

“双碳”目标下柳州市绿色经济发展与韧性研究

谭耀华¹, 张傲然^{2*}

¹哈尔滨师范大学地理科学学院, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江省对外科技合作中心科普外联部, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2026年3月12日; 录用日期: 2026年4月13日; 发布日期: 2026年4月22日

摘要

现如今, 城市经济面临着许多冲击, 如何提高城市可持续发展能力和韧性是当下的重点问题, 本文基于“双碳”的目标之下, 通过选取一定时间尺度的相关因素, 通过数据分析柳州绿色经济发展及建立指标体系分析经济韧性现状和趋势。研究表明, 柳州市双碳政策落地效果显著, 不可再生资源消耗减少, 节能环保支出增加, 绿色经济发展持续向好; 经济韧性指标体系具体数据显示, 2012年~2022年, 柳州市经济韧性, 由于大环境的影响, 存在些许波动, 但整体而言, 柳州市经济抵御外来冲击和风险的能力较强, 且经济韧性得到明显提升。经过相关性分析和回归模型分析, 柳州市绿色经济发展和经济韧性存在一定的影响关系, 即绿色经济发展水平越高, 经济韧性越强。最后通过分析结果总结本文结论并提出一定的建议。

关键词

绿色经济, 经济韧性, “双碳”目标, 柳州市

Research on Green Economy Development and Resilience in Liuzhou City under the “Dual Carbon” Goals

Yaohua Tan¹, Aoran Zhang^{2*}

¹College of Geographical Science, Harbin Normal University, Harbin Heilongjiang

²Department of Science Popularization and External Liaison, Heilongjiang Provincial Center for Foreign Science and Technology Cooperation, Harbin Heilongjiang

Received: March 12, 2026; accepted: April 13, 2026; published: April 22, 2026

*通讯作者。

Abstract

In today's world, urban economies are confronted with numerous shocks. Enhancing urban sustainable development capacity and resilience has thus become a critical issue. This paper, within the context of the "Dual Carbon" goals, analyzes the green economy development in Liuzhou City and assesses the current state and trends of its economic resilience by selecting relevant factors over a specific time frame and establishing an indicator system. The study shows that the implementation of the Dual Carbon policies in Liuzhou has achieved notable results, characterized by a reduction in non-renewable resource consumption, an increase in energy conservation and environmental protection expenditures, and sustained positive development of the green economy. Specific data from the economic resilience indicator system reveal that, from 2012 to 2022, Liuzhou's economic resilience experienced slight fluctuations due to the broader environment; however, overall, the city demonstrated a strong capacity to withstand external shocks and risks, with a marked improvement in economic resilience. Through correlation analysis and regression model analysis, a significant relationship is found between green economy development and economic resilience in Liuzhou—specifically, a higher level of green economy development is associated with stronger economic resilience. Finally, based on the analysis results, this paper summarizes the conclusions and offers certain recommendations.

Keywords

Green Economy, Economic Resilience, "Dual Carbon" Goals, Liuzhou City

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全球工业化纵深推进与城市化持续演进的背景下,城市作为人类生产生活的核心载体,其功能与地位日益凸显[1]。然而,人口与产业的高度集聚也给城市空间布局、资源承载及生态环境带来了巨大压力,经济发展与生态保护之间的复杂矛盾已成为制约国民经济高质量发展的关键瓶颈。特别是近年来全球性灾害与公共卫生事件的频发,进一步暴露了城市系统在应对不确定性冲击时的脆弱性。与此同时,传统粗放型增长模式所引发的资源短缺与环境污染问题亟待破解。2020年9月,中国明确提出“2030年前碳达峰、2060年前碳中和”的战略目标(以下简称“双碳”目标),这不仅对经济社会发展模式提出了新的转型要求,也为经济系统应对外部冲击、增强发展韧性提供了新的契机[1]。在此背景下,如何统筹城市绿色发展与经济韧性的协同推进,已成为新时期区域经济学研究的重要命题。

柳州市作为广西壮族自治区的核心工业基地及西南地区重要工业重镇,其经济发展对广西具有显著的带动作用。然而,以重化工业为主导的产业结构也使其面临较大的碳减排压力与转型挑战。2022年,柳州市颁布《加快构建柳州市绿色低碳循环发展经济体系实施方案》,明确提出推动产业转型升级与绿色低碳发展;2023年发布的《关于推动柳州城乡建设绿色发展的实施方案》进一步确立了2025年绿色低碳转型取得积极进展、2035年全面实现绿色发展的阶段性目标[2]。在此现实背景下,探究“双碳”目标下柳州市绿色经济发展与经济韧性的影响关系,对于推动柳州乃至广西的经济可持续发展具有重要的实践价值。

绿色经济与经济韧性是近年来经济学与地理学领域的前沿议题。在绿色经济研究方面,国内学者主

要围绕研究内容、测算方法与研究尺度三个维度展开。例如, 钱龙利用 2004~2015 年中国 285 个地级市数据, 将生态效率与经济效益耦合为绿色经济效率, 揭示了其时空分布特征与影响因素[3]; 胡博伟等则针对北方干旱区资源型城市, 运用投入-产出模型测度了其绿色发展效率的静态与动态变化[4]; 祝丽云等以京津冀、长三角和珠三角城市群为例, 在雾霾约束下对比分析了绿色经济效率的差异[5]。在经济韧性研究方面, 尽管学术界尚未形成统一定义, 但普遍认同韧性至少包含“抵御冲击-恢复调整-转型适应”三重内涵。谭俊涛等从经济维持性与恢复性两个维度, 定量分析了中国 31 个省(市)应对两次金融危机的韧性特征[6]; 刘逸等以粤港澳大湾区为例, 选取多维经济指标测度韧性水平, 并从关系经济地理学视角解释了区域差异的形成机制[7]。国外研究亦呈现出多元视角, Pearce 等首次系统提出绿色经济概念, 主张建立一种能够统筹兼顾经济发展与生态环境保护的经济发展模式[8]。这与“双碳”目标下的低碳发展理念具有内在一致性。Vargas-Hernández 和 Ali 分析了城市生态系统与适应性周期对绿色经济增长的作用机理[9]; Arbabi 和 Punzo 实证探讨了区域经济韧性与跨区域结构特征的关系[10]; Purwandari Titi 等则尝试通过构建新指标(Z 值)测度印度尼西亚城市的经济韧性水平[11]。

城市经济绿色发展和城市经济韧性二者相互影响、相互作用[12]。城市经济韧性为城市经济绿色发展都起到保障和支撑作用, 城市经济绿色发展能够降低城市发展风险, 减少城市灾害, 促进城市经济韧性的提升[13]。综观现有文献, 学术界在绿色经济效率与经济韧性研究方面已取得丰硕成果, 但仍存在以下不足: 其一, 现有研究多聚焦于宏观层面或东部沿海发达地区, 对经济发展相对滞后的西部地区、尤其是资源型工业城市的实证关注不足; 其二, 多数研究将绿色经济与经济韧性视为两个独立议题, 鲜有对二者耦合关系、影响机制及协调程度的系统性实证检验。基于此, 本文以柳州市为研究对象, 在“双碳”目标约束下, 系统构建绿色经济发展水平与经济韧性评价指标体系, 运用实证方法揭示二者的影响关系, 以为资源型城市的绿色转型与韧性提升提供理论参考与实践启示。

2. 绿色经济影响经济韧性的理论传导机制

2.1. 概念界定

绿色经济是指以低碳化、循环化和可持续性为特征的经济发展模式, 本文以单位 GDP 能耗、工业增加值能耗、节能环保支出三项指标表征。经济韧性是经济系统抵御冲击、恢复调整并实现转型适应的综合能力, 包含抵御能力、恢复能力、转型能力三重内涵。

2.2. 绿色经济发展影响经济韧性的理论机制

绿色经济与经济韧性的内在关联, 可从以下四条路径阐释:

(1) 产业结构优化路径。绿色经济推动产业向低碳化转型, 第三产业占比提升增强了经济系统应对冲击的灵活性。同时, 产业多样性有助于分散外部风险。柳州市第二产业占比由 2012 年的 64.9% 降至 2022 年的 41.6%, 第三产业占比由 27.2% 升至 49.3%, 产业结构持续优化。

(2) 技术创新驱动路径。绿色技术创新是经济韧性的核心动力, 既能降低能耗与碳排放, 又能催生新兴产业, 增强转型适应能力。柳州市 R&D 经费由 23.9 亿元增至 49.8 亿元, 增长 108%, 为绿色创新提供了支撑。

(3) 资源配置效率路径。绿色经济通过提高能源利用效率, 降低经济系统对能源价格波动的敏感度; 同时引导要素向高效部门流动, 减少错配损失。柳州市单位 GDP 能耗年均降幅达 4.7%, 资源配置效率稳步提升。

(4) 生态环境改善路径。绿色经济通过减少污染排放, 降低环境冲击对经济活动的扰动。柳州市节能环保支出由 5.90 亿元增至 26.50 亿元, 增长近 3.5 倍, 生态环境持续改善。

2.3. 理论传导路径

绿色经济通过四条路径影响经济韧性(见图 1):

(1) 产业结构优化路径。绿色经济推动产业从高能耗向低碳化转型, 服务业占比提升增强了经济系统的灵活性与抗风险能力。

(2) 技术创新驱动路径。绿色技术研发投入降低资源消耗, 催生新兴产业, 为经济系统注入新动能, 增强转型适应能力。

(3) 资源配置效率路径。能源效率提升降低对外部波动的敏感度, 要素优化配置提高经济运行效率, 增强资源储备。

(4) 生态环境改善路径。环境质量提升减少生态脆弱性对经济的负向反馈, 降低冲击扰动程度, 同时吸引人才与创新资源集聚。

2.4. 理论关联模型

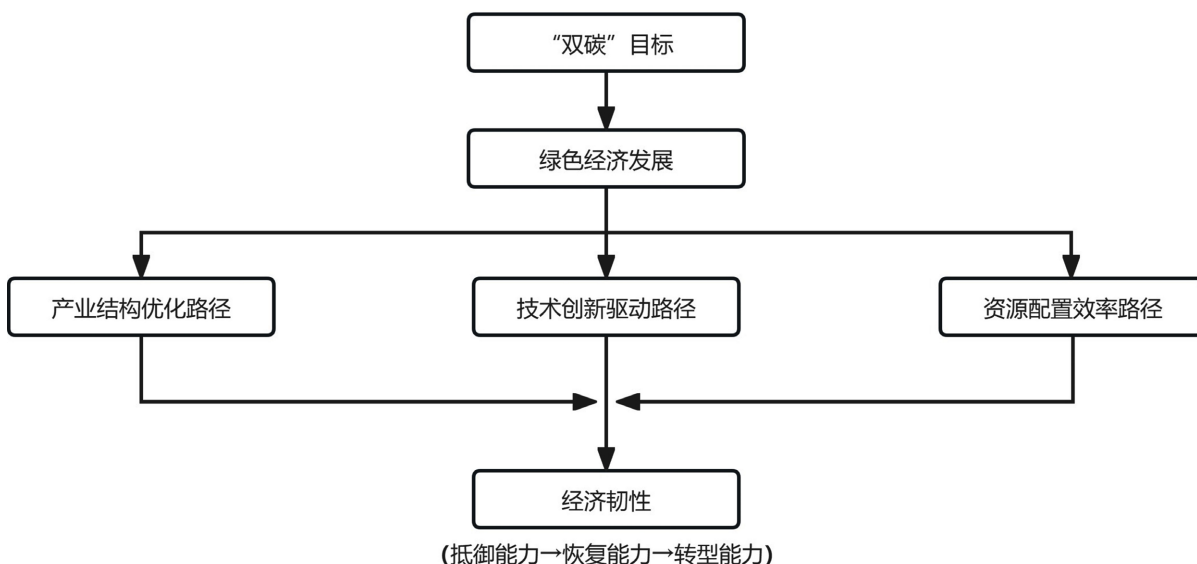


Figure 1. Theoretical transmission mechanism model of green economy affecting economic resilience
图 1. 绿色经济影响经济韧性的理论传导机制模型

3. 研究方法与数据来源

3.1. 研究方法

3.1.1. 绿色经济发展趋势分析方法

为揭示柳州市 2012~2022 年绿色经济发展的时间演变特征, 本文采用趋势分析法, 对单位地区生产总值能耗、工业增加值能耗、节能环保支出三项指标进行年度对比, 观察其变化趋势, 并结合柳州市同期产业政策与重大事件进行定性解释。

3.1.2. 经济韧性分析方法

对于经济韧性, 本文采用多指标分别观察的方法, 对表 1 所列 8 个维度的指标数据进行逐年梳理, 分析各指标的变化趋势及其对经济韧性的影响。通过考察经济规模、产业多样性、人口密度、基础设施建设等关键指标的变化特征, 综合判断柳州市经济韧性的总体演变态势。

Table 1. Economic resilience index system**表 1.** 经济韧性指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
经济韧性	经济规模	人均地区生产总值(元)
	对外开放程度	货物进出口总额占 GDP 比重(%)
	政府管理水平	一般公共预算收入占 GDP 比重(%)
		一般公共预算支出占 GDP 比重(%)
	科技支出	R&D 经费内部支出(万元)
	产业多样性	第二产业占 GDP 比重(%)
		第三产业占 GDP 比重(%)
	物质资本	全社会固定资产投资总额占 GDP 比重(%)
人口密度	每平方公里的人口数(人/km ²)	
基础设施建设	人均城市道路面积(m ²)	

3.1.3. 绿色经济发展与经济韧性关系分析方法

为探究绿色经济发展与经济韧性之间的影响关系,本文选取单位 GDP 能耗作为变量代表绿色经济发展水平(逆向指标),选取人均地区生产总值(经济规模)作为变量代表经济韧性水平,对二者进行相关性分析与一元线性回归分析[14]。模型设定如下:

$$PGDP_t = \alpha + \beta \cdot E_t + \varepsilon_t$$

其中, $PGDP_t$ 为第 t 年的人均地区生产总值(被解释变量,代表经济韧性), E_t 为第 t 年的单位 GDP 能耗(核心解释变量,代表绿色经济发展水平), α 为常数项, β 为待估系数, ε_t 为随机误差项。所有统计分析均使用 SPSS 软件完成。

3.2. 数据来源

本文以柳州市为研究对象,研究时段为 2012~2022 年。研究数据主要包括两类:一是绿色经济发展趋势分析所用数据,包括单位地区生产总值能耗、工业增加值能耗、节能环保支出;二是经济韧性分析所用数据,涉及经济规模、对外开放程度、政府管理水平、科技支出、产业多样性、物质资本、人口密度、基础设施建设等八个维度的指标。上述数据均来源于 2012~2022 年《柳州市统计年鉴》及相应年份的《柳州市国民经济和社会发展统计公报》。

3.3. 指标体系构建

3.3.1. 绿色经济发展水平的表征

参考相关研究,本文选取单位地区生产总值能耗、工业增加值能耗、节能环保支出三项指标表征柳州市绿色经济发展水平。其中,单位地区生产总值能耗与工业增加值能耗反映经济增长对能源消耗的依赖程度,为逆向指标(数值越小,绿色化水平越高);节能环保支出则体现地方政府对绿色发展的财政支持力度,为正向指标。

3.3.2. 经济韧性评价指标体系

经济韧性是一个多维概念,单一指标难以全面刻画其内涵。参考已有研究成果[15],本文从经济规模、对外开放程度、政府管理水平、科技支出、产业多样性、物质资本、人口密度、基础设施建设八个维度构建经济韧性评价指标体系,具体如表 1 所示。

4. 实证结果分析

4.1. 柳州市绿色经济发展趋势分析

前文第 2 章阐述了绿色经济影响经济韧性的四条传导路径, 本章基于柳州市 2012~2022 年数据进行实证检验。2012~2022 年柳州市绿色经济发展相关数据如表 2 所示。

Table 2. Development trends of green economy in Liuzhou City

表 2. 柳州市绿色经济发展趋势表

年份	单位 GDP 能耗上升/下降 (+/-, %)	工业增加值能耗上升/下降 (+/-, %)	节能环保支出 (万元)
2012	-8.86	-14.61	58,970
2013	-2.81	-3.06	39,858
2014	-3.96	-7.13	57,105
2015	-6.50	-12.51	6047
2016	-4.55	-5.84	4798
2017	-3.43	-2.18	49,053
2018	-2.50	-1.00	65,830
2019	-4.56	-3.35	97,919
2020	-2.25	3.77	114,853
2021	-3.10	-0.93	64,774
2022	-9.40	-12.9	265,043

从表 2、图 2、图 3 可以看出, 研究期内柳州市单位 GDP 能耗持续下降, 年均降幅达 4.7%, 其中 2022 年降幅最为显著(-9.40%); 工业增加值能耗除 2020 年受疫情冲击小幅回升外, 其余年份均保持下降态势, 累计降幅显著。节能环保支出总体呈波动上升趋势, 由 2012 年的 5.90 亿元增至 2022 年的 26.50 亿元, 增长近 3.5 倍, 表明柳州市对绿色发展的财政支持力度持续加大。上述结果表明, 柳州市“双碳”政策落地效果显著, 不可再生资源消耗逐步减少, 绿色经济发展态势持续向好。

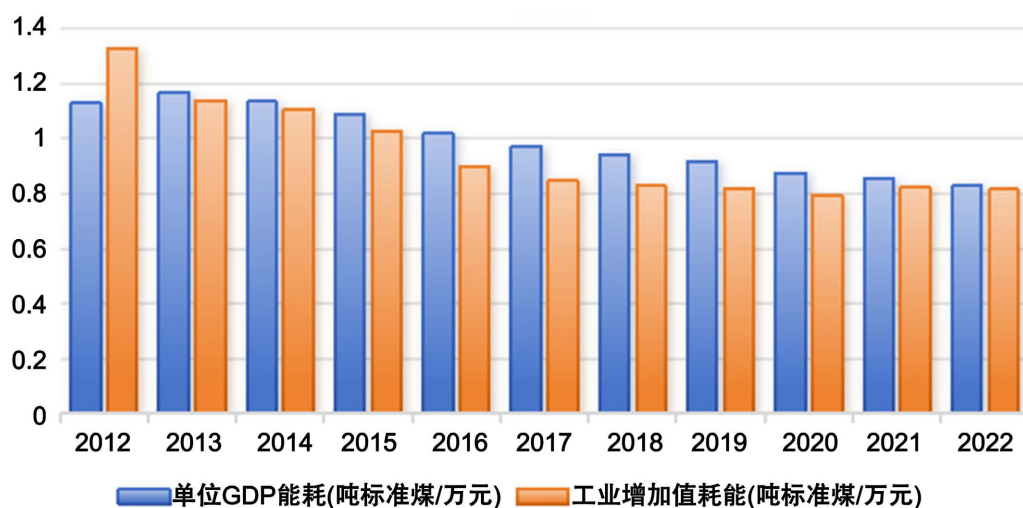


Figure 2. Energy consumption per unit of GDP and industrial added value

图 2. 单位 GDP 和工业增加值能耗图

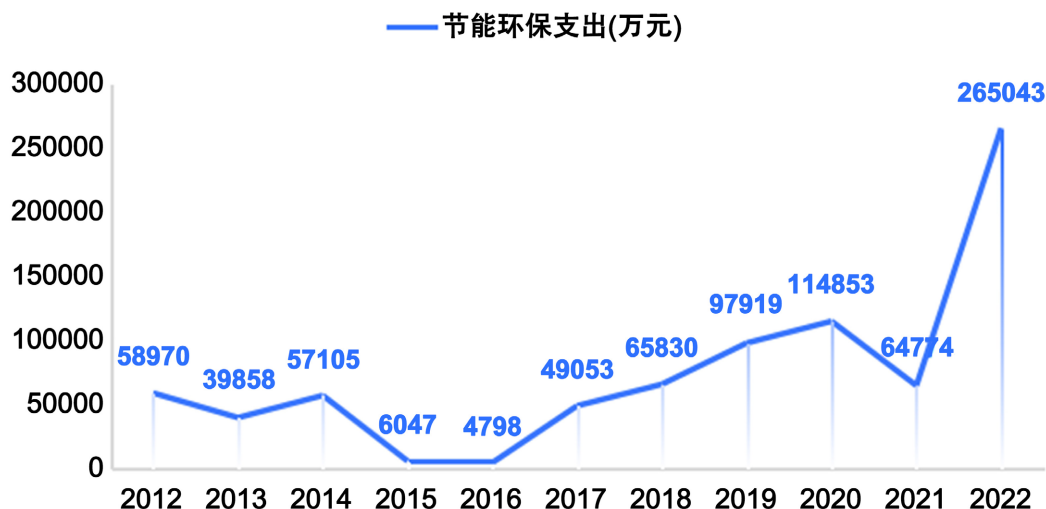


Figure 3. Energy conservation and environmental protection expenditure chart
图 3. 节能环保支出费用图

4.2. 柳州市经济韧性分析

2012~2022 年柳州市经济韧性各指标数据如表 3 所示。

Table 3. Indicators data of economic resilience of Liuzhou City (2012~2022)
表 3. 2012~2022 年柳州市经济韧性各指标数据

年份	经济规模 (元)	对外开放程度 (%)	政府管理水平 (%)	科技支出 (万)	产业多样性 (%)	物资资本 (%)	人口密度 (人/km ²)	基础设施建设 (m ²)
2012	48,462	12.7	6.4/12.4	239,982	64.9/27.2	95	205.4	9.64
2013	52,342	10.7	6.5/12.5	309,249	63.4/28.6	81.2	207.6	10.47
2014	57,049	7.7	6.3/12.3	339,862	59.4/33.5	85.5	209.8	10.77
2015	58,829	7.1	6.5/14.9	347,697	56.6/36.1	92.4	212.0	10.99
2016	62,855	5.6	6.6/14.0	399,364	55.0/37.7	96.6	214.7	11.69
2017	69,249	6.4	6.7/13.1	466,784	53.9/39.1	100	217.3	12.96
2018	75,945	5.7	6.4/14.1	362,760	52.7/40.9	103	219.7	15.94
2019	77,056	7.0	7.1/16.0	510,682	49.6/43.3	109	221.7	17.47
2020	77,148	7.5	5.7/15.3	523,484	47.3/45.5	110	223.9	22.10
2021	73,328	11.6	5.7/13.8	492,232	41.8/49.8	101	224.5	22.76
2022	74,323	9.6	4.9/11.7	497,809	41.6/49.3	92.4	225.4	23.91

从表 3、图 4 可以看出, 2012~2022 年柳州市经济韧性相关指标呈现以下特征:

经济规模方面, 人均地区生产总值由 2012 年的 48,462 元增至 2022 年的 74,323 元, 增长 53.4%, 表明柳州市经济应对冲击的能力明显提升。对外开放程度方面, 货物进出口总额占 GDP 比重呈现先下降后回升的趋势, 2016 年前后受国际形势低迷影响降至低点(5.6%), 此后逐步回升至 2021 年的 11.6%, 表明对外开放程度持续向好。政府管理水平方面, 一般公共财政预算收入占比波动不大(4.9%~7.1%), 一般公共财政预算支出占比总体呈上升趋势(11.7%~16.0%), 表明政府积极加大民生投入, 保障城市韧性。

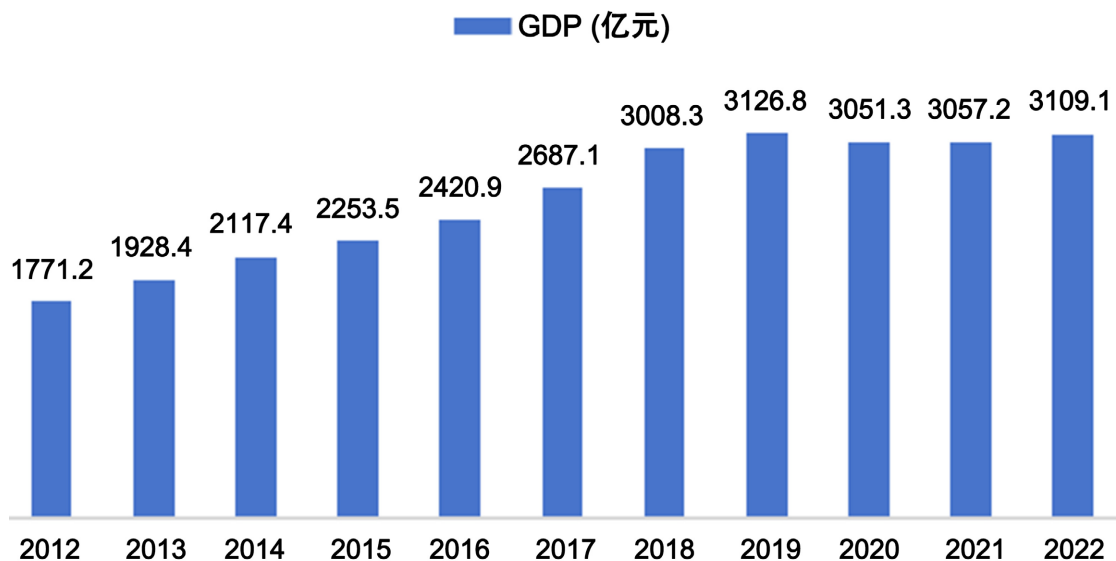


Figure 4. GDP of Liuzhou City from 2012 to 2022

图 4. 2012 年~2022 年柳州市 GDP 图

科技支出方面, R&D 经费内部支出由 2012 年的 23.9 亿元增至 2022 年的 49.8 亿元, 增长 108%, 科技创新投入持续增加, 有力支撑了城市经济韧性。产业多样性方面, 第二产业增加值占比由 64.9% 持续下降至 41.6%, 第三产业增加值占比由 27.2% 显著提升至 49.3%, 产业结构不断优化, 第三产业灵活性强的特点有助于提升经济韧性。物质资本方面, 全社会固定资产投资占比基本保持在 80%~110% 区间, 2021 年后受房地产行业波动影响略有下降, 但总体保持较高水平。

人口密度方面, 每平方公里人口数由 205.4 人增至 225.4 人, 呈稳步上升趋势, 人口集聚有利于加快要素流动, 提高经济适应力。基础设施建设方面, 人均城市道路面积由 9.64 m² 增至 23.91 m², 增长近 1.5 倍, 基础设施显著改善, 为经济韧性提供了有力保障。

综合来看, 研究期内柳州市各维度指标整体呈上升或优化趋势, 表明城市经济系统抵御外部冲击的能力不断增强, 经济韧性稳步提升。

4.3. “双碳”背景下绿色经济发展和韧性评价

为探究绿色经济发展与经济韧性之间的影响关系, 本文以单位 GDP 能耗(逆向指标)表征绿色经济发展水平, 以人均地区生产总值(经济规模)表征经济韧性, 进行相关性分析与回归分析。相关性分析结果显示(见表 4), 单位 GDP 能耗与人均 GDP 的 Pearson 相关系数为-0.930, 在 1% 水平上显著负相关。由于单位 GDP 能耗为逆向指标(数值越小表示绿色经济发展水平越高), 因此负相关实际表明: 绿色经济发展水平越高, 经济韧性越强。

Table 4. Correlation analysis results

表 4. 相关性分析结果表

		单位 GDP 能耗	经济规模
单位 GDP 能耗	皮尔逊相关性	1	-0.930**
	Sig. (双尾)		0.000
	个案数	11	11

续表

经济规模	皮尔逊相关性	-0.930**	
	Sig. (双尾)	0.000	
	个案数	11	11

注: **在 0.01 级别(双尾), 相关性显著。

Table 5. Regression model analysis results

表 5. 回归模型分析结果表

模型	R	R ²	调整后 R ²	标准估算的错误
1	0.930	0.864	0.849	4099.992

注: 预测变量: (常量), 单位 GDP 能耗; 因变量: 经济规模(人均地区生产总值, 元)。

	未标准化系数		标准化系数 Beta	t	显著性	共线性统计	
	B	标准错误				容差	VIF
(常量)	146073.282	10643.318		13.724	0.000		
单位 GDP 能耗	-80613.619	10649.704	-0.930	-7.570	0.000	1.000	1.000

注: 因变量为经济规模(人均地区生产总值, 元)。

回归分析结果如表 5 所示。模型调整后 R² 为 0.849, 表明单位 GDP 能耗可以解释人均 GDP 84.9% 的变异, 模型拟合效果良好。回归系数为 -80613.619, 且在 1% 水平上显著, 进一步验证了绿色经济发展对经济韧性的正向促进作用: 单位 GDP 能耗每降低 1 个百分点(即绿色经济水平提升), 人均 GDP 提高 806.14 元。

综合上述分析, 可以得出结论: 柳州市绿色经济发展与经济韧性之间存在显著的正向影响关系, 绿色经济水平的提升能够有效促进城市经济韧性的增强。实证结论与第 2 章理论机制高度吻合: 单位 GDP 能耗下降既是产业结构优化和资源配置效率提升的结果, 也反映了技术创新和生态环境改善的成效, 共同推动了经济韧性的增强。

5. 结论与政策建议

5.1. 主要结论

本文以柳州市为研究对象, 基于 2012~2022 年时间序列数据, 系统分析了“双碳”目标下绿色经济发展与经济韧性的演变特征及影响关系, 主要结论如下:

(1) 柳州市绿色经济发展态势持续向好。研究期内, 单位 GDP 能耗与工业增加值能耗持续下降, 年均降幅分别为 4.7% 与 5.8%; 节能环保支出由 5.90 亿元增至 26.50 亿元, 增长近 3.5 倍。表明柳州市“双碳”政策落地效果显著, 资源消耗强度逐步降低, 绿色发展投入持续加大。

(2) 柳州市经济韧性稳步提升。研究期内, 人均 GDP 增长 53.4%, 第三产业占比提升 22.1 个百分点, 人均道路面积增长近 1.5 倍, 人口密度稳步增加。各维度指标整体呈上升或优化趋势, 表明城市经济系统抵御外部冲击的能力不断增强。

(3) 绿色经济发展对经济韧性具有显著促进作用。相关性与回归分析表明, 单位 GDP 能耗(逆向指标)与人均 GDP 呈显著负相关($r = -0.930, p < 0.01$), 单位 GDP 能耗每降低 1 个百分点, 人均 GDP 提高 806.14 元。这一发现证实了“双碳”目标下绿色发展对城市经济韧性的积极效应。

5.2. 政策建议

基于上述结论, 提出以下政策建议:

(1) 加快推进产业结构升级, 促进城市绿色转型。柳州作为传统工业城市, 应把握“双碳”目标带来的发展机遇, 推动三次产业结构优化升级[16]。一方面, 以创新为主导推动传统制造业向现代制造业升级, 提高产业附加值与绿色化水平; 另一方面, 大力发展现代服务业, 提高第三产业比重, 发挥其在节能减排与韧性提升中的积极作用[17]。

(2) 促进产业多样化, 增强经济系统韧性。产业多样性是城市经济韧性的重要保障。柳州应在巩固工业基础的同时, 积极培育上下游关联产业, 延伸产业链条。以螺蛳粉产业为例, 通过构建“原料生产 - 加工制造 - 销售服务”完整产业链, 衍生多元化新兴业态, 既创造了经济效益, 也增强了经济系统应对外部冲击的缓冲能力[18]。

(3) 加大技术创新投入, 夯实韧性提升动力。科技是第一生产力, 也是经济韧性的核心支撑。建议柳州市持续增加 R&D 经费投入, 对加大研发投入的企业给予政策激励; 同时积极引进科研机构与创新人才, 升级创新平台, 以技术创新驱动绿色转型与韧性提升协同发展。

5.3. 不足与展望

本文在指标选取上主要基于数据可得性, 未能纳入全部可能影响绿色经济与韧性的因素, 结论的全面性有待进一步验证。此外, 受限于样本量(11 年数据), 回归模型未引入更多控制变量, 可能影响估计精度。未来研究可考虑拓展研究时段、引入面板数据或多案例比较, 以增强结论的稳健性与普适性。

参考文献

- [1] 刘承毅, 李欣, 万举. 绿色低碳理念下环境规制对城市经济韧性的影响效应[J]. 郑州航空工业管理学院学报, 2023, 41(6): 46-57.
- [2] 姚瑶, 周兴, 黄冬婷, 等. 广西绿色经济发展水平评价及时空差异研究[J]. 科技和产业, 2021, 21(8): 109-114.
- [3] 钱龙. 中国城市绿色经济效率测度及影响因素的空间计量研究[J]. 经济问题探索, 2018(8): 160-170.
- [4] 胡博伟, 周亮, 王中辉, 等. 干旱区资源型城市绿色经济效率时空分异特征[J]. 资源科学, 2020, 42(2): 383-393.
- [5] 祝丽云, 李彤, 马丽岩, 等. 雾霾约束下我国城市绿色经济效率评价研究——以京津冀、长三角和珠三角城市圈为例[J]. 科技管理研究, 2018, 38(22): 58-63.
- [6] 谭俊涛, 赵宏波, 刘文新, 等. 中国区域经济韧性特征与影响因素分析[J]. 地理科学, 2020, 40(2): 173-181.
- [7] 刘逸, 纪捷韩, 张一帆, 等. 粤港澳大湾区经济韧性的特征与空间差异研究[J]. 地理研究, 2020, 39(9): 2029-2043.
- [8] Pearce, D., Markandya, A. and Barbier, E.B. (1989) *Blueprint for a Green Economy*. Earthscan Publication Limited.
- [9] Vargas-Hernández, J.G. and Ali, M.M. (2022) Sustainability and Green Socio-Ecosystem Resilience: A Conceptual View. *International Journal of Environmental Sustainability and Green Technologies*, **13**, 1-23. <https://doi.org/10.4018/ijesgt.292453>
- [10] Arbabi, H. and Punzo, G. (2023) Regional Economic Resilience, Trophic Characteristics, and Ecological Analogies. *Papers in Regional Science*, **102**, 1127-1145. <https://doi.org/10.1111/pirs.12766>
- [11] Purwandari, T., Sukono, Hidayat, Y. and Ahmad, W.M.A.W. (2022) Developing New Method in Measuring City Economic Resilience by Imposing Disturbances Factors and Unwanted Condition. *Computation*, **10**, Article No. 135. <https://doi.org/10.3390/computation10080135>
- [12] 何继新, 夏五洲, 孟依浩. “双碳”目标下中国区域绿色经济效率与经济韧性的耦合性研究[J]. 上海节能, 2023(11): 1590-1604.
- [13] 谢红纪. 我国城市经济韧性测度及收敛性研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林建筑大学, 2023.
- [14] 段芳. 长江经济带城市韧性与绿色经济发展水平耦合及时空演化研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2023.
- [15] 尤冬妮. 石化港口城市绿色经济发展与经济韧性研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连海事大学, 2023.

- [16] 陈小龙, 狄乾斌, 梁晨露, 等. “双碳”目标下减污降碳与经济高质量发展的协同机理与实证探讨——以中国沿海城市群为例[J]. 世界地理研究, 2025, 34(6): 149-163.
- [17] 郑俊康, 姜天波, 马立群, 等. 推动工业城市绿色化发展——广西柳州创新思路[J]. 中国党政干部论坛, 2016(1): 92-94.
- [18] 张蓓. 高质量发展理念下柳州螺蛳粉产业链建设的问题与对策建议[J]. 柳州职业技术学院学报, 2023, 23(4): 1-7.