

# 空间视角下经济集聚的环境效应研究

## 摘要

近年来中国的经济活动不断呈现出空间集聚特征，东部沿海地区集中了中国最密集的人口、资本和产业，同时也是环境污染问题突出的区域。从现实来看，经济集聚似乎与环境污染在空间上呈现出高度的正相关。若将环境污染作为一种非期望产出，那么污染排放将伴随产出规模的扩大而扩大，进而使环境趋于恶化。但是若将环境作为一种特殊的生产要素，经济集聚的各类正外部性有利于提高环境要素的使用效率并节约环境要素，从而应表现出一定的减排效应。从污染治理角度看，经济集聚可提高劳动生产率和地区收入，居民更高的环保诉求有利于减排。大量企业集聚可分摊治污成本，有利于污染设备的建立和共享。企业的集聚也有利于治污技术的扩散和专业化分工，还有利于污染的集中监管。显然，经济集聚对环境存在两种截然相反的力量。那么，经济集聚对环境污染的作用机制是怎样的？经济集聚是否存在内在的减排效应？经济集聚与环境污染是否存在空间相关？这些问题均有待理论和实证的检验。既有研究多关注了经济集聚的污染负外部性，而忽略了经济集聚可能存在减排效应。

如果经济集聚加重了环境污染，则需要重新审视经济集聚这种发展模式。如果经济集聚有利于减排，则正好与当前中国的新型城镇化、“一带一路”等发展战略以及环保政策指向一致，即经济集聚本身具有一定的减排政策红利，集中的生产比分散的生产相对环保。基于以上理论和现实思考，本文从理论和实证两个层面考察了经济集聚与环境污染的关系，验证了经济集聚的规模污染效应和减排效应。分别从微观和宏观角度将环境污染纳入到空间经济理论和产出密度理论当中，并得到了经济集聚与环境污染间存在非线性关系的理论预期。同时基于中国285个地级及以上城市的数据，采用动态空间面板模型、空间联立方程模型和广义倾向匹配得分法验证了经济集聚与环境污染之间的非线性关系。

本文的研究内容包括以下六章：第一章为绪论，介绍了本文的研究背景、研究意义、研究现状和研究思路。第二章为理论研究，从微观层面上构建了一个包含环境污染的两部门、两地区、单要素空间经济模型，从宏观层面构建了一个包含污染外部性的产出密度理论模型，得到了经济集聚与环境污染存在非线性关系的理论预期。第三章为现状和描述性统计分析，介绍了中国城市经济集聚和环境污染的基本现状，分析了经济集聚与环境污染的空间相关特征。并运用结构方程

模型分析了经济集聚对环境污染的影响路径,构建了一个反映中国城市环境效率指数。第四章和第五章为实证研究。第四章运用空间动态面板模型验证了经济集聚与环境污染的空间非线性关系,并进行了分地区和不同空间权重矩阵的检验。第五章考虑了环境污染对经济集聚的反向内生影响,运用空间联立方程模型进行了再检验。考虑到样本选择偏误和空间相关的影响,采用广义倾向匹配得分法考察了经济集聚对环境污染的影响,并考察了空间相关的影响。第六章为结论和政策启示部分。根据前文的理论和实证结论,提出了本文的政策启示,并指出了本文未来的扩展方向。本文的主要研究结论分别体现于理论和实证研究。

对中国城市的特征事实分析发现:近年来中国的经济活动和环境污染均集中于东部沿海城市,空间探索性数据分析表明中国城市的经济集聚与环境污染均呈现出较强的空间相关和集群特征。根据结构方程模型构建的经济集聚环境效率指数分析可知:东部沿海城市的经济集聚相对中西部城市较高,经济集聚的污染指数却相对较低。

微观层面的空间经济理论研究表明:当地区间存在环境规制差异时,经济集聚同时存在规模污染效应和全域减排效应,即经济活动在空间上的集中一方面会引起局部地区污染排放总量规模的扩张,同时经济集聚也存在有利于降低全域污染排放总量和污染排放强度的减排效应。经济体从初级阶段到发达阶段过程中,经济集聚与环境污染存在非线性关系,特别是可能呈现出典型的倒“U”型关系。即当经济集聚水平较低时,经济集聚对污染排放产生促进作用;当经济集聚水平超过一定的临界点后,经济集聚会呈现出抑制作用。地区间的污染排放存在明显的正向空间相关,且经济活动的空间集聚程度会影响污染的空间分布,经济集聚程度越高,污染的空间分布越集中。

宏观层面的产出密度理论研究表明:当经济集聚水平超过一定的临界点后,经济集聚将总体表现出促进经济增长和环保的双重红利。经济发展起步阶段时,经济集聚对污染排放强度主要体现为减排效应;经济发展加速阶段时,经济集聚对污染排放强度主要体现为增排效应;经济发展成熟阶段时,经济集聚对污染排放强度主要体现为减排效应。因此,经济集聚与污染排放强度可能呈现出倒“N”型关系或倒“N”型关系中的部分。结合中国的现实分析后认为中国城市经济集聚与污染排放强度整体呈现出倒“N”型曲线关系中部分:倒“U”型。

为了更加全面的审视经济集聚的环境效应,本文在实证过程中充分考虑了地区差异影响、不同空间权重矩阵的影响、环境污染对经济集聚的反向内生性影响、样本选择偏误以及空间相关的影响,相关研究结论依然支持前文的理论预期,本文的实证研究结果十分稳健。本文具体的实证研究结论有:

一是经济集聚与三种污染物排放强度间存在典型的倒“U”型关系:当经济

集聚水平小于某一临界点时，经济集聚的提高会提高三种污染物的排放强度，总体表现出经济集聚的规模污染效应。而当经济集聚水平超过该临界水平后经济集聚对污染排放产生了抑制作用，此时经济集聚的减排效应占主导。采用地理阈值、面积加权和经济加权三种矩阵的估计结果依然支持这一结论。

二是经济集聚对三种污染的减排临界点存在一定的差异：全样本的估计结果显示二氧化硫、工业废水和工业粉尘的临界点分别为 13212.1 万元/平方公里、13629.6 万元/平方公里和 12596.5 万元/平方公里。2012 年中国有 71 个地级及以上城市跨过最小临界点（12596.5 万元/平方公里），多集中于东部沿海地区城市。从环保的视角看，在相同的资源和禀赋条件下，优先发展经济集聚度高的东部沿海城市相对更加环保。

三是经济集聚对三种污染物的减排临界点存在一定的区域差异，体现在同一种污染的不同地区间，同时也体现在同一地区的不同污染物之间。经济集聚的三种污染物的减排临界点从东到西呈现出递增特征。具体来看，东部地区、中部地区和西部地区经济集聚的二氧化硫减排临界点分别为：12879.8 万元/平方公里、14221.4 万元/平方公里和 15476.2 万元/平方公里；工业废水减排临界点依次为：13164.7 万元/平方公里、14348.7 万元/平方公里和 15581.6 万元/平方公里；工业粉尘减排临界点依次为：12002.3 万元/平方公里、13359.7 万元/平方公里和 14411.2 万元/平方公里。东部沿海城市只需要相对小的经济集聚水平便可达到减排临界点。对于同一城市而言，考虑的污染物越多，实现所有污染物综合减排效应的难度越大。

四是二氧化硫、工业废水和工业粉尘排放强度的空间滞后项估计系数均为正且在不同的统计水平下显著，表明环境污染具有较强的空间溢出效应，本地的污染排放与周边地区的污染排放显著正相关。同时经济集聚的空间滞后项估计系数也显著为正，表明邻近地区的经济集聚水平同样会影响到本地的污染排放强度。城市间的经济发展和环境质量均不可“独善其身”，城市间应实现经济发展和环境污染治理的同步协同联动。

五是考虑了环境污染对经济集聚的反向内生影响后，估计结果显示经济集聚、环境污染之间存在明显的双向影响。经济集聚与三种污染物排放强度之间依然呈现出倒“U”型关系。环境污染反过来对经济集聚产生了一定的抑制作用，经济活动不断集中的过程中，环境污染充当了集聚分散力。中国城市经济密度不断提高的过程中，环境污染对经济活动的空间集中形成了一定的负面影响，这种负向影响使得城市发展过程中需要提高额外的经济集聚度才能抵消环境污染的影响。

六是考虑了环境污染对经济集聚的反向影响后，经济集聚的减排临界点变大，二氧化硫、工业废水和工业粉尘的减排临界点分别增加到 14764.8 万元/平方公里、

15493.1 万元/平方公里和 14411.2 万元/平方公里，但减排临界点的相对大小排序依然不变。如果不考虑环境污染对经济集聚的反向影响，决策者制定城市发展政策时可能出现对经济集聚减排临界点的误判。

七是考虑了经济集聚对相关研究结论的影响后发现：考虑了空间相关性后，经济集聚对三种污染物的减排效应更加明显，具体表现为减排临界点变小和减排区间的扩大。经济集聚的空间依赖性使得每个城市只需要一个相对较小的经济密度即可获得经济集聚的减排效应，落入减排区间的城市更多，有利于整体环境的改善。经济集聚超过减排临界点后，经济集聚度越高，经济集聚抑制环境污染的边际效应越强，对环境污染的抑制作用越强，这种抑制作用来源于经济集聚的各种减排机制。

本研究对当前中国的新型城镇化等国家发展战略、经济发展与生态环境的协调、构建地区联合污染治理机制等现实具有重要的政策启示。具体的政策启示有：当经济集聚达到一定的水平后，经济集聚将同时具有促进增长和减排的双重政策红利。中国的新型城镇化、“一带一路”等发展战略与环保政策指向一致。应支持各类产业园区的建设，加快推进新型城镇化步伐，提高经济活动的空间集中度，促进区域一体化和大力发展城市群可以从整体上实现减排。同时，新型城镇化过程中应实行差别化的经济集聚水平策略，以实现不同地区和不同污染物的综合减排效应。本研究为区域环境治理的责任分担以及区域环境污染补偿机制提供了理论基础。同时本文认为地区间的经济协同应成为污染联合治理的主导力量。