

11.生态系统动态与可持续发展

碳中和目标下基于 FLUS-InVEST 模型的广州市土地利用 优化与碳储量评估

郑贵滨

广州大学

摘要：为积极响应全球气候变化，我国提出了“碳中和”的战略目标，致力于绿色生态文明建设。不同区域的碳排放平衡与土地利用类型及其分布格局有着密切的联系。优化的土地利用空间布局可发挥土地利用减碳、增汇的作用，助力“碳中和”目标的实现。本研究选取广州市为研究区，应用 IPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change）碳排放因子法、直接与间接碳排放系数法、多目标线性规划模型、FLUS-InVEST（Future Land Use Simulation - Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs）模型等方法，对 2015-2020 年广州市土地利用格局演变特征、不同用地类型的碳排放与碳储量进行量化分析，并利用模型模拟方法优化广州市土地利用格局，量化其碳排放与碳储量，评估优化效果；在此基础上结合现状与未来的用地格局，提出优化对策与建议，为未来广州市实现“碳中和”目标提供科学的依据。研究结果发现：（1）2015-2020 年广州市土地利用变化剧烈，建设用地在空间上由原有的建成区向外扩张了 17522 hm²，侵占了周边的耕地与生态用地，水域面积减少了 2407 hm²，林地面积减少了 815 hm²，草地面积有 507.69 hm² 的增长。（2）自然、经济等驱动因素不同程度影响着土地利用的转换，其中，人口密度与地均 GDP 的驱动作用较大，系数均超过了 0.2，社会与经济因素对广州市土地利用变化的影响大于自然因素。经济越发达的区域往往人口密度、城镇化水平也会越高，其土地更趋向于改变原有的利用类型；（3）受土地利用类型变化的影响，2015-2020 年广州市土地利用碳储量减少了 126416.68 t，土地利用碳排放量减少了 2379243.61 t，其中，建设用地能源消费的变化贡献了 99.7% 的碳减排。林地与水域被建设用地挤占，其碳吸收量分别减少了 473.51 hm² 和 608.97 hm²。（4）“碳中和”目标下，未来广州市的土地利用类型保持一定稳定，碳储量增加了 111615.44 t。土地利用的净碳排达到了最小化，削减了 5.5% 的碳排放，同时，建设用地的碳排放量减少了 385358 t，表明土地利用优化方案在减碳、增汇上有较好的效果。该研究丰富和拓展了土地利用模拟与碳储量的相关研究，为落实广州市生态文明建设及低碳化发展提供科学依据与参考，为构建清洁低碳的能源体系添砖加瓦，实现人地和谐发展。

关键词：土地利用；碳储量；碳中和；FLUS-InVEST 模型；广州市