

钢铁产业-生态环境-区域经济耦合协调发展研究

——以攀枝花市为例

邱爽¹ 林敏²¹

(1. 西华师范大学 商学院, 四川 南充 637009;

2. 西华师范大学 国土资源学院, 四川 南充 637009)

【摘要】: 党的十九大召开以来, 推动经济高质量发展和加强环境高水平保护已经成为我国社会主义现代化建设新的战略任务。攀枝花是我国“三线建设”时期崛起的一座工业城市, 是我国西部最大的钢铁钒钛基地。当前我国正处于经济转型的关键时期, 开展攀枝花的产业发展、生态环境和区域经济三个系统间的耦合协调研究, 对于推动攀枝花社会经济绿色、高质量发展意义深远。以攀枝花钢铁产业为例, 采用耦合协调度模型和剪刀差方法, 对攀枝花1999—2017年钢铁产业、生态环境和区域经济系统的耦合协调程度与各系统演化方向及演化速率的差异进行全方位分析。研究表明: 攀枝花钢铁产业、生态环境和区域经济系统之间的耦合协调发展程度不断加强; 三大系统两两间的演化差异增大; 区域经济系统演化速率较快, 钢铁产业系统演化速率缓慢, 生态环境系统发展缓慢且不稳定。

【关键词】: 产业发展 生态环境 区域经济 耦合协调 剪刀差

【中图分类号】: F062.2 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1671-4407(2021)02-054-07

党的十九大报告指出: “必须坚持节约资源与保护环境的基本国策, 必须树立与践行‘绿水青山就是金山银山’的理念, 必须坚定地走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展的道路。” 随着我国对生态环境保护的日益重视, 能否走上绿色低碳的高质量发展道路, 实现经济与生态的双赢, 已经成为城市经济发展的重要命题。这就需要我们协调好产业发展与生态环境之间的关系, 推动传统产业的转型升级, 发展资源节约型、环境友好型产业, 实现产业发展与生态自然环境的相互交融。

“西部钢都”攀枝花, 作为“三线建设”时期建设的典型资源型城市, 面临着产业结构单一、经济发展后劲不足、环境污染等问题, 如何抓住机遇, 实现钢铁产业与城市、社会、环境生态融合共存, 成为攀枝花缓解环境危机, 实现经济与环境协调发展的重要议题。

1 相关文献综述

近年来, 国内外学者通过不同的视角, 利用不同方法, 对产业、经济与环境之间的关系进行研究。从研究方法来看, 钱争鸣和

作者简介: 邱爽, 博士, 教授, 研究方向为市场经济理论与实践、区域经济学、制度经济学及经济学教育。

E-mail: 1316845020@qq.com

基金项目: 国家社会科学基金一般项目“我国自主创新的多维资本驱动及其作用机制研究”(13BJL010); 西华师范大学英才基金项目“区域创新资源优化配置与整合机制研究”(17YC304); 西华师范大学科研创新团队“市场经济与可持续发展”(CXTD2013-9)

刘晓晨^[1]利用空间计量方法,得出环境管制能促使绿色经济效率形成“扩散”与“极化”效应,进而影响地区的产业结构调整与升级,促进地区经济发展。董昕灵和张月友^[2]采用空间面板杜宾模型,分析了长江经济带重化工业分工水平对地区环境污染与经济发展的双重影响,得出经济带内重化工业的转移并未导致污染转移,地区重化工业分工弱化促使该地经济规模占整个经济带比重的提升。周成等^[3]利用耦合协调模型和灰色预测模型对长江经济带区域经济、生态环境和旅游产业的耦合协调关系进行研究并预测未来趋势,得出三大系统耦合协调度以稳定及波动上升为主,空间上大致呈东高西低的格局,未来几年大体呈小幅上升趋势。陈秀端^[4]利用 VAR 模型定量刻画高强度能源开发区经济快速增长与环境污染双向作用的强度,发现高强度能源开发区的经济增长与环境污染在一定程度上存在相互影响。从研究的产业类型来看,刘定惠和杨永春^[5]、杜湘红^[6]和张玉萍等^[7]都将旅游产业同经济与环境进行耦合协调研究,分别研究了安徽、张家界和吐鲁番三地的旅游、经济与环境的耦合协调发展状况。秦利和金诚伟^[8]分析了黑龙江装备制造业同区域经济与生态环境的动态耦合关系,得出黑龙江三大系统由基本协调状态向良好协调状态演变。王伟新等^[9]研究了长江经济带现代农业同经济与环境的耦合关系的时空分异,发现该区域三者的耦合协调程度不断加强,但区域内部差异明显。从对策建议来看,张彩云和郭艳青^[10]通过环境规制的视角对污染产业的区域转移影响机制进行理论分析及实证研究,发现合理加强环境规制,不仅能促进产业发展,还能降低环境污染,从而实现经济和环境的双赢。王菲和毛琦梁^[11]通过研究以宁蒙沿黄地带的工业发展与环境质量的双向耦合关系,发现技术进步对于矿产资源主导型优势产业可持续发展的重要作用,进而实现经济与环境的双赢,提出要进一步加强工业污染源的治理,加大对传统产业的技术改造,积极淘汰落后产能,加大环境保护力度与完善修复机制。

通过文献梳理,我们发现将产业、环境与经济置于同一层次进行的耦合研究较少,且主要集中于将旅游业同经济与环境进行耦合协调研究。多数学者主要集中对环境与经济两者之间进行研究,还有部分学者对产业与环境^[12-16]、产业与经济^[17-19]进行耦合协调研究。特别是对资源型和工业型城市的产业、环境与经济之间关系的研究,几乎处于空白状态。本文通过借鉴前人的研究成果,将产业、环境与经济三者置于同一层次来进行研究,以资源型工业城市攀枝花为例,通过构建钢铁产业—生态环境—区域经济耦合协调系统,分析各系统间的相互作用及彼此协调一致的程度,而后利用剪刀差方法来分析系统间演化方向和速率的差异性,进而分析影响攀枝花钢铁产业、生态环境和区域经济发展的原因并提出相关建议,以期对资源型工业城市高质量发展提供一定的借鉴。

2 研究区域与研究方法

2.1 研究区域概况

攀枝花(26° 05' ~27° 21' N、101° 08' ~102° 15' E)位于四川最南端,地处川滇结合部,下辖3区2县。截至2018年年末,常住人口123.6万人,城镇化率为66.59%,实现地区生产总值1173.52亿元,同比增长7.5%,三次产业结构为3.4:62.3:34.3。攀枝花是我国西部最大的钢铁钒钛基地,工业在其区域经中占有重要地位,2018年实现工业增加值691.63亿元,增长7.0%,对经济增长的贡献率为59.7%,规模以上工业企业325户。2017年,攀枝花拥有钢铁产业企业12家,从业人员49442人,钢铁产业总产值达503.94亿元,实现利润总额8.57亿元。以攀钢为代表的钢铁企业不断加大科研投入,提高产品竞争力,在循环经济、技术突破和转型升级方面取得一定成效。由于攀枝花工业结构以重化工业为主,资源消耗量大,环境污染严重,治理难度大。但近年来,攀枝花生态环境保护取得积极成效,环境治理投资力度不断加大,环保投资经费由2000年的6746万元上升至2017年的4.64亿元。2017年,攀枝花成功创建国家森林城市、国家园林城市。2018年,攀枝花空气质量优良率达到了97.8%,城市污水处理率达96%,地表水和饮用水水源地水质全面达标,森林覆盖率超过了61%。同时,攀枝花的产业结构不断优化,第三产业比重持续上升,由2010年的22.1%上升至2018年的34.3%;在第三产业中,旅游业发展迅速,旅游总收入由2010年的42亿元上升至2018年的337.5亿元,阳光康养旅游已经成为攀枝花的一张城市名片。

2.2 研究方法

2.2.1 综合评价函数

本文参考相关学者的研究成果^[8-9],分别求得钢铁产业、生态环境和区域经济的综合评价函数。

(1)数据的标准化处理。由于不同指标的量纲、意义等不同,故需对原始指标进行标准化处理以去除指标量纲的影响。本文采用极值法对数据进行标准化处理,公式如下:

正向指标标准化:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \min X_i}{\max X_i - \min X_i} \quad (1)$$

负向指标标准化:

$$Z_{ij} = \frac{\max X_i - X_{ij}}{\max X_i - \min X_i} \quad (2)$$

式中: Z_{ij} 表示标准化值; X_{ij} 表示原始指标值; $\max X_i$ 和 $\min X_i$ 分别表示指标*i*的最大值和最小值。

(2)权重的确定。本文采用客观赋权法中的变异系数法来确定指标的权重,公式如下:

$$V_i = \sigma_i / \bar{X}_i \quad (3)$$

$$W_i = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^n V_i} \quad (4)$$

式中: V_i 是第*i*项指标的变异系数, σ_i 是第*i*项指标的标准差, \bar{X}_i 表示第*i*项指标的平均值, W_i 表示第*i*项指标的权重。

(3)根据公式(1)~(4)计算得到的标准化值和权重,分别建立钢铁产业、生态环境和区域经济系统的综合评价函数:

钢铁产业:

$$f(x) = \sum_{i=1}^m a_i x_m \quad (5)$$

生态环境:

$$g(y) = \sum_{i=1}^n b_i y_n \quad (6)$$

区域经济:

$$h(z) = \sum_{i=1}^k c_i z_k \quad (7)$$

式中: a_i 、 b_i 、 c_i 分别为钢铁产业、生态环境和区域经济各指标的权重, x_n 、 y_n 、 z_k 分别为钢铁产业、生态环境和区域经济各指标的标准化值。

2.2.2 耦合协调模型

耦合是反映各子系统或要素之间相互作用、相互影响, 以促进整个系统由低级向高级、由简单向复杂、由无序向有序整体演进的物理概念。本文利用耦合协调度模型对攀枝花钢铁产业、生态环境和区域经济 3 个系统之间的关系进行评估。其中, 耦合度主要衡量各个系统之间相互作用的程度, 耦合协调度则主要反映各个系统彼此之间协调的一致性程度。

(1) 构建耦合度模型。

$$C = \left\{ \frac{f(x) \times g(y) \times h(z)}{\left[\frac{f(x) + g(y) + h(z)}{3} \right]^3} \right\}^{1/3} \quad (8)$$

式中: C 代表钢铁产业、生态环境和区域经济的耦合度, $C \in [0, 1]$ 。当 C 越接近 1 时, 表示耦合程度越好。

(2) 由于耦合度模型仅代表各系统间相互影响的强弱, 并不能完全准确地反映出各系统耦合协调发展水平的高低, 故引入耦合协调度模型:

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (9)$$

$$\text{其中: } T = \alpha f(x) + \beta g(y) + \delta h(z) \quad (10)$$

式中: D 表示耦合协调度, $D \in [0, 1]$ 。当 D 越接近 1 时, 表示耦合程度越好; T 表示各系统的整体协调度, α 、 β 、 δ 是待定系数, 它们分别代表钢铁产业、生态环境和区域经济对攀枝花市社会经济发展的贡献程度, 文章认为它们三者同等重要, 故取 $\alpha = \beta = \delta = 1/3$ 。依据钟霞和刘毅华^[20]的研究成果, 我们确定耦合协调度评价标准(见表 1)。

表 1 耦合协调度评价标准

耦合协调度	耦合协调等级	耦合类型
-------	--------	------

0~0.29	严重失调	失调衰退类
0.30~0.39	中度失调	
0.40~0.49	轻度失调	
0.50~0.59	勉强协调	过渡类
0.60~0.69	初级协调	
0.70~0.79	中级协调	协调发展类
0.80~0.89	良好协调	
0.90~1.00	优质协调	

2.2.3 剪刀差方法

剪刀差方法常用于反映两种变化趋势之间的差异。本文拟采用剪刀差方法来反映钢铁产业与生态环境、钢铁产业与区域经济和生态环境与区域两两间的变化趋势及差异,将 $f(x)$ 与 $g(y)$ 、 $f(x)$ 与 $h(z)$ 、 $g(y)$ 与 $h(z)$ 的曲线在给定时刻 t_0 的两切线夹角分别用 α_1 、 α_2 和 α_3 来表示,且值越小,表示两条曲线变化趋势之间的差异越小。其中,曲线 $f(x)$ 、 $g(y)$ 和 $h(z)$ 的变化速率 $V(x)$ 、 $V(y)$ 和 $V(z)$ 可通过其曲线的切线斜率 $f'(x)$ 、 $g'(y)$ 和 $h'(z)$ 来表示:

$$V(x)=f'(x)=dx/dt \quad (11)$$

$$V(y)=g'(y)=dy/dt \quad (12)$$

$$V(z)=h'(z)=dz/dt \quad (13)$$

$$\alpha_1 = \arctan \left| \frac{f'(x) - g'(y)}{1 + f'(x)g'(y)} \right| (0 \leq \alpha_1 \leq \pi/2) \quad (14)$$

$$\alpha_2 = \arctan \left| \frac{f'(x) - h'(z)}{1 + f'(x)h'(z)} \right| (0 \leq \alpha_2 \leq \pi/2) \quad (15)$$

$$\alpha_3 = \arctan \left| \frac{g'(y) - h'(z)}{1 + g'(y)h'(z)} \right| (0 \leq \alpha_3 \leq \pi/2) \quad (16)$$

2.2.4 指标体系构建和数据来源

本文遵循科学性、可获得性等原则,查阅相关文献,借鉴前人研究成果^[21-22],根据钢铁产业、生态环境和区域经济耦合协调发展的作用机理,以产业、环境、经济为中心,将钢铁产业分解为产业规模、市场规模、产品研发 3 个类别、9 个单项指标,生态环境分解为生态禀赋、污染现状、改善治理 3 个类别、10 个单项指标,区域经济分解为经济规模、经济结构、经济建设 3 个类别、11 个单项指标,构建攀枝花钢铁产业—生态环境—区域经济系统耦合协调评价指标体系(见表 2)。

表 2 攀枝花钢铁产业—生态环境—区域经济耦合协调度指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	单位	属性
钢铁产业	产业规模	行业规模以上企业占比	%	+
		行业总产值	万元	+
		行业利润总额	万元	+
		行业从业人员人数占比	%	+
	市场规模	生铁产量占全国比重	%	+
		粗钢产量占全国比重	%	+
		固定资产合计	万元	+
	产品研发	R&D 经费内部支出	万元	+
		发明专利申请数	件	+
	生态环境	生态禀赋	建成区绿化覆盖率	%
人均公共绿地面积			平方米	+
环境空气质量优良率			%	+
污染现状		工业废水排放总量	万吨	-
		工业二氧化硫排放量	万吨	-
		工业固体废物产生量	万吨	-
改善治理		工业固体废物综合利用率	%	+
		工业废水排放达标率	%	+
		工业二氧化硫去除率	%	+
		环境治理投资	亿元	+
区域经济	经济规模	GDP	亿元	+
		人均 GDP	千元	+
		地方财政收入	亿元	+
		社会消费品零售总额	亿元	+
	经济结构	第二产业增加值	亿元	+
		城镇居民家庭人均可支配收入	元	+
		进出口总额	万美元	+

		第二产业从业人员比例	%	+
经济建设		全社会固定资产投资额	亿元	+
		建筑业总产值	亿元	+
		地方财政支出	亿元	+

本文采用数据主要来源于《攀枝花统计年鉴》(2000—2018年)、《攀枝花市国民经济和社会发展统计公报》(1999—2018年)、《攀钢年鉴》(1999—2017年)、《四川省统计年鉴》(2000—2018年)、《中国工业统计年鉴》(2000—2018年)。

3 结果分析

3.1 钢铁产业、生态环境与区域经济系统综合评价指数分析

本文以 1999—2017 年为研究时限,根据公式(5)~(7)分别计算得到攀枝花钢铁产业、生态环境与区域经济系统综合评价指数(见图 1)。

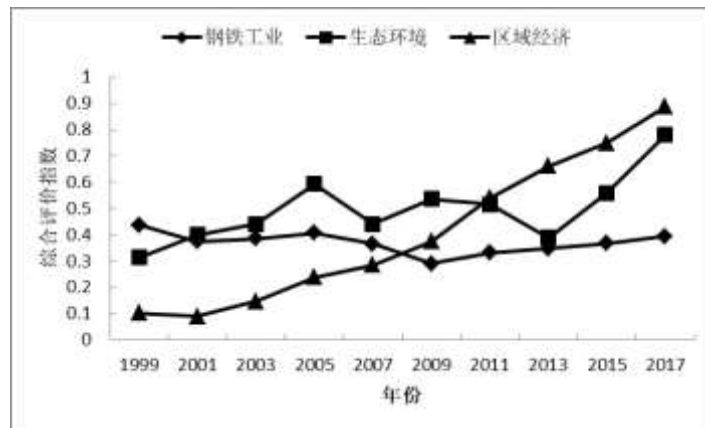


图 1 攀枝花钢铁产业、生态环境与区域经济综合评价指数

从总体上来看,1999—2017 年攀枝花三大系统发展趋势各不相同。钢铁产业综合评价指数呈微波动下降的趋势,由 0.44 下降至 0.39;生态环境指数呈现出波动上升趋势,由 0.31 增长至 0.78;区域经济指数呈现持续上涨的态势,由 0.10 增长至 0.89。

从攀枝花钢铁产业系统来看,2001—2005 年攀枝花钢铁产业指数呈现出缓慢上涨的态势,由 0.37 增长至 0.41。这期间中国加入 WTO,给国内钢铁行业带来冲击,但也提供了更广阔的市场,攀枝花规模以上企业数量增加到 24 家,但生铁和粗钢产量占国内比重持续下降。2005—2009 年,钢铁产业指数呈现出下降的趋势。首先是 2005 年下半年出现燃料价格上涨和钢材价格暴跌,2006 年受国内钢材市场价格不稳定影响,以攀钢为首的钢铁企业积极开拓国外市场,狠抓降低成本,提高附加值。受“5·12 汶川特大地震”“8·30 攀枝花地震”等自然灾害以及国际金融危机带来的严重影响和破坏,2008 年、2009 年攀枝花钢铁产业出现亏损,跌入谷底,钢铁产业指数跌至 0.29。面对国内钢铁产能的严重过剩,攀枝花钢铁企业积极应对。2010 年 5 月,攀钢、鞍钢联合重组,攀钢轻装上阵,通过研发、人才资源整合,进一步提升创新能力,同年攀枝花钢铁企业扭亏为盈。2010 年后,攀枝花钢铁企业越来越注重科技投入,特别是 2013 年 R&D 经费内部支出比 2011 年增长了 82%,发明专利申请数增加了一倍多。但同时,由于攀钢与

鞍钢重组存在“重重组、轻整合”等问题,机构冗杂,生产效率低下,企业成本压力大,加之国内钢铁产能过剩等问题影响,攀枝花钢铁产业出现亏损。2013—2017年,攀枝花钢铁产业指数从0.35上升到0.39。这段时期内,攀枝花钢铁企业继续加大科技投入,提高产品质量,采取差异化竞争,顺利实现了扭亏为盈。

攀枝花生态环境综合评价指数波动较大,在2005—2017年间呈一个不规则的“W”型走势。1999—2003年缓慢上升,2003—2005年增速加快,指数由0.44增长至0.59,说明该段时间攀枝花的生态功能作用凸显,生态环境得到改善。2005—2007年,生态环境指数下跌至0.44,其原因有二:第一是工业污染物排放量出现大幅增长,特别是工业固废和二氧化硫的排放量分别比2005年增长了51%和12%;第二是对环境治理的投资减少。2007年后,攀枝花开始促进经济转型,推进绿色循环经济发展,环境指数由0.44增长至2011年的0.52。这段时期内,攀枝花对环境治理的投资明显增加,对“三废”处理的力度加大,启动了一大批生态环境保护项目,生态环境得到持续改善。2011—2013年,攀枝花“三废”排放特别是工业废水排放总量激增了82%,处理能力跟不上排放量的增加,生态环境整体面临的压力加大,环境指数由0.52下降至2013年的0.39。2013年后,生态文明建设成为我国社会发展的重要议题,攀枝花大力推进绿色循环经济发展,不断加大环境保护投资力度,同时受供给侧结构性改革和环保督察的双重影响,攀枝花环境指数持续上升,到2017年升至0.78。

攀枝花区域经济综合评价指数在研究期间总体呈现稳定上升的趋势,由1999年的0.10增长至2017年的0.89,增幅接近8倍,区域经济综合实力明显提升。1999—2001年,经济指数微降,这是由于这几年间攀枝花GDP增速不高,政府财政收入减少,全社会固定资产投资减少导致的,特别是全社会固定资产投资出现大幅减少,降幅达31.7%。2009年后攀枝花经济指数增势明显提升,尤其在2009—2011年,经济指数增长了44.39%。通过分析具体指标,我们发现经济总量的迅速增长,工业经济的快速发展,人民收入和消费水平的提高以及固定资产投资不断加大这几方面对攀枝花区域经济综合评价指数增长的贡献最大。扩大经济规模,优化经济结构,加快经济建设成为攀枝花21世纪以来区域经济发展的主旋律。

3.2 钢铁产业—生态环境—区域经济系统耦合度与耦合协调度分析

利用公式(8)~(10)计算得到攀枝花钢铁产业—生态环境—区域经济系统的耦合度(C)、整体协调度(T)以及耦合协调度(D),结果见图2。

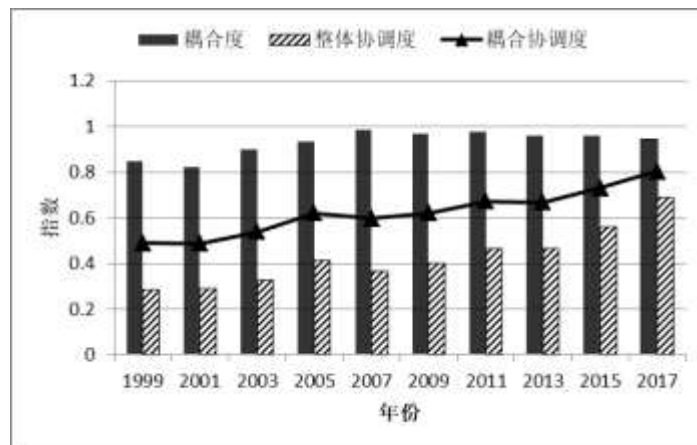


图2 攀枝花钢铁产业—生态环境—区域经济系统耦合度、整体协调度及耦合协调度

通过计算发现,耦合度C、整体协调度T以及耦合协调度D在研究期内均呈现出波动上升的趋势。耦合度C由0.85上升至最高点0.98后下跌至0.94,说明三个系统间的相互作用程度较高,并且在逐渐增强后出现下降趋势。整体协调度T由0.28上升至0.69,说明攀枝花市三个系统的整体协同效果不断增强。耦合协调度D由0.49增长至0.80,表明研究期内攀枝花三个系统的耦合

协调关系逐步改善。

具体来看,1999—2001 年钢铁产业指数和区域经济指数同时下降导致耦合度 C、整体协调度 T 下跌,故而使耦合协调度 D 走低。2001—2005 年三大指数走势一致,推动 C 值与 T 值走高,使得耦合协调度 D 在 2005 年达到 0.62,协调度等级进入初级协调。2005—2007 年环境指数突降 0.15 个点,钢铁产业指数同时出现下降,说明这期间钢铁产业和生态环境处于超压力负荷运转的状态,导致耦合协调度 D 下降,协调等级重回勉强协调。2007—2011 年三大指数除钢铁产业指数在 2009 年时略微下降,环境和经济指数都出现较大幅度的上涨,推动耦合协调度 D 达到 0.67。2011—2013 年经济和钢铁产业指数上升,而环境指数出现较大跌幅,说明该期间攀枝花经济增长速度加快,但同时给生态环境带来沉重的负担,导致耦合度 C 和整体协调度 T 下降,进而影响了整个系统的耦合协调度下降。2013 年后,攀枝花三大系统指数都呈现持续上涨的态势,各系统之间的协调程度不断提高,使得耦合协调度 D 持续上涨,2017 年时 D 值达到了 0.80。

从耦合协调等级来看,1999—2017 年攀枝花钢铁产业—生态环境—区域经济系统的耦合协调程度共经历了 5 个阶段,分别是轻度失调、勉强协调、初级协调、中级协调和良好协调,由失调衰退类过渡到协调发展类(见表 3)。

表 3 攀枝花钢铁产业—生态环境—区域经济系统耦合协调等级及类型划分

年份	耦合协调度	耦合协调等级	耦合类型
1999	0.491	轻度失调	失调衰退类
2001	0.487	轻度失调	
2003	0.540	勉强协调	过渡类
2005	0.621	初级协调	
2007	0.598	勉强协调	
2009	0.622	初级协调	
2011	0.672	初级协调	
2013	0.668	初级协调	
2015	0.731	中级协调	协调发展类
2017	0.805	良好协调	

3.3 钢铁产业—生态环境—区域经济系统演化速率及剪刀差分析

以前文计算得到的钢铁产业、生态环境和区域经济系统的综合评价指数为基础,分别将它们与时间进行曲线拟合,得到拟合效果良好的三条曲线。根据公式(11)~(16),我们计算出三大系统的演化速率及它们两两之间的剪刀差。从剪刀差分析来看,1999—2017 年,攀枝花钢铁产业与生态环境系统、钢铁产业与区域经济系统、生态环境与区域经济系统之间的剪刀差都不同程度地增大,说明它们之间发展演化速率的差异呈扩大的态势(图 3)。

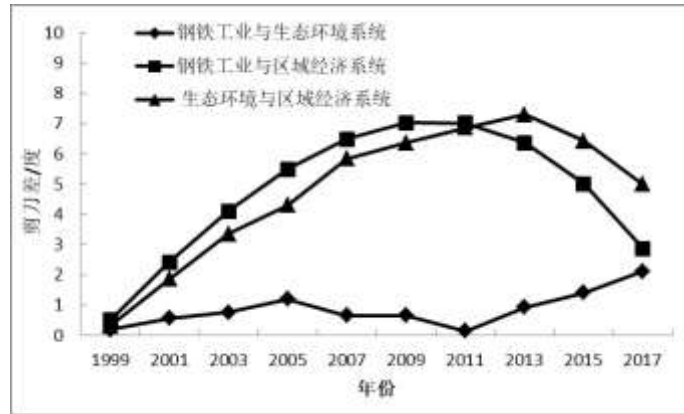


图3 攀枝花钢铁产业、生态环境与区域经济系统演化速率的剪刀差

具体来看,钢铁产业与生态环境系统之间剪刀差由1999年的 0.19° 升至2017年的 2.12° ,走势比较平缓。2011年后,两系统之间的剪刀差持续变大,演化速率差异呈现继续扩大的态势。钢铁产业与区域经济系统之间的剪刀差由 0.49° 逐渐上升,2009年达到最高点 7.02° ,然后开始下降至2017年的 2.87° ,呈明显的倒“U”型走势。可以看出钢铁产业与区域经济系统之间的演化趋势差异变化幅度较大,但目前它们之间的差异在缩小,向着逐步协调的方向迈进。生态环境与区域经济系统之间的剪刀差变化幅度最大,由 0.31° 升至最高值 7.30° 后降至 4.99° ,也呈明显的倒“U”型走势。2005年后,经济的迅速发展对环境造成的负面影响加重,同时由于环境治理投入不够导致两系统间演化速率的差异越来越大;2013年后随着经济发展的速度减缓,对环境的重视程度不断加强,两系统间演变趋势开始趋同,剪刀差也逐步减小。

从演化速率来看,钢铁产业、生态环境和区域经济系统的演化速率都有所上升,三系统在1999—2017年期间平均演化速率由低到高依次为:生态环境(-0.004)<钢铁产业(-0.003)<区域经济(0.004),具体走势见图4。

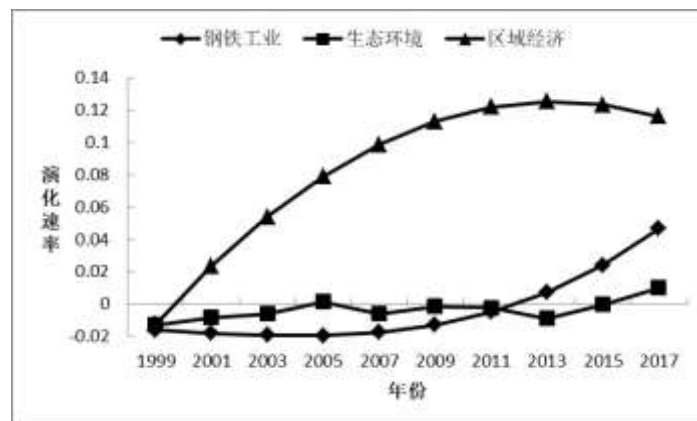


图4 攀枝花市钢铁产业、生态环境与区域经济系统演化速率

其中,钢铁产业系统的演化速率由 -0.016 上升至 0.047 ,该系统前期变化较小,到2007年后,随着整个国内钢铁行业的快速变化及攀枝花本地钢铁企业的重组调整,演化速率呈快速上升的态势。生态环境系统的演化速率由 -0.013 升至 0.010 ,呈现出波动变化特征,在1999—2013年内反复出现上升和下降的交替变化,2013年后上升态势趋稳。这说明在研究期内,攀枝花的生态环境综合指数虽上升,但其发展趋势较为曲折,生态环境呈不稳定的状态。区域经济演化速率在1999—2013年内呈稳定上升的趋势,由 -0.013 升至 0.125 ,这段时期攀枝花社会经济发展态势良好,经济增长速度较快。2013年后,经济转型加快,更加注重经济发展

的质量而不是一味地追求速度,经济增长速度开始放缓,区域经济系统的演化速率回落至 0.116。

4 结论与建议

4.1 主要结论

本文通过构建攀枝花市钢铁产业—生态环境—区域经济耦合协调度指标体系,利用耦合协调度模型、剪刀差方法来分析三者的耦合协调关系、演化速率及差异。研究表明:1999—2017 年攀枝花钢铁产业系统综合评价指数略微波动下降,由 0.44 降至 0.39;生态环境指数波动较大,呈不规则的“W”型走势,指数值由 0.31 升至 0.78;区域经济指数持续上升,由 0.10 升至 0.89。1999—2017 年攀枝花钢铁产业—生态环境—区域经济系统的耦合协调度持续上升,由 0.49 升至 0.80,共经历了轻度失调、勉强协调、初级协调、中级协调和良好协调 5 个阶段,由失调衰退过渡到协调发展类型,说明研究期内攀枝花钢铁产业、生态环境与区域的关系不断改善,较好地实现了三者的耦合协调发展。从发展水平来看,生态环境(0.496)>区域经济(0.407)>钢铁产业(0.370);从演化方向来看,钢铁产业与生态环境系统、钢铁产业与区域经济系统、生态环境与区域经济系统的演化差异都呈扩大的态势,但在后期钢铁产业与区域经济系统、生态环境与区域经济系统这种扩大的态势在逐步缩小;从演化速率来看,区域经济(0.084)>钢铁产业(-0.003)>生态环境(-0.004)。

结果表明,攀枝花钢铁产业、生态环境与区域经济之间的协调发展程度加强;三大系统两两间的演化差异变大;区域经济系统演化速率较快,钢铁产业系统演化速率缓慢,生态环境系统发展缓慢且不稳定。

4.2 对策建议

基于上述结论,我们发现攀枝花作为传统的工业强市,在新时期新的经济形势下出现了不少的发展瓶颈。首先,以钢铁产业为代表的重化工业在攀枝花国民经济中占相当大的部分,这一方面确实为攀枝花社会经济发展提供了坚实的后盾,但同时也成为生态环境最大的不稳定因素,因为重化工业是典型的高消耗、高污染行业,从 1999 年以来攀枝花生态环境指数波动较大就可以证明这一点。其次,钢铁产业系统的综合评价指数下降和演化速率缓慢反映出攀枝花钢铁行业面临发展阻碍。于内部,钢铁企业的管理效率低下以及战略失误导致自身发展动力不足;于外部,钢铁产能严重过剩导致的钢铁行业供给侧结构性改革给攀枝花钢铁产业带来了巨大的冲击,此外环保督察力度的不断加大对企业的环保提出更高要求,进一步加大了企业的成本。综上,加强生态环境保护,推动产业转型升级,实现钢铁产业、生态环境和区域经济的高质量协调发展对于攀枝花国民经济和社会发展来讲至关重要,基于此提出三点建议:

(1) 重视环境保护,加大监管力度。

奉行“生态优先,环保先行”的原则,加大环保资金的投入,加强环境宣传教育与监测,严格环境执法,坚决取缔“小散乱污”企业,推动经济绿色、循环、低碳、高效发展,促进经济发展与生态文明相辅相成,实现经济与环境的双赢。

(2) 加大科技投入,淘汰落后产能。

以钢铁行业为代表的重化工业作为攀枝花的主导产业,应当向着绿色低碳、循环发展、科技创新、转型升级不断努力,注重技术突破和产品研发,走差异化发展道路,提高产品的竞争力;提高产业集中度,关停或整合一批规模小、效益低、污染大的落后产能,推动“西部钢都”高质量发展。

(3) 优化产业结构,推动第三产业发展。

资源型工业城市攀枝花面临着“二产独大”的问题,促进第三产业发展对攀枝花实现产业结构调整和社会经济的可持续发展有着重要意义。而“三线建设”遗留的工业文化特色和得天独厚的光热资源赋予了攀枝花发展旅游业天然的优势,所以下一步攀枝花应当加大对旅游业的资金投入和政策扶持,推动旅游基础设施和产业链的完善,打好、打响“阳光康养胜地”这张独特的旅游名片。

参考文献:

- [1]钱争鸣,刘晓晨.环境管制、产业结构调整与地区经济发展[J].经济学家,2014(7):73-81.
- [2]董昕灵,张月友.产业分工、环境污染与区域经济发展——基于长江经济带重化工产业的实证[J].经济经纬,2020(3):20-28.
- [3]周成,冯学钢,唐睿.区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调发展分析与预测——以长江经济带沿线各省市为例[J].经济地理,2016(3):186-193.
- [4]陈秀端.高强度能源开发区经济增长与环境污染、资源消耗的耦合关系研究[J].生态经济,2017(7):103-108.
- [5]刘定惠,杨永春.区域经济—旅游—生态环境耦合协调度研究——以安徽省为例[J].长江流域资源与环境,2011(7):892-896.
- [6]杜湘红.张家界旅游—经济—生态系统耦合协调分析[J].统计与决策,2014(20):146-148.
- [7]张玉萍,瓦哈甫·哈力克,党建华,等.吐鲁番旅游—经济—生态环境耦合协调发展分析[J].人文地理,2014(4):140-145.
- [8]秦利,金诚伟.黑龙江省装备制造业—区域经济—生态环境的动态耦合关系[J].东北林业大学学报,2020(4):81-86.
- [9]王伟新,许蒋鸿,王晓萱,等.长江经济带现代农业—区域经济—生态环境耦合关系的时空分异[J].农业现代化研究,2020(1):64-74.
- [10]张彩云,郭艳青.污染产业转移能够实现经济和环境双赢吗?——基于环境规制视角的研究[J].财经研究,2015(10):96-108.
- [11]王菲,毛琦梁.工业结构与环境质量耦合优化情景模拟与策略——以宁蒙沿黄地带为例[J].生态经济,2016(1):14-21,62.
- [12]晏晓林,宁大同.区域工业经济结构与环境质量的双向耦合优化[J].环境科学学报,1997(1):88-94.
- [13]方叶林,黄震方,段忠贤,等.中国旅游业发展与生态环境耦合协调研究[J].经济地理,2013(12):195-201.
- [14]张赛赛,冯秀丽,马仁锋,等.宁波市工业发展与环境质量耦合关系的定量分析[J].城市环境与城市生态,2016(4):32-35,41.
- [15]王小玲.黑龙江省工业结构与大气环境质量耦合优化情景模拟研究[D].长春:吉林大学,2018.

-
- [16] 艾怡凝, 咎晓辉, 姚建. 四川省工业发展环境经济特征的耦合研究[J]. 环境科学与技术, 2018(S2):205-209.
- [17] 吴晓明, 刘琳, 杜娟. 石油产业与区域经济发展质量的耦合模型——基于四川省的实证[J]. 财经科学, 2015(11):111-120.
- [18] 段婕, 孙明旭. 高技术产业、传统产业与区域经济三系统耦合协调度实证研究[J]. 科技进步与对策, 2017(23):54-63.
- [19] 王俊岭, 张国华, 郑云建, 等. 我国钢铁工业技术创新与经济增长耦合机制研究[J]. 经济问题, 2019(11):61-70.
- [20] 钟霞, 刘毅华. 广东省旅游—经济—生态环境耦合协调发展分析[J]. 热带地理, 2012(5):568-574.
- [21] 于露, 段学军. 长江沿江地区发展态势评估与分类[J]. 长江流域资源与环境, 2011(7):848-855.
- [22] 姜磊, 柏玲, 吴玉鸣. 中国省域经济、资源与环境协调分析——兼论三系统耦合公式及其扩展形式[J]. 自然资源学报, 2017(5):788-799.