

乡村人口-土地-产业-财力系统耦合协调发展格局与机制研究^{*}

——以重庆三峡库区典型县域为例

纪志佳¹, 张军以^{1,2}, 汪健平¹, 杜先兵¹

(1. 重庆师范大学 地理与旅游学院; 2. 重庆师范大学 三峡库区地表过程与环境遥感重庆市重点实验室, 重庆 401331)

摘要:【目的】研究重庆三峡库区典型县域乡村人口-土地-产业-财力(后简称人-地-业-钱)系统耦合协调发展格局与机制, 为该区域全面推进乡村可持续发展、提升乡村内生发展能力和创新内生发展路径提供思路。【方法】以重庆三峡库区15个典型县域为研究区, 选取2005、2010、2015、2020年等4个典型年份, 从人口、土地、产业、财力等4个维度构建系统要素评价指标, 综合测度了人-地-业-钱系统发展水平与耦合类型, 借助耦合协调度模型定量揭示了系统内生要素的耦合作用强弱、协调水平及时空演变格局, 进而探讨了内生要素耦合协调发展的传导机制。【结果】1) 2005—2020年研究区乡村人-地-业-钱系统综合发展水平较低, 人口、土地、产业、财力等子系统多处于中、低发展水平。2) 2005—2020年研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调发展呈现“高耦合低协调”状态, 耦合度和耦合协调度整体上沿西南—东北方向递减, 空间分布较为分散。3) 研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调关系在2005—2020年主要分为3种类型: 低协调水平的人口-产业发展领先型、中协调水平的产业发展引领型和高协调水平的财力-产业发展引领型, 产业和财力子系统在乡村协调发展中作用重大。4) 研究区乡村土地子系统发展水平变化相对稳定, 乡村发展主要依赖人口、产业、财力等子系统的发展驱动。【结论】研究区乡村人-地-业-钱系统多处于中、低发展水平, 乡村劳动力、农业发展水平、土地生产效率与农户收入是制约乡村发展的主要因素, 乡村人-地-业-钱系统内生要素发展出现分化, 发展不平衡趋势逐渐凸显。

关键词: 乡村; 人口-土地-产业-财力系统; 耦合协调; 机制; 三峡库区

中图分类号: X22; K901

文献标志码: A

文章编号: 1672-6693(2023)03-0048-13

中国是以农业为根基的农业大国, 乡村在国家发展中占据重要地位^[1]。改革开放以来, 中国“四化”建设的深入推进, 城乡二元结构体制的阻碍作用减弱, 人口、资本、信息等生产要素加速了城乡交互流动, 乡村的经济和社会得到了迅速发展, 农民收入得到明显增长。2020年中国户籍城镇化率为45.4%, 乡村户籍人口数量依然庞大, 仍有7.7亿^[2]。同时, 中国城乡二元相对割裂的发展格局依然存在, 城进乡退、农业基础不稳、农民增收缓慢等乡村发展问题日益突出^[3-5]。党的十九大审时度势, 适时提出乡村振兴战略, 为解决“三农”发展问题提出了战略性框架^[6-7]; 习近平总书记在党的二十大报告中进一步指出: “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。坚持农业农村优先发展, 坚持城乡融合发展, 畅通城乡要素流动。加快建设农业强国, 扎实推动乡村产业、人才、文化、生态、组织振兴。”^[8] 乡村振兴的核心目的是系统构建人口、土地、产业等多系统(要素)的耦合发展格局, 推进乡村系统协调与可持续发展^[6,9]。因此, 要充分解决乡村发展问题, 需要深入剖析乡村系统本身, 分析乡村系统内生要素间的作用关系及机理。

乡村是一个由自然资源、社会文化和产业经济组成的具有多发展主体的复杂开放系统, 并明显受到宏观经济与社会发展的影响^[9-10]。人口、土地、产业、财力等要素作为乡村社会体系、自然资源体系和经济产业体系的重要组成部分^[1], 是加速乡村发展的内生要素; 它们的组成结构、交互作用与耦合协同程度是实现乡村可持续发展的前置条件, 并进一步影响着城乡地域空间格局的形态与有序发展^[4,9]。乡村人口是从事一切经济社会活动的主体; 土地是乡村发展的对象, 为人类生存与活动提供空间载体; 产业是连接人口与土地的桥梁, 是实现乡村人口、土地、产业等要素耦合发展的重要纽带; 财力是人口、土地、产业等要素的投入水平、组合方式和产出效率提

* 收稿日期: 2022-01-24 修回日期: 2022-12-19 网络出版时间: 2023-06-16T15:56

资助项目: 重庆市社会科学规划重点项目(No. 2018ZD10); 国家自然科学基金青年科学基金项目(No. 41901214); 重庆英才计划包干制项目(No. CSTC2021ycjhbzxm0109); 重庆市教育委员会人文社会科学重点项目(No. 22SKGH090)

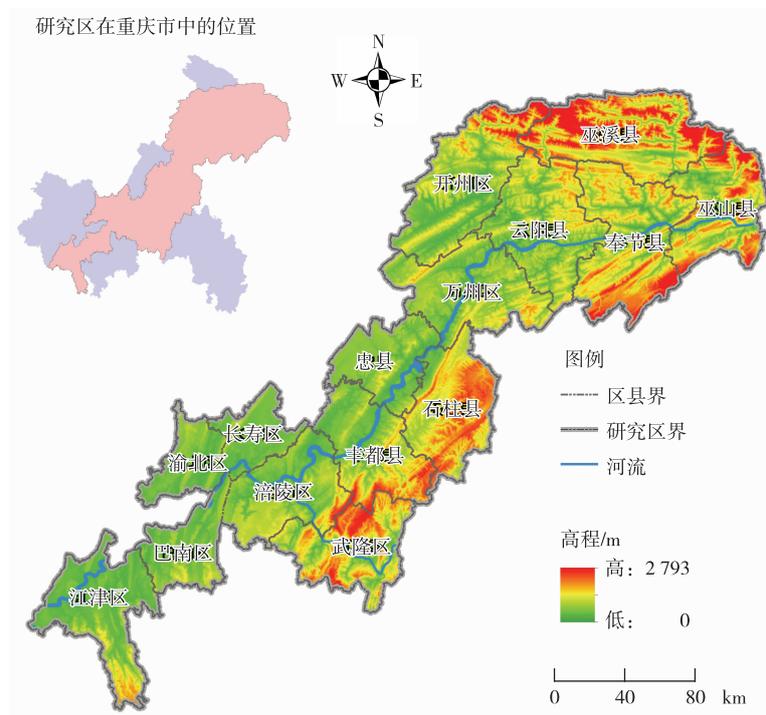
第一作者简介: 纪志佳, 女, 研究方向为区域经济与可持续发展, E-mail: 17853464002@163.com; 通信作者: 张军以, 男, 教授, 博士, E-mail: hellojunyi@yeah.net

网络出版地址: <https://kns.cnki.net/kcms2/detail/50.1165.N.20230616.1107.004.html>

升的表现,也是检验乡村发展成果的重要视角。现有的有关人口-土地-产业(后简称人-地-业)的研究多基于城镇化背景或城乡发展转型视角下探讨人口、土地、产业等要素间的协同演化规律,如杨忍等人^[11]、孔雪松等人^[12]基于县域尺度,分别探讨了环渤海地区、湖北省的乡村人-地-业系统耦合演化格局,着重分析了乡村人-地-业的协调关系、人-地-业系统与城市化可持续发展之间动态耦合关系,缺乏对乡村本体系统及内生要素的深入探讨。同时,已有的相关研究过多关注乡村系统及内生要素的城镇化演进进程,导致地方对乡村发展问题的响应及调整力度不足^[13]。针对乡村发展内生问题,程明洋等人^[1]、黄晶等人^[14]基于乡村系统视角,分析探讨了黄淮海地区、黄土高原乡村地域人-地-业的协调发展格局与机制。总体而言,现有研究多以单一系统或某一内生发展要素为切入点,有关乡村人-地-业系统耦合协调发展的研究相对较少,人口、土地、产业等驱动因素要素在空间格局测量及内在相互作用探讨较少。当前,随着乡村振兴战略的实施,投入乡村发展的各类资金不断增加,乡村财力发展基础发生了较为明显的变化,因此,应从乡村人口、土地、产业、财力等要素构成的4维系统耦合协调发展视角来解析乡村内生发展问题和开展实证研究。为此,本研究以重庆三峡库区(后简称库区)15个典型县域为研究区,以乡村人口-土地-产业-财力(后简称人-地-业-钱)系统耦合发展为切入点,剖析库区乡村人-地-业-钱系统发展水平及耦合协调发展的时空格局与机制,期望为库区推进乡村全面可持续发展、提升乡村内生发展能力和创新乡村内生发展路径提供思路。

1 研究区概况

研究区所在的库区面积分别约占三峡库区总面积和重庆市幅员面积的85.6%和56%,经纬度范围为北纬 $28^{\circ}31' \sim 31^{\circ}44'$ 、东经 $105^{\circ}49' \sim 110^{\circ}12'$ 。在研究区内的15个典型县域中,万州区、开州区、巫山县、巫溪县、云阳县和奉节县位于库区腹地;涪陵区、长寿区、武隆区、石柱县、丰都县和忠县位于库区中部;江津区、巴南区和渝北区位于库区尾部(图1)。



注:底图来源于中国标准地图服务网(<http://bzdt.ch.mnr.gov.cn/>),审图号:GS(2019)3333号,下同。

图1 研究区范围与地貌

Fig. 1 The study area and its geomorphology

库区生态环境脆弱,与自身相对落后的经济特征相叠加。库区地处秦巴山区和武陵山区交汇的经济社会欠发达区域,城乡结构“二元化”与区域发展“碎片化”特征明显。区域内地势起伏较大,水土流失严重,耕地利用易受地形、地势制约。此外,区域内发展的资源环境压力大,人地矛盾加剧^[15-16]。作为中国重要的劳动力输出地

区, 2019 年库区乡村户籍人口为 904.32 万人, 乡村常住人口为 515.50 万人, 乡村外流人口为 388.82 万人, 比 2018 年乡村外流人口增加了 10.86 万人, 乡村人口持续外流趋势明显。2019 年库区乡村常住居民人均可支配收入为 15 355 元, 仅为同期库区城镇常住居民人均可支配收入的 39.9%, 城乡发展差异较大。库区平坝耕地面积占比小, 山地、丘陵地形限制了耕地利用效率与农业生产能力。2019 年库区农业总产值为 693.22 亿元, 较 2018 年增加 7.95%, 占同期全市农业总产值的 49.6%; 粮食播种面积为 103.47 万 hm^2 , 与 2018 年相比下降了 1.03 万 hm^2 ; 同期粮食产量为 517 万 t, 与 2018 年相比减产约 1 万 $\text{t}^{[17-18]}$ 。整体上看, 由于自然、经济社会等发展条件差异, 库区乡村发展水平低、经济发展乏力、农户收入低且增收缓慢。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

选取 2005、2010、2015 和 2020 年共 4 期的研究区相关数据, 其中: 人口数据源于《第五次全国人口普查(2005)》《第六次全国人口普查(2010)》《中国县域统计年鉴(乡镇卷)-2016》《第七次全国人口普查(2020)》; 土地数据(耕地面积、乡村居民点面积)源于中国科学院资源环境科学数据中心平台(<http://www.resdc.cn/>)的土地利用遥感监测数据并进行县域提取; 产业、财力数据来源于 2006—2021 年的《重庆市统计年鉴》、2005—2020 年重庆市各区县统计年鉴及社会经济统计公报。DEM 数据来源于地理空间数据云(<http://www.gscloud.cn/>)。

2.2 指标选取

根据指标的代表性与数据的可获取性, 同时借鉴已有的研究^[1,11], 遵循乡村发展的“要素-结构-功能”逻辑关系, 从乡村人口、土地、产业、财力等 4 个方面要素中选取 10 个指标用来反映乡村系统内生要素的发展水平与结构变化(表 1)。在人口方面, 主要选取乡村人口占比与乡村从业人员占比这 2 个指标, 用以反映乡村人口的人口总量结构与兼业化水平。在土地方面, 选取乡村人均耕地面积、乡村人均农作物播种面积和乡村人均居民点用地面积这 3 个指标, 用以反映乡村农业生产、耕地利用效率和乡村建设用地集约化水平。在产业方面, 主要选取乡村人均粮食产量和乡村人均肉类产量这 2 个指标, 用以反映乡村农业生产能力。在财力方面, 选取乡村居民人均可支配收入、乡村人均农业产值、乡村农业产值在第一产业中的比重等 3 个指标, 用以反映乡村农民收入水平、农业生产效益与第一产业结构。

表 1 研究区乡村人-地-业-钱系统发展水平评价指标体系

Tab. 1 The evaluation index system of rural population-land-industry-finance system development level in the study area

准则层	指标层	指标层各指标含义	单位	权重	属性
人口	乡村人口占比	乡村常住人口与行政单元总人口之比		0.51	+
	乡村从业人员占比	乡村从业人员数与乡村常住人口之比		0.49	+
土地	乡村人均耕地面积	耕地面积与乡村常住人口之比	$\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$	0.52	+
	乡村人均农作物播种面积	农作物播种面积与乡村常住人口之比	$\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$	0.33	+
	乡村人均居民点用地面积	乡村居民点面积与乡村常住人口之比	$\text{m}^2 \cdot \text{人}^{-1}$	0.14	-
产业	乡村人均粮食产量	粮食总产量与乡村常住人口之比	$\text{kg} \cdot \text{人}^{-1}$	0.51	+
	乡村人均肉类产量	肉类产量与乡村常住人口之比	$\text{kg} \cdot \text{人}^{-1}$	0.49	+
财力	乡村居民人均可支配收入	乡村居民消费支出与储蓄总额与乡村常住人口之比	$\text{元} \cdot \text{人}^{-1}$	0.39	+
	乡村人均农业产值	乡村农业产值与乡村常住人口之比	$\text{元} \cdot \text{人}^{-1}$	0.44	+
	乡村农业产值在第一产业中的比重	乡村农业产值与第一产业产值之比		0.16	+

注: “+”“-”分别代表正向指标和逆向指标。

2.3 数据标准化处理

采用离差标准化方法进行数据标准化, 对于正向指标, 数据标准化具体公式为:

$$U_i = (X_i - \min X_i) / (\max X_i - \min X_i), \quad (1)$$

对于逆向指标, 数据标准化具体公式为:

$$U_i = (\max X_i - X_i) / (\max X_i - \min X_i), \quad (2)$$

式(1)、(2)中: U_i 为各指标经标准化处理后的变量值, X_i 表示指标变量原始值; \max 和 \min 分别表示指标变量原始值 X_i 的最大值和最小值。

2.4 乡村人-地-业-钱系统耦合度计算

借鉴物理学中的耦合概念和模型,构建乡村发展系统的耦合度模型,揭示乡村各系统(要素)间的作用强度。有关计算公式为:

$$C = 4(P_i L_i I_i F_i)^{1/4} / (P_i + L_i + I_i + F_i), \tag{3}$$

$$P_i = \sum_{i=1}^n (W_{i1} P'_i), \tag{4}$$

$$L_i = \sum_{i=1}^n (W_{i2} L'_i), \tag{5}$$

$$I_i = \sum_{i=1}^n (W_{i3} I'_i), \tag{6}$$

$$F_i = \sum_{i=1}^n (W_{i4} F'_i), \tag{7}$$

式(3)、(4)、(5)、(6)、(7)中: C 为耦合度,取值范围为 $0 \sim 1$; P_i 、 L_i 、 I_i 和 F_i 分别代表人口、土地、产业和财力这4个子系统; P'_i 、 L'_i 、 I'_i 和 F'_i 分别用来反映人口、土地、产业和财力特征的指标,为经标准化处理的无量纲值; W_{i1} 、 W_{i2} 、 W_{i3} 、 W_{i4} 表示权重,利用熵权法计算得出。不同子系统间的耦合作用强度与 C 值大小有关: C 值越接近 1,表明各子系统间良性互动作用越强,发展方向的有序性越高^[19]; C 值等于 1 时,各子系统间处于良性共振耦合状态。

2.5 乡村人-地-业-钱系统耦合协调度计算

由于耦合度不能有效阐明各子系统间的耦合状态是否属于良性协调的情况,因此需进一步引入耦合协调度模型。耦合协调度是反映系统间相互协调发展水平的综合性指标。耦合协调度越大则系统越协调,反之系统越不协调;与之有关计算公式为:

$$D = \sqrt{CT}, \tag{8}$$

$$T = aP_i + bL_i + cI_i + dF_i, \tag{9}$$

式(8)、(9)中: D 为耦合协调度; T 为综合发展水平; a 、 b 、 c 和 d 为待定系数,本研究认为在乡村发展过程中人口、土地、产业、财力等4个子系统同等重要,因此基于前人研究^[20]将上述4个待定系数均取值为 0.25。综合已有研究^[21-23],对人-地-业-钱系统的耦合度和耦合协调度等级进行划分,具体如表 2 和表 3 所示。

表 2 研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度等级划分标准

Tab. 2 The classification standard of rural population-land-industry-finance system coupling degree in the study area

耦合度范围	状态	特征
0~0.3	低水平耦合	各子系统间联系较弱;当耦合度为 0 时,各子系统处于无序状态
>0.3~0.5	拮抗阶段	各子系统间相互作用增强,优势子系统影响弱勢子系统的发展,系统整体处于抗拒阶段
>0.5~0.8	磨合阶段	各子系统间处于相互磨合、配合与协作的阶段,系统整体呈良性耦合趋势
>0.8~1	高水平耦合	各子系统间良性互动持续增强,发展方向越发有序;当耦合度为 1 时,各子系统间处于良性共振耦合状态

表 3 研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度等级划分

Tab. 3 The classification standard of rural population-land-industry-finance system coupling coordination degree in the study area

耦合协调度范围	耦合协调度等级	耦合协调度范围	耦合协调度等级	耦合协调度范围	耦合协调度等级
>0.90~1.00	优质协调	>0.50~0.60	勉强协调	>0.10~0.20	严重失调
>0.80~0.90	良好协调	>0.40~0.50	濒临失调	0.00~0.10	极度失调
>0.70~0.80	中级协调	>0.30~0.40	轻度失调		
>0.60~0.70	初级协调	>0.20~0.30	中度失调		

3 结果与分析

3.1 研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度时空格局

从时间维度上看,2005—2020年,研究区乡村人-地-业-钱系统处于高水平耦合状态,耦合度平均值为0.913,各子系统间的耦合差异在逐渐缩小;研究区乡村人-地-业-钱系统整体呈良性共振的耦合协调发展态势,各子系统间交互影响向良性发展态势演化(图2)。2005、2010、2015和2020年研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度均值分别为0.813、0.922、0.965、0.951,整体呈现先上升后下降的趋势。2005—2015年,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度呈现上升趋势,表明各子系统间相互配合作用在增强;2015—2020年,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度呈现缓慢下降趋势,表明在此期间各子系统相互作用在减弱,出现分化趋势。按耦合发展度等级划分(表2),研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度状态聚焦于磨合阶段、高水平耦合这2个阶段,各子系统也呈现相互磨合向高水平配合转变的态势,这与研究区内不同县域处于不同耦合阶段的内生要素发展水平以及要素匹配程度有关。

从空间维度上看,2005—2020年研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度呈现出东西空间分异和组团状空间分布格局,整体上耦合度呈现由西南向东北逐渐递减的特征,但南北差异不明显(图2)。图2a显示:2005年,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度空间格局分异明显,整体呈现出东部低、西部高的特点,即位于库区尾部县域人-地-业-钱系统耦合度明显比位于库区腹地与库区中部的县域人-地-业-钱系统耦合度更高;研究区11个县域的乡村人-地-业-钱系统耦合度处于高水平耦合阶段,仅有位于库区腹地和库区中部的巫溪县、云阳县、石柱县、丰都县等4个县域的乡村人-地-业-钱系统耦合度处于磨合阶段——此类县域的乡村主要位于山区,坡耕地占比高,乡村产业结构较为单一,农业生产较为粗放,主要以“粮猪”型产业为主;同时这些县域距离重庆市中心城区较远,乡村经济受城市经济直接影响作用较小。2010年,位于库区腹地和中部的县域乡村人-地-业-钱系统耦合度较2005年时有明显提升,在研究区南北方向形成了一条耦合度值较高的乡村发展带——向北延伸到开州区、向南到达武隆区;同时,研究区东西部乡村人-地-业-钱系统耦合度差异在缩小,整体向高水平耦合等级转变;位于库区腹地的巫溪县、云阳县乡村人-地-业-钱系统由磨合阶段转为高水平耦合阶段,乡村人-地-业-钱系统耦合度高值区(大于0.950)聚集于库区尾部的县域如江津区、巴南区(图2b)。2015年,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度空间分异不明显,耦合度高值区也由库区尾部向库区中部转变,库区中部县域乡村人-地-业-钱系统呈现高耦合度组团状,耦合度均大于0.980(图2c)。2020年,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度东西空间格局特征与2015年时相似,乡村人-地-业-钱系统为高水平耦合的县域连片分布,在研究区西南—东北方向形成一条耦合度值较高的发展带(图2d)。2015—2020年,仅位于库区中部的渝北区乡村人-地-业-钱系统处于磨合阶段,这是因为随着重庆市主城都市区城市规模的扩张,渝北区耕地多转变为城市建设用地,乡村潜在土地数量变少引发农业生产主体析出,进而导致乡村农业生产功能明显弱化;因此渝北区乡村整体发展水平不高。

3.2 研究区耦合发展类型划分

基于研究区乡村人口、土地、产业和财力的发展水平,结合研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度大小和已有研究^[1],将研究区耦合发展类型划分为19种,如表4所示,其中:耦合发展类型的高、中、低代指研究区乡村人-地-业-钱系统中各子系统的发展水平,例如“中低低低”为人口中发展水平、土地低发展水平、产业低发展水平、财力低发展水平,以此类推;低水平为子系统指数值小于或等于0.3,中水平为子系统指数值范围在 $>0.3\sim 0.6$,高水平为子系统指数值范围在 $>0.6\sim 1$ 。

不同年份研究区乡村人-地-业-钱系统耦合发展类型呈现多样化发展趋势,耦合关系受不同的耦合发展类型主导:在2005年受“中低低低”“中低中低”类型主导,在2010年受“中低低低”“中中低低”类型主导,在2015年受“中中中中”“中中中低”类型主导,在2020年受“中中中中”类型主导。此外,“中中中高”与“中高高高”类型也占据着较大比例。2005、2010、2015和2020年研究区乡村人-地-业-钱系统处于高水平耦合状态的县域占比分别为73.33%、100%、93.33%和93.33%,呈现出先上升后逐渐平稳的发展趋势。2005、2010、2015和2020年研究区乡村人-地-业-钱系统综合评价指数平均值分别为0.283、0.309、0.503和0.521,呈现逐步上升的发展趋势,且该指标在2020年与在2005年的数据相比年均增长4.15个百分点,总体由低等级发展水平向中等级发展水平转变。

2005—2020年研究区乡村人-地-业-钱系统整体发展水平较低,这源于各子系统发展水平较低,单一要素水平因时间变化不明显,多要素间发展差异难以平衡。

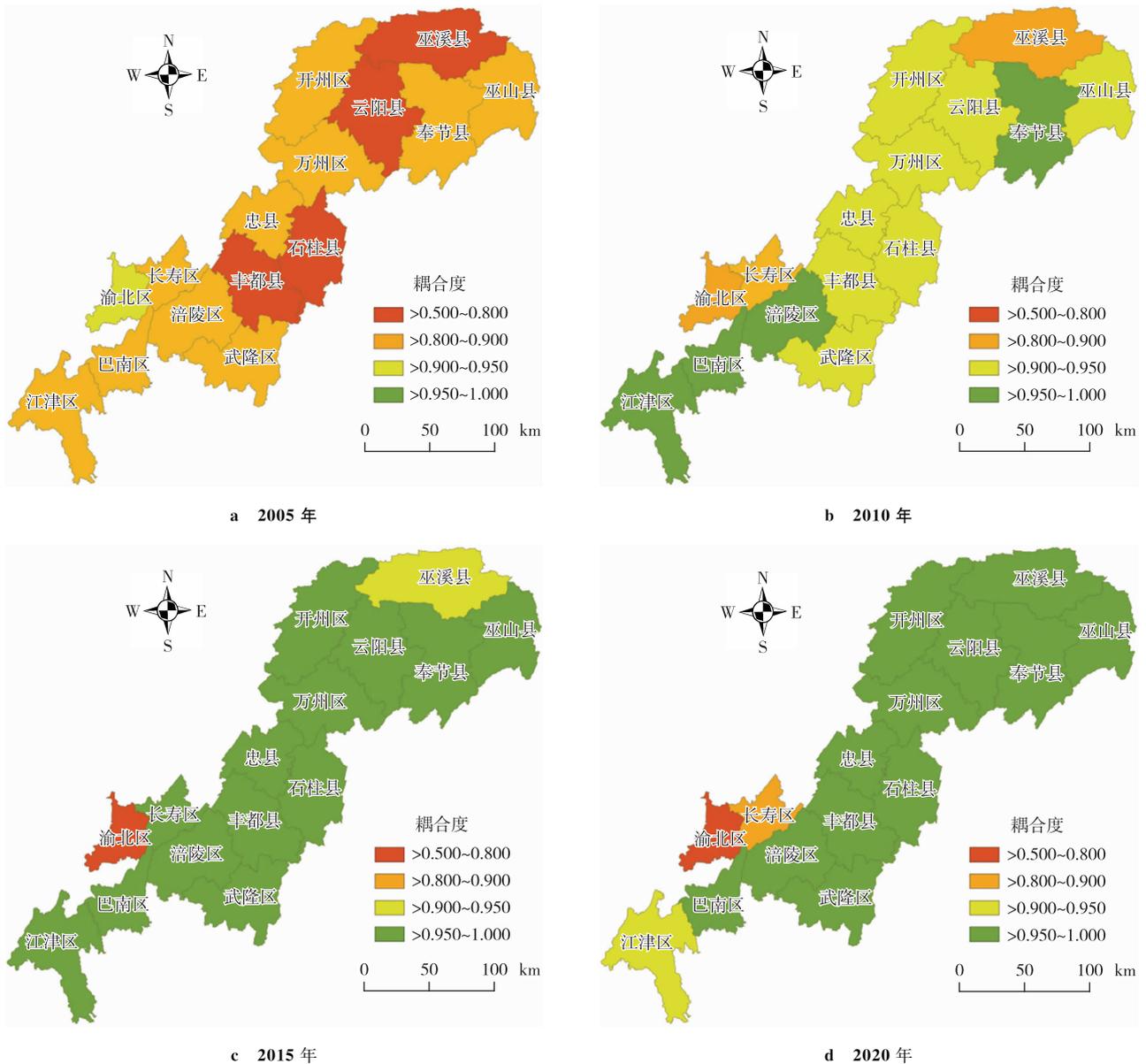


图2 研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度时空格局

Fig. 2 The spatio-temporal pattern of rural population-land-industry-finance system coupling degree in the study area

2005—2020年,研究区乡村人-地-业-钱系统的耦合关系在不同发展阶段既存在共性也存在差异性。随着乡村人-地-业-钱系统耦合水平的优化,人-地-业-钱系统中单一或多个内生发展要素向更高水平的优势方向发展,耦合关系也出现分化趋势。2005—2020年,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合发展类型呈现出不平衡的发展态势,耦合发展类型由2005年的5类增长到2020年的8类。从耦合发展类型来看,“中低低低”“中中中低”“中低中低”“中中中中”这4种类型占比最大,这也是导致2005、2010、2015和2020年研究区乡村人-地-业-钱系统呈现高水平耦合状态的主要原因。这4种发展类型下的人口、土地、产业、财力等子系统均处于低发展水平或中发展水平,且人口、产业子系统处于中发展水平的类型占多数,土地、财力子系统处于低发展水平的类型占多数。“中低低低”“中低低中”“中低低高”这3种类型是导致2005、2015、2020年研究区乡村人-地-业-钱系统耦合状态处于磨合阶段的主要原因,这表明系统间要素发展水平差异较大,优势要素难以平衡弱势要素而出现分化。

2005年耦合发展类型共5类,表明此时研究区各县域乡村人-地-业-钱子系统耦合发展程度较为均衡,乡村

仍处于以传统农业为主导的缓慢发展阶段。乡村人-地-业-钱子系统耦合度小于或等于 0.8 的县域数占比为 26.67%，属于“中低低低”耦合发展类型的县域为 8 个。2010 年研究区耦合发展类型共 7 类，乡村人-地-业-钱系统均处于高水平耦合状态，占比最大的耦合发展类型仍为“中低低低”，与 2005 年时相同；同时处于“中中中低”“中中低低”类型的占比为 33.33%，表明 2010 年研究区乡村人口、土地、产业、财力等子系统皆处于中、低发展水平，其中土地子系统发展水平已由 2005 年的低水平向中水平转化。2015 年研究区耦合发展类型共 7 类，属于“中中中中”类型的占比为 53.33%，表明研究区乡村人-地-业-钱系统融合发展有序；同时，研究区乡村人-地-业-钱系统开始出现“中高高高”(巴南区)、“中中高高”(江津区)类型，表明此类县域乡村人-地-业-钱系统的各子系统间开始平衡发展。2020 年研究区耦合发展类型共 8 类，属于“中中中中”“中高高高”“中中高高”类型的占比为 66.67%，表明 2020 年产业、财力子系统发展水平开始由低水平向中、高水平转化。此外在 2015、2020 年仅渝北区乡村人-地-业-钱系统耦合状态处于磨合阶段，耦合发展类型分别为“中低低中”和“中低低高”，这是由于城镇化因素对财力的催化作用大，加速乡村人口外流，进一步导致土地和农业要素地位在下降。

表 4 研究区不同耦合发展类型占比变化

Tab. 4 The changes in the proportion of different coupling types in the study area

耦合发展类型	2005 年		2010 年		2015 年		2020 年	
	(0.5,0.8]	(0.8,1]	(0.5,0.8]	(0.8,1]	(0.5,0.8]	(0.8,1]	(0.5,0.8]	(0.8,1]
中低低低	26.67%	26.67%		40.00%				
中中中低		13.33%		13.33%		13.33%		
中低中低		20.00%		6.67%		6.67%		
中中高低		6.67%						
低中中低		6.67%						
中中低低				20.00%				
中高高中				6.67%				
中低中中				6.67%				
低低低低				6.67%				
中中中中						53.33%		40.00%
中低低中					6.67%			
中高高高						6.67%		13.33%
中中高高						6.67%		6.67%
低低低中						6.67%		
中低低高							6.67%	
中高中高								6.67%
高中中高								6.67%
低中中中								6.67%
中中中高								13.33%

注：(0.5,0.8]、(0.8,1]为研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度范围，有关对应对状态和含义见表 2。

3.3 研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度时空格局

从时间维度上看，2005—2020 年研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度平均值为 0.583，整体上处于勉强协调等级(图 3)。2005—2020 年研究区人-地-业-钱系统耦合协调度的变化趋势与同期系统耦合度变化趋势基本一致，但整体耦合协调水平不高。从 2005、2010、2015 和 2020 年研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度均值来看，呈现出“濒临失调—勉强协调—初级协调”这一逐渐改善的良性动态，并存在向中级协调等级发展转变的

趋势。在2005、2010、2015和2020年,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度处于失调等级的县域累计为16个(2个为轻度失调,14个为濒临失调),占比为26.67%;处于勉强协调、初级协调和中级协调等级的县域累计分别有18、14和10个,占比分别为30%、23.33%和16.67%;处于良好协调等级的县域累计为2个,占比为8.89%。随着时间的变化,研究区各县域的乡村人-地-业-钱系统耦合协调度等级变化有所不同:有从轻度失调分别跨度到中级协调的云阳县和良好协调的巫溪县,也有由濒临失调跨度到中级协调的忠县、丰都县、万州区等。由此可见,研究区乡村人-地-业-钱系统内生要素的变化是引起耦合协调度等级变化的主要原因。

从空间维度上看,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度呈现出沿西南—东北方向递减的趋势,这与研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度空间分布格局一致(图3)。综合2005、2010、2015和2020年的数据可见,与位于库区腹地县域相比位于库区尾部与中部县域乡村人-地-业-钱系统耦合协调度更高,耦合协调度高值区也相对集中分布在库区尾部与中部的县域。2005—2010年,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度整体由西南向东北方向递减(图3a、图3b),并向西延伸至位于库区中部的丰都县,向东延伸至库区腹地的巫山县,形成两个明显的耦合协调度低值区组团(处于濒临失调与轻度失调等级)。与2010年相比,2015年研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度等级整体提高:库区腹地的云阳县、奉节县和巫山县由濒临失调转为勉强协调;库区中部的涪陵区和武隆区由勉强协调向良好协调转变(图3c)。2015年,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度等级处于中级协调的县域占比为53.33%,仅渝北区、云阳县等2个县域为勉强协调,其他县域皆为初级协调、中级协调或良好协调。2020年,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度等级空间分异不明显,整体协调水平在优化,库区腹地县域耦合协调度等级整体向中级协调转变,库区东西部耦合协调度差异在缩小(图3d)。2005—2020年,巴南区、涪陵区、江津区等3个县域人-地-业-钱系统耦合协调度等级的上升源于自身社会经济发展水平的提高,且它们距离重庆市中心城区较近或本身就是该区域的组成部分(巴南区),乡村受城市中心辐射带动作用明显。巫山县、巫溪县等县域乡村人-地-业-钱系统耦合协调度等级的上升与国家对社会经济较不发达县域的倾斜投入、加大农业生产投资而促使经济增速较快有关。此外,国家精准扶贫等战略也对提升系统耦合协调度等级有积极作用。整体上看,2005—2020年,研究区乡村人-地-业-钱各子系统自身发展水平与耦合协调水平仍处于较低,人-地-业-钱内部要素发展不平衡,导致乡村发展整体落后,发展后劲不足。

3.4 研究区乡村人-地-业-钱耦合协调变化与耦合机制

根据研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度与2005、2010、2015、2020年研究区乡村人-地-业-钱系统各子系统的发展水平生成相应的曲线(图4)。整体上看,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度由2005年的0.477上升至2020年的0.711,这一指标的上升离不开研究区乡村人口、土地、产业和财力子系统内生要素发展水平的催化。依据图4曲线可将研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度整个变化过程分为低协调水平的人口-产业发展领先型(类型I)、中协调水平的产业发展引领型(类型II)和高协调水平的财力-产业发展引领型(类型III)共3种类型。在类型I中,乡村土地和财力子系统发展水平较为滞后,整个系统耦合协调水平的提升主要依靠人口子系统发展驱动,但系统总体发展缓慢。产业子系统在类型II中的发展水平较在类型I中增长速度更快,同时财力子系统发展水平的上升也促进了整个系统耦合协调水平的优化,而人口子系统的发展水平开始呈现下降趋势。这主要源于2010—2015年在城镇化的吸引下,乡村劳动力大量析出,从农业领域进入非农就业领域,导致乡村传统与现代化农业的发展缺乏支撑主体。在类型III中,财力子系统发展水平快速上升,产业子系统发展水平保持相对平稳状态,同时系统整体耦合协调发展水平保持持续上升状态,而人口子系统发展水平仍处于下降趋势。在3种类型中,土地子系统发展水平的变化较为平稳,产业和财力子系统的发展是实现乡村区域协调发展的重要驱动力,尤其是财力子系统的发展具有很强的促进作用。此外,人口子系统的发展是乡村发展亟需解决的领域,人口作为乡村发展的主体,在库区乡村协调发展中至关重要。未来要在保障土地子系统平稳发展的前提下,通过“乡村产业发展—产业集聚—资金回流—乡村劳动力回流”这一链条,激活乡村内生发展动力,打造乡村人-地-业-钱系统的耦合共融状态。

乡村人口、土地、产业和财力的协调发展可激活区域发展活力,实现区域的可持续发展。人口作为乡村振兴的行为与价值主体,融合了土地、产业、财力等生产要素;人口既可以改造土地资源,又决定着产业发展的方向,更是实现乡村富裕的主体。土地作为乡村发展的载体,既为人口提供生活空间,又为发展产业提供生产空间。产业发展既为人口发展提供就业渠道,又推动土地资源的价值转化与提升,产业的融合发展更是新时代乡村财

富积累的重要渠道。财力是乡村发展的动力保障,是吸引人口流入乡村、加强农业现代化,推进产业发展的重要驱动力。乡村人口、土地、产业和财力的协调发展,进一步推动着乡村发展。人口与土地的协调发展即保证土地资源的高效利用,又可促进土地资源利用的多功能转型,提升土地利用的价值;人口与产业的协调发展,既满足了乡村人口的就业需求,吸引着更多人口回乡村就业、创业,提升了乡村人口质量,并为乡村产业发展提供了优质劳动力,推动乡村生产力的有效提升;人口和财力的协调发展,是乡村实现“农民富”目标的重要体现,也是乡村发展的主要目标;土地与产业的协调发展,既为产业的发展提供资源与载体,又优化了土地利用结构,有效解决了耕地撂荒等土地利用边际化问题;产业与财力的协调发展,即为乡村产业发展转型提供资金保障,又是全面提升乡村整体发展水平的主要路径。总之,乡村发展就是要实现以人为根本、以土地为保障、以产业为核心、以财力为支撑,实现人口、土地、产业和财力的耦合协调发展(图 5)。

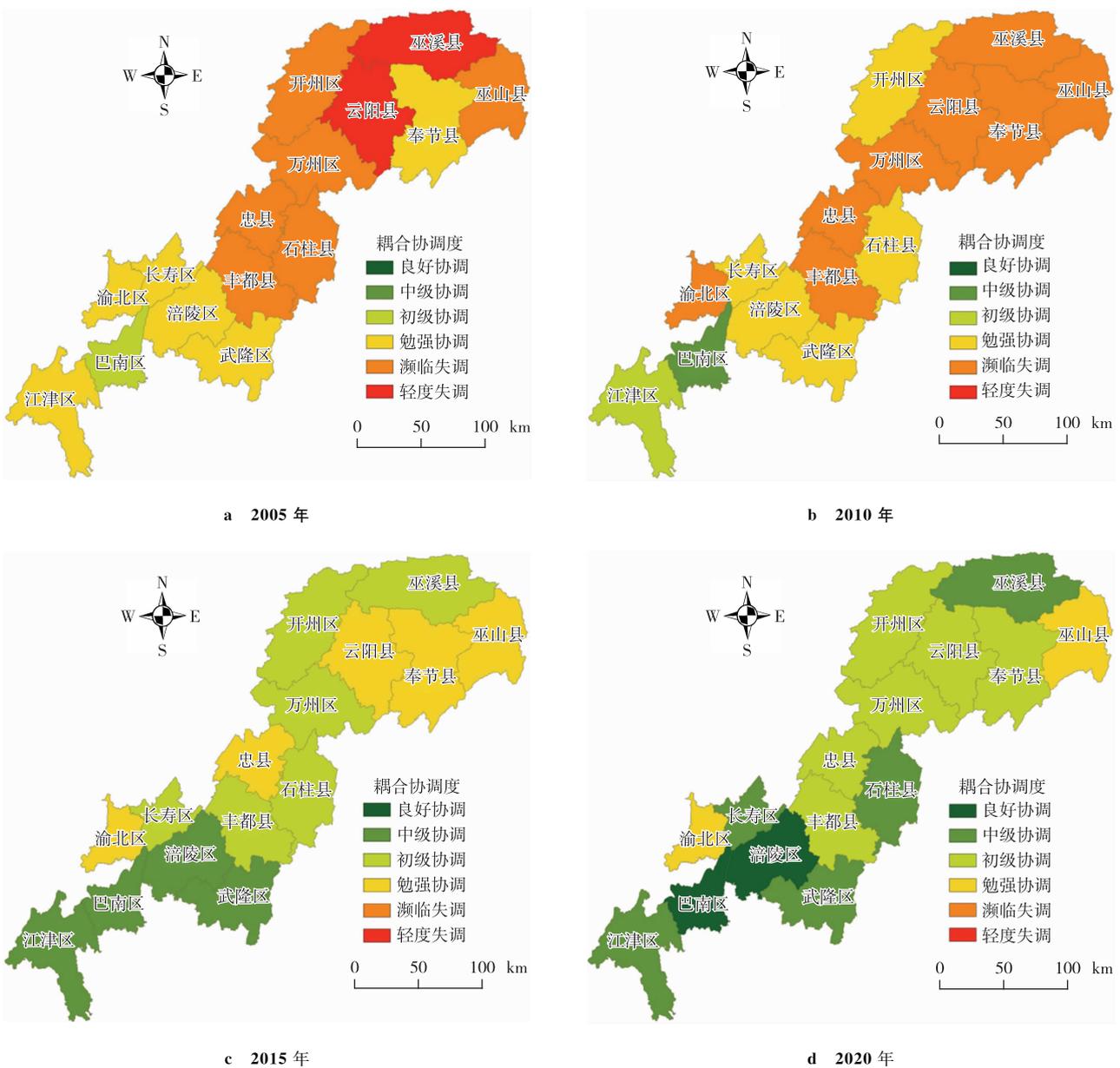


图 3 研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度时空格局

Fig. 3 The spatio-temporal pattern of rural population-land-industry-finance system coupling coordination degree in the study area

4 结束语

本研究构建了与库区 15 个典型县域乡村人-地-业-钱系统紧密相关的指标,计算了表征人口、土地、产业、财

力等内生要素指标间的发展与互动程度,得出2005—2020年研究区乡村人-地-业-钱系统的发展水平及耦合协调状态,定量分析乡村人口、土地、产业、财力等内生要素之间的空间格局特征,剖析了导致不同乡村耦合发展类型差异的原因,进一步分析乡村人-地-业-钱系统中各子系统发展水平与整个系统耦合协调度的演变动态与机制,得出以下主要结果:

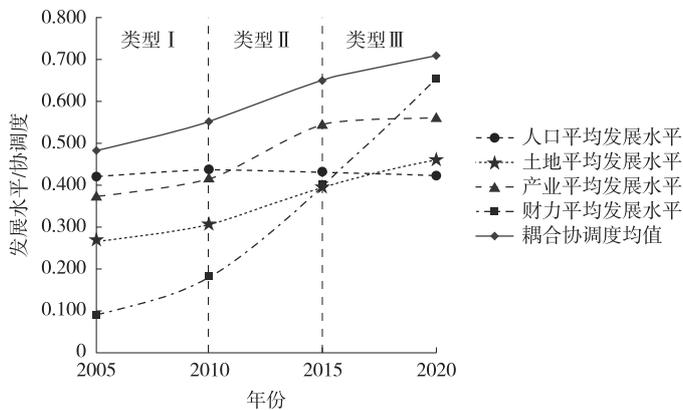


图4 2005—2020年研究区乡村人-地-业-钱系统
发展水平与耦合协调度变化曲线

Fig. 4 The change curve of rural population-land-industry-finance system development level and coupling coordination degree in the study area from 2005 to 2020

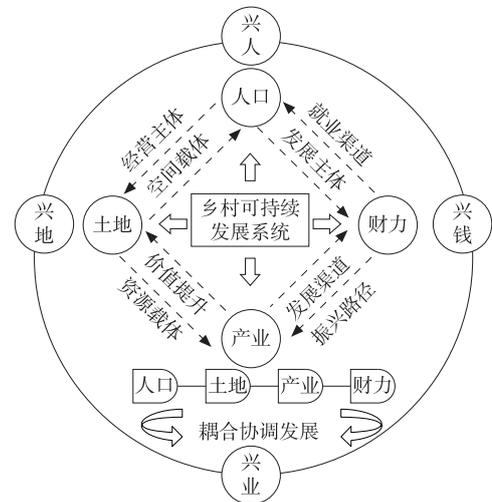


图5 乡村人-地-业-钱系统耦合协调发展机制

Fig. 5 The coupling and collaborative development mechanism of rural population-land-industry-finance system

1) 2005—2020年,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度整体处于较高水平,人-地-业-钱系统综合评价指数呈现递增趋势,并有从低等级发展水平向中等级发展水平转变的趋势。研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度空间格局呈现出东西分异和组团状分布特征,且人-地-业-钱系统耦合度整体沿西南—东北方向递减,在南北向形成一条耦合度值较高的发展带。“中低低低”“中中中低”“中低中低”“中中中中”等4种耦合发展类型为影响研究区乡村人-地-业-钱系统耦合度格局的主要原因,人口、土地、产业、财力等子系统均处于中、低发展水平,乡村劳动力变化、农业发展水平、土地生产效率与收入水平是制约乡村发展的主要因素。2005—2020年乡村人-地-业-钱系统耦合发展类型呈多样化趋势,不同时段乡村系统耦合关系受不同耦合发展类型主导:在2005年受“中低低低”“中低中低”类型主导,在2010年受“中低低低”“中中低低”类型主导,在2015年受“中中中中”“中中中低”类型主导,在2020年受“中中中中”类型主导;此外“中中中高”与“中高高高”类型也占据着较大比例。不同耦合发展类型数量的变化也表明,研究区乡村系统人-地-业-钱系统内生要素发展出现分化,发展不平衡趋势明显。

2) 2005—2020年,研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调发展水平持续优化,但整体协调水平不高。研究区绝大部分县域耦合协调度等级处于濒临失调、勉强协调、初级协调、中级协调等4个等级,占比在96%以上。研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度呈现出西南向东北递减的趋势,与系统的耦合度空间分布格局基本一致。2005—2020年,研究区各县域乡村人-地-业-钱各子系统发展出现分化,不均衡发展态势加剧,乡村转型发展加速。研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调度水平的变化不仅与各县域区位、经济发展水平等条件有关,精准扶贫等相关政策的实施也对部分县域乡村人-地-业-钱系统发展影响较为明显。

3) 研究区乡村人-地-业-钱系统耦合协调关系可分为3种类型:低协调水平的人口-产业发展领先型、中协调水平的产业发展引领型和高协调水平的财力-产业发展引领型。

4) 研究区乡村土地子系统发展水平变化相对稳定,乡村发展主要依赖人口、产业、财力等子系统的发展驱动。在保证土地子系统平稳发展的前提下,通过“乡村产业发展—产业集聚—资金回流—乡村劳动力回流”链条,激活乡村内生发展动力,实现乡村人口、土地、产业和财力的耦合共融发展。

当下三峡库区的乡村发展面临着人口要素与土地要素的流动性失调问题:乡村发展以传统单一型的耕种型农业为主,同时分布零散的块状土地难以形成规模化经营,再加上乡村可提供的就业机会难以保障农民充分就

业,乡村人口的大规模外流导致耕地主体劳动力不足,产业空心化,人地矛盾问题突出。未来需积极吸引乡村青壮劳动力返乡就业,培育城乡自主创业者等乡村新发展主体。同时,盘活已有土地资源,通过发展现代农业、观光农业、生态农业等多元化路径,实现土地资源的高附加值转化。另一方面,受外生与内生要素的综合影响,研究区内的工业实力相对较弱,新兴产业发展相对缓慢,替代产业发展滞后,城市对乡村产业发展的辐射带动作用不足,乡村发展严重依赖于农业发展。乡村分散与传统农业弱质性的特点进一步导致乡村财富积累与建设进度缓慢,人口与产业、人口与财力之间的矛盾突出。因此,未来应通过振兴乡村产业,打造乡村农产品特色品牌,融合三大产业,推动农旅融合,培育乡村养生养老、民宿度假、休闲旅游、农村电商等新型产业形态。同时,应拓宽乡村投融资渠,统筹整合涉农资金、资产与资源,为乡村发展提供财力支持。

乡村由人类活动主导并集中体现了自然、社会、经济、生态等功能,人口、土地、产业、财力等要素紧密结合,促进乡村系统发展的连续性与稳定性^[24]。本研究以人口、土地、产业、财力等要素关联的视角综合分析库区典型县域乡村发展状态,并从耦合协调发展视角提出了要素协调发展的的问题及发展建议,与以往类似研究相比有所创新。然而,由于乡村数据收集具有一定局限性,因此本研究指标体系构建还有进一步完善的潜力。在新时代乡村全面振兴背景下,亟待开展人口、土地、产业、财力等内生要素驱动乡村发展的动力机制研究,深入开展不同地域、不同乡村发展类型的内生要素耦合驱动乡村持续发展的动力机制。未来可进一步在乡村人-地-业-钱系统的耦合协调关系与内在逻辑、乡村人-地-业-钱系统耦合协调发展的长效机制、乡村人-地-业-钱系统与城乡融合发展的关联作用机制、乡村人-地-业-钱系统耦合协调发展如何促进区域共同富裕等方面开展理论与实证研究。此外,鉴于不同县域乡村条件的差异性导致发展异速,空间分布不均,应进一步把握乡村要素的多样性与差异性,探寻适宜性的要素协调发展机制与支持政策。

参考文献:

- [1] 程明洋,刘彦随,蒋宁.黄淮海地区乡村人-地-业协调发展格局与机制[J].地理学报,2019,74(8):1576-1589.
CHENG M Y, LIU Y S, JIANG N. Study on the spatial pattern and mechanism of rural population-land-industry coordinating development in Huang-Huai-Hai Area[J]. Acta Geographica Sinica, 2019, 74(8): 1576-1589.
- [2] 黄匡时,萧霞.我国乡村人口变动趋势及其对乡村建设的影响[J].中国发展观察,2022(6):50-54.
HUANG K S, XIAO X. Population trends in China's rural areas and their impact on rural construction[J]. China Development Observation, 2022(6): 50-54.
- [3] 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[J].地理研究,2018,37(11):2127-2140.
HE R W. Urban-rural integration and rural revitalization: theory, mechanism and implementation[J]. Geographical Research, 2018, 37(11): 2127-2140.
- [4] 张富刚,刘彦随.中国区域农村发展动力机制及其发展模式[J].地理学报,2008,63(2):115-122.
ZHANG F G, LIU Y S. Dynamic mechanism and models of regional rural development in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2008, 63(2): 115-122.
- [5] DENG W, ZHANG S Y, ZHOU P, et al. Spatiotemporal characteristics of rural labor migration in China: evidence from the migration stability under new-type urbanization[J]. Chinese Geographical Science, 2020, 30(5): 749-764.
- [6] 龙花楼,张英男,屠爽爽.论土地整治与乡村振兴[J].地理学报,2018,73(10):1837-1849.
LONG H L, ZHANG Y N, TU S S. Land consolidation and rural vitalization[J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(10): 1837-1849.
- [7] 刘彦随,周扬,李玉恒.中国乡村地域系统与乡村振兴战略[J].地理学报,2019,4(12):2511-2528.
LIU Y S, ZHOU Y, LI Y H. Rural regional system and rural revitalization strategy in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2019, 74(12): 2511-2528.
- [8] 中华人民共和国中央人民政府.高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗:在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL]. (2022-10-25)[2022-12-19]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2022/content_5722378.htm.
The Central People's Government of the People's Republic of China. Hold high the great banner of socialism with Chinese characteristics and strive in unity to build a modern socialist country in all respects; report to the 20th national congress of the communist party of China[EB/OL]. (2022-10-25)[2022-12-19]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2022/content_5722378.htm.

htm.

- [9] 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 Y S. Research on the urban-rural integration and rural revitalization in the new era in China[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 637-650.
- [10] 张军以, 王腊春. 乡村振兴视域下的小农户振兴解析[J]. 人文地理, 2020, 35(6): 66-75.
ZHANG J Y, WANG L C. Analysis on small peasant household revitalization from the perspective of the rural revitalization strategy[J]. *Human Geography*, 2020, 35(6): 66-75.
- [11] 杨忍, 刘彦随, 龙花楼. 中国环渤海地区人口-土地-产业非农化转型协同演化特征[J]. 地理研究, 2015, 34(3): 475-486.
YANG R, LIU Y S, LONG H L. The study on non-agricultural transformation co-evolution characteristics of population-land-industry: case study of the Bohai Rim in China[J]. *Geographical Research*, 2015, 34(3): 475-486.
- [12] 孔雪松, 谢世姣, 朱思阳, 等. 湖北省人口-土地-产业城镇化的时空分异与动态耦合分析[J]. 经济地理, 2019, 39(4): 93-100.
KONG X S, XIE S J, ZHU S Y, et al. Spatiotemporal differentiation and dynamic coupling of urbanization of population, land and industry in Hubei Province[J]. *Economic Geography*, 2019, 39(4): 93-100.
- [13] 陈晓丽, 朱思阳, 孔雪松, 等. 湖北省乡村人-地-业时空耦合的状态与动态特征[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(10): 31-38.
CHEN X L, ZHU S Y, KONG X S, et al. Dynamic and static characteristics of spatiotemporal coupling among rural population, land, and industry in Hubei Province[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2021, 42(10): 31-38.
- [14] 黄晶, 薛东前, 马蓓蓓, 等. 黄土高原乡村地域人-地-业协调发展时空格局与驱动机制[J]. 人文地理, 2021, 36(3): 117-128.
HUANG J, XUE D Q, MA B B, et al. Spatial and temporal evolution pattern and driving mechanism of coordinated level of human-land-industry system in rural areas of the Loess Plateau[J]. *Human Geography*, 2021, 36(3): 117-128.
- [15] 周启刚, 陈丹. 三峡库区重庆段水蚀荒漠化时空演变特征研究[J]. 水土保持研究, 2014, 21(2): 58-66.
ZHOU Q G, CHEN D. Researched on time-space evolution characteristics of waterpower desertification in the the Three Gorges Reservoir Area of Chongqing[J]. *Research of Soil and Water Conservation*, 2014, 21(2): 58-66.
- [16] 李月臣, 刘春霞, 赵纯勇, 等. 三峡库区重庆段水土流失的时空格局特征[J]. 地理学报, 2008, 63(5): 475-486.
LI Y C, LIU C X, ZHAO C Y, et al. Spatiotemporal features of soil and water loss in the Three Gorges Reservoir Area of Chongqing[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2008, 63(5): 475-486.
- [17] 重庆市统计局, 国家统计局重庆调查总队. 2019 重庆统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2019.
Chongqing Municipal Bureau of Statistics, NBS Survey Office in Chongqing. *Chongqing Statistical Yearbook 2019*[M]. Beijing: China Statistics Press, 2019.
- [18] 重庆市统计局, 国家统计局重庆调查总队. 2020 重庆统计年鉴[M]. 重庆: 中国统计出版社, 2020.
Chongqing Municipal Bureau of Statistics, NBS Survey Office in Chongqing. *Chongqing Statistical Yearbook 2020*[M]. Beijing: China Statistics Press, 2020.
- [19] 张引, 杨庆媛, 闵婕. 重庆市新型城镇化质量与生态环境承载力耦合分析[J]. 地理学报, 2016, 71(5): 817-828.
ZHANG Y, YANG Q Y, MIN J. An analysis of coupling between the bearing capacity of the ecological environment and the quality of new urbanization in Chongqing[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(5): 817-828.
- [20] HUANG L J, YANG P, ZHAO B O, et al. Spatio-temporal coupling characteristics and the driving mechanism of population-land-industry urbanization in the Yangtze River Economic Belt[J]. *Land*, 2021, 10(4): 1-17.
- [21] 王成, 唐宁. 重庆市乡村三生空间功能耦合协调的时空特征与格局演化[J]. 地理研究, 2018, 37(6): 1100-1114.
WANG C, TANG N. Spatio-temporal characteristics and evolution of rural production living-ecological space function coupling coordination in Chongqing Municipality[J]. *Geographical Research*, 2018, 37(6): 1100-1114.
- [22] 李裕瑞, 王婧, 刘彦随, 等. 中国“四化”协调发展的区域格局及其影响因素[J]. 地理学报, 2014, 69(2): 199-212.
LI Y R, WANG J, LIU Y S, et al. Spatial pattern and influencing factors of the coordination development of industrialization, informatization, urbanization and agricultural modernization in China: a prefecture level exploratory spatial data analysis[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(2): 199-212.
- [23] 张鹏岩, 杨丹, 李二玲, 等. 人口城镇化与土地城镇化的耦合协调关系: 以中原经济区为例[J]. 经济地理, 2017, 37(8): 145-154.
ZHANG P Y, YANG D, LI E L, et al. The coupled coordination relationship between land urbanization and population urbanization: a case study of the central plains economic region[J]. *Economic Geography*, 2017, 37(8): 145-154.
- [24] 叶强, 钟炽兴. 乡建, 我们准备好了吗: 乡村建设系统理论框架研究[J]. 地理研究, 2017, 36(10): 1843-1858.
YE Q, ZHONG Z X. Have we been ready for rural construction: research on the theoretical framework of rural construction

system[J]. Geographical Research, 2017, 36(10): 1843-1858.

Resources, Environment and Ecology in Three Gorges Area

Study on the Pattern and Mechanism of the Coupling and Coordinated Development of Rural Population-Land-Industry-Finance System: Taking Typical Counties in the Three Gorges Reservoir Area of Chongqing as an Example

JI Zhijia¹, ZHANG Junyi^{1,2}, WANG Jianping¹, DU Xianbing¹

(1. School of Geography and Tourism, Chongqing Normal University; 2. Chongqing Key Laboratory of Surface Process and Environment Remote Sensing in the Three Gorges Reservoir Area, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China)

Abstract: [Purposes] The coupling and coordinated development pattern and mechanism of population-land-industry-finance system (PLIFS) is related to the sustainable development of rural areas, and also provides ideas for enhancing the endogenous development capacity of rural areas and innovating endogenous development paths. [Methods] It takes the Three Gorges Reservoir Area of Chongqing as the study area, selects typical years of 2005, 2010, 2015, and 2020, constructs endogenous factor evaluation indexes from four dimensions of population, land, industry and finance, comprehensively measures the development level and coupling type of PLIFS. With the help of coupling coordination model, the coupling intensity, coordination level and spatio-temporal evolution pattern of endogenous factors are quantitatively revealed, and then the mechanism of endogenous factors coupling and coordination development is discussed. [Results] The results show that: in rural areas, the comprehensive development level of PLIFS is low, the majority of development types are at the medium level of population and industry, and the majority of land and finance are at the low level. The spatial pattern of coupling coordination is characterized by “high coupling and low coordination”, decreasing from southwest to northeast, and the spatial distribution is relatively scattered. There are three coupling synergy types of rural PLIFS: low coordination level-leading development of population and industry; medium coordination level-leading development of industry; high coordination level-leading development of finance and industry. Industry and finance play an important role in the process of rural coordinated development. The development level of the rural land subsystem in the study area changes relatively steadily, and rural development is mainly driven by the development of the population, industry, and financial subsystems. [Conclusions] Most of PLIFS in the reservoir area are at a medium low level. Rural labor, agricultural production efficiency and farmers' income are the main factors driving rural development. The development of the endogenous factors of PLIFS appears differentiation, and the trend of unbalanced development is gradually highlighted.

Keywords: rural areas; population-land-industry-finance system; coupling coordination; mechanism; the Three Gorges Reservoir Area

(责任编辑 方 兴)