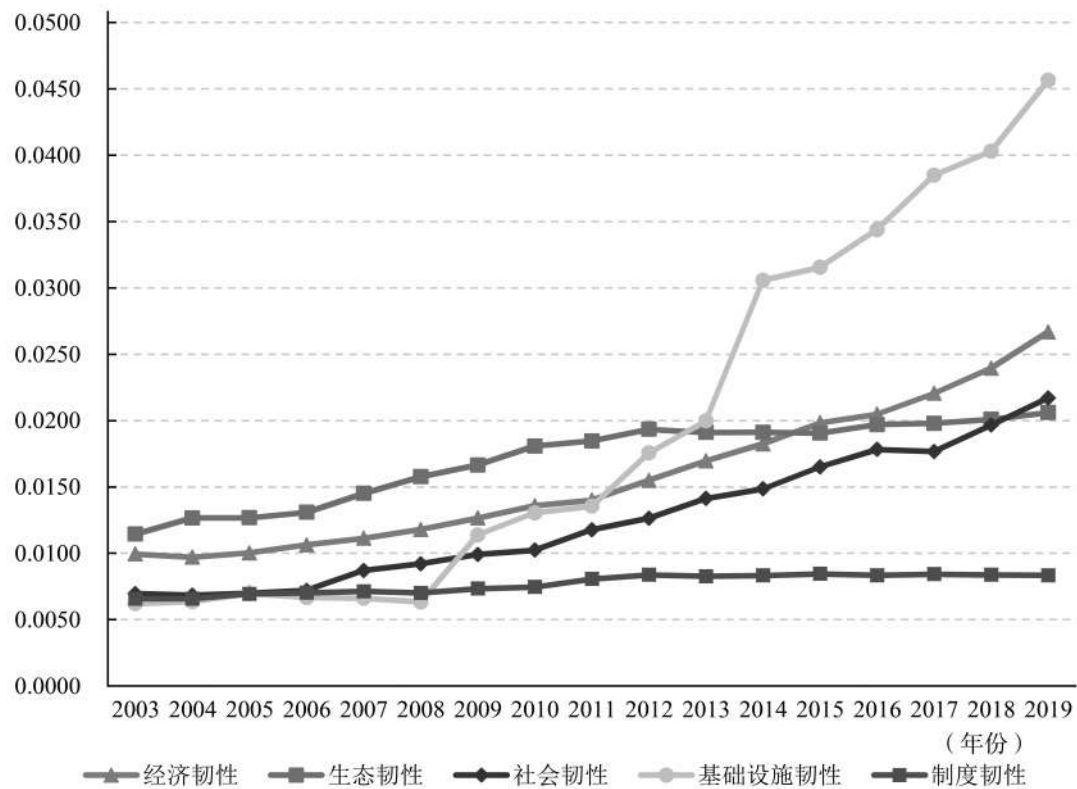


图1 长江中游城市群城市韧性维度分解

资料来源:作者自行绘制。

率出现次数较多,表明城市应当继续加强市场开放程度,保障生产生活用水,并且需要长期重点关注城市人口收缩和中青年劳动力不足的问题。

从韧性首位障碍因子来看,单项障碍因子的障碍度总体上处于较低水平,影响城市韧性的各项具体指标的短板不是特别突出。在2003年,PM2.5、当年实际使用外资额占GDP比重、人均供水量和港澳台商投资企业个数占比出现次数较多,对城市韧性的阻碍作用较大,而在2019年,PM2.5、一般工业固体废物综合利用率、港澳台商投资企业个数占比和当年实际使用外资额占GDP比重成为阻碍城市韧性提升的主要因素。在研究期间,PM2.5始终制约着城市生态韧性的提高,工业副产品处理能力和生产减排措施未能赶上工业规模的扩张速度,企业的环境效益不高。推进工业废物回收利用、推广节能减排技术对长江中游城市群的工业扩张和环境保护意义较大。

四、长江中游城市群城市韧性时空分布
演进特征

2003—2019年长江中游城市群高韧性城市呈现

团块化的分布结构,多分布在长江、汉江、湘江和赣江等主要水系周边,低韧性城市集中分布于城市群中西部,区域间韧性的差距有扩大趋势(见图2)。

多种因素促成了低韧性城市分布格局的形成。城市群的中西部地质条件复杂,城市易遭受自然灾害影响,经济的发展和基础设施的建设(尤其是高铁建设)受到较大制约,遭遇风险时,城市的自我修复和完善能力较弱;这些城市在社会建设方面落后于其他城市,科技创新缺少资金和人才的支撑,创新能力较弱,城市发展的动力受限,各维度韧性没有表现出协同上升趋势,城市抵抗风险的整体能力较弱。

经济韧性方面,长江中游城市群形成了以省会城市为高值点向周边区域扩散的空间结构,城市群西北部也逐渐成为经济韧性高值区域。部分省会周边城市长期处于经济韧性低值区,原因在于这些城市产业结构单一,产品附加值低,第二产业体量小,居民收入水平和政府财政收入相对有限,城市各主体应对和处置风险冲击的经济实力偏弱。

生态韧性方面,高韧性城市主要集在汉江、长江、洞庭湖和鄱阳湖等水系湖泊周边,水生态系统极大地缓解了沿线城市生态环境的压力。2003—

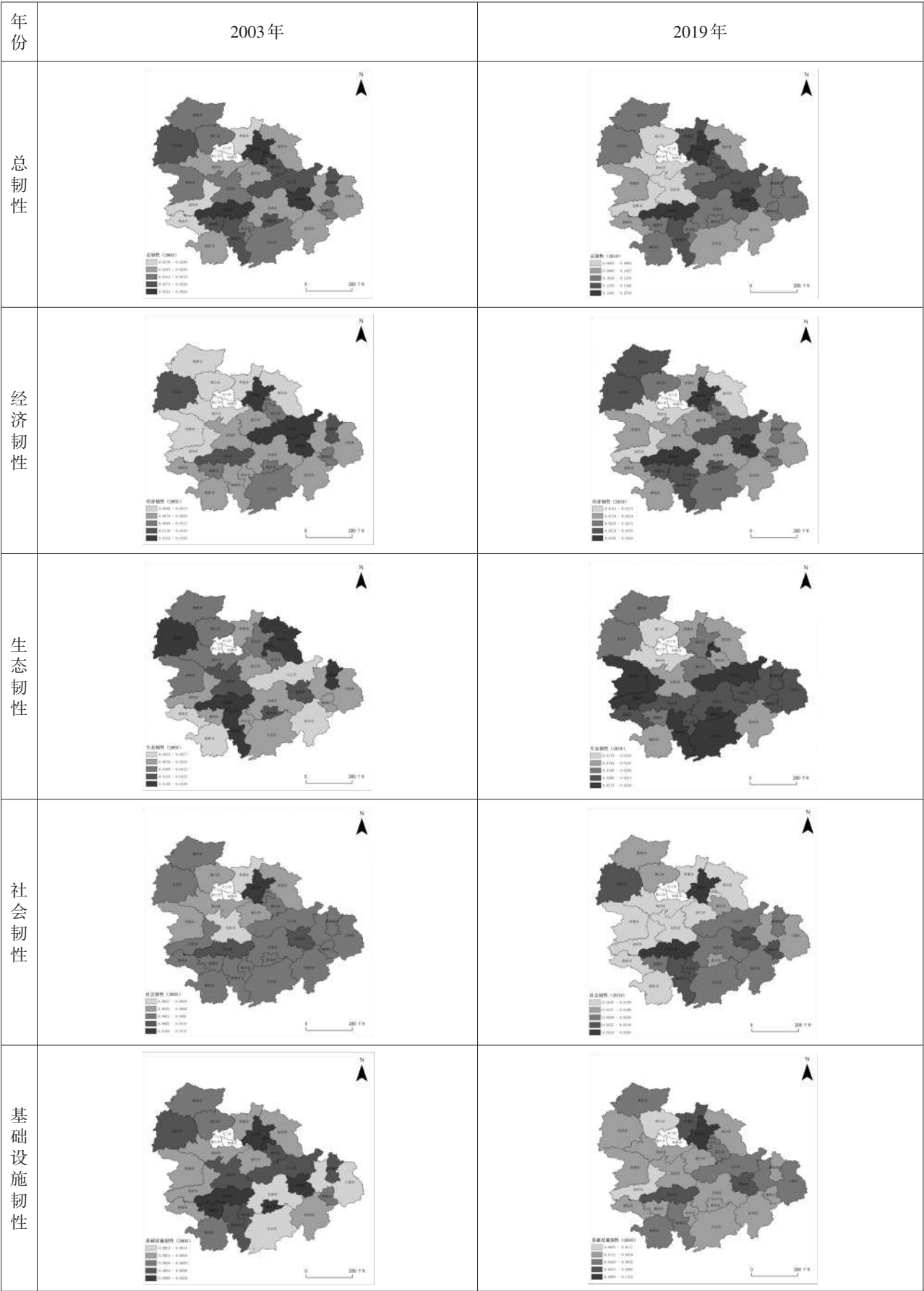
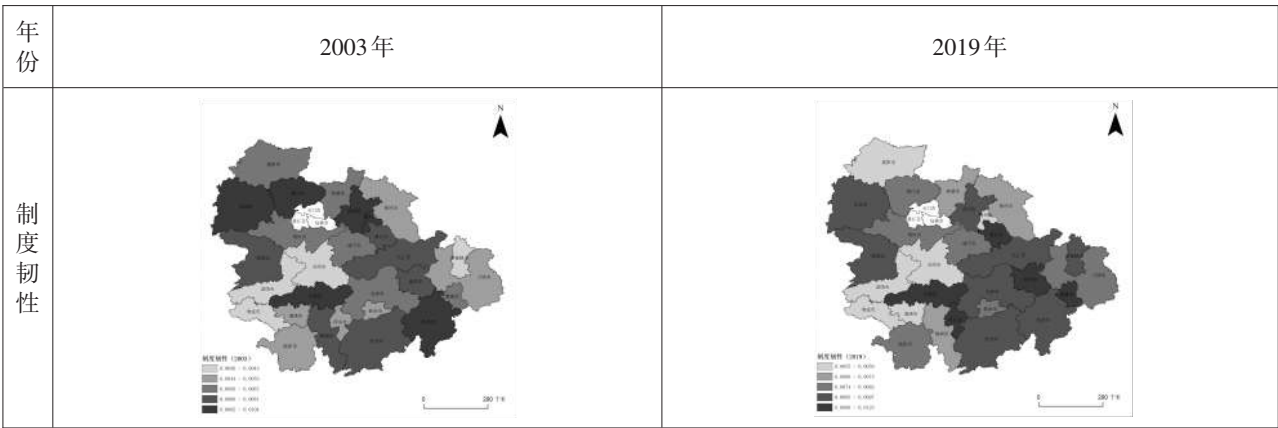


图2 长江中游城市群城市各韧性维度的时空分布特征

资料来源:作者自行绘制。



续图2

2019年,生态高韧性区域向南移动的趋势明显,湖南和江西逐渐成为生态韧性高值区域。湖北城市生态韧性位序下降明显,进一步的研究可以发现,水系湖泊虽然对该省城市的生态质量起到了一定的改善作用,但由于空气质量差、城市工业副产品综合利用和处理率低、城市建成区绿化面积不足等,生态韧性和环境可持续性与其他省份的城市情况相比,存在明显差距。

社会韧性方面,2003—2019年的空间极化现象更加明显,省会城市和经济发达城市成为社会韧性的高值城市,城市间的社会发展差距继续扩大,这一现象在湖北和湖南两省份尤其突出。具体而言,省会城市和经济发达城市在医疗资源、文化产业、科技创新等维度和领域同样具有优势,在社会韧性发展上保持了领先地位。这表明,城市韧性的建设是多维一体的,韧性的不同维度具有连带和传递效应,在韧性的整体培育过程中,应该重视韧性各维度的协调性。

基础设施韧性方面,长江中游城市群的空间分布更加均衡。2003—2019年,基础设施韧性低的城市提升速度更快,中等基础设施韧性水平的城市数量逐渐增多,城市间的基础设施分布变得更为协调。2003年,城市群东南部存在大量的低基础设施韧性城市,近年来,随着水电网路等基础设施的快速建设,这些基础设施相对落后的城市韧性快速提升,与其他城市的差距逐渐缩小甚至实现韧性超越,城市面临风险冲击时的正常运行能力得到了快速提升。

制度韧性方面,长江中游城市群的空间分布比较均衡,但在湖南省除长株潭城市群外城市的制度韧性普遍较低。究其原因,这些城市在吸引外资和

培育民营经济等方面处于劣势,城市应在市场化改革、政府信息发布、产品市场培育和开发、法律环境完善方面有所改善。

五、结论与启示

本文将制度韧性纳入城市韧性研究框架当中,从经济、生态、社会、基础设施和制度五个维度构建了城市韧性综合评价体系,评估了2003—2019年长江中游城市群城市的韧性强、韧性障碍因子及空间演化特征,研究结果发现:(1)长江中游城市群城市总韧性呈现平稳上升趋势。省域层面上,湖北城市韧性最高,江西和湖南城市韧性位列其后;地级市层面形成了以省会城市为核心的韧性高值点。(2)城市间的韧性差距逐渐扩大,近年来韧性差距拉大的趋势有所放缓。与全国城市平均韧性相比,长江中游城市群以中韧性和中低韧性的城市为主,其他城市与省会城市间的韧性存在较大落差,韧性提升速度同样慢于省会城市,进一步推升了城市群的韧性总体差距。高韧性城市的韧性带动作用不强,城市群整体未显现出韧性的协同发展趋势。(3)不同维度韧性对城市群总韧性提升发挥着不同的作用。总体上看,城市群整体形成了基础设施韧性带动,经济、社会和生态韧性强力支撑的韧性发展模式,各维度韧性的联动作用强。基础设施的快速建设使得基础设施韧性逐渐占据城市群城市韧性的主导地位,这其中高铁的建设发挥了突出作用,但也成为城市间韧性差距的主要来源之一;经济和社会韧性提升迅速,城市的经济实力和社会环境明显改善,但不同城市在创新能力方面差距明显;制度韧性出现小幅波动且增速缓慢,落后于城市群韧性

的其他维度,城市的开放程度和经济多样化程度有待进一步提升。(4)高韧性城市在空间上表现出团块化的分布格局,多分布在城市群内的主要水系周边。经济韧性高值区集中在省会城市和城市群西北部;社会韧性呈现层级分布特征,城市群西北部和东南部韧性差距明显;生态韧性高值区逐渐向城市群南部移动;基础设施韧性在空间上趋向均衡;制度韧性在部分小范围内的落差较大。(5)对外开放程度低、生态环境质量差、水资源供应量少是制约城市群韧性提升的主要障碍因子;部分城市已经出现了城市人口收缩和后备劳动力不足的问题,从长期来看,将制约城市韧性的提升。

上述研究结论对推动长江中游城市群进一步提高城市韧性、优化韧性空间布局和协同发展带来以下启发。

一是加快城市群经济社会建设,提升区域经济发展质量。强大的经济实力和完备的经济结构是城市抵御风险冲击的重要支撑力量,因此,应继续推动城市经济社会建设,重视实体经济的产出能力和物质产品的储存能力,多个维度协同以整体提升城市群城市韧性。同时,发挥省会城市的辐射带动作用,以点带面,缩小城市间韧性差距,构建更大范围的风险防范屏障。

二是坚持城市群生态优先和绿色发展,完善区域内部的生态补偿机制。长江中游城市群是我国的重点开发区和生态敏感区,人口资源环境的压力巨大。因此,各城市应该积极优化资源投向和规模,以生态环境约束助推产业结构升级,大力发展清洁产业和绿色产业,同时提升经济发展过程中的工业能源利用效率和副产品处理能力,做好水资源保护和生态修复工作,提高城市的生态运行效率。此外,可以进一步推广污染权和碳排放权交易机制,对于为保护良好生态环境而牺牲发展机会的城市应积极给予补偿,促进生态环境保护者的利益得到有效补偿。

三是优化城市基础设施结构,注重城市非可视型公共品的提供。在城市建设中,非可视型公共品指的是政府提供的供水、供气、供热以及排水、防洪、控温等城市功能,这些公共品对于提升城市韧性、增强城市抗灾能力意义重大。然而政府官员往往重视可以迅速带来城市经济增长的基础设施的建设,而对于非可视型公共品(多是与民生有关的

基础设施)的重视程度往往不够,因此,将非可视型公共品的提供情况纳入官员考核体系当中,可以激励地方官员重视这类基础设施的建设,提高城市的应急保障能力和防范自然灾害的能力,间接推动城市韧性的提升。

四是重视制度韧性建设,构建“政府—市场—社区”多主体共同参与的韧性建设模式。在政府层面上,各城市应着力提高城市经济多元程度、物资保障能力和风险预警能力,优化营商环境、延长产业链条,增强城市在外生风险冲击下经济社会的平稳运行和对居民生活的有效保障能力;在市场层面上,企业作为社会产品的主要提供主体,应积极培育企业的社会责任感,保障产品的持续稳定供应;在社区层面上,居民互助在城市抗击新冠疫情时发挥了巨大作用,应充分调动居民参与社会治理的积极性,增强社区群众的信任感和包容度,发挥基层组织的治理作用和动员能力。形成政府主导、企业加持、公众参与的多主体韧性建设模式,提升城市化解和抗击不确定性风险的能力。

五是加强城市群省份间和省份内部的合作,推进城市群各城市间韧性的协同发展。各城市应积极打破由行政管辖界限带来的合作模式的思维约束,形成“你中有我,我中有你”的互联互保观念,完善城市韧性的多方协同治理的网络格局,建设韧性格局有序、保障功能互补的城市群韧性结构。例如,政府间通过合作建设城际高速铁路,既能在源头上减少城市间韧性的差距,在城市遭受外生冲击前,提高城市抵御不确定性风险的整体能力,降低风险发生的可能性;又能缩短城市间的时间距离,在城市遭到外生冲击时,增强各城市之间的支援能力,减少不确定性风险给城市造成的实际损失,提高城市群韧性的整体实力。通过城市间韧性建设的协同合作,可以将不确定性风险的波及范围控制在比较小的范围内,避免对经济和社会系统造成更大程度的损失。

参考文献

- [1]王凯,林辰辉,吴乘月.中国城镇化率60%后的趋势与规划选择[J].城市规划,2020(12).
- [2]Holling C. S. Resilience and Stability of Ecological Systems[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1973,4(4).

- [3]赵瑞东,方创琳,刘海猛.城市韧性研究进展与展望[J].地理科学进展,2020(10).
- [4]Folke C. Resilience: The Emergence of a Perspective for Social-Ecological Systems Analyses [J]. Global Environmental Change, 2006,16(3):253—267.
- [5]汪辉,徐蕴雪,卢思琪,等.恢复力、弹性或韧性?——社会—生态系统及其相关研究领域“Resilience”一词翻译之辨析[J].国际城市规划,2017(4).
- [6]方东平,李在上,李楠,等.城市韧性——基于“三度空间下系统的系统”的思考[J].土木工程学报,2017(7).
- [7]孙久文,孙翔宇.区域经济韧性研究进展和在中国应用的探索[J].经济地理,2017(10).
- [8]Briguglio L, Cordina G, Farrugia N, et al.. Conceptualizing and Measuring Economic Resilience [M]. Blata I-Bajda: Formatek Ltd, 2006:265—288.
- [9]Silva J.D. City Resilience Framework;City Resilience Index[R]. The Rockefeller Foundation and ARUP, 2014.
- [10]吴宇彤,郭祖源,彭翀.效率视角下的长江上游韧性评估与规划策略[C]//共享与品质——2018中国城市规划年会论文集(16区域规划与城市经济).北京:中国建筑工业出版社,2018.
- [11]张明斗,冯晓青.长三角城市群内各城市的城市韧性与经济发展水平的协调性对比研究[J].城市发展研究,2019(1).
- [12]白立敏,修春亮,冯兴华,等.中国城市韧性综合评估及其时空分异特征[J].世界地理研究,2019(6).

Spatio-Temporal Differentiation of Urban Resilience in the Mid-Yangtze River Urban Agglomerations

Li Yanjun Ma Gang Song Shuya

Abstract: We construct an urban resilience evaluation system from five dimensions: economic, ecological, social, infrastructure and institutional, to examine the spatio-temporal differentiation of urban resilience in the Mid-Yangtze River urban agglomerations from 2003 to 2019. The results show that: the total resilience of the urban agglomeration is steadily improving, but the gap of resilience among cities is gradually expanding, the total resilience of provincial capitals is high but the regional driving effect is not strong. Among the five dimensions, infrastructure resilience gradually dominates, economic resilience and social resilience have improved rapidly, and institutional resilience has gradually fallen behind other resilience dimensions. The hierarchical distribution characteristics of urban resilience in the urban agglomerations are obvious, and there is a large resilience gap between other cities and the provincial capital cities. The distribution structure of high resilience cities is clumped, mostly around major water systems. The obstacle factors of urban resilience in the urban agglomerations are mainly focused on social resilience, infrastructure resilience and institutional resilience. Improving air quality, promoting industrial energy conservation and emission reduction, enhancing urban openness and optimizing population structure are targeted initiatives to break the barriers to resilience.

Key Words: Urban Resilience; Spatio-Temporal Differentiation; Obstacle Factors; Mid-Yangtze River Urban Agglomerations

(责任编辑:柳 阳)