

# 中国山区农村土地利用转型解析

张佰林<sup>1</sup>, 高江波<sup>2</sup>, 高 阳<sup>3</sup>, 蔡为民<sup>1</sup>, 张凤荣<sup>3</sup>

(1. 天津工业大学管理学院, 天津 300387; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所 中国科学院  
陆地表层格局与模拟重点实验室, 北京 100101; 3. 中国农业大学资源与环境学院, 北京 100193)

**摘要:** 山区土地开发及其导致的资源环境问题是农业社会人地关系紧张的体现, 工业化、城镇化进程中劳动力转移减轻了山区农村土地的人为扰动, 由此驱动土地利用发生转型, 引发一系列自然和社会经济效应。按照“土地利用转型—驱动力—效应—响应”的分析框架, 剖析中国山区农村土地利用转型的特征和规律, 提出山区农村土地整治的响应措施。研究表明: ① 山区农村土地利用转型体现出土地利用形态在长期变化过程中的趋势性转折, 显性形态转型即由农业社会的耕地扩张和林地收缩演变为城镇化进程中的耕地收缩和林地恢复性增长, 隐性形态转型即伴随上述过程发生的土地边际化及生态功能恢复; ② 社会经济因素主导山区农村土地利用转型过程, 劳动力转移引发土地人为扰动减轻是直接驱动力, 务农机会成本上升、恶劣的生存环境等引发劳动力转移的因素是更为根本的驱动力; ③ 山区农村土地利用转型降低了土地生态系统脆弱性并提高了其生态安全屏障功能, 其社会经济效应应聚焦山区农村发展与农户生计安全层面, 并亟需实证研究的支撑; ④ 当前山区农村土地利用转型是自然恢复和生态优化的良性过程, 有着经济社会发展的必然规律, 山区农村土地整治要顺应其土地利用转型规律, 目标导向从耕地数量增加转向生态环境保护与社会经济福祉协同提升。

**关键词:** 土地利用转型; 驱动力; 效应; 土地整治; 山区; 中国

DOI: 10.11821/dlxb201803009

## 1 引言

传统农业社会, “地里刨食”的生计特征体现了土地资源禀赋对农户生产和生活的极端重要性。农户首先开垦肥沃的平原, 平原耕地产出不足以养活膨胀的人口时, 才会到丘陵山区开垦相对贫瘠的土地<sup>[1-2]</sup>。而山区农村土地过度开发会引发水土流失等资源环境问题<sup>[3-4]</sup>。当前中国正处于由农业社会向工业社会和城市社会转型的过程, 为农户生计的多样化和非农化提供了历史性机遇<sup>[5-6]</sup>。山区农村土地资源禀赋差、生态脆弱、区位边远, 是中国集中连片贫困区域<sup>[7]</sup>, 农户依靠土地资源只能解决温饱, 无法实现小康。为了寻求更好的生计来源, 山区大量农村劳动力转移到城镇非农经济部门<sup>[8-9]</sup>。山区农村劳动力转移减轻了土地的人为扰动<sup>[10]</sup>, 驱动土地利用发生显著转型, 并引发一系列社会经济和生态效应<sup>[11]</sup>。可见, 山区农村作为中国经济发展的薄弱地带, 其土地利用/覆盖变化极具特殊性。

收稿日期: 2017-05-03; 修订日期: 2017-11-30

基金项目: 国家自然科学基金项目(41671098, 41501087, 41771560); 国家重点基础研究发展计划(2015CB452702)

[Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41671098, No.41501087, No.41771560; National Key Basic Research Program of China, No.2015CB452702]

作者简介: 张佰林(1987-), 男, 山东沂水人, 博士, 讲师, 硕士生导师, 研究方向为农村发展与土地利用转型。

E-mail: zhangbailin135@163.com

通讯作者: 张凤荣(1957-), 男, 河北沧州人, 教授, 博士生导师, 研究方向为土地规划与评价、土地可持续利用。

E-mail: frzhang@cau.edu.cn

作为土地利用/覆盖变化综合研究的新途径,土地利用转型因引入了土地利用形态的概念,关注土地利用形态在长期变化过程中的趋势性转折,并对社会和环境变化的时间尺度和历史背景进行整合而受到重视<sup>[12-14]</sup>。城市郊区和山区是工业化、城镇化进程中农村土地利用/覆盖变化强烈的区域<sup>[15-20]</sup>。与城市郊区农地非农化不同的是,山区农村劳动力转移引发的是耕地撂荒和边际化<sup>[21-22]</sup>、宅基地闲置废弃<sup>[23-24]</sup>以及林地扩张和自然植被恢复<sup>[11, 20]</sup>等。因此,理清中国山区农村土地利用转型的复杂性及其规律,是推进山区农村可持续发展,响应国家生态文明建设的必然要求。

基于此,本文在剖析山区农村土地利用转型科学内涵的基础上,从土地利用转型特征、驱动力及效应三方面系统剖析中国山区农村土地利用转型的规律,据此审视当前山区农村土地整治工程并提出改进方向。理论上深化对山区农村土地利用转型规律的认识,实践中为山区农村发展和土地政策制定提供科学依据。

## 2 山区农村土地利用转型内涵辨识

土地利用转型(Land Use Transition)研究兴起于20世纪90年代,由Grainger在研究以林业为主的国家土地利用时提出<sup>[25-26]</sup>。龙花楼等将这一学术前沿引入国内并对其内涵进行了丰富和完善<sup>[12-13, 27]</sup>,指出土地利用转型是在经济社会变化和革新的驱动下,一段时期内与经济和社会发展阶段转型相对应的区域土地利用由一种形态转变为另一种形态的过程<sup>[13]</sup>。土地利用形态是土地利用转型的核心研究内容<sup>[13, 28]</sup>,以表征土地利用数量和空间结构属性的显性形态和表征质量、经营方式、投入—产出等属性的隐性形态构成<sup>[13]</sup>。土地利用显性形态和隐性形态相互影响、相互耦合,共同表达土地利用转型的多维复杂特点和综合性特征。本文从经济社会变化和革新驱动土地利用形态变化视角,辨识山区农村土地利用转型的科学内涵(图1)。

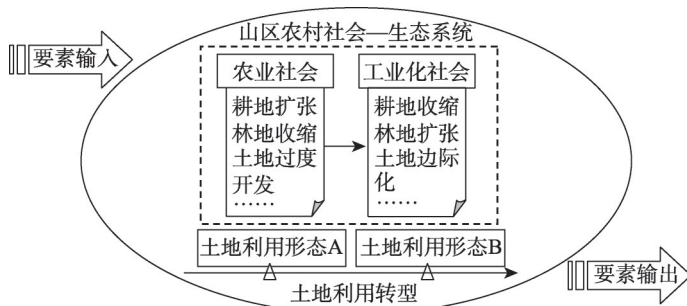


图1 山区农村土地利用转型理论分析框架

山区是一个开放的、内部各要素相互作用和联系的社会—生态系统,具有脆弱性和复杂性等特征。中国山区农业的发展源于农业社会在平原失去土地的农民向山区迁移垦荒<sup>[29]</sup>。传统农业时代,随着时间的推移和人口的增长,农户开发利用土地遵循着平原—丘陵—山地的地貌格局<sup>[2]</sup>。相同的投入水平下,山区土地产出远不及平原,扩大耕地面积成为山区农户维系生计的重要手段,因此,山区林地逐渐被垦荒为农田<sup>[1]</sup>。但是,山区气候、水文、土壤、地形等自然条件有其脆弱性和限制性,过度垦殖引发了植被破坏和水土流失等负生态效应<sup>[3, 19]</sup>。因此,山区农村土地开发及其造成的资源环境问题,是农业社会人地矛盾逐渐加剧的体现。

在快速工业化、城镇化发展的驱动下,向山区要粮吃饭的时代已经过去。山区农村社会—生态系统要素发生剧烈变化,体现在劳动力转移,教育、医疗资源流失,产业空心化以及经济凹陷等。在工业化、城镇化革新的外部环境变化和山区农村社会—生态系统要素变化的共同驱动下,山区农村土地的人为扰动得以减轻,引发土地利用形态发生显著变化,由农业社会的土地过度开垦和林地收缩演变为耕地撂荒及边际化、林地扩张

和自然植被恢复等。上述土地利用形态的变化，即构成了山区农村土地利用转型。土地利用转型是土地利用系统对经济社会发展与生态系统综合作用的响应，符合经济社会发展和生态系统演化的总体趋势，因而，其转型的结果/影响是决定性的<sup>[14]</sup>。正是由于这种决定性，可以在准确把握山区农村土地利用转型特征、机制及效应的基础上，借助土地政策来助推山区农村经济社会发展和生态系统优化。

3 山区农村土地利用转型特征

土地利用转型即土地利用形态的变化<sup>[12, 26]</sup>，通过对山区农村土地利用显性形态和隐性形态趋势性转折的解析，以及对土地利用转型表征指标和测度方法的探索，梳理山区农村土地利用由农业社会向工业化、城镇化社会演进过程中的转型特征与规律（表1）。

表1 山区农村土地利用转型特征  
Tab. 1 Characteristic of land use transition in mountainous rural areas

土地利用转型	表征属性	表征指标	内涵诊断
土地利用显性形态转型	数量结构变化/用途转换	地类面积及其占比、耕地撂荒率、林草覆盖度…	耕地由持续开垦演变为撂荒，林地由持续收缩转为恢复性增长
	空间布局变化	耕地撂荒的地形梯度、林草覆盖的地形梯度、土地利用的景观形态学特征…	耕地撂荒与自然植被恢复首先发生在坡度大、土层薄的劣质土地
土地利用隐性形态转型	土地利用强度变化	投入—产出指标、劳均实际耕作面积、地均劳动投入…	土地压力指数降低，发生了土地的边际化
	土地功能变化	生物性产品生产能力、生产性用地比例、生态产品供给能力、生态用地比例…	土地生态功能由退化转为恢复，土地生产功能重要性相对降低

3.1 山区农村土地利用显性形态转型特征

耕地撂荒<sup>[30-33]</sup>、宅基地闲置废弃<sup>[23-24]</sup>及其带来的森林和自然生态空间的持续扩张<sup>[20, 34]</sup>是工业化、城镇化进程中山区农村最为显著的土地利用显性形态变化。山区耕地撂荒是在中国土地利用转型大背景下出现的人地关系的新变化。诸多国家和地区的实证已经表明在丘陵山区发生了显著的弃耕和撂荒现象<sup>[35-37]</sup>，日本农业部调查数据显示，日本山地农业区耕地撂荒率为平原农业区的3倍左右<sup>[30]</sup>。中国山区农村耕地撂荒也很普遍，尤其是在西南和西北山区（表2）。调研发现，重庆山区4个村2012年的耕地撂荒率高达90.71%<sup>[38]</sup>。山区坡耕地和旱地首先被撂荒<sup>[10]</sup>，重庆石柱山区2002-2011年旱地撂荒占耕地撂荒的83.99%<sup>[39]</sup>。农村宅基地和耕地是土地利用转型的重要源头<sup>[40]</sup>，当前山区农村由于劳动力转移造成“人走屋空”，存在大量宅基地闲置和废弃现象<sup>[41-42]</sup>，相比较平原区和丘岗区，中国山区农村宅基地空心化率最高<sup>[24]</sup>。林地的恢复性增长是和农户迁徙山区开荒定居导致的土地过度开发，转向劳动力转移引发的耕地撂荒、宅基地闲置废弃这一趋势性转折相伴而生的过程，均为山区农村土地利用显性形态转型的重要特征<sup>[43]</sup>。耕地撂荒的终极形态为土地退出农业生产，半自然人工生态系统随时间逐渐演替为自然系统，恢复到接近山区自然条件的植被覆盖状况<sup>[20]</sup>，即“森林转型”，表现为退化林地恢复为次生林、次生林生态完整性进一步提高、退化原始林恢复为原始林、耕地边际化为次生林等<sup>[44]</sup>。

当前研究从生态退化倒逼造林政策，或是劳动力转移引发自然植被恢复等角度，阐述山区林地面积由持续萎缩转为恢复性增长，发生趋势性转折这一现象来揭示山区土地利用转型的规律性特征<sup>[20, 48-49]</sup>。但是，“森林转型”无法涵盖山区这一地理连续统一体，基于森林面积变化的研究和测度思路虽然可以直观表达山区土地利用/覆盖变化特点，却无法全面体现山区农村土地利用转型的科学内涵和整体转型规律。山区耕地收缩、森林

表2 中国山区农村土地利用转型特征

Tab. 2 Characteristic of land use transition in mountainous rural areas of China

转型内容	区域	转型特征
耕地撂荒	重庆山区	2011年重庆武隆县耕地撂荒率为12.8%，中高山区乡镇撂荒比例高，达20% <sup>[32]</sup> 。
		2011年重庆石柱、巫山和酉阳3县耕地撂荒率分别为14%、19.9%和19.2%，平均撂荒率为18%，旱地撂荒率(20.4%)大于水田撂荒率(11.5%) <sup>[45]</sup> 。
	宁夏南部山区	2008-2009年，耕地撂荒率为37.5%，尤其以坡耕地和旱地撂荒最为严重，水浇地撂荒较轻 <sup>[10]</sup> 。
	陕西山区	2014年米脂县撂荒地占32.54%，主要分布在山的阳面和坡度较大区域，山阳面耕地撂荒可能性大于山阴面 <sup>[46]</sup> 。
宅基地闲置废弃	全国	2011年和2013年对全国29个省、262个县市调查发现，分别有13.5%和15%的农用地处于闲置状态 <sup>[30]</sup> ，基于县样本统计的2014-2015年全国山区县耕地撂荒率为14.32%，山区耕地撂荒率在省级尺度上呈现出南高北低的空间格局，其中，长江流域一带的山区耕地撂荒率最高，东北的长白山区最低 <sup>[19]</sup> 。
	全国典型村庄	2010中国典型调研村平均空心化率为10.15%，山区村庄宅基地的空心化率(12.24%)高于平原区(9.91%)和丘岗区(5.86%) <sup>[24]</sup> 。
	林地扩张	重庆
	三峡库区	重庆市森林覆盖率由2000年的23.1%提高到2012年的42.1%，其中荒山荒地退耕面积贡献比重为40%，退耕地造林为28% <sup>[47]</sup> 。
林地扩张	全国	1992-2012年三峡库区森林面积占比由54.66%提高到55.05% <sup>[44]</sup> 。
		中国林地由持续减少转为恢复性增长发生在1980-1990年间，退耕还林及封山育林发挥了重要作用 <sup>[20]</sup> 。

扩张等显性形态转型背后隐藏着土地投入和开发强度降低，土地生态功能恢复等更为复杂的土地利用隐性形态转型。

3.2 山区农村土地利用隐性形态转型特征

山区农村土地利用隐性形态转型可归纳为土地边际化及其生态功能恢复等。土地边际化是山区农村发展较快的土地利用形态变化<sup>[21, 32]</sup>，是耕地利用的净收益由多到少的过程，其呈现形式是劳动力投入减少和集约度下降<sup>[50-51]</sup>。山区质量差、位置偏远、地块破碎的耕地最容易被边际化<sup>[52]</sup>。随着中国工业化和城镇化进程的继续深入推进，山区坡耕地被边际化的可能性越来越高<sup>[20]</sup>。除此之外，土地功能转型也是山区农村土地利用隐性形态转型的突出特征<sup>[14]</sup>，表现在土地生产功能的弱化和生态功能的提升。在传统农业社会，农户对土地生产功能需求强烈，持续垦殖山区耕地并加大对土地的投入，导致原本脆弱的山区土地生态系统进一步退化；随着工业化、城镇化进程加快，山区农户有了新的生计来源，对土地生产功能需求降低，人地矛盾得到缓解，促使耕地撂荒和自然植被恢复，土地生态功能得以恢复。

当前研究多关注山区农村土地利用显性形态及其转型，尤其是耕地撂荒问题持续成为关注的焦点，这与当前中国土地资源管理关注的重点领域——耕地保护有关。山区农村土地利用隐性形态及其转型更能反映山区土地利用/覆盖变化深层次的问题，因此是未来山区农村土地利用转型研究的重点。通过管控山区农村土地利用隐性形态转型来创新山区农村土地资源管理手段，是增强山区农村土地资源管理决策科学性的重要基础。

3.3 山区农村土地利用转型的表征及测度

土地利用形态指标的遴选及其转型测度是土地利用转型特征剖析的前提和基础。当前土地利用转型测度仍延续了土地利用/覆盖变化的测度思路（表3），基于土地利用结构等土地利用显性形态指标，采取简单的用地占比变化或土地利用类型转换，土地利用隐性形态指标考虑不足。山区农村土地利用显性形态转型主要体现在人为扰动强烈的土地利用类型的逐步退出，隐性形态转型主要体现在土地的边际化及其生态功能的恢复，正



表3 当前土地利用转型的表征及测度方法  
Tab. 3 Measurement and characteristic index of current land use transition

土地利用形态指标	土地利用转型测度方法	文献出处
农村宅基地在总的建设用地中的占比(单一地类在时间序列内的变化)	农村宅基地/增加的建设用地	龙花楼 <sup>[53]</sup>
区域土地利用类型在时间序列内的数量变化	土地利用动态度	郭椿阳等 <sup>[54]</sup>
区域土地利用类型转换	土地利用转移矩阵	陈龙等 <sup>[55]</sup> ，刘永强等 <sup>[56]</sup>
生产/生活/生态用地面积的空间变化	重心模型	吕立刚等 <sup>[57]</sup>
耕地和农村宅基地利用转型耦合	相关分析、耕地—宅基地变化耦合系数	龙花楼 <sup>[40]</sup>
人均耕地面积、单位耕地面积农作物产量的空间变化	Moran's <i>I</i> 指数、Local Moran's <i>I</i> 指数	向敬伟等 <sup>[58]</sup>
地均第三产业生产总值及其变化	辖区内第三产业生产总值/辖区面积	曲艺和龙花楼 <sup>[59]</sup>

是这种隐性形态（功能形态）的转型，促使山区生态环境整体向好的方向发展。应在地理学结构与功能综合研究理念的指导下，深入理解山区农村土地利用转型的内涵，从山区农村土地利用类型组合特征及其空间布局变化、显著性变化地类的数量及格局变化视角提炼土地利用显性形态指标；从山区土地开发强度及时序、农户对土地的功能需求变化视角提炼土地利用隐性形态指标。耦合显性形态和隐性形态构建土地利用转型的表征指标，将复杂的土地利用形态指标加以量化，运用多种方法对山区农村土地利用转型进行综合测度<sup>[60-62]</sup>，多角度、多层次探究山区农村土地利用转型特征与规律。

4 山区农村土地利用转型驱动力

土地利用转型驱动力研究多集成社会经济和自然因素<sup>[56]</sup>，认为当前发生的土地利用转型，社会经济因素的驱动更大<sup>[55]</sup>，而经济因素往往是首要驱动力<sup>[63]</sup>。山区农村土地利用转型的强烈程度取决于人类活动的强度，在工业化和城镇化快速推进背景下，山区大量农村劳动力转移到城镇非农经济部门。劳动力转移减轻了土地的人为扰动，缓解了人地矛盾，是山区农村土地利用转型最直接的驱动力<sup>[30, 64]</sup>（图2）。山区农村劳动力转移一方面导致农户对土地投入减少，表现为以较低的租金转租或赠送土地、粗放利用土地<sup>[22]</sup>，使耕地进入“被边际化”的过程<sup>[20]</sup>，另一方面致使农户无暇顾及所有土地，农户重新配置劳动力资源，质量差、耕作成本较高、耕作半径较远的劣质耕地被撂荒<sup>[47]</sup>，耕地撂荒面积与劳动力外出数量和外出时间呈正相关<sup>[10]</sup>。

引发山区劳动力转移的因素，如农业机会成本上升、恶劣的生存环境等则是山区农村土地利用转型更为根本的驱动力<sup>[30]</sup>。近些年中国农村劳动力务农机会成本持续上升，1986-2006年间普通劳动者工资的增长幅度是粮食价格上涨幅度的3倍以上<sup>[65]</sup>，促使农村劳动力大量转移。2004年中国出现全国性的劳动力短缺，迎来了“刘易斯拐点”，即劳动力需求增长速度超过供给增长速度的转折点，意味着各经济部门特别是低端劳动力密集部门，将面临着劳动力成本的较快上升<sup>[20]</sup>。在此背景下，山区耕地边际化和撂荒将会持续加剧<sup>[33]</sup>。山区农村土地利用转型与其恶劣的生产生活环境也密切相关，为应对劳动力减少或务农成本攀升带来的利润减损，平原区农民会利用省工性机械替代日益昂贵的农业劳动力，但是在山区，以坡耕地为代表的劳动力密集型农地利用方式，由于地块破碎、坡度大、耕作半径大及生态脆弱等自然条件限制难以实现机械化，劳动生产率与平原区农业的差距将越来越大，被“边际化”的可能性越来越高<sup>[19-20]</sup>。此外，山区由于地势

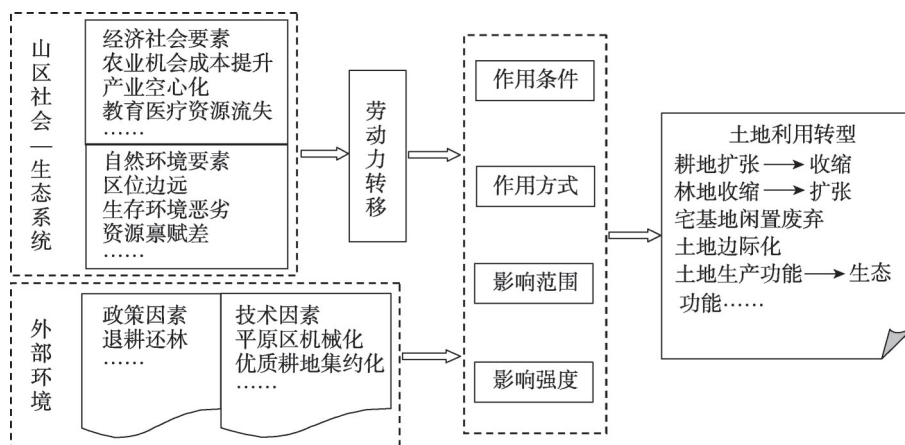


图2 山区农村土地利用转型驱动机理

Fig. 2 Mechanism of land use transition in mountainous rural areas

较高、交通不便、水源缺乏、地质灾害等影响，农户选择迁至交通等条件较好的地区或在城里定居，导致原居民点闲置废弃及其附近的耕地被撂荒<sup>[66]</sup>。未来应加强对驱动劳动力转移的山区自然和社会经济因子的剖析，例如，恶劣的生存环境和边远的区位导致山区农村成为区域经济发展的凹地，由于撤校并点、医疗集中等措施导致山区农村基本公共服务资源流失，均引发劳动力转移进而驱动了山区农村土地利用转型，要按照“自然、社会经济驱动因子—劳动力转移—土地利用转型”的思路，对驱动山区农村土地利用转型的独特的自然和社会经济因子加以识别和量化。

除了上述社会经济和自然因素之外，在中国山区农村土地利用转型的初期，政策起到了重要的促进作用<sup>[67]</sup>，其驱动力即为生态退化倒逼的造林政策的“森林稀缺路径”<sup>[20]</sup>。这是由于中国山区生态脆弱，为保护和恢复生态，20世纪80年代国家实行退耕还林政策。根据全国森林资源调查数据，过去30年森林面积的增加，来自人工造林的贡献接近50%<sup>[68]</sup>。农业技术推广促使优质土地集约利用，使得较少的土地上产出更多的食物，致使劣质耕地边际化，即平原优质土地集约度的持续提高对山区劣质土地有挤出效应，也为山区农村土地利用转型提供了驱动力<sup>[31]</sup>。

## 5 山区农村土地利用转型效应

### 5.1 山区农村土地利用转型的生态效应

山区农村土地利用转型有利于环境保护和自然恢复，促使山区生态恢复到与区域水热条件相适应的格局，20世纪80年代中国出现的土地利用形态转型（即代表自然生态空间的森林面积降至低谷后反向上）即是生态状况从整体恶化向整体改善转变的最直接原因<sup>[20]</sup>。大量研究从实验观测角度证实，作为农地利用集约化的逆过程，山区农村土地利用边际化和弃耕提高了地表的植被覆盖度，将增加土壤入渗率，减少地表水流和增加土壤田间持水量<sup>[31, 69]</sup>，有效减轻土壤侵蚀和水土流失，提高土壤肥力<sup>[67, 70]</sup>；也有研究从山区整体层面探讨了土地边际化和撂荒，特别是生态脆弱的耕地撂荒避免了对山区土地利用生态系统的进一步破坏，土地和生态的压力得到缓解<sup>[71-72]</sup>，有助于生态环境建设<sup>[10, 60]</sup>，并定量证实西南丘陵山区耕地向林地的转换对生态环境的改善贡献率最大<sup>[71]</sup>。

山区农村土地利用转型生态效应研究应提升到区域土地生态系统安全层面。脆弱性和生态安全屏障是山区土地利用系统的重要特征。人类活动和土地利用会导致山区土地生态系统脆弱性体现出来,这是土地生态系统外界物质和能量的输入所致;而山区土地生态系统的屏障作用反映的是其物质和能量的输出,降低了土地生态系统的脆弱性,因而成为区域生态安全的保障。工业化、城镇化进程中伴随着农村劳动力的转移,山区土地生态系统的物质和能量的输入输出均发生了显著变化,提升了山区土地生态系统的屏障功能并降低了其脆弱性。应重视对山区农村土地利用转型带来的生物多样性指数、水土保持、水源涵养、土壤环境及碳源/汇效应进行综合集成,并剖析土地生态系统物质和能量输入及输出的变化,准确把握山区农村土地生态系统安全的演化规律。

## 5.2 山区农村土地利用转型的社会经济效益

作为山区农村土地利用转型的重要特征,耕地边际化和撂荒影响农作物播种面积,因此理论上,宏观层面可能影响到国家粮食安全,区域和微观层面可能影响到山区农村发展及农户生计安全。但有研究认为,探讨粮食安全问题的意义更多在于国家尺度<sup>[30]</sup>,中国大规模以坡耕地为主的退耕还林工程造成的全国粮食减产程度有限<sup>[73]</sup>,总体影响程度估计只有2%~3%<sup>[74]</sup>,这既是因为山区土地质量差,单位土地生产率低,也是由于平原优质耕地的集约化利用带来的土地生产率的提高会抵消山区劣质耕地撂荒带来的粮食减产<sup>[75]</sup>,并在西欧和美国得到了证实<sup>[11]</sup>。

山区农村土地利用转型对农村发展的影响方面,耕地撂荒和宅基地闲置废弃意味着农村经济的衰落,这对山区农村可持续发展而言可能是消极的,但若将其置于更大的区域层面来看,山区农村经济的衰落却是社会新陈代谢的必经过程,因为工业化和城镇化带来的土地单产的提高和集聚经济的发展,使得耕地肥沃、区位优势地区的人口承载力得以提高,为山区人地矛盾的缓解提供了可能。因此,山区农村经济衰落意味着区域整体土地利用格局和社会经济发展布局的优化。山区农村土地利用转型对农户生计安全影响方面,关注的焦点在于撂荒和边际化后农业收入减少对农户生计的影响程度<sup>[30]</sup>,研究认为由于劳动力转移带来的非农收益增加可能会弥补务农收益的减少,因为劳动力转移是农民作为“理性经济人”的自发追求,促进了农户收入增加和可持续生计能力的提升<sup>[76]</sup>。但是,山区农村土地利用转型社会经济效应利弊的确定亟需实证和定量化研究予以支撑<sup>[77]</sup>,并加强与土地利用转型生态效应的集成研究,以探究山区农村土地利用转型的规律,更精准地助推生态文明建设和山区农村发展管理。

## 6 对山区土地整治工程的启示

土地利用转型研究可为土地整治提供理论指导,土地整治则可助推土地利用转型进程<sup>[78]</sup>。当前,国土资源管理部门在山区实施以耕地占补平衡和城乡建设用地增减挂钩为主要内容的土地整治工程,是由于中国平原区耕地后备资源已基本开垦殆尽,不得不在山区开垦补充耕地<sup>[79-80]</sup>,在近郊区实施城乡建设用地增减挂钩,拆迁补偿成本太高,于是转向拆迁复垦边远山区的农村居民点换取城市周边的建设用地指标<sup>[19]</sup>。

但是,一方面,山区农村土地资源禀赋差、生态脆弱,无论是耕地后备资源开发,还是农村居民点复垦,新增耕地在质量和利用条件上,均无法与近郊区和平原区相比<sup>[81-82]</sup>。另一方面,由于山区地形陡峭、地块畸零狭小、机械化耕作困难,因此耕地无法实现规模经营,大量生态脆弱和边际的耕地被撂荒。因此,无论是开发耕地后备资源还是拆并农村居民点,新增的耕地都鲜有人耕种。以日本为例,20世纪70年代在基本完成工业

化、城镇化后，政府开始对山区农村实施振兴和再生计划，通过农地整备、城市基础设施下乡等措施，以求恢复山区农村经济、解决人口过疏问题<sup>[83-84]</sup>。但是，人口回流和经济恢复的山区农村鲜有，人口萎缩、耕地荒芜仍是主要趋势<sup>[85-86]</sup>。

山区劳动力转移、耕地撂荒与边际化以及自然植被恢复，是工业化、城镇化进程中山区自然生态优化的良性过程，有着经济社会发展的必然规律。在此背景下，山区土地整治如果再注重新增耕地目标而开发生态脆弱的边际土地，可能被农户主动撂荒而造成“过程性”浪费，也极易造成山区生态的再度破坏<sup>[87]</sup>，与党和国家确立的生态文明战略相悖。与此同时，山区（含丘陵）约占中国国土总面积的70%，居住着全国约45%的人口，其社会经济福祉的提升关系全面建成小康社会大局。土地整治等人为恢复工程措施有助于山区居民福祉的提升和生态的优化（图3）。因此，山区农村土地整治应摒弃以补充耕地为主导的目标，顺应山区农村土地利用转型规律，转向生态环境保护和农户福祉的提升<sup>[88-89]</sup>。具体而言，一是要明确土地利用性质和开发强度阈值，给予山区土地整治更多的生态安全考量<sup>[90]</sup>，避免开发带来的生态破坏，使山区土地生态安全屏障功能充分发挥；二是要测算土地整治前后山区农村土地生态系统服务价值的变化，并将生态系统服务提升作为评估山区土地整治工程的重要标准，通过财政支付转移，将生态系统服务价值补偿作为提升农户经济福祉的重要手段，最终实现区域生态环境质量和社会经济福祉协同提升。

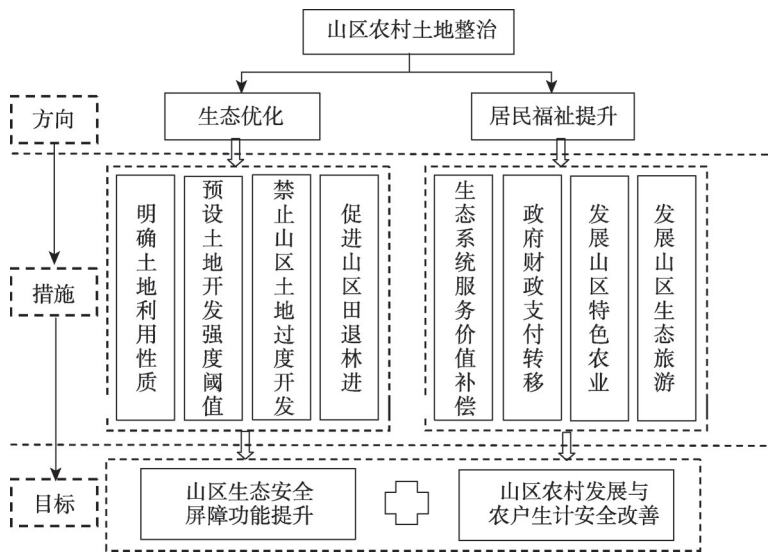


图3 山区农村土地整治方向  
Fig. 3 Land consolidation of mountainous rural areas

## 7 结论与讨论

### 7.1 结论

(1) 农业社会向工业化、城镇化社会转型过程中，中国山区农村土地利用发生深刻转型，体现出土地利用形态在长期变化过程中的趋势性转折。山区农村土地利用显性形态转型即由农业社会的耕地扩张和林地收缩演变为城镇化进程中的耕地撂荒和林地恢复性增长，隐性形态转型即伴随这一过程发生的土地边际化及生态功能恢复。未来应耦合



显性形态和隐性形态构建山区农村土地利用转型的表征指标, 尝试运用多种方法对土地利用转型进行综合测度, 多角度、多层次探究山区农村土地利用转型特征和规律。

(2) 山区农村土地利用转型是在工业化、城镇化革新的外部环境和山区社会—生态系统要素变化共同驱动下形成的, 社会经济因素主导山区土地利用转型过程, 劳动力转移引发人地矛盾的缓解是直接驱动力, 务农机会成本上升、恶劣的生存环境等是引发劳动力转移的因素, 则是更为根本的驱动力。未来应按照“自然、社会经济驱动因子—劳动力转移—土地利用转型”的思路, 加强对驱动劳动力转移的山区独特的自然和社会经济因子的识别和量化。

(3) 山区农村土地利用转型促使其生态恢复到与区域水热条件相适应的格局, 降低了山区土地生态系统脆弱性, 并提高了其生态安全屏障功能。山区农村土地利用转型社会经济效应的考察应将山区置于区域社会—生态系统层面, 探究对山区农村发展及农户生计安全的影响, 其效应的利弊亟需实证和量化研究予以支撑。

(4) 山区农村土地利用转型是自然恢复和生态优化的良性过程, 有着社会经济发展的必然规律, 山区农村土地整治工程要顺应其土地利用转型规律, 实行“生态优先”战略, 目标导向从耕地数量增加转向生态环境保护与区域社会经济福祉协同提升。

## 7.2 讨论

未来研究不能仅围绕着现行土地政策开展论证性或演绎性研究, 更要根据土地生态系统和社会经济系统的运行规律, 准确把握中国山区农村土地利用形态及其变化特征, 理清土地利用转型的驱动机理和效应, 多角度全面系统剖析山区农村土地利用转型规律, 并将其作为评估和改进现行山区农村土地政策的依据。另外, 本文探讨的是区位边远、经济发展落后的山区农村, 都市山区农村土地利用转型的特征虽然也是林地扩张和植被恢复, 但驱动力不是劳动力转移和要素外流, 而是伴随着都市经济发展和社会转型, 市民对休闲旅游需求的增加驱动都市山区农户生计和土地利用决策发生变化, 未来应加强都市山区农村土地利用转型驱动力及其与边远山区的对比研究。

## 参考文献(References)

- [1] Zeng Zaozao, Fang Xiuqi, Ye Yu. The process of land cultivation based on settlement names in Jilin province in the past 300 years. *Acta Geographica Sinica*, 2011, 66(7): 985-993. [曾早早, 方修琦, 叶瑜. 基于聚落地名记录的过去300年吉林省土地开垦过程. *地理学报*, 2011, 66(7): 985-993.]
- [2] Zhang Bailin, Cai Weimin, Zhang Fengrong, et al. Spatio-temporal evolution of rural settlements and its driving forces in Yishui County, Shandong Province from Sui Dynasty to 1949. *Geographical Research*, 2016, 35(6): 1141-1150. [张佰林, 蔡为民, 张凤荣, 等. 隋朝至1949年山东省沂水县农村居民点的时空格局及驱动力. *地理研究*, 2016, 35(6): 1141-1150.]
- [3] Han Maoli, Zhang Yi, Fang Chen, et al. Location and environment of the settlements and man-land relationship in West Liaohe River Basin since Holocene. *Geographical Research*, 2008, 27(5): 1118-1128. [韩茂莉, 张一, 方晨, 等. 全新世以来西辽河流域聚落环境选择与人地关系. *地理研究*, 2008, 27(5): 1118-1128.]
- [4] Wang Han. The land reclamation and its influence on ecological environment in Suide-zhou during Qing Dynasty. *Agricultural History of China*, 2010(2): 22-31. [王晗. 清代绥德直隶州土地垦殖及其对生态环境的影响. *中国农史*, 2010(2): 22-31.]
- [5] Li Cuizhen, Xu Jianchun, Kong Xiangbin. Farm household livelihood diversity and land use in suburban areas of the metropolis: The case study of Daxing District, Beijing. *Geographical Research*, 2012, 31(6): 1039-1049. [李翠珍, 徐建春, 孔祥斌. 大都市郊区农户生计多样化及对土地利用的影响: 以北京市大兴区为例. *地理研究*, 2012, 31(6): 1039-1049.]
- [6] Yan Jianzhong, Wu Yingying, Zhang Yili, et al. Livelihood diversification of peasants and nomads of eastern transect in Tibetan Plateau. *Acta Geographica Sinica*, 2009, 64(2): 221-233. [阎建忠, 吴莹莹, 张懿俐, 等. 青藏高原东部样带农

- 牧民生计的多样化. 地理学报, 2009, 64(2): 221-233.]
- [7] Liu Yansui, Li Jintao. Geographic detection and optimizing decision of the differentiation mechanism of rural poverty in China. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(1): 161-173. [刘彦随, 李进涛. 中国县域农村贫困化分异机制的地理探测与优化决策. 地理学报, 2017, 72(1): 161-173.]
- [8] Wang Liping, Wang Cheng, Li Xiaoqing. Research on rural household differentiation based on the quantification of livelihood assets: Evidence from 471 rural households in Bailin Village, Shapingba District, Chongqing city. *Geographical Research*, 2012, 31(5): 945-954. [王利平, 王成, 李晓庆, 等. 基于生计资产量化的农户分化研究: 以重庆市沙坪坝区白林村471户农户为例. 地理研究, 2012, 31(5): 945-954.]
- [9] Zhang Bailin, Zhang Fengrong, Qu Baode, et al. Rural non-agricultural differences and their driving forces at the county level: A case study of 16 villages in Yishui, Shandong, East China. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(6): 1008-1021. [张佰林, 张凤荣, 曲宝德, 等. 山东省沂水县农村非农化程度差异及驱动力. 地理学报, 2015, 70(6): 1008-1021.]
- [10] Tian Yujun, Li Xiubin, Ma Guoxia, et al. Influences of labor emigration from agriculture on the production abandonment of cultivated land in ecological sensitive areas. *China Land Science*, 2010, 24(7): 4-9. [田玉军, 李秀彬, 马国霞, 等. 劳动力析出对生态脆弱区耕地撂荒的影响. 中国土地科学, 2010, 24(7): 4-9.]
- [11] Li Xiubin. Theoretical hypotheses about agricultural land use changes and the relevant propositions about environmental impacts. *Advances in Earth Science*, 2008, 23(11): 1124-1129. [李秀彬. 农地利用变化假说与相关的环境效应命题. 地球科学进展, 2008, 23(11): 1124-1129.]
- [12] Long Hualou, Li Xiubin. Analysis of regional land use transition: A case study in transect of the Yangtze River. *Journal of Natural Resources*, 2002, 17(2): 144-149. [龙花楼, 李秀彬. 区域土地利用转型分析: 以长江沿线样带为例. 自然资源学报, 2002, 17(2): 144-149.]
- [13] Long Hualou. Land use transition and rural transformation development. *Progress in Geography*, 2012, 31(2): 131-138. [龙花楼. 论土地利用转型与乡村转型发展. 地理科学进展, 2012, 31(2): 131-138.]
- [14] Song Xiaoqing. Discussion on land use transition research framework. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(3): 471-487. [宋小青. 论土地利用转型的研究框架. 地理学报, 2017, 72(3): 471-487.]
- [15] Qu Futian, Chen Jianglong, Chen Wen. Theoretical and empirical study on the land conversion economic driving forces. *Journal of Natural Resources*, 2005, 20(2): 231-241. [曲福田, 陈江龙, 陈雯. 农地非农化经济驱动机制的理论分析与实证研究. 自然资源学报, 2005, 20(2): 231-241.]
- [16] Wu Cifang, Yang Zhirong. Comparatively study on land conversion driving factor: Theory and empirical analysis. *Journal of Zhejiang University (Humanities and Social Sciences)*, 2008, 38(2): 29-37. [吴次芳, 杨志荣. 经济发达地区农地非农化的驱动因素比较研究: 理论与实证. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2008, 38(2): 29-37.]
- [17] Zhang Anlu. The mechanism agricultural land transfer and the institutional innovation of urban-rural eco-economic fringe area. *Chinese Rural Economy*, 1999(7): 43-49. [张安录. 城乡生态经济交错区农地城市流转机制与制度创新. 中国农村经济, 1999(7): 43-49.]
- [18] Zhang Fengrong, An Pingli, Kong Xiangbin, et al. Use and protection of cultivated land and prime farmland in comprehensive land use planning of Beijing. *China Land Science*, 2005, 19(1): 10-16. [张凤荣, 安萍莉, 孔祥斌. 北京市土地利用总体规划中的耕地和基本农田保护规划之我见. 中国土地科学, 2005, 19(1): 10-16.]
- [19] Li Shengfa, Li Xiubin, Xin Liangjie, et al. Extent and distribution of cropland abandonment in Chinese mountainous areas. *Resources Science*, 2017, 39(10): 1801-1811. [李升发, 李秀彬, 辛良杰, 等. 中国山区耕地撂荒程度及空间分布: 基于全国山区抽样调查结果. 资源科学, 2017, 39(10): 1801-1811.]
- [20] Li Xiubin, Zhao Yuluan. Forest transition, agricultural land marginalization and ecological restoration. *China Population, Resources and Environment*, 2011, 21(10): 91-95. [李秀彬, 赵宇鸾. 森林转型、农地边际化与生态恢复. 中国人口·资源与环境, 2011, 21(10): 91-95.]
- [21] Shao Jing'an, Zhang Shichao, Li Xiubin. Farmland marginalization in the mountainous areas: Characteristics, influencing factors and policy implications. *Journal of Geographical Sciences*, 2015, 25(6): 701-722.
- [22] Hao Haiguang, Li Xiubin, Zhang Huiyuan, et al. Impact of the opportunity cost of farming labor on the agricultural land marginalization. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2015, 29(3): 50-56. [郝海广, 李秀彬, 张惠远, 等. 劳动力务农机会成本对农地边际化的驱动作用. 干旱区资源与环境, 2015, 29(3): 50-56.]
- [23] Liu Yansui, Liu Yu, Zhai Rongxin. Geographical research and optimizing practice of rural hollowing in China. *Acta Geographica Sinica*, 2009, 64(10): 1193-1202. [刘彦随, 刘玉, 翟荣新. 中国农村空心化的地理学研究与实践. 地理学报, 2009, 64(10): 1193-1202.]

- [24] 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. [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. *地理研究*, 2013, 32(1): 20-28.]
- [25] Grainger A. The forest transition: An alternative approach. *Area*, 1995, 27(3): 242-251.
- [26] Grainger A. National land use morphology: Patterns and possibilities. *Geography*, 1995, 80(3): 235-245.
- [27] Long Hualou. Land use transition and land management. *Geographical Research*, 2015, 34(9): 1607-1618. [龙花楼. 论土地利用转型与土地资源管理. *地理研究*, 2015, 34(9): 1607-1618.]
- [28] Qu Yi, Long Hualou. The integrated research on regional land use recessive morphology from the perspectives of exploitation and output: The case of the Huang-Huai-Hai Region. *Geographical Research*, 2017, 36(1): 61-73. [曲艺, 龙花楼. 基于开发利用与产出视角的区域土地利用隐性形态综合研究: 以黄淮海地区为例. *地理研究*, 2017, 36(1): 61-73.]
- [29] Han Maoli, Zhang Weiwei. Spatial and temporal variation of settlements of Bairin Left Banner in Xiliao River Valley in the first half of 20th century. *Scientia Geographica Sinica*, 2009, 29(1): 71-77. [韩茂莉, 张暉伟. 20 世纪上半叶西辽河流域巴林左旗聚落空间演变特征分析. *地理科学*, 2009, 29(1): 71-77.]
- [30] Li Shengfa, Li Xiubin. Progress and prospect on farmland abandonment. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(3): 370-389. [李升发, 李秀彬. 耕地撂荒研究进展与展望. *地理学报*, 2016, 71(3): 370-389.]
- [31] Mac D D, Crabtree J R, Wiesinger G. Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental Management*, 2000, 59(1): 47-69.
- [32] Zhang Ying, Li Xiubin, Song Wei, et al. Effect of agricultural laborer on cropland abandonment under land circulation at different levels in Wulong County, Chongqing City. *Progress in Geography*, 2014, 33(4): 552-560. [张英, 李秀彬, 宋伟, 等. 重庆市武隆县农地流转下农业劳动力对耕地撂荒的不同尺度影响. *地理科学进展*, 2014, 33(4): 552-560.]
- [33] Zhang Ying, Li Xiubin, Song Wei. Determinants of cropland abandonment at the parcel, household and village levels in mountain areas of China: A multi-level analysis. *Land Use Policy*, 2014, 41: 186-192.
- [34] Yamada S, Okubo S, Kitagawa Y. Restoration of weed communities in abandoned rice paddy fields in the Tama Hills, central Japan. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2007, 119: 88-102.
- [35] Clay D C, Reardon T, Kangasniemi J. Sustainable intensification in the highland tropics: Rwandan farmers' investments in land conservation and soil fertility. *Economic Development and Cultural Change*, 1998, 46(2): 351-378.
- [36] Holden S, Shiferaw B, Pender J. No-farm income, household welfare, and sustainable land management in a less-favoured area in the Ethiopian highlands. *Food Policy*, 2004, 29: 369-392.
- [37] Zhang Bailin, Yang Qingyuan, Yan Yan, et al. Characteristics and reasons of different households' farming abandonment behavior in the process of rapid urbanization: Based on a survey from 540 households in 10 counties of Chongqing Municipality. *Resources Science*, 2011, 33(11): 2047-2054. [张佰林, 杨庆媛, 严燕, 等. 快速城镇化进程中不同类型农户弃耕特点及原因: 基于重庆市十区县 540 户农户调查. *资源科学*, 2011, 33(11): 2047-2054.]
- [38] Chen Xinpei, Xin Guixin, Wei Chaofu. An analysis of farmland abandonment in poor mountainous areas and its influencing factors: A case study of four villages in two townships of Youyang County, Chongqing. *Journal of Southwest University (Natural Science Edition)*, 2016, 38(9): 166-174. [陈心佩, 信桂新, 魏朝富. 贫困山区弃耕撂荒及其影响因素分析: 以重庆市酉阳县两乡四村为例. *西南大学学报(自然科学版)*, 2016, 38(9): 166-174.]
- [39] Shao Jing'an, Zhang Shichao, Li Xiubin. Farmland marginalization in the mountainous areas: Characteristics, influencing factors and policy implications. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(2): 227-242. [邵景安, 张仕超, 李秀彬. 山区耕地边际化特征及其动因与政策含义. *地理学报*, 2014, 69(2): 227-242.]
- [40] Long Hualou, Li Tingting. Analysis of the coupling of farmland and rural housing land transition in China. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(2): 201-210. [龙花楼, 李婷婷. 中国耕地和农村宅基地利用转型耦合分析. *地理学报*, 2012, 67(2): 201-210.]
- [41] Feng Jian, Du Yu. The aspiration of renovation of hollow villages: An investigation of Xiji County, Ningxia Hui Autonomous Region. *Human Geography*, 2016, 31(6): 39-48. [冯健, 杜禹. 空心村整治意愿及其影响因素: 基于宁夏西吉县的调查. *人文地理*, 2016, 31(6): 39-48.]
- [42] Yang Ren, Liu Yansui, Chen Yangfen. Comprehensive measure and partition of rural hollowing in China. *Geographical Research*, 2012, 31(9): 1697-1706. [杨忍, 刘彦随, 陈秧分. 中国农村空心化综合测度与分区. *地理研究*, 2012, 31(9): 1697-1706.]
- [43] Wang Jinliang, Shao Jing'an, Li Yangbing. Geo-spectrum based analysis of crop and forest land use change in the recent

- 20 years in the Three Gorges Reservoir Area. *Journal of Natural Resources*, 2015, 30(2): 235-247. [王金亮, 邵景安, 李阳兵. 近 20a 三峡库区农林地利用变化图谱特征分析. *自然资源学报*, 2015, 30(2): 235-247.]
- [44] Shao Jing'an, Guo Yue, Chen Yong, et al. Characteristics of forest landscape degradation in the Three Gorges Reservoir Area (Chongqing) in the past 20 years. *Journal of Southwest University (Natural Science Edition)*, 2014, 36(11): 1-11. [邵景安, 郭跃, 陈勇, 等. 近 20 年三峡库区(重庆段)森林景观退化特征. *西南大学学报(自然科学版)*, 2014, 36(11): 1-11.]
- [45] Shi Tiechou, Xu Xiaohong. Extraction and validation of abandoned farmland parcel in typical counties of Chongqing. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2016, 32(24): 261-267. [史铁丑, 徐晓红. 重庆市典型县撂荒耕地图斑的提取与验证. *农业工程学报*, 2016, 32(24): 261-267.]
- [46] Song Shixiong, Liang Xiaoying, Mei Yajun, et al. Modeling and simulating land abandonment behavior of farmer households based on the CBDI. *Journal of Natural Resources*, 2016, 31(11): 1926-1937. [宋世雄, 梁小英, 梅亚军, 等. 基于 CBDI 的农户耕地撂荒行为模型构建及模拟研究: 以陕西省米脂县冯阳坬村为例. *自然资源学报*, 2016, 31(11): 1926-1937.]
- [47] He Weifeng, Yan Jianzhong, Zhou Hong, et al. The micro-mechanism of forest transition: A case study in the mountainous areas of Chongqing. *Journal of Natural Resources*, 2016, 31(1): 102-113. [何威凤, 阎建忠, 周洪, 等. 森林转型的微观机制: 以重庆市山区为例. *自然资源学报*, 2016, 31(1): 102-113.]
- [48] Mather A S. The forest transition. *Area*, 1992, 24(4): 367-379.
- [49] Mather A S. Recent Asian forest transitions in relation to forest-transition theory. *International Forestry Review*, 2007, 9(1): 491-502.
- [50] Deng Hua, Shao Jing'an, Wang Jinliang, et al. Land use driving forces and its future scenario simulation in the Three Gorges Reservoir Area using CLUE-S model. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(11): 1979-1997. [邓华, 邵景安, 王金亮, 等. 多因素耦合下三峡库区土地利用未来情景模拟. *地理学报*, 2016, 71(11): 1979-1997.]
- [51] Liu Chengwu, Li Xiubin. The character and diagnostic criterion for marginiation of the arable land. *Progress in Geography*, 2005, 24(2): 106-113. [刘成武, 李秀彬. 农地边际化的表现特征及其诊断标准. *地理科学进展*, 2005, 24(2): 106-113.]
- [52] Tian Yujun, Li Xiubin, Ma Guoxia. Impacts of household labor and land endowment on rural-to-urban labor migration: A case study on mountainous areas of southern Ningxia. *Resources Science*, 2010, 32(11): 2160-2164. [田玉军, 李秀彬, 马国霞. 耕地和劳动力禀赋对农村劳动力外出务工影响的实证分析: 以宁夏南部山区为例. *资源科学*, 2010, 32(11): 2160-2164.]
- [53] Long Hualou. Rural housing land transition in China: Theory and verification. *Acta Geographica Sinica*, 2006, 61(10): 1093-1100. [龙花楼. 中国农村宅基地转型的理论与证实. *地理学报*, 2006, 61(10): 1093-1100.]
- [54] Guo Chunyang, Gao Jianhua, Fan Pengfei, et al. Land use transition and hotspots detection in Yongcheng City based on the grid scale. *China Land Sciences*, 2016, 30(4): 43-51. [郭椿阳, 高建华, 樊鹏飞, 等. 基于格网尺度的永城市土地利用转型研究与热点探测. *中国土地科学*, 2016, 30(4): 43-51.]
- [55] Chen Long, Zhou Shenglou, Zhou Bingbing, et al. Characteristics and driving forces of regional land use transition based on the leading function classification: A case study of Jiangsu Province. *Economic Geography*, 2015, 35(2): 155-162. [陈龙, 周生路, 周兵兵, 等. 基于主导功能的江苏省土地利用转型特征与驱动力. *经济地理*, 2015, 35(2): 155-162.]
- [56] Liu Yongqiang, Long Hualou. Land use transitions and their dynamic mechanism in the Huang-Huai-Hai Plain. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(4): 666-679. [刘永强, 龙花楼. 黄淮海平原农区土地利用转型及其动力机制. *地理学报*, 2016, 71(4): 666-679.]
- [57] Lv Ligang, Zhou Shenglou, Zhou Bingbing, et al. Land use transformation and its eco-environmental response in process of the regional development: A case study of Jiangsu Province. *Scientia Geographica Sinica*, 2013, 33(12): 1442-1449. [吕立刚, 周生路, 周兵兵, 等. 区域发展过程中土地利用转型及其生态环境响应研究: 以江苏省为例. *地理科学*, 2013, 33(12): 1442-1449.]
- [58] Xiang Jingwei, Li Jiangfeng, Zeng Jie. Spatial difference and its influence factors of cultivated land transition of poverty counties in west of Hubei. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2016, 32(1): 272-279. [向敬伟, 李江风, 曾杰. 鄂西贫困县耕地利用转型空间分异及其影响因素. *农业工程学报*, 2016, 32(1): 272-279.]
- [59] Qu Yi, Long Hualou. Spatial differentiation of the recessive morphology of urban land use and its influential factors: A case study of 289 prefecture-level cities in China. *Economic Geography*, 2016, 36(10): 1-8. [曲艺, 龙花楼. 城市土地利用



- 用隐性形态空间分异及其影响因素: 以中国 289 个地级以上城市为例. 经济地理, 2016, 36(10): 1-8.]
- [60] Guo Liying, Di Liping, Li Gang, et al. GIS-based detection of land use transformation in the Loess Plateau: A case study in Baota District, Shaanxi Province, China. *Journal of Geographical Sciences*, 2015, 25(12): 1467-1478.
- [61] Li Tingting, Long Hualou, Liu Yongqiang, et al. Multi-scale analysis of rural housing land transition under China's rapid urbanization: The case of Bohai Rim. *Habitat International*, 2015, 48: 227-238.
- [62] Liao Liuwen, Qin Jianxin, Liu Yongqiang, et al. Study on ecological elasticity of Hunan Province based on land use transition. *Economic Geography*, 2015, 35(9): 16-23. [廖柳文, 秦建新, 刘永强, 等. 基于土地利用转型的湖南省生态弹性研究. 经济地理, 2015, 35(9): 16-23.]
- [63] Li Xiubin. Explanation of land use changes. *Progress in Geography*, 2002, 21(3): 195-203. [李秀彬. 土地利用变化的解释. 地理科学进展, 2002, 21(3): 195-203.]
- [64] Li Shiji, Li Xiubin, Tan Minghong. Impacts of rural-urban migration on vegetation cover in ecologically fragile areas: Taking Inner Mongolia as a case. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(10): 1622-1631. [李仕冀, 李秀彬, 谈明洪. 乡村人口迁出对生态脆弱地区植被覆被的影响: 以内蒙古自治区为例. 地理学报, 2015, 70(10): 1622-1631.]
- [65] Xin Liangjie, Li Xiubin, Tan Minghong, et al. The rise of ordinary labor wage and its effect on agricultural land use in present China. *Geographical Research*, 2011, 30(8): 1391-1400. [辛良杰, 李秀彬, 谈明洪, 等. 近年来我国普通劳动者工资变化及其对农地利用的影响. 地理研究, 2011, 30(8): 1391-1400.]
- [66] Shi Tiechou, Li Xiubin. Farmland abandonment in Europe and its enlightenment to China. *Geography and Geo-Information Science*, 2013, 29(3): 101-103. [史铁丑, 李秀彬. 欧洲耕地撂荒研究及对我国的启示. 地理与地理信息科学, 2013, 29(3): 101-103.]
- [67] Liu Ting, Shao Jing'an. Spatial and temporal variation of soil erosion under different land uses in the Three Gorges Reservoir Region. *Science of Soil and Water Conservation*, 2016, 14(3): 1-9. [刘婷, 邵景安. 三峡库区不同土地利用背景下的土壤侵蚀时空变化及其分布规律. 中国水土保持科学, 2016, 14(3): 1-9.]
- [68] State Forestry Administration, P. R. C. China Forest Resources Report: Seventh National Forest Resource Inventory. Beijing: China Forestry Publishing House, 2009. [国家林业局. 中国森林资源报告: 第七次全国森林资源清查. 北京: 中国林业出版社, 2009.]
- [69] La B. Hydrological functions of tropical forests: Not seeing the soil for the trees? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2004, 104(1): 185-228.
- [70] Molinillo M, Lasanta T, García-Ruiz R J. Managing mountainous degraded landscapes after farmland abandonment in the Central Spanish Pyrenees. *Environmental Management*, 1997, 21(4): 587-598.
- [71] Li Chengkuai, Xin Guixin, Yang Chaoxian, et al. Land use and land cover change (LUCC) and its environmental effects of traditional farm area. *Journal of Southwest University (Natural Science Edition)*, 2016, 38(5): 139-145. [李承桢, 信桂新, 杨朝现, 等. 传统农区土地利用与覆被变化(LUCC)及其生态环境效应. 西南大学学报(自然科学版), 2016, 38(5): 139-145.]
- [72] Yan Jianzhong, Zhang Yili, Bai Wanqi, et al. Livelihood succession and land use/cover change in the Upper Reaches of Dadu River watershed. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2005, 21(3): 83-89. [阎建忠, 张懿铨, 摆万奇, 等. 大渡河上游生计方式的时空格局与土地利用/覆被变化. 农业工程学报, 2005, 21(3): 83-89.]
- [73] Xu Zhigang, Xu Jintao, Deng Xiangzheng, et al. Grain for green versus grain: Conflict between food security and conservation set-aside in China. *World Development*, 2006, 34(1): 130-148.
- [74] Feng Zhiming, Yang Yanzhao, Zhang Yaoqi, et al. Grain-for-green policy and its impacts on grain supply in West China. *Land Use Policy*, 2005, 22(4): 301-312.
- [75] Zhao Yuluan, Zhang Meng, Li Xiubin, et al. Farmland marginalization and policy implications in mountainous areas: A case study of Renhuai City, Guizhou. *Journal of Resources and Ecology*, 2016, 7(1): 61-67.
- [76] Shi Zhilei, Yang Yunyan. Migrant workers of rural labor ability development influence and policy implication. *Management World*, 2011(12): 40-54. [石智雷, 杨云彦. 外出务工对农村劳动力能力发展的影响及政策含义. 管理世界, 2011(12): 40-54.]
- [77] Lambin E F, Meyfroidt P. Land use transitions: Socio-ecological feedback versus socio-economic change. *Land Use Policy*, 2010, 27(2): 108-118.
- [78] Long Hualou, Li Xiubin. Cultivated-land transition and land consolidation and reclamation in China: Research progress and frame. *Progress in Geography*, 2006, 25(5): 67-76. [龙花楼, 李秀彬. 中国耕地转型与土地整理: 研究进展与框架. 地理科学进展, 2006, 25(5): 67-76.]

- [79] Zhang Fengrong. It's more important to keep the production capacity of arable land: Understanding of the total arable land dynamic balance under the new situation. *China Land Science*, 2003(7): 13-15. [张凤荣. 重在保持耕地生产能力: 对新形势下耕地总量动态平衡的理解. *中国土地科学*, 2003(7): 13-15.]
- [80] Zhou Jian, Zhang Fengrong, Wang Xiuli, et al. Spatial-temporal change and analysis of land consolidation's newly increased cultivated land in China. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2014, 30(19): 282-289. [周建, 张凤荣, 王秀丽, 等. 中国土地整治新增耕地时空变化及其分析. *农业工程学报*, 2014, 30(19): 282-289.]
- [81] Zhu Fengkai, Zhang Fengrong, Zhu Taifeng, et al. The feasibility of 'Increasing vs. Decreasing Balance' land-use policy in mountain areas. *Resources Science*, 2013, 35(7): 1398-1406. [朱凤凯, 张凤荣, 朱泰峰, 等. 都市山区建设用地增减挂钩可行性研究: 基于土地覆被与耕地利用的视角. *资源科学*, 2013, 35(7): 1398-1406.]
- [82] Zhu Taifeng, Zhang Fengrong, Li Can, et al. Estimation and validation of rural residential land consolidation potential based on vegetation coverage rate. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2013, 29(1): 240-249. [朱泰峰, 张凤荣, 李灿, 等. 基于植被覆盖率的农村居民点整理潜力估算及实证. *农业工程学报*, 2013, 29(1): 240-249.]
- [83] Chen Yuning. Enlightenment to China by studying agriculture economic development of Japanese mountain area: A review of country problems in Japan. *China Soft Science*, 2003(8): 106-109. [陈育宁. 日本山区农业经济发展对我国的启示: 日本岛根县农村问题考察. *中国软科学*, 2003(8): 106-109.]
- [84] Shi Yanling. The causes of Japanese rural depopulation and its influence on agricultural development. *Agricultural Economy*, 2008(8): 39-40. [史艳玲. 浅析日本农村过疏化现象的成因及其对农业发展的影响. *农业经济*, 2008(8): 39-40.]
- [85] Keiji Ushiyama. Present situation and crisis of Japan's agriculture and rural areas. *Agricultural History of China*, 2012 (1): 73-87. [牛山敬二. 日本农业与农村的现状及危机. *中国农史*, 2012(1): 73-87.]
- [86] Rao Chuankun. Mechanism and political measures of Japanese rural depopulation and its reference to the Chinese rural construction. *Journal of Zhejiang University (Humanities and Social Sciences)*, 2007, 37(6): 147-156. [饶传坤. 日本农村过疏化的动力机制、政策措施及其对我国农村建设的启示. *浙江大学学报(人文社会科学版)*, 2007, 37(6): 147-156.]
- [87] Zhang Zhengfeng, Wang Qi, Gu Xiaokun. Ecosystem-services value response of land comprehensive consolidation in Xiushan Autonomous County. *China Land Science*, 2012, 26(7): 50-55. [张正峰, 王琦, 谷晓坤. 秀山自治县土地整治生态系统服务价值响应研究. *中国土地科学*, 2012, 26(7): 50-55.]
- [88] Sun Honglie, Zheng Du, Yao Tandong, et al. Protection and construction of the national ecological security shelter zone on Tibetan Plateau. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(1): 3-12. [孙鸿烈, 郑度, 姚檀栋, 等. 青藏高原国家生态安全屏障保护与建设. *地理学报*, 2012, 67(1): 3-12.]
- [89] Chen Guojie. Some considerations on strategy of development of mountain regions of China. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2007, 22(2): 126-131. [陈国阶. 对中国山区发展战略的若干思考. *中国科学院院刊*, 2007, 22(2): 126-131.]
- [90] Yu Kongjian, Yuan Hong, Li Dihua, et al. Difficulties and solutions of the sustainable land use strategy in suburban hilly area in Beijing. *China Land Science*, 2009, 23(11): 3-8. [俞孔坚, 袁弘, 李迪华, 等. 北京市浅山区土地可持续利用的困境与出路. *中国土地科学*, 2009, 23(11): 3-8.]

## Land use transition of mountainous rural areas in China

ZHANG Bailin<sup>1</sup>, GAO Jiangbo<sup>2</sup>, GAO Yang<sup>3</sup>, CAI Weimin<sup>1</sup>, ZHANG Fengrong<sup>3</sup>

(1. School of Management, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China; 2. Key Laboratory of Land Surface Pattern and Simulation, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 3. School of Resources and Environmental Sciences, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

**Abstract:** In agricultural society, the cultivation of mountainous land was a representative of intensified contradiction between human and land which resulted in water loss and soil erosion. With the rapid urbanization and industrialization in poverty-stricken mountainous areas, the labor emigration relieves this contradiction significantly, and leads to land use transition, which results in a series of natural and socio-economic changes. This research built an analysis framework of "Land use transition - driving mechanism - effects - responses" in mountainous land use transition and then put forward the further direction of mountainous land reclamation. The results indicate that: (1) The tendency change of land use morphology was the core of rural land use transition in mountainous areas. The expansion of cropland, as well as the contraction of forest land in agricultural society, has changed to the abandonment of cropland and the expansion of forest land is the main characteristic of the dominant land use morphology transition. Land marginalization and land ecological functional recovery are the main characteristics of the recessive land use morphology transition in mountainous areas. (2) Socio-economic factors are the primary driving forces during the mountainous land use transition. Labor emigration is the direct driving forces. Meanwhile, the rising costs of farming opportunities, and the harsh living environment that lead to labor emigration are the root cause for mountainous land use transition. (3) The transition of rural land use in mountainous areas reduces the vulnerability of land ecosystem and improves its ecological security barrier function. The advantages and disadvantages of its socio-economic effects should focus on rural development of mountainous areas and the livelihood of farmers, and need to be supported by empirical and quantitative researches. (4) The transition of land use in rural areas is a benign process of natural restoration and ecological optimization. The rural land remediation in mountainous areas should conform to the law of land use transition, and the target orientation will shift from the increase of cultivated land to the synergies of ecological and environmental protection.

**Keywords:** land use transition; driving force; effect; land reclamation; mountainous areas; China