

碳中和目标下长三角碳源/汇时空特征及其影响因素

杜海波 1、杨山 1、李振亚 2、郭泽呈 3、范擎宇 4

1. 南京师范大学地理科学学院；2. 南京大学地理与海洋科学学院；3. 兰州大学资源环境学院；4. 江苏第二师范学院地理科学学院

摘要：明确碳源/汇与城市发展的动态关系对于区域实现碳中和与可持续发展至关重要。研究采用净生态系统生产力（NEP）评估了 2005–2020 年长三角陆地生态系统碳汇，利用地理探测器探究了长三角城市扩张、社会经济因素及其交互作用对碳源/汇的影响，并对城市实现碳中和的差距进行评估。结果表明：①2005–2020 年长三角 NEP 贡献为 $69.13 \text{ Mt}\cdot\text{a}^{-1}$ ，城市扩张导致碳汇损失 1.97Mt 。受碳排放增加的影响，碳汇抵消的碳排放由 2005 年的 6.15% 下降至 2020 年的 3.99%。②高碳源区主要分布在长三角中东部，高碳汇区主要分布在浙江省和安徽省南部。森林资源富集的黄山市和丽水市碳排放与碳汇差距较小，最有潜力实现碳中和。徐州和马鞍山等工业或资源型城市实现碳中和则面临较大压力。上海和苏州等发达城碳中和的差距最大。③城市扩张、经济产业集聚、人口高密度分布和紧凑的城市形态是导致长三角碳排放与碳汇差距扩大的关键因素。生态空间的增加可以有效降低碳排放。城市扩张与其他因子主导的交互作用对碳排放的影响均显著增强，表明城市扩张和社会经济发展可以相互耦合，并对碳排放产生显著的协同效应。因此，加强城市空间布局与社会经济发展的综合管控对于区域实现碳中和与可持续发展至关重要。

关键词：碳中和；碳源/汇；城市扩张；社会经济因素；地理探测器；长三角