

吉林省乡村人居环境可持续发展水平评价及优化对策研究

王鑫¹, 赵新颖¹, 张 颀¹, 祝延立¹, 关法春¹, 程晓东¹, 那 伟^{2*}

(1. 吉林省农业科学院农村能源与生态研究所, 长春 130033; 2. 吉林工程技术师范学院, 长春 130052)

摘要: 乡村人居环境是乡村人地关系相互作用复杂开放的巨系统, 其可持续发展水平受各系统间要素相互交换的影响。本研究从生产、生活和生态三方面子系统构建乡村人居环境可持续发展水平评价指标体系, 采用熵权法、障碍度和协调度模型对2000~2019年吉林省乡村人居环境可持续发展水平进行了评价, 并进一步分析了生产环境、生活环境和生态环境之间的协调程度变化特征以及乡村人居环境可持续发展的障碍性因素。研究表明: (1) 2000~2019年吉林省乡村人居环境可持续发展水平评价分值基本呈直线增长趋势, 发展态势良好。生活环境指数增长最快, 是乡村人居环境可持续发展的主要带动因素。生产环境与生态环境缓慢波动增长。(2) 研究阶段吉林省乡村人居环境协调指数经历了波动上升、降低和缓慢回升阶段。(3) 研究阶段吉林省乡村人居环境的障碍因素表现由生活环境因素指标为主转变生产环境和生态环境因素为主的演化特征。2000~2019年吉林省乡村人居环境可持续发展总体表现快速增长。未来应统筹生产、生活和生态环境稳步协调发展, 降低乡村人居环境障碍因素影响程度, 优化改善乡村人居环境。

关键词: 乡村人居环境; 乡村振兴; 可持续发展; 吉林省

中图分类号: F327

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2022)06-0141-06

Study on the Evaluation and Promotion Strategy of Sustainable Development Level of Rural Human Settlements in Jilin Province

WANG Xin¹, ZHAO Xinying¹, ZHANG Di¹, ZHU Yanli¹, GUAN Fachun¹, CHENG Xiaodong¹, NA Wei^{2*}

(1. Institute of Rural Energy and Ecology, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033; 2. Jilin Engineering Normal University, Changchun 130052, China)

Abstract: Rural human settlement environment is a complex system of man-land relationship, and its sustainable development level is the result of the exchange and interaction of the elements among the systems. In this study, the evaluation index system of sustainable development level of rural human settlement environment was constructed from three subsystems of production, living and ecology. Entropy weight method, obstacle degree and coordination degree model were used to evaluate the sustainable development level of rural human settlement environment in Jilin Province from 2000 to 2019. Furthermore, the changing characteristics of coordination degree among production environment, living environment and ecological environment and the hindering factors of sustainable development of rural human settlement environment are analyzed. The results show: (1) The evaluation score of sustainable development level of rural human settlements in Jilin Province from 2000 to 2019 basically shows a linear growth trend, and the development trend is good. The living environment index is the fastest growing. Production environment and ecological environment are slowly fluctuating; (2) In the research stage, the coordination index of rural human settlement environment in Jilin Province experienced the stages of fluctuating rise, decrease and slow recovery; (3) In the research stage, the obstacle factors of rural human settlement environment in Jilin Province show the evolution characteristics of changing from living environment factors to production environment and ecological environment factors. From 2000 to 2019, the sustainable development of rural human settlement environment in Jilin Province showed rapid growth. In the future, production, living and ecological environment should be coordinated and

收稿日期: 2021-07-04

基金项目: 吉林省农业科技创新工程项目(CXGC2021ZY130, KYJF2021ZR114); 吉林省科技发展计划重点研发项目(20210202053NC)

作者简介: 王鑫(1984-), 男, 助理研究员, 研究方向为农业生物环境与能源工程。

通讯作者: 那伟, 男, 博士, 副研究员, E-mail: nawei6120@163.com

steadily developed, and the impact of obstacles to rural living environment should be reduced to optimize and improve the rural living environment.

Key words: Rural human settlement environment; Rural revitalization; Sustainable development; Jilin Province

乡村人居环境,泛指乡村居民在集聚中所涉及的与生活、居住和基本生产活动相关的生存环境,是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^[1]。农村发展长期滞后于城市加剧了城乡二元分割的矛盾,导致乡村人居环境建设面临着产业发展滞后、劳动力流失、生态环境污染严重、传统农业生产方式转变困难等问题。

近年来,国家越来越重视乡村人居环境的整治、改善和提升工作。2014年,国家出台了《关于改善农村人居环境的指导意见》,2015~2018年中央一号文件均提出要“深入开展农村人居环境治理”,2018年国家提出了“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的乡村振兴战略,其核心是着力破解城乡发展不平衡、农村发展不充分等突出问题,弥补全面建成小康社会的乡村短板^[2]。学术界也从多学科、多角度对乡村人居环境进行了深入研究。从农户空间行为和制度约束下探讨乡村人居环境演化路径、驱动机制和模式^[3-5]。通过评价乡村人居环境质量的发展轨迹探讨其空间和时间演化机理^[6]。分析乡村人居环境质量演化的时空格局及其影响因素^[7]。通过构建指标体系,对中国各省、地区的乡村人居环境质量和持续发展能力进行定量的时空评价分析^[8-13]。从乡村振兴角度分析乡村产业、乡村治理、农民消费水平等乡村人居环境建设中存在的问题和矛盾^[14-17]。如何化解乡村振兴战略实施过程中乡村人居环境面临的矛盾,促进乡村人居环境可持续发展已成为当前社会各界关注的焦点问题^[18]。

吉林省是我国重要的农业大省,在国家乡村振兴战略政策推动下,乡村人居环境整治进程不断推进,但如何在乡村振兴战略和国土空间规划背景下推进吉林省乡村人居环境建设,相关研究一直较少。文章在借鉴相关研究^[7-10]的基础上,从乡村人居环境包含的生产环境、生活环境和生态环境三方面系统构建评价体系,采用熵权法、障碍度和协调度模型评价分析2000~2019年吉林省乡村人居环境可持续发展水平演变特征、各子系统的协调发展程度及其发展的障碍性因素,以期吉林省乡村人居环境优化提升和乡村振兴战略的推进提供理论参考。

1 研究区域概况

吉林省地处东北平原腹地,地势东南高、西北低,分为东部山地、中部平原、西部草原三大地貌区。属于温带大陆性季风气候,四季分明,雨热同季。年均气温2~6℃,全年无霜期100~160d。全省多年平均日照时数为2640h。年均降水量400~600mm,光、热、水分条件满足农作物生长需要。2020年吉林省地区生产总值12311.32亿元,其中农业总产值1600.55亿元,粮食种植面积568.18万hm²,粮食总产量3803.17万t。农民人均可支配收入16067元,农村恩格尔系数为31.4。

2 研究方法数据来源

2.1 评价指标

根据乡村人居环境内涵与结构分析,借鉴已有研究成果^[8-11,18],基于乡村振兴和吉林省乡村人居环境实际,从生产环境、生活环境、生态环境3个层面建立指标体系(表1),按照指标数据的可比性、客观性以及可获得性,选择17个二级指标,能够较为全面地反映乡村人居环境质量的建设情况。各评价指标数据资料全部来源于2001~2020年《中国统计年鉴》《吉林统计年鉴》和吉林省历年统计公报。

2.2 评价方法

考虑指标的正负向差异,本文采用极差标准化^[18]法消除各指标不同的量纲,正向、负向指标分别采用式(1)、式(2)进行标准化。

$$G_{ij} = (X_{ij} - \min X_j) / (\max X_j - \min X_j) \cdots \cdots (1)$$

$$G_{ij} = (\max X_j - \min X_{ij}) / (\max X_j - \min X_j) \cdots \cdots (2)$$

G_{ij} 为标准化之后的指标值; X_{ij} 为某分项具体评价指标值。

为克服主观赋权的随意性,根据相关研究^[11-13,19],采用熵权系数法确定其权重,旨在客观反映各指标内在结构关系,计算步骤如下:

第一步,计算第j项指标下第i年的指标值比重,即其标准化值: $p_{ij} = x_{ij} / \sum_{i=1}^m x_{ij}$ 。

第二步,计算第j项指标的信息熵: $N_j = -(\ln m)^{-1} \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij}$, ($j=1, 2, \dots, n$),若 $p_{ij} = 0$,则 $p_{ij} \ln p_{ij} = 0$,m为样本个数。

表1 吉林省乡村人居环境评价指标体系

准则层(B)	指标层(C)	指标解释	指标属性	权重
乡村生产环境	人均农业总产值(C ₁)	农业总产值人均占有程度	正	0.0544
	粮食生产率(C ₂)	粮食单产能力	正	0.0386
	农业机械化率(C ₃)	农机生产效率	正	0.0693
	有效灌溉面积比重(C ₄)	有效灌溉面积/耕地面积	正	0.0236
	地均农业产值(C ₅)	反映农业生产能力	正	0.0500
	乡村从业人数比重(C ₆)	乡村从业人数/乡村人口	正	0.0531
乡村生活环境	农民人均纯收入(C ₇)	反映农民收入水平	正	0.0834
	农民人均生活消费支出(C ₈)	反映农民消费水平	正	0.0930
	农村恩格尔系数(C ₉)	反映农民生活水平	负	0.0677
	农村人均住房面积(C ₁₀)	生活住房条件	正	0.0542
	百户拥有汽车数(C ₁₁)	交通出行生活条件	正	0.1294
	百户拥有手机数(C ₁₂)	通讯信息生活水平	正	0.0606
乡村生态环境	自来水受益村比重(C ₁₃)	基础设施建设水平	正	0.0713
	每公顷化肥施用量(C ₁₄)	化肥使用强度	负	0.0400
	森林覆盖率(C ₁₅)	生态环境水平	正	0.0571
	水土流失治理面积(C ₁₆)	农业生态水平	正	0.0423
	自然保护区面积比重(C ₁₇)	生态环境水平	正	0.0119

第三步,计算第j项指标的效用值: $D_j = 1 - N_j$, ($1 \leq j \leq n$)。

第四步,计算第j项指标的权重: $W_j = D_j / \sum_{j=1}^n D_j$ 。

第五步,对各项指标进行加权求函数和。

2.3 协调度

乡村人居环境是乡村人地关系相互作用复杂开放的巨系统,其持续发展水平受各系统间要素相互交换互动的影 响。这一结果充分反映了各子系统间的相互制约影响互动的关系^[18]。根据相关研究确定^[18]乡村人居环境协调指数:

$$CI = (F_x + F_y + F_z) / \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$$

CI为乡村人居环境协调指数; F_x 、 F_y 、 F_z 分别为生产、生活和生态环境各子系统发展水平。CI是衡量乡村人居环境可持续发展各子系统协调状态的依据,代表生产、生活、生态环境发展效率的相互协调程度,CI值越大,乡村人居环境协调性越强。

2.4 障碍度

在综合评价的基础上,分析找出乡村人居环境可持续发展障碍因素,优化调整乡村人居环境发展制约因素,提升乡村人居环境质量水平,需要对其现状进行障碍因素诊断。具体采用“因子贡献度”“指标偏离度”“障碍度”3个指标来进行分析诊断^[20]。其中,因子贡献度(U_j)代表单项因素对总目标的影响程度,即单因素对总目标的权重(W_j);指标偏离度(V_j)表示单项指标与乡村人居

境发展目标之间的差距,设为单项指标标准化值(p_{ij})与100%之差;障碍度分别表示单项指标和分类指标对乡村人居环境可持续发展的影响值,该指标是乡村人居环境可持续发展障碍诊断的目标和结果。因子贡献度: $U_j = W_j$;指标偏离度: $V_j = 1 - p_{ij}$,障碍度: $M_j = \frac{U_j \times V_j}{\sum_{j=1}^{19} (U_j \times V_j)}$ 。

3 结果分析

3.1 乡村人居环境质量总体评价

2000~2019年,吉林省乡村人居环境可持续发展能力持续提升(图1),指数由0.1412增加到0.8955,增长了6.34倍。近20年来,吉林省乡村人居环境建设速度加快,乡村人居环境建设整体水平取得了较大进步,农村生态环境不断改善,农民生活质量不断提升,农村产业不断优化升级。

其中,生活环境评价指数也呈现成倍数增长,生活收入消费水平的不断提升是带动乡村人居环境可持续发展的重要方面,生活环境评价指数占乡村人居环境指数的比重由14.12%增加到89.55%,特别是2006年以来,在国家各项农业农村政策的推动下,农民生活水平得到很大提高。在整个研究阶段,乡村生活环境指数由2000年的0.005提升到2019年的0.5568,增长了111倍。乡村生活环境中的农民人均收入、人均消费、住房面积、百户拥有汽车和手机数量的快速提升体现

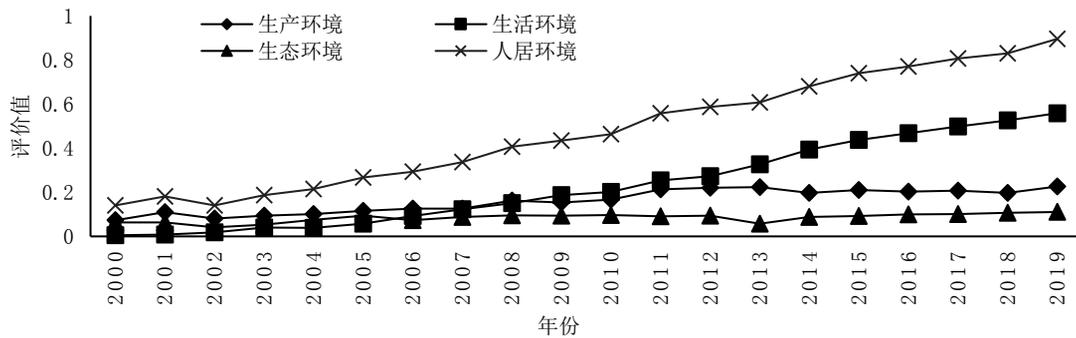


图1 2000~2019年吉林省乡村人居环境可持续发展水平评价变化图

了农民生活质量、通讯水平、农村道路交通建设的提高。

在研究阶段,乡村生产环境总体上呈现波动性小幅度增长的态势,指数由0.0730增加到0.2262,增长了3.98倍,指数增长相对较为缓慢。传统农业生产方式一直在吉林省占有重要地位,粮食作物中的玉米依然占据主导地位,经济作物种植面积增长缓慢,乡村产业结构调整相对滞后。近年来,粮食产量连年增长,农业机械化水平、粮食生产率等农业现代化程度不断增强,推动了乡村生产环境指数增长。2000~2009年波动式增长,速度较快,原因在于吉林省作为国家重要商品粮基地,为保障国家粮食生产安全,粮食生产率始终保持较高的增长水平。其中2002、2007、2009年较前一年数值有所降低,主要原因在于粮食结构优化调整,农业总产值和地均农业产值水平降低,就业结构调整,乡村就业人数减少。2010~2019年,依然保持较低程度的波动起伏增长,由0.1662增加到0.2262,增加速度较缓慢,其中2014、2016、2018年较前一年数值降低,这一时期农业供给侧结构性改革、粮食进口增长和乡村就业结构调整优化,导致粮食生产率有所下降,乡村就业人口进一步减少。

乡村人居生态环境总体上表现为波动起伏式缓慢增长,由0.0632增长到0.1107,增加了1.75倍。负向指标化肥使用量和正向指标森林覆盖率缓慢变化,生态环境总体增长缓慢,是乡村人居环境整治的重要方面。

3.2 协调度分析

2000~2019年吉林省乡村人居环境协调度指数变化见图2。2000~2007年,乡村人居环境各子系统的协调指数缓慢增长,由1.46增加到1.71,这一时期的生态环境、生产环境与生活环境处于增长时期,增长速度相对均衡,协调度较好;2008~2018年,协调指数呈下降趋势,国家实施新农村建设和乡村振兴战略,出台各项惠农政策与农业补贴,大大加快了农民收入水平和消费水平的提升。但是长期的城乡二元结构,传统农业生产方式和产业结构依然处于主导地位,农村生态环境与生产环境基本态势尚未得到有效改变,改善和提升的水平滞后于乡村生活环境提升速度,因此协调指数出现缓慢下降。2019年,随着国家供给侧结构性改革,农村人居环境整治的实施,乡村振兴战略深入,农村产业结构不断优化升级,农村生态环境不断改善,协调指数有所提升。

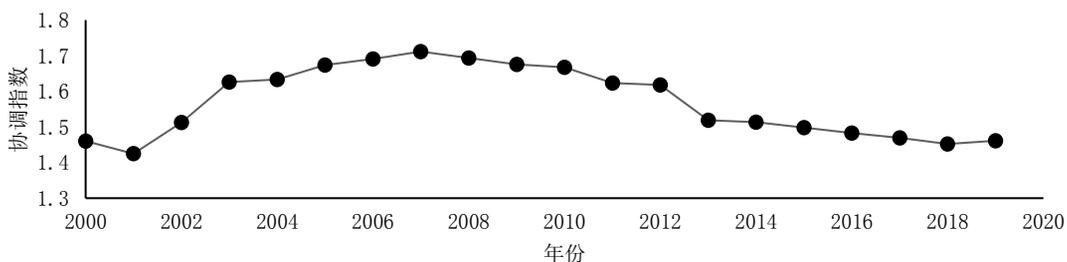


图2 2000~2019年吉林省乡村人居环境协调指数变化趋势图

3.3 障碍度分析

2000~2012年,乡村人居环境的障碍因素主要是生活环境指标,主要反映农民生活质量(图3、表2)。包括:百户拥有汽车数、农民人均生活消费支出、农民人均纯收入、自来水受益村比重、恩

格尔系数、农村人均住房面积和百户拥有手机数,这一时期吉林省受城乡二元结构影响,农业产业结构层次低,农民收入主要来源于种植业,其他工资性收入较少,农民生活水平相对较低。同时,农村的基础设施建设滞后,道路交通、绿化、

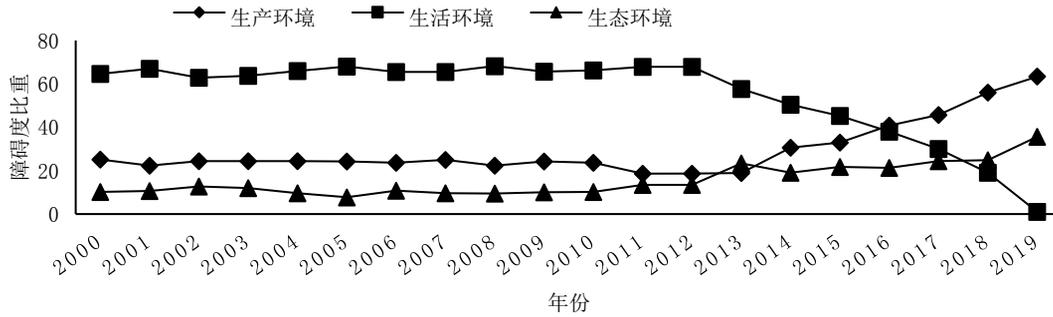


图3 2000~2019年吉林省乡村人居环境障碍度变化

表2 2000~2019年吉林省乡村人居环境可持续发展主要障碍因素

年份	位序							
	1	2	3	4	5	6	7	8
2000	C ₁₁	C ₈	C ₇	C ₁₃	C ₃	C ₉	C ₁₂	C ₁₅
2005	C ₁₁	C ₈	C ₇	C ₁₃	C ₉	C ₃	C ₁₂	C ₁
2010	C ₁₁	C ₈	C ₇	C ₁₃	C ₃	C ₉	C ₁₀	C ₁₅
2012	C ₁₁	C ₈	C ₇	C ₉	C ₁₄	C ₆	C ₃	C ₁₅
2013	C ₁₁	C ₁₆	C ₈	C ₇	C ₆	C ₁₄	C ₁₀	C ₃
2015	C ₆	C ₁₁	C ₁₆	C ₈	C ₇	C ₁₅	C ₄	C ₁₃
2016	C ₆	C ₁₆	C ₁₁	C ₈	C ₇	C ₃	C ₁₅	C ₁₃
2017	C ₆	C ₁₆	C ₁₁	C ₅	C ₇	C ₁	C ₁₅	C ₁₃
2018	C ₆	C ₁₆	C ₂	C ₁₄	C ₄	C ₅	C ₁₁	C ₁
2019	C ₆	C ₁₆	C ₁₄	C ₄	C ₂	C ₉	C ₁	C ₃

供排水、通讯设施等基础设施滞后。2013~2019年,乡村人居环境主要障碍因素改变为生产环境和生态环境,主要包括乡村从业人数比重、粮食生产率、有效灌溉面积比重、地均农业产值和农业机械化水平,而生态环境建设的滞后,也成了乡村人居环境建设的主要制约因素,包括水土流失治理面积、森林覆盖率和每公顷化肥施用量。

2000~2019年吉林省乡村人居环境各子系统的障碍度各有不同,但根据历年指数整体表现为生活环境障碍>生产环境障碍>生态环境障碍。其中,2000~2013年这一阶段,生活障碍程度>生产障碍>生态障碍,这一时期受城乡二元结构的影响,农民生活水平相对较低,城乡收入差距大,农民收入主要来源是种植业,其他工资性收入较少,制约了农民消费水平的提升。2013年以后,生活性障碍程度迅速下降,生产性障碍和生态性障碍程度快速上升,主要原因是国家历年出台的各类惠农政策,美丽乡村建设和乡村振兴战略、脱贫攻坚战略的实施,使农民生活水平不再是乡村人居环境质量发展的主要制约因素,而乡村产业结构的优化升级和农村生态环境的改善使生活水平提高的农民对于生态环境改善的需求日益提升,成为制约乡村人居环

境质量提升的主要制约因素。近期,乡村产业发展的滞后已经成为乡村人居环境建设的主要制约方面。未来吉林省乡村人居环境的质量提升要注重乡村产业结构优化,促进一二三产业融合发展、城乡融合发展,加快农业现代化的发展。同时也要加强乡村生态环境的改善和保护。

4 结论与对策

4.1 结论

(1)2000~2019年,吉林省乡村人居环境可持续发展水平总体呈现快速增长的态势,评价指数增长了6.34倍。乡村农民生活收入和消费水平的快速提高,是带动乡村人居环境持续发展的重要方面。(2)在国家一系列惠农政策带动下,整个研究阶段乡村人居环境中的生活环境可持续发展水平指数增长速度最快,其中农民人均收入、人均消费、住房面积、百户拥有汽车和手机数量等体现农民生活质量的指标快速增长。受到城乡二元结构、供给侧结构性改革和农业产业结构调整影响,乡村生产环境的可持续发展指数波动式缓慢增长。乡村生态环境受重视程度不足和建设滞后使乡村生态环境发展指数增长相对滞后。(3)从乡村人居环境生态、生产和生活的协调度上看,由于乡村生活环境与乡村生态环境、乡村生产环境增长速度不一致,协调程度呈现由缓慢上升到逐步下降,再到逐步上升的阶段性变化。(4)从乡村人居环境质量的障碍度上看,障碍度因子变化的阶段性显著,2000~2013年主要是乡村生活环境中的因素为主要障碍性因子。2013年以后,障碍性因子逐渐转变为生产环境和生态环境。目前,乡村从业人数、农业机械化水平、有效灌溉面积比重、人均农业产值和地均农业产值,农村生态环境中的化肥使用强度、水土流失治理力度是乡村人居环境持续发展的主要障碍因子。

4.2 对策

(1)加快农业产业化,促进三次产业融合,构建产业兴旺的乡村生产环境。产业兴旺是乡村振

兴的主要内容,也是提升乡村人居环境水平的重要基础^[10]。吉林省乡村人居环境提升的重要内容是农业产业化融合高质量发展。吉林省应充分利用自身的农产品资源优势,优化农业产业结构,引导农业产业龙头,发展特色优质农产品,壮大产业经营规模,延伸整合农业产业链。加快农业产业高水平融合,提升休闲农业与乡村旅游的发展水平,带动农村农业经济发展和农民增收。(2)改善农业农村生态环境,构建生态宜居的乡村生态环境。首先,按照吉林省农村人居环境整治的要求,加强对农业农村环保技术项目投入。农业生产方面,强化高质量生态农业技术使用,提升农业资源利用效率,减少化肥、农药的施用。加强农村农业水土流失的治理力度。农村生态方面,以解决农村“三堆一水”(垃圾堆、秸秆堆、粪堆和农村生活污水)为重点,推动绿化乡村、美化庭院、循环化利用为主的农村人居环境优化整治,增强农民环保意识,引导农民树立科学理念,倡导绿色健康的生产生活方式。(3)完善乡村基础设施建设,提升农民生活环境质量。加强吉林省村庄、村镇规划在乡村人居环境整治的指导作用,进一步统筹加强农村道路、供水、供电、通讯、供暖等基础设施建设,提升文化教育、医疗卫生、网络信息等公共设施服务质量,保障农民享受均等化的基本公共服务。(4)促进乡村生活、生态、生产环境协调发展。编制以中心村为主要对象的乡村人居环境总体规划,作为协调生产、生活、生态环境发展的指导纲领。统筹乡村产业融合升级、生态环境保护、农民生活水平提升的协调发展,促进吉林省城乡物质、信息、技术等要素有效流动,实现乡村人居环境高质量的可持续发展。

参考文献:

- [1] 李伯华,曾菊新,胡娟.乡村人居环境研究进展与展望[J].地理与地理信息科学,2008,25(5):70-74.
- [2] 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.
- [3] 李伯华,刘沛林,窦银娣.制度约束下的乡村人居环境建设模式研究—以湖南省衡南县工联村为例[J].中国农学通报,2012,28(23):186-190.
- [4] 李伯华,曾 灿,窦银娣.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.
- [5] 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.
- [6] 杨兴柱,王 群.皖南旅游区乡村人居环境质量评价及影响分析[J].地理学报,2013,68(6):851-867.
- [7] 张慧慧,贾海发,李成英,等.青海省东部地区乡村人居环境质量测度及空间差异[J].江苏农业科学,2021,49(5):6-12.
- [8] 孙慧波,赵 霞.中国农村人居环境质量评价及差异化治理策略[J].西安交通大学学报(社会科学版),2019,29(5):105-113.
- [9] 冯越峰,赵少俐.山东省乡村人居环境可持续发展水平评价及提升策略研究[J].中国农业资源与区划,2021,42(2):48-56.
- [10] 顾康康,刘雪侠.安徽省江淮地区县域农村人居环境质量评价及空间分异研究[J].生态与农村环境学报,2018,34(5):385-392.
- [11] 郜 隽,金家胜,李 锋,等.中国省域农村人居环境建设评价及发展对策[J].生态与农村环境学报,2015,31(6):835-843.
- [12] 荣丽华,贾宇迪.内蒙古自治区乡村人居环境质量评价及空间格局研究[J].西部人居环境学刊,2019,34(4):112-120.
- [13] 刘国斌,董俊杰.产业结构优化与农村三产融合发展研究—以吉林省为例[J].东北农业科学,2020,45(2):67-71.
- [14] 杨文光,陈 伟,朱俊峰.乡村振兴视野的农业生产性服务业发展模式与适应性研究[J].东北农业科学,2020,45(4):124-128.
- [15] 成园园,李 莉,王朋玉.乡村振兴战略背景下农村社会治理的“三化”建设研究[J].东北农业科学,2019,44(3):78-82.
- [16] 刘子玉,马云霞,孙 奇,等.乡村振兴战略视角下吉林省农村居民消费结构变动影响研究[J].东北农业科学,2019,44(2):57-61.
- [17] 王 成,李颖颖,何焱洲.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):94-104.
- [18] 李伯华,曾菊新.基于农户空间行为变迁的乡村人居环境研究[J].地理与地理信息科学,2008,25(5):84-89.
- [19] 杜 岩,李世泰,秦伟山.基于乡村振兴战略的乡村人居环境质量评价与优化研究[J].中国农业资源与区划,2021,42(1):248-256.
- [20] 王 成,龙卓奇,樊荣荣.重庆市江津区乡村生产空间系统适应性评价及障碍因素分析[J].地理研究,2020,39(4):1609-1624.

(责任编辑:王丝语)