

西南喀斯特区贫困空间剥夺的识别及空间格局分析

刘愿理¹, 廖和平^{1,2*}, 张茜茜¹, 李 靖³, 蔡 进⁴

(1. 西南大学地理科学学院, 重庆 400067; 2. 西南大学精准扶贫与区域发展研究中心, 重庆 400067;
3. 西南科技大学经济管理学院, 绵阳 621000; 4. 重庆工商大学旅游与国土资源学院, 重庆 400067)

摘 要: 西南喀斯特区是生态环境脆弱和多维贫困复合区域, 研究该区域的贫困空间剥夺有助于揭示特定区域的贫困原因和空间分布, 为制定减贫措施提供理论依据。该文在引入贫困空间剥夺概念的基础上, 构建贫困空间剥夺指标体系, 运用空间自相关、热点分析和地理探测器等方法, 对云南省罗平县 153 个行政村进行了贫困空间剥夺识别和空间格局研究。结果表明: 罗平县贫困空间剥夺程度较深, 自然剥夺、经济剥夺、生态剥夺、能力剥夺和机会剥夺 5 个维度和多维贫困空间剥夺的程度均以中高度剥夺为主; 贫困空间剥夺集聚性较强, 存在 6 个高值集聚区和 1 个低值集聚区; 空间格局分布地域性明显, 单维度贫困空间剥夺分布呈现不同的空间形态特征, 多维贫困空间剥夺呈现“中心低、外围高”的空间结构; 最后, 针对 5 个重点贫困空间剥夺区域提出了政策建议, 为统筹城乡贫困治理和实施乡村振兴战略提供科学参考。

关键词: 空间分布; 乡村; 识别; 贫困空间剥夺; 喀斯特区; 罗平县

doi: 10.11975/j.issn.1002-6819.2019.15.035

中图分类号: F301.24

文献标志码: A

文章编号: 1002-6819(2019)-15-0284-11

刘愿理, 廖和平, 张茜茜, 李 靖, 蔡 进. 西南喀斯特区贫困空间剥夺的识别及空间格局分析[J]. 农业工程学报, 2019, 35(15): 284—294. doi: 10.11975/j.issn.1002-6819.2019.15.035 http://www.tcsae.org

Liu Yuanli, Liao Heping, Zhang Qianqian, Li Jing, Cai Jin. Identification and spatial pattern analysis of poverty spatial deprivation in Karst Region of Southwest China[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2019, 35(15): 284—294. (in Chinese with English abstract) doi: 10.11975/j.issn.1002-6819.2019.15.035 http://www.tcsae.org

0 引 言

精准扶贫以来, 中国脱贫攻坚取得了决定性进展, 2012 年至 2017 年期间, 中国农村累计脱贫近 7 000 万人, 国家贫困县减少了 153 个, 贫困发生率由 10.2% 下降至 3.1%^[1]。但截止 2017 年底, 中国仍有 3 046 万贫困人口, 主要分布在 14 个集中连片特困地区。滇桂黔石漠化片区作为典型的喀斯特地貌, 集民族地区、革命老区和边境地区于一体, 生态环境脆弱, “山穷、水枯、林衰、土瘦”, 发展条件较差, 基础设施落后, 贫困分布较广, 致贫原因复杂交织, 是全国扶贫对象最多、贫困程度最深, 脱贫攻坚难度最大的片区。目前, 中国脱贫攻坚已进入“啃硬骨头、趟深水区”的攻坚克难的关键阶段, 如何科学分析和系统研究特定区域、特定群众的贫困问题, 分门别类制定减贫措施具有重要的现实意义。

剥夺与贫困作为可持续发展的两大难题, 具有李

生性。剥夺是指个体缺少日常所需的食物、住房、室内设施等资源或必要的教育、社会服务、就业等机会的一种资源分配不公平现象^[2]。国内外学者对剥夺进行了大量研究, Ayala 等学者建立了社会贫困剥夺指数衡量方法, 先后提出了贫困主体需要剥夺指数、贫困比例剥夺指数、因子权重剥夺指数法、尤斯泰姆指数法、新西兰剥夺指数^[3-5], 国内学者从不同角度对城市化进程中的区域剥夺现象进行探讨, 研究社会经济、区域资源、居住环境等剥夺现象及程度测算, 分析彼此间的关联机制^[6-8]。同时, 贫困问题也是学者长期关注的焦点^[9-10], 对其研究较多, 理论研究上, 经历了经济学的“物质缺乏贫困论”^[11-12]、社会学的“机会剥夺贫困论”^[13]、发展学的“可行能力贫困”和“多维贫困”^[14-15]、政治学的“权利理论”^[16-17]、生态学的“生态贫困论”^[18-19]和地理学的“空间贫困陷阱理论”^[20]; 贫困测量维度上, 从传统的经济维度测量拓展到经济、社会、自然等多维度综合测量^[21-22]; 评价模型中, 主要包括空间回归、泊松回归、人工神经网络、地理探测器等方法^[23-24]。研究尺度上, 从全国、省域、区县、乡镇、行政村和农户等不同尺度对贫困的空间格局进行分析, 识别贫困空间分异, 进行贫困类型划分^[25-29]。

纵观国内外关于剥夺与贫困问题的研究, 主要侧重在测量方法、地理识别、指标体系等方面, 从空间剥夺的视角对特定地区、特定群众的贫困问题研究较少, 而西南喀斯特地区作为生态环境脆弱和多维贫困的复合区

收稿日期: 2019-03-14 修订日期: 2019-07-16

基金项目: 国务院扶贫办委托项目《云南省 2017 年贫困县退出第三方评估》; 国家自然科学基金项目 (41701611); 重庆市社会科学规划博士项目 (2018BS78); 重庆市教育委员会科技项目 (KJ1603202)

作者简介: 刘愿理, 博士生, 研究方向为国土资源与区域发展、乡村贫困治理。Email: 402952363@qq.com

*通信作者: 廖和平, 教授, 博导, 研究方向为土地规划与管理。

Email: liaohp@swu.edu.cn

域, 研究其贫困空间剥夺识别及其空间格局有重要的现实意义。因此, 本文引入贫困空间剥夺概念, 以深度贫困地区云南省罗平县 153 个行政村为评价单元, 构建自然、经济、生态、机会和能力等五个维度的贫困空间剥夺指标体系, 运用贫困空间剥夺指数模型、空间自相关和热点分析等方法, 通过 ArcGIS、Geoda 等软件, 探索罗平县贫困空间剥夺状况, 分析空间分异规律和发生机理, 有针对性地提出减贫策略, 以期为西南喀斯特地区脱贫攻坚和 2020 年全面建成小康社会提供理论指导和实践参考。

1 贫困空间剥夺的概念与内涵

目前中国学术界没有系统界定“贫困空间剥夺”的概念, 但对空间贫困和空间剥夺的研究较多。其中, 空间贫困研究是将空间的概念引入贫困问题分析中, 赋予贫困空间属性, 旨在探讨贫困的空间分布及贫困与地理环境之间的关系^[30-32]。早期的空间经济学和新经济地理学为空间贫困研究奠定了基础, 随着多维贫困的研究和地理信息系统的发展, 逐渐建立起了地理空间框架分析贫困与地理环境要素之间的关系, 形成了空间贫困理论。其基本思想是根据要素(自然、社会、经济、生态等要素)建立自然地理环境体系, 研究其空间分布, 绘制贫困空间地图, 分析空间贫困形成的原因, 制定空间贫困治理措施^[33-34]。而空间剥夺是研究空间分异结果的重要理论工具^[35]。其中, 健康地理学将剥夺理论运用于健康、福利、身体质量等空间水平指数分析; 城市社会地理学通过测度个体剥夺评价地域的剥夺程度, 探讨社会不平等与空间差异性之间的关联; 人文地理学从空间公平的角度出发, 重点分析城市化进程中空间剥夺的现象, 研究社会经济、区域资源、社区服务等剥夺现象及其程度测算。这些研究都为分析贫困空间剥夺提供了借鉴。

本文结合空间贫困理论和剥夺的概念, 在现有成果的基础上将“贫困空间剥夺”界定为: 由于城镇化的快速发展, 城乡二元经济结构导致优势区域侵占或掠夺劣势区域的自然、经济、生态、可行能力和发展机会等各种资源与权利, 导致优势区域快速发展, 劣势区域缓慢发展甚至停滞不前, 在地理空间上表现出“优势区域的群体越富, 劣势区域的群体越穷”的一种剥夺状态(图 1)。这种状态主要表现为 5 个方面: 一是自然剥夺, 反映的是区域耕地的数量和质量、耕作条件等情况, 以资源禀赋和资源组合表示; 二是经济剥夺, 反映的是群众收入、信贷能力、集体经济水平等情况, 以经济基础和发展条件表示; 三是生态剥夺, 反映区域的地质灾害、荒漠化面积、传统能源使用等情况, 以地质灾害和生态环境表示; 四是机会剥夺, 反映的是解决贫困所需的交通、住房、对外联络等情况的剥夺, 以交通条件、住房条件和对外联络表示, 是致贫的外因; 五是能力剥夺, 反映的是贫困人口自身能力的剥夺, 以生产能力、身体健康来表示, 是致贫的内因。

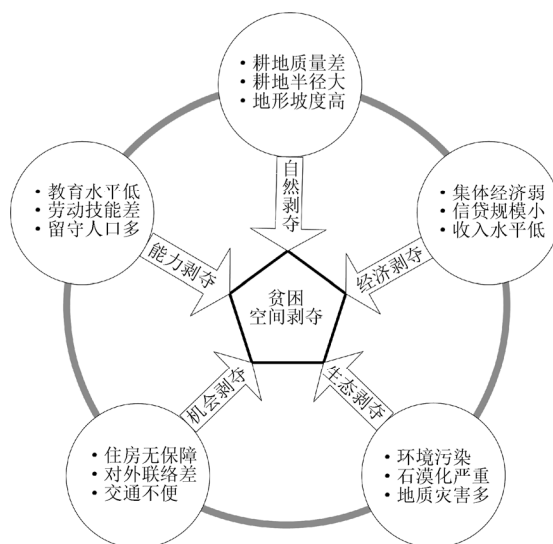


图 1 贫困空间剥夺的内涵阐释图

Fig.1 Graph explaining connotation of poverty spatial deprivation

2 研究方法与数据来源

2.1 区域概况

西南喀斯特地区集生态环境脆弱和多维贫困于一体, 是当前中国脱贫攻坚的主战场。罗平县位于滇、桂、黔三省结合部, 地处云南省东部, 地理位置介于东经 103°57′~104°43′、北纬 24°31′~25°25′, 是典型的西南喀斯特地区。该县地形属滇东高原向黔西高原过渡带, 地势西北高, 东南低, 平均海拔 1 480 m (图 2 和图 3), 年平均降雨量 1 740 mm。2017 年全县辖 13 个乡镇(街道), 153 个行政村, 1 194 个自然村, 1 504 个村民小组, 总人口 64.78 万人, 其中农业人口 49.96 万人, 主要分布在坝区和半山区, 河谷区、山区和高寒山区人口较少。境内居住有布依族、彝族、苗族、壮族等 22 个少数民族, 人口为 9.39 万人, 占总人口的 14.50%。

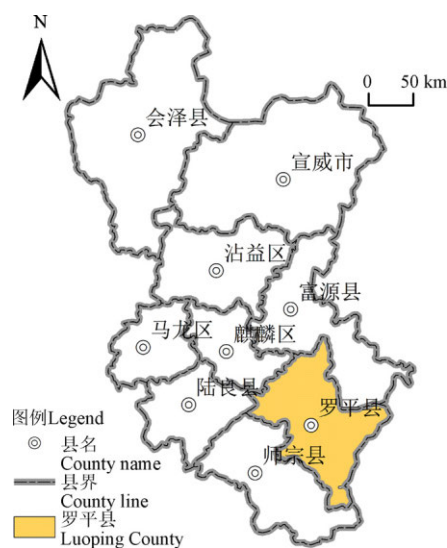


图 2 罗平县区位图

Fig.2 Location map of Luoping County

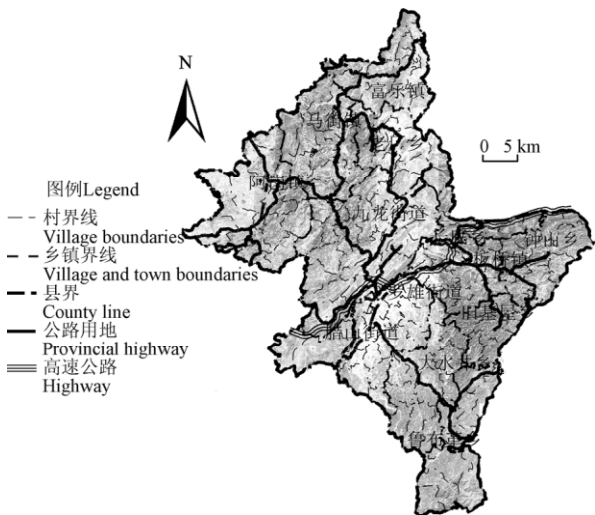


图3 罗平县地形图
Fig.3 Topographic map of Luoping County

全县喀斯特地貌突出，石漠化面积占土地总面积的89.9%，尤其是南部地区，工程性缺水严重，生态环境脆弱，山地岩石裸露率高。罗平县属于经济发展制约型贫困县，城乡二元结构较为明显，2012 年被认定为全国 14 个连片特困地区 680 个贫困县之一，农村经济落后，贫困程度深，2017 年共有 142 个贫困村，41 920 个贫困人口，是滇桂黔石漠化集中连片区的国家贫困县之一。

2.2 指标选取和权重确定

本文运用空间贫困理论，围绕自然、经济、生态、机会和能力 5 个维度构建贫困空间剥夺评价指标体系，通过 R 聚类-变异系数方法筛选候选指标，建立了 24 个度量指标（表 1）。本文权重的确定主要结合层次分析法和熵权法的优点，通过博弈论思想，以 Nash 均衡作为协调目标，构建可能权重集，以期确定一个最能接近实际情况的指标权重值，即博弈论优化权重。

表 1 西南喀斯特地区贫困空间剥夺评价指标体系及权重

Table 1 Evaluation index system and weighting of poverty spatial deprivation in the Karst Region of Southwest China

维度 Dimension	指标 Indicator	指标阐释 Indicator interpretation	维度权重 Dimension weight	主观权重 Subjective weight	客观权重 Objective weight	博弈论优化权重 Game theory weight
自然剥夺 Natural deprivation	25°以上耕地面积比	25°以上耕地面积/土地总面积/%	0.164	0.357	0.328	0.331
	耕地破碎度	参照刘愿理的研究成果 ^[36] /%		0.294	0.263	0.258
	户均耕作半径	居住地至耕地距离/km		0.104	0.184	0.174
	平均坡度	ArcGIS 坡度分析/(°)		0.245	0.225	0.237
经济剥夺 Economic deprivation	农村恩格尔系数	食品支出占消费支出的比重/%	0.211	0.168	0.221	0.213
	低收入人口	人均年收入低于 3 200 元人口数/人		0.381	0.325	0.312
	人均负债率	负债总额/村总人口/%		0.204	0.172	0.181
	贷款申请阻碍	想贷但未能贷的户/村总户数/%		0.139	0.194	0.204
	集体经济水平	农村集体经济组织收入/万元		0.108	0.088	0.09
生态剥夺 Ecological deprivation	地质灾害频次	村当年所遭受的地质灾害次数/次	0.215	0.208	0.171	0.164
	基岩裸露率	参照张盼盼等的测算方法/%		0.317	0.352	0.36
	荒漠化面积	行政村荒地和草地的面积/hm ²		0.245	0.278	0.295
	传统能源使用比例	传统能源（秸秆等）/能源使用量/%		0.115	0.098	0.084
机会剥夺 Opportunity deprivation	化肥施用量（折纯量）	农用地化肥使用强度/(kg·hm ⁻²)	0.182	0.115	0.101	0.097
	到县政府距离	村到县政府的距离/km		0.182	0.195	0.193
	到乡镇政府距离	村到乡镇政府的距离/km		0.167	0.153	0.162
	住危房比例	村内危房户数占总户数的比例/%		0.106	0.085	0.075
	对外联络障碍度	未通宽带户数/村总户数/%		0.218	0.231	0.240
能力剥夺 Ability deprivation	交通障碍度	未通沥青里程/村交通总面积/%	0.228	0.327	0.336	0.330
	无技能劳动力比例	无技能劳动力/劳动力总数/%		0.209	0.21	0.228
	低教育水平比例	教育年限低于 9 年人口/村总人口/%		0.182	0.205	0.21
	未参加产业培训比例	未参加产业培训人口/村总人口/%		0.145	0.128	0.105
	病残人口比例	重病和残疾人口/村总人口/%		0.114	0.093	0.087
能力剥夺 Ability deprivation	“三留守”人口比例	“三留守”人口/村总人口/%		0.350	0.364	0.370

2.3 模型方法

2.3.1 贫困空间剥夺指数模型

本文构建的贫困空间剥夺评价指标体系由自然剥夺、经济剥夺、生态剥夺、机会剥夺和能力剥夺 5 个维度构成，每个维度下分别设置了若干度量指标，通过维度综合权重（计算方式同指标权重）对各维度进行加权，求得研究区贫困空间剥夺指数 SDI（space deprivation index）。计算公式如下：

$$SDI = \sum_{i=1}^a (\sum_{j=1}^m F_{ij} w_{ij}) w_i \tag{1}$$

式中 a 为维度个数； m 为相应维度下的指标个数； F_{ij} 为标准化后的指标值； w_{ij} 为指标权重； w_i 为维度权重。

2.3.2 空间自相关分析

本研究采用全局莫兰指数（Global Moran'I）衡量罗平县贫困空间剥夺的全局空间相关性，运用 Moran 散点图描绘相邻单元观测值的相关关系，直观反映局部空间

相关性的类型及其空间分布，判断罗平县贫困空间剥夺分布属于聚类型、离散型还是随机型。Moran' I 值的计算公式如下：

$$I = \frac{\sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^b W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{S^2 \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^b W_{ij}}, S^2 = \frac{1}{b} \sum_{i=1}^b (X_i - \bar{X})^2 \quad (2)$$

式中 b 为研究单元数，表示研究单位属性平均值； $\bar{X}$ 为要素均值； X_i 和 X_j 分别为研究单位 i 和 j 的属性值； S^2 代表方差；空间权重矩阵元素 W_{ij} 为空间对象第 i 和第 j 2 点的链接关系，通常有邻接权重（contiguity weight）和距离权重（distance weight），本研究将基于距离标准构建空间权重。Moran' I 值的显著性检验通过 Z 得分来衡量，计算公式如下

$$Z = \frac{I - E[I]}{\sqrt{\text{VAR}[I]}} \quad (3)$$

式中 $E[I]$ 为 Moran' I 的期望值； $\text{VAR}[I]$ 为方差。

2.3.3 热点分析

运用热点分析（Getis-Ord G_i^* ）统计度量局部空间自相关。全局莫兰指数（Global Moran' I ）能衡量研究对象的整体分布状态及其关联度，但不能反映属性相似聚集区的空间分布位置。采用热点分析测算数据集中要素的 Getis-Ord G_i^* 统计值，得到每个要素的 z 得分和 p 值，进而识别具有显著性的高值（热点）和低值（冷点）空间聚类。Getis-Ord G_i^* 的局部统计可以表示为

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n W_{ij} X_j - X \sum_{j=1}^n W_{ij}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n W_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n W_{ij})^2}{n-1}}} \quad (4)$$

$$X = \frac{\sum_{j=1}^n W_{ij}}{n}, S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n X_j^2 - (X)^2}{n-1}}$$

式中 n 为要素点总数； S 是要素的标准差； G_i^* 统计是 Z 得分， Z 得分高且 p 值小，则表示存在一个高值的空间聚集；如果 z 得分低并为负数且 p 值小，则表示存在一个低值的空间聚集。

2.3.4 地理探测器

本文借鉴地理探测器模型^[36]，引入贫困空间剥夺分异决定力指标 q ，通过分异及因子探测工具探测各维度贫困空间剥夺对多维贫困空间剥夺的作用，利用交互作用探测工具揭示任意 2 个维度贫困空间剥夺相互作用时是否会增加或者减弱对多维贫困空间剥夺的决定力。各单维度对多维空间剥夺的界决定力大小为

$$q = 1 - \frac{1}{n\sigma^2} \sum_{h=1}^l n_h \sigma_h^2 \quad (5)$$

式中 n_h 为单维度的类型 h （对应一个或多个子区域）内的样本数； σ^2 为整个区域的离散方差。当各单维度贫困

空间剥夺对多维贫困空间剥夺指数具有决定力时，每个类型（对应一个或多个子区域）的离散方差 σ^2 会较小，类型（对应一个或多个子区域）之间的离散方差会较大。

2.4 数据来源与处理

本文贫困空间剥夺研究将从自然剥夺、经济剥夺、生态剥夺、机会剥夺和能力剥夺 5 个方面展开，分别涉及土地利用数据、社会统计数据 and 调研数据等。所有基础地理数据均经过粗差剔除和地理校正，时间节点为 2017 年，主要来源如下：

1) 土地利用数据包含耕地、坡度、荒漠化、基岩裸露、公路用地等矢量数据，主要由罗平县国土资源局提供的 2017 年土地利用变更数据。其中，荒漠化统计裸地、盐碱地、沼泽地和滩涂用地面积占土地总面积的比例，平均坡度通过 ArcGIS 坡度分析获取。

2) 社会统计数据包括低收入人口、农村恩格尔系数、“三留守”人口、集体经济水平（包含各种补助）、负债总额、对外联络、传统能源使用和农用化肥施用量等计量数据，主要由罗平县统计提供的《罗平县统计年鉴（2017 年）》。其中低收入人口界定为人均年收入低于 3 200 元的人口数，通过计算获取人均负债率和“三留守”人口比重。

3) 调研数据主要来源于 2018 年精准扶贫第三方评估实地调研，本次调研涉及全县 13 个乡镇 26 个行政村，有效样本量 2 040 份，包含贷款申请未获批、地质灾害发生次数、居住危房数量、无技能劳动力、教育年限低于 9 年的人口数、残疾和重病人数以及未参加产业培训的人数等计量数据，并通过计算获取各项指标占比。

3 结果分析

3.1 贫困空间剥夺识别及关联格局分析

3.1.1 贫困空间剥夺识别

通过贫困空间剥夺指数模型，测算研究区的自然剥夺、经济剥夺、生态剥夺、机会剥夺和能力剥夺等 5 个单维度和多维贫困空间剥夺指数，运用 ArcGIS10.2 软件，通过自然断裂点法将评价单元各单维度贫困空间剥夺指数和多维度贫困空间剥夺指数划分为低度剥夺、中度剥夺和高度剥夺 3 个等级，绘制空间格局图，探索贫困空间剥夺分布规律。

从整体上来看，行政村的多维贫困空间剥夺程度差距较大，剥夺指数最高的是团坡村，为 8.66%，最低的是学田社区，为 2.27%，二者相差 6.39%。贫困空间剥夺指数高值区主要集中在北部老工业基地和南部喀斯特地区，中部区剥夺程度相对较低，这与全县贫困发生率的分布基本吻合，说明研究结果较为符合罗平县实际情况。

从单维度来看，5 个维度的贫困空间剥夺程度大致呈递增趋势，其中自然剥夺以中度为主，比例为 38.56%；经济、生态、能力和机会剥夺中，高度剥夺的行政村占主导地位，比例分别为 41.18%、39.87%、47.06% 和 54.25%。多维贫困空间剥夺中，中度和高度剥夺的行政村达到 122 个，比例达到 79.74%（表 2），反映研究区的贫困空间剥夺程度较深，分布较广。

地理探测器正确引用：

[1] Wang JF, Li XH, Christakos G, Liao YL, Zhang T, Gu X & Zheng XY. 2010. Geographical detectors-based health risk assessment and its application in the neural tube defects study of the Heshun region, China. International Journal of Geographical Information Science 24(1): 107-127.

[2] Wang JF, Zhang TL, Fu BJ. 2016. A measure of spatial stratified heterogeneity. Ecological Indicators 67: 250-256.

[3] 王劲峰，徐成东. 2017. 地理探测器：原理与展望. 地理学报 72(1): 116-134. [Wang JF, Xu CD. 2017. Geodetector: Principle and prospective. Acta Geographica Sinica 72(1):116-134.]

表 2 罗平县行政村贫困空间剥夺程度统计表

Table 2 Statistical chart of level of poverty spatial deprivation in administrative villages of Luoping County

维度/剥夺程度 Dimension/level of deprivation	低度剥夺 Low level of deprivation	中度剥夺 Medium level of deprivation	高度剥夺 High level of deprivation
自然剥夺 Natural deprivation	28.76	38.56	32.68
经济剥夺 Economic deprivation	25.49	33.33	41.18
生态剥夺 Ecological deprivation	34.64	25.49	39.87
能力剥夺 Ability deprivation	14.38	38.56	47.06
机会剥夺 Opportunity deprivation	18.30	27.45	54.25
多维剥夺 Multi-dimensional deprivation	20.26	41.83	37.91

3.1.2 关联格局分析

为了解释罗平县贫困空间剥夺的空间分异规律，本文运用 GeoDa 软件，计算全局 Moran'I 指数，分析研究区贫困空间剥夺是否存在关联。计算结果显示，全局 Moran'I 指数为 0.655，正太统计量 Z 值为 9.008，该值为正且检验结果显著 (Z 值大于 0.05 置信水平的临界值 1.96)，置信度为 95%，表明研究区贫困空间剥夺分布存在显著的空间正相关性。

同时，运用 ArcGIS10.2 空间统计工具箱中的热点分析工具 (hot spot analysis) 计算贫困空间剥夺局域关联指数 Getis-Ord Gi*，识别高值集聚区和低值集聚区 (图 4 和图 5)。

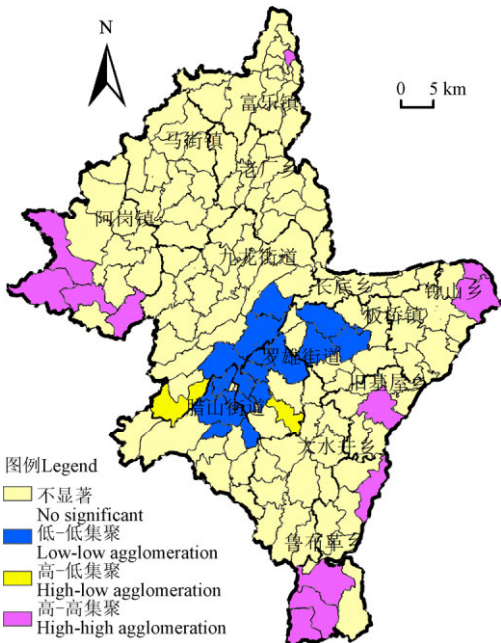


图 4 罗平县贫困空间剥夺聚类及异常值分布图
Fig.4 Map of clustering and outlier of poverty spatial distribution in Luoping County

分析发现，高值集聚区主要集中在三省交界处 (云南、广西和贵州)，包括 2 个较大区域和 4 个较小区域，分别是西北部的阿岗镇 (高桥村、戈维村、乐作村和革宜村) 和南部的鲁布革乡 (舌坡社区、六鲁村、六朋村

和团坡村)、东南部的钟山乡 (老渡口村、普里村)、旧基屋乡 (旧基屋社区) 和北部的富乐镇 (鸡场村)。低值集聚区分布在罗平县中部，包括罗雄街道 (坡衣社区、青草塘社区和新村社会等 6 个社区)、腊山街道 (西关社区、外纳社区等 5 个社区)、九龙街道 (以德社区、关塘社区和江边社区) 和板桥镇 (玉马村、品德村和乐岩社区)。聚类 and 异常值分析发现 2 个贫困空间剥夺异常值，分别位于九龙街道的阿耶社区和罗雄街道的阿沟河村。其余村落未呈现集聚特征。

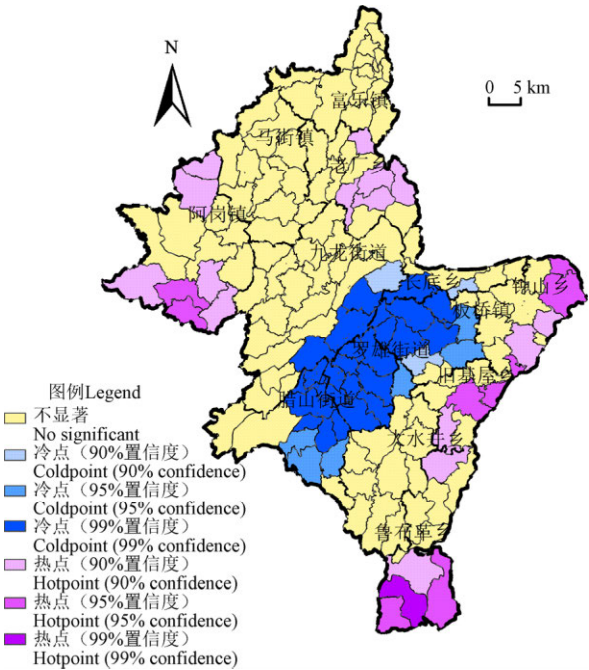


图 5 罗平县贫困空间剥夺热点图
Fig.5 Hotspot map of poverty spatial deprivation in Luoping County

3.2 贫困空间剥夺空间格局分析

3.2.1 单维度空间格局分析

1) 自然剥夺维度。自然剥夺指数空间分布呈现核心边缘结构，即从城市中心向外，剥夺程度逐渐增加 (图 6a)。剥夺指数介于 1.18%~8.15% 间，跨度较大。自然剥夺低值区主要集中在县城中心，最低值为罗雄街道的红星村，高值区分布在研究区的北部、东部和南部地区，最高值为阿岗镇的阿窝村。自然剥夺空间格局分布与自然条件有关，北部地区地处滇东高原，地形复杂，多为高山，平均坡度较高，耕地资源较差，25° 以上耕地面积较大，共 384.21 hm²，占总量的 36.99%，且煤炭资源开采占用大量耕地；东部、南部与贵州和广西接壤，喀斯特问题突出，土层浅薄、基岩裸露、岩层贮水能力差，干旱缺水情况严重，耕地破碎度程度较深，平均破碎度值为 0.181 5，以中、高度剥夺为主，且人口稀少，东南部 27 个行政村常住人口 65 128 人，只占总人口的 11.61%，人口居住分散，户均耕作半径较大。因此，研究区北部、东部和南部地区自然剥夺指数较高。中部和西部地区位于河谷地带，耕地质量较高，坡度和破碎度较低，耕作半径较短，自然条件较好。

2) 经济剥夺维度。经济剥夺指数空间分布以城中心到城东北的 45°中轴线向外延逐渐增加,且北部地区插花式分布,南部地区集中分布(图 6b)。具体而言,经济剥夺指数分布跨幅较大,分布于 1.12%~11.25%之间。其中,剥夺程度较高的行政村主要分布在北部乡镇(富乐镇、马街镇、老厂乡和九龙街道)政府所在地的外围区域和南部与贵州、广西交界地区(长底乡、钟山乡和旧基屋乡),最高值为鲁布革乡的团坡村;县城中心区域剥夺程度较低,最低值为罗雄街道的学田社区。经济剥夺空间格局分布与农业发展和经济基础有关,脱贫攻坚

以来,当地政府虽然加大了对“三农”的投入,但城乡差距仍然明显。北部和南部地区 84 个行政村的农户收入总体水平不高,基本与全县农村人均收入 13 455 元持平,收入来源主要依靠种养殖业和务工,占比为 91.51%,结构较单一,抗风险能力差。同时,金融扶贫成效不显著,信贷能力较差,贷款申请阻碍度为 3.84%,明显高于中部地区(1.19%),导致资金难以引入,阻碍集体经济发展,各个行政村集体经济平均收入(16.26 万元)低于中部地区(23.18 万元)。因此,北部和南部地区经济剥夺程度相对较深。

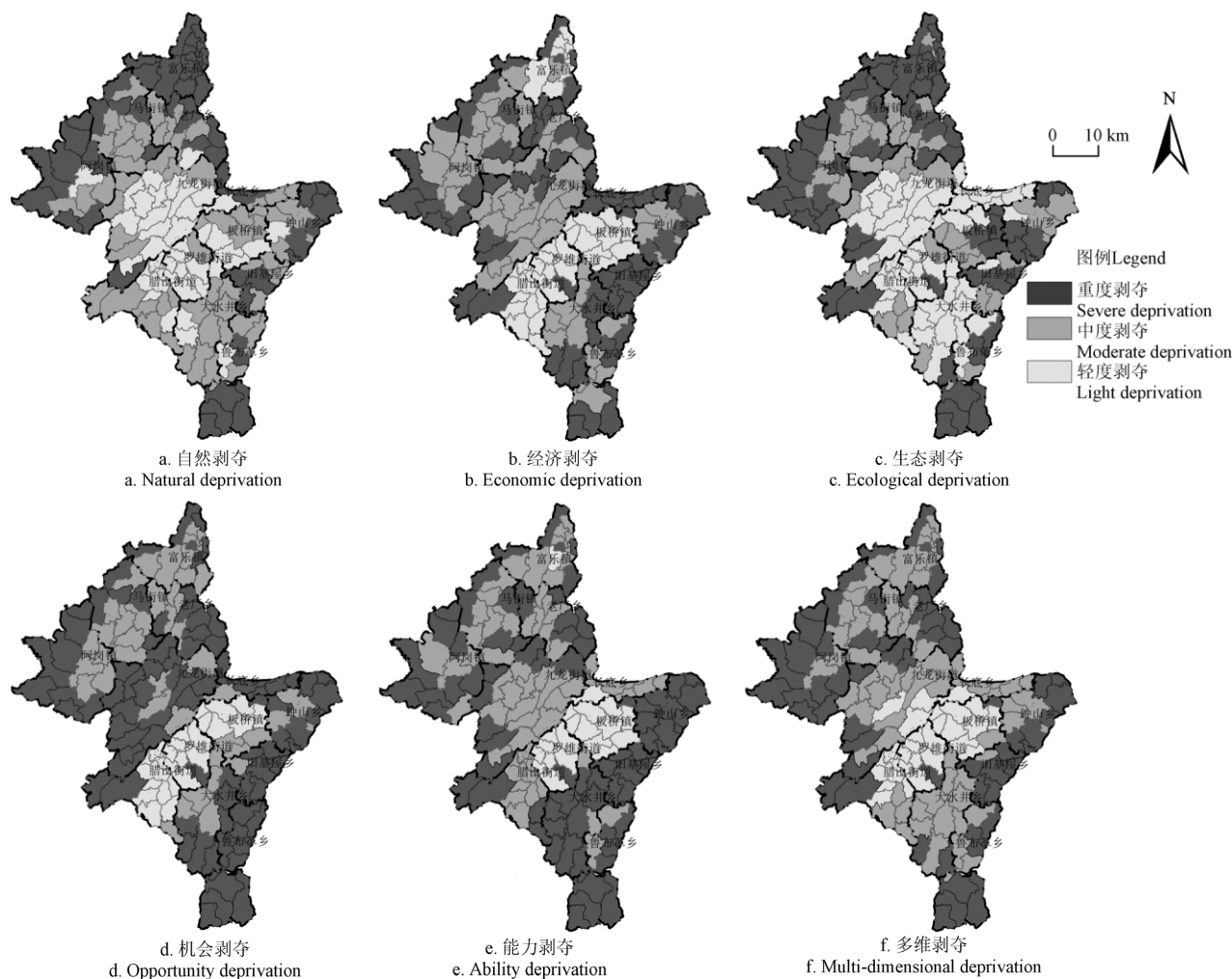


图 6 罗平县单维和多维贫困空间剥夺分布图

Fig.6 Map of uni-dimensional and multi-dimensional poverty spatial deprivation in Luoping County

3) 生态剥夺维度。生态剥夺指数分布呈“双核”空间结构,从长底乡、九龙街道、罗雄街道、腊山街道和大水井乡向外延逐渐增加,一个核心是北部地区的富乐镇、马街镇和阿岗镇,一个核心是南部地区的钟山乡、板桥镇、旧基屋乡和鲁布革乡沿线(图 6c)。测算结果显示,生态剥夺指数位于 1.91%~9.35%,其中最低值是长底乡的长底社区,最高值为富乐镇的新沙河村。生态剥夺空间格局分布与地质灾害和生态环境有关,北部地区地势复杂,大量采矿导致植被破坏严重,地质灾害频发,据国土资源局统计,2017 年北部地区 37 个行政村地质灾害共发生 23 次,占全县总次数的 37.70%。南部地区

喀斯特地貌突出,荒漠化面积达 26 812.06 hm^2 ,占土地总面积 8.89%,石漠化严重。同时,少数民族较多,特别是旧屋基彝族乡和鲁布革布依族苗族乡,人口综合素质参差不齐,能源主要是以煤炭和柴火为主,加之土壤贫瘠,化肥施用量较高,2017 年南部地区 27 个行政村化肥施用量达 18 485.55 t,占总量的 20.88%,造成农村生态环境污染严重,生态剥夺程度较深。

4) 机会剥夺维度。机会剥夺指数分布呈现“吕”字型空间结构,即以富乐镇、马街镇和阿岗镇为小“口”,以板桥镇、罗雄街道和腊山街道为大“口”上下叠加形成“吕”字型(图 6d)。测算结果显示,研究区的机会

剥夺指数介于 1.00%~7.70%，125 个行政村属于中、高度剥夺，指数程度较深。其中，剥夺程度较低的行政村集中在“吕”字型的中间区域，而剥夺程度较深的行政村分布在“吕”字型的两圈，包括乐峰村、荷叶村和以土块村等 83 个行政村。机会剥夺空间格局分布与地理区位、交通条件和对外联络有关，其中，“吕”字型两端的区域距离县乡政府较远，受政策惠及和经济中心辐射带动作用较小，关注程度不高，发展机会较少。空间格局分布的中间区域主要是九龙街道，地处滇东高原边缘处，交通不便，有 3 个偏远村（乐戈必村、很召村和以土块村）仍未全部通沥青路，出行不便，交通障碍度达到最高，为 9.68%。同时，个别偏远农户未通宽带，通讯信号较差，主要集中在九龙街道北部地区，导致该区域 21 个行政村的平均障碍度相对较高，为 0.23%，造成对外联络较差，群众接收发展机会的信息较少。

5) 能力剥夺维度。能力剥夺指数呈现“一主、多副”的多核空间分布结构，以东南部乡镇为主中心，北部各乡镇为副中心，剥夺程度从乡镇政府所在地向外部逐渐增加（图 6e）。测算结果显示，研究区的机会剥夺指数处于 1.23%~9.94%之间，剥夺指数最高为鲁布革的舌坡社区，最低为罗雄街道的普妥社区。具体而言，能力剥夺程度较高的行政村主要集中在东南部地区的钟山乡、旧基屋乡、大水井乡和鲁布革乡等 4 个乡镇的 42 个行政村，北部乡镇零散分布了 34 个行政村，中度剥夺的 55 个行政村分散在北部地区，而低度剥夺的行政村集中在罗雄街道和板桥镇，仅 22 个行政村。能力剥夺空间格局分布与群众教育程度、内生动力不足和劳动技能水平有关。东南部 42 个行政村少数民族人口较多，主要以彝族、布依族和苗族为主，农户受教育程度普遍偏低，文化程度小学及以下的占比高达 79.16%，群众“等靠要”思想较严重，内生动力不足。北部地区属于老工业基地，但劳动力技能不高，粗放式发展，劳动力培训较少，34 个高度剥夺的行政村仅 15.74%的农户参加了劳动技能培训，劳动力水平较低。

3.2.2 多维贫困空间剥夺分析

多维贫困空间剥夺指数空间格局分布呈现“中心低、外围高”的结构特征，即以县城中心为核心，向四周逐渐递增的格局。具体而言，剥夺程度较低的 31 个行政村集中在罗雄街道、腊山街道和板桥镇等县城中心，剥夺程度高的 58 个行政村主要集中在研究区的南北部地区，主要有 5 个重点区域，分别为区域 I（富乐-老厂）、区域 II（阿岗-马街）、区域 III（九龙-腊山）、区域 IV（钟山-旧基屋）和区域 V（鲁布革-大水井），中度剥夺的 64 个行政村分布于两者之间，剥夺程度存在显著的地域性差异。

区域 I（富乐-老厂）位于罗平县北部，贫困空间剥夺程度高的行政村有 10 个，主要包括老厂乡的马米妥村、吉白村、法乃村等 7 个村和富乐镇的乐峰村、新沙河和河外村。该区域多维贫困空间剥夺指数为 7.72%，各单维度的剥夺指标相对平衡。其中，生态剥夺指数最高，为

8.15%，其次是自然剥夺指数 7.93%，机会剥夺指数最低，为 7.16%。

区域 II（阿岗-马街）位于罗平县西北部，贫困空间剥夺程度高的有 20 个行政村，主要包括阿岗镇的捏恰村、戈维村、革宜村等 11 个村和马街镇的荷叶村、支壁村、宜那村等 6 个村以及富乐镇和九龙街道零散分布的 3 个村。该区域多维贫困空间剥夺指数为 7.90%，剥夺指数最高。

区域 III（九龙-腊山）位于罗平县西部，贫困空间剥夺程度高的有 7 个行政村，主要包括九龙街道的撒召村、堵木村等 5 个村和腊山街道的补歹村和中和村。该区域多维贫困空间剥夺指数为 7.08%，其中生态剥夺指数最高，为 7.74%，自然剥夺指数最低，为 5.64%。

区域 IV（钟山-旧基屋）位于罗平县东南部，贫困空间剥夺程度高的有 13 个行政村，主要包括钟山乡的普里村、老渡口村、拖黑村等 7 个村和旧基屋彝族乡的法湾村、地安村、安木勒村等 6 个村。该区域多维贫困空间剥夺指数为 7.83%，其中，最高值为能力剥夺指数 8.56%，最低值是自然剥夺指数 6.74%。

区域 V（鲁布革-大水井）位于罗平县南部，贫困空间剥夺程度高的有 8 个行政村，主要包括鲁布革乡的当别村、舌坡社、罗斯村等 6 个村及大水井的红箐村和糯下村。该区域多维贫困空间剥夺指数为 7.66%，其中，能力剥夺指数和生态剥夺指数较高，分别为 8.34%和 8.24%，自然剥夺指数相对较低，为 6.49%。

3.3 各维度空间剥夺的决定力分析

为了进一步分析各单维度与多维贫困空间剥夺的关系，结合前文研究，利用地理探测器模型，将自然剥夺、经济剥夺、生态剥夺、机会剥夺和能力剥夺等 5 个维度的指数，分别与多维空间剥夺指数进行空间探测分析，探明各维度对多维空间剥夺的决定力（图 7），为制定贫困空间剥夺的解决措施提供科学依据。

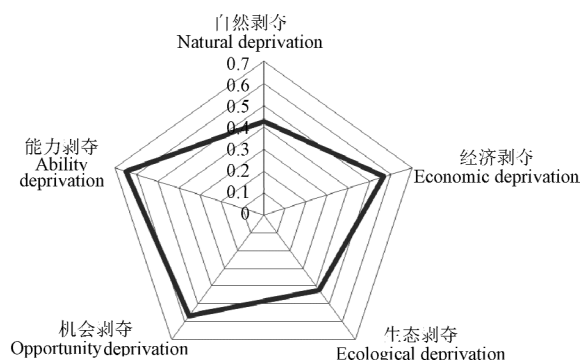


图 7 单维度贫困空间剥夺决定力雷达图

Fig.7 Radar map of determining forces for uni-dimensional poverty spatial deprivation

地理探测器探测结果显示，各维度对多维贫困空间剥夺的空间分异决定力大小排序如下：能力剥夺（0.6499）、机会剥夺（0.5671）、经济剥夺（0.5658）、自然剥夺（0.4280）、生态剥夺（0.4226）。其中，能力剥夺和机会剥夺决定力较大，自然和生态剥夺相对较

低，说明研究区能力剥夺和机会剥夺对多维贫困空间剥夺的影响力最大。罗平县的劣势区域因地理位置较差，交通不便，群众文化程度较低，劳动力技能较差，造成发展机会较少，可行能力缺乏，导致机会剥夺和能力剥夺较深，而自然资源和生态环境相对均衡，优势区域与劣势区域区别不大，剥夺程度不深，因此自然剥夺和生态剥夺对多维贫困空间剥夺的影响力相对较小。

通过地理探测器的交互作用探测工具，探测单维度

之间的交互作用。结果显示，任意两个维度的交互作用都大于单维度的作用，且均存在双因子增强（表 3），单维度的相互作用增强了多维贫困空间剥夺的决定力。其中，能力剥夺与生态剥夺的交互作用最强，决定力 q 为 0.801 0，其次是机会剥夺与生态剥夺的交互作用，决定力 q 为 0.786 6，相对较弱的是生态剥夺与自然剥夺交互作用，决定力 q 为 0.572 5。单维度之间相互作用形成了研究区多维贫困空间剥夺的空间格局。

表 3 单维度贫困空间剥夺之间的相互作用
Table 3 Interaction between uni-dimensional poverty spatial deprivation

维 度 Dimension	自然剥夺 Natural deprivation	经济剥夺 Economic deprivation	生态剥夺 Ecological deprivation	能力剥夺 Ability deprivation	机会剥夺 Opportunity deprivation
自然剥夺 Natural deprivation	0.428 0				
经济剥夺 Economic deprivation	0.742 6	0.565 8			
生态剥夺 Ecological deprivation	0.572 5	0.785 2	0.422 6		
能力剥夺 Ability deprivation	0.759 6	0.752 5	0.801 0	0.649 9	
机会剥夺 Opportunity deprivation	0.714 9	0.639 6	0.786 6	0.763 4	0.567 1

4 结论与政策建议

4.1 结 论

西南喀斯特地区是生态环境脆弱和多维贫困的复合区，研究其多维贫困空间剥夺识别及空间格局分析，有助于为该区域统筹城乡贫困治理和乡村振兴提供科学参考。本文以罗平县为例，引入贫困空间剥夺概念，分析喀斯特地区贫困空间剥夺状况，探索其空间格局分布及规律，识别贫困空间剥夺重点区域。主要结论如下：

1) 从整体上看，罗平县优势区域剥夺劣势区域的程度较深，且涉及面广，全县 153 个行政村中 122 个属于中度剥夺或高度剥夺，研究区优势区域和劣势区域两极分化严重，城乡二元结构突出；2) 空间自相关分析表明，研究区多维贫困空间剥夺具有较强的空间集聚性，其空间分布存在显著地正相关性，贫困空间剥夺主要集中在县域边界的 6 个高值集聚区；3) 多维贫困空间剥夺的空间格局分布差异性明显，各维度在空间的分布呈现不同的形态特征，其中多维贫困空间剥夺指数呈现“中心低、外围高”的空间结构，以县城所在地为核心，向南北逐渐增加，县域边缘存在 5 个重点贫困空间剥夺区域，罗平县县域中心为优势区域，四周为劣势区域，且劣势区域被剥夺区域相对集聚；4) 罗平县自然资源和生态环境地区差异性不明显，自然剥夺和生态剥夺对多维贫困空间剥夺的决定力较小，而发展机会和可行能力因区位、交通、思想等因素不同导致区域性差距较大，机会剥夺和能力剥夺对多维贫困空间剥夺的决定力较大。

4.2 政策建议

脱贫攻坚以来，政府加大对深度贫困地区的投入力度，劣势区域与优势区域同步发展，但受罗平县区域自然环境、区位条件差异和历史因素等的影响，北部、西部和南部等劣势区域基础较差，发展势头较弱，被剥夺的情况仍然严重，贫困程度相对较深。因此，为了加快实现城乡融合发展和乡村振兴战略，研究区应关注 5 个贫困空间剥夺重点区域。

1) 区域 I 属于资源枯竭型，前期矿产资源无序开采，造成生态环境严重破坏，导致生态剥夺程度较深。因此，该区域应加强生态环境和自然资源保护，树立“绿水青山就是金山银山”的发展理念，优化产业结构，推动经济转型；依托良好的基础设施，采用“合作社+小农作坊”的模式，重点发展农产品深加工，提高农产品附加值，增加贫困农户收入。

2) 区域 II 属于县域老工业基地，多维贫困空间剥夺程度最深。该区域主要依托水泥厂、砖瓦厂、冶炼厂等传统加工型企业，粗放式发展，劳动技能水平较低，收入稳定性较差，导致贫困程度较深。因此，该区域应加强订单式劳动技能培训，提高劳动力价值，解决稳定就业问题；加快产业转型升级，依托工业优势发展第三产业，增加贫困人口就业岗位，确保贫困人口稳定脱贫不返贫。

3) 区域 III 位于县城周围，地处河谷地带，耕地质量较高，发展条件较好，是 5 个区域多维剥夺程度最低的区域。相对而言，该区域地质灾害频发，传统能源使用量较大，人均负责率较高，生态剥夺和经济剥夺较高。鉴于此，该区域应依托县域市场，发挥耕地资源优势，大力发展现代农业，提高农业产业化水平；积极培育新型农业经营主体，着力推进新型现代农业经营；引进培育农产品加工龙头企业，拓展贫困农户增收渠道，激发农村活力。

4) 区域 IV 地处“三省三县”交界处，经济发展缓慢，少数民族人口较多，教育水平偏低，人均年收入全县最低。鉴于此，该区域应大力发展教育事业，提高贫困人口的综合素质，激活群众内生动力；依托少数民族文化资源，重点发展特色产业，壮大集体经济组织，带动贫困人口脱贫致富。

5) 区域 V 属于典型的喀斯特地区，荒漠化面积较大，劳动力流失严重，“三留守”人口比重较高，产业发展多以“家庭作坊”为主，产业培训较少，导致生态剥夺和能力剥夺程度较深。因此，该区域应充分挖掘地区特

色, 依托独特的喀斯特地貌特征和小三峡、多依河、油菜花等丰富的旅游资源, 重点发展乡村旅游, 创新“乡村旅游+特色农家乐”模式, 大力发展乡村经济。

参 考 文 献

- [1] 国家统计局. 中华人民共和国 2017 年国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. (2018-02-28) [2018-03-03]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201802/t20180228_1585631.html.
- [2] National Bureau of Statistics. Statistical communique of the People's Republic of China on national economic and social development in 2017[EB/OL]. (2018-02-28) [2018-03-03]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201802/t20180228_1585631.html.
- [2] 范建红, 魏成, 谢涤湘. 空间剥夺视角下的乡村贫困研究述评[J]. 世界地理研究, 2018, 27(1): 121—128.
Fan Jianhong, Wei Cheng, Xie Dixiang. Review of rural poverty from the perspective of spatial deprivation[J]. World Regional Studies, 2018, 27(1): 121—128. (in Chinese with English abstract)
- [3] Ayala L, Jurado A, Perez-Mayo J. Income poverty and multidimensional deprivation: Lessons from cross-regional analysis[J]. World Regional Studies, 2018, 27(1): 121—128.
- [4] Giesbert L, Schindler K. Assets, Shocks, and poverty traps in rural Mozambique[J]. World Development, 2012, 40(8): 1594—1609.
- [5] Pupasingha A, Goetz S J. Social and political forces as determinants of poverty: a spatial analysis[J]. The Journal of Socio-economics, 2007, 36(4): 650—671.
- [6] 宋永永, 薛东前, 代兰海, 等. 陕北能源开发区县域社会剥夺的空间差异与形成机制[J]. 地理与地理信息科学, 2019, 35(1): 109—117.
Song Yongyong, Xue Dongqian, Dai Lanhai, et al. Spatial pattern and formation Mechanism of social deprivation at county-level in energy-development area of norther Shanxi province[J]. Geography and Geo-Information Science, 2019, 35(1): 109—117. (in Chinese with English abstract)
- [7] 翁敏, 李宛仪, 苏世亮, 等. 社会剥夺视角下的肝癌发病率空间格局研究: 以深圳市为例[J]. 现代预防医学, 2016, 43(8): 1355—1358.
Weng Min, Li Wanyi, Su Shiliang, et al. Spatial analysis on liver cancer morbidity in relation of social deprivation[J]. Modern Preventive Science, 2016, 43(8): 1355—1358. (in Chinese with English abstract)
- [8] 罗庆, 李双金, 刘荣增, 等. 居住环境多维剥夺的地理识别及类型划分: 以郑州主城区为例[J]. 地理研究, 2018, 37(10): 1971—1981.
Luo Qing, Li Shuangjin, Liu Rongzeng, et al. Geographical identification and classification of residential environmental deprivation: A case study of Zhengzhou city[J]. Geographical Research, 2018, 37(10): 1971—1981. (in Chinese with English abstract)
- [9] 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[J]. 地理学报, 2017, 72(1): 161—173.
Liu Yansui, Li Jintao. Geographic detection and optimizing decision of the differentiation mechanism of rural poverty in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2017, 72(1): 161—173. (in Chinese with English abstract)
- [10] 丁建军, 冷志明. 区域贫困的地理学分析[J]. 地理学报, 2018, 73(2): 232—247.
Ding Jianjun, Leng Zhiming. Regional poverty analysis in a view of geography science[J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(2): 232—247. (in Chinese with English abstract)
- [11] 张博胜, 杨子生. 基于空间计量模型的云南农村贫困格局及其影响因素诊断[J]. 农业工程学报, 2019, 35(7): 276—287.
Zhang Bosheng, Yang Zisheng. Diagnosis of rural poverty pattern and its influencing factors in Yunnan Province based on spatial econometric model[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2019, 35(7): 276—287. (in Chinese with English abstract)
- [12] Carter M R, Barrett C B. The economics of poverty traps and persistent poverty: An asset-based approach[J]. Journal of Development Studies, 2006, 42(2): 178—199.
- [13] Harding D J. Counterfactual models of neighborhood effects: The effect of neighborhood poverty on dropping out and teenage pregnancy[J]. American Journal of Sociology, 2003, 109(3): 676—719.
- [14] Alkire S, Foster J. Counting and multidimensional poverty measurement[J]. Journal of Public Economics, 2011, 95(7/8): 476—487.
- [15] 蔡进, 禹阳春, 骆东奇, 等. 重庆市农村多维贫困空间分异及影响因素分析[J]. 农业工程学报, 2018, 34(22): 235—245.
Cai Jin, Yu Yangchun, Luo Dongqi, et al. Space differentiation and its influence factor analysis of rural multidimensional poverty in Chongqing[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2018, 34(22): 235—245. (in Chinese with English abstract)
- [16] Pupasingha A, Goetz S J. Social and political forces as determinants of poverty: A spatial analysis[J]. The Journal of Socio-Economics, 2007, 36(4): 650—671.
- [17] Yuan Y, Wu F L. Regional social inequalities and social deprivation in Guangdong province, China[J]. Growth and Change, 2013, 44(1): 149—167.
- [18] 王艳慧, 钱乐毅, 陈烨烽, 等. 生态贫困视角下的贫困县多维贫困综合度量[J]. 应用生态学报, 2017, 28(8): 2677—2686.
Wang Yanhui, Qian Leyi, Chen Yefeng, et al. Multidimensional and comprehensive poverty measurement of poverty-stricken counties from the perspective of ecological poverty[J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2017, 28(8): 2677—2686. (in Chinese with English abstract)
- [19] 冷志明, 丁建军, 殷强. 生态扶贫研究[J]. 吉首大学学报: 社科版, 2018, 39(4): 70—75.
Leng Zhiming, Ding Jianjun, Yin Qiang. Research on ecological poverty alleviation[J]. Journal of Jishou University: Social Sciences, 2018, 39(4): 70—75. (in Chinese with English abstract)

- English abstract)
- [20] Giesbert L, Schindler K. Assets, shocks, and poverty traps in rural Mozambique[J]. *World Development*, 2012, 40(8): 1594—1609.
- [21] 余梦洁, 丁东洋. 情与理的耦合: 精准识别的基层实践逻辑与案例分析: 以江西省 X 县实践为例[J]. *中国农业资源与区划*, 2018, 39(4): 237—243.
Yu Mengjie, Ding Dongyang. Coupling of sensibility and sense: Grassroots implement logic of accurate identification of poverty and case study: Taking the implement of x county in Jiangxi province for example[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2018, 39(4): 237—243. (in Chinese with English abstract)
- [22] 杨龙, 李宝仪, 赵阳, 等. 农业产业扶贫的多维贫困瞄准研究[J]. *中国人口·资源与环境*, 2019(2): 134—144.
Yang Long, Li Baoyi, Zhao Yang, et al. Multidimensional poverty targeting of agricultural poverty alleviation through industrialization[J]. *China Population Resources and Environment*, 2019(2): 134—144. (in Chinese with English abstract)
- [23] 罗庆, 樊新生, 高更和, 等. 秦巴山区贫困村的空间分布特征及其影响因素[J]. *经济地理*, 2016, 36(4): 126—132.
Luo Qing, Fan Xinsheng, Gao Genghe, et al. Spatial distribution of poverty village and influencing factors in Qinba mountains [J]. *Economic Geography*, 2016, 36(4): 126—132. (in Chinese with English abstract)
- [24] 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[J]. *地理学报*, 2017, 72(1): 161—173.
Liu Yansui, Li Jintao. Geographic detection and optimizing decision of the differentiation mechanism of rural poverty in China[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(1): 161—173. (in Chinese with English abstract)
- [25] 杨振, 江琪, 刘会敏, 等. 中国农村居民多维贫困测度与空间格局[J]. *经济地理*, 2015, 35(12): 148—153.
Yang Zhen, Jiang Qi, Liu Huimin, et al. Multi-dimensional poverty measure and spatial pattern of china's rural residents[J]. *Economic Geography*, 2015, 35(12): 148—153. (in Chinese with English abstract)
- [26] 孙林, 王艳慧, 柯文俊, 等. 内蒙古自治区农村人口多维贫困特征测算与分析[J]. *人文地理*, 2016(1): 108—115, 146.
Sun Lin, Wang Yanhui, Ke Wenjun, et al. A study on the characteristics of multidimensional poverty in the Mongolia autonomous region [J]. *Human Geography*, 2016(1): 108—115, 146. (in Chinese with English abstract)
- [27] 刘新卫, 杨华珂, 郅文聚. 土地整治促进贫困地区脱贫的模式及实证[J]. *农业工程学报*, 2018, 34(5): 242—247.
Liu Xinwei, Yang Huake, Yun Wenju. Patterns of land consolidation promoting poverty alleviation in poor areas and its application[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE)*, 2018 34(5): 242—247. (in Chinese with English abstract)
- [28] 赵雪雁, 马艳艳, 陈欢欢, 等. 干旱区内陆河流域农村多维贫困的时空格局及影响因素: 以石羊河流域为例[J]. *经济地理*, 2018, 38(2): 140—147.
Zhao Xueyan, Ma Yanyan, Chen Huanhuan, et al. Spatio-temporal distribution of rural multidimensional poverty and influencing factors in the inland river basin of arid areas: A case study of shiyang river basin[J]. *Economic Geography*, 2018, 38(2): 140—147. (in Chinese with English abstract)
- [29] 陈烨烽, 王艳慧, 赵文吉, 等. 中国贫困村致贫因素分析及贫困类型划分[J]. *地理学报*, 2017, 72(10): 1827—1844.
Chen Yefeng, Wang Yanhui, Zhao Wenji, et al. Contributing factors and classification of poor village in China[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(10): 1827—1844. (in Chinese with English abstract)
- [30] 刘新卫, 杨华珂, 郅文聚. 土地整治促进贫困地区脱贫的模式及实证[J]. *农业工程学报*, 2018, 34(5): 242—247.
Liu Xinwei, Yang Huake, Yun Wenju. Patterns of land consolidation promoting poverty alleviation in poor areas and its application[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE)*, 2018, 34(5): 242—247. (in Chinese with English abstract)
- [31] 王兴中, 王立, 谢利娟, 等. 国外对空间剥夺及其城市社区资源剥夺水平研究的现状及趋势[J]. *人文地理*, 2008(6): 7—12.
Wang Xingzhong, Wang Li, Xie Lijuan, et al. The status and trend of researches on deprivation of space and city community resources abroad[J]. *Human Geography*, 2008(6): 7—12. (in Chinese with English abstract)
- [32] 袁媛, 吴缚龙, 许学强. 转型期中国城市贫困和剥夺的空间模式[J]. *地理学报*, 2009, 64(6): 753—763.
Yuan Yuan, Wu Fulong, Xu Xueqiang. The spatial pattern of poverty and deprivation in transitional Chinese city[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2009, 64(6): 753—763. (in Chinese with English abstract)
- [33] 蔡进, 廖和平, 邱道持, 等. 重庆市农村耕地资源贫困测度及空间格局研究[J]. *农业工程学报*, 2017, 33(18): 251—259.
Cai Jin, Liao Heping, Qiu Daochi, et al. Study on poverty measure of farmland resources and spatial pattern in Chongqing[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE)*, 2017, 33(18): 251—259. (in Chinese with English abstract)
- [34] 王富珍, 周国华, 唐承丽, 等. 基于可持续生计分析框架的山区县域脱贫稳定性评价[J]. *农业工程学报*, 2019, 35(2): 270—277.
Wang Fuzhen, Zhou Guohua, Tang Chengli, et al. Evaluation of poverty alleviation stability in poverty stricken counties in mountainous areas based on framework of sustainable livelihood analysis[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE)*, 2019, 35(2): 270—277. (in Chinese with English abstract)
- [35] 张侃侃. 城市社区体系空间形成机制下的空间结构可获性研究: 以太原市坞城街道办事处辖区为例[D]. 西安: 西北大学, 2012.
Zhang Kankan. Research on the Spatial Structure Availability on the Basis of the Mechanism of Space Formation in Urban Community System: Take Wucheng Sub-district Office in Taiyuan City for Case Study[D]. Xian: Northwest University,

2012. (in Chinese with English abstract)
- [36] 刘愿理, 廖和平, 巫芯宇, 等. 西南喀斯特地区耕地破碎与贫困的空间耦合关系研究[J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2019, 41(1): 10—20.
- Liu Yuanli, Liao Heping, Wu Xinyu, et al. Spatial coupling relationship between farmland fragmentation and poverty in Karst regions of southwest China[J]. Journal of Southwest University: Natural Science Edition, 2019, 41(1): 10—20. (in Chinese with English abstract)
- [37] 王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. 地理学报, 2017, 72(1): 116—132.
- Wang Jinfeng, Xu Chengdong. Geodetector: Principle and Prospective[J]. Acta Geographica Sinica, 2017, 72(1): 116—132. (in Chinese with English abstract)

Identification and spatial pattern analysis of poverty spatial deprivation in Karst Region of Southwest China

Liu Yuanli¹, Liao Heping^{1,2*}, Zhang Qianqian¹, Li Jing³, Cai Jin⁴

(1. School of Geographical Science, Southwest University, Chongqing 400067, China; 2. Southwest University Center for Targeted Poverty Alleviation and Regional Development Assessment, Chongqing 400067, China; 3. School of Economics and Management, Southwest University of Science and Technology, Mianyang 621000, China; 4. College of Tourism and Land Resource, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: The Karst region of Southwest China is a complex region with a fragile ecological environment and multi-dimensional poverty. Research on the spatial deprivation and spatial pattern of multi-dimensional poverty in this region is conducive to revealing the causes of poverty in specific regions, thus providing a theoretical basis for formulating poverty control measures. Based on introducing the concept of poverty spatial deprivation, this paper constructed the index system of poverty spatial deprivation, and studied the identification and spatial pattern of poverty spatial deprivation in 153 administrative villages in Luoping County, Yunnan Province by means of spatial autocorrelation, hot-spot analysis and geographical detector. The results show that Luoping County has a deep level of poverty spatial deprivation, as the dimensions of natural deprivation, economic deprivation, ecological deprivation, ability deprivation and opportunity deprivation and the spatial deprivation of multi-dimensional poverty are mainly in a medium-high degree deprivation. Among them, natural deprivation is mainly in a medium level of deprivation, while economic deprivation, ecological deprivation, ability deprivation and opportunity deprivation are mainly in a high level of deprivation and the spatial deprivation of multi-dimensional poverty is mainly in a medium and high level of deprivation. Moreover, the spatial deprivation of multi-dimensional poverty has a strong degree of agglomeration with 6 high-value agglomeration areas at the county boundaries, 1 low-value agglomeration area at the county center, and 2 outlier areas at the urban-rural junction, thus the distribution of poverty spatial deprivation has a significant positive correlation. Besides, poverty spatial deprivation has a significant difference in the distribution of spatial pattern, as different dimensions of poverty spatial deprivation present different morphological characteristics: the spatial distribution index of the natural deprivation presents a core-peripheral structure, the spatial distribution index of the economic deprivation gradually increases outward at a 45° axis from the center of the city to the northwest of the city, the spatial distribution index of the ecological deprivation presents a double-core structure, the spatial distribution index of the opportunity deprivation presents a “lv (Chinese character)” structure, the spatial distribution index of the ability deprivation presents a structure of “one main and several subsidiaries” and the spatial distribution index of the multi-dimensional poverty spatial deprivation presents a structure of “low center and high periphery”. In addition, among forces that determine the effect of uni-dimensional deprivation on multi-dimensional poverty spatial deprivation, opportunity deprivation has the strongest determining force, followed by ability deprivation and natural deprivation and ecological deprivation are relatively weak, and the interaction between any two single dimensions is greater than the effect of a single dimension, which indicates that there is a two-factor enhancement between two single dimensions. Finally, in conjunction with the 5 key identified areas of poverty spatial deprivation areas, different categories of policies and suggestions are proposed to provide scientific references for the study of the coordination between urban and rural poverty control and the implementation of the rural revitalization strategy.

Keywords: spatial distribution; rural areas; recognition; poverty spatial deprivation; Karst region; Luoping County