

基于人地关系的东北农村空心化测度 及其整治路径研究 ——以黑龙江省拜泉县为例

张茹¹, 杜国明¹, 李玉恒^{1,2,3*}, 王玲⁴, Monika Stanny⁵, Alexey Naumov⁶

(1. 东北农业大学公共管理与法学院, 哈尔滨 150030; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 北京 100101; 3. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049; 4. 黑龙江省自然资源权益调查监测院, 哈尔滨 150030; 5. 波兰科学院农村与农业发展研究所, 波兰 华沙 00-330; 6. 罗蒙诺索夫莫斯科国立大学, 俄罗斯 莫斯科 119991)

摘要:快速城镇化进程中,人口大规模流失引发乡村人地关系失衡,加剧了村庄空心化问题。科学测度乡村空心化、提出以乡村振兴为导向的空心村整治策略,具有重要的现实意义。论文以黑龙江省拜泉县为例,基于人口转移率测度了乡村空心化水平,运用熵权TOPSIS法评价了村庄发展潜力水平,将二者结合识别了村庄发展类型,提出差异化的空心村整治策略。研究结果显示:①拜泉县乡村空心化水平平均值为0.6529,空心化程度明显。乡镇层面的空心化处于中度和高度水平,村庄以高度和重度空心化为主。农村人口流失主要归因于城乡建设不均衡、农村就业机会少、农村社会保障水平偏低等。②村庄发展潜力均值为0.2279,整体水平偏低且空间分布差异明显,县城周边、沿主要交通干线以及主要河流的村庄发展潜力水平普遍高于偏远地区的村庄。产业兴旺(0.5026)水平显著高于乡风文明(0.2703)、生态宜居(0.1472)、治理有效(0.0317)、生活富裕(0.0482)水平较低,成为村庄发展潜力的短板。③拜泉县村庄类型划分为Ⅰ类——高潜力低空心化、Ⅱ类——高潜力高空心化、Ⅲ类——低潜力低空心化、Ⅳ类——低潜力高空心化4类,整体以Ⅱ类——高潜力高空心化为主,且县域南部村庄发展状态好于北部地区。未来村庄发展应以乡村振兴战略为指引,重心向Ⅰ类、Ⅱ类以及南部村镇转移,并完善宅基地、生态用地、耕地等相关制度体系,促进村庄内部结构调整;培育合作社、家庭农场等新型经营主体,探索特色产业规划与升级道路;构建“中心镇—中心村—农民社区—村庄”的新型村镇体系,加强城乡互动,促进要素聚集、资源共享;同时加大环境整治,增强社会保障,吸引人才回归,实现空心化治理与县域乡村振兴。

关键词:乡村振兴;人地关系;村庄空心化;潜力评价;村庄发展;黑龙江省拜泉县

回顾世界发展史,乡村—城市人口流动推动了全球城市化水平,2020年末全球城市化率达56.15%。然而,人口流失所引发的乡村衰退问题已

成为全球性趋势,亟需得到关注^[1]。作为世界人口大国、农业大国,中国长期的重工轻农、重城轻乡,导致城乡关系失调、二元结构特征凸显,城进村衰

收稿日期:2023-10-10;修订日期:2023-12-29。

基金项目:中国科学院战略性先导科技专项子课题(XDA28130402);国家自然科学基金项目(42171208);中国科学院特别交流计划项目(2024年度)。[Foundation: Strategic Priority Research Program of the Chinese Academy of Sciences, No. XDA28130402; National Natural Science Foundation of China, No. 42171208; CAS Special International Fellowship Initiative in 2024.]

第一作者简介:张茹(1998—),女,山东平度人,硕士生,主要研究方向为土地资源优化配置与农村发展。

E-mail: zhangru202109@163.com

*通信作者简介:李玉恒(1983—),男,河北正定人,博士,副研究员,主要研究方向为城镇化与区域农村发展、乡村韧性。

E-mail: liyuheng@igsnr.ac.cn

引用格式:张茹,杜国明,李玉恒,等.基于人地关系的东北农村空心化测度及其整治路径研究:以黑龙江省拜泉县为例[J].地理科学进展,2024,43(3):488-503. [Zhang Ru, Du Guoming, Li Yuheng, et al. Evaluation of hollowing out villages and its remediation path in Northeast China based on human-land relationships: A case study of Baiquan County, Heilongjiang Province. Progress in Geography, 2024, 43(3): 488-503.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2024.03.006

的趋势愈发显现。为促进乡村发展,缩小城乡差距,党的十九大提出实施乡村振兴战略,二十大指出“全面建设社会主义现代化国家,最艰巨最繁重的任务仍然在农村”。从2010年国家大力统筹城乡发展,一直到2022年落实乡村振兴为农民而兴、乡村建设为农民而建,国家为农村从落后走向发展创造了良好机遇^[2]。

农村是由其内部土地、经济、社会、基础设施以及人类活动等共同作用构成的有机整体,具有动态性、开放性、复杂性、综合性等特点^[3]。在内部结构与外部发展的双重作用下,中国农村人地关系呈现逆向发展态势。据第七次人口普查数据公报可知,2010—2020年,全国农村人口减少1.64亿人,降幅24.38%,农民工数量增加约4337万人,增幅17.90%。而农村人口非农转移的最终结果为相应的农村居民点粗放利用甚至闲置废弃,农村内部越来越空^[4]。由于中国城乡在土地、户籍、规划等管理方面存在差异,农村外出人口无法完全放弃其在农村持有的耕地及宅基地等^[5]，“离乡不放土”现象比比皆是,而农村新增家庭仍需配置更多宅基地,导致村庄外围不断扩张,最终加剧了中国农村人减地增的逆向发展状态。2010—2020年,东北地区农村人口净减少约1101万人,而农村居民点面积增加约0.5%,老龄化率增加约7.26%(www.stats.gov.cn/sj/pcsj)。因此,基于人地关系的农村空心化水平现状评估是探索村庄发展、优化配置各类资源投放、实现村庄效益最大化的基础。空心化水平越高,越不适宜投放过多资源,甚至需要对现有资源整合归并。而村庄发展潜力是用于综合衡量现有政策环境下,村庄自身资源以及这些资源所能创造的实现村庄可持续发展的能力,反映出对农业升级、农村进步、农民发展的支撑程度。村庄发展潜力除了受自然资源、人口规模、生态环境等自身因素影响之外,也会受产业、技术、政策、人才等外界因素干扰。村庄发展潜力越大,发展基础越好,越适宜投放资源,进而做大做强。

当前,针对空心村问题的研究逐渐深入。开展空心村整治的前提是测度空心化水平,了解空心化程度^[6]。目前针对农村空心化测度主要聚焦于两方面:一方面是人口结构失衡^[7],关注人口流失、老龄化以及后续的社会经济形态^[8];另一方面为土地低效利用,重点测度村内宅基地闲置、废弃率,探究影响因素^[9]并提出政策建议^[10-11]。而建立村庄发展潜

力评价指标体系,是科学地划分乡村类型、有针对性地提出村庄分类整治策略的基础与前提^[12-13]。近些年,学者们分别从区位条件、村庄规模、产业结构、生态环境、人文发展外部联系^[14]等,以及乡村振兴五大方面^[15]选取相应指标,运用层次分析法^[16]、德尔菲法^[17]、客观赋值结合GIS叠加分析等对村庄发展潜力进行综合分析,确定村庄发展状态。总的来说,多元的乡村产业、良好的景观生态、对于传统人文景观的保护以及完善的基础设施是乡村建设发展的重点^[18]。中国对村庄分类整治的“测度潜力—划分类型—提出策略”研究思路已相对成熟,但由于村庄数据资料匮乏、数据获取仅靠人力^[19]等原因,导致多数研究只针对市域、县域的乡村整体发展状况,将指标细化到村庄微观层面的研究较少;同时,现有研究大多直接利用村庄发展潜力评价得分进行分类整治,较为粗放^[20],忽视了村庄人地关系现状。而村庄整治路径与村庄现状及未来规划有效结合是乡村地区发展进步的重要途径,因此,从人地关系角度出发,结合空心化和发展潜力对县域村庄做详细研究,意义重大且十分必要。

黑龙江省拜泉县至今已有百年历史,是传统农业大县。2020年拜泉县农村户籍人口54.08万人,常住人口仅17.04万人,人口密度151.20人/km²;而农村宅基地闲置率11.81%,废弃率13.52%,建设用地平均闲置率11.83%。由此可见,拜泉县农村土地利用效率低下,空心化问题十分严重^[21]。同年拜泉县被黑龙江省政府批准退出贫困县序列,2021年被确定为全省乡村振兴重点帮扶县。因此,本文以拜泉县为研究区,基于人地关系测定农村空心化水平,运用熵权TOPSIS法,以乡村振兴为指引构建村庄发展潜力评价指标体系,将空心化水平与评价结果进行叠加,采用象限法综合判定拜泉县村庄发展类型,并分区提出空心村整治路径,以此对东北黑土区村庄发展提出对策建议,为加强农村综合治理、推进县域乡村振兴提供参考依据。

1 研究区概况

拜泉县隶属于黑龙江省齐齐哈尔市,地处小兴安岭余脉与松嫩平原的过渡地带(图1),经纬度介于125°30′~126°31′E、47°20′~47°55′N之间,属于中温带大陆性季风气候,四季变化明显。县域东以通肯河为界,与海伦市、北安市相望,南接明水县,西与依

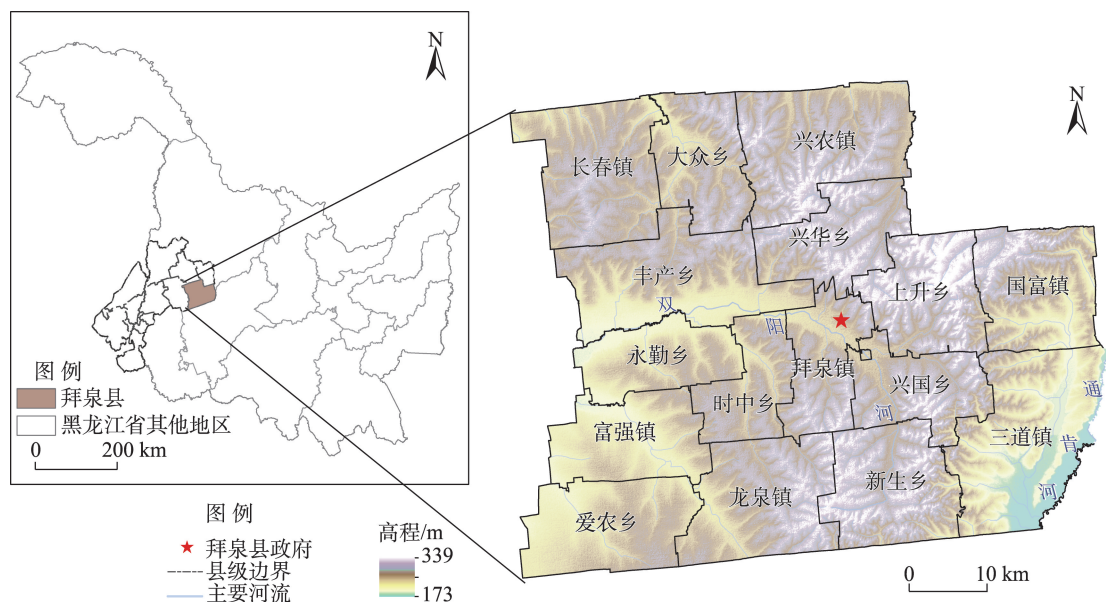


图1 研究区示意图

Fig.1 The study area

安县毗邻,北连克山、克东县;地表水主要有双阳河、通肯河等;202国道贯穿全境,省道林泉公路、县道克拜公路、依拜公路、拜自公路和齐拜公路等主干线在拜泉县城交汇。拜泉县域土地总面积为3599.15 km²,截至2022年,拜泉县共有16个乡镇、186个行政村,地区生产总值实现71.8亿元,较2021年增长3.3%;农村居民人均可支配收入为13652元,较2021年增长6.8%。

随着科技水平的不断提升,农业生产劳动不再是传统的重体力劳动,需要投入的劳动力资本逐年减少,加之非农收入水平更高,农民为了生计不得不离开土地,导致农村人口老弱化越来越严重,村庄发展动力不足。1995—2020年,拜泉县共计26.89万农业人口外迁,年均减少率3.57%,人均居民土地面积年均减少0.72%。与此同时,由于农村土地归集体所有,宅基地无偿分配使用,外出人口无法彻底转移,致使“人走房空”等现象屡见不鲜,最终导致农村人口空心化、宅基地空废化、人地矛盾尖锐的局面。

2 研究方法与数据来源

2.1 研究方法

2.1.1 农村空心化测度

人和土地是对立统一的,人口的外出迁移是农村空心化形成的主要原因^[22]。人口转移越少,对村

庄空心化的抑制作用越强,空心化水平就相对越低。结合现有空心化水平测度,同时基于当前现状调研数据获取结果,本文采用人口转移率衡量乡村空心化水平。人口转移率采用村庄户籍人口与常住人口的差值占户籍人口的比重计算^[23],公式如下:

$$K_1 = \frac{L-Z}{L} \times 100\% \quad (1)$$

式中: K_1 表示人口流出率; Z 表示村庄常住人口; L 表示村庄户籍人口。

2.1.2 村庄发展潜力评价

1) 建立指标体系

本文借鉴已有研究成果,依据科学性、典型性、可行性原则从乡村振兴的产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕5个方面选取指标作为衡量拜泉县村庄发展潜力的准则层,利用熵权TOPSIS法确定指标权重,构建指标体系如表1所示。

产业兴旺是乡村振兴的物质前提,是让农民增收致富、安居乐业的重中之重。选取人均耕地面积、商服地块数量、工业企业数量、畜类养殖规模为产业兴旺的指标层。人均耕地面积越大、商服地块与工业企业数量越多、畜类养殖规模越大,越易规模化经营,其未来产业升级转型发展能力越强。生态宜居是乡村振兴的内在要求,是村庄人居环境可持续发展力的基础与保障,是人与自然和谐共生、构建美丽乡村的重要关键^[24]。选取是否有供水、污

水以及垃圾处理设施,是否有路灯、公交站以及道路硬化率作为生态宜居准则层中指标。生态环境越好,设施配置越全面,交通便捷性越高,村庄受城镇功能的辐射带动影响越大,留住的人越多。乡风文明是乡村振兴的重要保障,是乡村发展内生动力的重要源泉。设施水平与村庄发展潜力呈正相关,选取村庄内部科、教、文、卫以及社会福利设施数量作为指标层。治理有效是乡村振兴的坚实基础。治理能力是村内的顶层领导力量,村主任年龄、学历以及村规民约是村庄治理能力好的表现,同时常住人口越多,可用宅基地占比越大,对村庄治理能力的要求就越高。生活富裕是乡村振兴的根本所在。选取村距乡镇政府距离、村与外界连接道路条数、村集体资产以及人均纯收入作为指标层,距乡镇政府越近、通达性越好、人均收入越高,村庄发展潜力越大。

2) 数据标准化

数据的标准化处理可以消除由于量纲不同所

造成的误差。量化指标存在正向、负向两种指标,正向指标数值越大,反映村庄发展潜力越高;负向指标数值越大反映村庄发展潜力越低。因此,使用极值法分两种情况分别进行计算:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \tag{2}$$

$$y_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \tag{3}$$

式中: x_{ij} 为村庄发展潜力评价指标 C_i 第 j 年的指标初始值; y_{ij} 为 x_{ij} 的的标准化值; $i=1,2,\cdots,m;j=1,2,\cdots,n;m$ 为评价指标数, n 为村庄个数。

3) 权重确定

本文采用熵权TOPSIS方法进行村庄发展潜力评价,该方法具有没有指标数量、样本数量和数据分布等条件限制,且评价过程中原始数据信息利用充分等优点,并且结合熵权法确定指标权重可避免主观误差^[25]。首先用熵权法计算得到各指标的权重,将指标数据与权重相乘,得到新的数据,利用新数据进行TOPSIS计算贴进度 T_i ,以此表征各村评

表1 村庄发展潜力评价指标体系

Tab.1 Village development potential evaluation indicator system

目标层A	准则层B	准则权重w	指标层C	指标权重w	指标性质
村庄发展潜力	产业兴旺	0.5026	人均耕地面积 C_1	0.0058	+
			商服地块数量 C_2	0.0146	+
			工业企业数量 C_3	0.0702	+
			畜类总头数 C_4	0.3468	+
	生态宜居	0.1472	有无集中供水 C_5	<0.0001	+
			有无垃圾集中处理 C_6	0.0102	+
			有无污水集中处理 C_7	<0.0001	+
			硬化道路占比 C_8	0.0013	+
			有无路灯 C_9	0.0942	+
			有无公交站 C_{10}	0.0865	+
			有无卫生室 C_{11}	<0.0001	+
			有无教育设施 C_{12}	0.0694	+
	乡风文明	0.2703	有无广场 C_{13}	0.0045	+
			有无社会福利设施 C_{14}	0.1405	+
			有无公厕 C_{15}	0.0796	+
			常住人口占比 C_{16}	0.0087	+
			可用宅基地占比 C_{17}	0.0026	+
			村主任年龄 C_{18}	0.0054	-
			村主任学历 C_{19}	0.0178	+
			是否有村规民约 C_{20}	<0.0001	+
	治理有效	0.0317	村距乡镇府距离(km) C_{21}	0.0026	-
			村与外界连接道路条数 C_{22}	0.0174	+
			村集体资产(万元) C_{23}	0.0157	+
			人均纯收入(元) C_{24}	0.0062	+
	生活富裕	0.0482			

价目标与最优方案的接近程度。

$$P_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{j=1}^n y_{ij}} \quad (4)$$

$$e_i = -k \sum_{j=1}^n P_{ij} \ln P_{ij} \quad (5)$$

$$w_i = \frac{1 - e_i}{\sum_{i=1}^m (1 - e_i)} \quad (6)$$

式中: P_{ij} 为 y_{ij} 的特征比重值; e_i 为第 i 个指标的熵值; w_i 为第 i 指标的权重。

4) TOPSIS 计算贴进度

① 计算加权决策矩阵 V :

$$V = P \times w_i \quad (7)$$

② 根据矩阵确定正负理想解 V^+ 、 V^- :

$$V^+ = \{\max V_{ij}\} = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_m^+\} \quad (8)$$

$$V^- = \{\min V_{ij}\} = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_m^-\} \quad (9)$$

③ 计算各评价向量到正、负理想解 V^+ 和 V^- 的距离 D_j^+ 和 D_j^- :

$$D_j^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^m (V_i^+ - V_{ij})^2} \quad (10)$$

$$D_j^- = \sqrt{\sum_{i=1}^m (V_{ij} - V_i^-)^2} \quad (11)$$

④ 计算贴进度 T_j :

$$T_j = \frac{D_j^-}{D_j^+ + D_j^-} \quad (12)$$

T_j 的取值范围为 $[0, 1]$ 。 T_j 值越高,说明村庄 j 发展潜力越大;值越低,说明村庄发展潜力越小^[26]。

5) 划分等级

根据文献[27-28],将贴进度 T_j 划分为4个等级,

表2 村庄发展潜力判定标准

Tab.2 Criteria for determining village development potential

贴进度 T_j	发展潜力水平
0.4312~0.6614	优质
0.2781~0.4311	良好
0.1558~0.2780	中级
0.0322~0.1557	低级

表示村庄发展潜力水平的高低(表2)。

2.2 数据来源

本文所用数据包括地理空间数据以及社会经济数据。地理空间数据由拜泉县自然资源局提供,主要包括第三次国土调查数据和实地调查更新的村庄边界数据。

社会经济数据主要来源于实地调研和统计年鉴。实地调研以拜泉县各行政村为单位,步骤包括县、乡、村干部访谈和入户调查等,内容包括村内常住人口、经济、产业、资源、生态环境以及基础、公共服务设施等现状基础信息。最终获得有效问卷及访谈报告186份。耕地面积、收入、地区生产总值、人口等经济数据来源于《中国县域统计年鉴(县市卷)》、《齐齐哈尔统计年鉴(2021年)》以及拜泉县统计公报等。所有数据时间为2020年或截至2020年底。

3 结果与分析

3.1 拜泉县农村空心化水平

3.1.1 乡镇空心化水平

将分析得到的拜泉县16个乡镇空心化水平数据汇总,用SPSS 17.0软件进行分析以及数据检验,排查数据异常情况,得到分析结果如表3、图2所示。从分析的结果来看,拜泉县乡镇空心化水平介于0.5843~0.7172之间,均值0.6529,全距0.1329。然

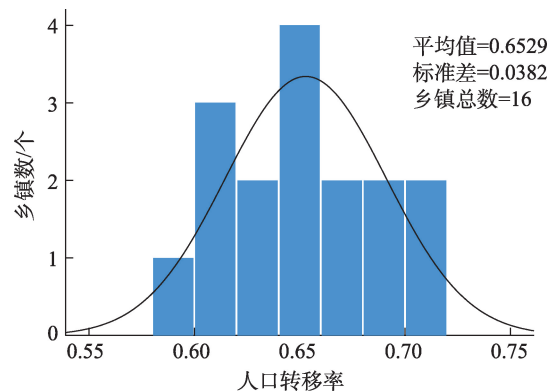


图2 拜泉县乡镇空心化水平直方图

Fig.2 Histogram of hollow level of various townships in Baiquan County

表3 拜泉县乡镇空心化水平统计

Tab.3 Statistics of hollow level in Baiquan County

全距	极大值	极小值	均值	标准差	方差	偏度	峰度
0.1329	0.7172	0.5843	0.6529	0.0382	0.0010	0.1100	-0.5690

后将这些数据绘制成直方图,结果满足正态分布。

由于学术界对于空心村发展过程中的各个环节以及具体过程持有不同观点,作者亦认可空心化的发展阶段并非一成不变,需要根据实际的发展特点判断^[22]。因此本文结合拜泉县发展水平以及各种因素,采用自然断点法将拜泉县乡镇空心化水平分为低度(0.5843~0.6189)、中度(0.6190~0.6449)、高度(0.6450~0.6731)、重度(0.6732~0.7172)4级,并绘制拜泉县乡镇空心化水平分布图(图3)。由图3可知,拜泉县整体以中度和高度空心化为主,其中三道镇空心化水平最低,为0.5843,时中乡空心化水平最高,为0.7172。

低度空心化乡镇为拜泉镇、上升乡、三道镇、爱农乡,分别位于乡镇府驻地以及县域西南部、东部的河流区域,相比其他乡镇,其地势较为平坦,水资源丰富,人居环境较为优越;政治经济发展水平较高,设施设备相对齐全,一定程度上缓解了农村人口外流,并吸纳了邻近村庄劳动力^[21],因此,空心化水平较低,具有较好的发展潜力。处于中度空心化状态的乡镇有3个,占比18.75%。随着社会的不断发展,经济水平不断提升,小农经济的碎片化生产导致农业生产力下降、农民收入和粮食供应不足,进而影响农村家庭生活稳定;同时农村发展缓慢、就业机会少、社会保障差等因素也会促使当地农村人口大量涌向城镇。有5个乡镇处于高度空心化,集中于地势较高的北部区域,由于当地农业生产占用土地面积比重较大,同时气候、地形等因素致使农业基础设施薄弱,容易遭受旱灾、涝灾、风灾等自然灾害,因此,农民转向其他生计,人口流失严重。拜泉县时中乡、兴国乡以及兴华乡,由于靠近拜泉县城,受其政治、经济、社会服务等地域辐射较强,人口转移最为严重。

3.1.2 村庄空心化水平

拜泉县村庄空心化水平介于0.0001~0.8124之间,均值0.6492。采用自然断点法将拜泉县村庄空心化水平分为低度(0.0001~0.4464)、中度(0.4465~0.5896)、高度(0.5897~0.6871)、重度(0.6872~0.8124)4级,并绘制拜泉县各村空心化水平分布图。由图4可知,拜泉县村庄空心化整体以高度和重度为主,分别占比41.40%、36.56%。城市化的快速发展,促使农村人口大量向城镇转移,而“离乡不放土”是中国农村地区的普遍现象,村内宅基地闲置、废弃,村庄“少子化”、“老龄化”现象明显,空心化程

度日益加剧。拜泉县处于低度空心化状态村庄仅有国富镇通肯村、三道镇革新村、龙泉镇富裕村等7村,由于村内发展特色种植,且成立种植养殖合作社,农业产出较高,带动村内人口流失较少,宅基地利用率较高。处于中度空心化状态村庄有34个,占比约18.28%,集中在拜泉镇、新生乡、三道镇、龙泉镇等。其中拜泉镇一心村、镇郊村,以及三道镇久胜村、利华村等,分别位于双阳河及通肯河低谷流域,地势较为平坦,资源条件优越;而龙泉镇群众村、兴国乡爱众村等,由于靠近镇政府及哈黑公路,交通便利,城乡联系紧密,且受乡镇企业带动,产业发展状况较好,村民收入较高,村庄空心化水平相对较低。兴农镇大兴村、星火村,兴华乡中和村以及丰产乡仁合村等,由于地势较高、气温偏低,加之仅有乡道连接,交通不畅,导致农业发展受限,经济水平较低,人口流失严重,村庄空心化程度较高。

调查分析发现,拜泉县农村人口变化受城乡建设、就业机会、社会保障等多种因素共同影响。中国农村地区是地方政府自上而下直接管辖,财政支出大部集中于城镇以及县乡政府所在地,致使农村的建设资金不足,发展滞后,进而导致城乡之间发展不平衡^[29]。加之城镇的工资收入高、生活水平好、娱乐设施完善,这些都会吸引农村人口放弃赖以生存的土地,选择外出务工。其次,县城周边地区受辐射作用影响,二、三产业发展多元,就业机会多,同时随着农业机械化的普及率越来越高,种植业对人口的需求越来越少,农村地区产生了大量的剩余劳动力,加之城镇高收入吸引,因此农村人口更倾向于外出打工、迁户进城,导致村内劳动力大量减少。而农村地区的福利待遇少、服务辐射范围小、社会保障水平低^[30]等客观因素也是导致农村人口外流严重的主要原因之一。

3.2 村庄发展潜力

3.2.1 评价结果

运用熵权TOPSIS法,以拜泉县村庄发展潜力各个评价指标分值为定量化依据,建立评价模型并计算得出拜泉县乡村振兴五大方面的指标权重,测算村庄贴近度分级,综合评定村庄发展潜力。由表1可知,产业兴旺在乡村振兴中占据主导地位。一般而言,地区产业发展状况直接体现了当地的富裕程度和社会发展现状,决定着能否实现农民增收和农村繁荣^[31]。拜泉县长春镇、丰产乡、国富镇、永勤乡等多数乡镇在种植传统作物的基础上开发了食用

入水平越高,收入来源越稳定,因此积极参与村庄综合整治工作意愿也越强。其次为乡风文明和生态宜居,二者均致力于改善村庄生存环境,实现村庄宜居宜业。完善的设施体系、良好的环境建设体现着一个村庄农业生产的便捷性与生活居住的适宜性。拜泉县永勤乡、新生乡、富强镇村庄基础设施建设相对较好,科教文卫体系相对完善;而丰产乡、龙泉镇、三道镇等的村庄通自来水、路灯及公交站、垃圾处理设施较好,人均垃圾箱个数较多;但丰产乡、时中乡的部分村庄设施配置及环境建设情况相对一般。

对拜泉县各乡镇村庄发展潜力分级,以16个乡镇行政单元为样本进行综合潜力的统计分析,结果如表4所示。根据贴近度分级,拜泉县长春镇、新生乡、永勤乡 T_i 贴近度大于0.2780,村庄发展潜力良好;而国富镇、上升乡由于地理位置偏远、农户大多种地、村内无工业企业支撑等原因导致其 T_i 贴近度低于0.1557,发展潜力最小;其余乡镇贴近度均介于0.1557~0.2780之间,处于中等水平。不同乡镇之间存在较为明显的差异,且排名越靠前的乡镇的综合发展水平越好,发展潜力越大。

结合指标权重及前文的村庄发展潜力判定标准,采用ArcGIS空间分析绘制拜泉县村庄发展潜力分布图,如图5所示。由图5可知,拜泉县村庄发展潜力均值为0.2279,在空间上分布较为分散,但具有优质、良好发展潜力的村庄总体沿公路及河流呈现“北部一带,西南、东南两区”的分布特征。“一带”主要是沿县域北部依拜公路周边分布的县域村庄优质、良好潜力发展带,包括长春镇德发村、光荣村,大众乡共同村,兴农镇进展村,以及兴华乡中部,占比约10.22%。拜泉县北部由于各村以种植业

为主,产业结构单一,且受交通、区位等因素限制,导致农业生产和农民收入较低,村庄发展潜力差异较大;相对而言靠近公路的村庄交通较为便利,资本、技术等要素易流入乡村,同时村内注重各项服务设施维护,有利于加强村庄的建设与管理^[33],因此村庄发展潜力较好。“两区”其一是拜泉西南部双阳河流域,包括永勤乡大部分村庄,以及龙泉镇群富村、卫星村,以及新生乡互助村、新生村等,占比约12.37%。该区域地势较为平坦,水资源丰富,促使农业及饮用水加工业发展;同时村内人均耕地面积大,种植杂豆、马铃薯等经济作物,发展规模种养合作社,村集体收入较高,且靠近县域南部易受其他县域辐射影响,因此村庄发展潜力较为理想。其二是拜泉县东南部三道沟子与通肯河流域,以三道镇和国富镇为主。该区域旅游资源较为丰富,五岭峰生态旅游区和北山旅游景点为村庄发展贡献强大力量,农家乐、民宿、商铺、农产品销售等旅游服务产业为一大批留村农户提供就业渠道,增加了村民收入形式^[34],村内人均总产值高,生活环境较好,加之村内乡贤的带动作用,由此培育了村庄内生发展的强劲动力^[35]。

3.2.2 村庄发展类型

根据上述村庄发展潜力分布特点,结合村庄空心化水平以及乡村振兴具体要求,选用应用较为广泛的象限法对拜泉县所有村庄进行常规分区分类,为以下4种类型:Ⅰ类——高潜力低空心化、Ⅱ类——高潜力高空心化、Ⅲ类——低潜力低空心化、Ⅳ类——低潜力高空心化(图6、表5)。由图6可知,拜泉县村庄发展状况差异较大,以Ⅱ类为主,且南部区域村庄发展较北部区域更好。具体而言,Ⅰ类村庄共43个,在各个乡镇分散分布,但大部分集中于

表4 拜泉县各乡镇发展潜力数据统计

Tab.4 Statistics on the development potential of each township in Baiquan County

统计指标	长春镇	新生乡	永勤乡	大众乡	龙泉镇	兴农镇	三道镇	兴华乡
最大值	0.6126	0.6614	0.4287	0.5526	0.5128	0.5144	0.6053	0.3373
最小值	0.1241	0.1446	0.1464	0.1279	0.0538	0.1153	0.0449	0.0777
标准差	0.1545	0.1376	0.1148	0.1323	0.1334	0.0945	0.1757	0.0915
T_i 贴近度	0.3537	0.3408	0.2801	0.2732	0.2555	0.2543	0.2354	0.2163
统计指标	时中乡	丰产乡	富强镇	拜泉镇	兴国乡	国富镇	爱农乡	上升乡
最大值	0.3253	0.3760	0.2780	0.3245	0.4778	0.3530	0.4190	0.2844
最小值	0.1019	0.0796	0.1601	0.1035	0.0603	0.0322	0.0875	0.0409
标准差	0.0799	0.0869	0.0373	0.0736	0.1311	0.0981	0.0873	0.0809
T_i 贴近度	0.2153	0.2109	0.2053	0.1724	0.1718	0.1431	0.2109	0.1117

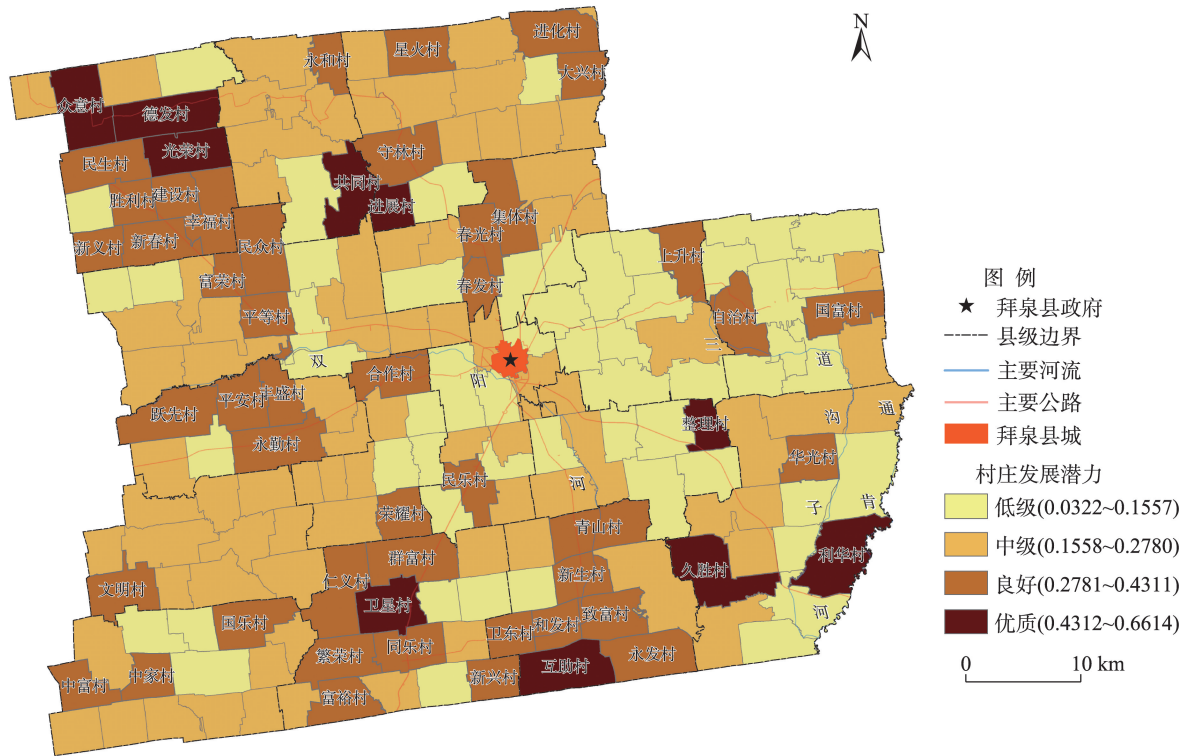


图5 村庄发展潜力空间分布

Fig.5 Spatial distribution of development potential in different villages

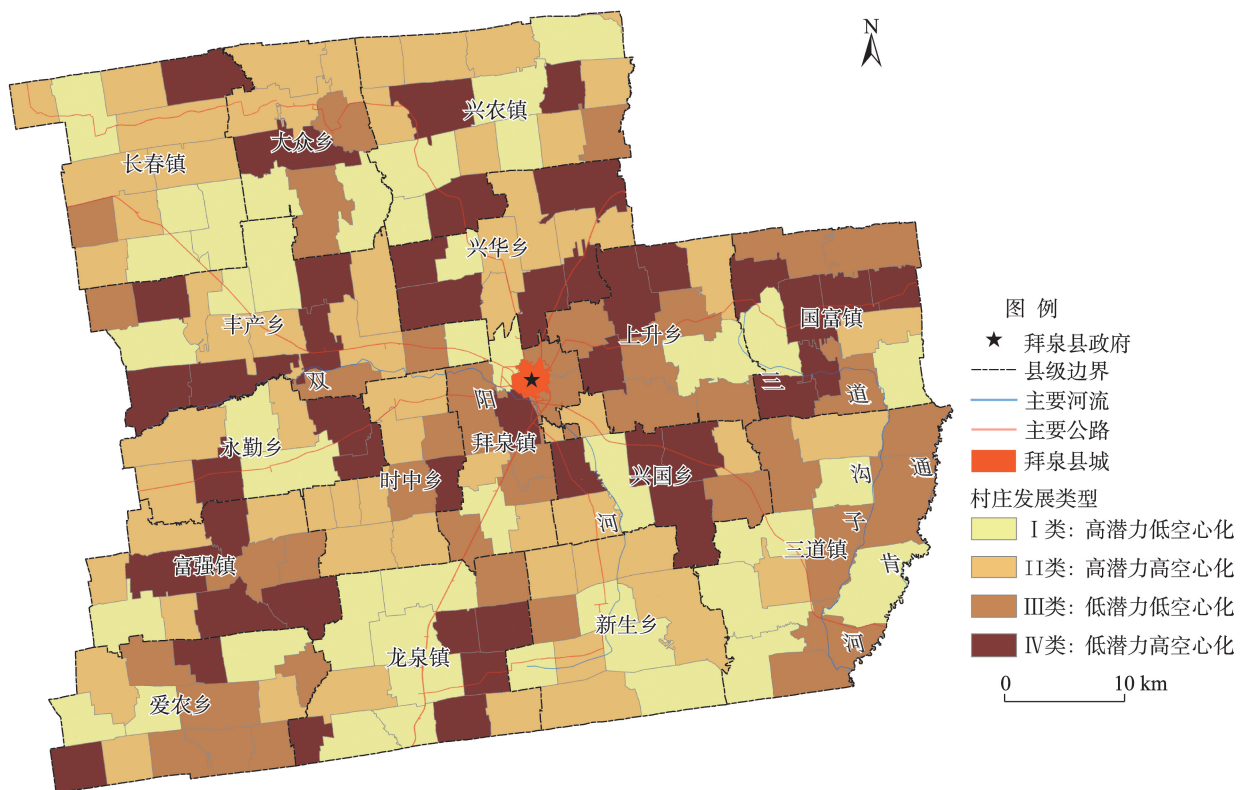


图6 不同村庄类型空间分布

Fig.6 Spatial distribution of different village types

拜泉县城周边以及龙泉镇、三道镇、新生乡等南部乡镇,占比为23.12%。此类村庄紧靠县城及交通干线,总体村庄发展潜力水平较高,受中心县城辐射带动,经济发展速度较快,二三产业发展基础较好,农民收入较为可观。Ⅱ类村庄占比最大,共计58个,在县域中部、北部集聚分布,且多与Ⅰ类村庄相接,互相带动。Ⅲ类村庄占比22.04%,在全县分散分布,以爱农乡、拜泉镇、三道镇东部为主,其中爱农乡和拜泉镇分别有42.86%、54.55%为Ⅲ类村庄。Ⅳ类村庄有44个,主要分布在地势较高、距乡镇政府较远、交通并不便捷的中部、北部区域,呈点状分散分布,其中国富镇Ⅳ类村庄数量最多,有6个,占该镇村庄数的50%。

3.3 拜泉县农村空心化整治路径

基于对拜泉县内部各村空心化水平和发展潜

力测算结果,划分各村空心化水平大小、发展潜力高低及相应规划发展类型,并进一步分别确定4种不同类型村庄整治策略,如图7、图8所示。实质上,农村空心化整治就是通过对村庄内部生产、生活、生态空间重构,合理规划农用地、建设用地以及未开垦土地,科学配置基础与公共服务设施,优化村镇空间布局,以此实现土地资源优化配置,推进新农村建设,促进城乡一体化发展^[36]。

Ⅰ类——高潜力低空心化:增加投放、积极转型。目前拜泉县Ⅰ类村庄已在南部沿交通干线及河流发展成一定规模,具有很大的发展空间,是带动整个县域发展、实现农村现代化的关键突破口,需重点发展。该类村庄在建设发展过程中要注重村庄内部结构调整,加强“空心”居民点整理,提升村内土地利用效率;同时增加基础设施、公共服务

表5 以乡镇为单位村庄发展类型统计
Tab.5 Statistics on village development types by township

村庄类型	乡镇分布统计
Ⅰ类:高潜力低空心化 (43个)	爱农镇3个、拜泉镇2个、大众乡2个、丰产乡4个、富强镇1个、国富镇2个、龙泉镇6个、三道镇5个、上升乡1个、新生乡4个、兴国乡1个、兴华乡1个、兴农镇5个、永勤乡2个、长春镇4个
Ⅱ类:高潜力高空心化 (58个)	爱农乡3个、拜泉镇2个、大众乡3个、丰产乡5个、富强镇3个、国富镇1个、龙泉镇2个、三道镇2个、上升乡1个、时中乡7个、新生乡5个、兴国镇3个、兴华乡4个、兴农镇7个、永勤乡3个、长春镇7个
Ⅲ类:低潜力低空心化 (41个)	爱农乡6个、拜泉镇6个、大众乡2个、丰产乡3个、富强镇2个、国富镇3个、龙泉镇1个、三道镇7个、上升乡5个、时中乡2个、新生乡1个、兴国乡1个、兴农镇1个、长春镇1个
Ⅳ类:低潜力高空心化 (44个)	爱农乡2个、拜泉镇1个、大众乡1个、丰产乡5个、富强镇4个、国富镇6个、龙泉镇5个、上升乡3个、时中乡1个、兴国乡4个、兴华乡5个、兴农镇3个、永勤乡3个、长春镇1个

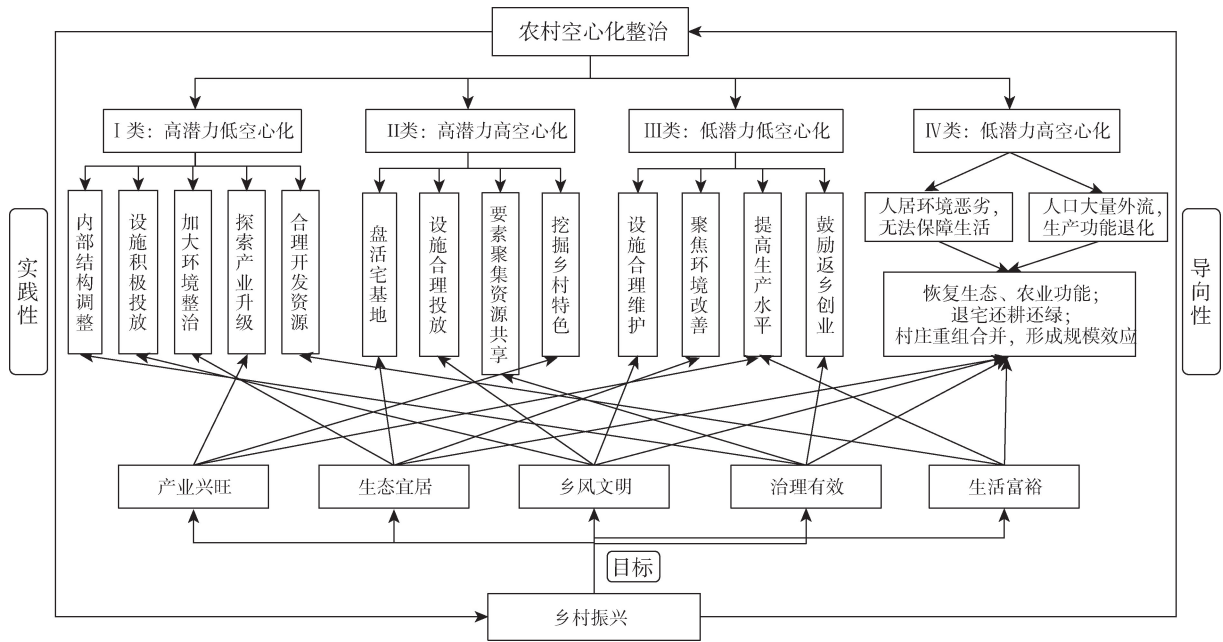


图7 不同类型空心化村庄整治路径

Fig.7 Road map for the remediation of different types of hollow villages

4 结论与讨论

4.1 结论

本文基于乡村振兴五大方面,运用熵权TOPSIS法构建村庄发展潜力评价指标体系,并结合空心化水平与评价结果对拜泉县所有村庄进行综合判定、分区分类,提出空心化整治策略。得出结论如下:

(1) 拜泉县空心化水平为0.6529,乡镇整体以中度和高度空心化为主,其中三道镇空心化水平最低,为0.5843,时中乡空心化水平最高,为0.7172;村庄空心化整体以高度和重度为主。是否靠近交通干线、位于河流低谷以及村内是否发展产业三者是拜泉县农村人口变化的最主要因素,同时城乡建设、就业机会、社会保障等因素也会影响人口迁移。

(2) 拜泉县发展潜力为0.2279,其中,产业发展态势在发展潜力评价中占据主要地位。对乡镇而言,拜泉县长春镇、新生乡、永勤乡发展潜力良好,国富镇和上升乡发展潜力最低,其余乡镇均处于中等水平;村庄发展潜力在空间上分布较为分散,优质、良好发展潜力村庄沿北部依拜公路、西南部双阳河以及东南部三道沟子与通肯河流域,呈现“北部一带,西南、东南两区”的分布特征。

(3) 依据前文中所建立的发展潜力评价体系以及空心化程度,可将拜泉县村庄划分为Ⅰ类——高潜力低空心化、Ⅱ类——高潜力高空心化、Ⅲ类——低潜力低空心化、Ⅳ类——低潜力高空心化4类。不同区域村庄分类差异较大,县域整体以Ⅱ类——高潜力高空心化为主,且南部村庄发展较好于北部。未来针对4种类型空心化村庄需从利用效率提高、服务设施配套、产业转型探索、经济来源增加以及生态环境改善等方面采取不同整治策略,在乡村振兴的指向下发展重心应转向Ⅰ类、Ⅱ类村庄所在区域以及县域南部村镇,同时尊重农民意愿,建设宜居宜业和美乡村。

4.2 讨论

人口和土地是农村地域发展的两大核心要素,二者的协调发展是农村地域实现可持续发展的基础和前提^[38]。随着中国城镇化的不断推进,东北地区人口大量向城镇转移,但受城乡二元土地制度、户籍制度以及农民自身意愿的影响,农业人口向非农业领域转移和流动的通道并未完全畅通,人们可以通过上学、买房、当兵等方式进城落户,但农村宅基地无法实现彻底退出,而农村“建新不拆旧”的传

统习俗导致新建宅基地不断侵占周边农田,同时老旧宅基地大量闲置废弃,土地利用效率低。因此,如何加快人口城镇化的同时有效治理农村闲置废弃宅基地是未来村庄发展的重要挑战,是正确处理好工农城乡关系、推进城乡一体化建设的关键所在。

县城是引领县域经济与社会发展的核心^[39]。由于历史发展问题,拜泉县经济发展水平较低,产业结构单一、发展动力不足,基础设施与公共服务薄弱,交通通达性差等,导致县城较周边地区发展滞后,对农村辐射带动不足,城乡融合发展举步维艰。未来拜泉县发展首先需完善制度体系。制定合理的农村宅基地退出、评估补偿以及监管机制,生态保护机制以及耕地流转、规模经营机制等,以此盘活自然资源,整合耕地资源,实现社会资源的高效利用。其次要挖掘区域特色,调整产业结构。明确定位各乡镇及村庄的自身产业现状,结合当地资源禀赋对产业未来发展进行合理规划;加快培育农村新型经营主体如合作社、家庭农场等,扩大经营规模,发挥带动作用;同时依托互联网、电商等线上平台拓宽产业发展路径,推动村庄转型发展,提升乡村经济价值^[40]。再次,要城乡紧密互动,提高社会保障。推进城乡之间人才、产业、基础设施与相关企业的整合,形成协同发展优势,增加就业机会,吸纳高层次人才;同时构建以“中心镇—中心村—农民社区—村庄”为载体的新型村镇体系,促进资源整合利用,提高各类设施服务水平,扩大社会保障辐射范围及群体,从而留住人才,有效治理农村空心化,实现人—地协调发展。

参考文献(References)

- [1] Liu Y S, Li Y H. Revitalize the world's countryside [J]. Nature, 2017, 548: 275-277.
- [2] 赵飒. 基于发展潜力的村庄分类及发展路径研究: 以故城县盛康镇为例 [D]. 武汉: 华中师范大学, 2022. [Zhao Sa. Study on village classification and development path based on development potential: Taking Shengkang Town of Gucheng County as an example. Wuhan, China: Central China Normal University, 2022.]
- [3] 李玉恒, 阎佳玉, 宋传垚, 等. 京津冀地区乡村演化分异研究 [J]. 经济地理, 2020, 40(9): 160-167. [Li Yuheng, Yan Jiayu, Song Chuanyao. Rural evolution differentiation in Beijing- Tianjin- Hebei region. Economic Geography, 2020, 40(9): 160-167.]
- [4] 杨忍, 刘彦随, 郭丽英, 等. 环渤海地区农村空心化程度与耕地利用集约度的时空变化及其耦合关系 [J]. 地理

- 科学进展, 2013, 32(2): 181-190. [Yang Ren, Liu Yansui, Guo Liying, et al. Spatial-temporal characteristics for rural hollowing and cultivated land use intensive degree: Taking the Circum-Bohai Sea region in China as an example. Progress in Geography, 2013, 32(2): 181-190.]
- [5] 陶然. 人地之间: 中国增长模式下的城乡土地改革 [M]. 沈阳: 辽宁人民出版社, 2022: 15-72. [Tao Ran. Between man and land: Urban and rural land reform under the growth mode of China. Shenyang, China: Liaoning People's Publishing House, 2022: 15-72.]
- [6] 张志慧. 基于人居环境质量评价的洋县空心村治理及规划策略研究 [D]. 西安: 长安大学, 2022. [Zhang Zhihui. Study on the governance and planning strategy of hollow villages in Yangxian County based on the evaluation of human settlements quality. Xi'an, China: Chang'an University, 2022.]
- [7] 王孟翰, 刘兆德, 孙雯雯. 济宁市农村综合空心化影响因素与机制研究 [J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(5): 149-158. [Wang Menghan, Liu Zhaode, Sun Wenwen. Research on influencing factors and mechanism of rural comprehensive hollowing in Jinan City. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2021, 42(5): 149-158.]
- [8] 曲衍波, 赵丽望, 柴非凡, 等. 乡村振兴视角下空心村多维形态识别与分类治理: 以山东省禹城市房寺镇为例 [J]. 资源科学, 2021, 43(4): 776-789. [Qu Yanbo, Zhao Lijun, Chai Yifan, et al. Multidimensional form identification and targeted governance of hollow villages from the rural revitalization perspective: Taking Fangsi Town of Yucheng City in Shandong Province as an example. Resources Science, 2021, 43(4): 776-789.]
- [9] 王介勇, 刘彦随, 陈秧分. 农村空心化程度影响因素的实证研究: 基于山东省村庄调查数据 [J]. 自然资源学报, 2013, 28(1): 10-18. [Wang Jieyong, Liu Yansui, Chen Yangfen. Empirical analysis on influencing factors of the hollowing village degree: Based on the survey data of sample villages in Shandong Province. Journal of natural resources, 2013, 28(1): 10-18.]
- [10] 石永明, 骆东奇, 朱莉芬. 农村宅基地使用权抵押影响因素研究: 以重庆市巴南区280户抵押农户调查为例 [J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(2): 152-160. [Shi Yongming, Luo Dongqi, Zhu Lifan. A study on the influencing factors of the mortgage of rural homestead: Based on the 280 households in Banan District of Chongqing. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2019, 40(2): 152-160.]
- [11] 宋伟, 陈百明, 张英. 中国村庄宅基地空心化评价及其影响因素 [J]. 地理研究, 2013, 32(1): 20-28. [Song Wei, Chen Baiming, Zhang Ying. Typical survey and analysis on influencing factors of village-hollowing of rural housing land in China. Geographical Research, 2013, 32(1): 20-28.]
- [12] 罗庆, 陈思旖, 王艺霏, 等. 贫困山区乡村发展类型识别及振兴路径研究: 以河南省栾川县为例 [J]. 地理科学进展, 2022, 41(10): 1783-1794. [Luo Qing, Chen Siyi, Wang Yifei, et al. Identification of rural development types and revitalization paths in poor mountainous areas: Taking Luanchuan County, Henan Province as an example. Progress in Geography, 2022, 41(10): 1783-1794.]
- [13] 曾咏. 基于发展潜力评估的县域村庄分类及规划策略研究: 以县级市荣成为例 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2021. [Zeng Yang. Study on classification and planning strategies of county villages based on development potential assessment: Taking Rongcheng as an example. Wuhan, China: Huazhong University of Science and Technology, 2021.]
- [14] 杨秀, 余龄敏, 赵秀峰, 等. 乡村振兴背景下的乡村发展潜力评估、分类与规划引导 [J]. 规划师, 2019, 35(19): 62-67. [Yang Xiu, Yu Lingmin, Zhao Xiufeng, et al. Evaluation, classification, and planning guidance of rural development potential in rural revitalization. Planners, 2019, 35(19): 62-67.]
- [15] 邹宛育. 基于乡村振兴的丹巴县村庄发展潜力评价及分类建设研究 [D]. 成都: 成都理工大学, 2020. [Zou Wanyu. Research on development potential evaluation and classified construction of villages in Danba County based on rural revitalization. Chengdu, China: Chengdu University of Technology, 2020.]
- [16] 郑兴明. 基于分类推进的乡村振兴潜力评价指标体系研究: 来自福建省3县市6个村庄的调查数据 [J]. 社会科学, 2019(6): 36-47. [Zheng Xingming. Research on evaluation index system of rural revitalization potential based on classification promotion: Survey data from 6 villages in 3 counties and cities of Fujian Province. Journal of Social Sciences, 2019(6): 36-47.]
- [17] 蔚霖, 孟庆香, 朱槐文. 基于村庄综合发展潜力评价的中心村确定 [J]. 湖北农业科学, 2012, 51(12): 2636-2640. [Wei Lin, Meng Qingxiang, Zhu Huaiwen. Determination of central village based on village comprehensive development potential evaluation. Hubei Agricultural Sciences, 2012, 51(12): 2636-2640.]
- [18] 王雅洁. 乡村振兴背景下京山市村庄分类及发展策略

- 研究 [D]. 荆州: 长江大学, 2021. [Wang Yajie. Study on village classification and development strategy of Jing-shan City under the background of rural revitalization. Jingzhou, China: Yangtze University, 2021.]
- [19] 武毅娜. 基于发展潜力评价的村庄分类与发展对策研究: 以行唐县口头镇为例 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2022. [Wu Yina. Study on village classification and development countermeasures based on evaluation of development potential: Taking Koutou Town of Xingtang County as an example. Harbin, China: Harbin Institute of Technology, 2022.]
- [20] 袁琳. 基于发展潜力评价的深汕特别合作区农村居民点规划策略 [D]. 深圳: 哈尔滨工业大学(深圳), 2020. [Yuan Lin. Planning strategy of rural residential areas in Shenzhen-Shantou special cooperation zone based on development potential evaluation. Shenzhen, China: Harbin Institute of Technology, Shenzhen, 2020.]
- [21] 李宁宁. 拜泉县农村多维空心化及治理对策研究 [D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2022. [Li Ningning. Study on multi-dimensional hollow rural areas in Baiquan County and countermeasures. Harbin, China: Northeast Agricultural University, 2022.]
- [22] 苏天琳. 理县村庄空心化影响因素及治理策略研究 [D]. 成都: 西南民族大学, 2023. [Su Tianlin. A study on the influencing factors and management strategy of village hollowing in Lixian County. Chengdu, China: Southwest Minzu University, 2023.]
- [23] 牟月华, 侯兰功. 西部山区农村空心化及其影响因素: 以四川省达州市大城镇为例 [J]. 江苏农业科学, 2019, 47(15): 48-51. [Mou Yuehua, Hou Langong. Study on rural hollowing out in western mountainous areas and its influencing factors: Taking Dacheng Town, Dazhou City, Sichuan Province as an example. Jiangsu Agricultural Sciences, 2019, 47(15): 48-51.]
- [24] 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. [Wang Cheng, Li Haoying, He Yanzhou, et al. Sustainable development ability and its spatiotemporal differentiations of rural human settlements in Chongqing Municipality from 1997 to 2015. Progress in Geography, 2019, 38(4): 556-566.]
- [25] 柳清. 基于景观生态服务过程的济南市生态空间结构研究 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2021. [Liu Qing. Research on the ecological spatial structure based on landscape ecological service process in Jinan. Harbin, China: Harbin Institute of Technology, 2021.]
- [26] 雷勋平, Qiu Robin, 刘勇. 基于熵权TOPSIS模型的区域土地利用绩效评价及障碍因子诊断 [J]. 农业工程学报, 2016, 32(13): 243-253. [Lei Xunping, Qiu Robin, Liu Yong. Evaluation of regional land use performance based on entropy TOPSIS model and diagnosis of its obstacle factors. Transactions of the CSAE, 2016, 32(13): 243-253.]
- [27] 余永琦, 王长松, 彭柳林, 等. 基于熵权TOPSIS模型的农业绿色发展水平评价与障碍因素分析: 以江西省为例 [J]. 中国农业资源与区划, 2022, 43(2): 187-196. [Yu Yongqi, Wang Changsong, Peng Liulin, et al. Evaluation of agricultural green development level and analysis of its obstacle factors based on entropy weight TOPSIS model: A case study of Jiangxi Province. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2022, 43(2): 187-196.]
- [28] 刘晓敏, 张天萌. 基于熵权TOPSIS的河北省农业现代化水平评价 [J]. 山东农业科学, 2021, 53(7): 142-149. [Liu Xiaomin, Zhang Tianmeng. Evaluation of agricultural modernization level in Hebei Province based on entropy weight TOPSIS. Shandong Agricultural Sciences, 2021, 53(7): 142-149.]
- [29] Qu Y B, Zhan L Y, Jiang G H, et al. How to address "Population Decline and Land Expansion (PDLE)" of rural residential areas in the process of urbanization: A comparative regional analysis of human-land interaction in Shandong Province [J]. Habitat International, 2021, 117: 102441. doi: 10.1016/j.habitatint.2021.102441.
- [30] Zhang X R, Wang J, Song W, et al. Decoupling analysis between rural population change and rural construction land changes in China [J]. Land, 2022, 11(2): 231. doi: 10.3390/land11020231.
- [31] 马彩虹, 袁倩颖, 文琦, 等. 乡村产业发展对农户生计的影响研究: 以宁夏红寺堡区为例 [J]. 地理科学进展, 2021, 40(5): 784-797. [Ma Caihong, Yuan Qianying, Wen Qi, et al. Impact of agriculture industrial development on farmers' livelihood: Based on the research of four migrant villages in Hongsibu District, Ningxia. Progress in Geography, 2021, 40(5): 784-797.]
- [32] 杜国明, 薛濡壕, 王介勇. 村域尺度乡村振兴评价及推进路径: 以黑龙江省拜泉县为例 [J]. 经济地理, 2021, 41(8): 19-27. [Du Guoming, Xue Ruhao, Wang Jieyong. Rural revitalization evaluation and promotion path based on village level: Taking Baiquan, Heilongjiang, China as a case study. Economic Geography, 2021, 41(8): 19-27.]

- [33] 罗静, 蒋亮, 罗名海, 等. 武汉市新城区乡村发展水平评价及规模等级结构研究 [J]. 地理科学进展, 2019, 38(9): 1370-1381. [Luo Jing, Jiang Liang, Luo Minghai, et al. Rural development level of villages in Wuhan City's new urban districts and its hierarchical structure. Progress in Geography, 2019, 38(9): 1370-1381.]
- [34] 钱家乘, 张伯林, 刘虹吾, 等. 东部旅游特色山区乡村发展分化及其驱动力: 以浙江省平阳县为例 [J]. 地理科学进展, 2020, 39(9): 1460-1472. [Qian Jiacheng, Zhang Bailin, Liu Hongwu, et al. Development differentiation of rural areas with tourism characteristics in eastern mountainous areas and its driving forces: A case study of Pingyang County, Zhejiang Province. Progress in Geography, 2020, 39(9): 1460-1472.]
- [35] 董洁云, 张晓瑞, 邵薇. 基于 GIS 和 AHP 层次分析法的县域村庄发展综合潜力评价 [J]. 南阳理工学院学报, 2022, 14(2): 89-96. [Dong Jieyun, Zhang Xiaorui, Shao Wei. Evaluation of the comprehensive potential of county village development based on GIS and AHP hierarchical analysis. Journal of Nanyang Institute of Technology, 2022, 14(2): 89-96.]
- [36] 赵明月, 王仰麟, 胡智超, 等. 面向空心村综合整治的农村土地资源分配探析 [J]. 地理科学进展, 2016, 35(10): 1237-1248. [Zhao Mingyue, Wang Yanglin, Hu Zhichao, et al. Comprehensive consolidation of hollowing village oriented rural land resource allocation. Progress in Geography, 2016, 35(10): 1237-1248.]
- [37] 张晓瑞, 何雨, 董洁云. 基于村庄发展潜力评价的景观格局研究 [J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2023-08-14 [2023-09-14]. <https://navi.cnki.net/knavi/journals/NJLY/detail?uniplatform=NZKPT>. [Zhang Xiaorui, He Yu, Dong Jieyun. Landscape pattern study based on the evaluation of the development potential of villages. Journal of Nanjing Forestry University (Natural Sciences Edition), 2023-08-14 [2023-09-14]. <https://navi.cnki.net/knavi/journals/NJLY/detail?uniplatform=NZKPT>.]
- [38] 袁长焕. 齐齐哈尔市气象局 1998 年嫩江流域超百年一遇特大洪水气象服务回顾 [C]// 中国气象学会. 中国气象学会 2006 年年会“气象史志研究进展”分会场论文集. 成都, 2006: 5. [Yuan Changhuan. Review of the once-in-100th flood in the Nenjiang River Basin in 1998 // The Chinese Meteorological Society. Symposium of "Progress in the Study of Meteorological History" in China Meteorology Annual Meeting in 2006. Chengdu, China, 2006: 5.]
- [39] 李玉恒, 宋传奎, 阎佳玉, 等. 深度贫困地区乡村地域系统演化研究: 以河北省阳原县为例 [J]. 地理科学进展, 2020, 39(6): 951-959. [Li Yuheng, Song Chuanyao, Yan Jiayu, et al. Change of rural regional system in deep poverty areas: A case study of Yangyuan County, Hebei Province. Progress in Geography, 2020, 39(6): 951-959.]
- [40] 李玉恒, 黄惠倩, 王晟业. 基于乡村经济韧性的传统农区城乡融合发展路径研究: 以河北省典型县域为例 [J]. 经济地理, 2021, 41(8): 28-33, 44. [Li Yuheng, Huang Huiqian, Wang Shengye. Path of urban-rural integrated development in traditional agricultural zones based on rural economic resilience: The study of typical counties of Hebei Province. Economic Geography, 2021, 41(8): 28-33, 44.]

Evaluation of hollowing out villages and its remediation path in Northeast China based on human-land relationships: A case study of Baiquan County, Heilongjiang Province

ZHANG Ru¹, DU Guoming¹, LI Yuheng^{1,2,3*}, WANG Ling⁴, Monika STANNY⁵, Alexey NAUMOV⁶

(1. School of Public Administration and Law, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China;

2. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 3. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 4. Natural Resources Rights and Interests

Investigation and Monitoring Institute of Heilongjiang Province, Harbin 150030, China; 5. Institute of Rural and Agricultural Development, Polish Academy of Sciences, Warsaw 00-330, Poland;

6. Lomonosov Moscow State University, Moscow 119991, Russia)

Abstract: In the process of rapid urbanization, the imbalance of human-environment relationship caused by the emigration of rural population has exacerbated the problem of rural hollowing out. It is of great practical significance to measure the hollowing out of the countryside and put forward strategies to rectify the problem by focusing on rural revitalization. Taking Baiquan County of Heilongjiang Province as an example, this study used population transfer rate to measure the hollowing level of villages and used the entropy weight TOPSIS method to evaluate the development potential of villages. Combining these two methods, this study identified the type of village development and put forward the differential remediation strategies of hollowing villages. The results show that: 1) Baiquan County's rural hollowing level is 0.6529, and the degree of hollowing is severe. The hollowing at the township level is moderate and high, and the villages are dominated by high and heavy hollowing. Rural population loss is mainly due to the uneven development of urban and rural areas, few rural employment opportunities, low level of rural social security, among other factors. 2) The average development potential of villages in Baiquan County is 0.2279, the overall level is low, and the spatial distribution difference is significant. The development potential of villages around the county seat and along the main transportation routes and major rivers is generally higher than the villages in remote areas. The level of industrial development (0.5026) is significantly higher than that of civilization (0.2703) and ecological environment (0.1472), and low levels of governance (0.0317) and affluence of residents (0.0482) have become shortcomings of village development potential. 3) Villages of Baiquan County can be divided into four types—I: high potential low hollowing, II: high potential high hollowing, III: low potential low hollowing, and IV: low potential high hollowing. Overall the county is dominated by high potential high hollowing, and the development of southern villages is better than the rest of the county. In the future, village development should be guided by the rural revitalization strategies, with a shift of focus towards categories I and II, as well as southern villages and towns. The villages should improve homesteads, ecological land, cultivated land, and other related systems to promote their internal structure adjustment; cultivate cooperatives, family farms, and other new types of management, so as to explore the planning and upgrading of characteristic industries; build a new system of "central town-central village-rural community-village" to enhance urban-rural interaction and promote factor aggregation and resource sharing; and increase environmental regulation, enhance social security, and attract the return of talents, thus realizing village hollowing governance and rural revitalization in the county.

Keywords: rural revitalization; human-environment relationship; hollowing out of villages; potential evaluation; village development; Baiquan County of Heilongjiang Province