

长三角城市群绿色发展与经济增长的关系 ——基于脱钩指数的分析

陆琳忆^{1, 2, 3} 胡森林^{1, 2, 3} 何金廖^{1, 3} 曾刚^{1, 2, 31}

(1. 华东师范大学 中国现代城市研究中心, 中国 上海 200062;

2. 华东师范大学 城市与区域科学学院, 中国 上海 200241;

3. 华东师范大学 城市发展研究院, 中国 上海 200062)

【摘要】: 生态环境问题制约着长三角城市群实现高质量一体化发展, 研究经济增长与城市绿色发展之间关系具有重要意义。文章以长三角城市群 26 个地级市 2005—2016 年截面数据为样本, 基于脱钩指数, 考察了各城市经济增长与绿色发展水平的动态演化关系。利用变异系数和脱钩追赶模型分析各城市这两个领域的相对差距和绝对差距。研究表明: ①长三角城市群各市经济增长与绿色发展水平的脱钩状态以扩张连接为主, 绿色发展水平提升速度大致与经济增速持平, 城市群的绿色发展水平呈东高西低态势, 城市间差距较大; ②长三角城市群经济增长和绿色发展水平均呈阶段性收敛趋势, 各市经济增长和绿色发展水平的相对差距减小; ③长三角城市群大多数普通城市与模范城市在经济增长与绿色发展水平上的差距均在扩大, 且绿色发展水平差距的扩大速度更快。

【关键词】: 绿色发展 脱钩 区域差距 环境生产率 高质量一体化发展环境保护

【中图分类号】: F129.9 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1000-8462 (2020) 07-0040-09

长三角城市群作为中国最具经济活力和开放程度最高的地区之一, 在我国经济社会发展中具有重要地位。长三角城市群经济长期高速增长带来物质繁荣, 同时引发了严重的环境危机, 工业污染对当地生态环境的胁迫尤其突出^[1]。2016 年, 长三角城市群工业废水排放总量约占全国工业废水排放总量的 21%, 部分地区出现水质型缺水现象。上海市、浙江省和江苏南部地区被列为酸雨重污染区域, 环境污染给当地生产生活带来了严重的负面影响。2018 年 11 月, 习近平总书记在《关于推动长三角一体化发展有关情况的报告》做出重要批示, 推动长三角地区更高质量一体化发展上升为国家重大发展战略。随着长三角地区资源环境约束的不断加强, 改善环境质量, 实现区域绿色协调发展成为长三角高质量一体化发展进程中需要攻克的关键点。

绿色发展代替传统发展模式是破解资源环境约束的基本途径, 其本质是在追求经济增长的同时, 确保自然资源能够提供人类所需的资源和环境服务^[2]。将“经济增长”和“环境保护”这两个目标结合起来的指标便是环境生产率。环境生产率用牺牲单位环境质量得到的增加值来表示, 同时揭示了经济增长情况和环境质量变化^[3, 4], 能够衡量地区绿色发展水平。那么, 长三角城

作者简介: 陆琳忆 (1995-), 女, 浙江嘉兴人, 硕士研究生。主要研究方向为生态文明与区域可持续发展。E-mail: llyamy@163.com。
曾刚 (1961-), 男, 湖北武汉人, 教授, 博士生导师。主要研究方向为生态文明与区域发展方式、创新网络与产业集群。
E-mail: gzeng@re.ecnu.edu.cn。

基金项目: 国家重点研发计划重点专项 (2016YFC0502701); 国家自然科学基金项目 (41701180)。

城市群中各城市的绿色发展水平是否与经济增长保持了一致性？城市之间经济增长和绿色发展水平差距呈现何种变化趋势？上述问题对于实现长三角城市群绿色协调发展具有重要意义，但现有研究尚未给出系统的回答。

鉴于此，本文基于 2005—2016 年长三角城市群 26 个地级及以上城市的数据，首先利用脱钩指数探讨各城市经济增长与绿色发展水平之间的动态关系；然后采用变异系数和脱钩追赶模型计算各城市间在经济增长与绿色发展水平的相对差距和绝对差距，剖析长三角城市群普通城市向模范城市进行经济追赶时采取了何种发展模式。

1 文献综述

区域差距在区域经济发展中普遍存在，对区域经济发展的决策和区际关系产生重要的影响。因此，区域差距是区域经济学和经济地理学持续重点关注的问题^[5]。随着经济增长与资源环境矛盾加剧，城市的绿色发展水平及城市间绿色发展差距成为学界讨论的热点^[6,7]。Yang 等针对中国东部、东北部、中部和西部的资源型城市进行绿色发展评价，发现我国绿色发展水平呈东高西低的趋势^[8]；黄跃等采用投影追踪等方法对我国城市群绿色发展的时空特征和异质性进行研究，发现我国主要城市群间绿色发展水平差距呈发散趋势，主要原因是不同层级的城市间差距巨大^[9]。刘杨等分析了 2011—2015 年我国城市群绿色发展效率的变化情况，发现我国华北、西南、东部沿海城市的绿色发展效率较其他地区更高^[10]。袁润松等构建了绿色发展效率指标，并从“技术创新”“技术差距”和“管理”三个维度对中国绿色发展现状和地区差距进行实证研究^[11]。上述文献衡量区域绿色发展水平的方法主要有两种：一种是指数法，即通过构建指标体系以评估绿色发展绩效。用指数法评价绿色发展较为全面，但指标选取和权重分配的过程可能存在较强的主观性；另一种是计算绿色生产效率，将环境污染非期望产出整合到投入产出模型，这种方法侧重于衡量经济增长的可持续性^[12]。当前，我国既面临着环境污染严重的生态困境，也面临着经济增速放缓的压力。无论是传统的“先发展，后治理”思想，还是出于环境保护而放弃经济增长都不是可取之策。因此，有必要将城市的绿色发展水平置于经济增长的动态背景下考察，理清经济增长与绿色发展水平提升的关系。

脱钩理论为解决上述问题提供了思路和方法。脱钩原指两个或多个物理量之间的相互关系减小的情况，世界经合组织（OECD）在 2002 年将脱钩引入了经济与环境的关系研究，表示经济增长和环境污染之间的联动程度^[13]。脱钩理论在区域经济发展模式与可持续性评价研究中得到了广泛的运用^[14, 15, 16, 17]。随着研究的深入，有学者将脱钩理论应用到经济增长与生产效率关系研究中，并将研究范围从单个区域扩展至区域间脱钩追赶。张成等通过构建追赶脱钩指数模型，分析了中国 29 个省份 1995—2011 年人均 GDP 增长率与碳生产率的脱钩状态变化，以及各省在这 2 个指标上的绝对差距。结果表明，追赶省份和模范省份之间人均 GDP 和碳生产率的差距均在扩大，碳生产率差距的扩大速度和人均 GDP 相比较慢^[18]。张文彬等基于我国 2000—2012 年 30 个省级面板数据，对经济增长及经济可持续性的动态关系进行实证分析。研究发现，追赶省份与模范省份经济增长的差距扩大，但可持续性的差距在缩小^[19]。上述研究说明，将脱钩理论运用于经济增长与绿色发展关系研究中具备可行性，不过仍有可扩展之处：一是现有研究认为存在一个适用全区域的模范省份或城市。然而，即使地域邻近的两个地区也可能处于不同的经济发展阶段，普通地区未必存在向模范地区追赶的条件。二是现有研究多在全国层面展开，在中观层面研究特定城市群内部差距的成果较少。

综上，本文将从以下几个方面进行拓展：第一，利用脱钩理论刻画经济增长与绿色发展水平间的动态关系，以此评价长三角城市群内各城市向绿色发展转型的能力，并分析城市群脱钩的时空格局演变。第二，区别于其他文献根据地域划分城市的做法，本文根据样本初始经济发展水平划分城市类型，研究处于不同工业化阶段的普通城市向模范城市进行经济追赶时采取了何种发展方式。第三，将研究视角聚焦在我国经济增长极之一的长三角城市群，深入剖析城市间的差距，以期长三角城市群高质量一体化发展提供政策建议。

2 方法与模型构建

2.1 概念界定与数据来源

鉴于工业是长三角城市群目前重要的经济增长部门 and 环境污染的主要来源，研究选取工业废水排放量、工业 SO₂ 排放量、工业固体废物产生量的综合效应作为环境污染的指标。首先对环境污染指标进行无量纲标准化处理并转化为介于 50~100 的数据，加权求和得到污染综合值^[20]。通过计算单位污染综合值的经济产出得到环境生产率，以此表征城市的绿色发展水平，详见式(1)~(3)：

$$E_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \times 50 + 50 \quad (1)$$

$$ET_{it} = 0.2857 \cdot E_{waterit} + 0.5714 \cdot E_{so_2it} + 0.1429 \cdot E_{solidit} \quad (2)$$

$$EP_{it} = \frac{G_{it}}{ET_{it}} \quad (3)$$

式中： E_{ij} 代表第 i 中污染物的第 j 个标准化数据； x_{ij} 、 $\min x_{ij}$ 、 $\max x_{ij}$ 分别代表第 i 中污染物的第 j 个数据以及原始数据中的最小值和最大值； ET_{it} 表示 i 市第 t 年的综合污染指数； EP_{it} 代表 i 市第 t 年的环境生产率； G_{it} 代表 i 市第 t 年的经济增长情况，用人均 GDP 表示。

参考 2016 年 5 月国务院批准的《长江三角洲城市群发展规划》，长三角城市群范围为上海市以及江苏省、浙江省、安徽省部分城市在内的 26 个城市。以 2005—2016 年为研究区间，GDP、人均 GDP、工业废水排放量、工业 SO₂ 排放量、工业固体废物产生量均出自《中国城市统计年鉴》、各地级市统计年鉴以及各地级市国民经济和社会发展统计公报相应各期。其中，GDP 和人均 GDP 均根据增长指数换算为 2005 年的不变价。江苏省盐城、泰州和常州部分年份的工业固体废物产生量数据缺失，使用均值替换法进行了补充。

2.2 脱钩指数构建

OECD 脱钩指数和 Tapio 脱钩弹性系数是目前较为权威的两种脱钩计算方法。其中，OECD 脱钩指数法可能由于基期选择的不稳定性导致结果有偏，而 Tapio 通过计算两期内环境压力变化 (ΔE) 与经济总量的变化率 (ΔG) 之比构建脱钩弹性系数规避了这一风险。基于此，研究构建了经济增长与环境生产率的脱钩弹性系数，以刻画长三角城市群各市在经济增长的过程中，各自的环境生产率呈现何种变化态势：

$$D_{it} = \frac{(EP_{it} - EP_{it-1})/EP_{it-1}}{(G_{it} - G_{it-1})/G_{it-1}} \quad (4)$$

式中： D_{it} 为 i 市第 t 年的弹性系数； EP_{it-1} 代表 i 市第 $t-1$ 年的环境生产率； G_{it-1} 代表 i 市第 $t-1$ 年的人均 GDP；其他变量含义与上文相同。

Tapio 根据环境压力和经济总量的变化方向和两者比值，将脱钩状态分为弱脱钩、强脱钩等八大类^[21]，如图 1。Tapio 对脱钩系数的分类标准在资源环境与经济增长的关系研究中应用广泛，成为脱钩实证研究中的重要判据。Tapio 的脱钩系数分类标准也被应用在了针对长三角地区的实证研究中^[22, 23]。

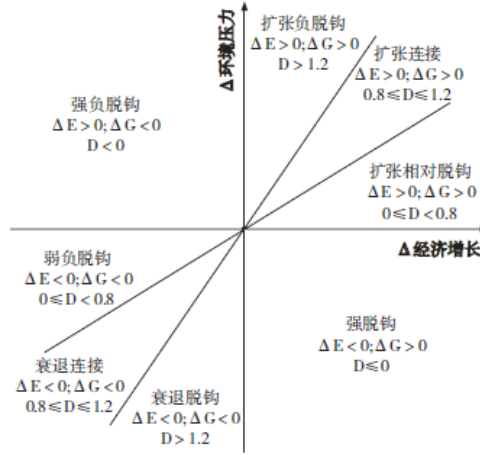


图 1 脱钩状态与分类标准

脱钩弹性系数刻画了各城市绿色发展水平随经济增长的提升幅度，是一种相对于自身的速度比较。在各类脱钩中，扩张负脱钩是最理想的状态，代表绿色发展水平伴随经济增长而提升，且绿色发展水平的提升速度显著快于经济增长速度；强脱钩状态最不理想，代表经济增长过程中绿色发展水平下降。鉴于长三角城市群各市在 2005—2016 年均保持经济增长，研究仅将 $G > 0$ 的情况纳入考虑范围。

在 Tapio 脱钩分类标准中，将脱钩系数在 $[0.8, 1.2]$ 之间的情况归为扩张连接，而脱钩系数大于 1.2 的情况都归类为扩张负脱钩。由于长三角城市群各城市的经济和绿色发展水平相对全国而言均处于较领先的地位，且地区间差异相比全国尺度的研究更小，如果脱钩分类区间过大，可能会掩盖城市间的经济增长和绿色发展水平脱钩差距。鉴于此，对 Tapio 提出的脱钩分类标准进行细化，即以 0.2 为区间对脱钩系数进行划分并赋值，以更加细致地体现城市间的脱钩状态差距，脱钩得分越高代表脱钩状态越好^[16]。

利用脱钩追赶模型探讨长三角城市群经济增长、绿色发展水平绝对差距的变化方向和速度。首先，选取同一经济发展阶段内绿色发展水平处于领先地位的城市作为模范城市，将其他城市定义为普通城市。追赶脱钩指数定义为普通城市与模范城市绿色发展水平绝对差距变化率与人均 GDP 绝对差距变化率之比^[24]，计算方式如下：

$$\begin{aligned}
 D_{it}^* &= \frac{\% \Delta EP_{it}^*}{\% \Delta G_{it}^*} \\
 &= \frac{(EP_{it}^* - EP_{it-1}) - (EP_{it-1}^* - EP_{it-2}^*)}{EP_{it-1}^* - EP_{it-2}^*} \\
 &= \frac{(G_{it}^* - G_{it-1}) - (G_{it-1}^* - G_{it-2}^*)}{G_{it-1}^* - G_{it-2}^*}
 \end{aligned} \quad (5)$$

式中： D_{it}^* 为 i 市第 t 年的脱钩追赶指数； EP_{it}^* 、 EP_{it-1}^* 分别代表模范城市第 t 年、第 $t-1$ 年的环境生产率； G_{it}^* 、 G_{it-1}^* 分别代表模范城市第 t 年、第 $t-1$ 年的经济增长情况；其他变量含义与上文相同。

无论普通城市的初始经济增长水平和模范城市相比处于何种状态，都有如下追赶效果：当普通城市和模范城市之间的经济增长差距或绿色发展水平差距扩大时，追赶效果较差；相反，如果两者经济增长差距或绿色发展水平差距缩小时，追赶效果较

好。根据普通城市与模范城市之间经济增长与绿色发展水平差距的变化方向与速度，将普通城市划分为四类：绝对追赶类型（代码 A），即普通城市与模范城市之间的经济增长差距和绿色发展水平差距都缩小，普通城市实现了“集约型”的追赶；绿色追赶类型（代码 B），即普通城市与模范城市之间的绿色发展水平差距缩小，但是两者的经济差距变大；扩张追赶类型（代码 C），即普通城市与模范城市之间的经济增长差距缩小，但是两者的绿色发展水平差距拉大，普通城市实现“粗放型”追赶；未追赶类型（代码 D），即普通城市与模范城市之间的经济增长差距和绿色发展水平差距都扩大。

2.3 收敛模型构建

除了考察绝对差距之外，本文选取变异系数考察各城市经济增长与绿色发展水平的相对差距，即研究通过计算单位污染综合值，详见式（6）～（7）：

$$CV_{EP_t} = \left[\left(\frac{1}{N-1} \right) \sum_{i=1}^N (EP_{it} - \overline{EP_t})^2 \right]^{\frac{1}{2}} / \overline{EP_t} \quad (6)$$

$$CV_{G_t} = \left[\left(\frac{1}{N-1} \right) \sum_{i=1}^N (G_{it} - \overline{G_t})^2 \right]^{\frac{1}{2}} / \overline{G_t} \quad (7)$$

式中： $\overline{EP_t}$ 代表第 t 年各城市环境生产率的均值； $\overline{G_t}$ 代表第 t 年长三角城市群各市人均 GDP 的均值； N 表示城市的个数； CV_{EP_t} 和 CV_{G_t} 分别代表第 t 年长三角城市群环境生产率和经济增长的变异系数。若在 $t+T$ 时期内严格满足 $CV_{t+T} < CV_t$ ，则说明指标间的相对差距减小，即指标存在一致收敛，指标的变化速度趋同；否则认为指标存在阶段性收敛或趋于发散。

3 结果与分析

3.1 经济增长与绿色发展水平提升的脱钩结果

根据式（4）计算得到长三角城市群 26 个地级市在 2005—2010、2011—2016 年两个阶段以及 2005—2016 年全时间段内经济增长与绿色发展水平的脱钩弹性系数、脱钩状态和脱钩得分。

人均 GDP 与环境生产率的脱钩状态刻画了各城市绿色发展水平的变化趋势及其相对自身经济增长的变化速度。2005—2016 年，有 24 个城市的平均脱钩指数大于 1，仅有 8 个城市达到扩张负脱钩状态，这说明长三角大部分城市绿色发展水平的提升速度仅大致与经济增长速度持平。盐城和舟山的绿色发展水平提升速度滞后于经济增长速度。2005—2016 年，长三角城市群脱钩状态的变化趋势向好。2005—2010 年，在 26 个城市中仅有 16 个城市的脱钩指数在 1 以上，即长三角城市群中有近一半的城市其绿色发展水平提升速度没有跟上经济增长速度，脱钩状态不理想。这个阶段，长三角城市群的经济增长主要来自于资本和土地的投入，但是造成了环境和生态压力加大。此外，长三角城市群粗放型经济仍占有较大比重^[26]，各城市经济增长主要来自于劳动密集型和资源密集型产业，在一定程度上阻碍了绿色发展水平的提升。2011—2016 年，除了盐城市之外的城市脱钩指数都提升到了 1 以上，脱钩得分集中在 9~10 分。其原因在于政府和民众对环保的重视程度提高，原先高耗能、高污染的发展模式难以为继，长三角城市群产业转型升级的步伐加快，加上环境保护投入的加大和清洁环保技术的快速发展，绿色发展水平得到了快速提升。

利用 ArcGIS10.2 软件将两个时间段的脱钩状态和人均 GDP 进行可视化分析，展示长三角城市群各市脱钩状态的空间差异（图 2）。长三角城市群内各市的脱钩状态存在较大的差异，脱钩得分大致呈现东高西低的态势。2005—2010 年，上海、苏州、无锡、常州、南京、合肥等城市的脱钩得分在 10 分及以上，在城市群中部形成了一条东西走向的脱钩得分高值带。上海市的脱钩得分

最高,脱钩指数达到了 2.199。安庆、池州、铜陵等市的脱钩状态较差,在城市群的西南部形成了脱钩得分低值集聚区。2011—2016 年,脱钩得分东高西低的总体格局未发生改变,南京、常州、无锡、苏州、上海、嘉兴、杭州、绍兴和宁波共同构成“Z”字形的脱钩得分高值带。结合人均 GDP 来看,脱钩得分的高值区同时也是长三角城市群中经济发展水平较高的区域,经济发展相对落后的城市,其脱钩状态也相对不理想。究其原因,经济发展为环境保护提供了充足的资金、技术与设备,并促使产业结构向高级化和集约化转变,污染物排放减少。另一方面,经济发展后居民对环境质量和环境保护提出了更高的要求。

3.2 城市间经济增长与绿色发展水平的相对差距

根据式(6)~(7)计算得到 2005—2016 年长三角城市群人均 GDP 和环境生产率的变异系数,如图 3。观察可知长三角城市群经济增长和绿色发展水平的相对差距,即各城市经济增长速度和绿色发展水平提升速度的差距。

2005—2016 年,长三角城市群经济增长和绿色发展水平的相对差距均呈现阶段性收敛。经济增长的收敛趋势大致可以分为两个阶段:2005—2014 年,变异系数呈现逐年下降的趋势,从 2005 年的 0.504 下降至 2014 年的 0.371,长三角城市群经济增长呈收敛趋势。一个可能的解释是,城市群中经济强市生产成本快速上升导致产业边际收益下降,经济保持高速发展的压力增大,而边缘城市承接了部分来自上海、杭州等核心城市的产业转移,工业化进程加快,一升一降导致各城市之间经济增长速度差距减小。2015—2016 年,变异系数上升,各城市的经济增长呈发散趋势,城市间经济增长相对差距扩大。上海等核心城市经济向创新驱动发展模式转变,集约化和智能化产业成为新经济增长点,大量资本和高端劳动力流入。在城市“筛选效应”下,低技能人口和低效率企业被转移至城市群边缘地区,使得核心城市的经济增长速度相比普通城市更快^[26]。

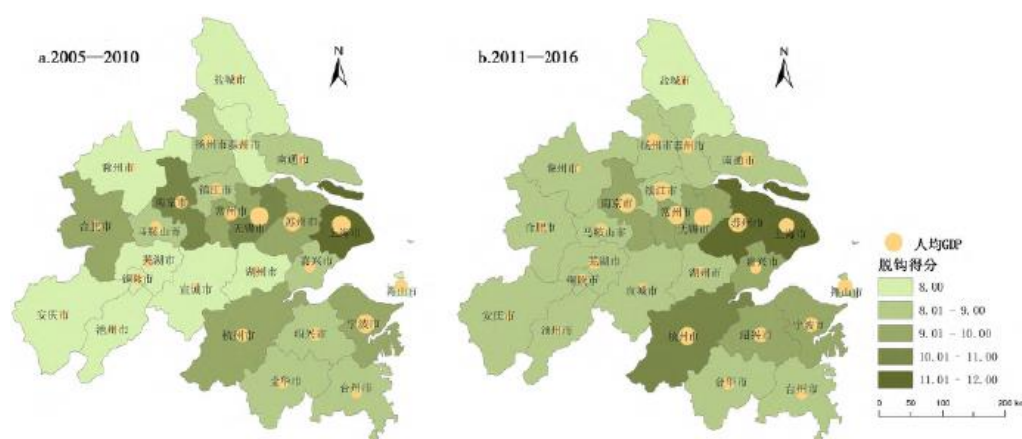


图2 2005—2010、2011—2016 年长三角城市群经济增长与绿色发展水平脱钩状态的空间格局

长三角城市群各市绿色发展水平相对差距呈现倒 U 形趋势。2004—2009 年之间变异系数明显波动,各城市绿色发展水平提升速度差距较大。这可能与各城市的发展模式和产业结构偏好不同相关,部分城市存在“重经济,轻环境”的做法,环境生产率提升速度相对较慢。2009—2014 年,变异系数呈逐年下降的趋势,至 2014 年降到最低值 0.930,长三角城市群各市环境生产率的相对差距减小。长三角城市群的环境规制趋紧,对环保产业的投入和循环经济的支持力度加大。2015—2016 年,变异系数再次出现上升,说明城市间绿色发展水平提升速度的差距变大。

3.3 普通城市向模范城市的追赶路径

长三角城市群内各城市的经济发展水平均存在较大差距,边缘城市未必存在向区域核心城市追赶的可能性。因此,研究首先利用钱纳里经济发展阶段划分法,根据各城市 2005 年的人均 GDP 水平将城市划分为三个类型:初级产品生产和工业化初期城

市、工业化中期城市和工业化后期城市^[27]。

在各类型城市中分别选出绿色发展水平最高的城市作为模范城市（南通市、杭州市和上海市），将其他城市定义为普通城市。根据式（5），计算得到普通城市与模范城市经济增长和绿色发展水平的绝对差距，总结普通城市对模范城市的追赶脱钩效果。有 15 个城市未实现对各自模范城市的追赶，占普通城市总数的 65.21%；8 个城市实现了模范城市的扩张式追赶或绿色追赶；没有城市实现绝对追赶。大部分普通城市在向各自模范城市的追赶过程中，不仅没有缩小与模范城市在经济上的绝对差距，其绿色发展水平的差距也在扩大。各个发展阶段的城市的追赶效果存在较大差异。无锡和苏州对上海均实现了扩张式追赶，说明这两个城市与上海的经济差距缩小但绿色发展水平的差距扩大了，其发展模式与上海相比较粗放。在对标杭州的城市中，南京、常州、镇江和舟山实现了扩张式追赶，其他城市均未追赶。在未追赶的城市中，大部分城市的追赶指数小于 1，绿色发展水平差距扩大得更快。对标南通的城市中，扬州实现了扩张式追赶，合肥实现了绿色追赶，其他城市均未实现追赶。

总体上看，大部分城市与模范城市之间经济增长和绿色发展水平两个指标的绝对差距都在扩大。这一方面是由于资金、技术、人才等要素更多地集聚在上海等经济发达城市。劳动生产率上升，并通过循环累积因果效应促进了要素流入城市，吸引了更多企业入驻，发达城市不断积累优势而继续超前发展，扩大了与其他城市之间的经济差距。与此同时，经济发展水平较高的城市集聚了更多的创新资源，逐步建立以环境友好型技术为基础的生产体系，绿色发展水平得以提升。另一方面，城市群内部的产业分工使得各城市的产业结构存在较大差距，生产方式较为粗放的工业部门集聚在经济较落后的边缘城市，导致这些城市难以提升绿色发展水平。比如，宣城、芜湖等城市大量承接来自上海的工业，这在促进了迁入城市的经济增长的同时，也给迁入城市的绿色发展带来巨大压力。

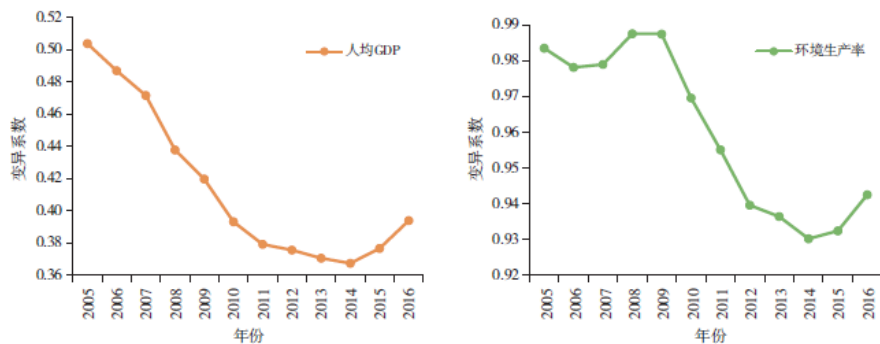


图 3 2005—2016 年长三角城市群内部经济增长和绿色发展水平的收敛情况

综合长三角城市群各城市经济增长与绿色发展水平的收敛和追赶结果，可以发现长三角城市群经济增长和绿色发展水平均呈现阶段性收敛趋势，但是普通城市和模范城市在这 2 个指标上的绝对差距却在扩大。造成两个差距变化方向背离的原因在于，城市群内各城市相对差距的变化仅受到城市经济和绿色发展总体水平变化的影响，而城市间的绝对差距不仅受到总体水平的影响，还受到各城市经济和绿色发展水平“基数”的影响。这一结果说明，随着长三角一体化的推进，城市间合作体系日趋完善，一定程度上加快了各城市协同发展的步伐，城市群内部的劳动力、资本和技术等生产要素流动加速，城市间经济增长和绿色发展水平的相对差距缩小。然而，长三角城市群内各城市的区位条件、经济基础等禀赋存在较大差距：创新和科技资源主要聚集在上海、杭州等城市群核心城市，而安徽省、江苏省的部分外围城市基础设施和人才储备都较弱，导致普通城市与模范城市经济增长和绿色发展的基础条件存在巨大落差，即使城市的发展速度呈现出阶段性的收敛趋势，仍然不能弥补城市间绝对差距的扩大。也就是说，近年来长三角一体化的措施取得了一定成效，但仍需要警惕城市间经济和绿色发展水平绝对差距持续扩大的现象。地区差距过大可能会成为长三角城市群绿色协同发展的阻碍因素。

4 结论与建议

本研究以 2005—2016 年长三角城市群的数据为样本,首先利用脱钩模型测度了各城市经济增长与绿色发展水平的动态关系,以考察每个城市的绿色发展能力,然后,通过变异系数和脱钩追赶模型分析各城市之间经济增长与绿色发展水平的相对差距和绝对差距,得到如下结论:

(1)2005—2016 年,各城市经济增长与绿色发展水平的脱钩态势向好,但大部分城市仍处于扩张连接状态,绿色发展水平的提升速度大致与经济增长速度持平。从空间上看,长三角城市群脱钩状态呈现东高西低的空间格局,脱钩状态与城市经济发展水平呈现一定相关性。(2)长三角城市群经济增长和绿色发展水平均存在阶段性收敛,城市间经济增长和绿色发展水平的相对差距有所减小。(3)从城市类型看,仅有少数普通城市实现了对各自模范城市的相对追赶,大部分普通城市与模范城市在经济增长和绿色发展水平上的绝对差距均呈扩大趋势,且绿色发展水平差距扩大的幅度更大,长三角城市群仍存在不平衡不充分的问题。若地区差距持续扩大,可能会导致处于城市群边缘地位的欠发达城市在区域产业分工中的地位进一步下降,进而影响其经济增长和绿色发展;而城市群核心城市也会由于欠发达城市发展的滞缓而受到供给和需求方面的约束。基于上述分析,本研究给出如下政策建议:

第一,长三角城市群中,仅有上海、杭州、苏州等少数城市绿色发展水平提升速度大大高于经济增长速度,大部分城市仅维持同步增长,甚至有城市的绿色发展滞后于经济增长,长三角城市群绿色发展任重道远。各城市在提升经济总量的同时需要更加注重经济的可持续性。在制定经济增长目标时,要充分考虑资源环境承载力,应更加重视经济效率的提升。

第二,尽管各城市在经济增长和绿色发展水平两个指标的相对差距都有所减小,但各经济阶段的绝对差距仍在扩大。近年来长三角一体化措施取得了一定成效,但是仍需警惕城市间发展水平持续扩大,地区差距过大将阻碍长三角城市群各城市间的绿色协同发展。因此,政府应建立健全协调机制,降低城市间的差距;应对经济发展较为落后的城市给予重点支持,扶持普通城市环保产业和清洁技术发展,增强绿色发展能力;应消除行政壁垒,促进生产资源在城市群内自由流动,实现城市间的经济联合与技术合作。

第三,绿色发展政策应因地制宜,根据城市的经济发展情况有所侧重。上海、杭州等模范城市在提升自身绿色发展水平的同时,要加强与城市群内其他城市的经济交流与合作,发挥辐射和带动作用。经济发展基础较好的普通城市应当以“绝对追赶”为目标,借鉴模范城市在技术创新、管理制度、产业优化等方面的经验,发展先进绿色生产技术,加快构建清洁型产业结构体系。对于经济基础较弱的城市,应大幅提升生产效率,加快产业结构转型,加快清洁生产和污染减排的技术的引进和应用。

参考文献:

- [1]郭政,陈爽,董平,等.长江三角洲城市群工业污染时空演化及其驱动因素[J].中国环境科学,2019,39(3):1 323-1 335.
- [2]滕堂伟,孙蓉,胡森林.长江经济带科技创新与绿色发展的耦合协调及其空间关联[J].长江流域资源与环境,2019,28(11):2 574-2 585.
- [3]Ghisetti C,Quatraro F. Green technologies and environmental productivity:a cross-sectoral analysis of direct and indirect effects in Italian regions[J]. Ecological Economics,2017,132:1-13.
- [4]李凯杰.环境创新提高了环境生产率吗?——基于省级空间面板模型的研究[J].中南财经政法大学学报,2018(4):40-50,158.
- [5]吴殿廷.区域经济学[M].北京:科学出版社,2009.

-
- [6]Luukkanen J,Kaivo-oja J,Vahakari N,et al. Green economic development in Lao PDR:a sustainability window analysis of green growth productivity and the efficiency gap[J]. Journal of Cleaner Production,2019,211:818-829.
- [7]Zhao T,Yang Z. Towards green growth and management:relative efficiency and gaps of Chinese cities[J]. Renewable&Sustainable Energy Reviews,2017,80:481-494.
- [8]Yang Y Y,Guo H X,Chen L F,et al. Regional analysis of the green development level differences in Chinese mineral resource-based cities[J]. Resources Policy,2019(61):261-272.
- [9]黄跃,李琳. 中国城市群绿色发展水平综合测度与时空演化[J]. 地理研究,2017,36(7):1 309-1 322.
- [10]刘杨,杨建梁,梁媛. 中国城市群绿色发展效率评价及均衡特征[J]. 经济地理,2019,39(2):110-117.
- [11]袁润松,丰超,王苗,等. 技术创新、技术差距与中国区域绿色发展[J]. 科学学研究,2016,34(10):1 593-1 600.
- [12]滕堂伟,瞿丛艺,胡森林,等. 长三角城市群绿色创新效率格局分异及空间关联特征[J]. 华东师范大学学报:哲学社会科学版,2019,51(5):107-117.
- [13]OECD. Indicators to measure decoupling of environmental pressure from economic growth[R]. Paris:OECD,2002.
- [14]刘博文,张贤,杨琳. 基于 LMDI 的区域产业碳排放脱钩努力研究[J]. 中国人口·资源与环境,2018,28(4):78-86.
- [15]马海良,侯雅如,李珊珊. 工业废水排放与经济增长脱钩的省际差异研究[J]. 中国人口·资源与环境,2017,27(11):185-192.
- [16]郭承龙,张智光. 污染物排放量增长与经济增长脱钩状态评价研究[J]. 地域研究与开发,2013,32(3):94-98,114.
- [17]盖美,胡杭爱,柯丽娜. 长江三角洲地区资源环境与经济增长脱钩分析[J]. 自然资源学报,2013,28(2):185-198.
- [18]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(5):18-30.
- [19]张文彬,李国平. 中国区域经济增长及可持续性研究——基于脱钩指数分析[J]. 经济地理,2015,35(11):8-14.
- [20]李斌,曹万林. 经济发展与环境污染的脱钩分析[J]. 经济学动态,2014(7):48-56.
- [21]Tapio P. Towards a theory of decoupling:degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970and 2001[J]. Transport Policy,2005,12(2):137-151.
- [22]舒心,夏楚瑜,李艳,等. 长三角城市群碳排放与城市用地增长及形态的关系[J]. 生态学报,2018,38(17):6 302-6 313.
- [23]黄木易,岳文泽,何翔. 长江经济带城市扩张与经济增长脱钩关系及其空间异质性[J]. 自然资源学报,2018,33(2):219-232.

[24]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(9):122-133.

[25]李永友. 基于江苏个案的经济发展质量实证研究——兼与浙江、上海的比较分析[J]. 中国工业经济, 2008(6):138-147.

[26]胡尊国, 王耀中, 尹国君. 选择、集聚与城市生产率差异[J]. 经济评论, 2017(2):3-16.

[27]齐元静, 杨宇, 金凤君. 中国经济发展阶段及其时空格局演变特征[J]. 地理学报, 2013, 68(4):517-531.