

山区耕地边际化特征及其动因与政策含义

邵景安¹, 张仕超², 李秀彬³

(1. 重庆师范大学地理科学学院, 重庆 400047; 2. 西南大学资源环境学院, 重庆 400716;

3. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要: 利用 SPOT-5 影像、1:1 万地形图、退耕还林和森林工程图、社会经济统计等数据, 分析了重庆市石柱县耕地边际化的特征和发生原因。结果发现: ① 10 年间研究区耕地边际化率 16.18%, 主要分布于七曜山的北部高山区和南部中山区, 而且伴随农村劳动力的非农化和留守劳动力的老龄化, 边际化在很大程度上还会加剧。② 海拔、地块相对村庄的分布半径和道路连接度对耕地边际化的发生影响较大。边际化率随海拔升高而增加, 特别是 ≥ 1000 m 集中边际化的 60.88%, 在坡度和地块相对村庄的分布半径上也有类似规律。③ 劳均耕地面积和务农劳均年龄是影响耕地边际化的主要因素, 耕地流转和微型农机台数是从适度规模经营、提高劳动生产率上影响耕地边际化。④ “比较劣势主导边际化”分布最广, 占总边际化的 55.32%, 其次是“区位优势主导边际化”, 占 33.80%。⑤ “地形主导边际化”实施类似退耕还林继续扩大的“顺边际化”政策, “区位优势主导边际化”从合理安排新居点、完善农村道路体系上实施“反边际化”, “比较劣势主导边际化”从提高适度规模经营、微型机械化程度上开展“反边际化”。

关键词: 耕地边际化; 特征; 动因; 政策含义; 山区

DOI: 10.11821/dlxb201402007

山区耕地因地形起伏、地块零碎、交通不便等限制性因子常从原农业用途中退出^[1-2], 从而被“边际化”。尤其在统筹城乡发展背景下, 受人口城镇化和务农机会成本提升的影响^[3], 大量劳动力从农村“析出”^[4-5]; 在技术进步、使用权流转和适度规模经营驱使下, 优质耕地更加集约^[6], 两者挤压促使劣质耕地边际化的发生。虽然耕地边际化类似发达国家“森林转型”拥有“双赢”效应^[7-9], 但对覆盖中国 2/3 幅员的山区来说, 须在“粮食与生态”间建立适度平衡。遗憾的是, 现有文献在发生域阐明上, 使用以行政界线为单元的统计较为普遍^[10-11], 打破界线体现地块立地条件的空间信息获取较为少见; 在表现特征刻画上, 更注重定性的类型转换或利用方式变更的描述^[12-13], 特征的诊断标准量化上未体现发生域的空间要素; 在影响因素识别上, 常将自然影响因素与社会经济驱动因素混为一谈^[14-16], 未实现影响边际化发生可能与驱动边际化出现动因的有机结合; 在适应性对策制定上, 以增加种粮补贴、流转耕地使用权等为特色的“反边际化”政策尤为重视^[17-19], “顺边际化”政策因与耕地保护政策相悖未有清楚的给出。然而, 主要作物非生长季高分辨率影像与以往 1:1 万标准分幅地形图叠加, 可为找出山区耕地边际化到底发生在哪些位置提供便捷途径; 以“地块”为单元, 使用同比例尺 DEM、道路与居民点分布图提取地块单元上的平均海拔、坡度、地块相对村庄的分布半径和道路连接度指标, 与所有耕地做 Logistic 回归, 可为回答耕地边际化在什么条件下易于出现的问题提供有效的方法; 以

收稿日期: 2013-04-01; 修订日期: 2013-10-30

基金项目: 国家自然科学基金重大国际合作项目 (41161140352); 水体污染控制与治理科技重大专项

(2012ZX07104-003) [Foundation: The NSFC-IIASA Major International Joint Research Project, No.41161140352; Major Science and Technology Program for Water Pollution Control and Treatment, No.2012ZX07104-003]

作者简介: 邵景安 (1976-), 男, 汉族, 安徽亳州人, 博士, 研究员, 主要从事土地利用与生态过程研究。

E-mail: shao_ja2003@sohu.com

“村”为单元将社会经济统计数据与耕地边际化率做 Stepwise 回归，可为量化解释驱动因素对边际化的贡献度提供新途径。研究区选取辖区内山地面积较大的重庆市石柱县，目的旨在识别耕地边际化的特征，找出影响和驱动边际化发生的主要因素，提出适应性“顺边际化”和“反边际化”对策。

1 材料与方法

1.1 区域概况

研究区石柱县地处渝鄂交界的武陵山区 (107°59′~108°34′E, 29°39′~30°32′N)，幅员 3012.24 km² (图 1)。地貌由北东—南西走向山地平行纵贯，形成“两山一槽一坝”格局。“两山”即七曜山和方斗山，“一槽”为两山所夹宽谷，“一坝”即沿江小平原。中低山占 93.8%；气候属山地中亚热带湿润季风气候，年均温 16.5 °C，年均降水量 1103 mm；土壤以中性和微酸性黄壤、黄棕壤、紫色土、水稻土为主；植被属亚热带常绿阔叶林和落叶阔叶林区，森林覆盖率 52.8%。截至 2011 年底，研究区共辖 32 个乡 (镇)，229 个村，总户数 13.4 万户，总人口 54.45 万人，人均耕地 0.13 hm²，人均国内生产总值 19396 元 (按常住人口计算)，农民人均纯收入 5981 元。依据《重庆市重点生态功能区保护和建设规划》(2011-2030 年)，研究区属武陵山石漠化山地生态重点恢复区，生态区位特殊，生态系统独特，是长江上游重要的生物基因库和生态屏障区。

1.2 数据收集

2011 年 2.5 m 分辨率 SPOT-5 影像来源于重庆林业规划院；2002 年 1:1 万地形图、2002-2006 年退耕还林和 2008-2011 年森林工程图来源于石柱县林业局；1:1 万村级界线、2010 年 1:1 万国土二调数据、1:1 万道路和居民点分布图来源于石柱县国土局；30 m 分辨率 DEM 来源于中国西部数据中心。踏勘数据为作者于 2011.6.30-2012.5.28 连续 12 次对研究区进行累计 50 天的收集。

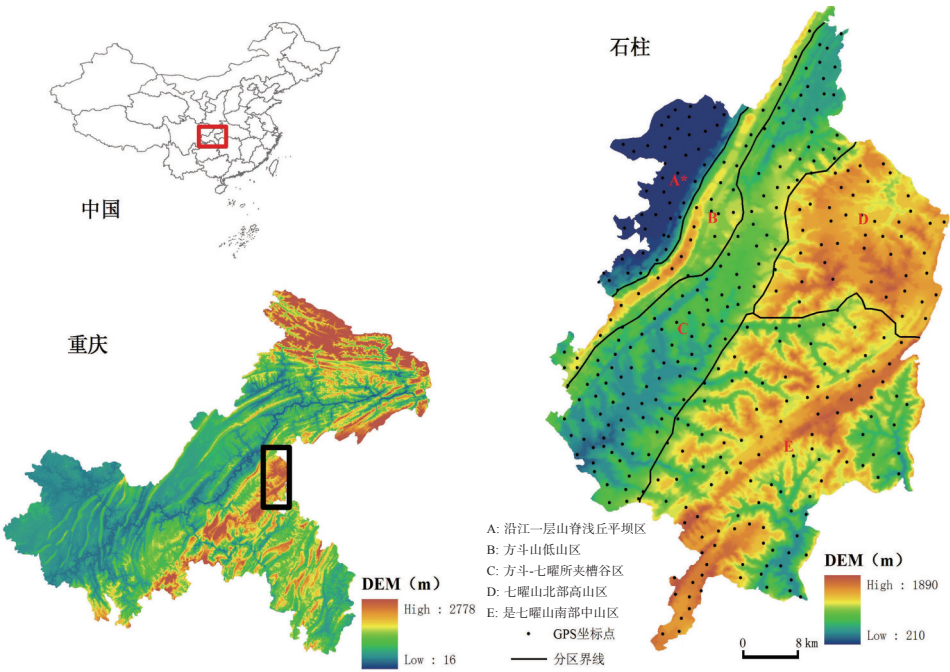


图 1 研究区位置和数字地面高程

Fig. 1 Location of the study site and its topography

2011年,32个乡(镇)级人口和社会经济数据来源于石柱县统计年鉴。村级承包地、人均耕地、流转规模等来源于乡(镇)国土所;农户和劳动力类别、种植业产值、非农务工收入等来源于乡(镇)经发办;总人口、农转非人口、非农劳动力等来源于乡(镇)派出所;年末生猪存栏(出售)和养殖业产值来源于乡(镇)畜牧站;微型农机台数来源于乡(镇)政府办。作者于2012.8.30-2012.11.25连续3次累计23天到32个乡(镇)访谈120户农户进行部分数据的核查补充。

1.3 数据处理

利用1:1万地形图提取2002年耕地和农村居民点数据,利用SPOT-5影像提取2011年耕地信息。对影像中浅蓝、淡绿或茶绿色且形状近似规则、色调均匀且与周围有明显分界线的,文中分为三类,它们在影像上均体现为这一色调:①成效不太好的退耕还林区(2002-2006年);②实施时间相对较短的森林工程区(2008-2011年);③即本文所称边际化耕地(撂荒地)区。将退耕还林和森林工程图通过文件格式转化和投影,叠放于西安1980坐标的分幅地形图上矢量化,并转换为.shp格式。当遇到退耕还林和森林工程互相叠加或重合时,以退耕还林为主。将野外踏勘和访谈拍摄的景观照片、GPS坐标、记录内容等导入上述图件,建立耕地边际化解译标志库和验证数据集;对收集到的村级人口和社会经济数据进行统一单位的处理。

1.4 数据分析

(1)耕地边际化总体格局提取 将2002年与2011年耕地数据相叠加,得到2002-2011年研究区耕地动态图斑;扣除2002-2006年退耕还林和2008-2011年森林工程占耕地,即得2002-2011年耕地边际化分布图(图2)。

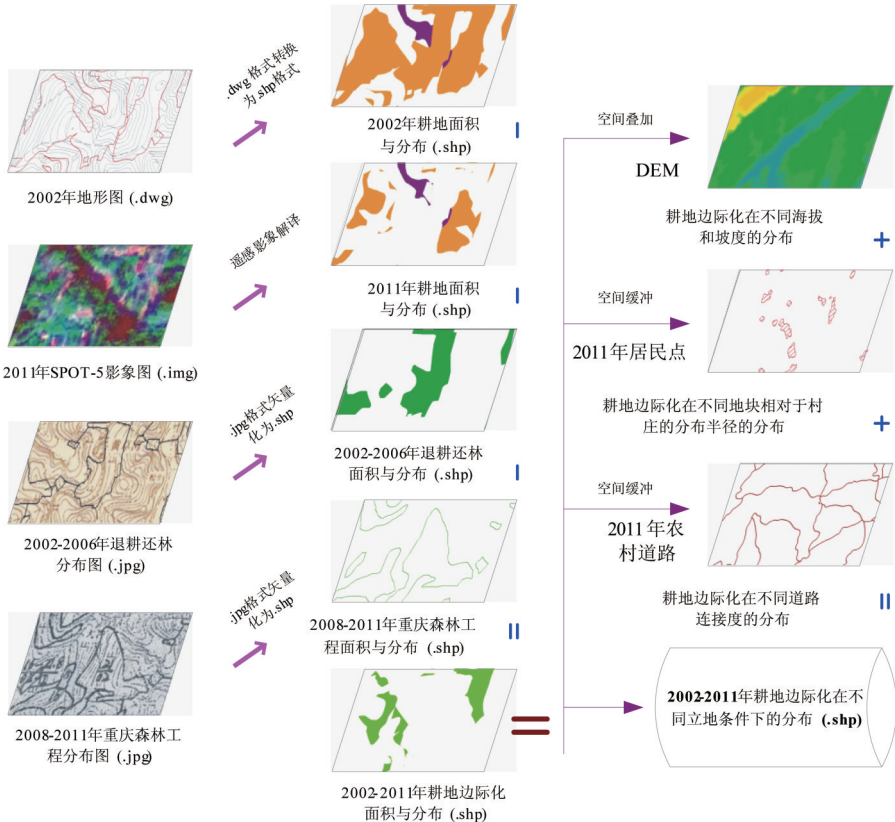


图2 研究区耕地边际化提取步骤和线路

Fig. 2 Treatment processes for obtained farmland marginalization in the study site

(2) 不同立地条件边际化分布 立地条件指标选择。在地形指标中重点分析对耕地边际化有重要影响的海拔和坡度,在区位指标中关键考虑影响耕地边际化发生的地块相对村庄的分布半径和道路连接度。

海拔、坡度分级。参考《石柱县农用地分等定级》成果中的5级划分法,使用30 m分辨率DEM,在ARCGIS中运用3D分析工具,提取不同分级范围的海拔和坡度图(表1)。

综合地形位提取。综合海拔、坡度异质性^[20], $T = \lg \left[\left(\frac{E}{\bar{E}} + 1 \right) \times \left(\frac{S}{\bar{S}} + 1 \right) \right]$, 式中, T 为地形位, $(E$ 和 $\bar{E})$ 和 $(S$ 和 $\bar{S})$ 为任一点(高程和坡度)和所在区(平均高程和坡度),分5级。

地块相对村庄的分布半径测算。提取每一承包地块到最近居民点的欧式直线距离,引入综合地形位指数修正,将修正后距离作为地块相对村庄的分布半径,分5级(表1)。

道路连接度提取。使用ARCGIS提取网络连接数和结点数,道路连接度提取,使用ARCGIS提取网络连接数和结点数,公式 $\gamma = L/L_{\max} = L/3(V - 2)$, 式中, γ 为道路连接度, L 为网络中实际存在连接数, L_{\max} 为网络最大可能连接廊道数, V 为结点数。分级采取《石柱县农用地分等定级》中道路对耕作便捷性5级影响划分法(表1)。

不同立地边际化耕地提取。将耕地边际化总体格局分别与海拔、坡度、地块相对村庄的分布半径和道路连接度分级相叠加,得到研究区不同立地边际化耕地的空间分布格局(图2)。

(3) 解释变量与被解释变量间关系假设

① 依据级差地租I,立地条件差的耕地,常不具获得级差地租I的比较优势;② 依据市场配置资源基础性规律,农村劳动力的配置优先考虑收入高的非农产业;③ 考虑比较优势理论,种植(养殖)业市场化率越高,扩大规模获得市场比较优势的愿望就越大;④ 基于适度规模经营理论,地块规模越小,机械投入越少,生产的劳动力和实施投入成本就越高(表2和表3)。

(4) 耕地边际化影响因素分析 选取对地租影响较大的地形和区位为解释变量,以地块为样本分析单元,指标含义见表2。

解释和被解释变量数据提取。以地块为单元,将已边际化的地块赋1,未边际化的赋0,得到被解释变量Y。将已赋值耕地图与各立地和区位分级图叠加,得到解释变量X。

Logistic 回归分析。因Y仅存在是与否两种可能,选择该方法分析Y与X间的关系最恰当。

表1 研究区海拔、坡度、地形位及修正系数、地块相对村庄的分布半径和道路连接度分级

Tab. 1 The classification of elevation, slope, terrain position and its correction coefficient, distribution radius of block away from the villages, and road connection degree in the study site

影响因素	分级标准	影响因素	分级标准	影响因素	分级标准
	< 450		< 0.5		≤ 150
	450-750		0.5-1		150-300
海拔 (m)	750-1000	地形位指数	1-1.5	地块相对村庄的分布半径 (m)	300-500
	1000-1500		1.5-2		500-800
	≥ 1500		≥ 2		> 800
	< 2		1		≤ 0.45
	2-6		1.05		0.45-0.5
坡度 (°)	6-15	地形位修正系数	1.1	道路连接度	0.5-0.55
	15-25		1.15		0.55-0.6
	≥ 25		1.2		≥ 0.6

表2 研究区耕地边际化的影响因素及含义

Tab. 2 Impact factors of farmland marginalization and their meanings in the study site

因素	指标	含义	对边际化的作用假设
地形	海拔 X_{11}	每一耕地承包地块的平均海拔	+
	坡度 X_{12}	每一耕地承包地块的平均坡度	+
区位	地块相对村庄的分布半径 X_{21}	每一耕地承包地块距离村庄的实际距离	+
	道路连接度 X_{22}	道路连接每一耕地承包地块的平均可能程度	-

(5) 耕地边际化驱动因素分析 最小分析单元界定。村级单元的社会经济在空间上具有很好的均一性，而且，村级界线与DEM在大趋势上较为吻合，以村为最小单元进行耕地边际化驱动因素分析具有较强可比性。

主要驱动因素遴选。共5大类，12个指标(表3)。劳均耕地表征留守劳动力负担耕地状况，而耕地流转是资源流动和优化配置的重要方式；务农劳均年龄和兼业劳动力率反映直接参与农业生产的劳动力数量和年龄状况，和非农劳动力率一起，决定农村劳动力的配置；种植(养殖)业商品化率反映市场对耕地利用的影响；种植(养殖)业收入比重反映家庭对耕地利用的重视程度，非农收入比重决定家庭对劳动力和耕地资源的配置；农转城后(农转非)对耕地的依赖程度会大大降低，微型农机数量很大程度上决定耕地上机械替代人力和适度规模经营的可能和程度。

表3 研究区耕地边际化的驱动因素及含义

Tab. 3 Driving factors of farmland marginalization and their meanings in the study site

因素	指标	含义	对边际化的作用假设
耕地	劳均耕地 X_{11}	承包耕地面积除以纯农劳动力和兼业劳动力之和	+
	耕地流转率 X_{12}	耕地流转面积除以承包耕地面积	-
	非农劳动力率 X_{21}	非农劳动力除以纯农劳动力、兼业劳动力和非农劳动力之和	+
劳动力	兼业劳动力率 X_{22}	兼业劳动力除以纯农劳动力、兼业劳动力和非农劳动力之和	-
	务农劳均年龄 X_{23}	纯农和兼业劳动力的总年龄除以纯农和兼业劳动力的总数量	+
政策	农转非率 X_{31}	农业人口转为非农业人口的数量除以总人口	+
	微型机械台数 X_{32}	农户借助农机补贴购买或以前自行购买的微型农机的总台数	-
	种植业商品化率 X_{41}	销售种植业产品获得的收入除以种植业产值	-
市场	养殖业商品化率 X_{42}	销售生猪获得的收入除以生猪产值	-
	种植业收入比重 X_{51}	种植业收入除以家庭总收入	-
收入	养殖业收入比重 X_{52}	养殖业收入除以家庭总收入	-
	非农收入比重 X_{53}	非农收入除以家庭总收入	+

解释变量和被解释变量数据提取。村级耕地边际化率为被解释变量Y，由村2002-2011年已边际化耕地面积除以2011年该村承包耕地总面积得到。按表3中的含义，获得村级解释变量X。

采用Stepwise回归法，构建多元回归模型，量化各驱动因素的重要性次序和作用方向。

2 结果与分析

2.1 耕地边际化的总体特征

10年间耕地边际化占耕地减少面积的一半以上。2002-2011年研究区耕地边际化11575.87 hm²，边际化率达16.18%(表4)。以2002年耕地为基数，边际化促使的耕地退出较累积实施退耕还林和重庆森林工程占用的耕地之和还大，占总减少量的50.61%。即是说，2002-2011年研究区耕地边际化占据耕地减少的主导地位，数量上相当于又实行一轮退耕还林和森林工程对耕地的占用。显然，这一数据说明退耕还林和森林工程在研究区仍有继续扩大的可行性。

旱地退出是10年间耕地边际化的主要组成部分。2002-2011年旱地边际化9722.22 hm²，占同期耕地边际化的83.99%，水田边际化仅占16.01%(表4)。旱地边际化占同期旱地减少的46.44%，略低于退耕还林中旱地被用作林地的规模。旱地边际化面积显著高于水田，说明在大量农村青壮年劳动力“析出”情况下，肥沃水田边际化的可能性仍较低，而旱地边际化可能性较高。

10年间研究区耕地边际化在空间上具有显著异质性。七曜山北部高山区边际化率最

表4 研究区 2002–2011 年耕地边际化的面积和比率及退耕还林和森林工程实施规模 (hm²和%)
Tab. 4 Area and its rate of farmland marginalization during 2002–2011, and implementation scale of returning farmland to forest during 2002–2006 and forest project during 2008–2011 in the study site

类型	2002 年 耕地面积	2011 年实际 耕种面积	2011 年承包 耕地面积	2002–2011 年 耕地减少面积	2002–2006 年 退耕还林面积	2008–2011 年 森林工程面积	2002–2011 年 耕地边际化	
							面积	边际化率
旱地	52800.44	31865.34	41587.56	20935.10	10618.37	594.51	9722.22	23.38
水田	30029.56	28090.74	29944.39	1938.82		85.17	1853.65	6.19
总计	82830.00	59956.08	71531.95	22873.92	10618.37	679.68	11575.87	16.18

高, 达 42.53%。其次是七曜山南部中山区和方斗山低山区, 分别为 17.95%和 16.95% (表 5 和图 3)。七曜山北部高山区拥有研究区 9.19%的耕地, 边际化耕地占总边际化面积的 24.14%。而七曜山南部中山区仅相差 2.97 个百分点, 沿江一层山脊浅丘平坝区和方斗—七曜所夹槽谷区则正好相反。

10 年间旱地和水田边际化率在空间上呈相反态势。旱地边际化率的区域差异明显, 而水田的空间异质性相对较小, 介于 5.19%–6.90% (表 5 和图 3)。旱地边际化率在方斗山和七曜山两大区最为突出, 尤其七曜山北部高山区达 54.73%, 而最低的沿江一层山脊浅丘平坝区仅 13.13%。

耕地边际化率与退耕还林和森林工程在空间上互补。表 5 和图 3 可看出, 2002–2006 年退耕还林和 2008–2011 年森林工程之和占 2002 年耕地比越大, 2002–2011 年耕地边际化率越低。在七曜山北部高山区, 前者仅为 2.50%, 而后者高达 42.53%, 在沿江一层山脊浅丘平坝区则相反。

2.2 不同立地条件下的分布

表 6 可看出, 10 年间研究区耕地边际化随海拔升高呈显著增加趋势, 而与不同海拔拥有耕地比呈负相关关系。低海拔区, 边际化率低, 尤其在 ≤ 450 m 仅为 9.25%, 高海拔区虽然仅拥有研究区 5.93%的耕地, 但边际化率较高, 达 47.41%, 是整体水平的 2.93 倍, 是 ≤ 1000 m 区的 4.17 倍。

表5 研究区 2002–2011 年不同区域耕地边际化的面积和比率及退耕还林
和森林工程实施规模 (hm²和%)

Tab. 5 Area and its rate of farmland marginalization during 2002–2011, and implementation scale of returning farmland to forest during 2002–2006 and forest project during 2008–2011 in different regions of the study site

亚区	类型	2011 年实际	2011 年承包	2002–2006 年	2008–2011 年	2002–2011 年耕地边际化	
		耕种面积	耕地面积	退耕还林面积	森林工程面积	面积	边际化率
A*	旱地	4497.87	5177.74	2406.82	127.14	679.87	13.13
	水田	3603.62	3801.06		30.07	197.44	5.19
	小计	8101.49	8978.80	2406.82	157.21	877.31	9.77
B	旱地	2130.72	2742.20	497.59	21.01	611.48	22.30
	水田	1222.45	1295.48		1.29	73.03	5.64
	小计	3353.17	4037.68	497.59	22.30	684.51	16.95
C	旱地	13020.34	15618.05	5083.39	106.03	2597.71	16.63
	水田	15753.56	16885.02		39.35	1131.46	6.70
	小计	28773.90	32503.07	5083.39	145.38	3729.17	11.47
D	旱地	2215.62	4894.33	159.86	8.33	2678.71	54.73
	水田	1560.44	1676.17			115.73	6.90
	小计	3776.06	6570.50	159.86	8.33	2794.44	42.53
E	旱地	10000.79	13155.24	2470.71	332.00	3154.45	23.98
	水田	5950.67	6286.66		14.46	335.99	5.34
	小计	15951.46	19441.90	2470.71	346.46	3490.44	17.95

*注: A、B、C、D 和 E 如图 1。

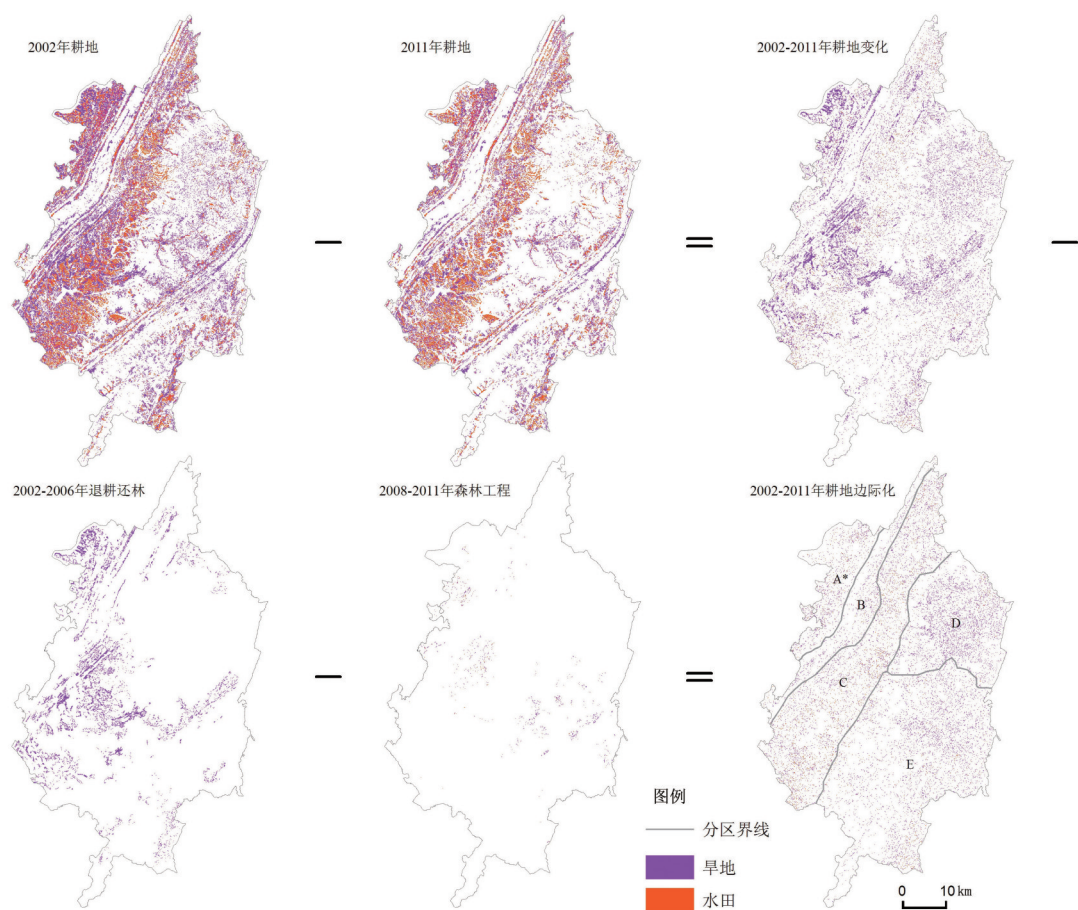


图3 研究区2002-2011年耕地边际化、耕地减少及2002-2006年退耕还林与2008-2011年森林工程的空间分布

Fig. 3 Spatial distribution of farmland decrease during 2002-2011, returning farmland to forest during 2002-2006, forest project during 2008-2011, and farmland marginalization during 2002-2011 in the study site

10年间研究区耕地边际化在坡度上的分布类似于随海拔的变化，边际化率最低的发生于6°-15°间，为14.09%。而最高的出现在≥25°，达22.53%（表6）。≤15°，拥有76.38%的耕地，但边际化率（15.25%）略低于整体水平；15°-25°，拥有17.60%的耕地，但边际化率高于整体水平1.9个百分点；≥25°，仅拥有6.02%的耕地，但边际化率是整体水平的1.39倍，是≤15°的1.48倍。

10年间研究区耕地边际化随地块相对村庄的分布半径增加而增大。半径≤500 m，边际化率未有明显差异；半径介于500~800 m，边际化率（14.33%）仍低于整体水平；半径≥800 m，边际化率显著增加，为整体水平的1.52倍（表6）。研究区58.18%的耕地集中于半径>500 m范围，而耕地边际化则出现在≥800 m，结合山区地形和散居特点，认为研究区目前最大耕作半径是800 m。

10年间研究区耕地边际化随道路连接度的增加而降低。连接度≤0.45，边际化率是整体水平的1.25倍；连接度介于0.45~0.55，边际化率低于整体水平；连接度≥0.55，边际化率为整体水平的48.58%（表6）。连接度≤0.45拥有研究区55.11%的耕地，边际化耕地比重则高达68.52%，而连接度介于0.45~0.55间边际化耕地比重仅为29.52%。据此，认为研究区道路连接度介于0.45~0.55间为宜。

表 6 研究区不同立地条件下 2002–2011 年耕地边际化面积和比率
及 2011 年实际耕作和承包耕地面积 (hm²和%)

Tab. 6 Area and its rate of farmland marginalization during 2002–2011, and the actually cultivated farmland and contracted farmland in 2011 under different conditions in the study site

立地条件	指标分级	2011 年实际 耕种面积	2011 年承包耕 地面积	2002-2011 年边际化耕地 面积	边际化率
海拔 (m)	<450	7232.07	7969.27	737.20	9.25
	450-750	11931.37	13449.52	1518.15	11.29
	750-1000	16188.83	18462.42	2273.59	12.31
	1000-1500	22374.32	27411.36	5037.04	18.38
	≥1500	2229.49	4239.38	2009.89	47.41
坡度 (°)	<2	18243.78	21508.12	3264.34	15.18
	2-6	9277.01	11052.81	1775.80	16.07
	6-15	18782.45	22071.69	3289.24	14.90
	15-25	10314.96	12590.94	2275.98	18.08
	≥25	3337.88	4308.39	970.51	22.53
地块相对村庄的 分布半径 (m)	≤150	3166.94	3511.39	344.45	9.81
	150-300	10256.62	11464.69	1208.07	10.54
	300-500	13286.95	14941.28	1654.33	11.07
	500-800	15682.78	18305.96	2623.18	14.33
	≥800	17562.79	23308.63	5745.84	24.65
道路连接度	≤0.45	31491.93	39423.52	7931.59	20.12
	0.45-0.5	17133.62	19447.36	2313.74	11.90
	0.5-0.55	8828.45	9932.00	1103.55	11.11
	0.55-0.6	2097.27	2297.78	200.51	8.73
	≥0.6	404.81	431.29	26.48	6.14

2.3 耕地边际化的影响因素

研究区发生边际化与否与主要地形和区位因素间的 Logistic 回归，得出， $P = \frac{1}{1 + e^{-Y}}$ ，简化后， $\ln \frac{P}{1-P} = Y = 0.797 + 0.052X_{12} + 0.117X_{21} + 0.095X_{11} - 0.579X_{22}$ 。拟合结果较好，预测准确率 72.9% (表 7)。系数为正被解释变量取 1 的概率越大，为负被解释变量取 1 的概率将越小。拟合系数绝对值看，道路连接度对耕地边际化的影响程度最大，其次是地块相对村庄的分布半径；拟合系数作用方向看，地块相对村庄的分布半径、海拔、坡度对耕地边际化存在正向影响，而道路连接度则相反。

地块相对村庄的分布半径是对研究区耕地边际化具有正向影响因素中处于第一位的。农村劳动力外出、居民点废弃共同驱动的耕作半径大大收缩，而当地块相对村庄的分布半径大于耕作半径时，在耕作半径之外的耕地就易被边际化，符合假设①中地块相对村庄的分布半径对级差地租 I 作用的一般规律。2002-2011 年研究区居民点个数减少 60.43%，规模降低 14.04%。

海拔是仅次于地块相对村庄的分布半径处于第二位的正向影响因素。山区高海拔区因地形起伏、交通不便、设施配套成本高等率先成为边际化区，而且，市场配置资源的规律驱动劳动力

表 7 研究区耕地边际化与其影响因素间的 Logistic 回归
Tab. 7 Logistic regression between farmland marginalization and its impact factors in the study site

变量	B	S.E.	Wals	df	Sig.	Exp (B)
X ₁₂	0.052	0.011	23.564	1	.000	1.054
X ₂₁	0.117	0.013	82.853	1	.000	1.124
X ₁₁	0.095	0.012	60.906	1	.000	.910
X ₂₂	-0.597	0.013	2047.090	1	.000	.550
Constants	0.797	0.013	3512.485	1	.000	2.219
Cox & Snell R Square	0.359					
Nagelkerke R Square	0.380					
-2 Log likelihood	51751.333					
Prediction accuracy	72.9%					

资源优先选择收益较高的非农产业, 设施配套的固定资产会率先选择相对平缓区, 符合假设①中海拔对级差地租I作用的一般规律。研究区 60.88%的边际化耕地出现于 1000 m 以上的中山区 (表 6)。

坡度是处于第三位的正向影响因素。坡度越大耕作便捷性越差, 耕地因比较劣势明显、限制性因子难协调而率先边际化, 符合假设 ① 中坡度对级差地租I作用的一般规律。表 6 可看出, 耕地边际化在坡度级< 15°上未出现显著差异, 说明< 15°是研究区较为适宜种植的坡度区。

道路连接度对研究区耕地边际化的影响呈负向作用。道路连接度越高, 耕地的可及性越好, 耕作半径越大, 越不易被边际化, 符合假设 ① 中道路连接度对级差地租I作用的一般规律。2002-2011 年研究区部分农村道路因大量劳动力外出而被废弃, 加之, 土地整治和新居点建设, 也使得部分偏远道路被废弃。2002-2011 年研究区乡村道路条数减少 43.57%, 里程缩小 23.46%。乡村道路条数的减少、里程降低或通达恶化, 导致原先有路可达的耕地因道路废弃或中断而被边际化。

2.4 耕地边际化的驱动因素

研究区耕地边际化率与资源配置、家庭收入、市场参与和政策导向间的 Stepwise 回归得出, $\ln Y = -3.745 + 0.557 \ln X_{11} + 1.459 \ln X_{23} - 0.172 \ln X_{12} - 0.129 \ln X_{32} + 0.150 \ln X_{21}$ 。整体拟合度较好, t 绝对值均> 2, $R^2 = 0.891$ (表 8)。

标准系数绝对值看, 劳均耕地对耕地边际化的影响程度最大, 其次是务农劳均年龄, 再次是微型农机台数和耕地流转率; 拟合系数作用方向看, 劳均耕地、务农劳均年龄和非农劳动力率对耕地边际化存在正向作用, 而微型农机台数和耕地流转率则相反。

表 8 研究区耕地边际化与其驱动因素间的 Stepwise 回归
Tab. 8 Stepwise regression between farmland marginalization and its driving factors in the study site

变量	Not standardized coefficient		standard coefficient	t	Sig.	R ²	F
	B	Standard error					
(Constant)	-3.745	.700		-5.353	.000		
lnX ₁₁	.557	.069	.445	8.058	.000	0.891	361.12
lnX ₂₃	1.459	.391	.177	3.732	.000		
lnX ₁₂	-.172	.058	-.147	-2.967	.003		
lnX ₃₂	-.129	.042	-.152	-3.098	.002		
lnX ₂₁	.150	.055	.091	2.728	.007		

劳均耕地对研究区

耕地边际化的驱动较为显著且呈正相关关系。劳动力资源偏好被优先配置于收益更佳的非农行业, 留守在农村从事农业生产的劳动力减少, 符合假设②市场对资源的基础性配置规律。研究区 2011 年非农劳动力率高达 46.54% (图 4a), 劳均耕地基本上较外出务工前增加一倍。当然, 劳均耕地增加的最直接后果就是有地没人种或不能有效地利用, 尤其是立地条件差的耕地。加之, 留守劳动力也并不是完全从事农业生产, 研究区 2011 年兼业劳动力率达 19.71%。

务农劳均年龄对耕地边际化拥有与劳均耕地较为类似的驱动效果。务农劳动力老龄化必然导致耕作半径的大大缩小, 超过耕作半径的地块必然被边际化, 符合假设 ② 市场对资源的基础性配置规律。农村劳动力资源数量向非农行业转移, 劳动力年龄结构也随之发生显著变化, 留守劳动力年龄多在 50 岁以上, 甚至部分超老龄劳动力 (> 70 岁) 仍在务农。研究区务农劳动力年龄在 56~60 岁之间, 占总务农劳动力的 51.16%, 而年龄≤ 55 岁的仅占 27.29%, 年龄≥ 70 岁的仍有 3.22% (图 4b)。

耕地流转对研究区耕地边际化的驱动有明显的反向性。流转促使地块规模增大, 微型机械易于使用, 基础设施配备的成本降低、使用效率提高, 耕种这部分耕地的比较优势相对显著, 边际化就不易发生, 符合假设④适度规模经营理论中追求规模效应的资源集聚规律。研究区 2011 年耕地流转率高达 25.23%, 而且, 流转率≥ 20.0% 的村庄个数占总数的 81.66% (图 5a)。

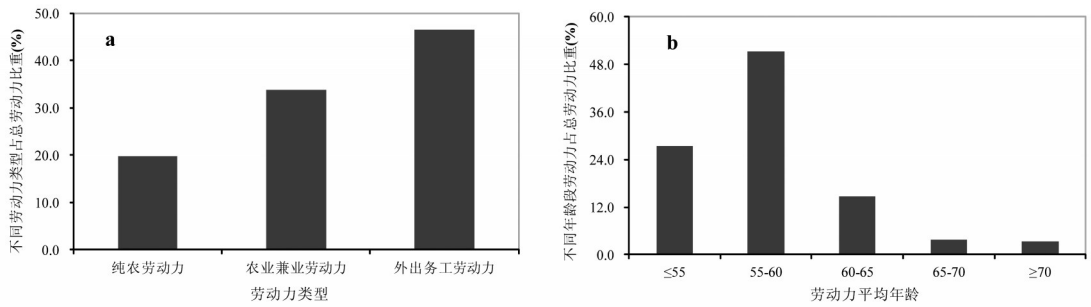


图4 研究区劳动力资源的配置格局

Fig. 4 The allocation patterns of labor resource in the study site

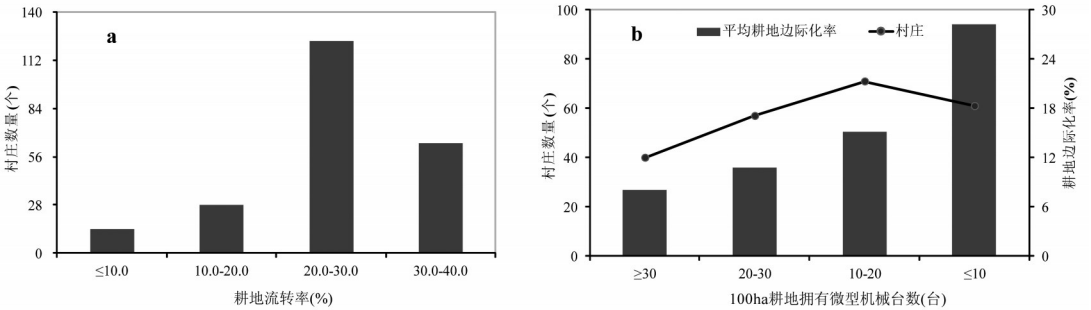


图5 研究区耕地流转率分布 (a) 和每 100 hm²耕地拥有农机台数与耕地边际化率间的关系 (b)

Fig. 5 Distributions of farmland transfer (a) and relationships between mechanical sets per 100 hectares and farmland marginalization rate (b) in the study site

微型农机台数对研究区耕地边际化的影响也是反向的。100 hm²耕地拥有微型农机台数越多, 边际化发生概率越小, 符合假设④适度规模经营理论中机械替代人力的一般规律。研究区 100 hm²耕地平均拥有微型农机 19.8 台, 且随拥有台数的增加, 边际化率由≤10 台时的 28.27% 降到≥30 台时的 8.09% (图 5b)。研究区在局地施行微型机械替代人力的半机械化作业, 可减少边际化发生。

非农劳动率对研究区耕地边际化的驱动具有正向作用。非农务工工资攀升 (图 6a), 导致劳均耕地的增加和务农劳均年龄的提升, 结果耕作半径缩小、劳均承载耕地能力降低, 致使部分耕地处于边际外状态, 符合假设②市场配置资源的基础性规律。研究区 2011 年平均非农劳动率 46.54%, 且由 28.34% 提升到 65.82% 时, 耕地边际化率由 9.62% 增加到 31.38% (图 6b)。农村青壮年劳动力会优先被配置于比较优势明显的非农产业, 而农业

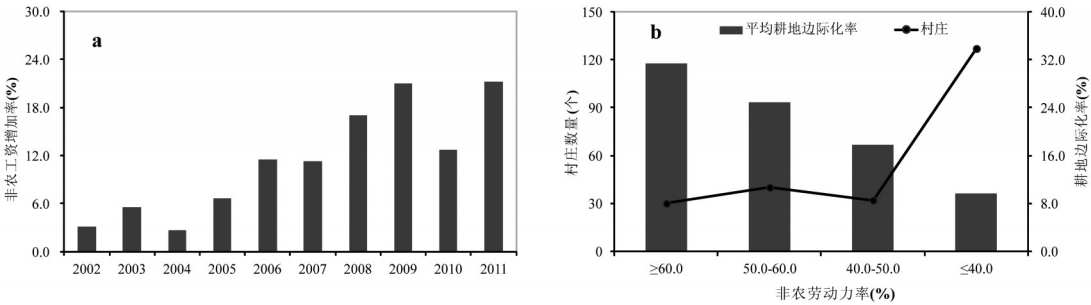


图6 研究区非农工资增加率 (a) 和非农劳动率与耕地边际化率间的关系 (b)

Fig. 6 Increasing rate of off-farm wage (a) and relationships between rate of off-farm labors and farmland marginalization rate (b) in the study site

捕获到优势劳动力的难度加大。

按上述理论假设,农转非率、非农(种植)收入比重、种植(养殖)业商品化率等对研究区耕地边际化作用的强度应较为明显,但逐步回归均未通过显著性检验。分析发现,就农转非来说,尽管从2010年政策制定到2011年底,研究区农转非人口达56101人,而就涉及的三类人群看:常年在外务工农民(47.62%)承包地大多已流转他人;多年村干部(5.17%)仍未离土;老人和病人(47.21%)本身无劳动能力。因此,转不转户对研究区耕地边际化影响不大。

由图7可知,2011年研究区不同村间在非农(种植)收入比重上的差异均不显著。前者是研究区家庭收入的主要来源,均占比43.50%,距平幅度介于±5%的村数达72.05%;后者则逐渐退出支撑家庭收入的主导地位,均占比19.42%,距平幅度介于±5%的村数达81.36%。这样,在耕地边际化率发生明显变化时,以非农(种植)收入比重为自变量的解释也就表现为不显著。

研究区不同村间养殖业商品化率和兼业劳动力率差异较大,距平幅度在±5%以上的村分别占69.00%和86.03%(图8)。尽管研究区属典型的“粮一猪”传统农业区,但伴随规模化养殖小区的发展,生猪饲养主要集中于少数养殖大户(图9a)。养殖大户的饲料主要来源于研究区外市场定点供给或区内分散种植户的集聚,从而导致养殖业商品化率对耕地边际化的影响不显著。

兼业劳动力率越大耕地边际化发生的概率就越小,但在家非农收入超过种植业收入的村数占25.11%(图9b),说明兼业劳动力仍以非农为主,他们的兼业仅会耕种本身就很少会被边际化的耕地;在家非农收入为种植业收入的60%以下的村,兼业劳动力仅参与少部

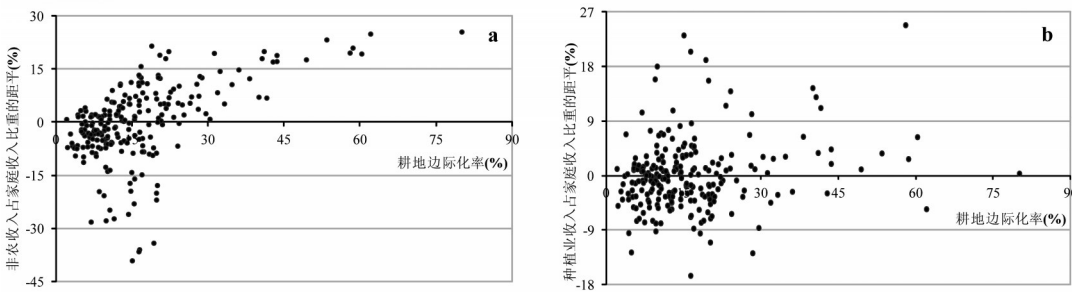


图7 研究区非农收入比重距平(a)和种植业收入比重距平(b)与耕地边际化率间的关系
Fig. 7 Relationships between anomaly of off-farm income rate (a) and planting income rate (b) and farmland marginalization rate in the study site

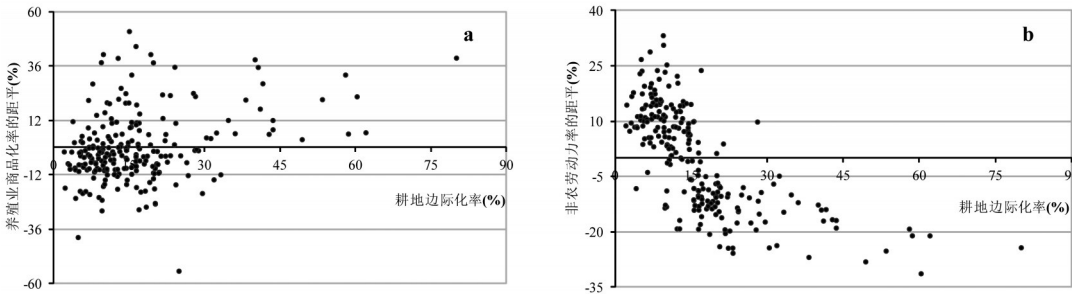


图8 养殖业商品化率距平(a)和兼业劳动力率距平(b)与耕地边际化率间的关系
Fig. 8 Relationships between anomaly of breeding commercialization rate (a) and concurrent labor rate (b) and farmland marginalization rate in the study site

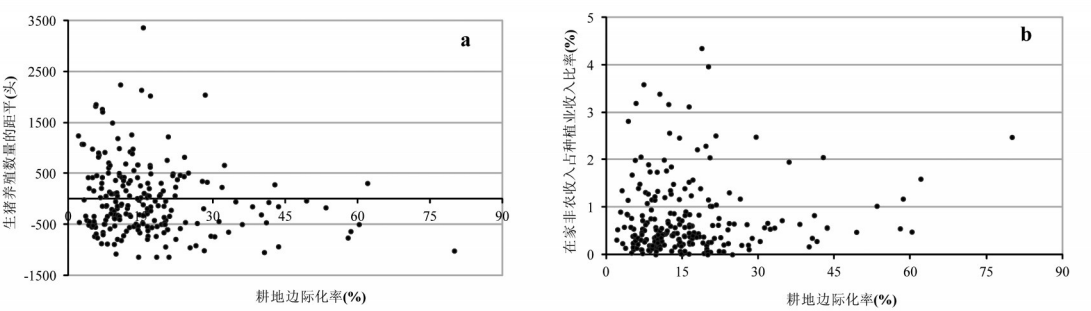


图9 研究区生猪数量距平 (a) 和在家非农收入占种植业收入比重 (b) 与耕地边际化率间的关系
Fig. 9 Relationships between anomaly of amount of live pigs (a) and rate of off-farm income at home to planting income (b) and farmland marginalization rate in the study site

分非农生产，但因与之对应的非农劳动力率间差异不明显，变幅介于±5%，导致他们对耕地边际化的影响不显著。

2.5 耕地边际化的政策含义

研究区耕地边际化以“比较劣势主导边际化”为主，达6403.84 hm²，占总边际化的55.32%；其次是“区位主导边际化”占33.80%，而最低的是“地形主导边际化”（表9）。空间上“比较劣势主导边际化”分布最广，尤其沿江一层山脊浅丘平坝区、方斗—七曜所夹槽谷区最为集中；“区位主导边际化”和“地形主导边际化”主要分布在七曜山北部高山区和南部中山区（图10）。

表9 研究区不同区域耕地边际化类型的面积及其分布
Tab. 9 Area of farmland marginalization types and their distributions in different regions in the study site

亚区	地形主导边际化		区位主导边际化		比较劣势主导边际化	
	面积 (hm ²)	比率 (%)	面积 (hm ²)	比率 (%)	面积 (hm ²)	比率 (%)
A*	13.39	1.06**	67.55	1.73	796.37	12.44
B	58.55	4.65	259.29	6.63	366.67	5.73
C	185.79	14.75	290.37	7.42	3253.01	50.80
D	299.28	23.76	1690.46	43.21	804.7	12.57
E	702.74	55.78	1604.61	41.01	1183.09	18.47

≥ 25°的陡坡耕地理应属于退耕还林范畴，≥ 1500 m 且介于15°-25°的高山区，因海拔较高、坡度相对较陡且与林地集中分布区高度重叠而率先成为重点边际化区。这里，地形因子是主要限制性因子，耕地边际

*注：A、B、C、D 和 E 如图1；**不同区域每一耕地边际化类型的面积占研究区相应类型总面积的比率。

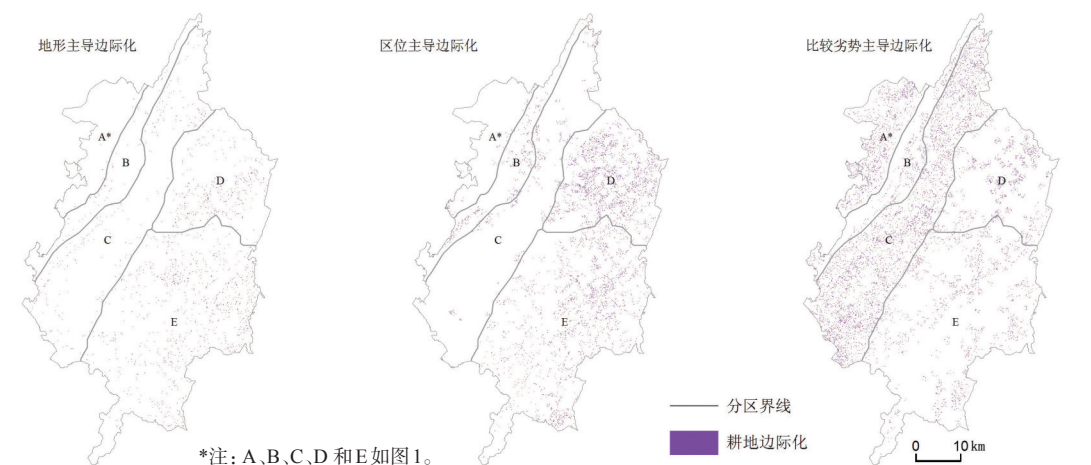


图10 研究区不同耕地边际化类型的区域分布
Fig. 10 Regional distribution of different farmland marginalization types in the study site

化的形成和发生因主要受地形因子的影响而成为“地形主导边际化”。

在剩余海拔和坡度内，地块相对村庄的分布半径 $\geq 800\text{ m}$ 且道路连接度 ≤ 0.45 时，研究区留守劳动力很难将农用物资便捷地投放到目的地块，并在收获时顺利地搬运回家，从而导致“区位主导边际化”的发生，即由地块和居民点分布的位置所引起。主要出现在“两山”区，那里地形起伏相对较大、居民点分布较为分散、道路设施配套较差（ 3.0 m 以上机耕道很少分布）（图 10）。

务农机会成本提高导致大量农村青壮年劳动力被优先配置于非农产业，引起的“比较劣势主导边际化”在研究区分布最为广泛，尤其沿江一层山脊浅丘平坝区和方斗—七曜所夹槽谷区（图 10）。这里，地形和区位不再是限制耕作的主要条件，务农机会成本提升才是权衡是否在家种地还是外出的主要依据。“博弈”的结果，大量青壮年劳动力定会选择非农行业，从而导致劳均耕地大幅增加，留守劳动力仅能耕种离家较近的耕地，稍微远的哪怕可达性较好也往往被边际化。

考虑不同类型边际化发生的主要原因和具体空间分布的差异，结合限制性因子的可调整性，拟定合适的调控对策（图 11）。“地形主导边际化”，因耕地所处立地特殊（坡度 $\geq 25^\circ$ ，海拔 $\geq 1500\text{ m}$ ），即便降坡和提升区位条件达到可耕作要求，但仍不具备耕作的比较优势。对此，采取“顺边际化”的适应性政策是最佳的，即借助农民自行“边际化”之势，考虑设计类似继续延长国家退耕还林政策，且补偿标准和年限不低于退耕还林的规定，让这部分已边际化的耕地永远的边际化下去。

“区位主导边际化”，地块相对村庄的分布半径 $\geq 800\text{ m}$ 和道路连接度 ≤ 0.45 是影响耕作的主要限制性因素，而且，伴随农村劳动力的进一步转移和现有留守劳动力的老龄化，未来“区位主导边际化”将有继续扩大的趋势。但因其不存在坡度和海拔的限制，“反边际化”对策可采取：遵循山区“大分散，小集中”居住原则，合理布局新居点位置，以使承包地离新居点的距离介于 $500\sim 800\text{ m}$ 。研究区 78.32%的农户不愿搬到中心村住的最大原因，就是新居点距自己的承包地太远。

对道路连接度的调节，农村道路网密度 $85.17\text{ km}/100\text{ km}^2$ ，低于重庆 2011 年的 $123.2\text{ km}/100\text{ km}^2$ 。而且，直接服务于农业生产的 75.41%的路面多为土路和碎石路，路宽规格

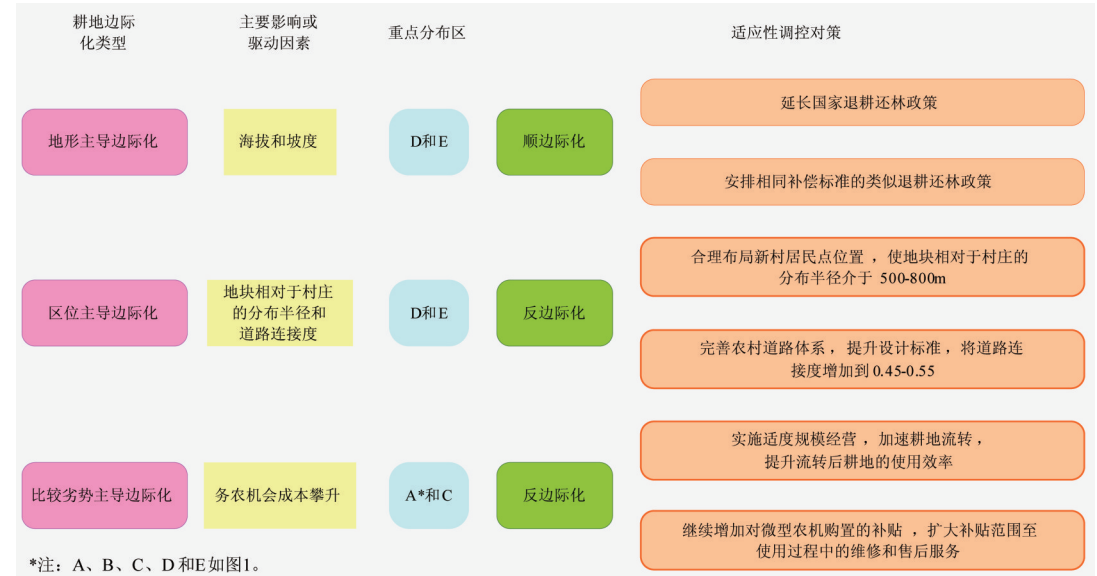


图 11 研究区耕地边际化类型、主要影响或驱动因素、重点分布区和适应性调控对策

Fig. 11 Marginal types, major impact or driving factors, main distribution regions, and adaptive policy in the study site

以0.8m以下的生产路为主,3.0 m以上的机耕道主要分布在耕地相对集中区。为此,借助正在开展的土地整治、高标准基本农田建设、新农村建设工程,完善农村道路体系,将道路连接度增加到0.45~0.55。

对于“比较劣势主导边际化”,依据驱动因素对耕地边际化的作用方向和可调节性,在务农机会成本提升的情况下,劳均耕地和务农劳均年龄不可能采取强制性限制青壮年劳动力外出的措施予以降低,否则,不仅农民不会接受,还与加快城镇化进程的战略需求“相悖”。为此,必须从加快耕地流转和微型农机推广上展开合适引导性政策安排,将劳均承受能力以外的耕地流转出去,在土地整治、道路和水利设施配套的支撑下,施行符合适度规模的微型农机化经营。

在耕地流转上,应确定体现地域特色的主导农业产业,大力开展政府引导为主、流转双方参与的土地整治、高标准基本农田建设工程,拓宽农业生产融资渠道,实施“以奖代补”,而从形成以流转后的耕地为依托,将相关资源整合进来,切断“比较劣势主导边际化”发生的路径。

在微型农机推广上,不仅继续加大对农民购买的补贴,且应逐步将补贴后的维修、保养、特价油供应等纳入售后服务范围。这样,微型农机就可实现对农业劳动力的全部或部分替代,耕地就不会再因农村青壮年劳动力的非农化、劳均耕地面积增加、耕作半径缩小而被边际化。

3 结语

本文在山区耕地边际化提取与动因分析上,探索出一条高分辨率遥感数据与统计数据、农户访谈数据有机结合的思路,实现了“地块”和“村”尺度的分层解释。在“地块”单元上,运用Logistic回归获得地块相对村庄的分布半径、海拔和道路连接度是影响研究区耕地是否边际化的决定性因素,尤其是地块相对村庄的分布半径和海拔对边际化的发生具有较强的解释力;在“村”单元上,运用Stepwise回归得出劳均耕地、务农劳均年龄和非农劳动力率对边际化有正向驱动作用,而耕地流转率和微型农机台数则相反。更为重要的,伴随农村劳动力的非农化和留守劳动力的老龄化,研究区边际化还会继续加剧。在此基础上,将边际化划分为:“地形主导边际化”、“区位主导边际化”和“比较劣势主导边际化”,拟定合适的“顺(反)”边际化策略。“地形主导边际化”实施类似退耕还林继续扩大的“顺边际化”政策,而“区位主导边际化”从合理安排新居点、完善农村道路体系上,“比较劣势主导边际化”从提高流转后耕地使用、新增农机售后服务上实施“反边际化”。

但是,因使用的社会经济统计是一“横截数据”,未能实现对耕地边际化的未来发展态势的定量预测,要达到这一目标仍需要时间序列数据基础上的机理模型。而且,部分变量在本文的分析中得出与既有认识相悖的结果,尤其是农转非率、非农收入比重、养殖业商品化率等与现有已取得的认识相矛盾^[9, 21]。然而,对案例区的研究发现,农转非因转移人口要么不是务农劳动力、要么转户后仍是主要务农劳动力,而非农收入比重均是家庭收入的主要来源,不同村间差异不明显,导致Stepwise回归不显著。养殖业因分散养殖体量较小、规模化小区饲料粮以区外定点供给或区内分散区域的集聚为主,这样,不同村间差异性的养殖业商品化率并未在耕地边际化率上得以体现。

参考文献 (References)

- [1] Baumann M, Kuemmerle T, Elbakidze M et al. Patterns and drivers of post-socialist farmland abandonment in Western Ukraine. *Land Use Policy*, 2011, 28(3): 552-562.

- [2] López-i-Gelats F, José Milán M, Bartolomé J. Is farming enough in mountain areas? Farm diversification in the Pyrenees. *Land Use Policy*, 2011, 28(4): 783-791.
- [3] 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.]
- [4] Liu Chengwu, Li Xiubin. The character and diagnostic criterion for marginalization 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.]
- [5] Long Hualou, Zou Jian, Liu Yansui. Differentiation of rural development driven by industrialization and urbanization in eastern coastal China. *Habitat International*, 2009, 33(4): 454-462.
- [6] Aubry C, Ramamonjisoa J, Dabat M-H et al. Urban agriculture and land use in cities: An approach with the multi-functionality and sustainability concepts in the case of Antananarivo (Madagascar). *Land Use Policy*, 2012, 29(2): 429-439.
- [7] Woodhouse S P, Good J E G, Lovett A A et al. Effects of land-use and agricultural management on birds of marginal farmland: a case study in the Llŷn peninsula, Wales. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2005, 107(4): 331-340.
- [8] Su Yongzhong, Wang Fang, Zhang Zhihui et al. Soil properties and characteristics of soil aggregate in marginal farmlands of oasis in the Middle of Hexi Corridor Region, Northwest China. *Agricultural Sciences in China*, 2007, 6(6): 706-714.
- [9] 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.]
- [10] Robles A B, Allegratti L I, Passera C B. *Coronilla juncea* is both a nutritive fodder shrub and useful in the rehabilitation of abandoned Mediterranean marginal farmland. *Journal of Arid Environments*, 2002, 50(3): 381-392.
- [11] Renwick A, Jansson T, Verburg P H et al. Policy reform and agricultural land abandonment in the EU. *Land Use Policy*, 2013, 30(1): 446-457.
- [12] Mendola M. Migration and technological change in rural households: Complements or substitutes? *Journal of Development Economics*, 2008, 85: 150-175.
- [13] Groom B, Grosjean P, Kontoleon A et al. Relaxing rural constraints: A 'win-win' policy for poverty and environment in China? *Oxford Economic Papers*, 2010, 62: 132-156.
- [14] Silber R, Wytzens H K. Modelling the probability of land abandonment at parcel level. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, 2006, 15: 55-63.
- [15] Zaragozí B, Rabasa A, Rodríguez-Sala J J et al. Modelling farmland abandonment: A study combining GIS and data mining techniques. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2012, 155(15): 124-132.
- [16] Kang S, Post W, Wang D et al. Hierarchical marginal land assessment for land use planning. *Land Use Policy*, 2013, 30(1): 106-113.
- [17] Giles J. Is life more risky in the open? Household risk-coping and the opening of China's labor markets. *Journal of Development Economics*, 2006, 81: 25-60.
- [18] Wang Hui, Tao Ran, Wang Lan-lan et al. Farmland preservation and land development rights trading in Zhejiang, China. *Habitat International*, 2010, 34(4): 454-463.
- [19] Zhao Yuluan, Li Xiubin, Xin Liangjie et al. Driving forces of "poplar expansion and cropland shrinkage" in the North China Plain: A case study of Wen'an County, Hebei Province. *Geographical Research*, 2012, 31(2): 323-333. [赵宇鸾, 李秀彬, 辛良杰 等. 华北平原“杨上粮下”现象的驱动机制: 以河北省文安县为例. *地理研究*, 2012, 31(2): 323-333.]
- [20] Yu Hong, Zeng Hui, Jiang Ziyang. Study on distribution characteristics of landscape elements along the terrain gradient. *Scientia Geographica Sinica*, 2001, 21(1): 64-69. [喻红, 曾辉, 江子瀛. 快速城市化地区景观组分在地形梯度上的分布特征研究. *地理科学*, 2001, 21(1): 64-69.]
- [21] Ding Guangping, Liu Chengwu, Huang Limin. A theoretical analysis and empirical research of marginalization of agricultural land in hilly-mountainous area under farmer-benefiting policy: A case study of Tongcheng County in Hubei Province. *Geographical Research*, 2009, 28(1): 109-117. [定光平, 刘成武, 黄利民. 惠农政策下丘陵山区农地边际化的理论分析与实证: 以湖北省通城县为例. *地理研究*, 2009, 28(1): 109-117.]

Farmland marginalization in the mountainous areas: Characteristics, influencing factors and policy implications

SHAO Jing'an¹, ZHANG Shichao², LI Xiubin³

(1. *College of Geographical Science, Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China;*

2. *College of Resource and Environment, Southwest University, Chongqing 400716, China;*

3. *Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)*

Abstract: Based on data sources (e.g., SPOT-5 images, 1:1 million topographic maps, distribution maps of returning farmland to forest and Chongqing forest project, social and economic statistics information, etc.) this paper identified the characteristics and influencing factors of farmland marginalization. The results indicated that: (1) During the last 10 years (2002-2012), the rate of farmland marginalization was 16.18% in the study area. This phenomenon was mainly found in high mountainous areas of northern Qiyao mountain and middle mountain areas of southern Qiyao mountain. Moreover, farmland marginalization, to a great extent, will increase, associated with non-agriculturalization of rural labors and aging of remaining labors. (2) Elevation, relative distribution radius from village and road connection degree had a greater influence on farmland marginalization in the study area. Farmland marginalization rate showed an increasing trend with the increase of elevation, and 60.88% of the total farmland marginalization area is found at an altitude above 1000 m asl. The marginalization trend for slope and distribution radius was similar with altitude. (3) Farmland area per labor and average age of farm labor were major driving factors of farmland marginalization. Farmland transfer and small agricultural machinery sets affected the farmland marginalization in the aspects of management and productivity efficiency. (4) Farmland with "comparative disadvantage dominated marginalization" accounted for 55.32% of the total farmland marginalization area, followed by "location dominated marginalization"(33.80%). (5) According to the specific real situation, different policies are suggested to mitigate the marginalization as follows: "continuous marginalization" policy will further exert the impact of returning farmland to forest on "terrain dominated marginalization"; "anti-marginalization" policy is suggested from arranging new rural residence and improving rural road system for "location dominated marginalization"; while "anti-marginalization" policy is planned from improving management and micro-mechanization point of view for "comparative disadvantage dominated marginalization". A new idea was promoted by integrating high resolution remote sensing and statistical data as well as survey information to identify land marginalization and driving forces in mountainous areas, and hence solved the scale problem on patches and villages.

Key words: farmland marginalization; characteristics; influencing factors; policy implications; mountainous areas