

江淮地区土地利用转型及动态度特征分析

王子文

宿州学院环境与测绘工程学院，安徽宿州，234000；

摘要：基于安徽省江淮地区 1995–2020 年间六期土地利用数据，通过 ArcGIS10.7 平台，利用土地利用动态度、综合土地利用动态度和转移矩阵等方法，探究江淮地区土地利用时空分布特征。结果表明：（1）25 年来，江淮地区土地利用方式以耕地和林地为主体（86%），研究时段内耕地处于持续转出状态，且有不断增长的趋势（动态度变化趋势为？），而同期研究区建设用地的土地转型模式表现为持续转入。（2）江淮地区土地利用方式表现为耕地的减少与建设用地的扩张为主的两条主线，其中耕地向建筑用地转移最多为 2171.24 km²（占比所有转换面积的 90%？），转换范围主要发生在城市边缘城乡结合区。

关键词：江淮地区；土地利用转型

DOI：10.69979/3029-2727.25.10.052

土地利用转型是指随着社会经济发展的变化，与之相对应的区域土地利用形态在时间序列上发生动态转变的过程。景观格局(Landscape pattern)是指景观的空间结构特征，是景观组成单元的类型、数目及空间分布与配置，是景观异质性在空间上的综合表现。随着城市化进程与社会经济发展的推进，土地利用转型下景观格局动态研究热度日益增长。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

研究区位于安徽省淮河以南长江以北的江淮地区，地跨长江与淮河两大流域，位于 29.5° N–33.3° N、115.5° E–119.2° E 之间，境内包含合肥市、滁州市、芜湖市、六安市、淮南市、安庆市、马鞍山市等地。研究区地处亚热带湿润性季风气候与暖温带半湿润季风气候过渡地带，地形单元复杂，水热状况复杂，旱涝灾害频发。过渡性气候下植被类型多样，耕作方式水旱田交错，加之研究区内大别山区、江淮丘陵、巢湖、两河沿岸湿地等复杂生境带来的景观破碎化严重，在快速城市化发展的背景下，生态安全问题日益凸显。在国内土地资源出现基本建设对耕地的占用、土地资源的污染等问题的大背景下，研究将以江淮地区为主要的研究对象，在土地资源利用及生态环境问题日益严峻的背景下，对其土地利用类型转移综合趋势及驱动力进行研究。

1.2 数据来源及处理

本研究在进行土地利用分析时，依托的主要数据源

为地理空间数据云网站 (<http://www.gscloud.cn>) 提供的遥感影像数据。鉴于数据源中不同年份数据的可用性存在差异，以及相近时段内云量对影像质量产生显著影响，本研究审慎选取了六个时间节点的 Landsat TM/ETM+ 遥感影像作为分析基础。

在进行图像处理过程结束后，获得了江淮地区在 1995 年、2000 年、2005 年、2010 年、2015 年和 2020 年的土地利用分类结果。这些结果不仅展现了江淮地区土地利用的时空变化，而且其分类精度高达 85% 以上，Kappa 系数更是均超过 0.8，充分证明了分类方法的准确性和可靠性。利用 ArcGIS10.7 软件对分类结果进行了深入的栅格处理、数据融合和地图制作。在分类系统的选择上，本文遵循了《土地利用现状分类标准 (GB21010–2017)》，并结合了中国科学院的土地利用分类系统以及我们在江淮地区的实地调研情况。最终，将江淮地区的土地利用精细划分为林地、耕地、水域、建设用地和其他用地五大类。

1.3 研究方法

土地利用动态度是指在某个时期内土地利用类型的数量变化情况，主要反映土地利用变化的剧烈程度与变化速率的区域差异，主要分为单一土地利用动态度和综合土地利用动态度，如下：

1.3.1 单一土地利用动态度模型

土地利用动态度模型考虑研究时段内各土地利用类型之间的转移，着眼于变化的过程，主要反映出研究区土地利用变化的剧烈程度，便于在不同空间尺度

中找到土地利用变化的热点区域。单一土地利用动态度可分析研究区内某一土地利用类型在一定时间内的数量变化情况及变化速度，其公式为：

$$K = \frac{U_a - U_b}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (1)$$

其中：K 代表某一土地利用类型在研究期间的变化速度；U_a 和 U_b 分别代表研究开始和结束时该土地利用类型面积的数量；T 代表研究的时间跨度。

1.3.2 综合土地利用动态度

土地利用综合指数是用来评价和衡量特定地区土地利用情况的一个综合性指标。采用综合土地利用变化率 S 反映所有土地利用类型在一定时间范围内的综合变化速度。用公式表示为：

$$S = \sum_{i=1}^n \left\{ LA_{(i, t_1)} - LA_{(i, t_2)} \right\} / \sum_{i=1}^n LA_{(i, t_1)} / (t_2 - t_1) * 100\% \quad (2)$$

式中：i 为土地利用类型；LA(i, t₁) 为第 i 类土地变化初期的面积；LA(i, t₂) 为变化末期的面积；n 为总地类数，在整个县域的条件下所有土地利用类型在某一时段内，变化值的总和除以未变化值的总和再除以该时段并乘以 100%，从而得到县域一定时间段内综合土地利用类型数量的变化程度指标。

1.3.3 土地利用转移矩阵

表 1 江淮地区 1995 年—2015 年土地类型利用面积及比例

土地类型	1995 年		2000 年		2005 年		2010 年		2015 年		2020 年	
	面积	比例										
耕地	38777.20	0.59	38420.90	0.58	38229.00	0.58	37534.50	0.57	36883.00	0.56	37708.31	0.56
林地	17305.90	0.26	17300.80	0.26	17298.10	0.26	17267.50	0.26	17217.30	0.26	17886.45	0.26
水体	5125.03	0.08	5132.97	0.08	5147.97	0.08	5167.02	0.08	5302.50	0.08	5456.60	0.08
建筑用地	4521.17	0.07	4875.36	0.07	5055.56	0.08	5761.34	0.09	6325.70	0.10	6686.92	0.10
其他	2.69	0.00	2.67	0.00	2.69	0.00	3.08	0.00	3.84	0.00	15.34	0.00

2.2 江淮地区土地利用动态度及利用程度综合指 数分析

土地利用动态度可反映区域内土地利用类型变化的剧烈程度，其绝对值越高，表明土地类型变化越活跃，空间格局越不稳定。通过土地利用类型单一动态度结果表明，1995—2015 年间，耕地单一动态度一直为负数，说明耕地转移动态一直处于转出状态，转出面积有增长的趋势；而在 2015 年—2020 年期间，耕地的单一动态度有所增加，说明耕地面积有所增加。林地的动态变化

通过计算江淮地区 1995—2020 年间相邻时期的每个土地利用类型的转移矩阵来量化各土地利用类型间的动态转化方向与程度，计算公式如下：

$$S_{ij} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \dots & S_{1n} \\ S_{21} & S_{22} & \dots & S_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_{n1} & S_{n2} & \dots & S_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

式中：S_{ij} 表示景观转移面积矩阵，n 表示景观类型的数目，i 表示研究区景观初期面积。j 分别表示研究区景观末期面积，景观转移矩阵能够反映不同景观类型相互转化的关系。

2 结果与分析

2.1 江淮地区土地利用特征分析

表 1 是江淮地区土地利用现状图及各土地利用类型面积占比表（见表 1），由图表可以看出位于安徽省的江淮地区其土地利用主要由林地、耕地、水域和建设及其他用地组成。江淮地区以耕地和林地为主，有将近 60% 的土地面积是耕地类型，林地面积占总土地面积的约 26%。建筑用地占总面积的比例逐渐增加，从 1995 年的 7% 上升到 2020 年的 10%。1995—2020 年期间，耕地面积的变化趋势一直在下降，林地的面积也一直在减少；水体面积再增加，但变幅不大，建筑用地和其他方面用地都在增加过程中。

虽然处于转出状态，但总体变化幅度不大，近些年政府加大对耕地的保护，使得耕地的面积渐渐回升。水体的动态变化一直在上升，但变化幅度较小。建筑用地动态变化最大，动态度值为正，意味着建筑用地一直为正向转入面积。江淮地区的除其他利用外建设用地的单一动态度绝对值最高，为 0.02，说明建设用地的变化较为活跃；变化率最低的为林地，只有 0.03%，说明林地的变化较为稳定，这与江淮地区生态保护区的特性相一致。而耕地和林地动态度分别为 -0.0024 和 -0.0003 均为负值，说明耕地和林地的面积在不断减少。

根据土地利用综合动态度的数据分析，在时间尺度上，1995—2020年总体二十年期间的综合动态度为0.0013。在2000年到2005年间，土地利用综合动态度最低为0.0006，说明这五年间土地动态变化最小。自2005年往后，动态度处于增长趋势，土地转移变化幅度在逐渐增加。在土地类型变化综合动态度上，各土地类型的综合变化幅度不大，耕地综合动态度在0.58左右，林地综合动态度大约0.26，水体综合动态度在0.078左右，但在2015年达到0.08，变化幅度在增加，建筑用地综合动态度一直在增加且变化幅度不小，从1995年0.069上升到了2020年0.096，说明建筑用地动态转移的面积在逐渐增加，这与社会经济的飞速发展相符合。

3 结论与讨论

基于安徽省江淮地区1995年、2000年、2005年、2010年、2015年和2020年六期土地利用数据，通过ArcGIS10.7平台，利用土地利用动态度、综合土地利用动态度和转移矩阵等方法，探究江淮地区土地利用时空分布特征，进而通过Fragrast4.2软件研究其景观格局演变特征，探究研究区土地利用转型影响下景观动态响应机制。得出如下结论：

江淮地区以耕地和林地为主，有将近60%的土地面积是耕地类型，林地面积占总土地面积的约26%。其中，水体类型是重要的土地资源之一，占总面积的9.8%左右。建筑用地是重要的生活用地类型，1995—2020年，耕地单一动态度一直为负数，说明耕地转移动态一直处于转出状态，转出面积有增长的趋势，直到2020年耕地的位分林地的动态变化虽然处于转出状态，但总体变化幅度不大。江淮地区的除其他利用外建设用地的单一动态度绝对值最高，为0.02，说明建设用地的变化最为活跃。

在时间尺度上，1995—2020年总体二十五年期间的综合动态度为0.0013。江淮地区的林地、建设用地和水域呈持续增长趋势，耕地和未利用地的面积呈现减少趋势。伴随着生产用地的不断减少，江淮地区的生产用地和生态用地不断增加。

综上所述，江淮地区的土地利用受到经济发展和城镇化进程，自然环境等多重因素的影响，在现阶段，安徽省江淮地区土地类型利用趋势，耕地面积和林地面积动态度基本为负值，面积数值在减少，建筑用地逐渐增加，主要由耕地转移而来。未来，在土地利用的过程中，应进一步加强土地利用规划和管理，尤其注意耕地的保护，耕地与林地之间转移的平衡，水体资源环境问题的治理，建筑用地的合理利用，优化土地利用结构，促进区域可持续发展。

参考文献

- [1] 张姣姣, 仵振东, 武玲玲. 安徽省近20年土地利用时空演变及驱动机制[J]. 绥化学院学报, 2023, 43(09): 8-9+20.
- [2] 张薇, 陈晨, 李泽云, 等. 基于“三生空间”的土地利用功能转型与生态环境效应研究——以密云水库上游流域为例[J]. 河北水利电力学院学报, 2022, 32(03): 63-69.
- [3] 鞠森, 王畅畅. 安徽省1980—2015年景观格局变化分析[J]. 测绘与空间地理信息, 2024, 47(02): 95-97+100.
- [4] 郭莎莎, 胡守庚, 瞿诗进. 长江中游地区多尺度耕地景观格局演变特征[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(07): 1637-1646.
- [5] 刘颂, 郭菲菲, 李倩. 我国景观格局研究进展及发展趋势[J]. 东北农业大学学报, 2010, 41(06): 144-152.
- [6] 张林艳, 夏既胜, 叶万辉. 景观格局分析指数选取刍论[J]. 云南地理环境研究, 2008, (05): 38-43.
- [7] 张云彬, 王雲, 陈静媛, 等. 土地利用转型影响下大别山区景观格局演变及驱动力研究——以安徽省六安市金寨县为例[J]. 华中农业大学学报(自然科学版), 2022, 41(03): 56-68.

作者简介：王子文（2002-），女，汉族，安徽阜阳，大学本科，研究方向：土地利用。