

引用格式:张涵,李阳兵.乡村转型背景下山-坝系统土地利用景观耦合与协调演变——以贵州省6个山-坝系统为例[J].山地学报,2021,39(2):248-261.

ZHANG Han, LI Yangbing. Coupling and coordinated evolution between land-use and landscape in mountain-basin system in the context of rural transformation: a case study of six mountain-basin systems in Guizhou province, China[J]. Mountain Research, 2021, 39(2):248-261.

乡村转型背景下山-坝系统土地利用景观 耦合与协调演变 ——以贵州省6个山-坝系统为例

张涵,李阳兵*

(贵州师范大学 地理与环境科学学院,贵阳 550001)

摘要:开展土地利用景观耦合与协调研究是土地利用优化的重要路径之一。当前相关研究多集中在地形平坦且经济发达的中国东部,对地形崎岖和经济欠发达山区的乡村土地利用转型的研究相对较少,且缺乏深入揭示山区坝地景观格局与土地利用的耦合研究。本文对西南山地山-坝系统的定义、类型进行探讨,总结山-坝系统土地利用景观耦合演变模式、土地利用景观差异化演变过程和多样化演变路径,并以贵州省6个典型的山-坝系统进行实证探讨,结果发现:(1)山-坝系统按照土地利用主导类型可划分为工业主导型、农业主导型、商旅服务型 and 综合发展型等四类;(2)山-坝系统景观耦合演变模式可分为强协同山-坝系统景观耦合模式、中度协同山-坝系统景观耦合模式、弱协同山-坝系统景观耦合模式;(3)工业主导型、农业主导型、商旅服务型和综合发展型山-坝系统的景观与土地利用类型演变路径和发展阶段特征各异,同一类型山-坝系统因山坝组合差异,其演变路径存在差异性和多样性的同时,山坝间又相互联系、相互作用。研究结果提供了贵州典型山-坝系统土地利用景观耦合与协调演变案例,对推动西南山区乡村振兴和可持续发展具有重要的理论及现实意义。

关键词:土地利用转型;景观演变;耦合协同;山-坝系统;贵州省

中图分类号: F301

文献标志码: A

山-坝系统由坝地和山地两个部分组成。坝地是指面积较大,坡度小且形状规整的集中连片平地,山地是指盆地(坝子)、洼地等一系列空间尺度不一的坝地周边山地^[1]。当前,坝地是山区各大城镇政治、经济、文化、休闲、娱乐等活动的主要载体,山地是山区生产、生活、生态等功能的重要支撑^[2-3],但由于不同功能空间存在竞争和冲突^[4-5],在西南山

地地区的坝地和山地尤为显著。

目前关于山-坝系统的研究主要集中在坝子定义^[1]、提取^[6-7]、类型^[8]、结构^[9]和功能^[2,10-11]以及山-坝系统土地利用格局和空间演化^[1,12-13]等方面。已有研究多侧重于自然环境背景下单一坝子或山地的土地利用类型、数量、结构和功能分析,缺少对山-坝系统土地利用和景观整体交互作用、协同演化的

收稿日期(Received date):2020-08-31;改回日期(Accepted date):2021-03-30

基金项目(Foundation item):国家自然科学基金(41661020);贵州省科技计划项目(黔科合平台人才[2017]5726)。[National Natural Science Foundation of China(41661020); Science and Technology Planning of Project of Guizhou Province(Guizhou Science and Technology Cooperation Platform Talents)[2017]5726)]

作者简介(Biography):张涵(1996-),女,贵州剑河人,硕士研究生,主要研究方向:乡村土地利用。[ZHANG Han(1996-), female, M. Sc. candidate, research on rural land use]E-mail:980127658@qq.com

*通讯作者(Corresponding author):李阳兵(1968-),男,博士,教授,主要研究方向:土地利用变化。[LI Yangbing(1968-), male, Ph. D., professor, specialized in land use change]E-mail:li-yapin@sohu.com

综合研究。自 20 世纪 80 年代以来,伴随着中国快速的城镇化和工业化进程^[14-15],农村人口大量向城镇转移引起乡村土地利用发生明显变化,即乡村土地利用转型^[16],但当前对其研究主要集中在地形平坦且经济发达的中国东部,对地形崎岖和经济欠发达山区的乡村土地利用转型的研究相对较少,且缺乏深入揭示山区坝地景观格局与山区土地利用的耦合研究。

中国西南地区是典型的喀斯特地貌区,在坡度大、正负地形交错,地表径流纵横深切等自然因素作用下形成了独特的山-坝系统。在经济发展和生态保护的双重压力下,西南地区山-坝系统人地矛盾突出、耦合协调发展受到制约^[2,17],山地和坝地间的相互作用及多元行为主体的关系亟待研究和明确。乡村转型背景下山地与坝地景观格局如何演变?山-坝系统土地利用演变与转型是否存在差异与耦合?诸如此类问题值得深入探讨。因此,在梳理已有研究的基础上,本研究建立山-坝系统土地利用景观耦合协调演变分析框架,进行典型案例实证分析,旨在揭示城乡融合与乡村快速转型背景下山-坝系统土地利用景观耦合演变过程、特征,总结山-坝系统土地利用景观耦合演变模式,解析西南山地乡村人地关系的变迁路径,以期为推动西南山地乡村振兴、乡村可持续发展、缓解人地矛盾及优化土地利用提供

理论依据和科学参考。

1 西南山地山-坝系统

1.1 山-坝系统定义

山-坝系统是以一定规模大小且地形相对平坦的坝地和坝地周围山区一定范围为基础的^[1,11]、以人地关系为核心的^[18]、由坝地和山地两个子系统在自然地理环境与社会经济背景下交错构成的一种综合、动态、开放的系统(图 1),具有非线性、复杂性、开放性、动态性、综合性等特征^[12,19]。其两个子系统交互耦合互馈互促,在不同时间和空间发生着紧密的内在作用,集中表现为人口流动、社会经济、土地利用、生态过程的相互作用,以及不同影响因素对山-坝系统耦合作用随时间变化的动态过程。

山-坝系统主要是通过人流、物流、信息流、能量流、资金流、技术流等多种要素流动与自然地理过程将坝区与山区之间土地利用、经济社会发展、生态环境等联系起来^[11-12,20],坝地土地利用集约化引导山区土地利用转型,山区土地利用转型则为坝地提供生态保障(图 2)。坝子内部要素整合和结构重组的变化驱动着山区空间、经济、生计结构及生态环境发生转型,通过坝地-山地核心边缘的功能作用,带动坝地-山地由内而外的发展。山区生计、人口、农业生产结构转变,驱动坝子内部产业、人口、就业结构

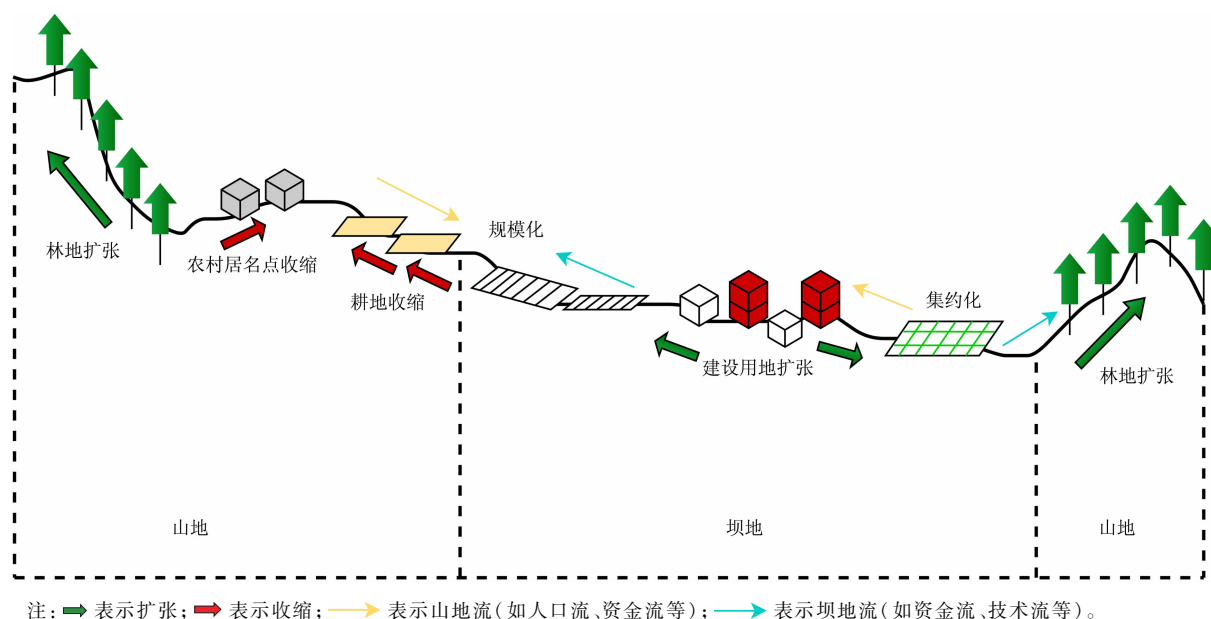


图 1 山-坝系统示意图

Fig. 1 Schematic diagram of mountain-basin system

变化,形成山区-坝子的由外向内的发展。

1.2 山-坝系统类型

根据山-坝系统土地利用类型差异化^[12,21],本文将西南山区山-坝系统的类型按照土地利用主导类型划分为四类:工业主导型、农业主导型、商旅服务型和综合发展型(表1)。再根据坝子不同主导类型

影响因素进一步细分为六类:以县城、城镇为主,工业园区为主,传统农业为主,集约利用现代农业为主,自然风光、民族村寨、农旅结合为主,农业、工业、商业、旅游业为主的山-坝系统。然后,从不同山-坝系统的内涵、特征两个层面分析,梳理不同山-坝系统类型的特点。

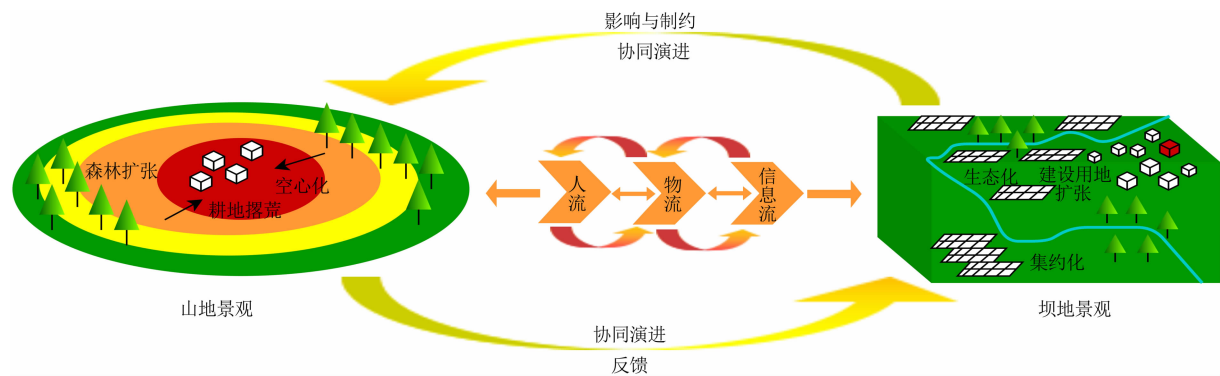


图2 山-坝系统土地利用景观协同演进过程示意图

Fig. 2 Schematic diagram of coordinated-evolution process of land use with landscape in mountain-basin system

表1 山-坝系统类型

Tab. 1 Types of mountain-basin system

山-坝系统 主导类型	山-坝系统小类	内涵	特征	典型案例
工业 主导型	以县城、城镇等 为主	为县城或城镇中心,承载着城 镇居住、区域经济发展、交通枢 纽功能,为政治文化中心	坝区:区位好、交通便利、工业基础好、农 业发展水平高;山区:交通便利,基础设施 较完善,以第一、三产业为主	绥阳县蒲场、洋川山-坝系 统
	以工业园区为主	主要承载经济发展和居住功能	坝区:交通便利、资源较为丰富、工业发展 基础好;山区:人口流失严重,缺乏主导产 业,通达性高	修文扎佐山-坝系统
农业 主导型	以传统农业为主	承载农业生产、粮食安全保障 和生态保育功能	坝区:偏僻、交通闭塞、农业基础设施落 后、耕地资源较为丰富;山区:交通闭塞, 生计农业为主,人口以析出为主,人居环 境差	松桃县乌罗镇乌罗山-坝 系统
	以集约利用现代 农业为主	承载农业生产、粮食安全保障、 休闲娱乐及生态安全功能	坝区:特殊地理区位、耕地面积大、基础设 施完善、交通便利;山区:乡村旅游发展迅 速,以现代农业为主,主要种植经济作物	遵义泗渡镇山-坝系统
商旅 服务型	以自然风光,民 族村寨,农旅结 合为主	承载农业生产、生活居住和休 闲娱乐功能	坝区:区位条件好、自然风光好、农业集约 化;山区:乡村旅游为主,基础设施和人居 环境好,交通便利	江口太平镇云舍村山-坝 系统、贵定盘江音寨(金海 雪山)
综合 发展型	以农业、工业、商 业、旅游业等多 种产业为一体	承载着农业生产功能、生活居 住功能、经济发展功能、休闲娱 乐功能	坝区:工业发展基础好、区位优势、交通便 利、旅游业和现代农业较发达;山区:以第 二产业和第三产业为主,交通便利,距城 镇和交通干线近	惠水县涟江山-坝系统

2 山-坝系统土地利用景观耦合演变模式

2.1 山-坝系统土地利用景观耦合协同演变分析框架

山-坝系统土地利用与景观耦合演变受乡村自身发展的内生动力和城镇化、社会经济等外源因素的交互影响,形成了多样性的耦合演变路径和模式。基于土地利用转型理论和系统耦合理论^[16-17,22-23],依据不同山-坝系统土地利用景观耦合演变差异化的动力机制,分析不同类型坝地系统和山地系统的产业结构、土地利用类型、人口结构和景观格局等多样化的特征(图3)。结合坝地系统和山地系统之间的耦合协调强弱,本文将山-坝系统土地利用景观耦合演变模式划分为3类:强协同、中度协同和弱协同山-坝系统景观耦合模式(表2)。从耦合发展路径和典型案例进一步分析不同山-坝系统类型土地利用景观耦合演变模式。

2.2 强协同山-坝系统土地利用景观耦合模式

2.2.1 城镇型山-坝系统耦合发展路径

随着社会经济高速发展和城镇化的快速推进,

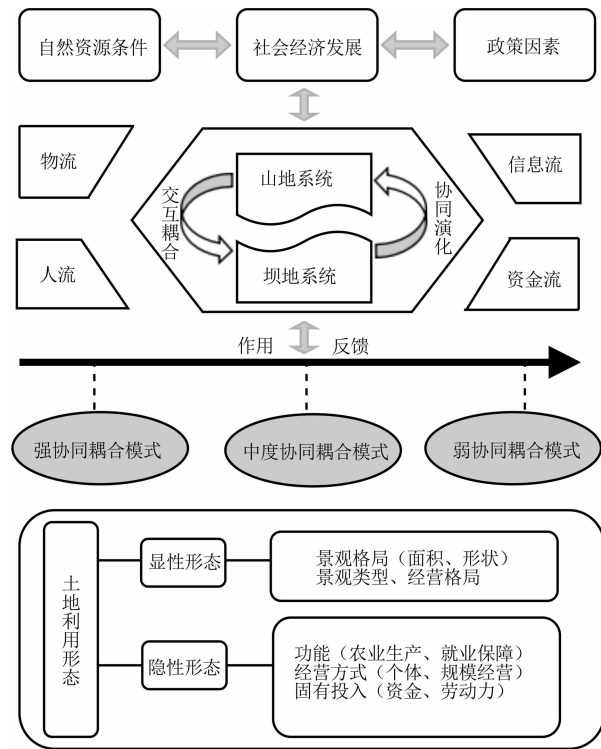


图3 山-坝系统土地利用景观耦合协同演变分析框架

Fig. 3 Analysis framework of coupling-coordinated evolution of land use with landscape in mountain-basin system

城镇型山-坝系统景观变化剧烈。这些变化表现为产业上从单一的农业向多元的非农业转型,聚落从乡村型转为城镇型,社会构成上农民逐渐市民化。坝区经济发展条件好,业态结构多元化,土地利用类型与结构多样化,耦合水平较高。与此同时,山区受坝区经济发展的影响,人口向城镇流动,从事非农生产活动,农户生计模式随着农业生产方式的转变而发生转型。在人口和经济因素的双重影响下,山区农业生产从传统的粮食作物转变为高效经济作物,从自给自足转向满足城镇居民生活需要。山区随着人口大量流出,人口压力相应减弱,人地矛盾得到了缓解。

表2 山-坝系统土地利用景观耦合演变模式

Tab. 2 Evolution model of coupling of land-use with landscape in mountain-basin system

耦合模式	山-坝系统类型	特征
强协同山-坝系统土地利用景观耦合模式	城镇型山-坝系统	坝地系统经济水平强、人口多、土地利用类型多样化对山地系统的带动能力强;山地系统受到坝地系统溢出效应影响,山地系统经济发展能力提升、复合功能增强
	综合发展型山-坝系统	坝地系统综合发展水平较高,以一二产业为主,经济能力带动强;山地系统向坝地系统提供农产品、旅游服务、生态保育功能等多元化功能
	工业园区型山-坝系统	坝地系统以第二产业为主,就业机会多,非农收入为主,经济发展能力强;山地系统和坝地系统的人口、资金、技术相互流通,促进山地系统发展,生产功能强化
中度协同山-坝系统土地利用景观耦合模式	商旅型山-坝系统	坝地系统以现代化农业为主,农旅结合,乡村旅游业发达,乡村发展水平较高;坝地系统的乡村旅游驱动山地系统乡村发展,山地系统产业和生计模式逐渐向非农产业转移
	集约农业型山-坝系统	坝地系统以单一的现代农业为主,产业结构较为单一,以第一产业为主;山地系统少数人口、资金、技术向坝区转移,一定程度上带动山区产业结构和景观结构转型
弱协同山-坝系统土地利用景观耦合模式	传统农业型山-坝系统	坝地系统以传统农业为主,产业结构单一,经济发展能力差,山地系统人口、资金析出严重,坝地系统带动能力弱

典型案例分析:蒲场、洋川山-坝系统属于以县城、城镇等为主的山-坝系统,景观耦合类型为强协同模式(图4)。洋川镇是绥阳县县城所在地,地势平坦且开阔、交通便利、区位条件好、受遵义市经济辐射能力较强。当地经济发展水平较高,随着人口向坝区的迁移和流动,建设用地不断扩张。城镇周边的农地逐渐建成高标准农田,承担着向城镇提供农产品和满足城镇居民休闲娱乐的功能。受坝区土地利用转型影响,山区发展缓慢,且坡耕地大面积弃耕撂荒。

2.2.2 综合发展型山-坝系统耦合发展路径

集约农业带动坝区一产和三产发展,旅游业逐渐成为主导产业。乡村旅游发展吸引外来人口和当地居民涌入坝区,带动了坝区经济发展和产业结构调整。山区在坝区经济带动下,人口逐渐回流。旅游服务业的发展为旅游者提供餐饮、住宿、购物等旅游服务活动,促进了当地经济发展,也促进了山区产业结构调整 and 当地居民生计模式的改变,但同时也加剧了当地人口压力和生态环境问题。

典型案例分析:惠水县涟江山-坝系统属于综合发展型山-坝系统,景观耦合类型为强协同模式(图5)。涟江大坝地形平坦、耕地资源和水资源丰富、地理位置优越,位于黔中城市群南部,距离贵阳较

近,城镇化发展较快。目前,当地耕地由水稻生产向花卉苗木种植转型,这驱动当地农户生计方式的转型,即由农业生产向旅游服务转化。周边山区依托坝区的农业景观和布依村寨特色发展乡村旅游,耕地逐渐转为园地和林地,主要种植经济价值高的经果林和花卉苗圃。

2.2.3 工业园区型山-坝系统耦合发展路径

坝区区位与交通条件较好,工业化迅速发展,对产业结构产生一定的影响,吸引山区人口进入工业园区从事非农生产活动,在一定程度上促进了山区和坝区的经济发展。

典型案例分析:修文扎佐山-坝系统属于工业园区为主山-坝系统,景观耦合类型为强协同模式(图6)。扎佐坝区地形平坦,是贵阳市和修文县发展的重点城镇、贵州省示范小城镇和贵州山地特色新型城镇化试点镇。坝区工业发展水平高、就业机会多、对区域经济辐射能力较强。该区域吸引着山区人口、资金、技术等要素向工业园区集聚,同时也带动了山区经济发展。山区以“旅游+”民族特色、农耕体验、农家乐为抓手,大力发展旅游业。受旅游业发展的影响山区产业结构和就业方式发生变化,这些变化有助于缓解山区人口压力和带动山区生态型经济发展。

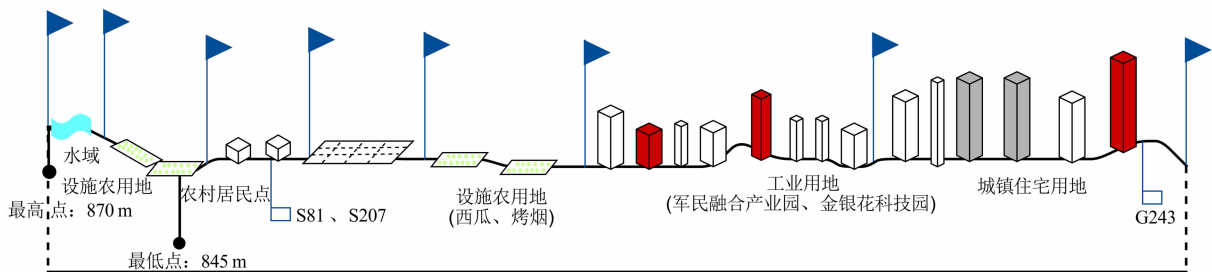


图4 城镇型山-坝系统协同演进示意图

Fig. 4 Schematic diagram of urban-type mountain-basin system

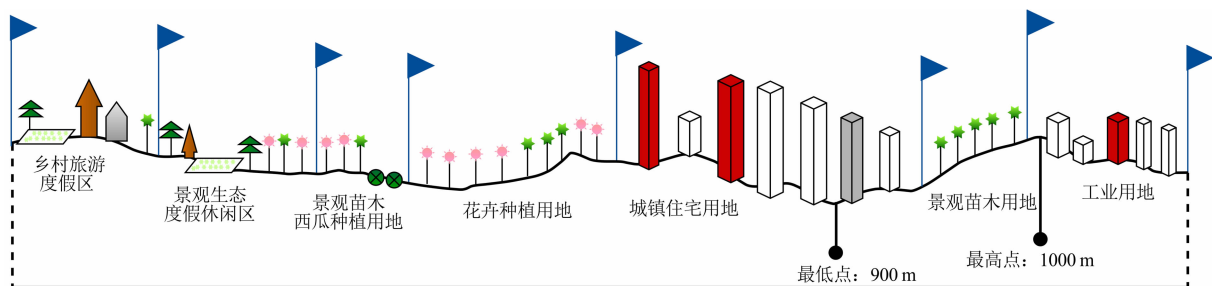


图5 综合发展型山-坝系统协同演进示意图

Fig. 5 Schematic diagram of coordinated-evolution process in comprehensive mountain-basin system

2.3 中度协同山-坝系统土地利用景观耦合模式

2.3.1 商旅型山-坝系统耦合发展路径

山-坝系统基于自身资源和区位优势,发展乡村旅游和农业观光游。旅游业的发展对坝区生产结构和产业结构调整发挥着重要作用,同时也极大地带动了山区农业生产结构和种植结构的转变。坝区现代化农业发展带动坝区旅游业发展,促进产业结构由第一产业向第三产业转变,产业转型促进了当地居民生计方式的多样化,表现为兼业化模式。该地区人口逐渐增加(如投资者、游客、外来务工人员等),促进地区经济的可持续发展。

典型案例分析:贵定盘江音寨(金海雪山)山-坝系统属于商旅型山-坝系统,景观耦合类型为中度协同模式(图7)。坝区依托独特的自然条件、优越的地理区位和相关政策支持,改善了区域的人居环境和基础设施,从而促进了乡村生态旅游的发展。同时,山区依靠其特色自然资源和独特的人文风情发展旅游业(主要是农家乐或者农耕体验园),改变了山区产业结构,缓解了山区人口和环境压力,并推动了山区经济发展和生态环境保护。

2.3.2 集约农业型山-坝系统耦合发展路径

坝区主要承载农业生产和休闲娱乐功能。现代化农业的发展促进了土地集约利用,并带动了坝区

经济发展。坝区经济状况较好,对周围山区有较大的辐射作用,一方面吸引了周边山区劳动力到坝区从事农业生产和非农业生产活动,在一定程度上带动了山区经济发展。另一方面,坝区经济发展影响着山区生计方式和农业生产结构改变,并对缓解山区人口压力及山区生态环境转型具有积极作用。

典型案例分析:遵义泗渡镇山-坝系统属于农业主导型中以集约利用现代农业为主的山-坝系统,景观耦合类型为中度协同模式(图8)。坝区传统农业转型促进了坝区现代农业的发展和土地流转率的提升。受坝区农业转型的影响,农户改变了耕地经营模式和生产方式,由自给自足的小农种植方式转变为规模化、集约化现代农业种植。受其生产方式变化的影响,山区大面积耕地弃荒撂荒,林地逐渐扩张、耕地逐渐收缩。

2.4 弱协同山-坝系统土地利用景观耦合模式

传统农业型山-坝系统耦合发展路径。尽管坝区承载着农业生产、粮食安全和生态安全功能,但坝区经济发展功能较弱,产业主要以农业为主,对山区经济辐射效果不显著。由于坝区土地利用方式逐渐集约和生计模式的转型,使坝区经济得到了发展并带动了山区人口向坝区转移,减轻了山区生态压力。在坝区土地利用方式、经济发展、森林恢复政策等

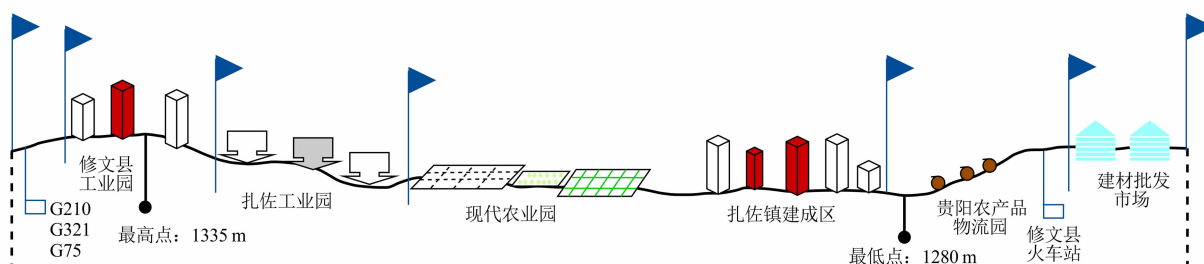


图6 工业园区型山-坝系统协同演进示意图

Fig. 6 Schematic diagram of coordinated-evolution process in Industrial park type mountain-basin system

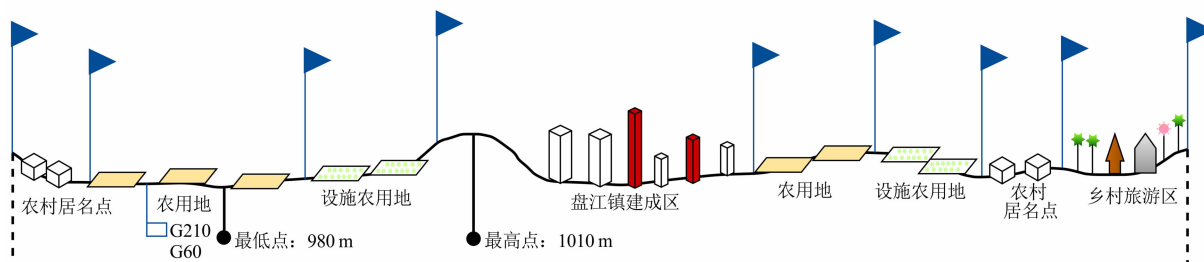


图7 商旅型山-坝系统协同演进示意图

Fig. 7 Schematic diagram of business and travel service type mountain-basin system

因素影响下,退耕还林的实施促进了山区生态环境和生态功能的良性发展。

典型案例分析:松桃县乌罗镇乌罗山-坝系统属于农业主导型中以传统农业为主的山-坝系统,景观耦合类型为弱协同模式(图9)。该坝区农业生产方式以传统农业为主,景观类型主要是传统农业景观。坝区耕地集中连片分布,土壤肥力好,是贵州省万亩大坝之一,但地理位置较偏远,对农业发展起抑制作用。由于坝区区位条件差、经济发展水平较弱,对山区经济发展影响较小,加之山区自身发展动力不足,因此,山区与坝区耦合发展水平较低。

3 讨论

3.1 山-坝系统土地利用景观差异化演变

在乡村转型背景下,山-坝系统中山地系统与坝地系统由传统农业景观逐渐向现代农业景观和城镇景观转型。由于二者在土地资源禀赋、功能和区位等方面的差异,使二者经济发展方式和发展阶段各异,生产要素组合和构成差异显著,进而导致了山地系统与坝地系统演变路径的差异(图10)。

随着城镇化和乡村振兴战略的推进,坝区经济

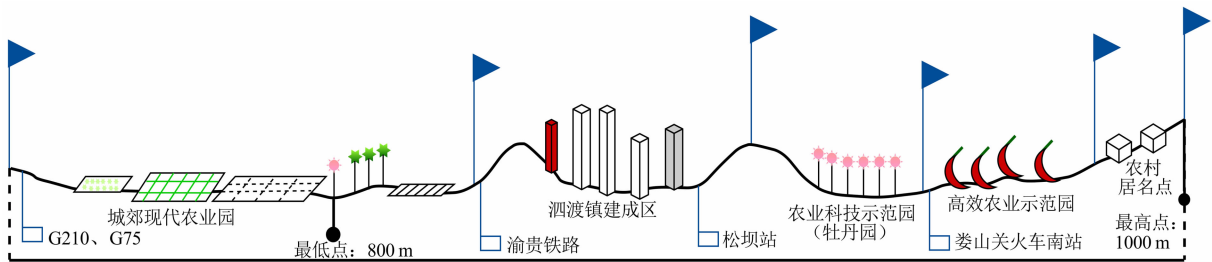


图8 集约型农业山-坝系统协同演进示意图

Fig. 8 Schematic diagram of intensive agricultural type mountain-basin system

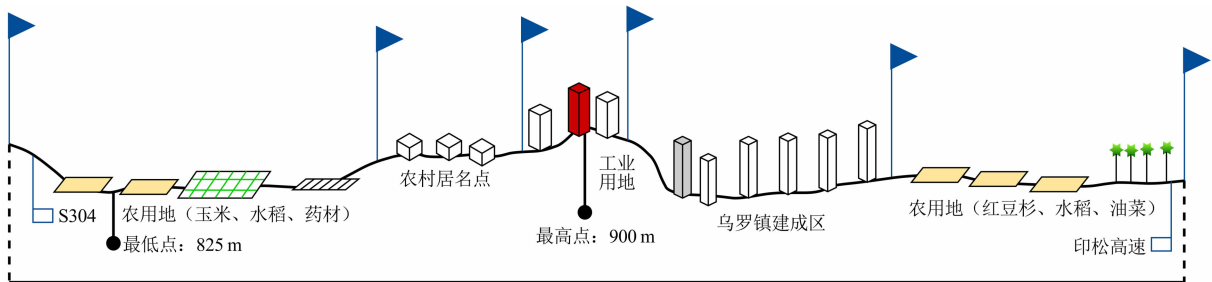


图9 传统农业型山-坝系统协同演进示意图

Fig. 9 Schematic diagram of traditional agricultural type mountain-basin system

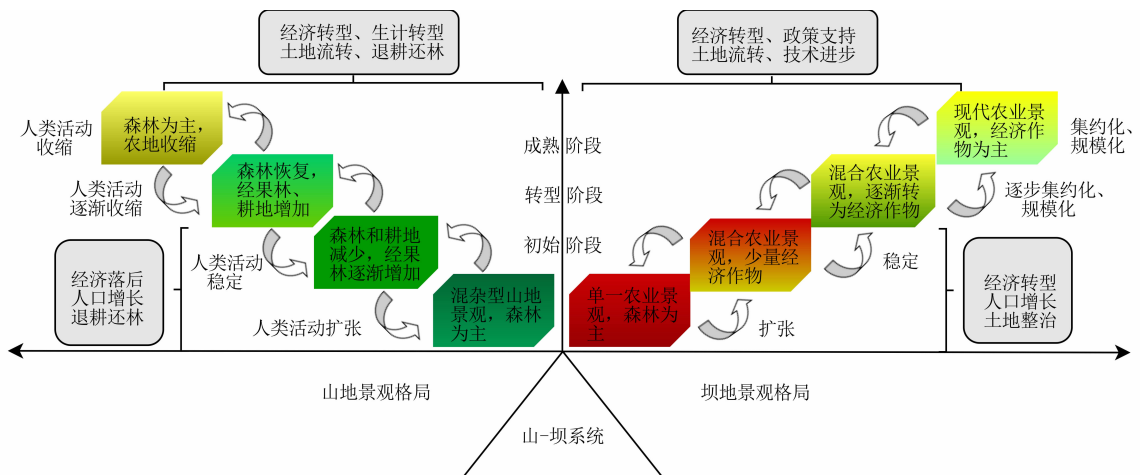


图10 山-坝系统土地利用景观差异化演变

Fig. 10 Differentiated evolution of land use with landscape in mountain-basin system

转型和土地利用转型加速。坝地系统土地利用转型过程中农业景观变化显著,整体上呈现规模化和集约化演变,这一过程可分为以下3个阶段:

(1)初始阶段:受经济低速增长、人口快速增加和毁林开荒等因素影响,区域耕地规模和数量大幅增加,林地数量急剧减少,耕地面积与森林面积呈负相关关系。受耕作强度和耕地面积大小的影响,该阶段坝地生产功能强、生态功能较弱,以单一的农业景观为主,且种植结构以传统农业作物为主。

(2)转型阶段:随着经济快速发展和农业机械化水平的显著提升,区域部分耕地开始流转,且逐步实现集约化利用,促进了由传统农产品生产向经济作物和非农作物的转化。该阶段土地利用逐渐转型,生产目标由农业生产向生态保护过渡,景观类型从单一传统农业向混合农业景观演化。

(3)成熟阶段:随着现代化进程的加快以及农业政策的扶持,区域耕地的规模化和集约化经营加速了土地流转速度。坝地土地利用以市场为导向,主要表现为集约化、规模化和生态化程度高。该阶段土地利用转型成熟,表现为农业生产由传统农业生产向多功能农业生产转型,景观类型以混合型景观为主转为现代化农业景观为主。此阶段耕地与森林覆盖率二者无显著相关性。

山地系统经济发展相对缓慢和人口析出问题突出,加剧了该系统的耕地收缩,且耕地景观逐渐向林、果、药材等生态型或生态经济型景观演变。不同阶段山地系统中森林景观变化各异,可进一步分为以下3个阶段:

(1)初始阶段:由于人口数量的增加,人类通过大面积毁林开荒来满足其发展需求,使得耕地的规模和数量出现增加的趋势。该阶段森林覆盖率低,生态功能弱,生产功能强,耕地面积与森林面积呈负相关,景观破碎化程度高,区域景观类型主要为混杂型山地景观。

(2)转型阶段:种植结构受城乡人口流动和市场的影响,由粮食生产逐渐向经果林种植转变。山区劳动力析出量大,使人类活动和坡耕地面积收缩,坡耕地逐渐由撂荒演化为草坡或林地。山区坡耕地转出量大,一方面使得山区生态功能强化,另一方面使山区生产功能弱化。山区生产和生态功能转化造成了景观格局逐渐单一的特征,即森林景观占主导。

(3)成熟阶段:随着城乡转型发展,山区人口数量和生计方式发生显著变化。具体表现为农户生计方式由传统农业向非农业转型,人口由欠发达地区向经济发达地区流入。这些变化使森林面积扩张、耕地面积收缩、单一景观向多样化景观转型。该阶段以多样化的现代农业景观为主。

3.2 山-坝系统土地利用转型多样性

土地利用转型是在特定的社会经济发展阶段下土地利用形态在时间和空间上的趋势性变化^[24]。土地利用转型与社会、经济、政治、文化等多重因素相关联,综合影响着乡村地区的社会经济形态和地域空间格局,反之乡村转型发展作用于土地利用转型,不同类型乡村发展影响着不同的土地利用转型。可见,土地利用转型具有显著的多样性。不同类型山-坝系统土地利用转型空间形态和功能形态差异化明显,工业型山-坝系统农用地转为工业用地和城镇建设用地,耕地数量减少,就业保障功能和工业生产功能增强;农业型山-坝系统传统农用地转为设施农用地,现代农业逐渐占据主导,逐渐集约化、规模化、非农化,单一农业生产功能转向农业多功能。商旅型山-坝系统休闲娱乐用地增加,单一居住功能逐渐转向生产-居住复合型功能,就业保障功能和休闲娱乐功能增强;综合型山-坝系统工业生产、商业服务和休闲娱乐等用地增加且相互作用,由单一功能向复合型功能转变,如社会-生态复合型和社会-经济复合型。

3.3 研究展望

伴随经济、社会和文化转型,城市景观发生了显著变化,同时也对乡村景观造成不同程度的冲击和影响,乡村转型的主要特征是乡村景观及其社会结构向城市景观的转变^[25]。城镇化进程中人流、物流、信息流、资金流、技术流等多种要素在城乡之间流动日益频繁和复杂^[26],驱动了乡村土地利用转型和乡村转型发展,在“自上而下”的政策推行和“自下而上”的行为主体的反馈下^[27-30],乡村地域景观和土地利用经历着不同程度的重构。当前对土地利用转型和乡村转型研究主要集中在黄淮海地区^[31-32]、珠三角地区^[33-34]、苏南地区^[35-36]等东部经济发达、自然条件优越、耕地资源丰富的地方;但对于经济欠发达、自然条件较差、耕地资源相对缺乏的西南山区则研究不足。因此,在乡村转型和土地利用转型背景下,以岩溶山地为代表的西南山区山-

坝系统土地利用景观耦合与协调演变研究对协调乡村人地关系和实现乡村转型良性发展意义重大,未来应关注以下几个方面:

(1) 山-坝系统人地耦合研究。人地关系耦合协调发展是 LUCC 研究的核心目标之一^[37]。人地关系耦合发展与社会经济发展阶段紧密联系,社会经济发展推动土地利用形态变化,从而推动人地关系变化^[16]。坝区生产力和经济辐射能力增强,建设用地扩张强度随之提高,从而促进土地集约利用和农业生产强化。山区受到劳动力析出,人类活动强度降低与生计模式转变等因素的影响,山区农户逐渐弃耕撂荒,耕地逐渐演化为林地,呈现耕地面积收缩和林地面积扩张现象。以森林与农户等要素为代表的山区正在发生转型。转型要素特征变化主要变现为由农业景观和森林景观为主向森林景观为主转变,生计模式由传统农业向非农转型,农户生计行为从破坏生态型转向保护生态型^[38]。山区景观格局的演变不仅影响坝区经济发展与城镇化及农业现代化水平,也促使坝区社会生态系统结构发生显著变化。变化表现在坝区景观由传统农业景观转为现代化农业景观和城市景观,聚落从乡村型向城镇型转化^[39],农业生产由传统农作物生产转变为高附加值经济作物生产^[40],乡村功能从生产性乡村向多功能乡村转型^[41]。因此,研究土地利用转型和景观演变特征,有利于揭示土地利用景观格局演变对西南山区人地关系转型的影响,促进西南山区人地耦合和乡村可持续发展。

(2) 山-坝系统土地利用转型助推乡村转型发展研究。在新型城乡融合发展新阶段,城乡人口数量、产业结构、土地利用形态、乡村功能均发生剧烈和显著的变化^[42]。土地利用形态是区域发展在空间上的投影^[16],在乡村转型发展和振兴进程中社会经济发展出现的矛盾和冲突均能在土地利用上得以呈现^[17]。山-坝系统在乡村转型背景下,土地利用形态逐渐转型,土地利用空间形态和功能形态呈现不同程度的变化^[9,11,43]。空间形态的变化表现在坝区耕地面积的转入转出转化、土地利用景观格局变化、种植结构的演变等^[44];功能形态的变化表现为耕地功能由传统农业生产功能向现代化农业生产、城镇居住生活、就业保障、休闲旅游、文化传承等功能转化,功能逐渐多元化和复合化^[45]。土地利用转型是助推乡村转型的重要途径,是解决“三农”问题的关

键手段,是实现西南山区人地耦合的重要路径。因此,研究西南山区山-坝系统土地利用形态转型助推乡村转型发展过程,有助于促进乡村转型发展,破解三农问题,实现山-坝系统协同发展。

(3) 山-坝系统“生态-经济”双赢的土地利用景观耦合路径与格局研究。山区早期人类活动主要是农业生产,其主要特征是土地利用粗放化、产业结构单一、生态环境脆弱等^[46]。近年来,伴随着城镇化、土地利用集约化快速推进,山区传统自然资源利用模式变化显著^[47],森林转型尤为突出,即耕地撂荒向林地、经果林种植转化。森林转型驱动着山区的人口数量、产业结构、生计方式、生态环境等发生转型^[48-51]。山区生计模式由农业转向非农业,且收入来源中非农比重逐渐增加。随着非农收入比重和农业生产成本增加,导致大量农户弃耕撂荒,造成耕地面积收缩,森林大面积扩张,森林景观逐渐成为主要景观类型。山区经济在乡村振兴战略推进和远程耦合综合作用下得到发展,产业上,从传统农业转为乡村旅游,从靠山吃山转变养山富山,从浏览美丽风光转变为发展美丽经济^[52]。生态上,从破坏生态型转变保护生态型,从经济生态转变生态经济^[33]。实现乡村振兴战略目标,“产业兴旺”是基础,“生态宜居”是关键^[17]。因此,研究山-坝景观耦合演变及其驱动机制有利于实现西南山区“生态-经济效益”双赢、促进西南山区山-坝系统耦合发展和生态环境保护,对缓解该地区“人地矛盾”、实现乡村振兴和西南山区绿色发展具有重要意义。

4 结论

本文对西南山地山-坝系统的定义、类型进行了探讨,总结了 3 种山-坝系统土地利用景观耦合演变模式;选取贵州省 6 个典型的山-坝系统作为案例,对不同类型山-坝系统进行划分并解析了不同类型山-坝系统耦合演变路径;探讨了山-坝系统土地利用景观差异化演变阶段和演变路径多样化,主要结论如下:

(1) 山-坝系统是以一定面积规模且地形相对平坦的坝子和坝子周围一定范围山地为基础,以人地关系为核心,是由坝子和山区两个子系统在自然地理环境与社会经济背景下交错构成的一种综合、动态、开放的系统。按照土地利用主导类型,将山-坝

系统类型划分为工业主导型、农业主导型、商旅服务型和综合发展型四类。

(2) 根据不同山-坝系统景观耦合演变差异化的动力机制,将山-坝系统景观耦合演变模式划分为3类:强协同山-坝系统景观耦合模式、中度协同山-坝系统景观耦合模式、弱协同山-坝系统景观耦合模式。

(3) 不同类型的山-坝系统内部结构与功能差异导致不同的山-坝系统景观与土地利用类型演变路径和发展阶段特征各异;相同的山-坝系统类型由于系统内部各要素多元分化也导致了山、坝演变路径存在着差异。

(4) 西南山区的山地景观和坝地景观具有地带性差异,山-坝系统演变路径各不相同,但二者又相互联系、相互作用;西南山地与坝地景观在土地利用不同阶段具有不同的演变特征,其演变路径也呈多样性。

参考文献 (References)

- [1] 李阳兵,姚原温,谢静,等. 贵州省山地-坝地系统土地利用与景观格局时空演变[J]. 生态学报, 2014, **34**(12): 3257 - 3265. [LI Yangbing, YAO Yuanwen, XIE Jing, et al. Spatial-temporal evolution of land use and landscape pattern of the mountain-basin system in Guizhou province [J]. Acta Ecologica Sinica, 2014, **34**(12): 3257 - 3265] DOI: 10.5846/stxb201307021824
- [2] 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 in basins based on land use change in Guizhou province, China [J]. Acta Ecologica Sinica, 2019, **39**(24): 9325 - 9338] DOI: 10.5846/stxb201810232294
- [3] 邓伟,戴尔阜,贾仰文,等. 山地水土要素时空耦合特征、效应及其调控[J]. 山地学报, 2015, **33**(5): 513 - 520. [DENG Wei, DAI Erfu, JIA Yangwen, et al. Spatiotemporal coupling characteristics, effects and their regulation of water and soil elements in mountainous area [J]. Mountain Research, 2015, **33**(5): 513 - 520] DOI: 10.16089/j.cnki.1008-2786.000064
- [4] 周国华,彭佳捷. 空间冲突的演变特征及影响效应: 以长株潭城市群为例[J]. 地理科学进展, 2012, **31**(6): 717 - 723. [ZHOU Guohua, PENG Jiajie. The evolution characteristics and influence effect of spatial conflict: A case study of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan urban agglomeration [J]. Progress in Geography, 2012, **31**(6): 717 - 723] DOI: 10.11820/dlkxjz.2012.06.007
- [5] 魏小芳,赵宇鸾,薛朝浪,等. 山坝分区视角下的贵州省国土空间功能协调演化特征[J]. 山地学报, 2020, **38**(1): 105 - 117. [WEI Xiaofang, ZHAO Yuluan, XUE Chaolang, et al. Evolutional characteristics of spatial functional coordination in Guizhou province from a perspective of mountain and basin zoning [J]. Mountain Research, 2020, **38**(1): 105 - 117] DOI: 10.16089/j.cnki.1008-2786.000495
- [6] 张述清,王爱华,王宇新,等. 云贵高原地区坝子划定技术与方法研究——以云南省为例[J]. 地矿测绘, 2012, **28**(4): 1 - 4 + 8. [ZHANG Shuqing, WANG Aihua, WANG Yuxin, et al. Study on techniques and methods in demarcation of Bazi in Yunnan-Guizhou plateau: Taking Yunnan province as an example [J]. Surveying and Mapping of Geology and Mineral Resources, 2012, **28**(4): 1 - 4 + 8] DOI: 10.16864/j.cnki.dkch.2012.04.001
- [7] 杨广斌,安裕伦,张雅梅,等. 基于3S的贵州省万亩大坝信息提取技术[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2003, **21**(2): 93 - 96 + 110. [YANG Guangbin, AN Yulun, ZHANG Yamei, et al. The technology of discovering over 10000 - mu basins based on 3S in Guizhou province [J]. Journal of Guizhou Normal University (Natural Sciences), 2003, **21**(2): 93 - 96 + 110] DOI: 10.16614/j.cnki.issn1004-5570.2003.02.025
- [8] 盛佳利,李阳兵. 贵州省坝子的空间分布及不同地貌区坝子-山地组合类型的探索性划分研究[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2018, **36**(2): 15 - 21 + 32. [SHENG Jiali, LI Yangbing. The basins distribution of space and exploratory divide basin-mountain combination form different landforms in Guizhou province [J]. Journal of Guizhou Normal University (Natural Sciences), 2018, **36**(2): 15 - 21 + 32] DOI: 10.16614/j.cnki.issn1004-5570.2018.02.003
- [9] 李阳兵,陈会,罗光杰. 贵州不同规模等级坝子空间分布特征研究[J]. 地理科学, 2019, **39**(11): 1830 - 1840. [LI Yangbing, CHEN Hui, LUO Guangjie. Spatial distribution of different scale flatland in Guizhou province, China [J]. Scientia Geographica Sinica, 2019, **39**(11): 1830 - 1840] DOI: 10.13249/j.cnki.sgs.2019.11.018
- [10] 陈会,李阳兵,唐家发. 贵州坝子现代农业功能分布特征研究[J]. 地球科学进展, 2019, **34**(9): 962 - 973. [CHEN Hui, LI Yangbing, TANG Jiafa. Study on distribution characteristics of modern agricultural function of basins in Guizhou, China [J]. Advances in Earth Science, 2019, **34**(9): 962 - 973] DOI: 10.11867/j.issn.1001-8166.2019.09.0962
- [11] 刘亚香,李阳兵. 乡村转型背景下贵州坝子土地利用生产功能的空间演变[J]. 地理研究, 2020, **39**(2): 430 - 446. [LIU Yaxiang, LI Yangbing. Spatial evolution of land use production function in the basin of Guizhou province under the background of rural transformation [J]. Geographical Research, 2020, **39**(2): 430 - 446] DOI: 10.11821/dlyj020180650
- [12] 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] DOI: 10.7621/cjarrp.1005–9121.20200717
- [13] 赵宇鸾, 魏小芳, 李秀彬. 岩溶区山-坝系统土地利用耦合演化研究的初步探讨[J]. 中国岩溶, 2020, **39**(1):48–53. [ZHAO Yuluan, WEI Xiaofang, LI Xiubin. Study on the land use coupling evolution of mountain-basin systems in karst areas [J]. Carsologica Sinica, 2020, **39**(1):48–53] DOI: 10.11932/karst2019y38
- [14] 李婷婷, 龙花楼. 基于“人口-土地-产业”视角的乡村转型发展研究——以山东省为例[J]. 经济地理, 2015, **35**(10):149–155+138. [LI Tingting, LONG Hualou. Analysis of rural transformation development from the viewpoint of “population-land-industry”: The case of Shandong province [J]. Economic Geography, 2015, **35**(10):149–155+138] DOI:10.15957/j.cnki.jjdl.2015.10.021
- [15] SATO Y, YAMAMOTO K. Population concentration, urbanization, and demographic transition [J]. Journal of Urban Economics, 2005, **58**(1):45–61. DOI:10.1016/j.jue.2005.01.004
- [16] 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] DOI: 10.11821/dlxb201912009
- [17] 杨忍, 文琦, 王成, 等. 新时代中国乡村振兴: 探索与思考——乡村地理青年学者笔谈[J]. 自然资源学报, 2019, **34**(4):890–910. [YANG Ren, WEN Qi, WANG Cheng, et al. Discussions and thoughts of the path to China's rural revitalization in the new era; Notes of the young rural geography scholars [J]. Journal of Natural Resources, 2019, **34**(4):890–910] DOI: 10.31497/zrzyxb.20190417
- [18] GRET-REGAMEY A, BRUNNER S H, KIENAST F. Mountain ecosystem services: Who cares? [J]. Mountain Research and Development, 2012, **32**(S1):S23–S34. DOI: 10.1659/MRD-JOURNAL-D-10-00115.S1
- [19] 田亚平, 向清成, 王鹏. 区域人地耦合系统脆弱性及其评价指标体系[J]. 地理研究, 2013, **32**(1):55–63. [TIAN Yaping, XIANG Qingcheng, WANG Peng. Regional coupled human-natural systems vulnerability and its evaluation indexes [J]. Geographical Research, 2013, **32**(1):55–63] DOI: 10.11821/yj2013010006
- [20] 刘海猛, 方创琳, 李咏红. 城镇化与生态环境“耦合魔方”的基本概念及框架[J]. 地理学报, 2019, **74**(8):1489–1507. [LIU Haimeng, FANG Chuanglin, LI Yonghong. The coupled human and natural cube: A conceptual framework for analyzing urbanization and eco-environment interactions [J]. Acta Geographica Sinica, 2019, **74**(8):1489–1507] DOI: 10.11821/dlxb201908001
- [21] 李玉恒, 陈聪, 刘彦随. 中国城乡发展转型衡量及其类型——以环渤海地区为例[J]. 地理研究, 2014, **33**(9):1595–1602. [LI Yuheng, CHEN Cong, LIU Yansui. Assessment and classification of urban-rural development transformation in China: The study of Bohai Rim [J]. Geographical Research, 2014, **33**(9):1595–1602] DOI: 10.11821/dlyj201409001
- [22] LIU J, DIETZ T, CARPENTER S R, et al. Complexity of coupled human and natural systems [J]. Science, 2007, **317**(5844):1513–1516. DOI: 10.1126/science.1144004
- [23] YANG D, CAI J, HULL V, et al. New road for telecoupling global prosperity and ecological sustainability [J]. Ecosystem Health and Sustainability, 2016, **2**(10):e01242. DOI: 10.1002/ehs2.1242
- [24] 龙花楼, 屠爽爽. 土地利用转型与乡村振兴[J]. 中国土地科学, 2018, **32**(7):1–6. [LONG Hualou, TU Shuangshuang. Land use transition and rural vitalization [J]. China Land Science, 2018, **32**(7):1–6] DOI: 10.11994/zgtdkx.20180629.144201
- [25] ANTROP M. Changing patterns in the urbanized countryside of western Europe [J]. Landscape Ecology, 2000, **15**:257–270. DOI: 10.1023/A:1008151109252
- [26] 李红波. 韧性理论视角下乡村聚落研究启示[J]. 地理科学, 2020, **40**(4):556–562. [LI Hongbo. Rural settlements research from the perspective of resilience theory [J]. Scientia Geographica Sinica, 2020, **40**(4):556–562] DOI: 10.13249/j.cnki.sgs.2020.04.007
- [27] 龙花楼, 屠爽爽. 乡村重构的理论认知[J]. 地理科学进展, 2018, **37**(5):581–590. [LONG Hualou, TU Shuangshuang. Theoretical thinking of rural restructuring [J]. Progress in Geography, 2018, **37**(5):581–590] DOI: 10.18306/dlkxjz.2018.05.002
- [28] 叶超, 于洁. 迈向城乡融合: 新型城镇化与乡村振兴结合研究的关键与趋势[J]. 地理科学, 2020, **40**(4):528–534. [YE Chao, YU Jie. Towards rural-urban integration: Key issues and trends on linking new-type urbanization to rural revitalization [J]. Scientia Geographica Sinica, 2020, **40**(4):528–534] DOI: 10.13249/j.cnki.sgs.2020.04.004
- [29] 李红波, 张小林, 吴启焰, 等. 发达地区乡村聚落空间重构的特征与机理研究——以苏南为例[J]. 自然资源学报, 2015, **30**(4):591–603. [LI Hongbo, ZHANG Xiaolin, WU Qiyan, et al. Characteristics and mechanism of rural settlements spatial reconstruction in developed areas: A case study of southern Jiangsu [J]. Journal of Natural Resources, 2015, **30**(4):591–603] DOI: 10.11849/zrzyxb.2015.04.006
- [30] 朱琳, 黎磊, 刘素, 等. 大城市郊区村域土地利用功能演变及其对乡村振兴的启示——以成都市江家堰村为例[J]. 地理研究, 2019, **38**(3):535–549. [ZHU Lin, LI Lei, LIU Su, et al. The evolution of village land-use function in the metropolitan suburbs and its inspiration to rural revitalization: A case study of

- Jiangjiayan village in Chengdu city [J]. *Geographical Research*, 2019, **38**(3):535 – 549] DOI:10.11821/dlyj020181059
- [31] 戈大专, 龙花楼, 李裕瑞, 等. 城镇化进程中我国粮食生产系统多功能转型时空格局研究——以黄淮海地区为例[J]. *经济地理*, 2018, **38**(4): 147 – 156 + 182. [GE Dazhuan, LONG Hualou, LI Yurui, et al. The spatio-temporal pattern of multifunctional transformation of China's grain production system in the process of urbanization: The case of Huang-Huai-Hai plain [J]. *Economic Geography*, 2018, **38**(4): 147 – 156 + 182] DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2018.04.018
- [32] 赵丽, 张贵军, 朱永明, 等. 基于土地利用转型的土地多功能转变与特征分析——以河北省唐县为例[J]. *中国土地科学*, 2017, **31**(6):42 – 50 + 97. [ZHAO Li, ZHANG Guijun, ZHU Yongming, et al. Land multi-function transformation and characteristic analysis based on land use transition: A case study of Tang county, Hebei province [J]. *China Land Sciences*, 2017, **31**(6):42 – 50 + 97] DOI: 10.11994/zgtdkx.20170622.143130
- [33] 杨忍, 陈燕纯, 龚建周. 转型视阈下珠三角地区乡村发展过程及地域模式梳理[J]. *地理研究*, 2019, **38**(3):725 – 740. [YANG Ren, CHEN Yanchun, GONG Jianzhou. Evolution and regional model of rural development in the Pearl River Delta region, China, under rapid transformation development [J]. *Geographical Research*, 2019, **38**(3): 725 – 740] DOI: 10.11821/dlyj020181092
- [34] 杨忍. 广州市城郊典型乡村空间分化过程及机制[J]. *地理学报*, 2019, **74**(8): 1622 – 1636. [YANG Ren. Spatial differentiation and mechanisms of typical rural areas in the suburbs of a metropolis: A case study of Beicun village, Baiyun district, Guangzhou [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2019, **74**(8):1622 – 1636] DOI: 10.11821/dlx201908010
- [35] 龙花楼, 邹健, 李婷婷, 等. 乡村转型发展特征评价及地域类型划分——以“苏南—陕北”样带为例[J]. *地理研究*, 2012, **31**(3):495 – 506. [LONG Hualou, ZOU Jian, LI Tingting, et al. Study on the characteristics and territorial types of rural transformation development: The case of "Southern Jiangsu-Northern Shaanxi" transect [J]. *Geographical Research*, 2012, **31**(3):495 – 506]
- [36] 郭旭, 赵琪龙, 李广斌. 农村土地产权制度变迁与乡村空间转型——以苏南为例[J]. *城市规划*, 2015, **39**(8):75 – 79. [GUO Xu, ZHAO Qilong, LI Guangbin. Changes of rural land property right system and the transformation of rural space: A case study of southern Jiangsu province [J]. *City Planning Review*, 2015, **39**(8):75 – 79] DOI: 10.11819/cpr20150811a
- [37] LONG H, HEILIG G K, LI X, et al. Socio-economic development and land-use change: Analysis of rural housing land transition in the transect of the Yangtse River, China [J]. *Land Use Policy*, 2007, **24**(1):141 – 153. DOI: 10.1016/j.landusepol.2005.11.003
- [38] 王成超, 杨玉盛. 基于农户生计演化的山地生态恢复研究综述[J]. *自然资源学报*, 2011, **26**(2): 344 – 352. [WANG Chengchao, YANG Yusheng. Review of research on mountainous ecological restoration based on farmer household livelihood evolution [J]. *Journal of Natural Resources*, 2011, **26**(2):344 – 352] DOI: 10.11849/zrzyxb.2011.02.018
- [39] 张小林. 乡村概念辨析[J]. *地理学报*, 1998, **53**(4):79 – 85. [ZHANG Xiaolin. On discrimination of rural definitions [J]. *Acta Geographica Sinica*, 1998, **53**(4):79 – 85]
- [40] 戈大专, 周礼, 龙花楼, 等. 农业生产转型类型诊断及其对乡村振兴的启示: 以黄淮海地区为例[J]. *地理科学进展*, 2019, **38**(9):1329 – 1339. [GE Dazhuan, ZHOU Li, LONG Hualou, et al. Types of agricultural production transformation and implications for rural vitalization: A case of the Huang-Huai-Hai plain [J]. *Progress in Geography*, 2019, **38**(9):1329 – 1339] DOI: 10.18306/dlkxjz.2019.09.006
- [41] 陈坤秋, 龙花楼. 土地整治与乡村发展转型: 互馈机理与区域调控[J]. *中国土地科学*, 2020, **34**(6):1 – 9. [CHEN Kunqiu, LONG Hualou. Land consolidation and rural development transformation: Mutual feedback mechanism and regional regulation [J]. *China Land Science*, 2020, **34**(6):1 – 9] DOI: 10.11994/zgtdkx.20200601.123759
- [42] 曹智, 李裕瑞, 陈玉福. 城乡融合背景下乡村转型与可持续发展路径探析[J]. *地理学报*, 2019, **74**(12):2560 – 2571. [CAO Zhi, LI Yurui, CHEN Yufu. Approaches to rural transformation and sustainable development in the context of urban-rural integration [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2019, **74**(12):2560 – 2571] DOI: 10.11821/dlx201912010
- [43] 王萌萌, 李阳兵, 李珊珊. 岩溶槽谷区耕地涨落时空特征与驱动机制[J]. *自然资源学报*, 2019, **34**(3):510 – 525. [WANG Mengmeng, LI Yangbing, LI Shanshan. The transition of karst valley area farmland and its dynamic mechanism [J]. *Journal of Natural Resources*, 2019, **34**(3):510 – 525] DOI: 10.31497/zrzyxb.20190306
- [44] GE Dazhuan, WANG Zhihua, TU Shuangshuang, et al. Coupling analysis of greenhouse-led farmland transition and rural transformation development in China's traditional farming area: A case of Qingzhou city [J]. *Land Use Policy*, 2019, **86**:113 – 125. DOI: 10.1016/j.landusepol.2019.05.002
- [45] 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] DOI: 10.3321/j.issn:0375 – 5444.2009.10.005
- [46] 周国富. 喀斯特峰丛洼地系统土地利用与人口聚落分布——以贵州为例[J]. *中国岩溶*, 1995, **14**(2):194 – 198. [ZHOU Guofu. Karst peak cluster-depression system: Land use, population and settlement distribution (an example from Guizhou) [J]. *Carsologica Sinica*, 1995, **14**(2):194 – 198]

- [47] SHARMA E, CHETTRI N, OLI K P. Mountain biodiversity conservation and management: A paradigm shift in policies and practices in the Hindu Kush-Himalayas [J]. *Ecological Research*, 2010, **25**(5):909–923. DOI: 10.1007/s11284-010-0747-6
- [48] 秦罗义, 白晓永, 王世杰, 等. 近 40 年来贵州高原典型区土地利用变化及驱动机制[J]. *山地学报*, 2015, **33**(5):619–628. [QIN Luoyi, BAI Xiaoyong, WANG Shijie, et al. History of land use change and driving mechanism of typical Guizhou plateau region during 40 years [J]. *Mountain Research*, 2015, **33**(5):619–628] DOI: 10.16089/j.cnki.1008-2786.000077
- [49] 李阳兵, 罗光杰, 邵景安, 等. 岩溶山地聚落人口空间分布与演化模式[J]. *地理学报*, 2012, **67**(12):1666–1674. [LI Yangbing, LUO Guangjie, SHAO Jing'an, et al. The evolving models of rural settlements and population distribution in karst mountains [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2012, **67**(12):1666–1674] DOI: 10.11821/xb201212008
- [50] 李旭尧, 邓艳, 曹建华, 等. 典型岩溶县生态承载力演变分析——以云南泸西为例[J]. *中国岩溶*, 2020, **39**(3):359–367. [LI Xuyao, DENG Yan, CAO Jianhua, et al. Evolution analysis of ecological bearing capacity of typical karst counties: A case study of Luxi, Yunnan province [J]. *Carsologica Sinica*, 2020, **39**(3):359–367] DOI: 10.11932/karst2020y18
- [51] 杨文斌, 王雯悦, 刘莉, 等. 生存理性视角下的山地聚落选址及其空间格局研究——以河北省涞口峪村为例[J]. *华中建筑*, 2021, **39**(2):104–108. [YANG Wenbin, WANG Wenyue, LIU Li, et al. The location and spatial pattern of mountain settlements from the perspective of survival rationality: A case study of Mokouyu village in Hebei province [J]. *Huazhong Architecture*, 2021, **39**(2):104–108] DOI: 10.13942/j.cnki.hzjz.2021.02.022
- [52] 葛全胜, 方创琳, 江东. 美丽中国建设的地理学使命与人地系统耦合路径[J]. *地理学报*, 2020, **75**(6):1109–1119. [GE Quansheng, FANG Chuanglin, JIANG Dong. Geographical missions and coupling ways between human and nature for the Beautiful China Initiative [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2020, **75**(6):1109–1119] DOI: 10.11821/dlxb202006001

Coupling and Coordinated Evolution between Land-Use and Landscape in Mountain-Basin System in the Context of Rural Transformation: A Case Study of Six Mountain-Basin Systems in Guizhou Province, China

ZHANG Han, LI Yangbing*

(School of Geography and Environmental Science, Guizhou Normal University, Guiyang 550001, China)

Abstract: To study the coupling and coordination of land use with landscape is an indispensable step in optimizing land use. At present, most of the researches on land use optimization give attention to eastern China, where main features are relatively flat terrain and developed economy. There are few concerns on the transformation of rural land use in mountainous areas, where rugged terrain and underdeveloped economy matter to local communities. It is great significant to conduct an in-depth investigation on the coupling between landscape pattern and land use in mountainous areas of China, particularly with focus on mountain-basin system. In this paper, the definition, and types of mountain-basin system in Southwest China were conceptually interpreted, and then it summarized the coupling evolution model, differential evolution process of land-use with landscape in mountain-basin system. Six typical mountain-basin systems in Guizhou Province, China were exemplified to formulate their diversified evolution paths. This study concludes that: (1) Mountain-basin system was a comprehensive, dynamic and open system, built on an integration of geographical environment and economic background with a kernel of human-environment relationship, and it geophysical comprises a basin with relatively flat terrain in the middle but enclosed by surrounding mountains; (2) According to the dominant land use types, the mountain-basin system could be divided into four types: industrial-oriented type, agricultural-oriented type, business and travel service type and

comprehensive development type; (3) The coupling evolution models of land-use with landscape in mountain-basin system could be divided into three types of synergistic models, i. e. , strong, moderate and weak type, separately; (4) The four types of land use types with corresponding landscapes in mountain-basin system evolved in different paths with development phase characteristics. Because of the difference of mountain-basin formation, the evolution paths of the same type of mountain-basin system were different and diverse, and at the same time, the mountains and basins were interrelated and interact with each other. The research provides a case of coupling and coordinated evolution of land use with landscape in typical mountain-basin system in Guizhou, which has important theoretical and practical significance for promoting the revitalization and sustainable development of mountainous villages in Southwest China.

Key words: land use transition; landscape evolution; coupling coordination; mountain-basin system; Guizhou