

低碳经济背景下长三角地区碳排放空间格局的演化研究

文相龙 闫晓燕*

云南师范大学经济学院

DOI:10.12238/ej.v8i7.2743

[摘要] 本研究旨在探讨长三角地区碳排放空间格局的演化趋势,通过分析不同时间段内碳排放量的集聚状态及其变化,揭示该地区碳排放的空间分布特征和演化规律,为制定有效的碳减排政策提供科学依据。研究选取了长三角地区多个城市在不同年份(2010年、2014年、2018年和2022年)的碳排放量数据,利用Excel进行数据整理和预处理,并运用ArcGIS软件进行空间演化分析和空间自相关分析。研究结果显示,长三角地区碳排放量的空间格局在不同时间段内呈现出不同的特征。2010年,碳排放量在上海和苏州呈现高高集聚的现象,这主要是由于两地均为经济中心,拥有发达的工业体系和较高的能源消耗量。到了2018年和2022年,安庆和黄山成为碳排放高高集聚的地区,这主要归因于安庆的工业化进程、黄山的经济发展模式以及区域一体化进程的共同影响。上海、苏州等经济中心城市早期即为高碳排放热点,增速虽放缓但仍增长,或与节能减排政策有关。

[关键词] 长三角; 碳排放; 空间格局演化; 空间经济分析

中图分类号: F0 **文献标识码:** A

Research on the Evolution of the Spatial Pattern of Carbon Emissions in the Yangtze River Delta Region under the Background of Low-Carbon Economy

Xianglong Wen Xiaoyan Yan*

School of Economics, Yunnan Normal University

[Abstract] This study aims to explore the evolution trend of the spatial pattern of carbon emissions in the Yangtze River Delta region. By analyzing the aggregation state and changes of carbon emissions in different time periods, it reveals the spatial distribution characteristics and evolution laws of carbon emissions in this region, providing a scientific basis for formulating effective carbon reduction policies. The study selected the carbon emission data of multiple cities in the Yangtze River Delta region in different years (2010, 2014, 2018 and 2022). Excel was used for data organization and preprocessing, and ArcGIS software was employed for spatial evolution analysis and spatial autocorrelation analysis. The research results show that the spatial pattern of carbon emissions in the Yangtze River Delta region presents different characteristics in different time periods. In 2010, carbon emissions showed a high concentration in Shanghai and Suzhou. This was mainly due to the fact that both places were economic centers with developed industrial systems and relatively high energy consumption. By 2018 and 2022, Anqing and Huangshan had become regions with high concentrations of carbon emissions. This was mainly attributed to the combined influence of Anqing's industrialization process, Huangshan's economic development model, and the process of regional integration. Economic centers such as Shanghai and Suzhou were early hotspots of high carbon emissions. Although their growth rates have slowed down, they still increase, which may be related to energy conservation and emission reduction policies.

[Key words] Yangtze River Delta; Carbon emissions; Evolution of spatial pattern; Spatial economic analysis

引言

在全球气候变化和能源安全日益受到关注的背景下,碳排放问题已成为全球关注的焦点。本研究旨在探讨长三角地区碳排放空间格局的演化规律及其影响因素。通过对长三角地区各

省市碳排放量的时间序列分析和空间分布特征研究,揭示碳排放空间格局的演化趋势和区域差异。同时,结合地区经济发展、产业结构、能源消费等因素,分析碳排放空间格局演化的驱动机制。本研究不仅有助于深化对长三角地区碳排放问题的认识,

也为其他地区碳排放空间格局的研究提供了参考和借鉴。

1 文献综述

近年来,众多学者围绕长三角地区的碳排放问题展开了深入研究,从不同角度揭示了碳排放的时空特征、影响因素及减排路径。陈飞等(2024)^[1]探讨了城市密度对碳排放绩效的影响效应与机制,为理解长三角地区城市化进程中的碳排放变化提供了重要视角。王菲等(2024)^[2]则聚焦于工业减污降碳的时空演变,揭示了工业领域碳排放的复杂性和动态性。李平星(2018)^[3]研究了泛长三角地区碳生态效率的空间格局,进一步丰富了区域碳排放研究的内涵。滕菲等(2022)^[4]通过耦合分析长三角城市群城市空间形态与碳收支的时空关系,为城市规划与碳排放管理提供了科学依据。晏清等(2022)^[5]基于区域一体化视角,对长三角城市碳达峰进行了实证研究,为区域减排目标的设定提供了参考。钟娟等(2024)^[6]从“中心—外围”视角出发,分析了城市碳排放转移的经济脱碳效应,为理解区域碳排放的空间转移机制提供了新的思路。李贝等(2024)^[7]在农村碳排放方面,探讨了中国农村碳排放区域差异的演变与公平性,为全面认识碳排放问题提供了重要补充。王慧丽等(2024)^[8]则以黄河流域煤电行业为例,研究了碳排放环境影响评价技术方法,为碳排放评估提供了技术支撑。孟晓倩等(2024)^[9]在碳排放权交易与绿色转型方面,分析了碳排放权交易试点政策与经济绿色转型的关系,为政策制定提供了理论依据。刘元欣等(2024)^[10]则对中国四大城市群碳排放驱动因素进行了时空分解研究,为区域碳排放管理提供了有益借鉴。

2 研究区域与研究方法

2.1 研究区概况

长三角地区,位于中国东部沿海,从2008年到2022年,江苏省的碳排放量持续增加,但增速在不同阶段有所差异。在2008年至2010年期间,由于工业化进程的加速和能源消费的快速增长,江苏省的碳排放量增速较快。然而,在随后的几年里,随着产业结构的调整和清洁能源的推广使用,碳排放量的增速逐渐放缓。从2008年到2022年,上海市的碳排放量呈现出波动下降的趋势。

2.2 研究方法

首先,通过GIS技术收集、整合长三角地区与碳排放相关的多源空间数据,包括能源消费、土地利用、交通网络等关键信息。这些数据为后续的碳排放量计算和空间分析提供了坚实的基础。

其次,利用GIS的空间分析功能,对长三角地区不同时间节点的碳排放量进行空间化表达,生成碳排放空间分布图。通过对比不同时间段的碳排放空间分布图,可以直观地观察到碳排放空间格局的演化趋势,如碳排放热点区域的转移、扩散或收缩等。

进一步地,运用GIS的空间自相关分析方法,探究长三角地区碳排放的空间集聚现象。通过分析空间自相关揭示碳排放量在空间上的相互关联性和集聚特征。这有助于识别碳排放的高值或低值集聚区域,并分析其形成机制和影响因素。

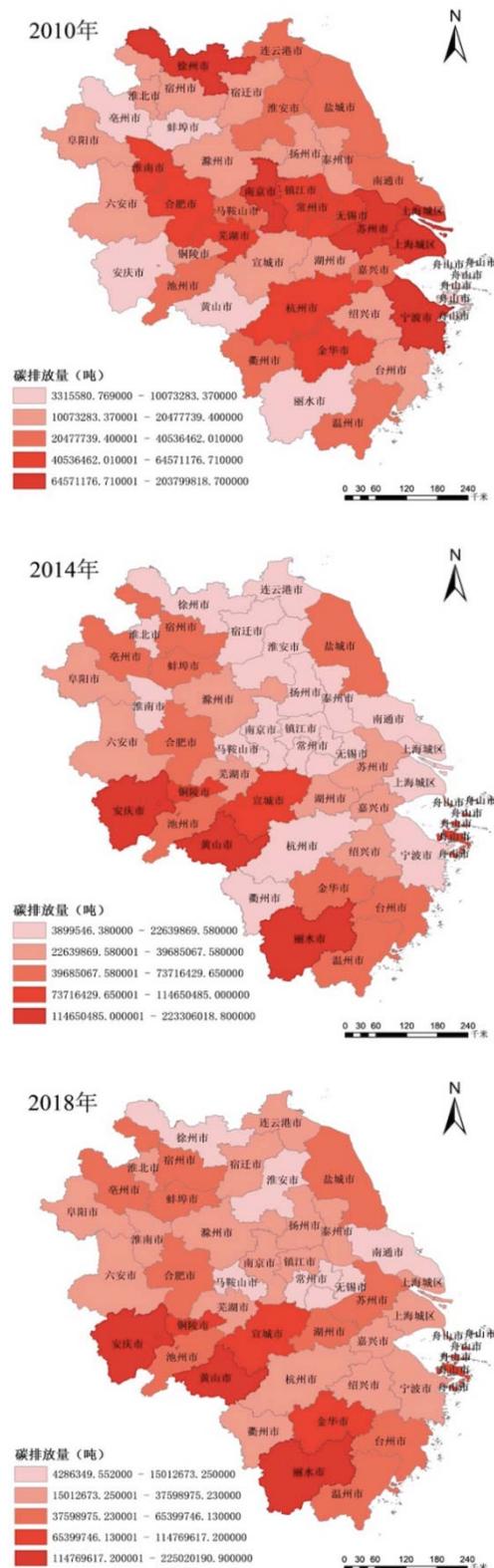
最后,结合GIS的可视化功能,将碳排放空间格局的演化趋势和空间集聚现象以直观、生动的方式呈现出来。这不仅有助

于增强研究结果的可读性和理解性,还为政策制定者和决策者提供了直观的决策支持。

3 研究结果分析

3.1 时空演化分析

以下是2010-2022长三角碳排放量空间格局的演化图:



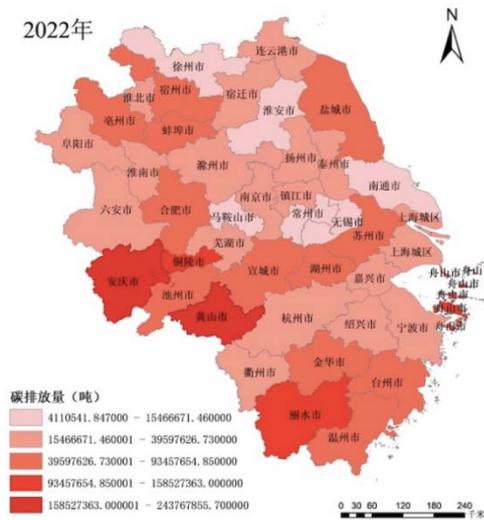


图1 2010-2022长三角碳排放量空间格局的演化

上图生动描绘了长三角地区各个城市在四个不同年份的碳排放量分布情况,为我们揭示了该区域碳排放的时空演变规律。首先,我们观察到在最早的年份,长三角地区的碳排放量已经呈现出一定的空间集聚特征。高碳排放量的城市主要集中在上海及其周边的核心城市,如苏州、无锡、南京等,这些城市作为长三角地区的经济龙头,工业化进程较早,能源消耗量大,因此碳排放量也相对较高。这些高碳排放城市在空间上形成了较为明显的“热点”区域,而相对偏远的城市或地区,碳排放量则相对较低,形成了碳排放量的“冷点”区域。随着时间的推移,一些原本碳排放量中等的城市也开始出现快速增长,逐渐加入到高碳排放城市的行列。到了2018年,一些原本碳排放量中等的城市开始迎头赶上,排放量增速较快,逐渐缩小了与高碳排放城市的差距。2022年长三角地区的碳排放量分布图已经发生了显著的变化。我们看到了一些积极的信号。一些城市的碳排放量增速开始放缓甚至下降。

3.2 空间自相关分析

长三角地区2010年碳排放量在上海和苏州呈现高高集聚的现象,这主要是由于两地均为该区域的经济中心,拥有发达的工业体系和较高的能源消耗量。上海作为国际大都市,其经济活动频繁,工业、交通、建筑等领域的能源消耗量大,尤其是工业领域的碳排放占比显著。同时,上海在当时正处于经济快速增长期,对能源的需求持续上升,导致碳排放量居高不下。苏州的城市化进程加速,建筑和交通领域的能源消耗也在不断增加,进一步推动了碳排放量的增长。长三角地区2010年碳排放量在上海和苏州的高高集聚,是两地经济快速发展、工业体系发达以及能源消耗量大的共同结果。2014年碳排放量在铜陵和黄山呈现高高集聚的状态,这主要是由于两地经济结构、产业发展以及能源消耗模式等多方面因素共同作用的结果。铜陵作为工业城市,其经济结构偏重,尤其是高耗能的重化工业占比较大,这些行业在生产过程中需要消耗大量的化石能源,从而产生较高的碳排放。而黄山虽然以旅游业为主导,但在经济发展过程中也可能伴随着一

些高耗能产业的发展,同时城市化进程和基础设施建设同样会带来一定的碳排放。2018年和2022年碳排放安庆和黄山呈现高高集聚的现象,主要归因于安庆的工业化进程与黄山的经济发展模式及区域一体化进程的共同影响。安庆作为工业城市,其重工业和基础工业占比较大,这些行业通常能源消耗高,碳排放量大。此外,区域一体化进程的推进使得安庆和黄山与长三角其他地区的经济联系更加紧密,但也带来了能源消费和碳排放的协同增长。

4 结论与建议

4.1 结论

首先,上海、苏州等经济中心城市在早期就表现出高碳排放量的集聚现象。这些城市由于拥有发达的工业体系和较高的能源消耗量,成为碳排放的“热点”区域。随着时间的推移,这些城市的碳排放量继续增长,但增速逐渐放缓,可能与当地开始注重节能减排、推动绿色发展有关。

其次,一些原本碳排放量中等的城市,如铜陵、安庆等,在经济发展过程中碳排放量快速增长,逐渐加入到高碳排放城市的行列。这些城市工业化进程的加速以及能源消耗量的增加是导致碳排放量上升的主要原因。然而,到了研究后期,部分城市的碳排放量增速开始放缓甚至下降,显示出环保政策和产业结构调整对碳排放的积极影响。

4.2 建议

4.2.1 加强区域协同治理,优化资源配置

长江三角洲地区应建立跨区域的碳排放协同治理机制,加强信息共享和资源整合。针对安庆和黄山的高碳排放问题,应制定统一的碳排放标准和监管政策,推动两地企业加强节能减排技术改造,降低碳排放强度。同时,优化区域能源结构,提高清洁能源比重,减少对传统化石能源的依赖。此外,加强区域交通规划,优化交通网络,减少交通领域的碳排放。

4.2.2 构建碳排放交易体系,激发市场活力

通过设立碳排放权交易市场,允许企业在市场上买卖碳排放权,从而形成一个基于市场的激励机制。排放超标的企业需要购买额外的排放权,而减排成效显著的企业则可以出售多余的排放权,从而获得经济利益。这种机制将激发企业主动减排的积极性,推动技术创新和产业升级。政府应加强对碳排放交易市场的监管,确保市场的公平、公正和透明,同时提供必要的政策支持和引导。

[课题]

《云南沿边县域人口流动与产业承载提升策略研究》项目批准号: SHZK2023344。

[参考文献]

- [1] 陈飞,徐鹤,李永贺.长三角地区城市密度对碳排放绩效的影响效应与机制[J].生态学报,2024,44(10):4092-4104.
- [2] 王菲,格桑卓玛,朱晓东.长三角工业减污降碳时空演变及其影响因素研究[J].环境科学研究,2024,37(4):661-671.
- [3] 李平星.泛长三角地区碳生态效率的空间格局及影响因

素[J].生态学报,2018,38(23):8500-8511.

[4]滕菲,王艳军,王孟杰,等.长三角城市群城市空间形态与碳收支时空耦合关系[J].生态学报,2022,42(23):9636-9650.

[5]晏清,贺超飞,郭焕修.基于区域一体化的长三角城市碳达峰实证研究[J].世界经济与政治论坛,2022(3):150-172.

[6]钟娟,冯慧敏,魏彦杰.“中心—外围”视角下城市碳排放转移的经济脱碳效应——基于长三角地区地级及以上城市数据的实证分析[J].城市问题,2024(3):65-78.

[7]李贝,田云,王庆.中国农村碳排放区域差异演变与公平性探讨[J].华中农业大学学报(社会科学版),2024(3):25-37.

[8]王慧丽,郑逸璇,宋晓晖,等.煤电行业建设项目碳排放环境影响评价技术方法研究:以黄河流域为例[J].环境科学研

究,2024,37(1):180-189.

[9]孟晓倩,吴传清.碳排放权交易试点政策与经济绿色转型[J].技术经济与管理研究,2024(4):108-113.

[10]刘元欣,贺铄,江雅婧,等.中国四大城市群碳排放驱动因素时空分解研究[J].气候变化研究进展,2024,20(2):231-241.

作者简介:

文相龙(2000--),男,汉族,湖南省湘乡市人,硕士研究生(在读),研究方向:区域经济发展研究。

*通讯作者:

闫晓燕(1983--),女,汉族,山西省寿阳县人,博士,云南师范大学经济学院讲师,硕士生导师,研究方向:地缘经济与区域经济规划研究。