

巴中市哲学社会科学规划项目

结项申请书

立 项 编 号 B Z 2 5 Z C 0 7 4

项 目 类 别 自 筹 课 题

项 目 名 称 “ 融 圈 建 链 ” 战 略 下 巴 中 市
城 市 韧 性 综 合 评 价 与 可 持 续
发 展 路 径 研 究

项 目 负 责 人 邓 芹

所 在 单 位 南 充 科 技 职 业 学 院

填 表 日 期 2 0 2 5 年 1 0 月 1 3 日

巴中市社会科学界联合会 制

2025 年 3 月

声 明

本研究成果不存在知识产权争议；巴中市社会科学界联合会享有推广应用本成果的权力，但保留作者的署名权。特此声明。

成果是否涉及敏感问题或其他不宜公开出版的内容：是□ 否☒

成果是否涉密： 是□ 否☒

项目负责人（签字）

年 月 日

填 表 说 明

一、本表适用于巴中市社科年度规划项目、专项项目等结项申请。

二、认真如实填写表内栏目，凡选择性栏目请在选项上打“√”。课题申报信息无变更情况的可不填写《项目变更情况数据表》。

三、本《结项申请书》报送 2 份（A3 纸双面印制，中缝装订），并附最终成果打印稿（正文格式要求：主标题 2 号方正小标宋简体，其中一级标题 3 号方正黑体-GBK，二级标题 3 号方正楷体-GBK，三级标题 3 号方正仿宋-GBK 加粗，正文 3 号方正仿宋-GBK）。

四、所有结项材料须经所在单位审核并签署意见。县（区）申报者报送所在县（区）社科联审核后统一报送至市社科联，其他申报者可直接报送市社科联。

一、项目变更情况数据表

立项项目名称		“融圈建链”战略下巴中市城市韧性综合评价与可持续发展路径研究						
结项成果名称		“融圈建链”战略下巴中市城市韧性综合评价与可持续发展路径研究						
是否变更		A、是 B、否		变更的内容		无		
原计划成果形式		论文		现成果形式		论文、软著		
原计划完成时间		2026 年 4 月 1 日		实际完成时间		2025 年 10 月 10 日		
项目负责人及参与人员变更情况								
原 负 责 人	姓 名		性 别		民 族		出 生 日 期	
	所 在 单 位				行 政 职 务		专 业 职 务	
	通 讯 地 址					联 系 电 话		
现 负 责 人	姓 名		性 别		民 族		出 生 日 期	
	所 在 单 位				行 政 职 务		专 业 职 务	
	通 讯 地 址					联 系 电 话		
原 参 与 人 员	姓 名	单 位			职 称		联 系 电 话	
现 参 与 人 员	姓 名	单 位			职 称		联 系 电 话	

二、申请人所在单位审核意见

（审核事项:1. 成果有无政治导向问题或其他不宜公开出版的内容；2. 最终结果的内容质量是否符合预期研究目标。）

签 章

年 月 日

三、县（区）社科联意见

（审核事项:1. 成果有无意识形态问题；2. 是否同意结项。）

单位（公章）：

负责人签字：

年 月 日

四、专家鉴定意见

(请在对应意见栏划“√”)

1. 成果有无意识形态方面的问题： 有 ☐ 否 ☐

2. 是否同意结项： 是 ☐ 否 ☐

3. 鉴定等级：优秀 ☐ 良好 ☐ 合格 ☐

主审专家签字：

年 月 日

五、市社科联审核意见

单位（公章）：

年 月 日

最 终 成 果

“融圈建链”战略下巴中市城市韧性综合评价与可持续发展路径研究

Research on Comprehensive Evaluation of Urban Resilience and Sustainable Development Path in Bazhong City under the "Integration and Networking" Strategy

邓芹¹ 王正全² 钟亚雯³

(1.2.南充科技职业学院、消防救援学院、南充、637000; 3.西南石油大学、土木工程与测绘学院、成都、610500)

摘 要:城镇化进程推动社会经济发展同时使城市系统面临多种风险挑战,这些挑战包括自然灾害、公共卫生事件以及经济波动等复杂威胁,提升城市韧性已成为国家战略的重要组成部分。积极践行“融圈建链”战略,深度融入成渝地区双城经济圈并构建现代化产业体系。然而,战略实施在注入动力的同时,也加剧经济波动性、社会脆弱性、生态压力及基础设施负荷,对城市系统稳定性构成新挑战。本研究基于社会—生态系统韧性理论,构建包含经济、社会、生态与基础设施4个维度共24项指标的城市韧性评价体系,运用熵权TOPSIS法、耦合协调度,对巴中市2018—2024年韧性水平进行综合测度与诊断,研究结果显示巴中市综合韧性水平呈现稳步上升趋势,指数从0.312增长至0.698,整体仍处于中级韧性阶段,各子系统发展不均衡,经济韧性增速快但产业单一,社会韧性改善但公共服务不足,生态韧性水平高但治理效率待提升,基础设施进步显著但区域联通与数字化滞后,系统间协调度达初级水平,高新技术产业占比、产业链招商

实效、工业污染治理效率等是关键障碍因子。据此，本研究提出韧性提升策略：通过深化产业数字化与多元化，构建智慧化社会服务体系，推行智慧生态治理，加快新型基础设施融合布局，全面提升巴中市城市韧性水平，为巴中市实现高质量发展与可持续发展提供保障。

Abstract: The process of urbanisation promotes socio-economic development while exposing urban systems to multiple risks and challenges, including natural disasters, public health incidents, and economic fluctuations. Enhancing urban resilience has become an important component of national strategy. Actively implementing the 'integrated circle and chain construction' strategy, deeply integrating into the Chengdu-Chongqing double-city economic circle and building a modern industrial system is essential. However, while the strategy injects vitality, it also exacerbates economic volatility, social vulnerability, ecological pressure, and infrastructure load, posing new challenges to urban system stability. Based on social-ecological system resilience theory, this study establishes an urban resilience evaluation system encompassing four dimensions—economic, social, ecological, and infrastructure—comprising 24 indicators. Using the entropy-TOPSIS method and coupling coordination degree, the resilience level of Bazhong City from 2018 to 2024 is comprehensively measured and diagnosed. The results show a steady growth in Bazhong City's overall resilience, with the index rising from 0.312 to 0.698, remaining at a medium resilience stage. Subsystems develop unevenly, with rapid economic resilience growth but a single industry structure, social resilience improving but public services insufficient, high ecological resilience but governance efficiency needing enhancement, significant infrastructure advancement but lagging in regional connectivity and digitalisation. The inter-system coordination reaches an elementary level, with key obstacles including the proportion of high-tech industries, effectiveness of industrial

chain investment, and industrial pollution control efficiency. Based on these findings, this study proposes strategies to improve resilience: through deepening industrial digitalisation and diversification, building an intelligent social service system, implementing smart ecological governance, accelerating integrated layouts of new infrastructure, and comprehensively enhancing the urban resilience of Bazhong City, providing assurance for high-quality and sustainable development.

关键词：城市韧性；融圈建链；熵权 TOPSIS 法；巴中市

Keywords: urban resilience; integration of circles and chains; entropy weight TOPSIS method; Bazhong City

一、引言

城镇化进程在快速推进中创造了发展奇迹，同时也让城市系统变得日益复杂，这个日益复杂的城市系统正面临来自自然灾害、公共卫生事件、经济波动等多重不确定风险的严峻考验。2020 年新冠疫情全球大流行、2021 年河南特大暴雨这类极端事件，以沉痛代价警示我们，提升城市抵御、适应并从冲击中快速恢复的能力——即“城市韧性”，已成为现代城市治理的核心议题。当前背景下，我国“十四五”规划纲要将“建设韧性城市”正式上升为国家战略，党的二十大报告进一步明确提出要求“加快转变超大特大城市发展方式，打造宜居、韧性、智慧城市”，这些政策内容为新时期城市高质量发展指明了方向。

巴中市的发展正处于国家战略与区域布局带来的重大历史机遇之中。巴中市的核心战略是积极“融入成渝地区双城经济圈”、加快“构建现代化产业体系”，希望通过这一核心战略破除区位制约，最终实现跨越式发展。巴中市推进这一核心战略的进程，在为城市发展注入强劲动力的同时，也

必然伴随着人口、资本、技术等要素的快速流动与重新集聚，这种要素的快速流动与重新集聚可能加剧经济结构的敏感性，可能增加社会系统的脆弱性，可能加大环境容量的压力，还可能加重基础设施的负荷，这些情况都会对巴中市城市系统的稳定性和安全性构成新挑战。一个核心且亟待回答的问题随之浮现：在“融圈建链”这一快速动态的发展进程中，巴中市的城市综合韧性水平到底如何？巴中市城市系统中的经济、社会、生态、基础设施四大核心子系统，能否在发展过程中实现协同并进、均衡发展？相关人员又该通过何种方式精准识别制约巴中市城市韧性提升的关键障碍因子，并且依据这些关键障碍因子规划出一条与区域战略深度融合的可持续发展路径？从科学角度对这些问题进行解答，是确保巴中市在高质量发展航道上行稳致远的必然要求。

二、理论基础

最近几年，城市面临的风险在复杂性和连锁性上日益凸显，城市韧性研究随之成为多学科交叉的热点领域，学者们从不同视角开展研究，推动城市韧性领域的研究持续深化。

韧性概念的演进方向从静态属性转向动态能力，这一概念的演进过程经历了从工程韧性、生态韧性到社会-生态韧性的范式转变。早期的城市韧性研究承袭工程学观点，将韧性定义为系统抵抗干扰并返回初始均衡状态的能力^[1]。之后，生态韧性理论提出新的认知，该理论认为系统可能存在多重均衡态，同时强调系统在保持自身结构和功能不变的前提下所能吸收的干扰程度^[2]。当前主流的社会-生态韧性理论，将城市看作一个复杂适应系统，该理论强调系统在受到扰动时具备的学习、重组和创新的演化能力，同时追求系统在适应变

化、实现转型后达到更优状态的水平^[3]。韧性概念的这一演进过程，反映出城市韧性研究焦点从“抵御干扰、恢复原状”向“适应变化、实现转型”的深化。

在城市韧性评价研究领域，国内外学者已构建较为成熟的体系，在评价维度上，主要有两种思路：一是基于城市系统构成要素构建指标体系，如张明斗等从经济、社会、生态、基础设施四个子系统对中国城市韧性进行综合评价^[4]，孙阳等也基于此框架对长三角城市群进行实证研究^[5]。二是借鉴 PSR 模型，从过程视角构建评价框架，如嵇娟等基于此模型对江苏省城市洪涝韧性进行评价^[6]，在评价方法上，熵权法^[7]、TOPSIS 法^[8]、耦合协调模型等客观赋权与综合评价方法被广泛应用^[9]，GIS 空间分析技术则为揭示韧性的空间分异特征提供有力工具^[10]。在研究尺度上，现有成果多集中于宏观或中观层面，如对全国地级市^[11]、长江经济带^[12]、黄河流域等区域的研究^[13]，或对特定省份的探讨^[14]。

在韧性建设路径研究方面，学者们的探索从基于韧性城市特征开展规划与设计工作开始^[15]，接着从风险治理的全过程着手，提升系统应对风险的能力，如将“治未病”理念融入韧性城市建设^[16]，最后强调信息技术的赋能作用，通过建设智慧韧性城市^[17]或者构建综合管理平台^[18]，提升韧性城市治理效能。

综上所述，现有研究为本课题提供坚实的理论与方法基础，但仍存在一些薄弱环节：在研究对象上现有研究多聚焦于大城市、城市群或省级单元，对内陆中小城市关注不足，其独特的发展条件、资源约束和风险暴露度尚未得到充分探讨。在研究情境上多数研究将城市视为相对静态的系统，缺乏与国家重大区域发展战略这一强烈外部驱动因素的动态关

联分析，战略实施对城市各子系统韧性的影响及二者间的互动机制尚待深入剖析。在理论应用上针对特定战略背景下城市韧性如何支撑可持续发展的内在逻辑和路径研究仍较为缺乏。因此，本研究选取巴中市这一典型内陆中小城市作为研究对象，将其置于“融圈建链”这一重大战略背景下，旨在填补上述研究空白，探索战略驱动下城市韧性的演化规律及其对可持续发展的支撑路径。

三、巴中市城市韧性评价指标体系的构建与评价

(一)研究区概况

巴中市地处四川省东北部，是成都、重庆、西安三大城市的几何中心，也是联结“一带一路”和长江经济带的重要节点，该市总面积 1.23 万平方公里，属于典型盆周山区，地势呈现北高南低特点，森林覆盖率高，是秦巴山片区重要生态屏障和长江上游水源涵养地。巴中市作为革命老区、秦巴山区和原川陕苏区“三区叠加”的地市，曾长期面临经济社会发展滞后、城镇化率低、人均 GDP 低于全国和全省平均水平问题，巩固脱贫攻坚成果与乡村振兴有效衔接、生态保护与经济发展协同共进的巨大压力。巴中市的“融圈建链”战略，目标是融入成渝地区双城经济圈，让巴中市成为该经济圈的北向门户枢纽、绿色产品供给地、产业协作配套基地和生态康养后花园，同时围绕自身资源禀赋构建现代化产业体系，重点发展能源化工、先进材料和食品饮料产业。这一战略的实施给巴中市城市各子系统韧性带来新挑战，经济韧性面临外部依赖性风险，社会韧性面临公共服务供给压力，生态韧性面临工业发展环境压力，基础设施韧性面临区域互联互通和数字化升级需求。

(二)评价指标体系构建

1. 评价指标的选取

为科学、全面地评价“融圈建链”战略下巴中市的城市韧性水平，本研究构建的指标体系遵循科学性、系统性、代表性、可操作性、动态性与战略性五大原则。在借鉴参照曹利军等的研究成果相关研究成果的基础上，结合巴中市实际，通过频数统计和理论分析等方法筛选城市韧性评价指标。首先，在中国知网以“城市韧性评价”为关键词搜索相关文献，统计各指标出现频数。然后选择使用频率较高的指标。最后，依据城市韧性的概念及特征，结合国内外权威期刊文献，将其分为经济韧性、社会韧性、生态韧性和基础设施韧性 4 个维度，并确定为决策层。在决策层面上，遵循指标选取的合理性、系统性、代表性和可操作性原则，结合巴中市近年来遭受各种风险的实际情况，每个维度选取 6 个指标，共选取 24 个指标，用于测量巴中市的韧性建设水平。同时，紧密结合“融圈建链”战略内涵，增设或强化如“高新技术产业产值占规上工业产值比重”“产业链招商项目到位资金占比”“常住人口城镇化率”“每万人拥有职业技能培训次数”“单位 GDP 工业废水排放量”“生态保护与修复投资占 GDP 比重”“互联网宽带接入普及率”“高速公路与铁路网密度”等特色指标，以更精准地反映战略实施带来的动态变化与挑战。构建的城市韧性评价指标体系如表 1 所示。

2. 数据来源

本研究采用 2013-2024 年的年度数据，数据来源包含《巴中市统计年鉴》《四川省统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国城乡建设统计年鉴》《巴中市

国民经济和社会发展统计公报》《巴中市环境状况公报》、EPS 数据平台，以及各级政府工作报告和发改委、经信局、人社局、生态环境局、交通局等相关部门的公开数据。对于数据中的个别缺失值，本研究采用线性插值法或趋势外推法进行合理填补。

表 1 巴中市城市韧性评价指标体系

目标层	准则层	指标层	指标含义	属性
城市韧性综合评价指数	经济韧性	人均地区生产总值 (元)	区域经济发展水平	正向
		地方一般公共预算收入 (亿元)	政府财政实力	正向
		第三产业增加值占 GDP 比重 (%)	产业结构高级化程度	正向
		社会消费品零售总额 (亿元)	内需市场活力	正向
		高新技术产业产值占规模以上工业产值比重 (%)	产业创新与升级水平	正向
		产业链招商项目到位资金占比 (%)	“建链” 成效与产业关联度	正向
		每千人拥有医疗卫生机构床位数 (张)	基本医疗服务能力	正向
	社会韧性	基本养老保险参保率 (%)	社会保障覆盖水平	正向
		常住人口城镇化率 (%)	城乡结构转型与社会发展水平	正向
		每万人拥有职业技能培训次数 (次)	劳动力适应产业变化的能力	正向
		城镇登记失业率 (%)	社会就业稳定程度	负向
		每万人拥有公共文化设施面积 (平方米)	公共文化服务供给水平	正向
	生态韧性	森林覆盖率 (%)	生态本底状况	正向
		空气质量优良天数比率 (%)	大气环境质量	正向
		生活垃圾无害化处理率 (%)	城市环境治理水平	正向
		单位 GDP 工业废水排	工业污染治理效率	负向

基础设施韧性	放量 (吨 / 万元)	与绿色发展水平	
	生态保护与修复投资占 GDP 比重 (%)	生态产品价值实现的投入力度	正向
	污水处理厂集中处理率 (%)	水环境治理能力	正向
	人均城市道路面积 (平方米)	城市内部交通承载能力	正向
	高速公路与铁路网密度 (公里 / 百平方公里)	区域对外互联互通水平	正向
	城市供水普及率 (%)	基本生活保障能力	正向
	互联网宽带接入普及率 (户 / 百人)	数字化基础设施水平	正向
	排水管道密度 (公里 / 平方公里)	城市防涝能力	正向
	每万人拥有应急避难场所面积 (平方米)	应急救援基础设施保障	正向

(三)城市韧性评价

1. 评价方法

本文收集并整理了巴中市城市韧性评价指标体系的相关数据，运用 TOPSIS 熵权法对 2018—2024 年巴中市的城市韧性水平进行了综合评价以及分维度评价。具体操作步骤如下：

1) 依据所构建的评价指标体系，建立原始矩阵，选取 m 个年份、 n 个评价指标，其中 X_{ij} 表示第 i 年的第 j 项评价指标的数值，有：

$$X=[X_{ij}]_{m \times n} \quad (i=1,2,\cdots,m;j=1,2,\cdots,n) \quad (1)$$

运用差值标准化技术对指标数据加以处理，使各指标数值均处于 0 到 1 的区间范围内，以此来消除因不同量纲计算所导致的影响。

正向指标的处理方法如下：

$$A_{ij}=\frac{X_{ij}-\min(X_{1j},X_{2j},\cdots,X_{mj})}{\max(X_{1j},X_{2j},\cdots,X_{mj})-\min(X_{1j},X_{2j},\cdots,X_{mj})} \quad (2)$$

负向指标的处理方法如下：

$$A_{ij} = \frac{\max(X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{mj}) - X_{ij}}{\max(X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{mj}) - \min(X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{mj})} \quad (3)$$

式中： A_{ij} 表示第 i 年的第 j 项指标在标准化之后的数值。

$\min(X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{mj})$ 是指第 j 项指标中的最小值。

$\max(X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{mj})$ 是指第 j 项指标中的最大值。

3) 借助熵值法对标准化后的指标数据展开处理，进而确定各指标的信息熵值，也就是明确各指标所对应的权重。

首先，计算第 i 年的第 j 项指标所占比重 P_{ij} ：

$$P_{ij} = A_{ij} \div \sum_{i=1}^m A_{ij} \quad (4)$$

再计算第 j 项指标的熵值 e_j ：

$$e_j = \frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m P_{ij} \times \ln P_{ij} \quad (5)$$

最后计算第 j 项指标的权重 w_j ：

$$w_j = \frac{1 - e_j}{n - \sum_{j=1}^n e_j} \quad (6)$$

4) 根据各指标的权重，通过 TOPSIS 模型计算出整体的城市综合韧性得分以及不同维度的韧性得分。先确定正、负理想解，即由每列元素的最大值、最小值构成，分别记为 z^+ 、 z^- ，有：

$$\begin{aligned} z^+ &= [\max(z_{11}, z_{21}, \dots, z_{m1}), \max(z_{12}, z_{22}, \dots, z_{m2}), \dots, \max(z_{1n}, z_{2n}, \dots, z_{mn})] \\ &= (z_1^+, z_2^+, \dots, z_n^+) \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} z^- &= [\min(z_{11}, z_{21}, \dots, z_{m1}), \min(z_{12}, z_{22}, \dots, z_{m2}), \dots, \min(z_{1n}, z_{2n}, \dots, z_{mn})] \\ &= (z_1^-, z_2^-, \dots, z_n^-) \end{aligned} \quad (8)$$

式中： z_{ij} 是指第 i 年中第 j 项指标标准化后的数值与指标权重的乘积。再结合熵值法确定的指标权重计算各指标与正、

负理想解的欧式距离，有：

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j (z_j^+ - z_{ij})^2} \quad (9)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j (z_j^- - z_{ij})^2} \quad (10)$$

最后计算指标与理想解的贴近程度 C_i ，也就是综合韧性得分，有：

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (11)$$

根据 C_i 大小进行排序， C_i 的数值越大，表明城市的综合韧性得分越高，即城市的韧性水平越高。

2. 评价结果与分析

本文依据构建的评价指标体系，运用上述研究方法，对2018-2024年巴中市城市韧性评价的各项指标数据，按照公式（1）至（11）依次开展分步计算。通过计算过程，确定各指标的理想解和欧氏距离，再依据各指标权重，计算出各指标与正理想解的贴近度，最终得出2018-2024年巴中市城市综合韧性得分，以及不同维度的韧性得分，本次评价的具体结果详见表2和图1。

表 2 2018-2024 年巴中市城市韧性评价结果

年份	综合韧性	经济韧性	社会韧性	生态韧性	基础设施韧性
2018	0.312	0.285	0.301	0.423	0.258
2019	0.367	0.342	0.356	0.451	0.325
2020	0.423	0.418	0.432	0.465	0.397
2021	0.502	0.523	0.487	0.478	0.521
2022	0.563	0.601	0.542	0.492	0.578
2023	0.635	0.687	0.623	0.536	0.632
2024	0.698	0.754	0.685	0.603	0.691

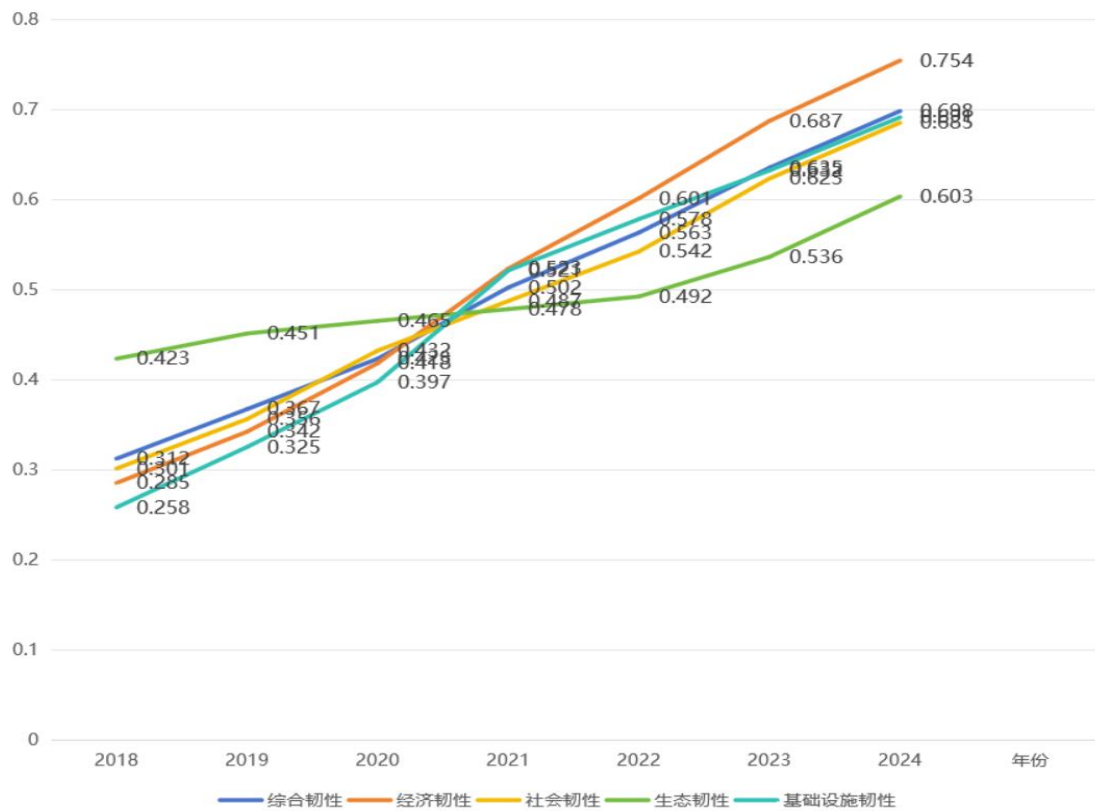


图 1 2018-2024 年巴中市城市韧性评价结果波动趋势图

从表 2 和图 1 中可获取信息,2018-2024 年间巴中市城市综合韧性得分总体呈现持续稳定上升趋势,该得分从 2018 年的 0.312 增长至 2024 年的 0.698,增长率约为 123.7%,这一增长趋势与“融圈建链”战略的实施周期高度吻合,该情况表明“融圈建链”战略在集聚发展要素、激发经济活力、改善基础设施等方面,对巴中市城市整体韧性的提升起到关键驱动作用。即便综合韧性得分有明显增长,2024 年的综合韧性得分仍未达到 0.7 的高韧性区间,该结果表明巴中市的韧性建设仍处于中级阶段,未来还有较大提升空间。

在“融圈建链”战略推进过程中,巴中市经济、社会、生态、基础设施四大子系统的韧性均呈现增长态势,但四大子系统韧性增长的内部差异依然存在。经济韧性的增速最快,得分从 0.285 升至 0.754,产业投资与项目建设的推进,有力增强了经济系统的抗风险能力与恢复能力。社会韧性与基础设施韧性的增长同样明显,人口合理流动、公共服务配套完善及区域互联互通投入增加,这些举措的成效在韧性得分中显著体现。生态韧性的起点在四大子系统中最高,且保持稳步增长,这一现象彰显出巴中市坚守生态底线的工作成果,但生态韧性增速相对平缓,该情况提示需重点关注工业化发展带来的生态压力。“融圈建链”战略实施初期的 2019-2020 年,各子系统韧性曲线的斜率较为平缓,出现该情况的原因,可能是政策落地、项目见效存在时间滞后性。2021 年后各子系统韧性曲线的斜率明显增大,“融圈建链”战略的红利进入加速释放阶段,其中基础设施韧性在 2021 年超过生态韧性,契合“设施先行”逻辑。

四、巴中市城市韧性建设现状分析

巴中市是川陕革命老区、秦巴山区腹心地带的核心城市，在“融圈建链”战略驱动下，正经历快速的经济社会转型。这一经济社会转型过程，让巴中市面临来自经济波动、社会变迁、生态压力与基础设施负荷等多重风险的考验。根据前述评价结果图 1，2018-2024 年间巴中市城市综合韧性水平呈现稳步上升趋势，但综合韧性整体得分仍处于中等水平，且经济、社会、生态、基础设施四个子维度韧性的发展速度与水平存在显著差异，为深入剖析当前巴中市城市韧性建设的成效与短板，本研究借鉴赵瑞东等^[19]、容志等^[20]的分析框架，结合“融圈建链”战略背景，从上述四个维度对巴中市韧性建设现状展开探讨。

(一)城市经济韧性：产业结构单一，抗外部冲击能力较弱

城市经济韧性是指区域经济系统在遭遇外部市场波动、产业政策调整或重大公共危机时，能够有效缓冲、适应并实现恢复与增长的能力。如图 1 所示巴中市的经济韧性得分自 2018 年起快速提升，这表明“建链”战略在吸引投资、培育产业上取得显著成效，然而这种增长背后隐藏着结构性风险。

表 3 2022-2024 年巴中市部分经济数据变化与增长速度

年份	地区生产总值 (亿元)	高新技术产业产值占规上 工业比重 (%)	地方一般公共预算收入 (亿元)
2022	765.01	5.8	51.85
2023	780.28	17.2	56.07
2024	870.51	18.9	65.41

注：数据来源为 2022-2024 年《巴中市国民经济和社会发展统计公报》。

由表 3 可知，巴中市经济总量保持增长，但产业结构单一化、初级化的问题依然突出。尽管高新技术产业产值占比和产业链招商占比逐年提高，但截至 2024 年，两者占比仍不足 50%，经济增长仍高度依赖传统资源型产业和固定资产投资。这种结构使其经济极易受到国家宏观政策调整、大宗商品价格波动及外部市场需求变化的影响，如 2023 年因全球性通胀导致建材成本上升，部分重点项目进度延缓，当年度经济韧性增速较 2022 年有所放缓，这反映出巴中市经济系统的内生动力和稳健性仍存在不足，经济韧性面临严峻挑战，在“融圈”过程中如何提升产业竞争力和抗风险能力是核心议题。

（二）城市社会韧性：公共服务滞后，人才支撑能力不足

城市的社会韧性是指城市在应对转型或危机时，保障民生需求、维持社会秩序、促进社会融合的能力。巴中市的社会韧性得分持续增长（图 1），反映出在脱贫攻坚、民生改善方面的持续努力。然而“融圈建链”带来的人口结构变化和社会需求升级，使其社会子系统面临新的压力。一方面，公共服务供给与人口集聚速度不匹配，随着产业化、城镇化进程加快，中心城区人口持续流入，但教育、医疗、养老等优质公共服务资源总量不足、分布不均的问题日益凸显，每千人医疗卫生床位数、人均公共文化设施面积等指标虽逐年提升，但绝对水平仍低于全省平均水平，难以满足新增人口的需求。另一方面，人才结构矛盾突出，“建链”急需的高技能、创新型人才引进难、留住难，而传统行业的劳动力又面临转型压力，尽管“每万人职业技能培训次数”指标有所改善，但培训的针对性与新兴产业需求的契合度仍有待提高。

同时，老龄化程度加深与社会保障体系不完善之间的矛盾，进一步加剧社会系统的脆弱性。这表明巴中市的社会福利和人才政策体系在应对快速社会变迁时的预见性和适应性还不够，社会韧性亟需加强。

(三) 城市生态韧性：环境容量承压，绿色转型任务艰巨

城市的生态韧性强调经济社会发展与生态环境保护的协同性，以及生态系统在承受污染和干扰后维持功能、自我修复的能力。巴中市生态韧性得分最高且稳步增长（图 1），得益于其作为国家生态文明建设示范市在生态保护与修复上的持续投入，然而“建链”战略中能源化工、先进材料等产业的发展，不可避免地给环境容量带来挑战，虽然森林覆盖率、空气质量优良率等指标保持高位，但工业污染排放的绝对量仍在增加，“单位 GDP 工业废水排放量”这一负向指标虽逐年下降，但其数值仍高于省内环保先进地区，反映出绿色生产技术和污染治理效率仍有较大提升空间。特别值得关注的是，在应对极端天气事件时，生态系统的缓冲作用尚未充分发挥，如 2022 年夏季巴中市遭遇罕见持续高温干旱，部分地区出现用水紧张，暴露出水资源调蓄能力不足的短板。同时随着人类活动范围向生态敏感区扩展，生物多样性保护与经济发展的矛盾也逐渐显现。这表明，巴中市的生态环境优势尚未完全转化为应对风险的韧性优势，生态治理的现代化水平和应急响应能力有待提高。

(四) 城市基础设施韧性：区域联通不足，数字化短板明显

城市的基础设施韧性要求交通、能源、通信、水利等生命线系统具备足够的可靠性、冗余性和快速恢复能力。巴中市基础设施韧性得分提升最快（图 1），印证其在“融圈”背

景下大力改善交通、能源等条件的努力，但其韧性基础仍不牢固，突出表现在两个方面：一是区域互联互通水平仍有差距，尽管高速公路与铁路网密度显著提升，但相较于成渝双核及周边城市，高等级路网密度、综合交通枢纽能级仍有差距，物流成本偏高，制约其融入区域经济循环的深度和效率。二是新型基础设施建设滞后，“互联网宽带接入普及率”等指标增速放缓，5G 网络覆盖、工业互联网平台、智能感知设施等建设与应用尚处于起步阶段，这在 2023 年一次区域性电网故障中得到体现，部分区域因智能化监控不足，故障排查和恢复供电时间较长，对生产和生活造成一定影响。

五、“融圈建链”战略下巴中市城市韧性提升策略

综合前述分析内容，巴中市城市韧性建设在“融圈建链”战略驱动下取得显著进展，但在经济结构、社会服务、生态保障与基础设施等方面仍存在明显短板。面对复杂多变的内外部环境，巴中市需进行前瞻布局，增强全域风险意识，将韧性理念深度融入城市发展战略，充分利用新一代信息技术，系统性提升城市抵御风险、适应变化与恢复发展的能力，本文基于赵瑞东等^[19]、周慧等^[21]的研究思路，从经济、社会、生态、基础设施四个维度，提出以下提升巴中市城市韧性的策略。

（一）深化产业数字化与多元化，筑牢经济韧性根基

提升经济韧性的核心在于增强产业系统的抗波动性与恢复力，巴中市需超越单纯追求经济增速的模式，着力构建多元、创新、绿色的现代产业体系。一方面，推动传统产业智能化绿色化改造，利用数字技术赋能食品饮料、建材等传统

优势产业，建设智能工厂和数字化车间，提升生产效率和产品质量稳定性，同时鼓励企业应用工业互联网平台，实现供应链、产业链信息的实时共享与风险预警，增强对原材料价格波动、市场需求变化的应对能力。另一方面，聚焦“建链”核心，发展战略性新兴产业，围绕新能源、新材料、生物医药等重点领域，集中资源培育一批具有核心竞争力的高新技术企业，设立产业引导基金，重点支持产业链关键环节的“专精特新”中小企业发展，提升本地产业链的完整度和关联度，降低对外部环境的过度依赖。此外积极融入区域数字经济发展生态，借助“融圈”机遇，主动对接成渝数字经济产业生态，探索发展“飞地经济”，承接数据清洗、标注、后台服务等数字经济环节，大力发展农村电商，利用数字平台拓宽秦巴山区特色农产品的销售渠道，将生态优势转化为经济韧性优势。

(二)构建智慧化社会服务体系，提升社会韧性水平

社会韧性的提升关乎民生底线与社会稳定，需构建更具包容性和适应性的社会服务与治理体系。首先打造“智慧人社”一体化服务平台，整合人社、教育、卫健等部门数据，构建劳动力资源信息库和职业技能培训需求库，利用大数据精准推送就业信息，开展“订单式”“项目制”职业技能培训，重点培养“建链”产业所需技能人才，缓解结构性就业矛盾。其次确定创新智慧养老与健康服务模式，构建“智慧养老服务平台”，集成居家养老呼叫救助、健康监测、服务预约等功能，鼓励社区与医疗机构合作，探索“互联网+医养结合”模式，为老年人提供远程医疗、慢性病管理等服务，提升特殊群体应对公共卫生事件的能力。最后建设基层智慧

治理网络，推动“城市大脑”向社区延伸，构建智慧社区综合信息平台，强化社区在风险排查、预警和响应中的作用，促进居民参与和邻里互助，借鉴国际经验，将韧性建设重心下沉至社区。

(三) 推行智慧生态与环境治理，强化生态韧性屏障

守护好秦巴山区生态屏障是巴中市可持续发展的根本，需运用科技手段创新环境治理模式。为提升生态韧性，巴中市应构建“天地空”一体化生态环境智慧监测网络，整合卫星遥感、无人机、地面传感器等技术，对大气、水、土壤、森林资源进行实时动态监测，重点监控工业园区、矿山开采区等重点区域的污染源，建立预警模型，实现环境风险的早发现、早预警、早处置。同时，建设“智慧环保”监管与决策平台，集成环境监测数据、企业排污数据、气象水文数据等，进行智能分析和模拟推演，为环境执法、应急响应、生态修复规划提供科学依据，提升环境治理的精准化和高效化水平。还可以探索生态产品价值实现的智慧路径，建立生态资产数据库和交易平台，探索林业碳汇、水权等生态权益的交易，利用区块链技术实现生态产品从生产、认证到交易的全流程可追溯，助力“绿水青山”向“金山银山”的转化，并参考伦敦经验，将基于自然的解决方案（NbS）融入城市规划，提升城市应对气候变化的内在韧性。

(四) 加快新型基础设施融合布局，增强基础设施韧性支撑

可靠、高效、智能的基础设施是城市安全运行的物理基石，需进行超前规划和智能化升级。可从以下三个方面着手：一是建设集约高效、智能绿色的区域交通物流枢纽，抓住“融

圈”交通干线建设机遇，推进交通设施数字化改造，部署智能传感设备实时监测重要交通基础设施健康状况，发展智慧物流，建设冷链物流和应急物资储备调度中心，提升产业链供应链保障能力和应急物流能力。二是系统推进城市生命线工程安全运行监测预警，对城市供水、排水、燃气、电力等地下管网进行普查并建立数字孪生系统，运用物联网技术实时监测管网状态，实现故障快速定位和隔离，提高生命线系统的可靠性和自愈能力，可借鉴纽约市改造基础设施以应对极端天气的经验。三是前瞻布局全域覆盖的智能感知基础设施，加快推进 5G 网络、物联网、北斗卫星导航系统等在全市的覆盖和应用，消除数字鸿沟，为地质灾害预警、森林防火、智慧农业、远程医疗等提供泛在的感知网络支撑，构建“城乡一体、智慧互联”的韧性数字底座。

参考文献:

- [1] Holling C S. Resilience and stability of ecological systems [EB/OL].(1973-11-1)
- [2] Holling C S. Engineering Resilience Versus Ecological Resilience[M]. Engineering within ecological constraints/National Academy Press, 1996.
- [3] Folke C, Carpenter S R, Walker B, et al. Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability[J]. Ecology and society, 2010, 15(4).
- [4] 张明斗,冯晓青. 中国城市韧性度综合评价[J]. 城市问题,2018,(10): 27-36.
- [5] 孙阳,张落成,姚士谋. 基于社会生态系统视角的长三角地级城市韧性度评价[J]. 中国人口·资源与环境,2017,27(8): 151-158.
- [6] 嵇娟,陈军飞,周子月. 江苏省城市洪涝韧性评价及影响因素研究[J]. 水利经济,2022,40(4): 48-54, 93.
- [7] 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,2019,28(6): 77-87.
- [8] 陈长坤,陈以琴,施波,等. 雨洪灾害情境下城市韧性评估模型[J]. 中国安全科学学报,2018,28(4): 1-6.
- [9] 周倩,刘德林. 长三角城市群城市韧性与城镇化水平耦合协调发展研究[J]. 水土保持研究,2020,27(4): 286-292.
- [10] 修春亮,魏冶,王绮. 基于“规模—密度—形态”的大连市城市韧性评估[J]. 地理学报,2018,73(12): 2315-2328.
- [11] 张思思,马晓钰,崔琪. 中国城市韧性的时空动态演变及影响因素分析[J]. 统计与决策,2023,39(3): 110-115.
- [12] 彭翀,林樱子,吴宇彤,等. 基于“成本-能力-能效”的长江经济带城市韧性评估[J]. 长江流域资源与环境,2021,30(8): 1795-1808.
- [13] 张筱娟,汤琪凤,张镇. 基于 POI 数据的重庆主城区黄河流域城市韧性空间分异特征及其影响因素识别[J]. 地域研究与开发,2022,41(6): 48-54.
- [14] 孙亚南,尤晓彤. 城市韧性的水平测度及其时空演化规律——以江苏省为例[J]. 南京社会科学,2021,(7): 31-40, 48.

[15] Ahern J. From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world[J]. Landscape and urban Planning, 2011, 100(4): 341-343.

[16] 李云燕,李壮,彭燕. “治未病”思想内涵及其对韧性城市建设的启示思考[J]. 城市发展研究,2021,28(1): 32-38.

[17] 徐雪松,闫月,陈晓红,等. 智慧韧性城市建设框架体系及路径研究[J]. 中国工程科学,2023,25(1): 10-19.

[18] 韩雪原,赵庆楠,路林,等. 多维融合导向的韧性提升策略——以北京城市副中心综合防灾规划为例[J]. 城市发展研究,2019,26(8): 78-83.

[19] 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, 39(10): 1717-1731.

[20] 容志. 城市安全风险防控体系的理论建构: 基于上海世博会的启示[J]. 上海大学学报 (社会科学版), 2012, 29(3): 116-128.

[21] 周慧,杨泽锋,崔祥民,等. 数字经济发展对城市经济韧性的影响机制研究——基于企业家精神的中介效应[J]. 软科学,2024,38(10): 23-30.

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第15587879号

软件名称： 城市韧性风险评估与智能决策支持系统
V1.0

著作权人： 南充科技职业学院

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2025SR0931681

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。

