

长江经济带工业集聚与生态环境脱钩时空分析

周欣^a 谭红英^b 邓雪嵩^b 文传浩^{b1}

(重庆工商大学 a. 经济学院; b. 长江上游经济研究中心, 重庆 400067)

【摘要】: 工业集聚在推动我国经济增长的过程中, 不时伴随资源浪费、能源高耗、污染物直排等生态问题, 而长江经济带作为生态文明建设的先行示范带, 其生态环境保护一直是重中之重。本文以 2006—2015 年为时间界限, 以 T₁、T₂、T₃、T₄ 和 T₅ 5 个时期为时间尺度, 以长江经济带 108 个地级以上城市为空间尺度, 从长江经济带、区域和城市视角, 运用区位熵、熵值法, 构建 Tapio 脱钩指数模型和追赶脱钩指数模型研究工业集聚与生态环境的脱钩关系, 并结合空间分析方法使用 ArcGIS10.4 得出二者脱钩关系的空间分布图。

【关键词】: 长江经济带 工业集聚 生态环境 脱钩关系 时空演变

【中图分类号】: F127 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1672-0598(2019)04-0052-09

一、引言

工业集聚一直是我国推动地区经济增长的重要模式, 但也不时伴随资源浪费、能源高耗、污染物直排等生态破坏问题。长江经济带作为我国重要的工业经济走廊, 工业一直是其产业体系的核心和支柱, 是其持续发展的重要基石。但由于钢铁、汽车、石化、水泥等沿江重化工业的高密度布局, 沿江工业发展的各自为政, 导致长江经济带的生态环境不断恶化, 经常伴随着河流污染、雾霾等诸多污染现象。而作为探索大江大河流域生态文明建设的先行示范带, 长江经济带的生态环境保护一直是重中之重, 不容忽视。2014 年, 国务院发布的《长江经济带发展规划纲要》就明确要求要围绕“生态优先、绿色发展”的基本思路, 推动长江经济带发展。2016 年 1 月, 习近平总书记在重庆召开的推动长江经济带发展座谈会上, 站在中华民族永续发展的战略高度指出:“长江拥有独特的生态系统, 是我国重要的生态宝库。当前和今后相当长一个时期, 要把修复长江生态环境摆在压倒性位置, 共抓大保护, 不搞大开发”。2017 年 10 月 18 日, 党的十九大再次将“以共抓大保护、不搞大开发为导向推动长江经济带发展”纳入新时代发展中国特色社会主义基本方略的重要内容。因此, 统筹考虑长江经济带工业集聚与生态环境情况, 兼顾经济发展与环境保护, 走一条低能耗、低排放、低污染的绿色协调发展之路是实现长江经济带可持续发展的必要保障。

从已有研究来看, 工业集聚与生态环境之间的关系已取得一定的研究进展, 但研究结论存在较大差异, 主要有以下三个方面的观点。

1. 认为工业集聚会对生态环境产生负向外部效应。Verhoef&Nijkamp(2002)采用空间均衡模型进行研究, 发现工业分布引起集聚区的环境污染;Coyle(1997)在研究前苏联和中东欧的大型企业发展问题时发现, 大规模工业开发特区造成了空气、土地和水

基金项目: 国家社会科学基金青年项目(18CJL031)“长江上游地区工业生态集聚及空间差异化策略研究”;教育部人文社科重点基地长江上游经济研究中心智库创新团队重大培育项目(CJSYTD201708);重庆工商大学研究生创新型科研项目(yjscxx2018-060-41)“长江上游流域工业生态集聚及其演进路径研究”;教育部人文社会科学重点研究基地长江上游经济研究中心十三五重大招标项目“长江上游地区生态文明建设体系研究”

作者简介: 周欣(1994—), 女, 重庆云阳人;重庆工商大学硕士研究生, 主要从事产业经济与区域经济研究。

谭红英(1996—), 女, 重庆石柱人;重庆工商大学硕士研究生, 主要从事产业经济与区域经济研究。

邓雪嵩(1993—), 男, 重庆万州人;重庆工商大学硕士研究生, 主要从事产业经济与区域经济研究。

文传浩(1972—), 男, 重庆万州人;重庆工商大学教授, 博士生导师, 主要从事区域经济与生态经济研究。

资源的严重污染。刘军等(2016)基于 285 个地级及以上城市 10 年的数据,运用空间计量模型研究发现,工业集聚显著加剧了环境污染。

2. 认为工业集聚对生态环境产生正向外部效应。闫逢柱等(2011)基于 2003—2008 年中国制造业数据和面板误差修正模型,考察发现短期内产业集聚发展对环境改善具有正外部性效应,在一定程度上降低了环境污染。李粉等(2017)利用 1999—2013 年中国 21 个两位数工业行业的面板数据,运用面板数据向量自回归模型,研究发现:工业集聚程度的提高能够显著减少工业污染排放、促进技术创新,并且环境污染排放具有循环累计因果效应,随着时间的推移,产业集聚对环境污染排放的抑制作用越来越明显。

3. 认为工业集聚与环境污染存在非线性关系。李筱乐(2014)将集聚函数引入 Copeland 和 Taylor 模型,以市场化水平为门限变量,构建了工业集聚影响环境质量的门限模型,并结合 2000—2009 年我国 30 个省市的数据,研究发现工业集聚与环境污染呈倒 U 形关系。沈能(2014)利用我国 284 个地级市 2003—2010 年的数据,检验了我国工业集聚与环境效率之间的空间效应,并考察了我国工业集聚外部性对环境效率的非线性影响及渠道,发现从全国来看,在不同工业集聚度下,集聚的规模负外部性(污染效应)、马歇尔外部性和雅各布斯外部性(自净效应)的均衡比较结果,引致了工业集聚和环境效率在维度上的 U 形轨迹关系。

学术界对于长江经济带工业集聚的相关研究主要围绕工业集聚度的测度、主要影响因素及经济效应等方面展开。吴传清等(2015)选用空间基尼系数、 θ_1 指数、区位熵三种方法测度了长江经济带 11 个省市的工业集聚水平,并采用空间计量实证分析得出:长江经济带工业集聚水平较高,沿线 11 省市已基本形成产业优势互补发展格局。长江经济带工业空间布局呈不断扩散趋势,劳动生产率、资本、创新能力是影响工业集聚的重要因素。陈雁云等(2016)运用区位熵指数对长江经济带 11 个省市制造业 30 个行业的集聚度进行测算,并构建了面板数据模型对各省市区制造业产业集聚与经济增长关系进行实证研究。结果显示,长江经济带各省市区已形成了各自的优势产业,沿海地区形成了以资本密集型和知识技术密集型产业为主的产业集聚,中西部地区形成了以劳动力密集型和资源密集型产业为主的产业集聚。各产业集聚均对区域经济增长有一定作用,但作用效果差异较大。

综上所述,目前学术界较为系统地研究长江经济带工业集聚与生态环境关系的成果尚处于空白。有鉴于此,本文基于 2006—2015 年长江经济带 108 个地级市的面板数据,运用区位熵、熵值法分别测度长江经济带工业集聚与生态环境综合发展水平,构建 Tapio 脱钩指数模型和追赶脱钩指数模型研究工业集聚与生态环境的脱钩关系,并加入空间视角从长江经济带整体、上中下游三大区域和市域 3 个视角对长江经济带工业集聚和生态环境的脱钩关系进行时空分析。

二、研究区域、数据与方法

(一)研究区域

本文选取长江经济带(9 省 2 市)中的 108 个地级及以上城市作为评价对象^①,地级及以上城市承担了区域内最主要的工业发展与环境污染比重,并且作为相对独立的地理单元,能较好地反映长江经济带工业集聚与生态环境脱钩关系的空间特征。

(二)数据来源

统计数据来源于 2006—2015 年的《中国城市统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》和长江经济带 9 省 2 市统计年鉴,以及各省、市、地级市的年鉴和《国民经济和社会发展统计公报》,个别缺失数据采用均值法进行补充,以保证研究数据的完整性、连续性。

(三)研究方法

1. 工业集聚水平测度

本文借鉴刘军 (2016) 等^[3]学者的做法, 选取区位熵指数对长江经济带 2006—2015 年 108 个地级市的工业集聚水平进行测度, 得到 r 地区第 t 年工业集聚综合评价价值, 记为 I_{rt} , 公式为:

$$I_{rt} = \frac{\text{output}_{rt} / \text{output}_r}{\text{output}_t / \text{output}}$$

其中 output_{rt} 代表 r 地区工业增加值; output_r 代表 r 地区的生产总值; output_t 代表全国工业增加值; output 代表全国生产总值。区位熵值与工业集聚程度成正相关关系, 即区位熵越大, 工业在该地区集聚程度越高。区位熵大于 1, 则工业在 r 区域内优势明显, 呈现出集聚现象。

2. 生态环境水平测度

本文首先运用 P-S-R 模型构建了包含环境状态、环境压力和环境响应 3 个层面共 8 项具体指标的区域生态环境评价指标体系。由于长江经济带是一个流域, 故而水环境是长江经济带的核心, 水环境良好则说明流域环境系统健康, 所以依据指标体系构建的主导性、科学性、全面性原则出发重点考察长江经济带水环境系统发展情况, 接着采用熵值法对标准化后的指标数据确定各指标权重 (具体指标体系及权重见表 1), 最后采用线性加权模型得到 r 地区第 t 年的生态环境综合评价价值, 记为 E_{rt} , 具体过程如下:

(1) 指标标准化。为尽可能保证数据的完整性和代表性, 本文将原始数据的极差标准化值向上平移 0.001 个单位, 正负项指标分别采用如下形式:

正项指标

$$X_{ijt}^* = \frac{X_{ijt} - X_j^{\min}}{X_j^{\max} - X_j^{\min}} + 0.001$$

负项指标

$$X_{ijt}^* = \frac{X_j^{\max} - X_{ijt}}{X_j^{\max} - X_j^{\min}} + 0.001$$

其中, X_{ijt}^* 表示标准化后的城市 r 第 t 年的指标 j; X_{ijt} 表示标准化之前的城市 r 第 t 年的指标 j; $X_j^{\max}$ 表示指标 j 的最大值; $X_j^{\min}$ 表示指标 j 的最小值。

(2) 指标权重。关于指标权重的测度方法繁多, 而熵值法比较注重大样本的统计分析, 要求数据量要足够大。对于本文采用的横跨 2006—2015 年 10 年的考察期、108 个地级以上城市的样本量和 8 个统计指标的面板数据而言, 采用熵值法较为合适, 具体计算步骤如下:

$$Y_{ijt}^* = X_{ijt}^* / \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T X_{ijt}^*$$

首先确定指标 j 的比

然后计算指标 j 的信息熵

$$e_j = -k / \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T Y_{ijt}^* \ln(Y_{ijt}^*)$$

$$w_j = g_j / \sum_{j=1}^m g_j$$

最后计算指标 j 的权重

其中, $k = 1 / \ln(Tn)$; $g_j = 1 - e_j$ 。

(3) 指标综合得分。根据前面计算的标准化数据和权重, 采用线性加权模型得到 r 地区第 t 年的生态环境综合得分 E_{rt} :

$$E_{rt} = \sum_{j=1}^m (w_j X_{rjt})$$

表 1 生态环境评价指标体系与权重

系统	一级指标	二级指标	单位	性质	权重
生态环境评价 指标体系	环境状态	人均公园绿地面积	平方米	+	0.126
		供水总量	万吨	+	0.110
		建成区绿化覆盖率	%	+	0.127
	环境压力	工业废水排放量	万吨	-	0.127
		工业二氧化硫排放量	吨	-	0.128
		工业烟尘排放量	吨	-	0.128
	环境响应	污水处理率	%	+	0.127
		一般工业固体废物综合利用率	%	+	0.127

3. Tapio 脱钩指数和追赶脱钩指数模型

脱钩指数模型是 2005 年 Tapio 在研究欧洲经济发展、交通容量、CO₂ 三者间关系时所构建的弹性系数分析方法。基于该研究方法, 并借鉴张成等^[11]的研究成果, 本文分别构建工业集聚与生态环境的 Tapio 脱钩指数模型及追赶脱钩指数模型, 具体公式如下:

$$T_{\pi}^a = \frac{(e_{\pi} - e_{\pi-1}) / e_{\pi-1}}{(i_{\pi} - i_{\pi-1}) / i_{\pi-1}} = \frac{\Delta e / e_{\pi-1}}{\Delta i / i_{\pi-1}}$$

$$T_{\pi}^b = \frac{[(e_{t-1}^m - e_{\pi-1}) - (e_t^m - e_{\pi})] / e_{t-1}^m - e_{\pi-1}}{[(i_{t-1}^m - i_{\pi-1}) - (i_t^m - i_{\pi})] / i_{t-1}^m - i_{\pi-1}} = \frac{\Delta e / (e_{t-1}^m - e_{\pi-1})}{\Delta i / (i_{t-1}^m - i_{\pi-1})}$$

其中, T_{it}^a 、 T_{it}^b 分别示 r 地区在 t 年的工业集聚与生态环境的 Tapio 脱钩指数和追赶脱钩指数; i_{it} 、 e_{it} 分别是地区 r 在 t 年的工业集聚综合评价价值和生态环境综合评价价值; i_{it-1} 、 e_{it-1} 分别为地区 r 在 $t-1$ 年的工业集聚综合评价价值和生态环境综合评价价值; i_t^a 、 e_t^a 分别代表工业集聚和生态环境“双优”的模范省份在 t 年的高技术产业集聚综合评价价值和生态环境综合评价价值; i_{t-1}^a 、 e_{t-1}^a 分别代表工业集聚和生态环境“双优”的模范省份在 $t-1$ 年的工业集聚综合评价价值和生态环境综合评价价值; Δi 、 Δe 分别为地区 r 在 t 年相对于 $t-1$ 年的工业集聚水平变化值和生态环境水平变化值。

本文依据张成等(2013)对脱钩类型的划分,将长江经济带工业集聚与生态环境的 Tapio 脱钩指数和追赶脱钩指数均划分为 10 种类型。其中,在扩张类型即 $\Delta i > 0$ 时,扩张相对负脱钩是最好的状态,扩张强绝对脱钩是最不利的状态;在衰退类型即 $\Delta i < 0$ 时,衰退强绝对负脱钩是最好的状态,衰退相对脱钩中是最不利的状态,而其余状态为最优向最差状态的逐步过渡。而各类型代表的意义这里以扩张相对负脱钩举例说明,在 Tapio 脱钩指数中,扩张相对负脱钩表示随着工业集聚程度的不断增强,生态环境呈现了更快的增长趋势;在追赶脱钩指数中其表示追赶城市的工业集聚水平与模范省份的差距越来越小,且生态环境水平与模范省份的差距更小。

三、工业集聚与生态环境发展情况

(一) 工业集聚

从图 1 可见,2006—2015 年长江经济带工业集聚水平较高,整体在波动中呈上升趋势。工业集聚度由 2006 年的 0.913 提高到 2015 年的 1.232,增长 35%,呈现出较明显的工业集聚现象。从上中下游三大区域看,长江下游在 2006—2010 年工业集聚度在三大区域中最高,由 2006 年的 1.104 提高至 2010 年的 1.132,并且都大于 1,工业集聚现象明显。但在 2009—2011 年,其工业集聚度由 1.154 下降到了 1.127,之后在 2012 年又恢复增长,到 2015 年提高至 1.179。长江中游的工业集聚水平由 2006 年的 0.848 提高到了 2015 年的 1.280,其增长速度在三大区域中最高,达到 50.94%,并且在 2011—2015 年超过长江下游地区,成为工业集聚最高的区域。受经济基础、自然条件等因素的影响,长江上游地区在三大区域的工业集聚度相对较低,但其增长速度较快,在 2006—2015 年,除 2013 年下降之外,其他年份呈直线上升趋势,由 2006 年的 0.86 提高至 1.193,增长 38.72%。

从市域角度来看(图略),长江经济带各个地级市的工业集聚水平差距较大。其中,作为我国西部重要的钢铁、能源基地和新兴工业城市,位于长江上游四川省的攀枝花市工业集聚度在长江经济带 108 个地级市中最高,从 2006 年的 1.55 增长到 2015 年的 2.11,增长 36.13%,2006—2015 年平均工业集聚度达到了 1.80,工业集聚现象非常明显;而工业集聚度最低的是位于长江中游湖南省的张家界,从 2006 年的 0.41 增长至 2015 年的 0.55,增长 34.15%,2006—2015 年平均工业集聚度只有 0.49,工业集聚水平较低。

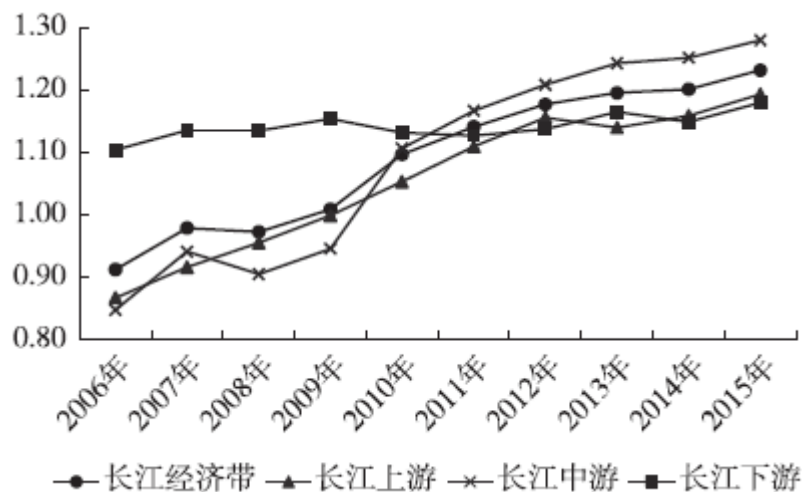


图1 工业集聚发展趋势图

(二)生态环境

从图2可见,2006—2015年长江经济带生态环境水平整体呈缓慢增长趋势,由2006年的0.59增长至2015年的0.69,增长10%,增长速度小于工业集聚。从上中下游三大区域看,长江中游与长江下游的生态环境水平都高于长江经济带,长江中游的生态环境水平由2006年的0.60增长至2015年的0.69,增长了15%;长江下游的生态环境水平由2006年的0.63增长至2015年的0.67,增长了6.35%,生态环境水平高于长江中游,在三大区域中最高。长江上游的生态环境水平从2006年的0.55增长至2015年的0.67,增长了21.82%,与工业集聚相似,在三大区域中最低,并且同时低于长江经济带整体水平,与中游、下游的生态环境水平差距较大。

从市域角度来看(图略),各个地级市的生态环境水平差距小于工业集聚水平差距,生态环境水平范围都集中在0.2~0.8。其中,位于长江下游江苏省的扬州市生态环境水平在长江经济带108个地级市中最高,从2006年的0.66增长到2015年的0.74,增长了12.12%,2006—2015年平均工业集聚度达到了0.72,生态环境水平较高;而生态环境水平最低的是位于长江上游的重庆市,在2006年其生态环境水平只有0.29,2006—2015年平均工业集聚度只有0.47,生态环境水平较低,作为我国的直辖市,其生态环境需引起重视。

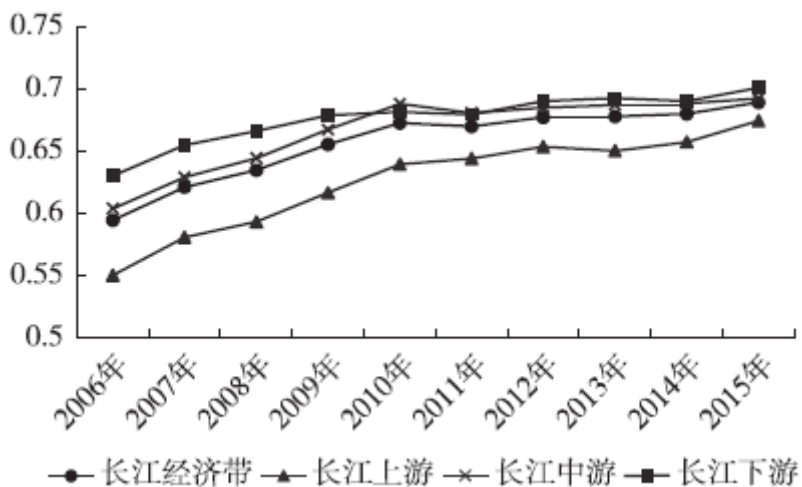


图 2 生态环境发展趋势图

四、实证结果与分析

由于工业集聚数据和生态环境数据存在时间上的滞后性,以年度为时间尺度使研究结果难以反映研究期区域工业集聚与生态环境的真实关系,为此,本研究以 2 年为一个时间段,将 2006—2015 年划分为 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 和 T_5 共 5 个时期,分别计算出各区域在 5 个时期的脱钩与追赶脱钩状态,而为了更直观地看出其空间变化特征,运用 ArcGIS10.4 画出了空间分布图。

(一) 工业集聚与生态环境的脱钩程度及其时空演变

根据本文构建的 Tapio 脱钩指数模型,在对长江经济带 2006—2015 年 108 个城市的工业集聚与生态环境的脱钩程度进行判定的基础上,得出如图 3 所示的工业集聚与生态环境脱钩程度的空间格局。

如图 3 所示, T_1 时期,长江经济带除重庆市、贵阳市、上海市、苏州市这 4 个城市处于衰退负脱钩状态外,其余地区都为扩张类型,并且其中大部分地区都处于扩张相对脱钩的类型,说明此时工业集聚与生态环境的脱钩状态相对乐观。从三大区域来看,长江下游的脱钩状态最优,有 50% 的城市达到了脱钩最好的类型即扩张相对负脱钩类型。虽然大部分城市都处于脱钩相对较好的状态,但也有少数城市处于不利的状态。其中,乐山市、铜陵市、滁州市、池州市、郴州市、怀化市这 6 个城市是最差的类型即扩张强绝对脱钩,这些城市由于其工业集聚的不断增强,生态环境呈现出更快的下降趋势;泸州市、雅安市、昆明市、玉溪市、抚州市、益阳市这 6 个城市为扩张弱绝对脱钩,也是非常不利的脱钩类型,如果不及时采取相应措施加以控制,这些城市很有可能在短期内转变为扩张强绝对脱钩类型。总体来看,该时期由于我国经济发展的强度和速度均较小,工业集聚的发展对生态环境的压力相对较低,工业集聚与生态环境处于相对协调的状态。

进入 T_2 时期,工业集聚与生态环境的脱钩关系变得更为多样化。与 T_1 时期相比,长江经济带脱钩状态变得相对不利,三大区域中部分城市都演变为扩张强绝对脱钩与扩张弱绝对脱钩这两种不利的脱钩状态,工业集聚的增长对其生态环境的压力进一步增长。同时,衰退脱钩类型增多,并且衰退相对脱钩与衰退连接这两种不利状态也开始出现,其中,昭通市、金华市为衰退连接;攀枝花市为衰退相对脱钩,表明随着工业集聚的下降,生态环境呈现出更快的下降趋势。 T_3 时期,长江经济带工业集聚与生态环境的脱钩关系进一步恶化,尤其是长江中游与上游恶化严重。该时期,扩张强绝对脱钩与扩张弱绝对脱钩进一步增长,有 45 个城市的脱钩为这两种类型,工业集聚的增长对生态环境的压力更加严峻。此外,不利的衰退类型也增多,其中嘉兴市为衰退相对脱钩这一最不利的类型。到 T_4 时期,与 T_3 时期相比,长江经济带工业集聚与生态环境的脱钩关系出现好转,尤其是长江中游与下游脱钩状态明显改善,部分城市脱钩状态演变为扩张相对脱钩,但也有少数城市脱钩状态恶化。 T_5 时期,衰退类型更多,工业集聚增长速度放缓,其中娄底市为衰退相对脱钩这一最不利的类型。与 T_4 时期相比脱钩,该时期长江经济带工业集聚与生态环境的脱钩关系相对改善,主要表现在扩张强绝对脱钩由 T_4 时期的 20 个城市下降为 8 个城市,演变为为了脱钩类型相对改善一些的扩张弱绝对脱钩,但是处于此类型的城市其脱钩状态更应引起重视,防止其进一步恶化成扩张强绝对脱钩。

从以上分析可知,除个别城市外,长江经济带工业集聚与生态环境关系呈现出明显的时空演变规律,脱钩状态在 T_1 时期最优, T_2 、 T_3 时期明显下降, T_3 时期最不利, T_4 、 T_5 时期相对好转,大体呈“U 形曲线”的演变规律。这表明 2006—2015 年,随着我国经济的高速发展,长江经济带也在以高能耗、高环耗为巨大代价获得经济的高速发展,直至 T_3 时期出现了“峰值”之后,随着我国一系列生态保护措施的落实,长江经济带也在向以生态、低碳、循环、绿色为特征的经济发展方式上转变,进入 T_4 、 T_5 时期,由于生态文明意识的加强以及长江经济带工业集聚增速放缓,从而对生态环境的压力减小,脱钩状态相对好转。在空间上,除 T_3 时期的脱钩状态顺序为“长江下游<长江中游<长江上游”以外,其余时期的脱钩状态具有非常明显的“长江中游<长江上游<长江下游”的空间格局。

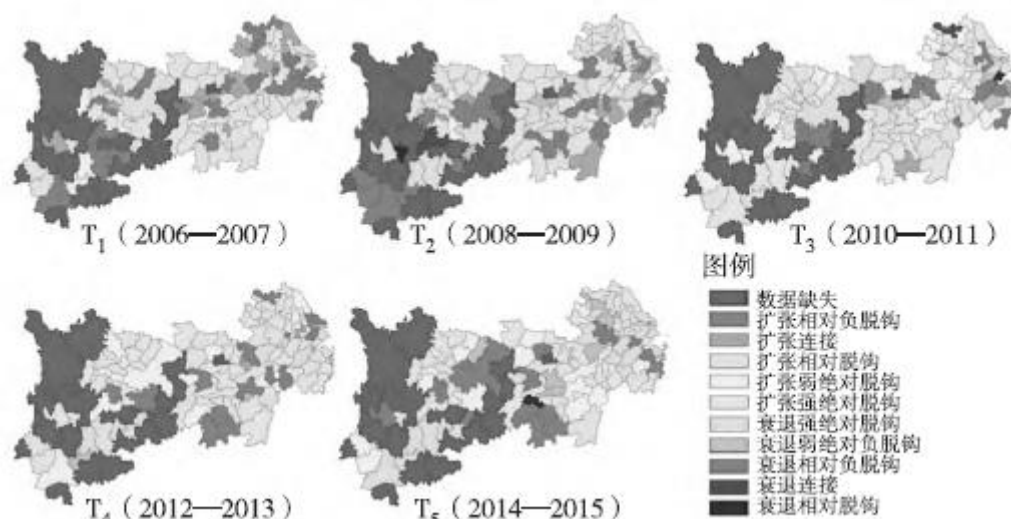


图3 2006—2015年长江经济带工业集聚与生态环境脱钩程度的空间演变

(二)工业集聚与生态环境的追赶脱钩程度及其时空演变

本文通过比较,发现铜陵市、新余市、鹰潭市和镇江市这4个城市在工业集聚和生态环境基本均处于领先水平,将4个城市的相关值取逐年平均数,就构建成了一个“工业集聚和生态环境”双优的模范城市,以此计算其城市的追赶脱钩指数。但由于攀枝花市、乐山市、淮北市和萍乡市这4个城市在部分年份的工业集聚评价超过模范省份,丽江市、合肥市、黄山市、亳州市、南昌市、景德镇市、湖州市、舟山市、扬州市和宿迁市这10个城市在部分年份的生态环境评价超过模范省份,因而暂不考虑这14个城市的相关分析。根据本文构建的追赶脱钩指数模型,在对长江经济带2006—2015年90个城市的工业集聚与生态环境的追赶脱钩程度进行判定的基础上,得出如图4所示的工业集聚与生态环境追赶脱钩程度的空间格局。

如图4所示, T_1 时期,长江经济带整体追赶脱钩状态较好,长江中游追赶脱钩状态在三大区域中最差。在长江经济带90个城市中除泸州市、宜春市、抚州市、十堰市、宜昌市、襄阳市、荆门市、随州市这8个城市的追赶脱钩类型为扩张式以外,其余城市的工业集聚水平与模范省份的差距越来越大,追赶脱钩类型呈现衰退型。其中,除泸州市为扩张强绝对脱钩,雅安市、池州市、长沙市、益阳市和怀化市这5个城市为衰退相对脱钩,这两种最不利的追赶脱钩类型外,其余城市的脱钩类型均相对较好,并且大部分城市都处于衰退强绝对负脱钩这种最理想的追赶脱钩类型,即尽管这些城市在工业集聚水平上与模范省份的差距越来越大,但在生态环境水平上与模范省份的差距越来越小。进入 T_2 时期,长江经济带整体追赶脱钩状态下降,三大区域追赶脱钩状态都较差。与 T_1 时期相比,该时期更多的为扩张类型,其中有32个城市属于扩张强绝对脱钩这种最不利的脱钩类型,尽管这些城市在工业集聚水平上与模范省份的差距越来越小,但在生态环境水平却与模范省份的差距越来越大。

在 T_3 时期,长江经济带整体上追赶脱钩状态依然不乐观,在三大区域中,长江下游的追赶脱钩状态最差,有13个城市为衰退相对脱钩这个最不利的状态。与 T_2 时期相比,该时期衰退类型增多,且大都为衰退相对脱钩这个最不利的状态,但在该时期,扩张相对负脱钩这种最理想的状态也相对增多,有14个城市达到了该状态。 T_4 时期,比较 T_2 、 T_3 时期,追赶脱钩状态相对好转,长江中游与下游地区的城市改善明显。在该时期,衰退相对脱钩类型减少,扩张相对负脱钩这种最理想的类型增多,有29个城市都达到了该最佳状态。 T_5 时期,长江经济带整体上追赶脱钩状态恶化严重,在三大区域中,长江中游与下游地区的城市追赶脱钩状态最差。在该时期,长江经济带90个城市中除德阳市、内江市与黄石市这3个城市为扩张弱绝对脱钩以外,其余城市均为衰退型脱钩,并且衰退相对脱钩与衰退连接这两种不利的追赶脱钩类型占绝大部分。

从以上分析可知,长江经济带追赶脱钩关系发展劣于其 Tapio 脱钩,但其演变规律基本与 Tapio 脱钩状态演变规律一致,即追赶脱钩状态在 T_1 时期最优, T_2 、 T_3 时期明显下降, T_4 时期相对改善,不同的是在 T_5 时期又进一步恶化。表明 2006—2015 年,随着经济的增长,长江经济带追赶城市在不断地追赶“模范城市”的工业集聚水平,因此从 T_1 时期的衰退类型进入到扩张类型,但是与此同时,却给生态环境带来了更大的压力,使得追赶脱钩状态不利。之后,工业集聚的增长放缓,生态环境意识加强,到 T_4 时期追赶脱钩状态好转,但到 T_5 时期,追赶地区工业集聚水平与模范省市的差距越来越大,导致了生态环境水平与模范省市的差距更大,追赶脱钩状态恶化。而在空间上,三大区域追赶脱钩没有明显的空间优劣格局。

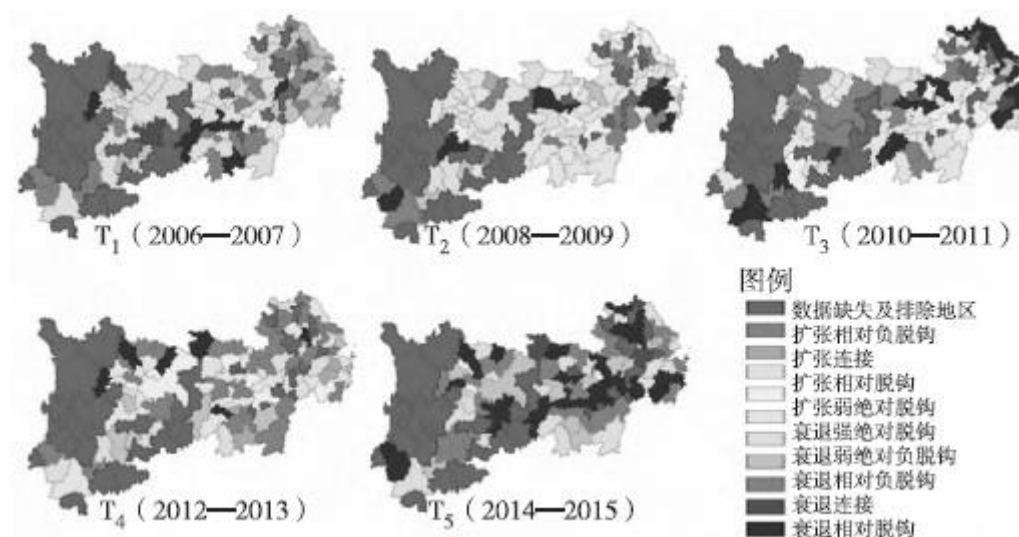


图 4 2006—2015 年长江经济带工业集聚与生态环境追赶脱钩程度的空间演变

五、结论与建议

(一) 结论

1. 从整体上看,长江经济带在考察期内的工业集聚与生态环境综合发展水平总体较好,但工业集聚的增长速度高于生态环境增长速度,工业集聚整体在波动中呈上升趋势,生态环境水平却增长缓慢。从三大区域分析,长江上游的工业集聚水平相对较低,下游和中游的工业集聚水平在 2006—2010 年,下游地区最高,在 2011—2015 年,中游地区最高,而生态环境水平呈现“阶梯特征”,即《下游地区>中游地区>上游地区》。从市域角度出发,各个城市的工业集聚水平差距较大,108 个城市中,工业集聚水平最高的是攀枝花市,最低的是张家界市;生态环境水平差距小于工业集聚水平差距,108 个城市中,生态环境水平最高的是扬州市,最低的是重庆市。

2. 在不同时期,长江经济带各地区的工业集聚与生态环境的增长关系即 Tapio 脱钩关系呈现出明显的时空演变规律,脱钩状态在 T_1 时期最优,大部分城市工业集聚增长的同时,生态环境也在同速增长。 T_2 、 T_3 时期明显下降, T_3 时期最不利,此时随着工业集聚的增长给生态环境带来了严重的压力,使得生态环境水平快速下降。到 T_4 、 T_5 时期相对好转,整体上呈现出“U 形曲线”的规律。在空间上,除 T_3 时期的脱钩状态顺序为“长江下游<长江中游<长江上游”以外,其余时期的脱钩状态呈“长江中游<长江上游<长江下游”的空间格局。总体上来说,除个别城市以外,脱钩关系在向好的方向发展,各城市工业集聚在增长的同时,生态环境也在同速增长。

3. 长江经济带追赶脱钩的演变规律基本与其脱钩状态演变规律一致,追赶脱钩状态在 T_1 时期最优, T_2 、 T_3 时期明显下降, T_4 时

期相对改善,但在 T_3 时期又进一步恶化。在空间上,由于在不同时期三大区域的追赶脱钩状态呈现多种类型,没有明显的空间分布格局。整体上看,长江经济带追赶脱钩状态的演变发展劣于其 Tapio 脱钩状态,各追赶城市在缩小与模范城市工业集聚水平差距的同时,其生态环境水平却与模范省市的差距更大,并且在某些时段还出现追赶城市与模范城市工业集聚水平差距增大的同时,其生态环境水平与模范省市的差距更大。

(二)建议

通过以上分析,我们发现长江经济带各地区在实现工业集聚不断增长的同时,生态环境相对来说也在同步增长,但在有些时段,两者的 Tapio 脱钩关系也会出现恶化状态,并且其追赶脱钩状态相对不利。因此,为保障长江经济带工业集聚甚至是经济发展与生态环境间的长久协调,本文提出以下建议:

1. 强化工业“生态集聚”,推动工业园区生态化。

在长江经济带一体化的基础上对区域内资源进行重新整合,以特色化、规模化、低碳化为发展目标,加强工业园区生态化,促进工业的良性集聚,避免工业陷入“先污染、再治理”的粗放集聚困境。在园区内部,要坚决关停污染环境、浪费资源、设备落后、产能低下的企业和产品,促进园区从制造业为主转向制造业和服务业“双轮驱动”结构的转型,实现工业和服务业的协调共生发展及和生态环境的“共赢”。

2. 生态脆弱地区要坚持“面上保护,点上开发”,其他地区则要“全面开花,整体优化”。

对于生态承载力脆弱的地区要重点保护其生态环境,而对于经济发展迅速,自然地理条件都较好的地区则要整体优化,做到经济与生态协调发展。如长江上游的贵州、云南等地区其整体环境承载力相对较低,环境系统相对脆弱,经不起高强度开发,因此要把其生态环境摆在压倒性位置,共抓大保护,不搞大开发。而长江上游的重庆以及长江中下游的湖南、上海等地区在保护生态环境的同时要充分发挥自身的经济基础优势、战略区位优势和政策集中红利,全面发展壮大战略性新兴产业和高技术产业,优化产业结构,带动整个长江经济带实现可持续发展。

3. 加强区域合作,建立健全区域生态补偿机制。

(1)为逐步缩小追赶省份与模范省份之间的差距,追赶省份应根据区域实际情况,积极向模范省份学习,强化工业集聚和生态环境建设能力;模范省份应主动将其在工业集聚和生态环境方面的技术和先进经验向追赶地区扩散。(2)应加快建立和完善长江上中下游以及各个省市之间的区域生态补偿。长江经济带发展应具有大局和协同思维,如由上级政府牵头成立地区协同机构,建立地区间生态补偿机制。以长江中下游的经济之长补长江上游的经济之短,以及以各个省市内经济发展较好的地区补生态脆弱、经济落后的地区,以促进长江经济带各地区协同和均衡发展。

参考文献:

[1] Verhoef E T, Nijkamp P. Externalities in Urban Sustainability Environmental Versus Localization-Type Agglomeration Externalities in a General Spatial Equilibrium Model of a Single-Sector Monocentric Industrial City [J]. Ecological Economics, 2002, 40(2) .

[2] Coyle R. 大型工业区的环境问题管理:中东欧和前苏联的问题与举措 [J]. 产业与环境(中文版), 1997(4) .

[3] 刘军,程中华,李廉水. 产业聚集与环境污染 [J]. 科研管理, 2016, 37(06):134-140.

-
- [4] 闫逢柱, 苏李, 乔娟. 产业集聚发展与环境污染关系的考察——来自中国制造业的证据[J]. 科学学研究, 2011, 29(01): 79-83, 120.
- [5] 李粉, 孙祥栋, 张亮亮. 产业集聚、技术创新与环境污染——基于中国工业行业面板数据的实证分析[J]. 技术经济, 2017, 36(03): 1-7.
- [6] 李筱乐. 市场化、工业集聚和环境污染的实证分析[J]. 统计研究, 2014, 31(08): 39-45.
- [7] 沈能. 工业集聚能改善环境效率吗?——基于中国城市数据的空间非线性检验[J]. 管理工程学报, 2014, 28(03): 57-63, 10.
- [8] 吴传清, 龚晨. 长江经济带沿线省市的工业集聚水平测度[J]. 改革, 2015(10): 71-81.
- [9] 陈雁云, 邓华强. 长江经济带制造业产业集聚与经济增长关系研究[J]. 江西社会科学, 2016, 36(06): 68-72.
- [10] 夏勇. 脱钩与追赶: 中国城市绿色发展路径研究[J]. 财经研究, 2017, 43(09): 122-133.
- [11] 张成, 蔡万焕, 于同申. 区域经济增长与碳生产率——基于收敛及脱钩指数的分析[J]. 中国工业经济, 2013(05): 18-30.
- [12] 刘惠敏. 中国经济增长与能源消耗的脱钩——东部地区的时空分异研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(12): 157-163.
- [13] 刘欢, 邓宏兵, 李小帆. 长江经济带人口城镇化与土地城镇化协调发展时空差异研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(05): 160-166.
- [14] 周银香. 交通碳排放与行业经济增长脱钩及耦合关系研究——基于 Tapio 脱钩模型和协整理论[J]. 经济问题探索, 2016(06): 41-48.
- [15] 郭向阳, 穆学青, 明庆忠. 云南省旅游经济与交通系统耦合空间态势分析[J]. 经济地理, 2017, 37(09): 200-206.
- [16] 张蕾, 陈雯, 陈晓, 等. 长江三角洲地区环境污染与经济增长的脱钩时空分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2011, 21(S1): 275-279.
- [17] 赵兴国, 潘玉君, 赵波, 等. 区域资源环境与经济发展关系的时空分析[J]. 地理科学进展, 2011, 30(06): 706-714.
- [18] 张婷婷, 江小国. 对外开放能否推动长江经济带产业结构升级[J]. 兰州财经大学学报, 2019(1): 13-21.
- [19] 张春艳, 衣辰, 张兆阳. 中国技术效率的区域差异与收敛性检验[J]. 经济地理, 2014(5).
- [20] 高聪聪, 郭丰. 现代服务业集聚的空间效应分析及其影响因素——基于长江经济带地区的实证分析[J]. 重庆工商大学学报(社会科学版), 2019(1): 20-28.

注释:

1 地级以上城市包含地级市、省会城市与直辖市,以 2012 年行政区划为依据;另为使评价对象前后一致,本文研究对象未包括贵州省毕节市、铜仁市(皆于 2011 年设立地级市)。长江经济带包含地级以上行政区(包括自治州等)近 130 个,考虑到数据的可获性选取 108 个城市。