

基于 LMDI 分解的襄阳市土地利用碳排放与经济增长的脱钩关系研究

丁正满 蒋小荣¹

(湖北文理学院 资源环境与旅游学院, 湖北 襄阳 441053)

【摘要】: 城镇化、工业化的快速推进使得襄阳市减量化经济增长与土地资源环境保护之间的矛盾越发尖锐。基于直接、间接系数法, 本文测度了各类土地利用的碳排放总量及其变化趋势, 并运用 LMDI 因素分解法, 对其影响因素进行深入分析。结果表明: (1) 2006-2018 年期间, 襄阳市的土地利用碳排放量处于持续增长的状态; (2) 经济规模、土地结构、人口规模是襄阳市的土地利用碳排放增加的决定性因素, 而能源强度对碳排放增长保持较强的负向效应; (3) 近年来, 襄阳市土地利用碳排放与经济增长之间的脱钩关系状态整体是保持弱脱钩关系, 碳排放的增长速率略低于经济增长的速率。

【关键词】: 土地利用碳排放 LMDI 因素分解 襄阳市 低碳经济

【中图分类号】 X22; F127 **【文献标识码】** A

1 绪论

2012 年 12 月正式启动的《巴黎协定》, 呼吁世界各国政府为减排和发展低碳经济做出具体行动安排。长期以来随着人口增长、工业化和城镇化的快速推进, 我国大部分地区在发展初期阶段, 经济发展面临的能源约束矛盾非常突出, 工业化导致能源需求量大幅度上升, 在大量消耗资源的同时产生了巨大的碳排放量。其中, 人类活动对碳排放的影响在很大程度上都是通过改变土地的利用类型来实现的。

土地利用变化是除化石能源以外的导致全球大气二氧化碳含量增加的重要因素。当前, 土地利用碳排放的计算是判断碳排放时空及发展变化特征的重要指标, 也是判断碳和经济的发展相关性分析的基础。土地利用碳排放包括直接碳排放和间接碳排放, 关于其直接排放的估算方法, 一是模型估算; 二是样地的清查。三是用 RS 的测量结果来了解碳的总排放量, 其中建设用地的扩张带来的碳排放是土地利用碳排放估算的重点和难点。

襄阳, 作为湖北省除武汉之外的第二大城市, 其汽车、装备制造、医药化工等七大主导产业均以工业为主, 土地利用效率不高, 近年来碳排放量长期处于高速增长阶段。加快推动减量化增长, 是新时期襄阳市实现高质量发展的必要路径, 因此土地利用碳排放与经济增长的关系研究也是襄阳市高质量发展中亟需解决的重要问题, 基于此, 本文将深入剖析襄阳市土地利用碳排放与经济增长的相互关系与作用机制, 对襄阳市实施减量化绿色增长提出政策建议。

¹**作者简介:** 丁正满 (1995-), 男, 湖北宜昌人, 本科生。

蒋小荣 (198-), 男, 江西峡江人, 博士, 讲师, 国家注册城市规划师, 研究方向: 区域与城市规划、转型与发展。

基金项目: 襄阳市科技计划重点项目 (软科学, 202719094); 湖北文理学院科研培育项目 (2060182)

2 襄阳市土地利用碳排放演变特征

2.1 2006-2018 年襄阳市碳排放量统计

2006-2018 年，襄阳市的能源消耗数量整体上处于一个增长趋势，但增长的速度越来越慢（图 1）。襄阳市在经济飞速发展的过程中，消耗了大量的化石能源，这导致襄阳市的能源消耗逐年增长。但在 2011 年以后，襄阳市加快促进能源改革，大力发展清洁能源与可再生能源，如天然气、沼气，这促使襄阳市能源消耗的增长速率稳步下降直至趋于负增长。在 2015 年襄阳市大力推行“煤改气”政策，致使襄阳市的能源消耗首次出现了负值的情况。



图 1 襄阳市 2006-2018 年能源消耗与增长速率变化图

注：襄阳市建筑用地碳排放量与建筑能源消耗关系一致，故不作分析。

由于襄阳市第一产业各类型的土地利用面积变化不大，进而导致第一产业中各土地利用类型产生的碳排放量变化不大。其中，林地和耕地产生的碳排放和碳吸收明显所占比例更大。对于襄阳市而言，襄阳市的碳吸收主要集中在林地这一方面，所以襄阳市要想通过碳吸收的方式去减少碳排放的总量，则更要侧重于林地的建设。在保证基本农田红线不动摇的前提下，加大退耕还林的力度，从而加强整个襄阳市生态系统对碳的吸收能力（见图 1）。

2.2 2006-2018 年襄阳市土地利用碳排放与经济增长变化脱钩及其差异分析

襄阳市土地利用碳排放与经济增长之间整体上是处于一个弱脱钩的状态，表明襄阳市在经济增长的同时也存在着碳排放随之增长的情况。

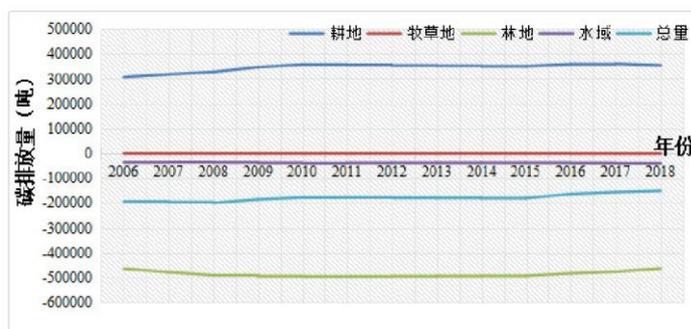


图 2 襄阳市 2006-2018 年第一产业用地碳排放量数据图

2006-2018年，襄阳市GDP和碳排放量的年均增长率均保持在12%以上，GDP增长率更是达到了17.07%，表明了这13年期间，襄阳市着力于发展经济，使得GDP处于一个高速稳步增长的状况；同时，伴随着GDP高速增长，襄阳市的碳排放增长量居高不下，从侧面反映出了襄阳市的经济结构是以第二产业，也就是能源消耗相对较大的工业制造业为主。这也印证了前期研究成果中工业化阶段经济增长通常以高能耗为代价，尤其是温室气体的排放。从增长速率来看，2006-2011年期间还是以逐渐增长为主，碳排放量亦是如此，这一期间正是襄阳市汽车、装备制造等工业化产值快速增长的阶段。从2011年以后，襄阳市的经济增速逐渐放缓，这也符合国际上各大城市的发展趋势，先是爆发性的增长，然后增速放缓，逐渐趋于一个定值左右上下浮动；在GDP增速放缓的同时，碳排放增速也是放缓，且下降的幅度更大，甚至在2015年期间出现了负增长，这主要是源于襄阳市煤改气政策的大力实行，煤炭等高碳排放量能源逐步被低能耗的天然气所替代，这也直接导致了后期襄阳市的碳排放量增幅逐渐与GDP增长率拉开差距，到2018年仅为GDP增长率的18.74%，这表明襄阳市土地利用结构趋于优化，但总体上仍未摆脱弱脱钩状态。

3 LMDI 影响因素分解及实证结果分析

根据LMDI影响因素分解方法对襄阳市土地利用碳排放变化进行分解，依据分解结果深入分析能源碳排放强度、能源强度、经济规模、土地规模和人口规模五个影响因素与土地利用碳排放变化之间的影响关系。

我们可以看出，能源碳排放强度、经济规模、土地规模和人口规模对襄阳市2006-2018年间土地利用碳排放变化的影响表现均为正值。其中经济规模是襄阳市土地利用碳排放增加的第一驱动力，十三年来累积增加了碳排放量2420.72万t，其次是能源碳排放强度，对碳排放增长累积贡献366.14万t，人口规模和土地规模两个因素贡献率较低，仅为68.51万t和43.49万t。能源强度是抑制土地利用碳排放增长的唯一因素，十三年来累积减少碳排放量951万t，累计贡献率绝对值达48.82%。通过对这5类因素的横向比较，我们发现土地利用碳排放的持续增加与襄阳市经济和人口增长以及土地结构变化显著相关。如果仅考虑通过抑制人口和经济规模增长与城市扩张，来达到土地利用碳排放减少的目标是显然不合理的，因此我们需要通过探寻其他路径，如产业转型升级、城市合理规划等，来实现襄阳市减量化经济增长。

从时间序列上来看，正效应因素中，仅能源碳排放强度因素对于碳排放增长的贡献始终保持稳步增长趋势；经济规模因素的贡献率在2011年达到高峰，绝对贡献值达到435.97万t，之后呈波动缓慢下降趋势；土地规模的贡献率从2014年出现负值，一定程度上表明近年来襄阳市的土地利用结构趋于优化；人口规模的贡献率呈震荡式变化，且变化幅度较小，这也反映了13年来襄阳市人口规模的变化并不明显。负效应因素中，能源强度的贡献率总体上保持稳步增长，其中2014-2015年达到峰值(-166.72万t)，这与2015年襄阳市大力推行煤改气政策是密不可分的，之后这一能源结构转型政策对于抑制碳排放量增加的贡献值一直保持100万t以上，到2018年与正效应中的经济规模对碳排放增长贡献已基本趋于收支平衡。

4 结论与建议

4.1 结论

基于襄阳市GDP的持续高速增长与资源环境的不平衡这一现实背景。我们估算了2006-2018年襄阳市各类土地类型的碳排放总量及其变化趋势。发现建设用地的持续扩张是促进碳排放增长的绝对因素。基于LMDI因素分解法，2006-2018年，襄阳市土地利用碳排放影响因素除能源强度为负效应因素外，经济规模、能源碳排放强度、土地规模和人口规模为正效应因素，各效应累积贡献率绝对值由大到小依次是经济规模>能源强度>能源碳排放强度>人口规模>土地规模。

4.2 建议

4.2.1 完善城市规划建设，促进土地集约利用。

加强对绿地的保护，坚决减少对绿地的破坏，加强生态环境城市建设，完成“国家森林城市”这一重要目标。加强耕地保护和提高种植技术相结合，减低农药化肥的使用比例，提升农业生产效率，实现绿色发展，学习国内外先进技术，积极引领农业生产方式的改革。通过合理规划，控制土地的利用规模。

4.2.2 优化襄阳市产业结构，推动各类产业尤其是旅游产业的发展。

襄阳市产业结构布局中，工业是襄阳经济发展的推手，要想实现经济发展与碳排放的强脱钩状态，需要调整产业结构，大力推动第三产业的发展，将旅游业打造为新的经济发展引擎。4.2.3 调整能源结构，提升能源利用效率。襄阳市以煤炭为主导，石油和天然气比重较低。故在城市建设中，应完善天然气设施，改善城市交通体系，鼓励公共交通出行，提高绿地面积，打造生态城市。在生产过程中，降低对原煤和焦炭的依赖。通过科研院校和单位合作，研究环保工艺，促进能源利用效率的提高；大力开展人才引进战略，提高对科技的投入，鼓励企业自主转型和科研攻关，切实降低碳排放。

参考文献：

- [1]刘洋. 广东省土地利用碳排放与经济增长关系及其影响因素研究[D]. 广州：华南理工大学, 2017.
- [2]张德英. 我国工业部门碳源排碳量估算办法研究[D]. 北京：北京林业大学, 2005.
- [3]陈芷君, 刘毅华, 林华荣. 广东省土地利用碳排放与经济增长之间的脱钩分析[J]. 生态经济, 2018, 34(5):26-32.
- [4]孙祥栋, 徐杨钰, 李江涛, 等. 中国工业部门电力消费因素分解——基于修正的 LMDI 分解法[J]. 中国能源, 2019, 41(10): 44-47.
- [5] Tapio P. Towards a theory of decoupling: Degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001 [J]. Transport Policy, 2005, 12 (2): 137-151.
- [6]王佳, 杨俊. 地区二氧化碳排放与经济发展——基于脱钩理论和 CKC 的实证分析[J]. 山西财经大学学报, 2013, 35(1): 8-18.