

何嫻嫻, 杨智谋, 赵宇鸾, 等. 基于典型村落的山—坝系统土地利用演化时空分异特征[J]. 中国岩溶, 2024, 43(2): 326-335.

DOI: 10.11932/karst2024y006

基于典型村落的山—坝系统土地利用 演化时空分异特征

何嫻嫻, 杨智谋, 赵宇鸾, 张 蒙

(贵州师范大学喀斯特研究院/地理与环境科学学院, 贵州 贵阳 550001)

摘 要: 基于山—坝系统的地域特点, 选取贵州省惠水县好花红镇的三个典型村落为研究对象, 分析 1990—2018 年研究区人口—耕地—宅基地的演化特征。采用参与式农村评估法获取人口疏化、耕地与宅基地利用数据, 从三个案例村梯度差异的视角分析人口、耕地和宅基地时空演化规律, 对耕地和宅基地进行功能划分。结果表明: (1) 农村人口疏化程度不同, 山区人口流失严重, 人口过疏化现象显著; 山坝交错区人口流失较严重, 人口过疏化现象突出; 坝区人口流失较少, 有疏化现象; (2) 耕地撂荒程度地域差异明显, 山区耕地撂荒最严重, 山坝交错区次之, 坝区较轻; 耕地撂荒或转型, 造成耕地资源的利用方式和功能发生变化; (3) 从宅基地利用变化看, 数量上“未减反增”、空间上“外扩内空”, 宅基地结构和功能转变明显; (4) 农村人口疏化驱动土地资源利用变化, 变化动力主要来源于社会经济变化和区域人口乡城迁移, 影响土地利用变化的多种因素及其发生过程彼此相互依赖和制约, 形成一种具有动态关联的耦合现象。

关键词: 山—坝系统; 土地利用变化; 人口疏化; 耕地; 宅基地

创新点: 选取的三个村落具有典型的代表性, 以好花红村向水源村形成一个地形、经济社会发展水平梯度差异显著的山—坝系统; 采用参与式农村评估法调查获取研究数据, 从三个案例村梯度差异的视角分析人口“疏化—过疏化”、耕地和宅基地功能转变的时空演化规律及耦合关系。

中图分类号: F301.24 文献标识码: A

文章编号: 1001-4810 (2024) 02-0326-10

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



0 引 言

随着工业化、城市化进程加快, 产业、人口逐渐向东部沿海城市转移, 农村青壮年劳动力纷纷外出, 人口迁移必然会影响农村土地资源的利用变化^[1-3]。土地利用变化与农村发展状况密切相关, 不同类型的土地利用变化过程在一定程度上会对农村发展产生影响^[4-5]。了解农村土地利用变化的原因、影响因

素、变化趋势, 对协调人地关系、实现乡村振兴以及优化国土空间规划有着重要意义^[6]。

土地利用转型是在社会经济变化与革新的驱动下, 某一区域在一段时期内由一种土地利用形态转变为另一种土地利用形态的过程^[7], 在 21 世纪初成为国内土地利用/覆被变化研究的重点领域^[8]。农村是体现土地利用转型最强烈的区域, “人”与“地”的交互作用是探索土地利用转型中土地利用线性及趋

基金项目: 国家自然科学基金项目“岩溶区山—坝系统土地利用耦合演化机理研究: 贵州省案例”(4177115); 贵州科技创新基地建设项目(黔科合中引地[2023]005); 2015 年贵州省“千”层次创新型人才资助项目(111-0317003)

第一作者简介: 何嫻嫻(1996—), 女, 硕士研究生, 自然地理专业, 研究方向: 喀斯特生态建设与区域经济。E-mail: hexxian@qq.com。

通信作者: 赵宇鸾(1985—), 男, 博士, 教授, 博士研究生导师, 研究方向: 土地利用与山区发展。E-mail: zhaoyl.09b@igsnnr.ac.cn。

收稿日期: 2022-11-14

势性变化的重要依据,因经济发展需要,农户对土地的利用方式不断发生变化,土地利用功能也会改变^[9]。山区村落往往出现人口大规模流动以及人口严重流失导致的人口过疏化现象^[10],进而对土地资源的利用产生巨大影响,主要表现在坡耕地撂荒^[11]、占用,耕地利用功能发生变化^[12],宅基地闲置、废弃等方面。

贵州省是典型的西南岩溶山地石漠化生态脆弱区,境内山地及丘陵多而坝子地少^[13],优质耕地资源紧缺,“人地矛盾”问题日益突出,社会经济发展基础薄弱。全省广泛分布的坝子与山地共同组成许多不同区位、交通条件与社会经济背景的山—坝系统^[14],山区人口迫于生计不断向外流动或迁移,导致山区耕地大量撂荒与房屋闲置、废弃,而优质耕地集中连片的坝区作为各地的政治—经济—文化中心,既要用有限的资源为经济发展提供要素保障,又要为粮食安全夯实基础,人地矛盾愈发尖锐。基于此,山—坝系统各子系统之间人口、耕地及宅基地耦合演化趋势日益明显,对全省土地资源科学高效利用、国土空间布局优化等产生重要影响,迫切需要以人口疏化为纽带,深入剖析农村人口、耕地及宅基地三者之间耦合演化的时空分异特征,以期丰富贵州省山—坝系统研究案例,为岩溶地区乡村振兴、国土空间布局优化等提供科学参考。

1 研究区概况

选取贵州省惠水县好花红镇水源村、满玉村和好花红村作为研究对象(图1),以人口疏化为纽带,研究三个典型村的人口、耕地与宅基地利用变化特征,探讨三者之间的耦合关系。水源村地处偏远山区,对外交通网络覆盖率不高,基础设施薄弱,岩溶景观显著,四面环山,坡耕地多,但宜机耕作面积小,农业机械化程度低,石漠化严重,土层薄且贫瘠,以农业经济为主,青壮年劳动力长期外出务工,人口流动和向外迁移现象突出,土地利用强度下降。满玉村是典型的低丘缓坡带村落,位于水源村与好花红村之间,交通较为便利,既有坡耕地资源,又有坝子地资源,但农业基础设施较为薄弱,以种养殖业为主。满玉村与水源村相邻,保留着传统的农业土地利用方式;与好花红村相邻,具有一定交通条件和经济发展优势。好花红村是典型的坝区村落,交通发达,地

形平坦,基础设施完善,耕地资源丰富,基本农田较多,耕地面积大且分布集中,农业机械化程度高。近年来,好花红村的农田大量流转,以种植花卉苗木为主,土地资源多功能利用明显,辐射带动乡村旅游业发展。

从地貌单元组合特征及人文社会经济要素分布情况来看,可将三个典型村视为一个完整的山—坝地域系统。为更好体现山—坝系统之间土地利用演化特征差异,全面了解山—坝系统土地利用演化特征、剖析演化的主要地类,采用功能变化分类的方法,根据海拔高度、土地利用功能变化程度、研究区生产、生活及生态要素布局等,将研究区划分为山区、山坝交错区、坝区3个子系统^[14]。

2 研究方法

运用参与式农村评估法于2019年5月在水源村、满玉村和好花红村进行预调研。2019年8月在预调研基础上,在每个村抽取3个村民小组进行全面调查,共获取有效农户问卷447份,其中水源村126份,满玉村165份,好花红村156份。调研中多次与惠水县国土资源局、村委会干部及村组长进行访谈,获取土地流转和宅基地使用情况等基础研究数据,为后续研究的开展提供强有力支撑。实证分析涉及数据主要涵盖三个典型村1990年、2005年、2018年的农户家庭基本情况(户籍人数、实际在家务农人数、务农时间及收入,外出务工人数、务工时间及收入,是否向外搬迁等)、家庭土地及流转情况(拥有土地面积,流转面积及租金等)以及家庭宅基地使用情况(修建时间、修建楼层、是否闲置等)。从三个案例村梯度差异的视角分析人口、耕地和宅基地时空演化规律,对耕地和宅基地进行功能划分,并根据土地功能划分结果,在Excel表中将研究数据进行整理、分析、分类与制图。

随着社会经济的发展,耕地利用功能变化明显^[15],山—坝系统主要表现在耕地和宅基地利用方式发生变化。考虑到所选三个典型村的山—坝地域系统特点,结合实际土地利用状况与研究目的,并基于宋小青等^[16]对耕地利用功能的划分,将耕地利用功能划分为粮食生产功能、生态调节功能、经济贡献功能、环境保育功能和社会保障功能五个类型。借鉴苏传康等^[8]的研究成果对宅基地功能的分类,

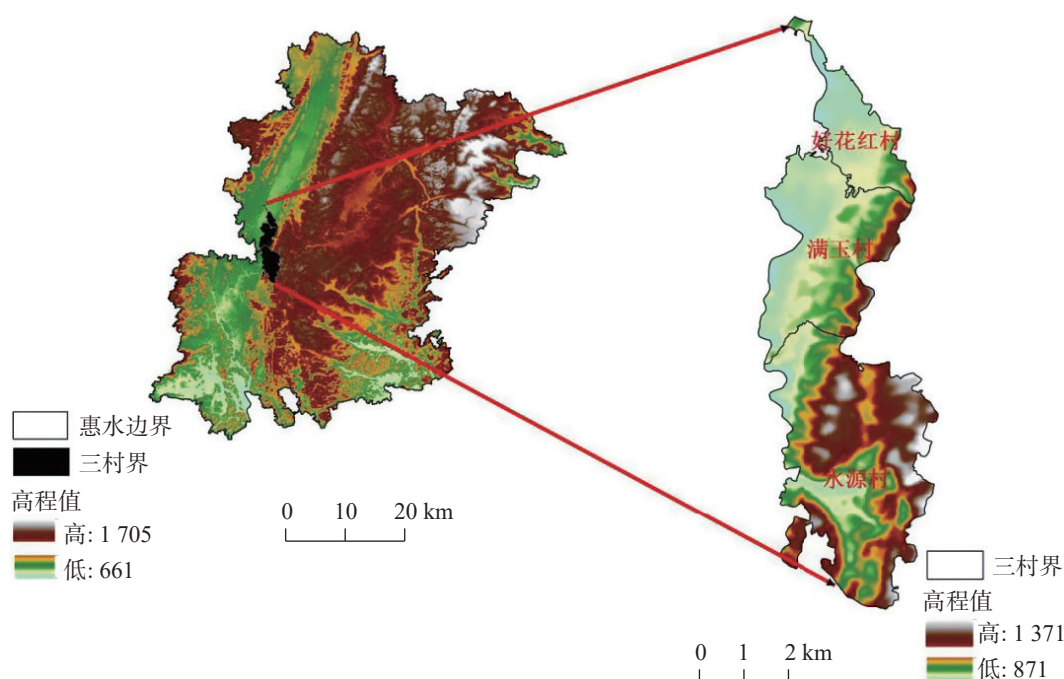


图 1 研究区示意图

Fig. 1 Schematic diagram of the study area

将宅基地功能变化分为生活功能、生产功能两个类型。

3 结果与分析

3.1 人口疏化时空特征及差异

(1)水源村人口流失严重,人口过疏化显著;满玉村人口流失较严重,人口过疏化现象突出;好花红村人口流失较少,具有疏化现象。从表 1 可知,水源村的平均人口流失率为 47.79%,满玉村为 33.60%,好花红村为 29.57%,三个典型村人口流失程度不同。水源村留守人口比例减小,人口过疏化现象显著,平均人口流失率占三个典型村的 43.07%。水源村留守比例持续减小,大部分青壮年劳动力外出务工,导致人口迁出村落、人口基数变小(图 2)。满玉村平均人口流失率占三个典型村的 30.28%,留守比例先减小后微升,总体趋于下降,人口过疏化现象明显。好

花红村的平均人口流失率占三个典型村的 26.64%,留守比例先减小后增大,可能是由于旅游业的兴起不断提升经济效益,吸引部分外出务工人员返乡就业,在一定程度上,造成人口基数与留守比例先减小后增大,人口呈现疏化现象。

综上所述,农村人口疏化程度不同。山区海拔较高,地势崎岖,交通不便,社会经济发展滞后,人口过疏化现象显著。山坝交错区地形较为平坦,交通较为便利,社会经济发展水平不高,但人口过疏化明显。坝区地形平坦,区位条件优越,交通条件便利,社会经济发展水平高,人口变化具有疏化现象。由此表明,越往山区,人口过疏化现象越显著。越往坝区,人口过疏化现象越不明显。

(2)三个典型村的整体留守人口老龄化问题突出。由表 2、表 3 可知,三个典型村的人口结构中 0~45 岁的人口数占绝大多数,60 岁以上的人口数逐

表 1 1990–2018 年调查典型村人口情况

Table 1 Population of the three villages from 1990 to 2018

研究区	统计人口/人			实际人口/人			留守人口比例/%		
	1990年	2005年	2018年	1990年	2005年	2018年	1990年	2005年	2018年
水源村	653	711	765	499	376	209	76.42%	52.88%	27.32%
满玉村	760	857	893	599	498	556	78.82%	58.11%	62.26%
好花红村	751	848	883	589	491	662	78.43%	57.90%	74.97%

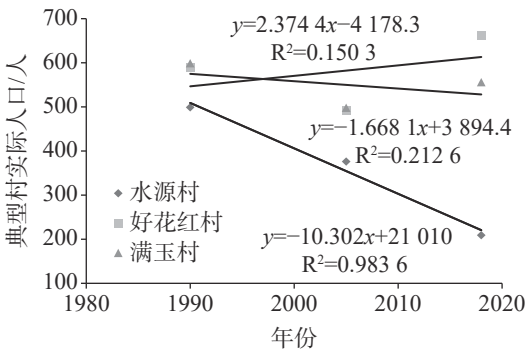


图 2 典型村 1990-2018 年实际人口变化

Fig. 2 Actual population change of the three villages from 1990 to 2018

渐增加,其中,水源村的平均老龄化率为 12.13%,留守人口中 46~60 岁人口比例为 16.42%;满玉村的平均老龄化率为 13.04%,留守人口中 46~60 岁人口比例为 17.25%,好花红村的平均老龄化率为 12.11%,留守人口中 46~60 岁人口比例为 17.24%,说明随着壮年人数增加,三个典型村的老龄化程度逐渐加深。因此,人口流失地区的老龄化问题突出。

3.2 耕地利用变化时空特征及差异

从时间序列上看,水源村在 1990 年、2005 年、2018 年的耕地面积、实际耕种面积呈现递减趋势。撂荒面积逐年大幅度增加,从 1990 年的 74.34 hm² 增加到 2018 年的 596.64 hm²,说明山区农户弃耕程度高。满玉村在 1990 年、2005 年、2018 年的耕地面积呈现递减趋势,但变化不明显,该村位于山坝交错地带,坡耕地资源仍在耕作。部分地形平坦的耕地资源被流转种植草皮等经济作物,剩余的种植玉米、水稻等传统农作物,实际耕种面积几乎减少一半,撂荒面积大幅度增加,从 1990 年的 28.76 hm² 增加到 2018 年的 469.17 hm²。好花红村在 1990 年、2005 年、2018 年的耕地面积和实际耕种面积均呈现递减趋势,但撂荒面积大幅度增加,从 1990 年的 36.62 hm² 增加到 2018 年的 444.10 hm²,说明坝区的社会经济发展不依赖传统农业,经济收入多元化。好花红村的实际耕作面积骤变,是由于大部分耕地被流转种植花卉苗木。流转的耕地中有部分耕地被撂荒,耕地

表 2 1990—2018 年典型村人口年龄结构

Table 2 Age structure of the three villages from 1990 to 2018

年龄段	水源村			满玉村			好花红村		
	1990年	2005年	2018年	1990年	2005年	2018年	1990年	2005年	2018年
0~15岁	231	207	147	269	249	184	266	246	161
16~30岁	194	130	212	226	157	208	223	155	227
31~45岁	110	163	135	128	197	211	127	195	207
46~60岁	75	117	163	88	141	156	87	140	159
60岁以上	42	94	108	49	113	134	48	112	129

表 3 1990—2018 年典型村留守人口年龄结构及平均老龄化率

Table 3 Age structure and average aging rate of left-behind population in the three villages from 1990 to 2018

年龄段	平均老龄化率%		
	水源村	满玉村	好花红村
46~60岁	16.42	17.25	17.24
60岁以上	12.13	13.04	12.11

表 4 典型村耕地撂荒状况

Table 4 Farmland abandonment in the three villages

时间段	水源村			满玉村			好花红村		
	耕地面积/hm ²	实际耕种面积/hm ²	撂荒面积/hm ²	耕地面积/hm ²	实际耕种面积/hm ²	撂荒面积/hm ²	耕地面积/hm ²	实际耕种面积/hm ²	撂荒面积/hm ²
1990年	811.30	736.96	74.34	1 365.80	1 337.04	28.76	925.60	888.98	36.62
2005年	802.30	585.48	216.83	1 352.60	1 174.30	178.30	902.30	728.33	173.97
2018年	781.82	155.20	596.64	1 329.28	758.11	469.17	876.10	28.00	444.10

资源未被合理利用,造成耕地资源浪费(表 4)。

由表 4 可知,山区耕地撂荒最多,流转较少,山坝交错区和坝区耕地撂荒较少,流转较多,耕地功能变化明显。山区农村部分耕地因坡度大、交通不便利以及劳动力缺乏等因素而被撂荒。青壮年劳动力流出,导致山区耕地的经济贡献功能、粮食生产功能与社会保障功能等逐渐减弱,生态调节功能与环境保育功能不断增强。山坝交错区位于山区与坝区之间,具有一定区位优势,但农村的农业种植结构单一,青壮年劳动力流出,部分耕地资源流转,农民工返乡建房占用优质耕地,导致山坝交错区耕地的粮食生产功能、社会保障功能、环境保育功能、经济贡献功能和生态调节功能减弱。坝区农村因地形平坦、交通便利等因素促进耕地流转,并由农户的分散经营向规模经营转型,耕地流转方式由过去的村内村民转包和代耕代种转变为外来大户或农场跨区域流转,坝区农民以工人的身份进入农场务工获取工资性收入。因此,坝区耕地粮食生产功能减弱,但旅游观光功能和生态调节功能增强,社会保障功能、环境保育功能和经济贡献功能亦有所增强,提高了坝区社会经济的发展水平。

3.3 宅基地利用变化时空特征及差异

随着城乡一体化的发展,农民纷纷涌入大城市或小城镇从事非农产业,使得农户生计非农化与经济收入渠道多样化^[8,17]。因此,农民的经济收入显著提高,农民对住房的需求不断发生变化。

由表 5 可知,1990 年以来,三个典型村的宅基地总面积逐渐增长,住宅建筑面积呈现增长趋势。1990—2005 年期间,水源村宅基地总面积增加了 3 085.94 m²,满玉村增加了 7 812.88 m²,好花红村增

加了 6 991.69 m²;水源村的住宅建筑总面积增加了 9 825 m²,满玉村增加了 14 360 m²,好花红村增加了 19 130 m²。2005—2018 年期间,水源村的宅基地总面积增加了 6 514.76 m²,满玉村增加了 14 063.17 m²,好花红村增加了 6 991.69 m²;水源村的住宅建筑总面积增加了 21 060 m²,满玉村增加了 62 860 m²,好花红村增加了 58 860 m²。满玉村和好花红村增长最显著。但随着人口迁出,房屋空置,导致农村宅基地的使用率越来越低,闲置和废弃的宅基地数量不断增加。三个典型村的宅基地弃用率均呈现增长趋势,其中水源村最明显,在 1990 年、2005 年、2018 年的平均弃用率最高,为 23.47%;满玉村次之,为 6.42%;好花红村最低,为 2.56%(图 3)。

三个典型村的农村宅基地功能变化不同。水源村地势崎岖,建筑物零星分布,宅基地的生产功能与生活功能均减弱。满玉村基于交通优势,使村民自发沿着道路两侧选择优质耕地建房,但“建新不拆旧”现象导致老旧宅基地闲置^[18],部分危房未拆。整体上看,满玉村宅基地的生活功能增强、生产功能减弱。好花红村由于经济发展需要,住房经统一规划重建,建筑物集中分布,原始房屋结构与功能发生改变,旅游功能增加。

总之,随着时间演变,宅基地利用变化体现在数量上“未减反增”、空间上“外扩内空”,宅基地结构和功能转变明显。从功能变化上看,水源村的生活功能与生产功能逐渐减弱,满玉村的生活功能逐渐增加、生产功能逐渐减弱,好花红村的生活功能增加、农业生产功能减弱。

3.4 人口—耕地—宅基地耦合演化特征

农村土地利用变化的驱动因素及其发生过程彼

表 5 宅基地使用、废弃以及弃用率
Table 5 Use, abandonment and abandonment rate of homestead

时间段	典型村	宅基地总面积/m ²	住宅建筑总面积/m ²	宅基地总数/处	宅基地闲置、废弃数/处	弃用率/%
1990年	水源村	24 687.50	12 075	115	5	4.35
	满玉村	30 209.78	15 240	128	3	2.34
	好花红村	35 957.27	16 510	126	2	1.59
2005年	水源村	27 773.44	21 900	145	16	1.10
	满玉村	38 022.66	29 600	161	7	4.35
	好花红村	42 948.96	35 640	160	4	2.50
2018年	水源村	34 288.20	42 960	177	115	64.97
	满玉村	52 085.83	92 460	199	25	12.56
	好花红村	49 940.65	94 500	196	7	3.58

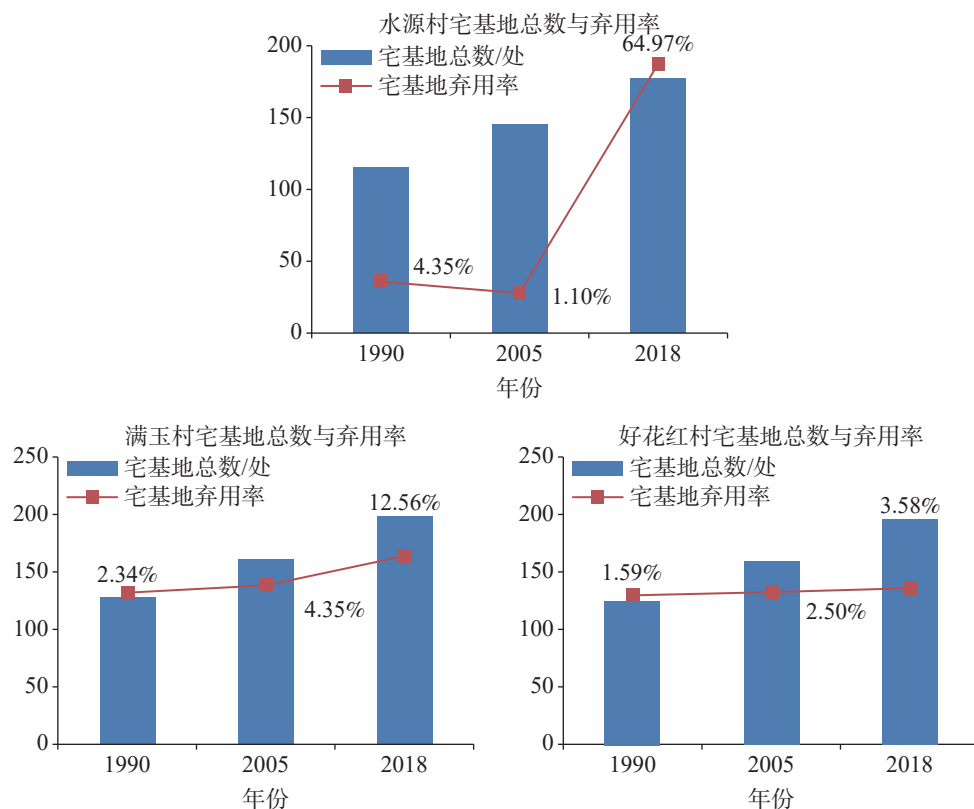


图3 典型村宅基地总数与弃用率

Fig. 3 Total number and abandonment rate of homesteads in the three villages

此间相互联系、依赖与制约,可形成具有一种动态关联的耦合现象,在“自然环境—社会经济—土地管理”背景下,通过农村“人口—耕地—宅基地”三者之间相互耦合关系及其作用来驱动耕地和宅基地这两种地类形态的变化^[19](图4)。

早期的土地管理政策宽松,农村建房占用大量耕地,“建新不拆旧”,导致一户多宅。随着经济快速发展,农村人口不断增加,建房需求逐渐旺盛,导致宅基地扩张^[19]。农民修建宅基地多选择地形平坦、交通设施便利处的优质耕地,或基于原来的宅基地扩建,导致宅基地在数量上“未减反增”、空间上“外扩内空”^[8]。农民对住房的需求变化体现在宅基地的结构与功能上,新建的宅基地增加客厅、厨房、卫生间以及储物间等,既能完善居住环境,又能提升居住舒适度^[8]。21世纪以后,工业化、城市化进程快速发展,大城市与沿海发达地区的“虹吸效应”^[8]驱使农村大量人口迁出,导致农村出现人口过疏化现象,加速农民生计非农化,偏远山区农村变化最明显。农民经济收入渠道多样化^[8],经济收入水平大幅度提升,因劳动力大量流出,耕地粗放经营与弃耕、撂荒现象日益严重,导致耕地利用发生变化。农村人口向外

迁移,房屋空置,人口过疏化现象导致房屋闲置、废弃,水源村的房屋资源浪费最显著。因农村宅基地退出机制不健全,宅基地产权制度有缺陷,致使宅基地利用发生变化^[19]。人口迁移影响耕地资源的有效利用,农民选择将优质耕地进行流转增加额外收入,但部分坡度较大的坡耕地将被撂荒。随着城市化建设不断扩张,增加建设用地将占用大量耕地,导致耕地逐渐破碎化,不利于规模化经营,经济效益降低,耕地持续减少,对粮食安全造成威胁。综上所述,山—坝系统的农村人口过疏化、耕地利用变化与宅基地变化三者紧密相连,农村人口过疏化促进耕地利用变化与宅基地变化,三者相互作用、耦合演化。

4 结论与建议

4.1 结论

(1)1990—2018年期间,三个典型村均有人口流失现象,农村人口迁出导致山—坝系统人口过疏化程度不同,山区人口流失严重,人口过疏化现象显著;山坝交错区人口流失较为严重,人口过疏化现象突出;坝区人口流失较少,有疏化现象。

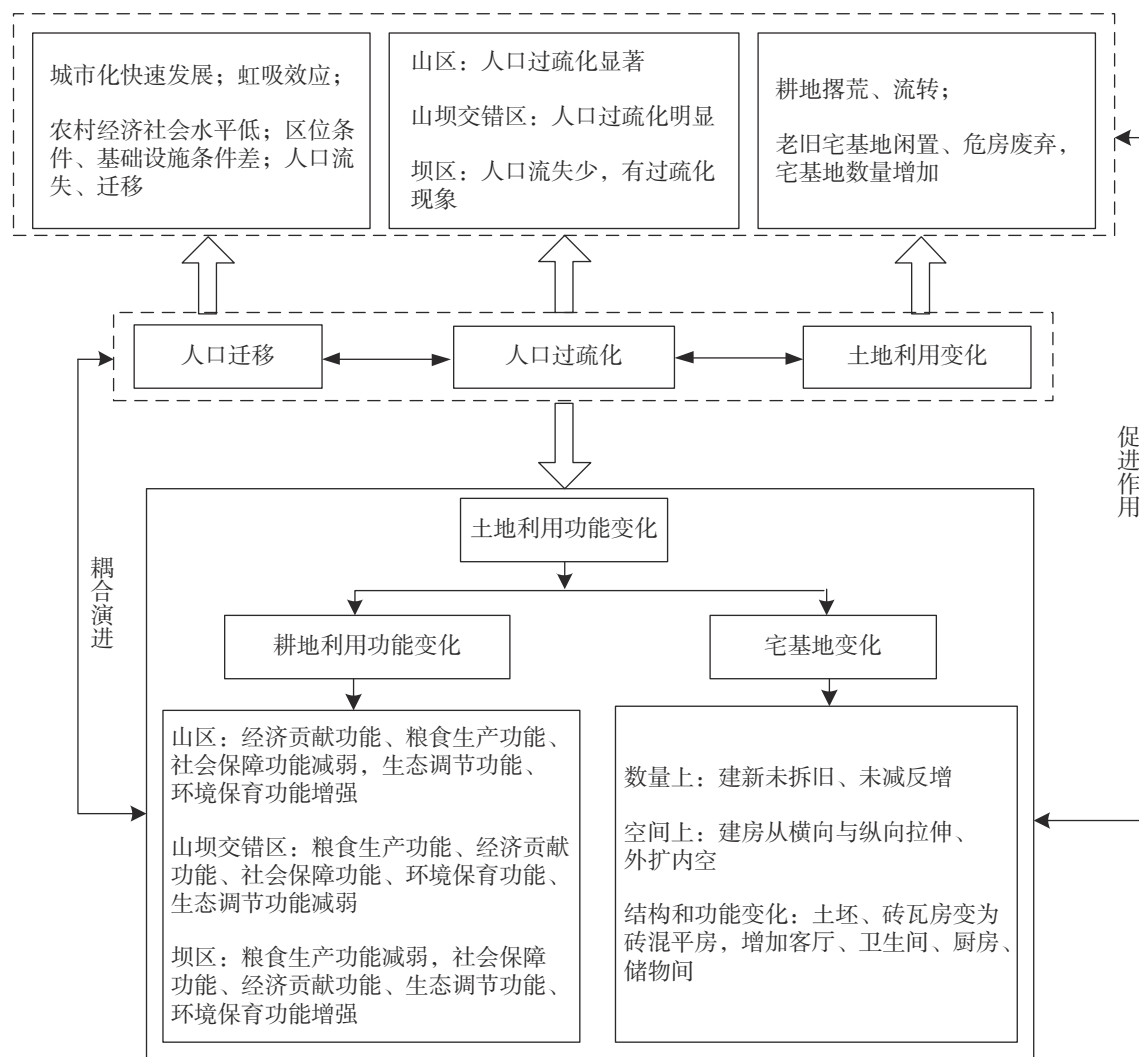


图4 山—坝系统人口—耕地—宅基地耦合演化特征

Fig. 4 Coupling evolution characteristics of population-cultivated land-homestead in mountain-dam system

(2)1990—2018 年期间,三个典型村耕地撂荒程度地域差异明显,耕地撂荒导致耕地资源利用发生变化,农村人口迁出引起耕地利用功能发生变化。水源村的经济贡献功能、粮食生产功能和社会保障功能逐渐减弱,生态调节功能与环境保育功能增强。满玉村的粮食生产功能、社会保障功能、环境保育功能、经济贡献功能和生态调节功能减弱。好花红村的粮食生产功能减弱,生态调节功能、社会保障功能、环境保育功能和经济贡献功能增强。

(3)1990—2018 期间,三个典型村宅基地利用发生变化,数量上“未减反增”、空间上“外扩内空”,宅基地结构和功能转变明显。水源村的生活功能和生产功能逐渐减弱,满玉村的生活功能逐渐增加、生产功能逐渐减弱,好花红村的生活功能增加、农业生产功能减弱。

(4)农村人口疏化驱动土地资源利用变化,土地利用演变特征差异与其所处的地域单元、社会经济和自然环境的变化密切相关,变化动力来源于社会经济变化和区域人口乡城迁移,影响土地利用变化的多种因素和过程之间相互依赖、制约,形成一种具有动态关联的耦合现象。在“自然环境—社会经济—土地管理”背景下,农村“人口—耕地—宅基地”三者之间的耦合与相互作用促进农村耕地和宅基地的形态与功能变化。

4.2 建议

随着偏远山区农村人口过疏化现象不断出现,“三农”问题日益突出^[20]。“乡村振兴战略”对乡村地域的经济、生态、社会、文化功能以及组织管理提出更高的要求,为城乡融合与农业农村现代化^[21]提

供重要指引。实施乡村振兴的关键是进行土地整治^[22], 调整人地协调关系。针对山区、山坝交错区和坝区3个子系统地域的实际状况, 提出贵州省惠水县山—坝系统的土地整治方向和策略。

山区人口乡城迁移, 人口活动减少, 自然环境逐渐自我恢复, 生态环境变好, 山区峰丛洼地景观多, 且位于贵阳都市圈, 区位优势, 应进行旅游业开发等利用转型, 提升乡村国土空间价值。坡耕地资源丰富, 但坡度较大, 不适合进行土地整治, 应大力发展特色农林业。山—坝交错区具有得天独厚的开发优势, 交通条件较为便利, 政府部门应引导和鼓励在该区域发展度假酒店、农家乐、民宿、民族特色商品店等与山区自然风景区相关的产业, 带动山—坝交错区的经济发展。临近主要交通道路的耕地, 种植传统农业作物和经济作物(如花卉苗木), 既能保障生活粮食, 又能提供观光功能与增加农户经济效益。坝区地势平坦, 是贵州省重要的粮食生产基地。加大土地整治, 严格落实耕地保护政策, 加大高标准农田建设的投入力度, 完善坝区基础设施建设, 综合提升坝区耕地质量和粮食产能, 不宜盲目扩大建设用地规模, 坚决遏制耕地“非农化”, 防止耕地的“非粮化”。

参考文献

- [1] 王秀兰. 土地利用/土地覆盖变化中的人口因素分析[J]. *资源科学*, 2000, 22(3): 39-42.
WANG Xiulan. Analysis on demographic factors and land use/land cover change[J]. *Resources Science*, 2000, 22(3): 39-42.
- [2] 杨兴艳, 赵宇鸾, 李秀彬. 黔桂岩溶山区土地利用变化的社会经济因素分析[J]. *中国岩溶*, 2019, 38(1): 88-99.
YANG Xingyan, ZHAO Yuluan, LI Xiubin. Analysis of land-use changes and socio-economic factors in karst mountainous areas of Guizhou and Guangxi[J]. *Carsologica Sinica*, 2019, 38(1): 88-99.
- [3] 万将军, 邓伟, 张继飞, 宋雪茜. 中国西南喀斯特山区国土空间利用变化人文驱动框架构建[J]. *中国岩溶*, 2018, 37(6): 859-865.
WAN Jiangjun, DENG Wei, ZHANG Jifei, SONG Xueqian. Study on humanistic driving framework based on territory space change in southwest karst mountainous area, China[J]. *Carsologica Sinica*, 2018, 37(6): 859-865.
- [4] 杨梅, 张广录, 侯永平. 区域土地利用变化驱动力研究进展与展望[J]. *地理与地理信息科学*, 2011, 27(1): 95-100.
YANG Mei, ZHANG Guanglu, HOU Yongping. Advances and prospects of the driving force of regional land use change researches[J]. *Geography and Geo-information Science*, 2011, 27(1): 95-100.
- [5] 梁小英, 段宁, 刘康. 土地利用功能变化与农户响应研究进展[J]. *干旱区地理*, 2019, 42(2): 385-391.
LIANG Xiaoying, DUAN Ning, LIU Kang. Research review on the land use function change and the farmers' response[J]. *Arid Land Geography*, 2019, 42(2): 385-391.
- [6] 李秀彬. 对加速城镇化时期土地利用变化核心学术问题的认识[J]. *中国人口·资源与环境*, 2009, 19(5): 1-5.
LI Xiubin. Research priorities for land use change in the accelerated phase of urbanization[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2009, 19(5): 1-5.
- [7] 龙花楼, 戈大专, 王介勇. 土地利用转型与乡村转型发展耦合研究进展及展望[J]. *地理学报*, 2019, 74(12): 2547-2559.
LONG Hualou, GE Dazhuan, WANG Jieyong. Progress and prospects of the coupling research on land use transitions and rural transformation development[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(12): 2547-2559.
- [8] 苏康传, 杨庆媛, 张佰林, 张忠训. 山区农村土地利用转型与小农经济变迁耦合机理[J]. *地理研究*, 2019, 38(2): 399-413.
SU Kangchuan, YANG Qingyuan, ZHANG Bailin, ZHANG Zhongxun. The coupling mechanism between rural land use transition and small-scale peasant economy change in mountainous areas[J]. *Geographical Research*, 2019, 38(2): 399-413.
- [9] 甄霖, 曹淑艳, 魏云洁, 谢高地, 李芬, 杨莉. 土地空间多功能利用: 理论框架及实证研究[J]. *资源科学*, 2009, 31(4): 544-551.
ZHEN Lin, CAO Shuyan, WEI Yunjie, XIE Gaodi, LI Fen, YANG Li. Land use functions: Conceptual framework and application for China[J]. *Resources Science*, 2009, 31(4): 544-551.
- [10] 郭占锋. 对山区人口过疏化问题的调查与思考: 以陕西省安康市水村为例[J]. *农村经济*, 2013(11): 118-121.
- [11] 李阳兵, 罗光杰, 黄娟. 茂兰喀斯特自然保护区撂荒地时空演变、机制及其植被恢复[J]. *中国岩溶*, 2017, 36(4): 447-453.
LI Yangbing, LUO Guangjie, HUANG Juan. Spatial-temporal evolution, mechanism and vegetation restoration of abandoned farmland in the Maolan national nature reserve[J]. *Carsologica Sinica*, 2017, 36(4): 447-453.
- [12] 史小祺, 李阳兵. 贵州省近40年耕地功能转型评价及演变差异分析[J]. *中国岩溶*, 2018, 37(5): 722-732.
SHI Xiaoqi, LI Yangbing. Transformation evaluation and differences evolution analysis of cultivated land functional in Guizhou Province in recent 40 years[J]. *Carsologica Sinica*, 2018, 37(5): 722-732.
- [13] 陈会, 李阳兵, 盛佳利. 基于土地利用变化的贵州坝子土地利用功能演变研究[J]. *生态学报*, 2019, 39(24): 9325-9338.
CHEN Hui, LI Yangbing, SHENG Jiali. Study on the evolution of land use function of basins based on land use change in Guizhou Province, China[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2019, 39(24): 9325-9338.
- [14] 杨智谋, 赵宇鸾, 薛朝浪. 岩溶区山—坝系统土地利用演化及其空间分异特征[J]. *中国农业资源与区划*, 2020, 41(7): 153-

162.
YANG Zhimou, ZHAO Yuluan, XUE Chaolang. Land use evolution and spatial differentiation characteristics of mountain-basin system in karst area[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2020, 41(7): 153-162.
- [15] 宋小青, 吴志峰, 欧阳竹. 1949 年以来中国耕地功能变化[J]. 地理学报, 2014, 69(4): 435-447.
SONG Xiaoqing, WU Zhifeng, OUYANG Zhu. Changes of cultivated land function in China since 1949[J]. Acta Geographica Sinica, 2014, 69(4): 435-447.
- [16] 宋小青, 李心怡. 区域耕地利用功能转型的理论解释与实证[J]. 地理学报, 2019, 74(5): 992-1010.
SONG Xiaoqing, LI Xinyi. Theoretical explanation and case study of regional cultivated land use function transition[J]. Acta Geographica Sinica, 2019, 74(5): 992-1010.
- [17] 赵雪雁. 地理学视角的可持续生计研究: 现状、问题与领域[J]. 地理研究, 2017, 36(10): 1859-1872.
ZHAO Xueyan. Sustainable livelihoods research from the perspective of geography: The present status, questions and priority areas[J]. Geographical Research, 2017, 36(10): 1859-1872.
- [18] 刘彦随, 刘玉, 翟荣新. 中国农村空心化的地理学研究与实践[J]. 地理学报, 2009, 64(10): 1193-1202.
LIU Yansui, LIU Yu, ZHAI Rongxin. Geographical research and optimizing practice of rural hollowing in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2009, 64(10): 1193-1202.
- [19] Long Hualou, Li Tingting. The coupling characteristics and mechanism of farmland and rural housing land transition in China[J]. Journal of Geographical Sciences, 2012, 22(3): 548-562.
- [20] 王涤, 顾宝昌. 从人口学的视角看中国“三农”问题: 试论中国农村人口数量变化与社会经济发展的交互影响[J]. 人口学刊, 2005(6): 8-12.
WANG Di, GU Baochang. Study on "agriculture, countryside and peasants" from the angle of demography: Tentative study on mutual influence of quantity change of rural population and socio-economic development in China[J]. Population Journal, 2005(6): 8-12.
- [21] 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.
LIU Yansui. Research on the urban-rural integration and rural revitalization in the new era in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(4): 637-650.
- [22] 严金明, 夏方舟, 马梅. 中国土地整治转型发展战略导向研究[J]. 中国土地科学, 2016, 30(2): 3-10.
YAN Jinming, XIA Fangzhou, MA Mei. Strategy orientations of transformation development: Land consolidation in the new period of China[J]. China Land Sciences, 2016, 30(2): 3-10.

Spatial-temporal pattern of land use evolution in mountain-basin systems based on three typical villages

HE Xianxian, YANG Zhimou, ZHAO Yuluan, ZHANG Meng

(Institute of Karst Research/School of Geography and Environmental Science, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001, China)

Abstract As a typical eco-vulnerable area of rocky desertification in karst mountains of Southwest China, Guizhou Province is characterized by a large number of mountains and hills, and a scarcity of basin land and high-quality cultivated land. Consequently, the contradiction between large human need and small farmland acreage is increasingly prominent. In this study, we selected three typical villages—Shuiyuan village, Manyu village and Haohuahong village in Haohuahong town, Huishui county, Guizhou Province as the study areas. Shuiyuan village is located in a remote mountainous area with a large number of barren sloping farmlands. This village is mainly developing the agricultural economy. Manyu village is a typical of low hills and gentle slopes, distributed with both sloping farmlands and basin land. This village is mainly developing the breeding industry. Haohuahong village is characterized by the flat terrain, with rich farmland resources and high degree of agricultural mechanization, and it is a typical model village of modern agricultural development in Huishui county. These three villages have jointly formed a mountain-basin system.

On the basis of the regional characteristics of mountain-basin system, we explored the spatial-temporal differentiation characteristics of the coupling evolution of rural population, farmland and homestead in these three villages from 1990 to 2018.

We acquired the data of depopulation, farmland and rural homestead in these three villages by participatory rural appraisal, analyzed the spatial-temporal evolution of population, farmland and homestead from the village gradient perspective, and further divided the functions of farmland and rural homestead. The results show as follows: (1) The degree of rural depopulation is different. Population outflows are severe in mountainous areas with marked

depopulation. There are less population outflows in basin areas, with depopulation. Population outflows are very common with prominent depopulation in the intersected areas between mountains and basins. (2) Regional differences of farmland abandonment are obvious. Farmland abandonment is the most severe in mountain areas, followed by the areas intersected between mountains and basins, and farmland abandonment in basin areas was less severe. Abandonment or transformation of farmland has caused the changes of utilization types and functions of the farmland. (3) From the perspective of homestead use, the number of homesteads increased and the space of homestead expanded to outside but was deserted inside. Structures and functions of homestead changed noticeably. (4) Rural depopulation drove the change of land use, which was mainly driven by socio-economic change and regional population migration from rural to urban areas. Various factors affecting the changes of land use and the processes of these changes are interdependent and restrict each other, which has constituted a dynamic coupling phenomenon.

To sum up, the spatial-temporal variation characteristics of land use evolution in mountain areas, intersected areas between mountains and basins and basin areas are different in different periods. The research results are helpful to guide the rural farmland utilization and protection, homestead activation and utilization in mountain-basin systems with different geographical conditions, socio-economic development levels, traffic conditions and geological backgrounds in Guizhou Province. It is of reference value for us to realize the sustainable development of society and economy in terms of mountain-basin system.

Key words mountain-basin system, land use change, rural depopulation, farmland, homestead

(编辑 黄晨晖)

(上接第 278 页)

discharge receded to a stable state and its temperature remained steady and lowest, which can be inferred that water release from small fractures to conduits significantly reduced. The study results demonstrate that the temperature information is useful in tracing the complicated hydrological processes while more observations particularly those in epikarst and conduits are needed to increase the tracing reliability.

Key words karst spring, rainfall-flow response, spring temperature, rainfall infiltration

(编辑 杨杨)