

皖北地区乡村稀释化特征、影响因素及形成机制 ——基于城乡关系的视角

陈晓华^{1,2}, 姚林³

(1. 安徽建筑大学建筑与规划学院, 合肥 230022; 2. 安徽省城镇化发展研究中心, 合肥 230022;
3. 安徽省城乡规划设计研究院, 合肥 230022)

摘要: 乡村稀释化是指城乡关系失衡下乡村人口持续减少、社会活力凋敝、人居空间不断被稀释的过程, 是我国快速城镇化进程中乡村空间问题的动态化呈现, 是新时代乡村地理学亟待深化研究的课题。基于城乡关系视角, 从人口活力、土地利用和社会活动三个维度对皖北地区乡村稀释化进行测度, 综合运用空间自相关、地理加权回归、地理探测器等方法, 揭示皖北地区乡村稀释化时空特征、影响因素及形成机制。结果表明: (1) 近10年皖北地区乡村稀释化呈现出阶段性加速化过程、多维度差异化状态、集聚性分异化空间格局等特征; (2) 人均水资源量、农业从业人口密度、贫困发生率、城乡居民收入差异系数、单位乡村小学在校生人数、每万农村居民村卫生室医生数等要素对皖北地区乡村稀释化影响显著; (3) 在特定城乡关系背景下, 基于区域本底条件, 城市系统的控制引导与乡村系统的被动响应共同推动了乡村稀释化的形成和蔓延。科学认知乡村稀释化, 可为乡村振兴与城乡融合发展精准施策提供理论指导。

关键词: 城乡关系; 乡村稀释化; 空间特征; 形成机制; 皖北地区

乡村振兴和城乡融合发展是当前国家现代化建设 with 新型城镇化的重大战略命题^[1-3], 面对城乡不平衡发展和乡村衰微问题, 亟待乡村地理学学科理论和实践创新。改革开放以来, 我国快速城镇化进程中, 在城乡二元体制及“重城抑乡”政策约束下乡村转型发展问题日渐凸显^[4,5], 发展要素与空间匹配结构性失衡^[6,7], “人减地增”现象成为亟需调控的“乡村病”, 受到学界关注^[8,9]。相关学者围绕乡村人减地增的耦合特征与形成机理、时空演化与驱动机制、整治调控与实践^[10-12]等关键问题展开了一系列探讨, 研究成果丰硕。既有研究多从人口要素和土地利用两个层面认知乡村问题, 然而乡村人口减少与空间投入不匹配一直显性存在, 但常被忽视^[13], 研究多止步于定量化测度, 而未能从城乡空间系统视角揭示这一现象时空规律。本文以传统农区皖北地区为例, 引入乡村稀释化概念, 从城乡关系视角, 解析城乡关系失衡下的乡村空间问题, 揭示乡村稀释化的时空特征、影响因素及其形成机制, 以期为我国乡村转型与城乡融合发展研究提供参考, 为乡村振兴精准施策、乡村规划有的放矢提供理论指导。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 乡村稀释化: 城乡关系失衡下的乡村空间问题

“乡村稀释”最初于1952年由Vince^[14]提出, 用来描述乡村人口数量和比例下降, 人

收稿日期: 2019-11-20; 修订日期: 2020-05-20

基金项目: 国家自然科学基金项目(51778002); 安徽建筑大学科研基金项目(JZ192036)

作者简介: 陈晓华(1964-), 男, 安徽贵池人, 博士, 教授, 硕士生导师, 研究方向为乡村发展与规划。

E-mail: xh-chen@ahjzu.edu.cn

通讯作者: 姚林(1994-), 男, 安徽濉溪人, 硕士, 助理工程师, 研究方向为区域发展规划。E-mail: LinY0207@163.com

口老龄化进程加速，稀释了典型乡村特征的现象。相关学者进而将其作为与后生产主义乡村关联的话题进行了探讨^[15,16]。Wilson^[17]批评后生产主义乡村研究过于依赖英国经验，并建议转向多功能乡村主题研究，在讨论乡村人口和社会变化时，所使用的“乡村稀释”一词，反映了城乡关系语境下的乡村空间现象，表征着一种特定城乡关系下乡村社会、土地、空间等综合问题。

“乡村稀释”是城乡关系演进过程中逐渐形成的一种乡村空间状态。对于研究空间现象时空规律的地理学，“乡村稀释化”更具有研究价值，它不仅能映射乡村人地系统的空间状态，更能揭示乡村空间问题的地理过程特征。近年，有关学者也从不同视角对此进行了类似的概念化讨论（表1）。

表1 乡村空间问题的部分概念化讨论

Table 1 Partial conceptual discussion of rural space issues

相关概念	典型定义
乡村过疏化	乡村地区人口急剧外流导致其地域生产活动减少，乡村性质发生质变，导致传统乡村社会变化的过程 ^[18]
聚落空废化	伴随乡村社会演变引发住房空置，超占宅基地，造成大量宅院空间闲置等现象 ^[19]
乡村空心化	乡村地区“人走屋空”，村庄建设用地无序扩张、宅基地建新不拆旧的不良乡村空间演化过程 ^[20]
乡村智力流失	乡村地区高学历、高技能的青年人力资本显著地由乡到城的空间转移现象 ^[21]

基于上述讨论，本文认为“乡村稀释化”是我国快速城镇化进程中乡村多维空间之间、空间要素之间结构性矛盾的形成过程，是城乡关系失衡下乡村空间问题的动态化呈现。自20世纪90年代中期以来，快速城镇化背景下城镇空间的蔓延拓展汲取了大量乡村发展要素，导致乡村人口加速外流，这一趋势下必定是乡村人居空间需求的同步持续减少。然而受制于城乡二元化体制，我国城乡关系长期处于分离甚至对立状态，使得城镇增长与乡村收缩不同步，人口城镇化与空间集聚化不匹配。据统计，21世纪第一个10年我国乡村人口减少1.33亿人，农村居民点用地反而增加了3045万亩^[22]。城乡二元化发展导致城乡关系失衡，在快速城镇化进程中，乡村常住人口数量大幅减少，而与户籍人口对应的乡村人居空间却保持增长态势，进而引发乡村地区人口与空间要素不匹配、乡村社会活力凋敝等问题，我们将这一空间现象及其过程称为“乡村稀释化”。

基于多维空间视角下的乡村空间系统认识^[23]，乡村稀释化主要空间表现为：（1）乡村发展要素向城镇单向流失，人口净迁出规模较大；（2）乡村人口离村造成原有宅基地闲置空废，同时因受政策约束及意识观念的影响乡村人居空间在扩大蔓延；（3）乡村居民活动减少，传统乡村社会面临解构。由此可见，乡村稀释化是城乡关系失衡下乡村地区人口、土地和社会问题的空间映射。本文将从人口活力、土地利用和社会活动三个维度对乡村稀释化过程和状态进行测度，继而探讨皖北地区乡村稀释化时空特征及形成机制。

1.2 研究区概况

皖北地区地处皖苏鲁豫四省交汇区，淮海经济区的西南部，地形以平原为主，行政区划范围包括安徽省淮河沿岸及以北的6个地级市（宿州市、淮北市、亳州市、阜阳市、蚌埠市、淮南市），辖35个县级行政单元（其中17个市辖区、1个县级市、17个县）（图1）。总面积约为4.28万km²，2017年末总人口约3364.07万人，GDP总量7722.21亿元，分别占安徽省30.55%，47.66%，28.58%，是一个农业人口密度较大、经济相对落后的传统农业区域，乡村转型发展问题及其研究具有典型意义。

1.3 数据来源与处理

基于数据的可获得性，选取2007—2017年皖北地区6个地级市主要面板数据和2017年35个县级单元乡村资源、人口、社会、经济等29项指标数据。耕地面积、居民点及工矿用地面积数据来源于有关市县土地利用变更调查数据；村庄人均住宅建筑面积数据来源于《安徽省建设统计年鉴》，乡村人口、教育、社会消费与服务等相关社会经济数据来源于《安徽省统计年鉴》及各市统计年鉴，以县级单元相关统计公报进行补充。对于部分县级单元缺失的数据，采用相邻年份或者利用所在地级市的均值予以替代。

研究所使用的行政区划信息来源于民政部全国行政区划信息查询平台 (<http://xzqh.mca.gov.cn/map>)；皖北地区DEM数据和县级单元矢量边界数据来源于国家基础地理信息中心 (<http://dxzxmh.geo-compass.com>)，时间为2018年，经ArcGIS 10.2分区统计获取皖北地区各县级单元平均高程。

1.4 乡村稀释化测度指标体系与模型构建

1.4.1 测度指标选取

基于乡村稀释化概念内涵和空间表现的关联逻辑，从人口、土地和社会等方面构建皖北地区乡村稀释化测度框架，准则层包含人口活力指数、土地利用指数与社会活动指数等三项。人口活力指数反映各地域单元乡村人口及其结构状况，选取村庄人口集中度、乡村从业人员比例、户均人口规模和常住人口城镇化率等四个指标；土地利用指数反映农业土地利用和居民点用地规模状况，选取土地垦殖率、人均耕地面积和居民点用地占比等三个指标；社会活动指数反映乡村居民活动和公共服务设施使用情况，选取每万人农村用电量所代表的农村生活活力度、乡村小学在校生状况所代表的乡村教育发展度以及地区经济结构等三个指标。其中常住人口城镇化率、人均耕地面积和居民点用地占比为正向指标，其他为负向指标。

1.4.2 权重确定

采用主客观相结合的综合权重法，主观权重的确定使用层次分析法，客观权重的确定使用熵值法。

(1) 主观权重的确定。邀请高校等研究机构学者、政府部门管理人员等相关领域专家17人对各层级指标重要性进行赋值，构建层次分析判断矩阵并通过一致性检验，按步骤获取各层级指标的权重分配。

(2) 客观权重的确定。通过指标数据标准化、运算熵值和差值系数，得到客观权重。由于篇幅所限，具体实验原理和过程不再赘述。

(3) 最小相对信息熵确定综合权重。结合主观权重 w_1^i 和客观权重 w_2^i 可得综合权重 w_i ，根据最小相对信息熵原理，利用拉格朗日乘子法优化可得综合权重计算式：

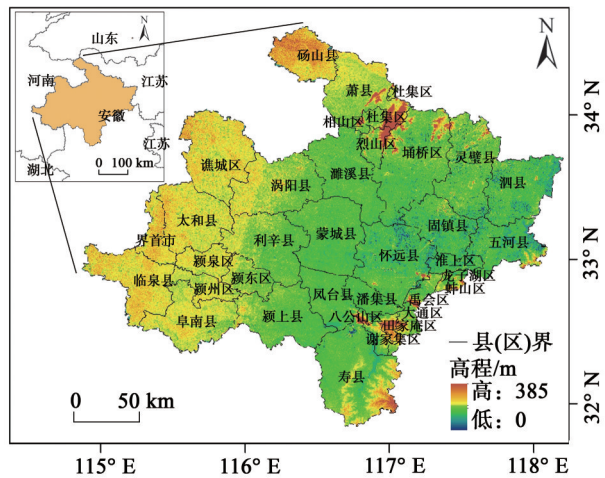


图1 研究区区位与范围

Fig. 1 Location and range map of study area

$$w_i = \frac{\sqrt{w_i^1 w_i^2}}{\sum_{i=1}^m \sqrt{w_i^1 w_i^2}} \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (1)$$

通过以上步骤，确定皖北地区乡村稀释化测度指标体系中的综合权重，准则层指标权重由指标层权重相加得到（表2）。

表2 乡村稀释化测度指标与权重

Table 2 Rural dilution measurement indicators and weights

目标层	准则层（权重）	指标层（属性）	指标解释（单位）	权重
乡村稀释化	人口活力指数 (0.439374)	村庄人口中心度（-）	乡村总人口/行政村个数（人）	0.086234
		乡村人口从业率（-）	乡村从业人员数/乡村总人口（%）	0.134254
		乡村户均人口规模（-）	乡村总人口/乡村总户数（%）	0.072341
		常住人口城镇化率（+）	城镇人口/区域总人口（%）	0.146545
	土地利用指数 (0.351009)	土地垦殖率（-）	农作物播种面积/区域总面积（%）	0.114918
		人均耕地面积（+）	耕地面积/区域总人口（km ² /人）	0.131166
		居民点用地占比（+）	居民点及工矿用地面积/区域总面积（%）	0.104925
	社会活动指数 (0.209618)	农村生活活力度（-）	每万人农村用电量（万kW·h）	0.057246
		乡村教育发展度（-）	每万人乡村小学在校生人数（人）	0.083771
		地区经济结构（-）	第一产业增加值/GDP（%）	0.068601

1.4.3 乡村稀释化测度模型构建

在上述乡村稀释化测度指标综合权重 w_i 和标准化序参量 $\mu_i(S_{ij})$ 的基础上，采用线性加权求和法进行准则层有序度集成，构建乡村稀释化测度模型：

$$\mu_i(S_i) = \sum_{j=1}^n w_j \mu_i(S_{ij}), w_j > 0, \sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (2)$$

式中： $\mu_i(S_i) \in [0, 1]$ ，表示的是准则层 S_i 的有序程度； $\mu_i(S_i)$ 值越大表明准则层 S_i 有序程度越高，反之，表明准则层 S_i 有序程度越低。

1.5 研究方法

本文采用了自然断点法、全局空间自相关、局部空间自相关（热点分析、分组分析工具）等空间格局研究方法和最小二乘法、地理加权回归（GWR）模型、地理探测器等影响因素识别与分析方法。利用自然断点法将乡村稀释化测度值及相关影响指标要素划分为五类，对自变量进行分层；利用空间自相关分析判断皖北地区乡村稀释化空间分异特征；利用最小二乘法分析各自变量与因变量之间的数量关系，提取乡村稀释化分异的主导因素，并利用GWR模型深入研究各主要影响要素与乡村稀释化空间分异特征；地理探测器主要用于揭示影响因子的交互作用探测。

相较于常用的空间分析计量方法，地理探测器能够科学便捷地探寻地理空间分异的影响因素，可用于分析影响因子对于研究对象解释程度的大小、判别两区域间属性显著性的差别、识别两两因子在交互作用下对研究对象的解释力等。其中，交互作用探测用于评估影响因子 X_1 和 X_2 共同作用时对指数 Y 的解释力是否增加、减弱抑或相互独立。评估的方法是通过比较影响因子的解释力 $q(X_1)$ 和 $q(X_2)$ 与它们交互作用时解释力 $q(X_1 \cap X_2)$ 的大小来判断交互作用类型^[24]（表3）。

2 结果分析

2.1 皖北地区乡村稀释化特征

2.1.1 乡村稀释化过程:阶段性加速化

运用乡村稀释化测度模型对2007—2017年皖北地区6市乡村稀释化过程进行测度,结果显示,2007—2017年皖北地区乡村稀释化整体上呈上升态势。根据测度值变化速率不同,皖北地区稀释化过程可划分三个阶段。2010年前,稀释测度值平均0.3834,程度相对较低,乡村稀释化尚不显著;2011—2013年,稀释测度值由0.4474升至0.6370,年均增长0.1932,乡村稀释化加速;2013年后,稀释测度值平均0.6510,乡村稀释化在较高水平状态趋于稳定,但稀释化过程仍在继续(图2)。

皖北地区6市乡村稀释化测度水平可分为三个梯度区。第一梯度区为淮北市、淮南市和蚌埠市,乡村稀释化程度高于皖北地区整体水平,尤其是淮北市乡村稀释化程度历年处于高位,2007年稀释化测度已达0.6729,2017年稀释化测度更高达0.8168;第二梯度区为亳州市、宿州市,乡村稀释化在皖北地区处于中间层级;第三梯度区为阜阳市,始终处于皖北6市最低水平,2007年稀释化测度仅0.2904,2017年阜阳市稀释化测度刚达0.50的水平。此外,各市稀释化上升的速率存在较大的差异,亳州市、阜阳市、宿州市稀释化程度上升较快,而淮南市、蚌埠市等稀释化增长相对缓慢。

2.1.2 乡村稀释化状态:多维度差异化

对2017年皖北地区35个县级单元进行乡村稀释化状态测度,得到各行政单元的人口活力指数、土地利用指数、社会活动指数和综合稀释化状态测度数值(表4)。结果显示,乡村稀释化状态在乡村社会活动、人口活力和土地利用等维度都有不同程度表现,各维度指数测度值差异显著。其中,乡村社会活动指数均值最高,达0.158678,最高值杜集区(0.186099)与最低值龙子湖区(0.117151),差距相对较小,表明皖北地区乡村社会过疏化问题普遍突出;乡村人口活力指数均值0.154353,最高值太和县(0.267199)与最低值烈山区(0.091653)差值悬殊较大,这一人口状态源于地区经济发展水平和本地城镇化承载能力差异,太和县等区县乡村人口外出务工规模较大,特别是青壮年劳动力流失现象严重;乡村土地利用指数均值0.133281,最高值龙子湖区(0.237367)与最低值界首市(0.070201)也存在较大悬殊差距,很大程度上是受中心城市的吸引和辐射带动作用影响,乡村劳动力从土地释放的同时经济收入更加多元,外扩建房的能力和欲望也愈加强烈。

表3 地理探测器交互作用类型

Table 3 Geo-detector interaction type

判据	交互作用类型
$q(X_1 \cap X_2) < \min[q(X_1), q(X_2)]$	非线性减弱
$\min[q(X_1), q(X_2)] < q(X_1 \cap X_2) < \max[q(X_1), q(X_2)]$	单因子非线性减弱
$q(X_1 \cap X_2) > \max[q(X_1), q(X_2)]$	双因子增强
$q(X_1 \cap X_2) = q(X_1) + q(X_2)$	独立
$q(X_1 \cap X_2) > q(X_1) + q(X_2)$	非线性增强

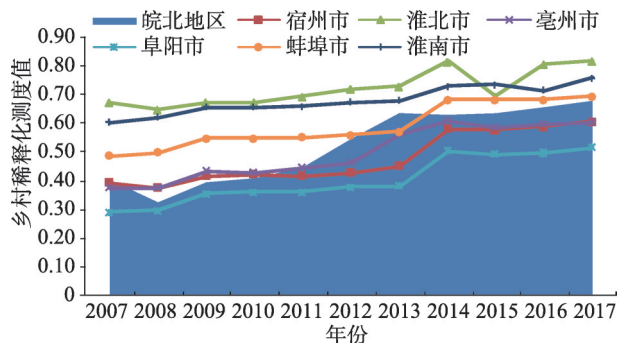


图2 2007—2017年皖北地区乡村稀释化测度值变化过程

Fig. 2 Change process of rural dilution measurement in Northern Anhui Area during 2007-2017

表4 2017年皖北地区县级单元乡村稀释化测度结果

Table 4 Rural dilution measurement results of county units in Northern Anhui Area in 2017

地级市	县级单元	人口活力	土地利用	社会活动	综合测度	地级市	县级单元	人口活力	土地利用	社会活动	综合测度	
宿州市	埇桥区	0.152016	0.146268	0.162830	0.461114	阜阳市	阜南县	0.131860	0.086317	0.135050	0.353227	
	砀山县	0.104272	0.075232	0.163370	0.342874		颍上县	0.129213	0.087477	0.164968	0.381658	
	萧县	0.139482	0.106587	0.163439	0.409508		界首市	0.131970	0.070201	0.173214	0.375384	
	泗县	0.121681	0.156487	0.140388	0.418556		蚌埠市	龙子湖区	0.183952	0.237367	0.117151	0.538470
	灵璧县	0.141316	0.116408	0.155993	0.413717		蚌山区	0.201823	0.208306	0.131185	0.541314	
淮北市	相山区	0.164812	0.182081	0.138041	0.484934	禹会区	0.167733	0.194992	0.172677	0.535402		
	烈山区	0.091653	0.179575	0.183215	0.454443	淮上区	0.159813	0.153246	0.176369	0.489428		
	杜集区	0.163055	0.192077	0.186099	0.541232	怀远县	0.144927	0.123363	0.149141	0.417431		
	濉溪县	0.167953	0.187564	0.174605	0.530122	五河县	0.150333	0.148940	0.142046	0.441319		
亳州市	谯城区	0.143004	0.114115	0.173598	0.430717	固镇县	0.148948	0.167442	0.142005	0.458395		
	利辛县	0.147766	0.091606	0.152585	0.391956	淮南市	大通区	0.197541	0.134981	0.176291	0.508813	
	涡阳县	0.153074	0.083891	0.173004	0.409970	田家庵区	0.184491	0.134645	0.137945	0.457081		
阜阳市	蒙城县	0.140650	0.112235	0.158631	0.411517	谢家集区	0.201703	0.136197	0.161357	0.499257		
	颍州区	0.142402	0.103735	0.176455	0.422592	八公山区	0.175225	0.134914	0.127918	0.438058		
	颍东区	0.134070	0.128961	0.179711	0.442742	潘集区	0.169142	0.120253	0.182264	0.471659		
	颍泉区	0.119896	0.104089	0.164942	0.388928	寿县	0.139657	0.180389	0.154741	0.474787		
	临泉县	0.115187	0.059458	0.133364	0.308009	凤台县	0.174547	0.127127	0.165356	0.467029		
太和县	0.267199	0.078318	0.163775	0.509292								

2.1.3 乡村稀释化空间格局:集聚性分异化

运用ArcGIS 10.2全局空间自相关 (Global Moran's *I*) 工具对皖北地区乡村稀释化空间格局进行分析, 皖北地区乡村稀释化Moran's *I*指数为0.340511, *Z*得分为3.750649, 具有较强的空间集聚性。进一步运用热点分析工具进行局部空间自相关分析, 显示皖北地区乡村稀释化高值主要集中在8个99%置信热点区及周边3个95%置信热点区, 分别位于蚌淮城镇组群、宿淮城镇组群; 乡村稀释化低值主要集中在皖北地区北部和西南部冷点区 (图3)。

为便于识别皖北地区乡村稀释化地域状态, 利用ArcGIS 10.2聚类分组分析工具, 进行不同类型区域划分。分组分析的最佳组数参考分组有效性的伪*F*统计量, 结果显示伪*F*统计量最高值对应为三组, 因此, 将皖北地区划分为低度、中度、高度乡村稀释化区三个类型区。根据乡村稀释化的分区统计特征, 研究区整体集聚性高于低度乡村稀释化区集聚性, 而低于高度乡村稀释化区。低度乡村稀释化区分布在皖北地区西南部8个县

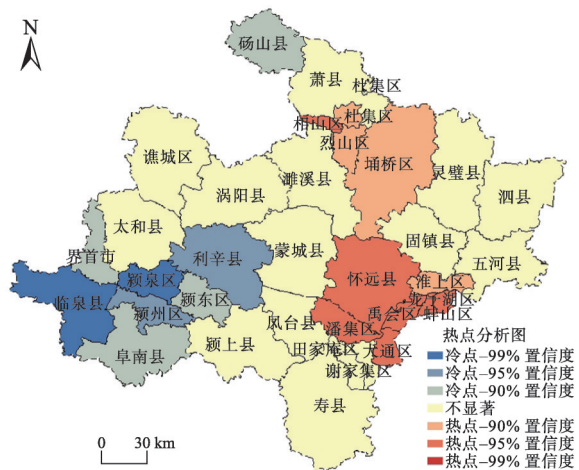


图3 皖北地区乡村稀释化热点分析图

Fig. 3 Rural dilution hotspot analysis chart in Northern Anhui Area

级单元（颍州区、颍东区、颍泉区、界首市、临泉县、阜南县、颍上县、利辛县），乡村稀释化Moran's I 指数为0.2692， Z 得分1.4683，集聚性相对较强；中度乡村稀释化区仅砀山县，稀释化程度达0.3429；高度乡村稀释化区达26个县级单元，稀释化均值0.4724，Moran's I 指数为0.6800， Z 得分1.0171，呈现高度集聚的空间分布特性（表5）。

表5 皖北地区乡村稀释化分组分析结果统计

Table 5 Group analysis result statistics of rural dilution measurement in Northern Anhui Area

类别	县级单元/个	乡村稀释化均值	Moran's I 值	Z 得分
研究区整体	35	0.448950	0.340511	3.750649
低度乡村稀释化区	8	0.383062	0.269235	1.468255
中度乡村稀释化区	1	0.342874	—	—
高度乡村稀释化区	26	0.472400	0.68007	1.017089

2.2 皖北地区乡村稀释化的影响因素

2.2.1 影响因素变量筛选

以皖北地区2017年35个县级单元为样本研究区，以乡村稀释化测度值为因变量，基于自然环境、交通区位、人口社会、经济消费、公共服务等方面选用平均海拔（ X_1 ）、人均水资源量（ X_2 ）、距所在市中心距离（ X_3 ）、距省城距离（ X_4 ）、乡村人口从业率（ X_5 ）、农业从业人口密度（ X_6 ）、贫困发生率（ X_7 ）、每万人居住用地面积（ X_8 ）、每万农村居民平均农作物播种面积（ X_9 ）、村庄人均住宅建筑面积（ X_{10} ）、地均固定资产投资（ X_{11} ）、农林水事务支出占比（ X_{12} ）、城乡居民收入差异系数（ X_{13} ）、农村居民恩格尔系数（ X_{14} ）、每万农村居民平均农林牧渔总产值（ X_{15} ）、乡村地区社会消费品零售额占比（ X_{16} ）、外出半年以上人口占总人口比例（ X_{17} ）、等级公路密度（ X_{18} ）、邮递线路密度（ X_{19} ）、单位乡村小学在校生人数（ X_{20} ）、每万农村居民村卫生室医生数（ X_{21} ）、乡村卫生厕所改造户数比（ X_{22} ）等22个指标作为影响因素备选变量。

运用最小二乘法OLS回归模型测算变量对被解释变量（乡村稀释化测度值）的影响程度、显著性水平及其他特性。结果显示，Jarque-Bera检验结果不显著（ $P < 0.01$ ），回归方程符合正态性假设，筛选出人均水资源量（ X_2 ）、距省城距离（ X_4 ）、农业从业人口密度（ X_6 ）、贫困发生率（ X_7 ）、农林水事务支出占比（ X_{12} ）、城乡居民收入差异系数（ X_{13} ）、农村居民恩格尔系数（ X_{14} ）、邮递线路密度（ X_{19} ）、单位乡村小学在校生人数（ X_{20} ）、每万农村居民村卫生室医生数（ X_{21} ）、乡村卫生厕所改造户数比（ X_{22} ）等11个具有显著性的影响因素，通过OLS回归得到方程如下：

$$Y = -0.1640X_2 + 0.1325X_4 - 0.2621X_6 - 0.3240X_7 + 0.1235X_{12} + 0.3750X_{13} + 0.1284X_{14} + 0.0732X_{19} + 0.3321X_{20} + 0.3003X_{21} + 0.0851X_{22} + 0.877 \quad (3)$$

2.2.2 主要影响因素作用强度与分布

通过最小二乘法OLS回归模型显著性影响因素筛选，进一步排除未通过共线性检测的方差膨胀因子（VIF）大于7.5的冗余变量，利用地理加权回归（GWR）模型对人均水资源量（ X_2 ）、农业从业人口密度（ X_6 ）、贫困发生率（ X_7 ）、城乡居民收入差异系数（ X_{13} ）、单位乡村小学在校生人数（ X_{20} ）、每万农村居民村卫生室医生数（ X_{21} ）等6个非冗余影响因素进行空间回归分析，并对3个乡村稀释化类型区的影响因素回归系数均值进行统计（表6），结果显示，回归系数波动大，每个因素在不同稀释化类型分区中的影响效应呈现不均衡的特征，表明皖北地区乡村稀释化的影响效应具有较强的空间异质性。

表6 影响因素回归系数均值分区统计

Table 6 Influencing factor regression coefficient mean partition statistics

分组分区	X_2	X_6	X_7	X_{13}	X_{20}	X_{21}
高度乡村稀释化区	-0.000144	-0.000108	-0.45620	0.045319	0.000029	0.040990
中度乡村稀释化区	-0.000163	-0.000095	-0.45550	0.060354	0.000030	0.038751
低度乡村稀释化区	-0.000138	-0.000119	-0.45400	0.035345	0.000021	0.039521

皖北地区人均水资源量、农业从业人口密度和贫困发生率与乡村稀释化测度水平呈负向相关，即影响因素数值越大，乡村稀释化程度越低。其中，人均水资源量回归系数的绝对值呈现由北向南递减的空间分布特征，中高度乡村稀释化区受人均水资源量因素影响更为显著（图4a、表6）；农业从业人口密度回归系数的绝对值在空间上表现为东北—西南递增的分布特征，低度乡村稀释化区稀释化水平受农业从业人口密度因素影响较大（图4b、表6）；贫困发生率回归系数的绝对值呈现出由北向南递增的分布特征，高乡村稀释化区受地区贫困化因素的影响较为显著（图4c、表6）。

城乡居民收入差异系数、单位乡村小学在校生人数、每万农村居民村卫生室医生数等3个影响因素与皖北地区乡村稀释化测度水平呈正向关联，即影响因素数值越大，乡村稀释化程度越高。其中，城乡居民收入差异系数回归系数在空间上呈自北向南递减的分布特征，中高度乡村稀释化区受城乡居民收入差异系数的影响较大（图4d、表6）；单位乡村小学在校生人数回归系数在空间上呈东北—西南递减的分布特征，中高度乡村稀释化区受单位小学在校生影响因素较大（图4e、表6）；每万农村居民村卫生室医生数回归系数在空间上呈西北—东南递减的分布特征，中低度乡村稀释化区受农村卫生室医生数的影响较大（图4f、表6）。

2.2.3 影响因素交互作用分析

在基于GWR模型的各因素独立作用识别的基础上，借助地理探测器得到皖北地区乡村稀释化空间分异影响因素的交互作用结果（表7），进一步分析乡村稀释化11个显著性影响因素的贡献度以及两两因素交互下对分析变量的解释力。

结果表明，人均水资源量（ X_2 ）、农业从业人口密度（ X_6 ）、贫困发生率（ X_7 ）、城乡居民收入差异系数（ X_{13} ）、单位乡村小学在校生人数（ X_{20} ）、每万农村居民村卫生室医生数（ X_{21} ）等6个影响因素贡献度 $q>0.4$ ，空间异质性显著，与GWR模型分析结果吻合。任意两个因素的交互作用均大于单一影响因素的贡献度，两两交互的类型多数属于双因子增强型。其中，距省城距离（ X_4 ）与城乡居民收入差异系数（ X_{13} ）、农村居民恩格尔系数（ X_{14} ），以及城乡居民收入差异系数（ X_{13} ）与农业从业人口密度（ X_6 ）、单位乡村小学在校生人数（ X_{20} ）交互作用对皖北地区乡村稀释化的影响最强， q 值均达到0.70以上，解释力高达60%以上。说明乡村稀释化空间分异的结果不是由单一影响因素造成的，而是由不同影响因素共同作用的结果。

2.3 皖北地区乡村稀释化形成机制

乡村稀释化是城乡关系失衡下多因素共同作用下形成的复杂空间现象，除了前文定量化识别与分析的影响因素外，政策、制度、文化等宏观社会背景因素亦不可忽视。本文参考马卜贡杰城乡人口迁移的系统分析模式^[25]，构建乡村稀释化形成机制的系统分析框架，进一步厘清特定城乡关系下乡村稀释化的多因素综合作用机制（图5）。

2.3.1 宏观社会背景对乡村稀释化具有促成和诱导作用

城乡二元体制、农村家庭分家分宅的习俗和利益博弈关系等宏观社会背景性因素，

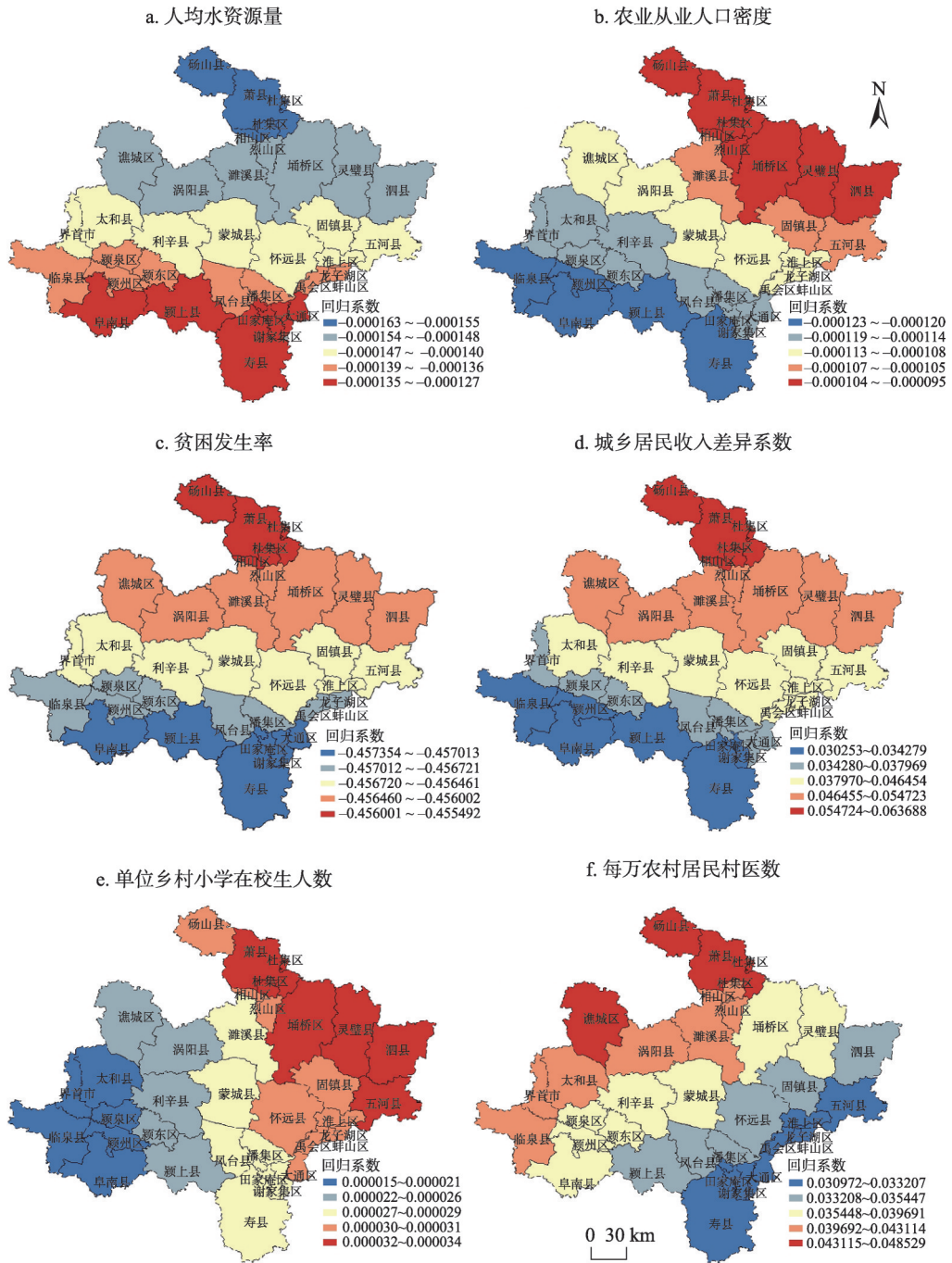


图4 2017年皖北地区乡村稀释化影响因素回归系数分布

Fig. 4 Regression coefficient distribution of influencing factors of rural dilution in Northern Anhui Area in 2017

对乡村稀释化具有促成和诱导作用。伴随城镇化、工业化进程加速，大部分乡村地区传统农业生产功能衰退，乡村既有要素非农化转移和发展要素多样化趋势明显^[26]。城乡二元化户籍、土地和社保等体制机制使得进城务工农民难以融入城市社会，不肯轻易放弃农村宅基地，乡村地区“人走房留”现象突出；随着收入持续增加，以及传统家庭结构

表7 皖北地区乡村稀释化空间分异影响因素的交互作用结果

Table 7 Interaction results of spatial dilution factors in rural dilution in Northern Anhui Area

$X_i \cap X_j$	$q(X_i)$	$q(X_j)$	$q(X_i \cap X_j)$	类型	$X_i \cap X_j$	$q(X_i)$	$q(X_j)$	$q(X_i \cap X_j)$	类型
$X_2 \cap X_4$	0.410	0.281	0.521	NE	$X_7 \cap X_{13}$	0.452	0.570	0.698	BE
$X_2 \cap X_6$	0.410	0.431	0.539	NE	$X_7 \cap X_{14}$	0.452	0.334	0.530	BE
$X_2 \cap X_7$	0.410	0.452	0.472	NE	$X_7 \cap X_{19}$	0.452	0.136	0.461	BE
$X_2 \cap X_{12}$	0.410	0.333	0.430	BE	$X_7 \cap X_{20}$	0.452	0.423	0.524	BE
$X_2 \cap X_{13}$	0.410	0.570	0.650	BE	$X_7 \cap X_{21}$	0.452	0.402	0.599	BE
$X_2 \cap X_{14}$	0.410	0.334	0.476	NE	$X_7 \cap X_{22}$	0.452	0.223	0.602	BE
$X_2 \cap X_{19}$	0.410	0.136	0.554	NE	$X_{12} \cap X_{13}$	0.333	0.570	0.651	BE
$X_2 \cap X_{20}$	0.410	0.423	0.506	BE	$X_{12} \cap X_{14}$	0.333	0.334	0.571	BE
$X_2 \cap X_{21}$	0.410	0.402	0.455	BE	$X_{12} \cap X_{19}$	0.333	0.136	0.446	BE
$X_2 \cap X_{22}$	0.410	0.223	0.596	NE	$X_{12} \cap X_{20}$	0.333	0.423	0.554	BE
$X_4 \cap X_6$	0.281	0.431	0.652	BE	$X_{12} \cap X_{21}$	0.333	0.402	0.582	BE
$X_4 \cap X_7$	0.281	0.452	0.546	BE	$X_{12} \cap X_{22}$	0.333	0.223	0.512	BE
$X_4 \cap X_{12}$	0.281	0.333	0.661	BE	$X_{13} \cap X_{14}$	0.570	0.334	0.602	BE
$X_4 \cap X_{13}$	0.281	0.570	0.738	BE	$X_{13} \cap X_{19}$	0.570	0.136	0.646	BE
$X_4 \cap X_{14}$	0.281	0.334	0.717	BE	$X_{13} \cap X_{20}$	0.570	0.423	0.738	BE
$X_4 \cap X_{19}$	0.281	0.136	0.377	BE	$X_{13} \cap X_{21}$	0.570	0.402	0.613	BE
$X_4 \cap X_{20}$	0.281	0.423	0.593	BE	$X_{13} \cap X_{22}$	0.570	0.223	0.658	BE
$X_4 \cap X_{21}$	0.281	0.402	0.553	BE	$X_{14} \cap X_{19}$	0.334	0.136	0.477	BE
$X_4 \cap X_{22}$	0.281	0.223	0.500	BE	$X_{14} \cap X_{20}$	0.334	0.423	0.610	BE
$X_6 \cap X_7$	0.431	0.452	0.539	BE	$X_{14} \cap X_{21}$	0.334	0.402	0.582	BE
$X_6 \cap X_{12}$	0.431	0.333	0.585	BE	$X_{14} \cap X_{22}$	0.334	0.223	0.477	BE
$X_6 \cap X_{13}$	0.431	0.570	0.750	BE	$X_{19} \cap X_{20}$	0.136	0.423	0.543	BE
$X_6 \cap X_{14}$	0.431	0.334	0.673	BE	$X_{19} \cap X_{21}$	0.136	0.402	0.464	BE
$X_6 \cap X_{19}$	0.431	0.136	0.504	BE	$X_{19} \cap X_{22}$	0.136	0.223	0.367	BE
$X_6 \cap X_{20}$	0.431	0.423	0.565	BE	$X_{20} \cap X_{21}$	0.423	0.402	0.487	BE
$X_6 \cap X_{21}$	0.431	0.402	0.459	BE	$X_{20} \cap X_{22}$	0.423	0.223	0.502	BE
$X_6 \cap X_{22}$	0.431	0.223	0.473	BE	$X_{21} \cap X_{22}$	0.402	0.223	0.668	BE
$X_7 \cap X_{12}$	0.452	0.333	0.477	BE					

注：NE (Nonlinear Enhancement) 表示非线性增强型，BE (Bi-factor Enhancement) 表示双因子增强型。

变迁带来的分家分宅，乡村居民的人居空间需求不断增加，造成皖北地区“一户多宅”“建新不拆旧”现象普遍存在；近年乡村拆迁补偿标准的不断提高，同时，城乡建设用地增减挂钩政策推进农民向中心社区和城镇集中过程中，也存在政府对新型农村社区建设超额补偿现象，部分村民“能占多占”“能建多建”，以便争取更多拆迁补偿；此外，相对滞后的土地管理制度、难以落地的乡村规划管理等因素致上述现象长期得不到解决。

2.3.2 区域本底条件对乡村稀释化具有强化或抑制作用

乡村稀释化测度结果显示，作为区域本底条件的水资源、耕地资源和区位条件等与乡村乡村稀释化的形成和发展具有较强的相关性。人均水资源与乡村稀释化呈显著的负相关关系（回归系数为-0.1640），表明区域资源环境条件差会强化乡村稀释化程度，资源禀赋好会抑制乡村稀释化发展。皖北地区人口密度大，水资源与土地资源匮乏，农业生产发展

受到制约，人口外出谋生多，进而强化乡村稀释化程度。以距省城距离为代表指标的区位条件与乡村稀释化呈正相关关系（回归系数为0.1325），表明区位条件优势或劣势会对稀释化具有一定的强化或抑制效应。离中心城市越近，中心城市的极化和溢出效应的影响越大，一方面更多乡村人口被吸引流入城市，另一方面因城市辐射带动使其整体发展水平不断提升，进而加大乡村人居环境建设投入，最终导致人口减少的同时人居空间不断扩大，强化了乡村稀释化程度。

2.3.3 城镇系统对乡村稀释化具有引导和控制作用

前述测度结果显示，皖北地区城乡居民收入差异系数的回归系数达0.3750，表明其与皖北地区乡村稀释化测度水平呈显著正向关联。在城乡不平衡发展背景下，工业化、城镇化快速推进过程中，城市主导的发展模式下，城乡收入差距不断扩大，城市就业机会比乡村多，城市谋生条件以及生活环境等比乡村优越，这些成为城市系统的拉力性因素引导乡村人口不断流入城市。此外，城镇化水平高的地区，城镇空间扩张需求强烈，促使人口和土地非农化速度和规模较大，对乡村人口等要素向城镇集聚的拉动作用也强。因此，作为区域发展中心的城市不仅对传统乡村空间产生了解构作用，还引导和控制乡村稀释化的形成和发展。

2.3.4 乡村系统对乡村稀释化的弱调节能力与被动响应

在城乡关系失衡状态下，乡村系统对稀释化的调节能力弱，既无法控制和阻止乡村人口外流，也无力推动乡村空间的转型重构，只能被动响应。皖北地区属于典型农业区域，农业生产仍然是大多数乡村地区主要经济活动，乡村整体发展水平低，贫困发生率高，因此，农业从业人口密度（回归系数为-0.2621）、贫困发生率（回归系数为-0.3240）等成为重要的影响因素与皖北地区乡村稀释化测度水平呈明显的负向相关。随着乡村经济发展水平的提高，乡村系统开放性增强，更多农业劳动力从农业领域转移出来并流出乡村。随着国家对农业设施和乡村人居环境建设投入的增加，一定程度上助长乡村稀释化的蔓延，这一状况在皖北地区表现明显，测度结果显示，农林水事务支出占比（回归系数为0.1235）、单位乡村小学在校生人数（回归系数为0.3321）、每万农村居民村卫生室医生数（回归系数为0.3003）及乡村卫生厕所改造户数比（回归系数为0.0851）与皖北地区乡村稀释化测度水平呈正相关。

3 结论与讨论

3.1 结论

(1) 乡村稀释化是城镇化进程中乡村空间多维度结构性矛盾的动态化呈现形式，是城乡关系失衡下的乡村空间的综合表征。因长期受二元化体制影响，我国城乡发展不平

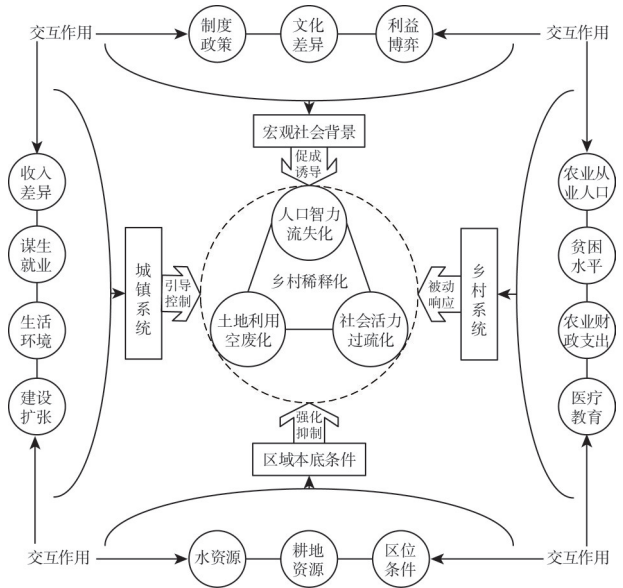


图5 皖北地区乡村稀释化的形成机制

Fig. 5 Formation mechanism of rural dilution in Northern Anhui Area

衡与乡村发展不充分，乡村人口城镇化与空间转型不同步，从而导致了乡村人口活力下降，乡村社会活动减少，乡村人居空间不断被稀释。皖北地区正处于快速城市化发展期，城乡发展不平衡，青壮年劳动力流失现象严重，乡村稀释化呈现出阶段性加速化发展态势、社会过疏化突出的多维度差异化状态、集聚性分异化的区域空间格局等特征。

(2) 乡村稀释化是城乡系统中多因素综合作用的结果。6个影响显著因素中，人均水资源量、农业从业人口密度和贫困发生率与皖北地区乡村稀释化测度水平呈负向相关；城乡居民差异系数、单位乡村小学在校生人数、每万农村居民村医数等3个影响因素与皖北地区乡村稀释化测度水平呈正向关联。在城乡二元化主导的宏观社会背景下，基于资源与区位的区域本底条件基础，城市系统的控制引导与乡村系统被动响应共同推动了乡村稀释化的形成和蔓延。

3.2 讨论

(1) 乡村稀释化是乡村空间问题多维度的综合呈现，对其测度和评价是一项复杂的系统性工作。受数据可获取性所限，本文构建的乡村稀释化的测度指标体系仅限于乡村人口活力、土地利用和社会活动三个主要维度，未能涵盖与乡村系统有关的所有层面，乡村稀释化影响因素分析的系统性有待进一步完善。

(2) 既往相关研究多关注乡村系统内部社会与空间的结构矛盾及其时空规律，忽视乡村空间问题的城乡系统分析视角。本文研究发现，城乡二元化发展格局下不对等的城乡关系主导了乡村稀释化的形成和蔓延。乡村稀释化测度结果显示高乡村稀释化区并非传统观点认为的发展水平落后、人口外出规模较大的地区，反而是区域内经济社会发展水平相对较高、农业基础较好的地域，反映了城市系统控制引导的乡村稀释化，乡村系统自身因调控能力弱只能被动响应。

(3) 乡村人、地、社会等空间系统的不匹配甚至失序带来的乡村稀释化，是乡村振兴和城乡融合发展面对的现实问题。科学认知乡村稀释化及其影响因素与作用机制，是破解乡村发展困境的现实需要，是指导乡村振兴精准施策的理论需求。如何因地制宜提供切实可行乡村稀释化调控与规划策略，引导乡村空间“精明收缩”？如何统筹调节城乡发展要素“错配”的现实矛盾，重构乡村生产、生活和生态空间，实现城乡融合发展？这是乡村稀释化未来研究需要关注的方向。

参考文献(References):

- [1] 刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴. 地理学报, 2018, 73(4): 637-650. [LIU Y S. Research on the urban-rural integration and rural revitalization in the New Era in China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 637-650.]
- [2] 何仁伟. 城乡融合与乡村振兴: 理论探讨、机理阐释与实现路径. 地理研究, 2018, 37(11): 2127-2140. [HE R W. Urban-rural integration and rural revitalization: Theory, mechanism and implementation. *Geographical Research*, 2018, 37(11): 2127-2140.]
- [3] 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. 自然资源学报, 2019, 34(4): 890-910. [YANG R, WEN Q, WANG C, et al. Discussions and thoughts of the path to China's rural revitalization in the New Era: Notes of the young rural geography scholars. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(4): 890-910.]
- [4] 郑小玉, 刘彦随. 新时期中国“乡村病”的科学内涵、形成机制及调控策略. 人文地理, 2018, 33(2): 100-106. [ZHENG X Y, LIU Y S. Connotation, formation mechanism and regulation strategies of rural disease in the new epoch in China. *Human Geography*, 2018, 33(2): 100-106.]
- [5] 叶超, 高洋. 新中国70年乡村发展与城镇化的政策演变及其态势. 经济地理, 2019, 39(10): 139-145. [YE C, GAO Y. Evolving relationship between rural development and urbanization in China since 1949. *Economic Geography*, 2019, 39(10): 139-145.]
- [6] 李红波, 张小林, 吴启焰, 等. 发达地区乡村聚落空间重构的特征与机理研究: 以苏南为例. 自然资源学报, 2015, 30

- (4): 591-603. [LI H B, ZHANG X L, WU Q Y, et al. Characteristics and mechanism of rural settlements spatial reconstruction in developed areas: A case study of Southern Jiangsu. *Journal of Natural Resources*, 2015, 30(4): 591-603.]
- [7] 杨忍. 广州市城郊典型乡村空间分化过程及机制. *地理学报*, 2019, 74(8): 1622-1636. [YANG R. Spatial differentiation and mechanisms of typical rural areas in the suburbs of a metropolis: A case study of Beicun village, Baiyun district, Guangzhou. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(8): 1622-1636.]
- [8] 田秀琴, 高金龙, 陈雯, 等. 乡村人口收缩背景下经济发达地区村庄用地演变: 以江苏省常熟市为例. *中国科学院大学学报*, 2018, 35(5): 645-653. [TIAN X Q, GAO J L, CHEN W, et al. Evolution of rural land in developed areas within the context of population shrinkage: Evidence from Changshu city of Jiangsu province. *Journal of University of Chinese Academy of Sciences*, 2018, 35(5): 645-653.]
- [9] 刘继来, 刘彦随, 李裕瑞, 等. 2007—2015年中国农村居民点用地与农村人口时空耦合关系. *自然资源学报*, 2018, 33(11): 1861-1871. [LIU J L, LIU Y S, LI Y R, et al. Coupling analysis of rural residential land and rural population in China during 2007-2015. *Journal of Natural Resources*, 2018, 33(11): 1861-1871.]
- [10] 吴一凡, 刘彦随, 李裕瑞. 中国人口与土地城镇化时空耦合特征及驱动机制. *地理学报*, 2018, 73(10): 1865-1879. [WU Y F, LIU Y S, LI Y R. Spatio-temporal coupling of demographic-landscape urbanization and its driving forces in China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(10): 1865-1879.]
- [11] 马晓冬, 李鑫, 胡睿, 等. 基于乡村多功能评价的城市边缘区“三生”空间划分研究. *地理科学进展*, 2019, 38(9): 1382-1392. [MA X D, LI X, HU R, et al. Delineation of "production-living-ecological" space for urban fringe based on rural multifunction evaluation. *Progress in Geography*, 2019, 38(9): 1382-1392.]
- [12] 项晓敏, 金晓斌, 王温鑫, 等. 供给侧结构性改革视角下的土地整治制度创新初探. *中国土地科学*, 2017, 31(4): 12-21. [XIANG X M, JIN X B, WANG W X, et al. Institutional innovations of land consolidation from the perspective of supply-side structural reform. *Chinese Land Science*, 2017, 31(4): 12-21.]
- [13] 赵民, 游猎, 陈晨. 论农村人居空间的“精明收缩”导向和规划策略. *城市规划*, 2015, 39(7): 9-18, 24. [ZHAO M, YOU L, CHEN C. Smart shrinkage of rural human settlements and its planning strategies. *City Planning Review*, 2015, 39(7): 9-18, 24.]
- [14] VINCE S W E. Reflections on the structure and distribution of rural population in England and Wales, 1921-1931. *Transactions and Papers (Institute of British Geographers)*, 1952, 18: 53-76.
- [15] HUGO G. The turnaround in Australia: Some first observations from the 1991 Census. *Australian Geographer*, 1994, 25(1): 1-17.
- [16] 袁源, 张小林, 李红波, 等. 西方国家乡村空间转型研究及其启示. *地理科学*, 2019, 39(8): 1219-1227. [YUAN Y, ZHANG X L, LI H B, et al. Rural space transition in Western countries and its inspiration. *Scientia Geographica Sinica*, 2019, 39(8): 1219-1227.]
- [17] WILSON G A. From productivism to post-productivism ... and back again? Exploring the (UN) changed natural and mental landscapes of European agriculture. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 2001, 26(1): 77-102.
- [18] 田毅鹏. 乡村过疏化背景下村落社会原子化及其对策: 以日本为例. *新视野*, 2016, (6): 26-31. [TIAN Y P. Village atomization and countermeasures in the background of village over-severification in Japan. *New Horizon*, 2016, (6): 26-31.]
- [19] 雷振东. 乡村聚落空废化概念及量化分析模型. *西北大学学报: 自然科学版*, 2002, (4): 421-424. [LEI Z D. Rural habitat empty-disusing concept and quantitative analysis model. *Journal of Northwest University: Natural Science Edition*, 2002, (4): 421-424.]
- [20] 陈坤秋, 王良健, 李宁慧. 中国县域农村人口空心化: 内涵、格局与机理. *人口与经济*, 2018, (1): 28-37. [CHEN K Q, WANG L J, LI N H. Rural hollowing out in counties of China: Connotation, distribution and formation mechanism. *Population and Economy*, 2018, (1): 28-37.]
- [21] ULRICH-SCHAD, JESSICA D. Recreational amenities, rural migration patterns, and the great recession. *Population and Environment*, 2015, 37(2): 157-180.
- [22] 魏后凯, 闫坤, 谭秋成. 中国农村发展报告(2017). 北京: 中国社会科学出版社, 2017. [WEI H K, YAN K, TAN Q C. *China Rural Development Report (2017)*. Beijing: China Social Sciences Press, 2017.]
- [23] 李红波, 胡晓亮, 张小林, 等. 乡村空间辨析. *地理科学进展*, 2018, 37(5): 591-600. [LI H B, HU X L, ZHANG X L, et al. On the analysis of rural space. *Progress in Geography*, 2018, 37(5): 591-600.]
- [24] 王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望. *地理学报*, 2017, 72(1): 116-134. [WANG J F, XU C D. Geodetector: Principle and prospective. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(1): 116-134.]
- [25] MABOGUNJE A L. Systems approach to a theory of rural-urban migration. *Geographical Analysis*, 1970, 2(1): 1-18.

- [26] 刘永强, 龙花楼. 黄淮海平原农区土地利用转型及其动力机制. 地理学报, 2016, 71(4): 666-679. [LIU Y Q, LONG H L. Land use transitions and their dynamic mechanism in the Huang-Huai-Hai Plain. Acta Geographica Sinica, 2016, 71(4): 666-679.]

Characteristics and influencing factors and formation mechanism of rural dilution in Northern Anhui Area: Based on the urban and rural relationship

CHEN Xiao-hua^{1,2}, YAO Lin³

(1. School of Architecture & Planning, Anhui Jianzhu University, Hefei 230022, China; 2. Research Center of Urbanization Development in Anhui Province, Hefei 230022, China; 3. Anhui Urban & Rural Planning Design Institute, Hefei 230022, China)

Abstract: Rural dilution is the process of the evolution of structural contradictions between rural multidimensional spaces and their elements in the process of urbanization, a presentation of rural space issue in the unbalance of urban and rural relationship, and an important project of rural geography in the new era. Based on the urban and rural perspective, the paper analyzes the concept and connotation of rural dilution, and measures the process and state of rural dilution in Northern Anhui Area from population vitality, land use and social activity, explores the temporal and spatial characteristics, influencing factors and forming mechanism with the methods of spatial autocorrelation, geographical weighting regression, and geographical detector. The results show that: (1) In recent 10 years, the rural dilution in this area has been characterized with phased acceleration process. (2) Water resources quantity per capita, farming population density, poverty incidence, diversity factors of income of urban and rural residents, number of pupils at school in the rural unit, number of doctors in rural resident clinic per ten thousand persons exert remarkable influence on the rural dilution in the study area. (3) In the special context of urban and rural relationship, the combined action of urban system control and guidance, and rural system passive response promote the formation and extension of rural dilution. The study provides reference for the research of rural transfer and integrated urban and rural development and theoretical guidance for the precise implementation of rural revitalization and rural planning. The paper emphasizes scientific recognition, timely solutions to rural dilution, and further theoretical research and practice exploration of rural transformation and urban and rural integration. How to deal with rural dilution and lead the sharp contraction of rural space, and how to achieve integrated urban and rural development from the perspective of restructuring the space of production, life and ecology are the orientation for the next research stage. Scientific recognition of rural dilution can provide theoretical guidance for targeted tactics of rural revitalization and urban and rural integration development.

Keywords: urban and rural relationship; rural dilution; space features; formation mechanism; Northern Anhui Area