

长江中游城市群乡村人居环境质量 评价及其时空分异

朱媛媛 周笑琦 罗静 崔家兴¹

(1. 华中师范大学 地理过程分析与模拟湖北省重点实验室,

中国湖北 武汉 430079; 2. 湖北省发展和改革委员会/华中师范大学

武汉城市圈研究院, 中国湖北 武汉 430079)

【摘要】: 以长江中游城市群的乡村区域为研究案例, 构建包括生产空间子系统、生活空间子系统、生态空间子系统的乡村人居环境质量综合评价指标体系, 综合运用 ArcGIS 空间分析和数理统计方法对 31 市乡村人居环境质量进行测度和评价。结果表明: (1) 整体上, 长江中游城市群乡村人居环境质量空间分布呈现从集聚到松散的态势, 空间依赖性不明显; 2000 年以来, 乡村人居环境建设成效显著, 其质量测评在空间演变上呈现东南部相对下降、西北部逐渐上升的趋势。(2) 从乡村人居环境系统内部来看, 生产空间子系统发展水平总体上升, 子系统得分为一般及以上级别的地区其空间分布的重心已从南部转向西部; 生活空间子系统发展水平总体稳步上升, 呈现由南高北低向分散式发展的空间转变; 生态空间子系统得分增长率较低且多为负向增长, 时间尺度上呈正 U 型发展态势, 空间上保持南高北低的分布特征。(3) 乡村人居环境综合质量的时空分异与国家政策导向、地方经济发展水平等因素具有深层的关联性。从经济发展水平、农户主体行为、生态环境建设视角提出乡村人居环境整治建议, 旨在构建美丽宜居乡村。

【关键词】: 乡村人居环境 三生空间 质量评价 乡村振兴 环境整治

【中图分类号】: F323.22; TU982.29 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1000-8462 (2021) 04-0127-10

乡村人居环境是指乡村区域内农户生产生活所需物质和非物质的有机结合体, 既包括居住条件、基础设施和公共服务设施水平等硬环境, 也涵盖生活舒适度、信息交流便捷度、经济发展水平、社会服务水平等软环境, 它是一个动态的复杂巨系统^[1-2]。改革开放以来, 随着中国工业化和城镇化的不断推进, 中国社会经济各方面取得了举世瞩目的巨大成就。同时, 粗放而无序的发展模式也使得农业乡村发展仍面临诸多问题, 乡村生态环境遭到破坏、传统乡村文化日渐衰微、公共基础设施匮乏、聚落空心化问题日趋严重、社会结构逐步瓦解等乡村人居环境“负效应”日益凸显, 并成为中国乡村人地关系危机的真实缩影。乡村人居环境的改善在乡村振兴战略中占有重要地位, 《农村人居环境整治三年行动方案》进一步阐明“改善农村人居环境, 全方位

¹**作者简介:** 朱媛媛 (1985-), 女, 河南兰考人, 博士, 副教授, 研究方向为区域发展与城乡规划、文化地理学。

E-mail: zhuyy990@126.com

崔家兴 (1990-), 男, 河北南宫人, 博士, 讲师, 研究方向为乡村地理与国土空间优化。E-mail: cuijiaxing@ccnu.edu.cn

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41671179); 国家重点研发计划项目 (2018YFD1100804); 中央高校基本科研业务费专项项目 (CCNU20A06020、CCNU19TD002)

构建美丽宜居乡村，是实施乡村振兴战略的一项重要任务”^[3-4]。因此，在国家改善乡村人居环境的行动纲领下，如何探索乡村人居环境演化过程与规律、推动乡村人居环境整治与发展显得更为紧迫。

综观国外人居环境科学的研究动态，1950年代部分学者将人居环境的研究视角转向乡村^[5]。1970年代以来国外学者更倾向于把乡村人居环境作为城市人居环境的一部分，更多关注城市社区、城市边缘区人居环境^[6-7]；乡村研究的相关主题主要集中于乡村可持续发展^[8]、乡村聚落变迁^[9]等方面。近年来，学者们围绕乡村人居环境质量时空分异的相关研究较少，并大多从单个村落的微观尺度^[5]或住宅^[10]、交通可达性^[11]、社区卫生状况^[12]等人居环境的某一方面展开。国内有关人居环境科学的研究成果依然具有明显的“城市主义”倾向，近年来随着乡村人居环境问题的凸显，学界基于不同学科视角、不同时空尺度展开了广泛研究^[13]。其中地理学者以人地关系为指导，借助空间分析的学科优势，在乡村人居环境科学领域占据重要地位。目前，国内针对乡村人居环境的研究集中于人居环境演变及驱动机制^[14-15]、乡村人居环境空间转型及重构^[16-17]、乡村人居环境质量综合评价^[18-19]等方面，并多以省、市、县等行政单元^[20-22]或单个自然村落^[15-16]为单元展开研究。尽管上述研究成果对于乡村人居环境的整治与发展提供了一定的智力支撑，但总体而言，现有研究以单个村落微观尺度上的实证研究较多，宏观尺度的讨论尚少，以城市群作为研究区域的更少；针对单个时期乡村人居环境的空间分异格局研究较多，而关于不同时期空间分异的变化的衡量相对较少；针对人居环境某一方面的研究较多，综合应用系统理论的研究较少；在构建普适性的指标体系、因地制宜地提出优化措施等方面仍有待探讨。

城市群是人口高度集中的重要人居场所，也是整治与发展乡村人居环境的重要空间单元^[23]。长江中游城市群既是实施中部地区崛起战略、全面深化改革以及推进新型城镇化战略的重点区域，又是长江经济带上承东启西并且连南接北，贯彻落实“共同抓大保护，不搞大发展”政策的关键部分。长期的快速发展使得长江中游城市群产生剧烈变化，在城市引力作用下，与之相伴的各种现实问题呈现出复杂性、多样性的特征，亟待乡村人居环境科学领域的系统求解。因此，本文以长江中游城市群为研究区，尝试从“三生”空间视角构建城市群乡村人居环境质量综合评价指标体系，分析该区域不同时间尺度乡村人居环境的空间格局，并试图设计相应的整治与优化策略，为城市群区域乡村人居环境的评价及整治提供理论依据。

1 研究区域与数据来源

1.1 研究区概况

根据国家发展和改革委员会2015年4月发布的《长江中游城市群发展规划》，长江中游城市群（简称“中三角”）是涵盖武汉城市圈、环长株潭城市群和环鄱阳湖城市群在内的特大型城市群，界定的空间范围为3省31市。中三角是实施中部崛起战略、全面深化改革以及推进新型城镇化战略的重点区域，也是中国破除城乡二元体制、推动城乡统筹发展、营造区域内优良人居环境的重点区域。基于地区优越的自然环境，伴随各级规划与政策的相继落实，大规模人口聚集的态势在未来一段时间内不可逆转。快速城镇化背景下该区域城乡间的要素交互愈加频繁，乡村人居环境的变化也尤为显著。如何在城镇化水平快速提升的同时，破解乡村发展与乡村人居环境之间的矛盾需要持续关注^[24]。面对乡村振兴战略的目标导向以及乡村人居环境整治的行动导向，本文选取2000—2017年乡村空间系统各要素变化剧烈的中三角作为案例区，从“三生”空间视角构建乡村人居环境综合评价指标体系，旨在实现中三角乡村区域“生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀”的发展目标。

1.2 数据来源

本研究选取的时间断面具有代表性，案例区在2000年进入快速城镇化的初期阶段^[25]，武汉城市圈、环长株潭城市群、环鄱阳湖城市群形成后在2010年进入加速发展期。国务院在2015年正式批复了《长江中游城市群发展规划》，在该政策的指引下，中三角2017年以来取得了快速发展，同年，“十九大”提出乡村振兴战略。鉴于乡村人居环境与城市人居环境的差异性，本文对研究区进一步细化，即各地级市剔除市辖区作为研究区（其中武汉市全域为市辖区，各省直管县级市不进行剔除）。所涉及数据主要包括空间矢量数据和指标数据，空间矢量数据来源于国家地理信息数据库（1:100万），同时进行制图表达；农民人均可

支配收入、人均居民储蓄存款余额、农村人均住房面积三个指标数据直接来源于 2001—2018 年各省市统计年鉴、各市国民经济和社会发展统计公报以及中国经济与社会发展统计数据库，其余指标数据均为所得统计数据运算后得到的结果。

2 研究方法

2.1 基于“三生”空间的乡村人居环境综合评价的理论框架

乡村人居环境实质是人地关系地域系统的表现形式之一，是一个动态的复杂巨系统。生产空间、生活空间和生态空间（简称“三生”空间）是构成国土空间的三个基本要素，也是乡村人居环境系统的三个子系统。乡村人居环境系统内部一直进行着物质、能量、信息等要素的交换，与“三生”空间上生产功能、生活功能、生态功能的充分利用及有序整合相契合^[15]。综合生产空间、生活空间、生态空间对乡村人居环境质量进行评价，进而形成三位一体的理论指导框架（图 1）。生产空间是人们为获取产品、增加社会财富而进行生产的空间场所^[26]，也是乡村人居环境建设及改善的基本空间领域。生活空间是为人们提供居住、就业、消费和休闲等日常活动迭置而成的空间聚合体^[27]，是乡村人居环境建设的重要场域。生态空间既是乡村人居环境建设的自然基底，也是为农村居民提供生态产品和生态服务的重要空间场所。

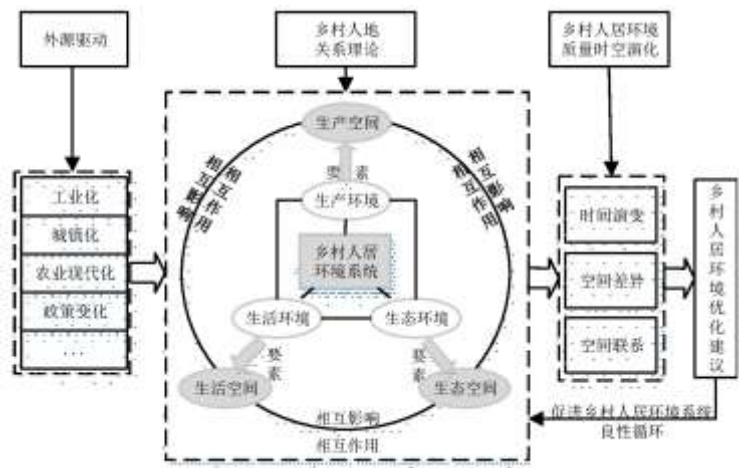


图 1 基于“三生”空间的乡村人居环境综合评价的理论框架

2.2 基于“三生”空间的乡村人居环境综合评价指标体系构建

参考以往研究成果^[28-30]，结合中三角地区乡村人居环境系统的复杂性，与其乡村人居环境的发展水平、所面临问题的特殊性、各省市实际相关统计指标的差异性等特点，遵循科学性、动态性、层次性、可比性、可操作性等原则，构建一个由目标层（乡村人居环境质量）、系统指标层（生产空间子系统、生活空间子系统、生态空间子系统）及具体指标层三部分共同构成的评价指标体系。

(1) 生产空间方面，选取乡村从业人员率、人均地方财政收入、人均固定资产投资额、农民人均可支配收入、人均居民储蓄存款余额 5 个指标来表征乡村经济生产总体情况，选取人均农业机械总动力、有效灌溉面积占耕地面积比重 2 个指标来表征乡村地区农业生产现代化水平，均为正向指标。

(2) 生活空间方面，选取农村人均住房面积、每万人公路里程、乡村人均用电量 3 个指标来表征乡村居民生活保障水平，选取万人拥有医院、卫生院床位数、万人医生数（执业医师+执业助理医师）、普通中学师生比、普通小学师生比、每万人拥有普

通中学数 5 个指标来表征乡村医疗、教育等福利保障水平，均为正向指标。

(3) 生态空间既涉及自然的直接生态供给，又包括人类活动下生态的自我净化，但是鉴于数据的可获得性，本文选取了每公顷耕地化肥施用量、每公顷耕地农药施用量、地膜覆盖率、村庄林木覆盖率 4 个指标来表征乡村生态功能的强弱。其中村庄林木覆盖率为正向指标，其值越大乡村生态功能则越强，其余指标均为负向指标。

2.3 改进的熵值法

为了尽量减少和避免权重确定过程中的主观因素及某些客观局限，选用熵值法对乡村人居环境质量各指标进行赋权。在信息论中，信息熵的计算公式为：

$$H(x) = - \sum_{j=1}^n p(x_j) \ln p(x_j) \quad (1)$$

信息熵主要反映系统的混乱程度，信息主要反映有序程度，熵与信息的绝对值相等，但符号相反。某项指标值变异程度越大，信息熵越小；指标提供的信息量越大对应的权重也应越大；反之则反。因此，熵值法可以根据各项指标数值的变异程度，利用信息熵的数值判断某指标的离散程度，计算出各指标权重，为多指标综合评价提供依据。

一方面，运用熵值法进行评价时经常出现极端值的情况，但为保证数据完整性，极端值并不能直接删除处理，因此需要对指标数据进行变化，本文选择首先对各指标标准化变换的方法以改进熵值法。另一方面，在计算乡村人居环境质量最终结果时，本文采用将原数值扩大 1000 倍的方式，以便为横向比对和精准聚类。基于改进的熵值法的主要计算步骤如下：

(1) 原始数据标准化：正向指标处理如公式 (2)，负向指标处理如公式 (3)。

$$x'_{ij} = (x_{ij} - \bar{x}) / s_j \quad (2)$$

$$x'_{ij} = (\bar{x} - x_{ij}) / s_j \quad (3)$$

式中： x'_{ij} 为标准化后的指标值； $\bar{x}$ 为第 j 项指标值的均值； x_{ij} 为第 i 个区域、 j 项指标的原始数值； s_j 为第 j 项指标值的标准差。

为了合理解决负数造成的影响，对标准化后的数值进行平移：

$$Z_{ij} = x'_{ij} + A \quad (4)$$

式中： Z_{ij} 是平移后数值； A 为平移幅度。

(2) 将各指标同度量化，计算第 j 项指标下第 i 区域指标值的比重 P_{ij} ：

$$P_{ij} = Z_{ij} / \sum_{i=1}^n Z_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m) \quad (5)$$

式中：n 为区域个数；m 为指标个数。

(3) 计算第 j 项指标的熵值 E_j ：

$$E_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}) \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m) \quad (6)$$

式中：k=1/lnn, $E_j \geq 0$ 。

(4) 计算第 j 项指标的差异性系数 (D_j)：

$$D_j = 1 - E_j \quad (7)$$

(5) 对差异系数归一化，计算第 j 项指标的权重 (W_j)：

$$W_j = D_j / \sum_{j=1}^m D_j \quad (j = 1, 2, \dots, m) \quad (8)$$

(6) 计算第 i 区域的乡村人居环境质量 (F_i)：

$$F_i = \sum_{j=1}^m W_j P_{ij} \cdot 1000 \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m) \quad (9)$$

式中： W_j 为第 j 项指标的权重值； P_{ij} 为各指标经标准化和同度量化双重转换后的指标数值。

3 结果与分析

为了直观反映中三角乡村人居环境质量的演变规律，依托 ArcGIS10.2 软件平台，基于表 1 建立的指标体系及权重进行计算，得出中三角地区乡村人居环境评价指数以及位序，并采用自然断点法对 2000、2010、2015、2017 年研究区域内乡村人居环境及子系统质量进行分级，其中质量等级由低至高依次划分为恶劣、较差、一般、良好、优异 5 个级别。

3.1 乡村人居环境综合质量时空特征

3.1.1 空间分布呈分散状态

选择中三角乡村人居环境质量综合得分，利用 ArcGIS 全局空间自相关分析工具可以计算全局 Moran' sI 估计值，它主要是用来描述所有的空间单元在整个区域上与周边地区的平均关联程度，其值大于 0 表示空间正相关，值越大，空间相关性越明显，其值小于 0 为负相关，其值等于 0 表示空间分布呈随机性。经计算得出 2000 年人居环境的全局 Moran' sI 估计值为 0.277，且该年份正态统计量 Z 得分和 P 值通过显著性检验，即 2000 年中三角乡村人居环境综合质量的分布呈集聚态势；而所得 2010、2015、

2017 年人居环境的全局 Moran' sI 估计值均接近于 0, 且正态统计量 Z 得分和 P 值均未通过显著性检验, 说明中三角乡村人居环境综合质量的分布整体上不存在空间依赖性, 呈分散状态。运用 ArcGIS 趋势面分析工具进一步探索中三角乡村人居环境质量在空间上的分布规律与变化趋势 (图 2), 可以看出城市群的东西方向上, 空间演变趋势由“正 L”型逐渐向“倒 L”型演变, 即研究区西部乡村人居环境综合质量逐渐高于东部; 乡村人居环境系统内部互动强度西部逐渐增强, 甚至高于东部。研究区南北方向上的趋势线由曲率较大的“L”型向曲率较小的“倒 U”型演变, 说明北部人居环境综合质量快速提升, 南北向之间乡村人居环境系统内部互动强度的差距逐渐减小。

3.1.2 差异化上升趋势明显

(1) 时间维度上, 由图 2 可知, 自 2000 年始, 中三角乡村人居环境建设总体上成效显著。一方面, 各地级市乡村人居环境得到较大幅度的改善, 大部分地区乡村人居环境综合得分的增长率达到 15% 以上, 仅景德镇地区乡村人居环境综合得分增长率为 4.39%; 另一方面, 绝大部分地区在 18 年的发展过程中乡村人居环境呈现波动变化, 而景德镇、新余、吉安等地在区域内的比较优势逐渐不复存在。

这可归因于, 一是各地区随着城镇化、工业化的不断推进, 地方经济得到高速增长, 尤其是 2005 年十六届五中全会提出“扎实推进社会主义新农村建设”工作之后, 地方政府不断落实各种国家级政策以及推进各地区规划建设, 积极适应工业反哺农业的新阶段, 乡村人居环境得到一定程度的发展。二是部分地区在 2000—2017 年乡村人居环境增长存在特殊性, 比如以景德镇、新余为代表的丘陵地区, 人口较少, 森林覆盖率高, 虽然生态基础好, 但是由于城镇化及工业化水平的不断提升, 乡村人居环境系统产生剧烈变化。

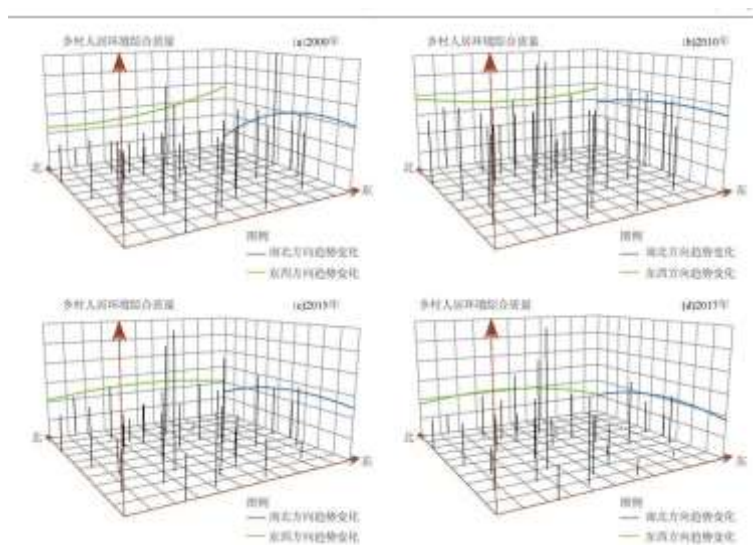


图 2 2000—2017 年长江中游城市群乡村人居环境综合质量空间变化趋势

(2) 空间维度上, 乡村人居环境质量地区发展不均衡, 研究区内呈现东南部相对下降、西北部逐渐上升的过程。一是各地区中心城市尤其是省会城市的乡村人居环境优势明显, 其中武汉、长沙的乡村人居环境质量一直处于较高水平, 南昌作为江西省会在环鄱阳湖城市群内部也一直保持其相对优势。二是三大城市群乡村人居环境建设具有差异性, 2000—2017 年三大城市群内部乡村人居环境综合得分增长率依次为武汉城市群 (17.02%)、环长株潭城市群 (16.34%)、环鄱阳湖城市群 (11.20%), 其中, 环鄱阳湖城市群乡村人居环境得分自 2010 年起由均值最高转为最低, 环长株潭城市群综合得分则自 2010 年起略高于其他两者。三是三大城市群内部乡村人居环境具有差异性, 环鄱阳湖城市群各地区人居环境虽均有不同程度的提升但内部差异较小, 表现

为城市群内部各地区协同发展为主，环长株潭城市群内部乡村人居环境稳步提升、内部各地区间差异不断拉大，武汉城市圈内各地区乡村人居环境均保持较高的改善速度、内部差异相对缩小。

究其原因，一方面省会城市经济条件优异，所辖乡村公共服务类型多样、乡村人居环境基础配套设施齐全，同时，这些地区乡村与城市的良性互动使得该地区乡村居民收入相对较高、乡村产业活力较强。另一方面，各省区内部各地区基础设施、公共服务设施、信息通达度、经济基础等原有人居环境差异较大，各地区人居环境改善政策也不尽相同。

3.2 乡村人居环境子系统质量时空演化过程

(1)生产空间子系统发展水平总体上升，空间格局发生较大变化。第一，中三角乡村人居环境生产空间平均得分上升明显，由2000年的2.603上升到2017年的3.238，增长率达到了24.39%。这一时期随着城镇化与工业化的快速发展，农村综合改革不断深化，各种支农、惠农政策不断落实，市场经济条件下生产要素得到充分流动，农村地区从封闭逐渐走向开放，进城务工人员增多，乡村经济发展也日趋多元化，进而乡村地区就业岗位增多、乡村居民收入提高、生产空间视角下的人居环境得到了优化。第二，随着农业现代化水平的提升，农作物的耕种、排灌、运输以及农产品的加工等方面逐渐实现机械化，农地的生产效率得到提高，乡村地区的劳动力也在农业机械化过程中得到解放，与此同时，农产品品牌建设不断推进，农业资源的整合力度也不断加大，各地农科院成立了长江中游城市群农业科技创新战略联盟，为区域内农业科技成果的产出与转化提供了更好的平台，这也促使乡村地区居民收入、地方财政收入增加，进而改善乡村人居环境。

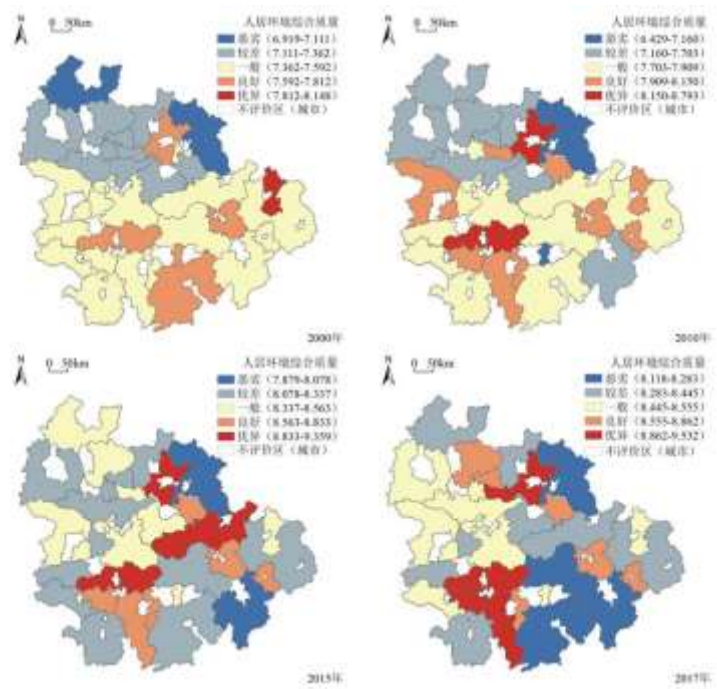


图3 2000—2017年长江中游城市群乡村人居环境综合质量时空格局

乡村人居环境生产空间子系统的空间格局发生较大变化。由图3可知，生产空间子系统一般及以上地区空间分布的重心已从长江中游城市群南部转变为西部。这一时期，随着2003年提出打造“武汉城市圈”的重大战略决策，武汉市优越的区位及资源条件得到更有效的利用，城市圈内其他区域经济实现飞速发展，农业现代化水平也快速提升，这使得武汉城市圈内乡村人居环境生产空间子系统得到相对较快的改善。另外，优良级别地区的空间分布仍呈现三角形分布格局，即综合实力持续性较佳的区域中心质量仍保持相对优势，尤其是湖北的省会武汉、湖南的长株潭地区表现最为优异，这些地方作为区域增长极，在经济

发展、农业现代化建设、城乡一体化推进等方面有着显著的优势。

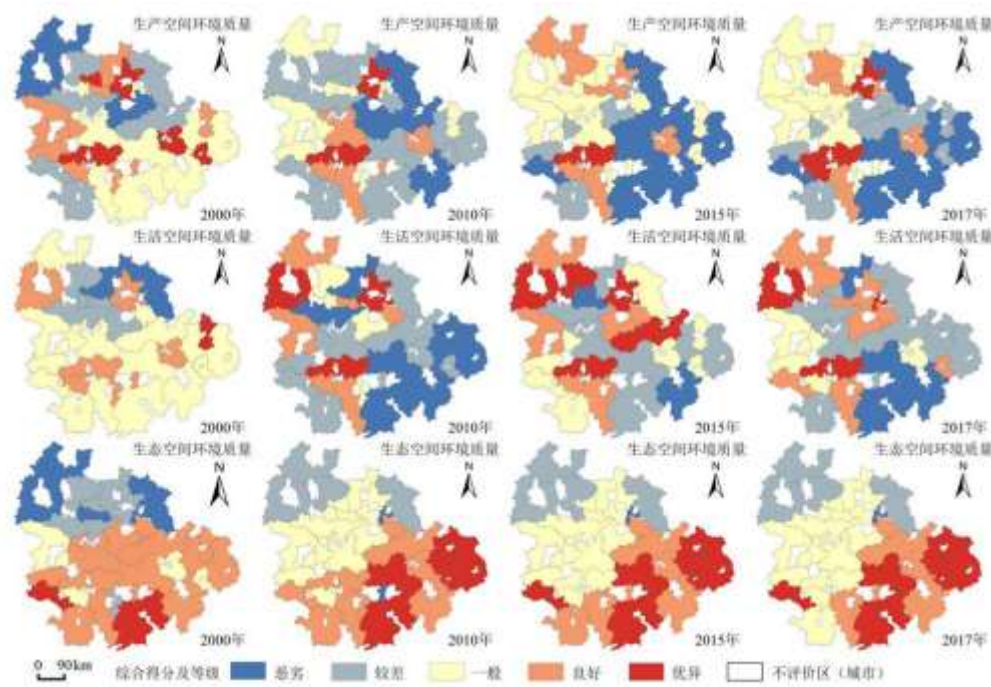


图 4 2000、2010、2015、2017 年中三角乡村人居环境生产空间、生活空间、生态空间子系统发展水平空间分异

(2) 乡村人居环境生活空间子系统发展水平总体稳步上升，研究区内呈现由南高北低向分散式发展的空间格局的转变。第一，中三角乡村人居环境生活空间子系统的平均得分上升明显，由 2000 年的 3.082 上升到 2017 年的 3.602，增长率为 16.87%。这一时期，居民的生活保障水平和福利保障水平得到显著提高。具体来看，随着乡村居民文化程度的提高和居民收入水平的提升，乡村居民对居住生活的需求逐渐从“有房可居”向“有房宜居”的方向发展。近年来，新型农村社区建设、原址住房翻建新建等都使得乡村居民的居住条件得到改善；交通通达度得到不断提升；在地方政府财政的支持下，乡村电网得到一定的改善；乡村医疗、教育等福利保障水平与国家强农富农惠农政策紧密结合，政府主导不断加大对新农合、新农保、农村社会救助的投入，近年来研究区贫困人口大幅度减少。

生活空间子系统质量呈现由南高北低向分散式发展的空间格局。三大城市群生活空间平均得分增长率依次为武汉城市圈（20.84%）、环长株潭城市群（17.71%）、环鄱阳湖城市群（11.67%）。2000 年，研究区乡村人居环境生活空间得分呈现南高北低的空间格局，江西景德镇乡村生活空间质量表现优异，长沙、南昌、湘潭、萍乡等表现良好，武汉城市圈乡村地区居民生活保障以及医疗、教育等福利保障内部差异较大，城市圈内武汉、宜昌外其他地区生活空间子系统发展水平总体较低。2010 年，经过 10 年的高速差异化发展，研究区乡村生活空间人居环境质量的空间格局产生巨大变化，南高北低的空间格局被彻底扭转，该时期武汉城市圈经济发展更为迅速，而环鄱阳湖城市群的优势不复存在。2015 年，研究区生活空间子系统质量呈现出分散式不均衡增长的空间格局。2017 年，由于各地区对于改善和提高生产生活子系统发展水平成效显著，这一时期研究区内部的生活空间人居环境质量差异逐渐缩小。

(3) 乡村人居环境生态空间子系统发展水平变化各异，一直维持南高北低的空间分布特征。第一，生态空间子系统发展水平变化存在差异性，三大城市群生态空间平均得分增长率依次为武汉城市圈（-4.8%）、环长株潭城市群（-4.93%）、环鄱阳湖城市群（1.48%），具体来看，2000—2017 年，各地区生态空间子系统得分总体上表现为从高值转低再逐渐升高，呈正 U 型发展态势。2010 年以前，随着城市的不断扩张，乡村空间被不断压缩，工厂企业由城市中心不断向城市边缘地区转移，乡村地区生态空间

受到城市扩张及工业污染的影响较大，且乡村建设中以追求经济效益为主，具体表现为农业生产中每公顷耕地化肥施用量、每公顷耕地农药施用量、地膜覆盖率增加，村庄林木覆盖率降低，不断压迫乡村生态环境承载力，乡村的生态功能有所下降。因此，2000—2010 年乡村人居环境生态空间多数地区得分较低。近年来，随着城乡地区发展战略的改变，人们的生态意识提高，生态建设与经济建设相统一的绿色发展模式得到人们的认同，并且随着乡村振兴战略的提出，实现生态宜居的具体行动得到广泛开展。乡村建设逐渐从单纯追求经济效益向建设美丽乡村、走绿色发展之路、推动生态振兴的可持续发展模式转变。

乡村人居环境生态空间子系统发展水平一直维持南高北低的空间分布特征。这主要是因为近几十年来以经济建设为中心的指导思想，以致在粗放发展的城镇化过程中产生了对生态环境的系列破坏，尤其是武汉城市圈内部各城市的生态环境没有得到足够的重视，虽然在 2010 年后有一定程度的改善，但在城市的后续发展中针对乡村地区的生态环境的保护需要实施更多恰当的措施，图 3 显示湖北的鄂州地区生态环境一直处于相对恶劣的级别，更需要加大对环境治理及保护相关方面的投入力度。

4 结论与建议

4.1 结论

(1) 初步构建了区域城市群地区乡村人居环境的评价指标体系。乡村人居环境是一个动态的复杂巨系统，面对乡村振兴战略的目标导向以及乡村人居环境整治的行动导向，本文选取中三角乡村地区作为研究对象，基于改进的熵值法，从“三生”空间视角构建了包括生产空间子系统、生活空间子系统、生态空间子系统三大方面的乡村人居环境质量综合评价指标体系。

(2) 运用定性与定量相结合的方法，对中三角 31 市的乡村人居环境质量进行测度评价，借助 ArcGIS 平台揭示其时空演变过程，并初步分析了这一演变过程可能的影响因素。(1) 乡村人居环境综合质量空间分布呈现从集聚到分散，并持续差异化上升的态势；从时间维度上看，自 2000 年始，经过 18 年的发展，乡村人居环境建设总体上成效显著，空间演变上呈现东南部相对下降、西北部逐渐上升的过程。(2) 乡村人居环境生产空间子系统发展水平总体上升，空间格局发生较大变化，子系统得分为一般及以上级别的地区其空间分布的重心已从长江中游城市群南部向西部转移；生活空间子系统发展水平总体稳步上升，呈现由南高北低向分散式发展的空间格局的转变；各地区生态空间子系统得分增长率较低且多为负向增长，发展水平变化各异，时间尺度上看表现为从高值转低再逐渐升高，呈正 U 型发展态势，空间尺度上则一直维持南高北低的分布特征。(3) 乡村人居环境综合质量的时空演变与国家政策导向、地方经济发展水平等因素具有潜在的关联性。

4.2 建议

在当今中国城乡融合与乡村振兴战略背景下，乡村人居环境的整治与发展问题引起了政府及学界的极大关注。在“共抓大保护，不搞大开发”的政策导向下，针对长江中游城市群地区现阶段乡村人居环境质量发展不平衡、居住条件及公共设施有待提高、生态环境亟需改善等问题，提出优化乡村人居环境的几点建议：

(1) 遵循各地经济发展水平的差异性，有序开展乡村人居环境整治。地方政府需注重人居环境整治与农村经济发展水平相适应，坚持因地制宜、分类指导、循序渐进的原则。在经济相对薄弱的地区，政府应加大相关资金投入力度，提高区域农业生产现代化水平、乡村居民生活保障水平等；而在经济较发达省会城市等地，政府应在保证地方硬环境处于较高水平的前提下，促进经济结构加快转型升级，同时加大对社会服务、文化环境等软环境的建设力度。

(2) 充分发挥农户主体作用，改善乡村人居环境。一是引导村民将人居环境整治纳入村民自治和乡村民约的范畴，比如开展文明院落、文明之家的评比活动，由地方乡贤担任评委，树立榜样标杆；二是积极听取村民意见，引导村民提升对相关人居环境整治问题的语言表达意识，尽可能贯彻村民对人居环境整治的意愿；三是保障村民监督权，在人居环境整治项目的推进过程中，及时公示各阶段拟执行项目、各项费用明细等。

(3)推进农村生态环境建设,进而优化农村人居环境。一是构建绿色农业发展体系,强化化肥农药的减量及增效,不断完善农膜回收资源化利用体系,引导农民科学合理使用有机肥,完善畜禽粪污还田利用和检测标准体系,加强耕地质量的保护和提升,积极推广典型产业技术,并建立完善的农业补贴制度;二是建立各具特色的垃圾回收及处理模式,按照“户分类、村收集、镇转运、县处理”原则,扎实推进农村人居环境整治工作。

参考文献:

- [1]朱媛媛,孙璇,揭毅,等.基于乡村振兴战略的人居文化环境质量测度与优化——以长江中游地区为例[J].经济地理,2018,38(9):176-182.
- [2]李伯华,刘沛林,窦银娣.转型期欠发达地区乡村人居环境演变特征及微观机制——以湖北省红安县二程镇为例[J].人文地理,2012,27(6):56-61.
- [3]刘彦随.中国新时代城乡融合与乡村振兴[J].地理学报,2018,73(4):637-650.
- [4]杨忍,文琦,王成,等.新时代中国乡村振兴:探索与思考——乡村地理青年学者笔谈[J].自然资源学报,2019,34(4):890-910.
- [5]Mpofu G,Darkoh M K,Gwebu T. Peri-urbanization land use dynamics:An analysis of evolving patterns and their impacts on Gabane Village,Botswana[J].GeoJournal,2018,83(4):725-741.
- [6]Egidi G,Halbac-Cotoara-Zamfir R,Cividino S,et al. Rural in town:traditional agriculture,population trends,and long-term urban expansion in metropolitan rome[J].Land,2020,9(2):53.
- [7]Janina K,Justice Nana I,Michael T,et al.Peri-urban land use pattern and its relation to land use planning in Ghana,West Africa[J].Landscape and Urban Planning,2017,165:280-294.
- [8]Ciolac R,Adamov T,Iancu T,et al.Agritourism—A sustainable development factor for improving the ‘health’ of rural settlements.Case study Apuseni Mountains area[J].Sustainability,2019,11(5):1467.
- [9]Lichter D T,Johnson K M. Emerging rural settlement patterns and the geographic redistribution of America’s new immigrants[J].Rural Sociology,2006,71(1):109-131.
- [10]Mathee A,Moyes J,Mkhencele T,et al. Housing quality in a rural and an urban settlement in South Africa[J].International Journal of Environmental Research and Public Health,2021,18(5):2240.
- [11]Květoň V,Chmelík J,Vondráčková P,et al.Developments in the public transport serviceability of rural settlements with examples from various types of micro-regions[J].Acta Universitatis Carolinae Geographica,2017,47(1):51-63.
- [12]Harris M,Alzua M L,Osbert N,et al.Community-level sanitation coverage more strongly associated with child growth and household drinking water quality than access to a private toilet in rural Mali[J].Environmental Science & Technology,2017,51(12):7219-7227.

-
- [13] 杨俊, 由浩琳, 张育庆, 等. 从传统数据到大数据+的人居环境研究进展[J]. 地理科学进展, 2020, 39(1):166-176.
- [14] 曾菊新, 杨晴青, 刘亚晶, 等. 国家重点生态功能区乡村人居环境演变及影响机制——以湖北省利川市为例[J]. 人文地理, 2016, 31(1):81-88.
- [15] 李伯华, 曾灿, 窦银娣, 等. 基于“三生”空间的传统村落人居环境演变及驱动机制——以湖南江永县兰溪村为例[J]. 地理科学进展, 2018, 37(5):677-687.
- [16] 杜相佐, 王成, 蒋文虹, 等. 基于引力模型的村域农村居民点空间重构研究——以整村推进示范村重庆市合川区大柱村为例[J]. 经济地理, 2015, 35(12):154-160.
- [17] 龙花楼. 论土地整治与乡村空间重构[J]. 地理学报, 2013, 68(8):1019-1028.
- [18] 唐宁, 王成, 杜相佐. 重庆市乡村人居环境质量评价及其差异化优化调控[J]. 经济地理, 2018, 38(1):160-165, 173.
- [19] 周侃, 蔺雪芹, 申玉铭, 等. 京郊新农村建设人居环境质量综合评价[J]. 地理科学进展, 2011, 30(3):361-368.
- [20] 游细斌, 代启梅, 郭昌晟. 基于熵权 TOPSIS 模型的南方丘陵地区乡村人居环境评价——以赣州为例[J]. 山地学报, 2017, 35(6):899-907.
- [21] 李伯华, 刘传明, 曾菊新. 乡村人居环境的居民满意度评价及其优化策略研究——以石首市久合垸乡为例[J]. 人文地理, 2009, 24(1):28-32.
- [22] 杨晴青, 杨新军, 高岩辉. 1980 年以来黄土高原半干旱区乡村人居环境系统脆弱性时序演变——以陕西省佳县为例[J]. 地理科学进展, 2019, 38(5):756-771.
- [23] 朱媛媛, 杨晴青, 曾菊新, 等. 长江中游城市群人居文化环境建设的评价与优化策略[J]. 经济地理, 2017, 37(7):56-62.
- [24] Zhu Y, Zhou X, Gan Y, et al. Spatio-temporal differentiation and driving mechanism of the “resource curse” of the cultivated land in main agricultural production regions:A case study of Jiangnan Plain, Central China[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021, 18(3):858.
- [25] 方创琳. 改革开放 40 年来中国城镇化与城市群取得的重要进展与展望[J]. 经济地理, 2018, 38(9):1-9.
- [26] 刘继来, 刘彦随, 李裕瑞. 中国“三生空间”分类评价与时空格局分析[J]. 地理学报, 2017, 72(7):1290-1304.
- [27] 余斌, 卢燕, 曾菊新, 等. 乡村生活空间研究进展及展望[J]. 地理科学, 2017, 37(3):375-385.
- [28] 王成, 李颖颖, 何焱洲, 等. 重庆直辖以来乡村人居环境可持续发展力及其时空分异研究[J]. 地理科学进展, 2019, 38(4):556-566.
- [29] 朱彬, 张小林, 尹旭. 江苏省乡村人居环境质量评价及空间格局分析[J]. 经济地理, 2015, 35(3):138-144.

[30]朱媛媛,甘依霖,曾菊新,等.基于乡村振兴战略的人居文化环境质量演变驱动机制研究——以长江中游城市群为例[J].地理科学,2018,38(11):1855-1863.