

**摘要：**世界经济形势风云变化，中国城市如何应对经济冲击成为近年来的热门话题。经济高速发展向经济高质量发展转变的过程中，城市经济韧性作为一个新兴的经济概念，能够帮助决策者分析城市应对经济冲击的抗冲击能力和恢复能力。本文综合当前经济韧性研究前沿，进一步探索并改进城市经济韧性研究框架，结合不同相关性指标研究城市经济韧性指标与宏观经济指标的相关性关系，并进一步研究城市经济韧性指标的地理分布规律，最后依据经济冲击理论对于城市经济韧性进行深入分析和总结。

**关键词：**中国城市，城市经济韧性，经济冲击，相关性分析，地理分布分析

## 一、引言

关于“韧性”的概念起源于工程韧性的相关研究<sup>[1][2]</sup>，工程韧性是指系统在遭遇冲击时，能够抵御冲击并保持正常运行的能力，这一概念后来被城市研究采用，成为城市韧性。有相关研究<sup>[3]</sup>指出，城市韧性应从五个维度出发，即自然、经济、社会、物理和制度，此外还包含稳健性、独立性、多样性等 11 个特征可以进行描述。其中，经济相关的内容引申出了城市经济韧性的概念，一般指城市经济系统在面临危机时的抵御能力以及恢复能力。

中国在改革开放之后经历了经济快速发展的阶段，尽管中国经济在多次危机之后仍然保持着快速增长，但是经济不可能一直保持着快速增长。在 2017 年，习近平总书记首次提出<sup>[4]</sup>，我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期，建设现代化经济体系是跨越关口的迫切要求和我国发展的战略目标。高质量发展意味着城市经济结构得到优化，对于危机的应变能力也应更强。

随着新一轮可能的世界危机临近，对于城市高质量发展的建设越来越迫切，新兴的“城市经济韧性”之概念比较好地评价了城市经济抵御危险的能力，因此，解构城市经济韧性并分析哪些因素有助于提升城市经济韧性将具有前瞻意义。本文将以城市经济韧性为核心进行研究，首先，本文总结概括了国内外对于城市经济韧性的研究：

表 1：城市经济韧性的相关研究

序号	文献	城市经济韧性理解	分析算法	指标或相关变量
1	Kliman ov et al. [5]	地方预算系统能够提供所有债务的服务和偿还，并具有使其从破坏平衡发展的冲击中恢复的能力	使用 z 分数等自定义区域弹性积分指数，后使用相关矩阵研究相对相关情况	公共债务、预算盈余、政府捐款为因变量，预算中的医疗教育支出、资本投资等为相关因素
2	Feng et al. [6]	在冲击期间抵抗风险并保持经济活动运行的能力，以及在冲击后不断提高适应和预防风险、维护经济稳定的能力	DID 方法、中介效应模型、调节效应模型（本质都为回归模型）	GDP 及其增长数值线性组合的指标为因变量，金融发展水平、政府资源能力等为相关因素
3	Shi et al. [7]	城市经济系统及其网络在面对干扰时维持或快速恢复理想功能的能力，适应变化，并在不同的时间和空间尺度上快速改变限制当前或未来适应能力的系统的能力	熵值法、主成分分析法、空间自相关模型、空间误差模型、中介效应模型	人力资本水平、开放性水平、经济发展水平、生态环境水平和资本存量水平等的自然对数值
4	Hu et al. [8]	一个地区在短期内阻止危机（如疫情）并在之后恢复区域经济（如商业运营、GDP 增长、就业、投资）的能力	反事实函数、地理探测器模型	不同产业占 GDP 的比例、进出口贸易总额占 GDP 比例、产业多样性等等
5	樊璟 <sup>[9]</sup>	城市经济系统受到外界冲击时抵御风险、维持原有发展或衍生出新发展态势的能力。	描述统计分析法、熵权-TOPSIS 法、面板回归模型	不同产业占 GDP 比例、人均财政收入和支出、GDP 增长率等等
6	张敏 <sup>[10]</sup>	城市经济系统面对不确定扰动时，迅速调整城市系统的发展，保持城市系统的稳定运转以及系统功能恢复的能力	熵权法、耦合协调度模型、灰色关联度模型	GDP、财政收入、第三产业所占比重、人均可支配收入、实际使用外资金额等等
7	王冲 <sup>[11]</sup>	城市经济系统的抵御、恢复能力	描述统计分析法、面板回归模型	GDP、城市居民人均生活消费支出、GDP 增长率、第三产业值等等
8	赵瑞东 [12]	城市经济始终保持对功能结构的控制力，兼具灵活性创新性特征，能够保持平衡以适应未来不确定性的能力	模糊综合评价模型、熵权法、障碍度模型、地理探测器	GDP、GDP 增长率、对外开放水平、单位固定资产投资、第三产业占 GDP 比重等等

可以看出，目前城市经济韧性的研究比较丰富，对于城市经济韧性的定义大同小异，主要是定义为城市经济系统面对风险时的抵御能力以及恢复能力，分析算法则各有不同，很多研究采用熵权法，或是建立简单回归模型进行研究，而选取指标有着很多相似之处，基本包含了 GDP 相关指标、财政水平等宏观经济指标。

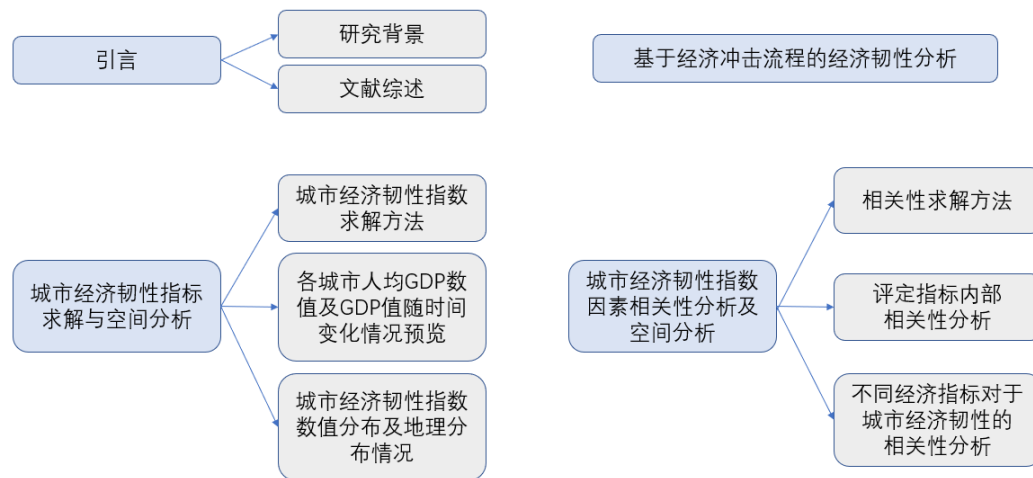


图 1：总体研究示意图

## 二、城市经济韧性指数求解与空间分析

### (1)城市经济韧性指数求解方法

部分研究采用的熵权法和回归模型都需要先列出先验因素，随后直接求解其城市经济韧性指数，这种方法虽然简单便捷，但是问题在于这种方法直接假设了城市经济韧性的影响因素，一旦其中的因素互相之间存在潜在关联，或者因素本身的含义与城市经济韧性的含义不匹配，会造成求解函数本身较大的偏差。

本文没有采用这种方法，而是借鉴了一种逻辑对应关系更明确的方法<sup>[13]</sup>，该方法建立在另外一个假设，即将国民生产总值作为一个城市经济发展水平的总度量，随后借鉴工程韧性中的度量方法定义一个衡量国民生产总值抗冲击与恢复能力的指标作为城市经济韧性指数，最后再研究各种不同影响因素对城市经济韧性的影响。这种方法的好处在于，国民生产总值作为一个比较权威的城市经济发展水平度量方法，研究其韧性基本可以代表城市经济水平的实际韧性，而无需冒着可能导致错误的风险去选择各种可能效果不同的影响因素作为城市经济韧性指数变量。

本研究在其基础上进行了进一步改进，原来的方法采用了国民生产总值及其增长率的乘积作为城市经济韧性指数，人口的持续增长以及大城市的规模效应会使得城市经济韧性对大城市而言有偏好，因此本文修改为人均国民生产总值，这样可以更公平地衡量一座城市的经济发展状况，减少人口增长与城市规模效应带来的影响。同时，本文不再采用抗风险能力和恢复能力的组合求解，而是分开独立求解，因为直接组合抗风险能力和恢复能力会无可避免地引入更多主观因素。

认为抗冲击能力衡量的是一个城市遭遇冲击时抵御冲击的能力，从冲击点到最低点的相对下降度量将作为抗冲击能力的度量，假设城市在多个年份的人均 GDP 数值为  $\{GDP_{2002}, GDP_{2003}, \dots, GDP_{2022}\}$ ，其中每个年份的人均 GDP 数值代表该年份的经济水平，冲击点定义为人均 GDP 从上升转为下降的时间点，即第  $i$  年，满足  $GDP_i < GDP_{i-1}$ 。最低点定义为经历冲击后人均 GDP 的最低值。可以假设在冲击点之后，人均 GDP 是为  $\{GDP_{2002}, GDP_{i+1}, \dots, GDP_w\}$ ，而抗冲击能力定义为从冲击前的人均 GDP 到最低点人均 GDP 的相对差异，可以通过以下公式计算：

$$A_{\text{impact}} = \frac{GDP_{\text{Before Impact}} - \min_{i \leq k \leq w} GDP_k}{GDP_{\text{Before Impact}}}$$

$GDP_{\text{Before Impact}}$  为冲击前人均 GDP,  $\min_{i \leq k \leq w} GDP_k$  是冲击后最低人均 GDP。

认为恢复能力衡量的是城市在经历冲击之后的恢复速度和幅度。即城市人均 GDP 从下降后开始回升的情况, 恢复能力越强, 城市的经济恢复越快, 越充分。恢复点定义为人均 GDP 从下降转为上升的时间点, 即第  $i$  年, 满足  $GDP_i > GDP_{i-1}$ 。假设恢复点后的人均 GDP 值为  $\{GDP_{2002}, GDP_{i+1}, \dots, GDP_w\}$ , 恢复能力的计算公式为:

$$A_{\text{Recovery}} = \frac{GDP_{\text{Before Recovery}} - GDP_{\text{Final}}}{GDP_{\text{Before Recovery}}}$$

$GDP_{\text{Before Recovery}}$  是恢复点前人均 GDP,  $GDP_{\text{Final}}$  是恢复期最后年份的人均 GDP。

对于单一人均 GDP 缺失值, 通过相邻年份的均值进行插值, 如果出现连续年份的缺失值, 则不考虑此种城市的数据作为分析。此外, 需要说明的是, 人均 GDP 一直上升的城市将直接作为城市韧性指数最高值, 而人均 GDP 一直下降的城市将直接作为城市韧性指数最低值。

## (2) 各城市人均 GDP 数值及 GDP 数值随时间变化情况预览

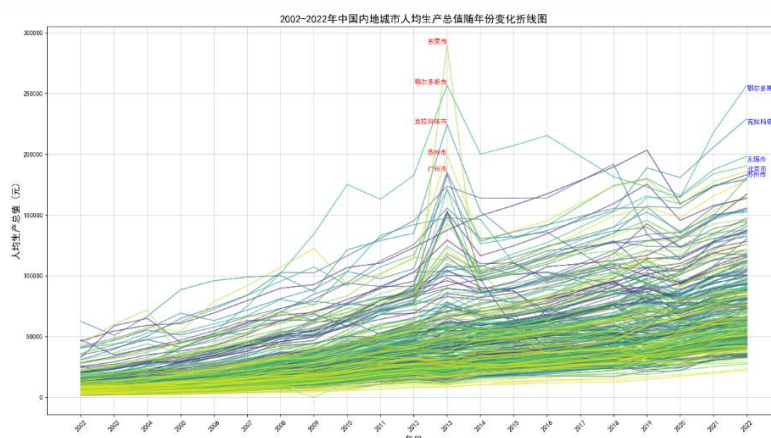


图 2: 2002 年-2022 年中国内地城市人均生产总值随年份变化折线图

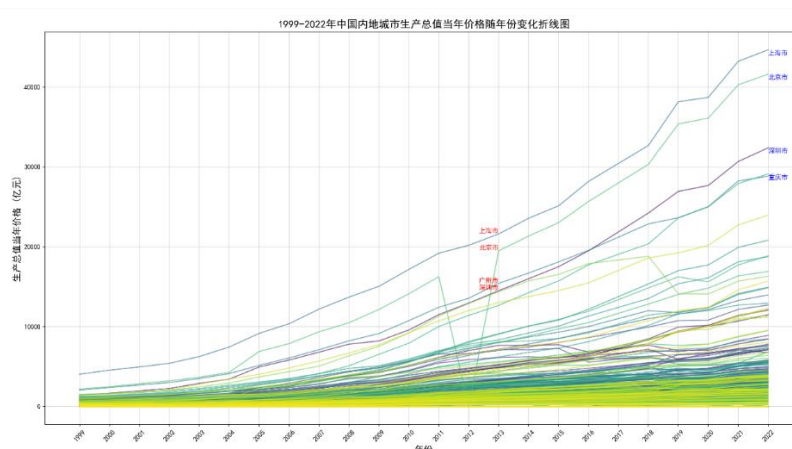


图 3: 1999 年-2022 年中国内地城市生产总值当年价格随年份变化折线图

根据图 2 和图 3 可以看出中国内地各城市人均 GDP 数值及 GDP 数值随时间变化的情况，先从图 2 看，可以发现城市的人均 GDP 基本都有着一定的波动，大部分城市的人均 GDP 都集中在底部，人均 GDP 越高的城市波动性一般越强，而且位次一直在持续变化，并不稳定，可以发现，大部分城市的人均 GDP 在 2013 年迎来了最高值，随后有一定的下降，而在 2020 年基本大部分城市的人均 GDP 都出现了下降，随后回升。再从图 3 看，大部分城市的 GDP 总额都在持续上升，除了个别城市之外，大部分城市基本没有很大的起伏，这实际上更加说明了要研究冲击以及冲击之后的恢复，人均 GDP 比 GDP 更加适合。

(3) 城市经济韧性指数数值分布及地理分布情况

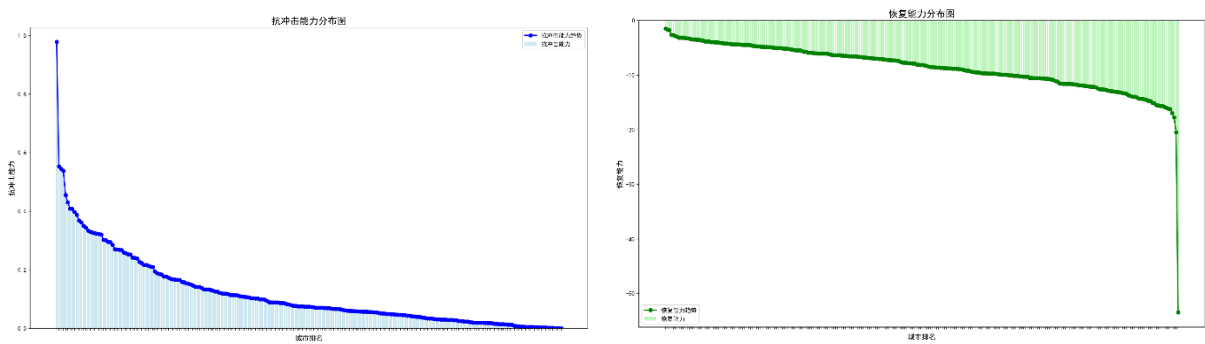


图 4-5：城市经济韧性（抗冲击能力与恢复能力）数值分布图

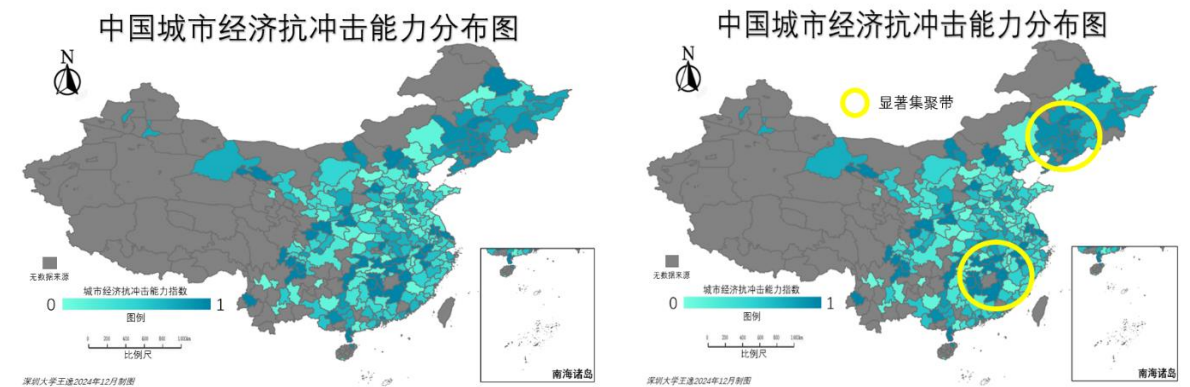


图 6：中国城市经济抗冲击能力分布图

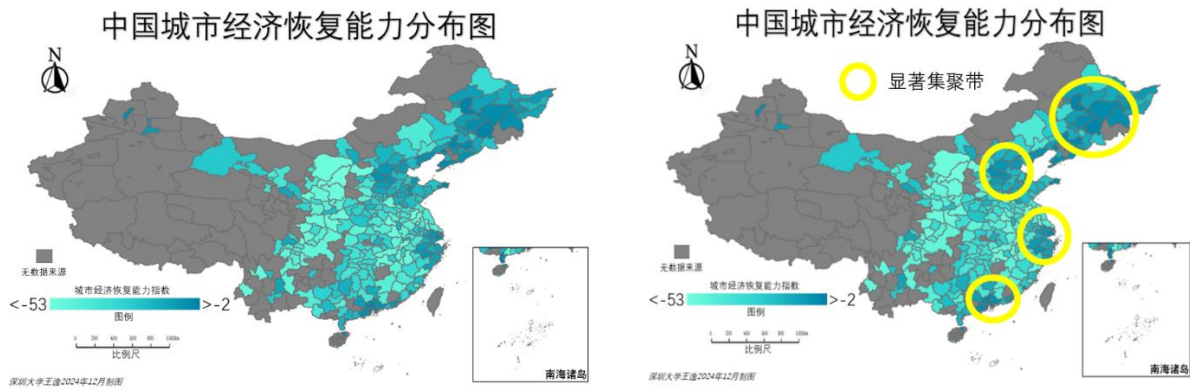


图 7：中国城市经济抗冲击能力分布图



从图4来看,总体上城市与城市之间的抗冲击能力区别较大,具有显著的层次区分。由于部分城市出现了人均 GDP 一直未有下降的情况,因此抗冲击能力有少部分被默认为了最高值 1,即使忽略这些少部分的极端值影响,城市抗冲击能力仍然形成一个幅度较小的幂律分布,即中低值的城市占多数,高值的城市占少数。从图5来看,与城市抗冲击能力的幂律分布不同,城市恢复能力在忽略极端值时呈现线性分布。极少数的极端值城市恢复能力异常低,这实际上反映了个别城市在经受冲击之后一蹶不振,经济恢复缓慢。

从图6来看,中国城市经济抗冲击能力在地理层面呈现显著的不均衡性,有着明显的集聚分布趋势。就整体分布来看,在湘赣地区和东北地区出现了较显著的抗冲击能力高值集聚区。尽管在其他地区也存在有抗冲击能力较强的城市,但是这类城市普遍来说地理相关性较低,主要是较为零散的分布。而从图7来看,中国城市经济恢复能力同样也在地理层面呈现显著的不均衡性,而且其集聚特征相对于中国城市抗冲击能力来说更加显著。就整体分布来看,恢复能力较强的城市主要集聚在珠三角地区、长三角地区、京津冀地区以及东北地区,而在中西部,可以很明显地发现形成了低值普遍分布区,尤其是越往西部越是如此,而新疆的一些城市则为特例,恢复能力也比较强。

### 三、城市经济韧性指数因素相关性分析及空间分析

#### (1) 相关性求解方法

**Pearson Correlation Coefficient** 衡量两个变量之间的线性相关性<sup>[14]</sup>,适用于连续型数据变量,关系是线性相关,且数据分布近似为正态分布的情形,其数学定义为:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

其中,  $x_i$  是  $y_i$  变量  $X$  和  $Y$  的观测值。 $\bar{x}$  和  $\bar{y}$  是  $X$  和  $Y$  的均值。 $n$  是数据点的数量。结果范围在-1 到 1 之间,如果  $r$  大于 0、等于 0、小于 0 分别代表着呈正相关、无线性相关和负相关。

**Spearman's Rank Correlation Coefficient** 是一种非参数统计方法<sup>[15]</sup>,衡量两个变量的单调相关性(无论是线性还是非线性),适用于数据为非正态分布或非线性关系,且数据可以转为秩值的情形,其更鲁棒,能处理异常值,它通过变量的秩值计算:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

其中,  $d_i = R(x_i) - R(y_i)$  是观测值  $x_i$  和  $y_i$  的秩序差。 $R(x_i)$  和  $R(y_i)$  变量  $X$  和  $Y$  的秩值。 $n$  是数据点的数量。结果范围在-1 到 1 之间,解释与 **Pearson Correlation Coefficient** 类似。

**Kendall's Tau Coefficient** 衡量两个变量秩序关系的一致性<sup>[16]</sup>,基于成对比较的方法计算,适用于数据是非正态分布或者秩值数据,可以衡量秩序关系的一致性,样本量较小时会优于 **Spearman's Rank Correlation Coefficient**,公式为:

$$r = \frac{C - D}{\frac{1}{2}n(n - 1)}$$

其中,  $C$  是成对数据中秩值一致的对数(即两个变量同增或同减)。 $D$  是秩值不一致的对数(即一个变量增加而另一个减少)。 $n$  是数据点的数量。结果范围在-1 到 1 之间,  $r$  在大于 0 和小于 0 时分别代表变量间一致性较高和变量间不一致性较高。

表 2：三种不同的相关性指标对比

相关性指标	Pearson Correlation Coefficient	Spearman's Rank Correlation Coefficient	Kendall's Tau Coefficient
相关性类型	线性相关	单调相关	秩序一致性
数据要求	连续型，正态分布	任意分布，秩值数据	任意分布，秩值数据
对异常值的敏感性	高	低	低
对小样本适应度	一般	好	更好

(2) 评定指标内部相关性分析

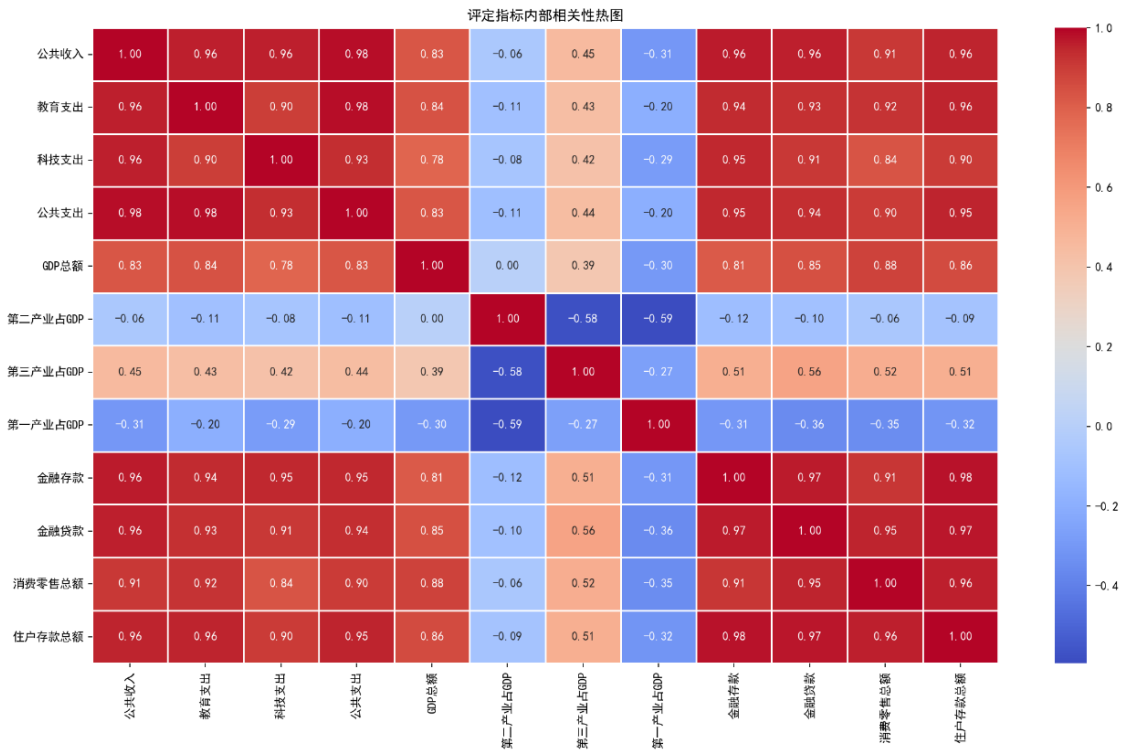


图 8：中国经济指数因素内部之间的相关性热图

经过线性检验发现，中国经济指标因素内部之间大部分具有线性特征，因此采用 Pearson Correlation Coefficient 相关性分析方法进行研究。从图 8 可以发现，评定指标内部之间的相关性有着一定的分布规律。首先，可以发现第一产业 GDP 占比以及第二产业 GDP 占比经济指标与其他指标之间存在的相关性非常小，且这两个指标之间存在着显著的负相关关系。但是第三产业 GDP 则是与其他指标之间存在着正相关关系。对于其他大部分经济指标而言，基本上内部都是存在着显著的正相关关系的。其他大部分经济指标的大小都可以从一定程度上反映该地区的经济规模，而可以进一步推出经济规模相近的城市其内部经济指标规律相似。而两个产业 GDP 占比指标则与经济规模无关，而与城市内部的产业结构有关，大部分经济规模较大的城市，实际上其第一产业和第二产业占比都较小，主要是以第三产业的高附加值产业为主。

(3) 不同经济指标对于城市经济韧性的相关性分析

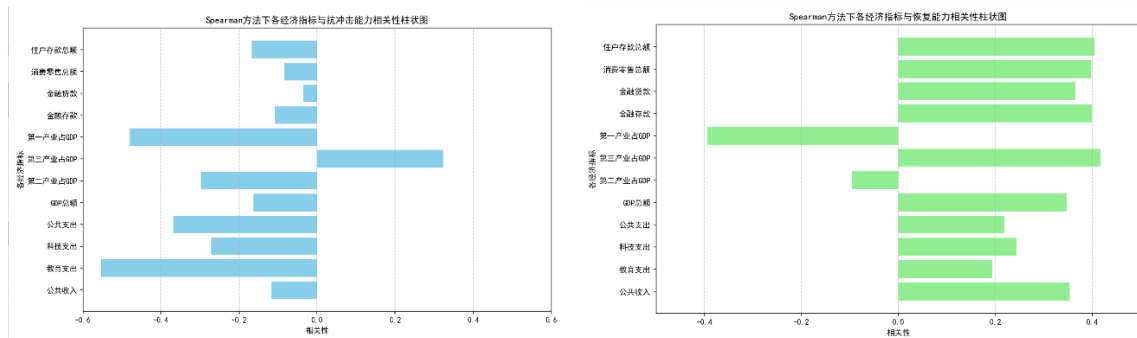


图 9-10：中国经济指数因素与城市经济韧性指标的相关性热图  
(Spearman's Rank Correlation Coefficient)

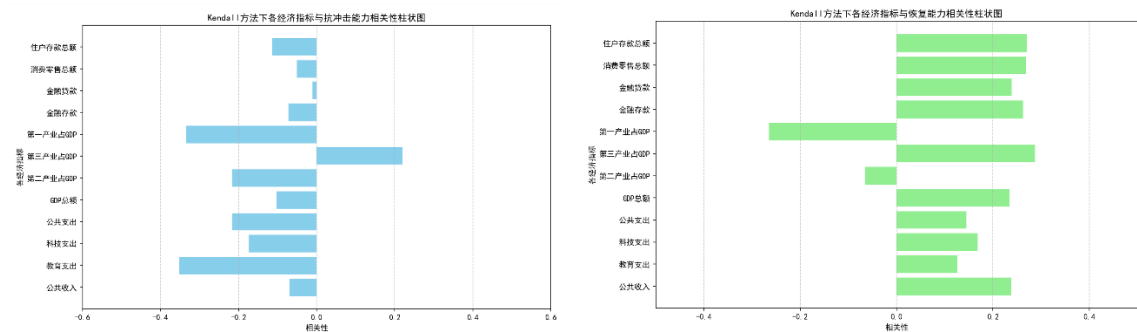


图 11-12：中国经济指数因素与城市经济韧性指标之间的相关性热图  
(Kendall's Tau Coefficient)

经过线性检验发现，中国经济指数因素与城市经济韧性指标之间实际上没有非常显著的线性相关关系，而且极端值较多，因此，中国经济指数与城市经济韧性指标之间的相关性计算采用 Spearman's Rank Correlation Coefficient 和 Kendall's Tau Coefficient 相关性指标进行计算。从图 9-10 可以发现，两个指标给出的相关性结果相差不大，说明秩值数据在单调相关和秩序一致性层面都表现得比较好。就总体来看，恢复能力与各经济指标之间的相关性会相对来说大一些。对于抗冲击能力而言，除了第三产业占 GDP 比例指标之外，其他指标均与城市抗冲击能力呈现负相关关系，且金融机构存贷款数额、零售消费以及公共收入因素对于城市抗冲击能力的相关性较小。对于恢复能力而言，除第一产业占 GDP 比例以及第二产业占 GDP 比例两个指标之外，其他指标均和城市恢复能力呈现正相关关系，且第二产业占 GDP 比例、公共支出和教育支出对于城市恢复能力的相关性较小。

## 四、基于经济冲击流程的经济韧性分析

基于多篇基于中国特有国情的经济冲击研究<sup>[17]-[21]</sup>，中国城市一般应对的经济冲击有两种，一种是来源于内部，一般是自然灾害或是公共安全危机，比如 1998 年特大洪水、2020 年新冠疫情等，一种是来源于外部，一般来自于国际形式的突发变化，比如 2008 年全球金融危机、2018 年中美贸易战争等。尽管两种经济冲击带来的城市经济破坏在一些层面上是相同的，但还是有一定的区别。内部冲击带来的经济破坏往往是全方位的，而且多为物理性质的破坏，比如生产资料的破坏或是生产过程链条的被迫终止，这种破坏虽然在短期内强劲，但是由于物理设备等较容易恢复，因此经济恢复的速度也很快。外部冲击带来的经济破坏往往是外贸领域的危机，进而沿着供给关系间接传导至全局的破坏，这种破坏的冲击以及恢复带有较大不确定性，而且由于冲击是过程传导式



的冲击，因此破坏往往是扩散性较强，持续时间较长的。

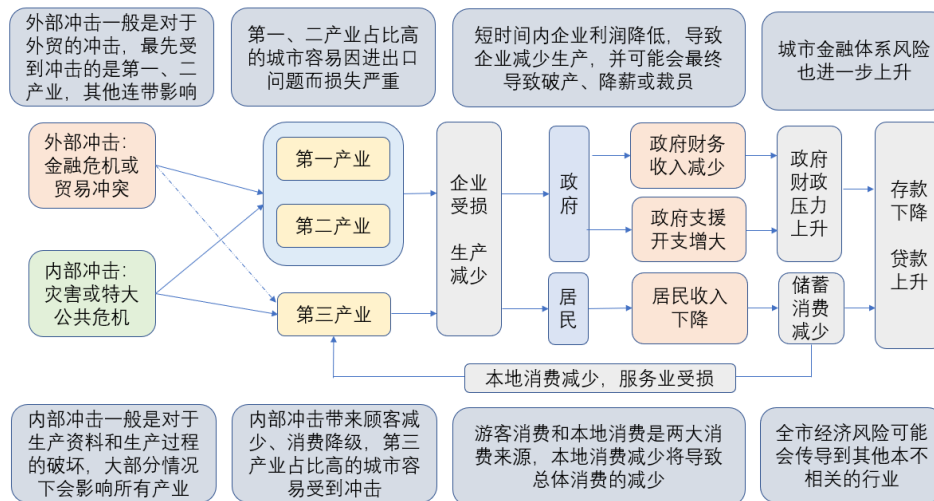


图 13：城市经济受冲击流程

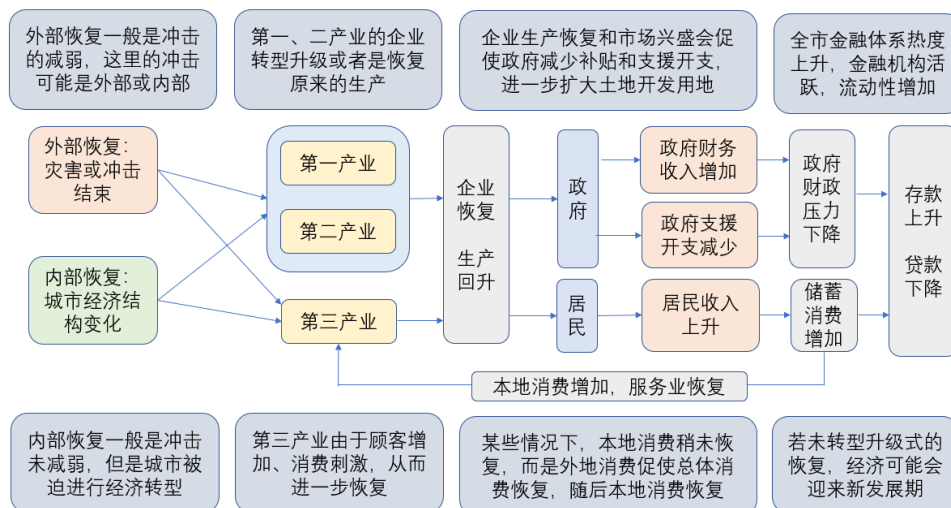


图 14：城市经济恢复流程

根据图 13，城市经济受冲击一般直接影响企业，使得企业受损，生产减少，可能会导致企业破产、降薪或裁员，接着影响到政府和居民，对于政府而言，由于收取税收减少，且对于受冲击产业的支援开支加大，政府财政压力上升，可能会扩大政府财务债务；对于居民而言，由于居民中有大量的企业就业者，因此居民将会面临收入下降甚至失业的风险，进而导致储蓄减少，同时消费热度下降，这会减少本地消费，从而进一步打击本地第三产业。经济受冲击带来的风险可能会相应地转移到金融领域，经济牵一发而动全身，其受打击遭受的破坏会逐渐转移到上下游，并且辐射全领域。

根据图 14，城市经济在受到冲击后，会由于外部恢复或者内部恢复而发生整体经济的恢复。需要特别指出的是，这里的外部恢复和内部恢复与外部冲击和内部冲击并不是相对应的关系，外部冲击主要是由于进出口或外贸造成的产业危机，内部冲击主要是灾害或特大公共危机造成，其强调是供给链破坏和物理破坏的区别，而外部恢复和内部恢复主要强调的是外部冲击是否减少的区别，外部恢复是冲击内容减弱，可能是外部冲击或内部冲击，而内部恢复是冲击内容不变，城市自身进行的结构改变或重组。城市经济恢复的流程与城市受冲击的流程类似，但是恢复时出于行政和实际举措的不同，可能会在某些方面与受冲击时并不呈现逆向的关系，比如政府开支不一定会减少，而是不变甚至增大，以促进企业生产的恢复。

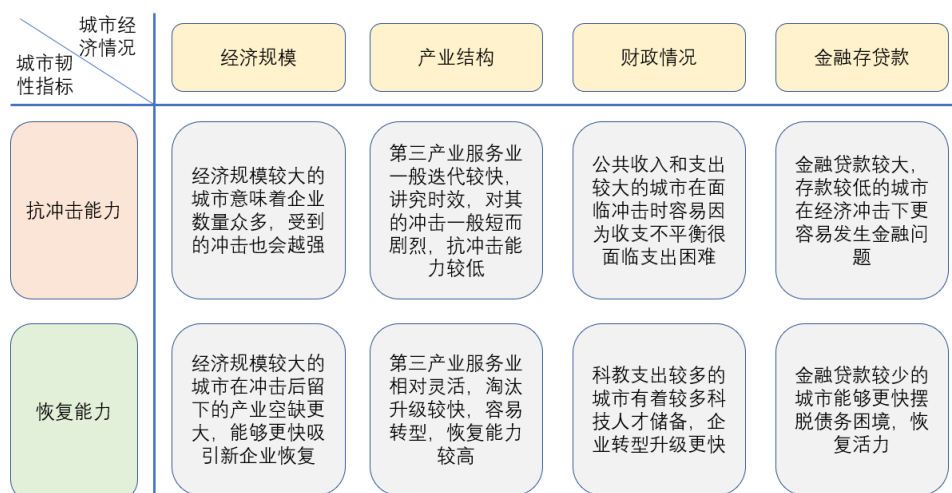


图 15：城市经济情况与城市韧性指标之间的联系

根据图 15，可以进一步根据之前对于城市冲击和恢复的流程分析城市经济情况与城市韧性指标之间的联系。之前所列举的宏观经济指标可以划分为经济规模层面（与总 GDP 相关）、产业结构层面（与不同种类产业占总 GDP 产业比例相关）、财政情况（与政府财政收支和开支种类有关）、金融存贷款（与城市金融机构存款和贷款有关）。对于抗冲击能力和恢复能力而言，城市经济情况与它的作用并不是完全的逆向作用，如果城市经济规模较大，三个产业的占比均衡，财政情况乐观，科教水平高且金融水平较好的，其城市抗冲击能力和恢复能力都会较高，而如果情况相反，可能抗冲击能力和恢复能力都会较差。联系之前的地理分布进行推断，为何部分内地城市相对沿海城市，其抗冲击能力更强，可能是因为其产业主要依赖旅游业和传统制造业，一些上游的经济冲击对其造成的影响较小，而为何经济发达地区相对于经济落后地区而言经济恢复能力更强，是因为经济发达的城市产业转型较快，财政支援力度强，因此能够很快恢复到正常的经济发展轨道。

## 简要总结

本文针对经济韧性指标的不同方面进行了分析，研究发现不同宏观经济指标与经济韧性指标之间存在着一定的相关性，同时经济韧性具有明显的地理分布规律，可以根据推断的分布规律及因素相关结论进一步指导城市经济结构转型，优化城市财政开支结构，以完成经济的可持续高质量发展。

## 附录——参考文献:

- [1] Cai, B., Xie, M., Liu, Y., Liu, Y., & Feng, Q. (2018). Availability-based engineering resilience metric and its corresponding evaluation methodology. *Reliability Engineering & System Safety*, 172, 216-224.
- [2] Freeman, R., & Varga, L. (2021). Analysis of resilience situations for complex engineered systems—the resilience holon. *IEEE Systems Journal*, 16(2), 2265-2276.
- [3] Ribeiro, P. J. G., & Gonçalves, L. A. P. J. (2019). Urban resilience: A conceptual framework. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101625.
- [4] 迟爱萍. (2023, 9月19日). 习近平总书记关于中国经济高质量发展重要论述的发展历程与实践意义. 中国共产党历史和文献网. [http://www.qstheory.cn/2023-09/19/c\\_1129870825.htm](http://www.qstheory.cn/2023-09/19/c_1129870825.htm)
- [5] Klimanov, V. V., Kazakova, S. M., & Mikhaylova, A. A. (2020). Economic and fiscal resilience of Russia's regions. *Regional Science Policy & Practice*, 12(4), 627-641.
- [6] Feng, Y., Lee, C. C., & Peng, D. (2023). Does regional integration improve economic resilience? Evidence from urban agglomerations in China. *Sustainable Cities and Society*, 88, 104273.
- [7] Shi, Y., Zhang, T., & Jiang, Y. (2023). Digital economy, technological innovation and urban resilience. *Sustainability*, 15(12), 9250.
- [8] Hu, X., Li, L., & Dong, K. (2022). What matters for regional economic resilience amid COVID-19? Evidence from cities in Northeast China. *Cities*, 120, 103440.
- [9] 樊璟. (2024). 数字经济、产业结构对城市经济韧性的影响分析 (硕士学位论文, 内蒙古财经大学). [https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=XRdBcB-NO4SVsDoihz6eLN\\_B0LfMloAqHeD\\_9bnARLwEYRtHbK61x3HOaVLeD7chebw\\_2BN1G64V-d-a-rugKIT-hlVWvBdde\\_0g5nc\\_7778IK1tXQGhpYWG9ai48pkPfDUBG5-Hqm4=&uniplatform=NZKPT&language=CHS](https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=XRdBcB-NO4SVsDoihz6eLN_B0LfMloAqHeD_9bnARLwEYRtHbK61x3HOaVLeD7chebw_2BN1G64V-d-a-rugKIT-hlVWvBdde_0g5nc_7778IK1tXQGhpYWG9ai48pkPfDUBG5-Hqm4=&uniplatform=NZKPT&language=CHS)
- [10] 张敏. (2024). 城市韧性与经济发展水平协调性研究 (硕士学位论文, 山东建筑大学). [https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=XRdBcB-NO4TKnO4TRgEX0qyOz5SKROIZ11DlvBwlT3AQlTyUH2nZsxgVG13wIGZHRcNnkunZx\\_JFn6En8w362jyw3h0v15O8Dd03wOOeBSKVc2c58-CTJFPASXxUV7dRiLgLVYc8ecI=&uniplatform=NZKPT&language=CHS](https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=XRdBcB-NO4TKnO4TRgEX0qyOz5SKROIZ11DlvBwlT3AQlTyUH2nZsxgVG13wIGZHRcNnkunZx_JFn6En8w362jyw3h0v15O8Dd03wOOeBSKVc2c58-CTJFPASXxUV7dRiLgLVYc8ecI=&uniplatform=NZKPT&language=CHS)
- [11] 王冲. (2024). 黄河流域城市经济韧性测度及影响因素研究 (硕士学位论文, 山东财经大学). [https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=XRdBcB-NO4Sqzv9vgUWTMkMygjXkqi7HxY6Nnj7INg3bgXDwcFGVoGLuN5HnfelChIyWf-cYf5Ms6cGKzaLjgEao7LxEdRtV9CI-12hpNFhS\\_7zn06xO2GJ9Cto4LDpa1AXPVh6c=&uniplatform=NZKPT&language=CHS](https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=XRdBcB-NO4Sqzv9vgUWTMkMygjXkqi7HxY6Nnj7INg3bgXDwcFGVoGLuN5HnfelChIyWf-cYf5Ms6cGKzaLjgEao7LxEdRtV9CI-12hpNFhS_7zn06xO2GJ9Cto4LDpa1AXPVh6c=&uniplatform=NZKPT&language=CHS)
- [12] 赵瑞东. (2022). 中国城市韧性的时空格局演变、影响机制及提升路径研究 (博士学位论文, 新疆大学). [https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=XRdBcB-NO4QEIJPKX1e4Vqu\\_63XlckGxvhTcBvcAzlOcuJR-I2EwGSgyl-67vHAc\\_SMDPke9-Qv2akt7qZHY7cYtL2f9QFZYmexOCZvJUv4dY56WFO85Q\\_17SnAUKB9ivPesZjlTuC0=&uniplatform=NZKPT&language=CHS](https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=XRdBcB-NO4QEIJPKX1e4Vqu_63XlckGxvhTcBvcAzlOcuJR-I2EwGSgyl-67vHAc_SMDPke9-Qv2akt7qZHY7cYtL2f9QFZYmexOCZvJUv4dY56WFO85Q_17SnAUKB9ivPesZjlTuC0=&uniplatform=NZKPT&language=CHS)
- [13] Zhao, R., Fang, C., Liu, J., & Zhang, L. (2022). The evaluation and obstacle analysis of urban resilience from the multidimensional perspective in Chinese cities. *Sustainable Cities and Society*, 86, 104160.
- [14] Karl, P. (1896). Mathematical contributions to the theory of evolution. regression, heredity and panmixia. *Philosophical Trans. of the Royal Society, A*.
- [15] Spearman, C. (1961). The proof and measurement of association between two things.
- [16] Kendall, M. G. (1938). A new measure of rank correlation. *Biometrika*, 30(1-2), 81-93.
- [17] 黄禹喆. (2024). 经济不确定性: 冲击效应、传导机制与政策应对 (博士学位论文, 吉林大学). [https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=kz9ikNiCkdourSIIdamXM5VmPKtecToQUHNrlyPY8yt6PrjBYebhK0yh8IBA3FjYuvZ5fAZW2OejXXIbVEO\\_MeX4FTsMbgMipVdoJsKc85E112bqQX4Yq01\\_EH](https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=kz9ikNiCkdourSIIdamXM5VmPKtecToQUHNrlyPY8yt6PrjBYebhK0yh8IBA3FjYuvZ5fAZW2OejXXIbVEO_MeX4FTsMbgMipVdoJsKc85E112bqQX4Yq01_EH)

tKS7cGQ&uniplatform=NZKPT&language=CHS

[18] 计利群.(2023). 城市经济波动与经济韧性 ( 博士学位论文, 东北财经大学 ).[https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=kz9ikNiCkdpmtgNCfo\\_hpVYZ98qIWY81d\\_DnYWo5Ko8ppthEWgjw1SB2rW\\_ZylAIuoqMjQFoqYyYcCeio4jppR1dMacGtEN67nB97\\_vZST1f97hUAfTIHFrBPRZcT-fy\\_Ho5U3LaIPQ=&uniplatform=NZKPT&language=CHS](https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=kz9ikNiCkdpmtgNCfo_hpVYZ98qIWY81d_DnYWo5Ko8ppthEWgjw1SB2rW_ZylAIuoqMjQFoqYyYcCeio4jppR1dMacGtEN67nB97_vZST1f97hUAfTIHFrBPRZcT-fy_Ho5U3LaIPQ=&uniplatform=NZKPT&language=CHS)

[19] 田方钰, 刘海英 & 李天野.(2024). 重大事件冲击、经济不确定性与宏观经济波动. 中央财经大学学报 (12), 84-96. doi:10.19681/j.cnki.jcufe.2024.12.002.

[20] 邱联鸿.(2022). 外部金融冲击对开放经济发展的影响研究 ( 博士学位论文, 中共中央党校 ).[https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=kz9ikNiCkdp\\_GWLg0AJwgn8wXfrfD8PSKEr7cBaO1r2qq40LB709PWf7aqGn4ZnBfcCcGpy9Ib9RKqYQTRDaUAAKAFUG8AoXyAwkc8ubAHfot04K5f2h1\\_o\\_v0GNrTa2hqYA7D4KsAIg=&uniplatform=NZKPT&language=CHS](https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=kz9ikNiCkdp_GWLg0AJwgn8wXfrfD8PSKEr7cBaO1r2qq40LB709PWf7aqGn4ZnBfcCcGpy9Ib9RKqYQTRDaUAAKAFUG8AoXyAwkc8ubAHfot04K5f2h1_o_v0GNrTa2hqYA7D4KsAIg=&uniplatform=NZKPT&language=CHS)

[21] 刘彦臻.(2024). 基于系统性风险测度的宏观经济预测 ( 博士学位论文, 厦门大学 ).[https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=kz9ikNiCkdpiA0PBAi2iDPdxCK7phXZSbSS49RXaTVz0fJkIKxGKUUmTB6NRMv3ENLfKL84awlQS0B4BD3qO6\\_\\_87sw0Q5hUjrniQtcTDbQxiNXFzPewjIfIa cfckB0clKZxiCySxnU=&uniplatform=NZKPT&language=CHS](https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=kz9ikNiCkdpiA0PBAi2iDPdxCK7phXZSbSS49RXaTVz0fJkIKxGKUUmTB6NRMv3ENLfKL84awlQS0B4BD3qO6__87sw0Q5hUjrniQtcTDbQxiNXFzPewjIfIa cfckB0clKZxiCySxnU=&uniplatform=NZKPT&language=CHS)