

文章编号: 1008 - 2786 - (2018)6 - 942 - 11

DOI: 10. 16089/j. cnki. 1008 - 2786. 000389

# 重庆市贫困农户生计资本的空间格局及影响因素分析

李 靖<sup>1</sup>, 廖和平<sup>1,2\*</sup>, 樊 昊<sup>3</sup>

(1. 西南大学 地理科学学院, 重庆 400715; 2. 西南大学 精准扶贫与区域发展评估研究中心, 重庆 400715;

3. 重庆第二师范学院 旅游与服务管理学院, 重庆 400065)

**摘 要:** 探索贫困农户生计资本的空间格局及其影响因素, 对当前区域性多维贫困测度和致贫机理研究具有重要意义。以重庆市 16 个扶贫重点县的贫困农户调查样本为基础数据, 采用聚类分析、探索性空间分析 (ESDA) 等方法刻画贫困农户生计资本的空间格局特征, 借助最小二乘法 (OLS) 和空间回归模型 (SLM 和 SEM) 探索贫困农户生计资本空间格局的影响因素。研究发现: 研究区贫困农户生计资本存在显著空间差异, 贫困深度与贫困广度并无明显的正向关联性; 多种资本匮乏型在渝东北更为集中, 地区内贫困农户脱贫难度相对更大; 生计资本在空间分布上呈现出正相关性, 低值区在渝东北的集聚程度相对更高, 区域内贫困现象与广义地理要素的共生性更强; 相对于 OLS 和 SLM, SEM 被证实是最适用于该研究的计量模型, 地形起伏度、少数民族比重、人均耕地面积、城镇化水平、第一产业比重、县镇交通时间等是影响区域贫困农户生计资本的重要因素。

**关键词:** 贫困农户; 生计资本; 空间格局; 影响因素; 重庆

**中图分类号:** F126. 2

**文献标志码:** A

农户是农村社会经济的基本组成单元, 也是农村贫困的微观承载主体, 改善农户生计质量既是当前贫困治理研究与实践的迫切需求, 也是未来实现乡村振兴的关键环节。中国的反贫困工作进入到“精准扶贫”阶段以来, 14 个集中连片特困地区成为扶贫攻坚主战场, 区域内农户生计发展水平整体较低且内部差异大, 厘清贫困个体的具体致贫原因, 分析与所处区域的地理区位、生态环境、资源禀赋、基础设施等区域背景的关联关系成为当前贫困问题研究的系列热点问题<sup>[1-3]</sup>。生计资本指家庭或个体为了维持生存或争取发展所需各类资源的集合, 是农户在生计活动中抵御生存风险、压力的重要屏障, 很大程度决定了其生计质量, 通常会因农户所处区

域的宏观社会经济发展水平以及资源环境的承载能力不同而有所差异<sup>[4]</sup>。因此, 通过开展贫困农户生计资本量化、空间格局及其影响因素研究可实现贫困主体中“个体”与“区域”的有机结合, 能作为贫困测度与致贫机理揭示的有效途径, 契合贫困测度“多维化”“空间化”的发展趋势, 对于提升贫困农户生计质量、制定区域针对性扶贫策略等具有重要的理论意义和实践价值。

可持续生计方法是一种围绕引起贫困的相关复杂问题和因素来理解贫困本质并给予多种解决思路的集成分析框架<sup>[4]</sup>, 以英国国际发展部 (DFID) 的为代表的可持续生计分析框架得到了广泛的采纳和沿用<sup>[5]</sup>, 围绕框架开展农户生计问题研究一直是各地

收稿日期 (Received date): 2018 - 04 - 21; 改回日期 (Accepted date): 2018 - 11 - 19

基金项目 (Foundation item): 重庆市技术预见与制度创新项目 (CSTC2017jsyj - jsyjBX0015)。[ Program of Technical Foresight and System Innovation of Chongqing (CSTC2017jsyj - jsyjBX0015) ]

作者简介 (Biography): 李靖 (1990 - ), 男, 四川绵阳人, 博士生, 主要研究方向: 国土资源与区域发展。[ LI Jing (1990 - ), male, born in Mianyang, Sichuan Province, Ph. D. candidate, research on land resources and regional development ] E-mail: freelj@ qq. com

\* 通讯作者 (Corresponding author): 廖和平 (1964 - ), 女, 博士, 教授, 研究方向: 国土资源开发利用与管理、精准扶贫与区域发展评估。[ LIAO Heping (1964 - ), female, Ph. D. professor, specialized in land resources use and management, Targeted Poverty Alleviation and Regional Development ] E-mail: liaohp@ swu. edu. cn

学者与机构的关注热点。作为该框架的核心内容,生计资本评价经历了“定量化”“空间化”的过程。定性评价以描述性统计<sup>[6-7]</sup>和对比分析<sup>[8-9]</sup>为主,定量评价则多采用综合评价法,主要的技术手段有加权求和<sup>[10-11]</sup>、因子分析<sup>[12]</sup>等。部分学者对生计资本的空间特征进行了刻画,运用的研究方法主要有聚类分析法<sup>[13]</sup>、BP神经网络<sup>[14]</sup>、空间自相关分析<sup>[15]</sup>等。生计资本的影响因素研究目前较多地关注受生计策略<sup>[16]</sup>和移民<sup>[17]</sup>、失地<sup>[18]</sup>、气候变化<sup>[19]</sup>等背景因素影响的一般农户,采用的研究方法主要有二元、多元 logistic 回归和分位数回归分析等。一些学者通过空间自相关分析证实了生计资本具有一定的外部性<sup>[20-21]</sup>,因此,分析区域社会经济、资源环境等地理环境因素对生计资本空间格局的影响还需考虑估计变量的空间关联性。

综上所述,已有成果可为深入开展农户生计资本测度、贫困空间格局解析等方向研究提供充足的理论基础与方法参考。目前考虑空间关联性的生计资本影响因素研究数量仍相对较少,缺乏对估计变量空间集聚和溢出效应的挖掘,且面向贫困农户的实证研究仍有待加强。鉴于此,本文以 DFID 的可持续生计分析框架为理论基础,以重庆市地处或紧邻秦巴山区和武陵山区的 16 个扶贫工作重点区县为研究区,结合精准扶贫贫困农户特征,构建生计资本指标评价体系,采用聚类分析、探索性空间分析等手段刻画贫困农户生计资本的空间格局,采用空间回归模型从社会、经济及资源环境等方面探索其影响因素,以期研究区贫困测度与精准扶贫施策提供理论和决策支撑。

## 1 研究区概况

本文选择重庆市境内万州区、丰都县、开州区等 16 个区县(自治县)作为研究范围,以境内乡镇(街道)为研究单元,以 2015 年的精准扶贫建档立卡贫困农户为研究主体对象。研究所选区县中包含了 14 个国家级扶贫工作重点区县和 2 个重庆市级重点区县(图 1)<sup>①</sup>。2015 年 16 个样本区县的 GDP 总量仅占重庆市的 19.97%,人均 GDP 均低于全市平均水平,区域内分布了全市近 80% 的贫困人口且贫

困程度深。从空间分布上来看,16 个区县均远离重庆市主城核心区域,除重庆市级贫困区县(南川和忠县)以外,国家级贫困县坐落于渝东北、渝东南“两翼”地区,分别属于秦巴山区和武陵山区两个集中连片特困地区。两大连片特困地区的社会经济发展相对落后,境内地形地貌复杂,交通条件、基础设施建设相对滞后,且聚居着大量少数民族。作为重庆市和全国扶贫开发的典型区域,针对该地区贫困空间格局和影响因素的研究具有重要的理论与现实意义。

## 2 研究方法和数据来源

### 2.1 研究方法

#### 2.1.1 区域贫困农户生计资本测算及类型划分

##### (1) 指标体系构建

在 DFID 构建的可持续生计分析框架下,参照现有关于生计资本评价研究中的指标体系构建的成果,结合研究区贫困特征并基于数据的精简性、可获取性,构建区域贫困农户生计资本测算指标体系(表 1)。

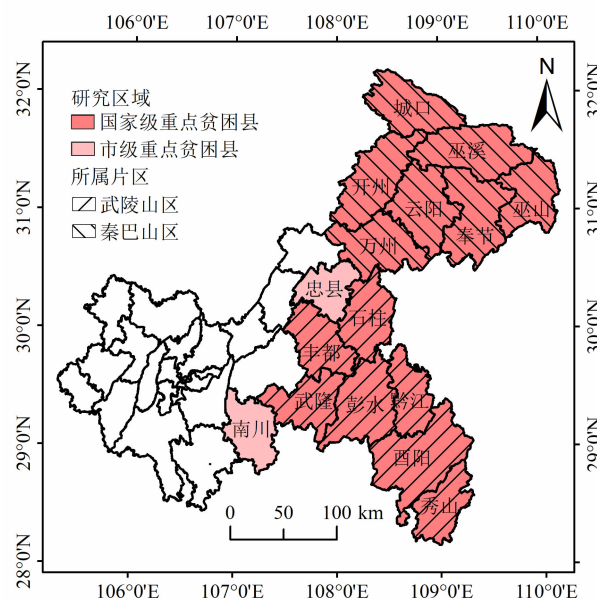


图 1 研究区范围

Fig. 1 The study area

① 截至 2017 年底,万州、黔江、南川、忠县、丰都、武隆、秀山 7 个区县已脱贫摘帽。

表 1 贫困农户生计资本指标体系

Tab. 1 The index system of livelihood capital of rural poor household

准则层	指标层	单位	正反属性	权重
自然资本	人均耕地面积	hm <sup>2</sup>	+	0.479
	人均有效灌溉面积	hm <sup>2</sup>	+	0.454
	人均林果地面积	hm <sup>2</sup>	+	0.067
物质资本	人均住房面积	m <sup>2</sup>	+	0.208
	危房户数比重	%	-	0.357
	饮水困难户比重	%	-	0.435
人力资本	劳动力比重	%	+	0.393
	健康人口比重	%	+	0.314
	高中及以上学历劳动力比重	%	+	0.293
金融资本	人均纯收入	元	+	0.286
	转移性收入比重	%	-	0.464
	申请小额信用贷款农户比重	%	+	0.25
社会资本	外出务工人口比重	%	+	0.498
	户均距主干路距离	km	-	0.145
	加入专业合作社农户比重	%	+	0.357

## (2) 指标权重计算

采用离差最大化法计算生计资本各分项指标的权重,见表1。离差最大化法通过自动确定各指标的属性权重,充分发挥客观赋权优势,具有可信度高、操作简单等优点<sup>[22]</sup>。具体公式为:

$$\omega_j = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n |Y_{ij} - Y_{kj}|}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n |Y_{ij} - Y_{kj}|} \quad (1)$$

式中, $\omega_j$ 为各指标权重; $n$ 为研究单元总数; $m$ 为某分项资产指标总项数。

## (3) 生计资本测算

将标准化的数据 $Y_{ij}$ 和各指标权重 $\omega_j$ 构成加权平均综合数学模型,测算各研究单元的生计资产(Livelihood Capital, LC),如下所示:

$$LC = \sum_{j=1}^m \omega_j \cdot Y_{ij} \quad (2)$$

## 2.1.2 空间格局分析

### (1) 聚类分析

聚类分析指将物理或抽象对象的集合划分为由类似要素组成的多个类别的分析过程,通过聚类分析可以客观地决定样本数据的分类标准<sup>[23]</sup>。本文采用 K-means 聚类方法(快速聚类法),结合 GIS 空

间分析将研究区贫困农户生计资本测算值分为较高、中等和较低3个等级,根据5类生计资本的分等情况,将区域贫困农户生计资本类型划分为资本搭配合理型、单一资本匮乏型、多种资本匮乏型、资本极度匮乏型4种类型。具体划分标准为:5种资本类型中无“较低”类型即资本搭配合理型;全部为“较低”资本为资本极度匮乏型;有且仅有一种“较低”为单一资本匮乏型;两种及两种以上“较低”为多种资本匮乏型。

### (2) 探索性空间分析

探索性空间分析(Exploratory Spatial Data Analysis, ESDA)通过构建空间权重建立地理单元与周边领域间的空间关系,以空间滞后向量反映每个单元的空间领域状态,揭示地理单元属性的空间联系等特征<sup>[24]</sup>。本研究通过测度全局莫兰指数(Global Moran's  $I$ )探索研究区贫困农户生计资本的全局关联特征。具体公式为:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}}, \quad S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad (3)$$

式中: $n$ 为研究单元数; $\bar{X}$ 表示研究单元 $i$ 的属性平均值; $X_i$ 和 $X_j$ 分别为研究单元 $i$ 和 $j$ 的属性值; $W_{ij}$ 为空间权重矩阵。本研究基于邻接标准(contiguity)构建。Moran's  $I$ 数值变化范围为 $(-1, 1)$ , $I > 0$ 表示空间正相关,即空间聚集; $I = 0$ 表示随机分布; $I < 0$ 表示空间负相关,即空间离散。

采用局部莫兰指数(Local Moran's  $I$ )检验各研究单元在不同空间位置上可能存在的空间相关模式。具体公式为:

$$I = \frac{(X_i - \bar{X})}{S_x^2} \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_j - \bar{X}), \quad S_x^2 = \sum_{j=1}^n X_j (X_j - \bar{X})^2 \frac{1}{n} \quad (4)$$

式中, $S_x^2$ 为方差。通过测算空间关联局域指标(LISA)显著水平,采用 Moran 散点图、Local Moran's  $I$  计算值分析各研究单元与周边邻接单元的空间差异程度。

### 2.1.3 空间回归分析

农户生计资本具有很强的外部性,在研究单元

间可能会存在空间依赖性。针对传统的线性回归模型忽略观测值在空间单元间可能存在空间依赖性而导致结果出现较大偏差的问题<sup>[25]</sup>,本研究将采用空间滞后模型(Spatial Lag Model, SLM)和空间误差模型(Spatial Error Model, SEM)对生计资本的影响因素进行分析。

(1)空间滞后模型

空间滞后模型主要用于探讨各变量在某一区域是否具有空间溢出效益(又称扩散作用),其数学表达式为:

$$y = \rho \sum_{j=1}^n W_{ij}y_j + \sum_{q=1}^Q X_{iq}\beta_q + \varepsilon_i \tag{5}$$

式中, $y$ 和 $X$ 分别是被解释变量与解释变量; $W_{ij}$ 为空间权重矩阵; $\varepsilon$ 为随机误差向量; $\rho$ 为空间回归系数,表示领域单元被解释变量对本单元被解释变量的解释程度; $\beta$ 为回归系数,反映解释变量对被解释的影响程度。

(2)空间误差模型

空间误差模型在模型误差项中加入了空间滞后因子,可用于处理误差项存在的空间依赖性<sup>[26]</sup>。其数学表达式为:

$$y = \sum_{q=1}^Q X_{iq}\beta_q + \lambda \sum_{j=1}^n W_{ij}\varepsilon_j + \mu_i \tag{6}$$

式中,参数 $\lambda$ 用于衡量回归残差之间的空间相关性强度; $\mu_i$ 是研究区域内随机扰动项。

(3)变量选取

模型中因变量 $y$ 为区域贫困农户生计资本的测算结果( $LC$ )。结合以往的研究成果<sup>[20-21]</sup>和研究区的实际情况,基于科学性、代表性和可获取性的原则,研究选取了人口密度、少数民族比重、参保比重、城镇化水平、土地建设强度、人均GDP、人均第一产业比重、人均耕地面积、地形起伏度、退耕比共11个指标作为影响贫困农户生计资本的自变量,并与生计资本测算值进行了多重共线性检测,分别归纳至社会因素、经济因素和资源环境因素三个维度内(表2)。

2.2 数据来源及处理

涉及的数据主要包含贫困农户生计资本数据、社会经济和资源环境两个部分。贫困农户生计资本数据由数次调查获取积累,数据时点为2015年;社会经济和资源环境数据中人口数据(少数民族人口)、GDP数据等来自重庆市和各区县统计年鉴;土地资源相关数据来源于重庆市土地利用变更调查数据(2015年);县镇交通时间指的是基于百度地图导航获取的乡镇(街道)行政中心到区县(自治县)政府的行车时间;地形起伏度是重要的人居环境自然评价指标之一,是基于GIS空间分析功能采用数字高程模型(DEM)数据,参考封志明等<sup>[27]</sup>的RDLS计算方法计算得来。

表 2 贫困农户生计资本影响因素

Tab. 2 The influencing factors of livelihood capital of rural poor household

准则层	指标层	单位	容量	均值	标准偏差	共线性检测	
						容许	VIF
社会因素	人口密度(Population density, PD)	人/km <sup>2</sup>	518	235	482.72	0.57	1.75
	少数民族比重(Minority proportion, MP)	%	518	23.37	35.81	0.88	1.13
	参保比重(Insured ratio, IR)	%	518	18.71	28.41	0.97	1.03
	城镇化水平(Urbanization level, UL)	%	518	0.338	0.298	0.93	1.07
经济因素	土地建设强度(Land construction intensity, LCI)	%	518	1.45	3.43	0.54	1.85
	人均GDP(Per capita GDP, PGDP)	¥	518	30644.85	9276.77	0.58	1.73
	第一产业比重(the proportion of primary industry output, PPI)	%	518	0.17	0.03	0.61	1.64
资源环境因素	人均耕地面积(Per capita cultivated land area, PCL)	hm <sup>2</sup>	518	2.48	1.29	0.68	1.46
	地形起伏度(Relief amplitude, RA)	—	518	2.23	0.86	0.86	1.16
	县镇交通时间(Traffic time, TT)	min	518	67.65	36.38	0.92	1.09
	退耕比(Proportion of returning farmland to forest, RFRP)	—	518	0.27	0.41	0.87	1.14

### 3 结果分析

#### 3.1 区域贫困农户生计资本空间特征

##### 3.1.1 空间分异情况分析

通过采用公式(1)~(2)计算,重庆市 16 个扶贫重点区县贫困农户生计资本测算平均值为 2.42, 518 个乡镇(街道)研究单元的得分值最高为 3.24, 位于彭水县双龙乡;得分最低值为 1.66, 位于武隆区庙坪乡。从生计资本与区域贫困发生率的关系来看,研究区内贫困程度与贫困发生率并无明显的正向关联性。从分项生计资本来看,研究区内 5 个分项生计资本测算值由大到小依次为:物资资本、社会资本、人力资本、金融资本、自然资本,空间分布上也存在较大差异。根据生计资本测算总值和各分项计算结果,采用 k-means 聚类将其划分为 3 个等级,即较高、中等和较低。由图 2 可见,不同于其他生计资本类型,自然资本和物质资本在 518 个研究单元中等级划分主要以较低和较高为主。空间分布上,自然资本较高等级主要分布在渝东南彭水、黔江部分乡镇;而物资资本较低等级则主要分布在渝东北城口、巫溪一带。研究区人力资本和金融资本等级为

较高的区域分布相对集中,奉节、石柱、丰都、酉阳等区县的优势较为明显。

贫困农户任一生计资本的匮乏均会制约其生计活动的有效运转,而生计资本的匮乏种类数量及其匮乏程度共同决定其脱贫难度。在聚类分析的基础上,对重庆市 16 个扶贫重点区县贫困农户生计资本组合情况进行类型划分。由图 3 可见,贫困农户生计资本组合情况主要以多种资本匮乏型和单一资本匮乏型为主。空间分布上,518 个研究单元中仅有 1 个乡镇为资本极度匮乏型;资本搭配平衡型和单一资本匮乏型均散布在各区县;多种资本匮乏型在城口、巫山、开州、云阳等区县境内分布更为集中。该结果进一步印证了研究区的贫困特征,渝东北地区的贫困农户脱贫难度相对更大。

##### 3.1.2 空间格局分析

通过采用 Global Moran's  $I$  探索区域贫困农户生计资本的总体空间关联特征,在 GeoDa 软件的支持下,计算出研究区贫困农户生计资本的 Global Moran's  $I$  值为 0.273,采用蒙特卡洛模拟法对结果的检验并通过显著性水平检验( $P < 0.05$ ),说明研究区贫困农户生计资本存在显著的空间自相关性,在空间分布上呈现出正相关性,具有明显的集聚特

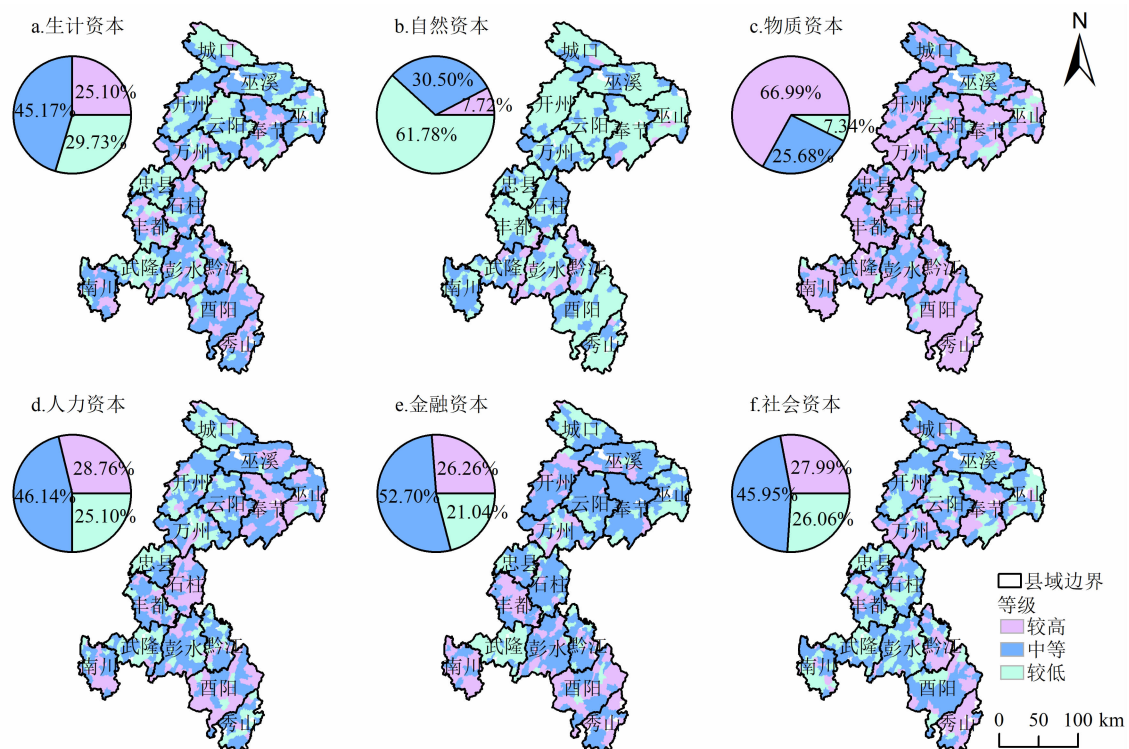


图 2 贫困农户生计资本聚类分析结果

Fig. 2 Cluster analysis of livelihood capital of rural poor household



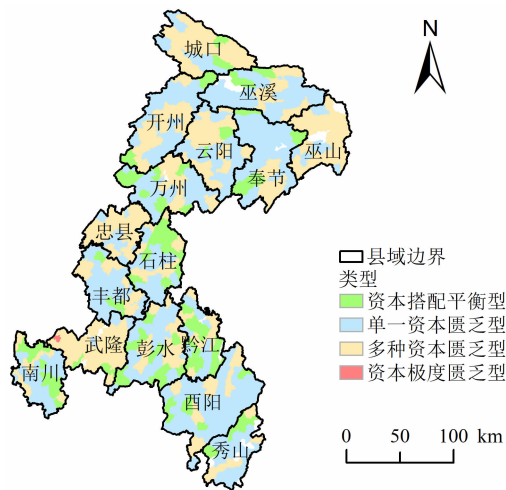


图3 贫困农户生计资本评价情况  
Fig.3 Evaluating results of livelihood capital  
of rural poor household

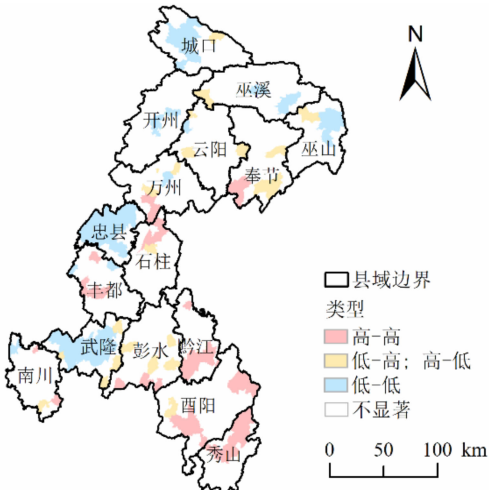


图4 贫困农户生计资本 LISA 聚集图  
Fig.4 LISA agglomeration of livelihood capital  
of rural poor household

征,研究单元的贫困农户生计资本空间近邻效应显著。

采用局部空间相关性分析进一步探寻各研究单元生计资本的局部空间的关联情况,并绘制 LISA 聚集图直观了解差异分布格局。由图 4 可知,在一定的显著性水平下,高-高、高-低、低-高、低-低 4 种关联格局均有分布。其中,高-高关联主要分布在黔江、酉阳、秀山、石柱、万州、丰都等区县的部分乡镇;低-低关联主要分布在城口、忠县、武隆等区县的部分乡镇;高-低和低-高关联均分布零散。将局部自相关类型划分结果与贫困农户生计资本测算结果叠加对比发现,较高、较低等级的分布与高-高、低-低保持了较好的空间一致性,可以说研究区贫困农户生计资本高值和低值区空间聚集度高,存在明显的局部空间关联。总体来看,贫困农户生计资本低值区在渝东北的集聚程度明显高于渝东南,可见渝东北的贫困程度相对更深,与由社会、经济及资源环境构成的广义地理空间的共生性更强。

3.2 影响因素分析

3.2.1 OLS 模型分析结果

以区域贫困农户生计资本总量(LC)为因变量,以表 2 中所列出的影响因素作为自变量,构建 OLS 模型(Orthogonal Least Squares, OLS)进行回归分析。从分析结果(表 3)看出,11 个自变量中少数民族比重(MP)和地形起伏度(RA)和城镇化水平

(UL)通过了 1% 的显著性检验,人均 GDP(PGDP)、参保比(IR)、第一产业比重(PPI)通过了 10% 的显著性检验,其余的人口密度(PD)、县镇交通时间(TT)、土地建设强度(LCI)和退耕比(RERP)不显著。

表 3 OLS 估计结果  
Tab.3 The estimation of OLS

变量	系数	标准误差	t 统计量	P 值
C	1.582	0.664	2.382	0.018
lnPGDP	0.097 *	0.055	1.747	0.081
lnPD	-0.013	0.018	-0.739	0.460
lnTT	-0.028	0.017	-1.583	0.114
MP	-0.002 ***	0.000	-5.853	0.000
LCI	-0.001	0.005	-0.289	0.773
PCL	0.037 ***	0.011	3.340	0.001
RA	-0.120 ***	0.027	-4.426	0.000
RERP	-0.048	0.029	-1.649	0.100
IR	0.001 *	0.000	1.743	0.082
PPI	-0.855 *	0.517	-1.655	0.098
UL	0.848 ***	0.236	3.592	0.000
R <sup>2</sup>	0.228			
调整 R <sup>2</sup>	0.211			
LogL	-7.447			
AIC	38.895			
SC	89.894			

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 0.01、0.05 和 0.1 水平上显著。

由于研究区内贫困农户生计资本存在空间集聚现象,具有空间自相关性,研究单元相互之间并不独立存在,这在 OLS 模型的诊断检验结果中得到了印证。从表 4 可知,OLS 回归残差的 Moran's  $I$  为 5.680,在 1% 水平上显著,表明 OLS 回归残差在空间上非随机分布;此外,Breusch-Pagan 和 Koenker-Bassett 检验统计量不显著说明该模型存在异方差。因此,研究需进一步采用考虑空间依赖性因素的空间计量模型对贫困农户生计资本的影响因素进行分析。

表 4 OLS 模型分析结果的检验

Tab. 4 Diagnostics for OLS model

检验统计量	统计量	$P$ 值
Breusch-Pagan	11.955	0.367
Koenker-Bassett	10.649	0.473
Moran's $I$ (error)	5.680	0.000
Lagrange Multiplier (lag), LMlag	17.247	0.000
Robust LM (lag), R-LMlag	0.005	0.944
Lagrange Multiplier (error), LMerr	27.030	0.000
Robust LM (error), R-LMerr	9.788	0.002

### 3.2.2 空间回归模型分析结果

采用 GeoDa 软件的空间滞后模型 (SLM) 和空间误差模型 (SEM) 对区域贫困农户生计资本的影响因素进行分析,分析结果见表 5。SLM 和 SEM 模型的拟优合度  $R^2$  分别为 0.257 和 0.278,均高于普通线性回归模型 (OLS)。除了对比拟优合度  $R^2$  之外,通过比较对数似然估计值 (Log likelihood,  $\text{Log}L$ )、赤池信息准则 (Akaike Info Criterion, AIC)、施瓦茨信息准则 (Schwarz Criterion, SC) 等指数来综合诊断空间模型优劣程度,一般情况下,  $\text{Log}L$  值越大,同时 AIC 值和 SC 值越小,就可以说明空间回归模型拟合效果好。由表 5 可知,SLM 和 SEM 的似然比例值 (Likelihood Ratio, LR) 都通过了显著性检验;对比 (表 4 和表 5) 发现,3 种估计模型中,  $\text{Log}L$  值从大到小依次为  $\text{SEM} > \text{SLM} > \text{OLS}$ ,同时 AIC 和 SC 值从大到小依次为  $\text{SEM} < \text{SLM} < \text{OLS}$ ,因此,可以认为研究采用 SLM、SEM 估计效果较 OLS 更好。此外,根据拉格朗日乘数检验 (表 4),拉格朗日乘数 LMlag 和 LMerr 检验统计值均在 1% 水平下显著,其稳健性 R-LMerr 检验统计值通过了 1% 水平显著性检验,而 R-LMlag 未通过显著性检验。综上,在

SLM 和 SEM 的选择上,根据 Anselin 的判别方法,空间误差模型 (SEM) 更加适合本研究。

由 SEM 的回归结果 (表 5) 可知,与 OLS 估计结果对比发现,县镇交通时间和退耕比通过了显著性检验,而参保比未通过显著性检验;作为贫困农户生计资本的影响因素,通过显著性检验的自变量正负性质相同,但部分变量的回归系数有所变化,如地形起伏度的变化对贫困农户生计资本的影响程度减小,而人均耕地和第一产业比重变化的影响程度有所增大。SEM 中空间误差系数  $\lambda$  值为正,且通过了 1% 水平的显著性检验,这说明研究区贫困农户生计资本存在一定的空间正相关,具有一定的溢出效益。由此可知,研究区各研究单元贫困农户生计资本不仅受到本单元显著影响因素的影响,还受到了领域单元的贫困农户生计资本及影响因素的共同影响,进一步验证了研究区贫困的空间集聚性及与地理空间的共生性。

表 5 SLM 和 SEM 的回归结果

Tab. 5 The estimation results of SLM and SEM

变量	空间滞后模型 (SLM)			空间误差模型 (SEM)		
	系数	标准误差	$P$ 值	系数	标准误差	$P$ 值
$\rho/\lambda$	0.202	0.050	0.000	0.308	0.059	0.000
C	1.321	0.647	0.041	1.495	0.779	0.055
$\ln\text{PGDP}$	0.077	0.054	0.156	0.102	0.066	0.121
$\ln\text{PD}$	-0.013	0.018	0.454	-0.004	0.020	0.828
$\ln\text{TT}$	-0.027	0.017	0.109	-0.030 *	0.018	0.098
MP	-0.002 ***	0.000	0.000	-0.002 ***	0.000	0.000
LCI	-0.001	0.005	0.787	-0.002	0.005	0.629
PCL	0.033 ***	0.011	0.003	0.039 ***	0.012	0.001
RA	-0.111 ***	0.026	0.000	-0.109 ***	0.026	0.000
RERP	-0.045	0.028	0.109	-0.048	0.029	0.104
IR	0.001 *	0.000	0.091	0.001	0.000	0.187
PPI	-0.939 *	0.501	0.061	-0.954 *	0.536	0.076
UL	0.838 ***	0.229	0.000	0.832 ***	0.223	0.000
$R^2$	0.257			0.278		
$\text{Log}L$	0.526			4.787		
LR	15.947		0	24.468		0
AIC	24.947			14.426		
SC	80.197			65.426		

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 0.01、0.05 和 0.1 水平上显著。

从 6 个显著影响因素的影响机理来看,地形起伏度的回归系数为 -0.109,可以理解为其他自变量

不变的情况下,地形起伏度增大1个单位,贫困农户生计资本总量将减少0.109个单位,地形起伏对于农户生计的影响主要表现为地形起伏大的区域地质环境相对脆弱,地质灾害更容易发生,耕地资源数量与质量水平通常相对较差,同时地形起伏越大的区域对外交通不便,阻碍生产要素流通;少数民族比重的回归系数为-0.002,说明少数民族聚集程度较高的地区,贫困农户生计资本相对薄弱,研究区中武陵山区内聚居了大量少数民族,实际上,地形起伏度和少数民族比重与农户生计资本呈负相关关系这一结论在其他的类似典型山区农户生计资本研究中也得到了证实<sup>[20]</sup>。人均耕地面积的回归系数为0.039,耕地是广大农户维持生存最重要的自然资源,取决于区域耕地资源禀赋,作为贫困农户生计资本重要组成部分,耕地资源禀赋也决定了贫困农户的生计质量。城镇化水平和第一产业比重的回归系数分别为0.832和-0.954,表明贫困农户生计资本水平与区域宏观经济结构存在一定关系,区域经济结构中第一产业比重越大的区域贫困农户生计资本水平越低,主要原因是长期采取的城镇偏向型发展政策造成区域经济发展主要依靠推动第二、三产业发展实现,而目前经济欠发达区域的城镇化水平相对更低,第一产业所占比重通常相对较高。县镇交通时间对数的回归系数为-0.030,县镇交通耗时越久的区域内贫困农户生计资本就越低,表明偏远地区贫困农户出行成本增加会不同程度削弱其社会联系度而导致生计资本弱化。

## 4 结论与讨论

研究以重庆市16个扶贫工作重点区县为研究区,以境内乡镇贫困农户为研究对象,基于2015年贫困农户调查数据,借助GeoDA、ArcGIS、SPSS等软件,采用了聚类分析、探索性空间分析(ESDA)分析了区域贫困农户生计资本的空间格局,采用最小二乘法(OLS)、空间滞后模型(SLM)和空间误差模型(SEM)探索并对比分析了区域贫困农户生计资本的影响因素。

研究结果表明:(1)区域贫困农户生计资本得分值区域差异显著,从生计资本与区域贫困发生率的关系来看,研究区贫困深度与贫困广度并无明显的正向关联性。(2)研究区贫困农户生计资本组合

类型主要以多种资本匮乏型和单一资本匮乏型为主,多种资本匮乏型在城口、巫山、开州、云阳等区县境内分布更为集中,表明渝东北地区的贫困农户脱贫难度相对更大。(3)研究区贫困农户生计资本在空间分布上呈现出正相关性,具有明显的集聚特征;局部自相关中,低值区在渝东北的集聚程度明显高于渝东南,可见渝东北的贫困程度整体相对更深,与社会、经济及资源环境构成的广义地理要素的共生性更强。(4)在贫困农户生计资本影响因素方面,空间滞后模型(SLM)和空间误差模型(SEM)的估计结果被证实优于传统的OLS模型,同时,经检验分析发现,SEM更加适用于本研究;地形起伏度、少数民族比重、人均耕地面积、城镇化水平、第一产业比重、县镇交通时间是影响区域贫困农户生计资本的重要因素;研究还发现,各研究单元贫困农户生计资本不仅受到本单元显著影响因素的影响,同时还受到了邻近地理单元贫困农户生计资本及影响因素的共同影响。

然而,值得注意的是,研究对理论影响因素的分析采用的是全局性的估计方法,文中未通过显著性检验的影响因素,如人均GDP、参保比等在实际中能够深刻和持久地影响和改变贫困农户的生计资本,在本研究中不显著的主要原因可能是:由于生计资本由多种分项资本构成,在分析贫困农户生计资本的影响因素时,可能存在不同分项生计资本受同一影响因素产生在相反方向上的影响而导致对生计资本总值的影响效果抵消,从而造成分析结果与实际预期不相符合的现象。因此,通过进一步开展分项生计资本的影响因素研究可以解决单一影响因素对分项生计资本的不同影响效果的问题。另外,由于近年来国家反贫困工作力度加大并取得显著成效,贫困农户生计资本提升通常存在时间滞后性,因此可以通过增加时间序列的演变和影响因素对比分析,进一步探索区域贫困的动态格局和致贫的变更情况。同时,由于贫困农户生计资本是受多种因素影响,其中社会体制、政策制度等因素难以量化而导致研究指标选取还不够完善,因此,对于社会体制、政策等因素对贫困农户生计资本的影响量化是需要进一步探索的方向。

## 参考文献(References)

[1] 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]
- [2] 周侃, 王传胜. 中国贫困地区时空格局与差别化脱贫政策研究[J]. 中国科学院院刊, 2016(1): 101–111 [ZHOU Kan, WANG Chuansheng. Spatial-temporal pattern of poverty-stricken areas and its differential policies for poverty alleviation in China[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2016(1): 101–111]
- [3] 王永明, 王美霞, 吴殿廷, 等. 贵州省乡村贫困空间格局与形成机制分析[J]. 地理科学, 2017, **37**(2): 217–227 [WANG Yongming, WANG Meixia, WU dianting, et al. Spatial patterns and determinants of rural poverty: A case of Guizhou Province, China[J]. Scientia Geographica Sinica, 2017, **37**(2): 217–227]
- [4] 赵雪雁. 地理学视角的可持续生计研究: 现状、问题与领域[J]. 地理研究, 2017, **36**(10): 1859–1872 [ZHAO Xueyan. Sustainable livelihoods research from the perspective of geography: The present status, questions and priority areas[J]. Geographical Research, 2017, **36**(10): 1859–1872]
- [5] 刘艳华, 徐勇. 中国农村多维贫困地理识别及类型划分[J]. 地理学报, 2015, **70**(6): 993–1007 [LIU Yanhua, XU Yong. Geographical identification and classification of multi-dimensional poverty in rural China[J]. Acta Geographica Sinica, 2015, **70**(6): 993–1007]
- [6] 黎洁, 李亚莉, 邵秀军, 等. 可持续生计分析框架下西部贫困退耕山区农户生计状况分析[J]. 中国农村观察, 2009(5): 29–38 [LI Jie, LI Yali, TAI Xiujun, et al. On the rural households livelihood in the western poor areas after the slopping land conversion program within the sustainable livelihood analysis framework from the rural households survey in the Zhouzhi County, Shanxi Province[J]. China Rural Survey, 2009(5): 29–38]
- [7] 毛谦谦. 陕南生态移民生计资本计量及政策贫困瞄准效率的实证研究[D]. 西安: 西北农林科技大学, 2015: 26–30 [MAO Qianqian. Estimation on rural livelihood capital and poverty alleviation efficiency of ecological migration policy in southern Shaanxi[D]. Xi'an: Northwest A&F University, 2015: 26–30]
- [8] 赵立娟. 参与和未参与灌溉管理改革农户生计资本的对比分析——基于内蒙古灌区农户的调研[J]. 中国农业大学学报, 2014, **19**(1): 200–208 [ZHAO Lijuan. Comparative analysis on livelihood condition of households in irrigation management reform: Based on investigation districts of inner Mongolia[J]. Journal of China Agricultural University, 2014, **19**(1): 200–208]
- [9] 张丽, 赵雪雁, 侯成成, 等. 生态补偿对农户生计资本的影响——以甘南黄河水源补给区为例[J]. 冰川冻土, 2012, **34**(1): 186–195 [ZHANG Li, ZHAO Xueyan, HOU Chengcheng, et al. Effect of ecological compensation on farmer-household livelihood capital—A case study in the Yellow River Water Supply Area in Gannan[J]. Journal of Glaciology and Geocryology, 2012, **34**(1): 186–195]
- [10] 郝文渊, 杨东升, 张杰, 等. 农牧民可持续生计资本与生计策略关系研究——以西藏林芝地区为例[J]. 干旱区资源与环境, 2014, **28**(10): 37–41 [HAO Wenyuan, YANG Dongsheng, ZHANG Jie, et al. Relationship between livelihood capital and livelihood strategy of rural households: A case of Nyingchi in Tibet[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2014, **28**(10): 37–41]
- [11] 崔诗雨, 徐定德, 彭立, 等. 三峡库区就地后靠移民与原住民生计资本特征及差异分析——以重庆市万州区为例[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2016, **41**(8): 80–86 [CUI Shiyu, XU Dingde, PENG Li, et al. Analysis on characteristics and differences of livelihood capitals between immigrants and aborigines in Three Gorges Reservoir Area—A case study of Wanzhou. Chongqing[J]. Journal of Southwest China Normal University (Natural Science Edition), 2016, **41**(8): 80–86]
- [12] 汤青, 徐勇, 李扬. 黄土高原农户可持续生计评估及未来生计策略——基于陕西延安市和宁夏固原市 1076 户农户调查[J]. 地理科学进展, 2013, **32**(2): 161–169 [TANG Qing, XU Yong, LI Yang. Assessment of farmers' sustainable livelihoods and future strategies on the Loess Plateau: Based on a survey of 1076 farmers in Yan'an City in Shaanxi Province and Guyuan City in Ningxia Hui Autonomous Region[J]. Progress in Geography, 2013, **32**(2): 161–169]
- [13] 丁文强, 李平, 尹燕亭, 等. 可持续生计视角下中国北方草原区牧户脆弱性评价研究[J]. 草业学报, 2017, **26**(8): 1–11 [DING Wenqiang, LI Ping, YIN Yanting, et al. Vulnerability of herder households under the framework of sustainable livelihoods in the grassland of Northern China[J]. Acta Prataculturae Sinica, 2017, **26**(8): 1–11]
- [14] 刘进, 甘淑, 吕杰, 等. 基于 GIS 和 ANN 的农户生计脆弱性的空间模拟分析[J]. 山地学报, 2012, **30**(5): 622–627 [LIU Jin, GAN Shu, LYU Jie, et al. Spatial simulation using GIS and artificial neural network for household livelihood vulnerability[J]. Mountain Research, 2012, **30**(5): 622–627]
- [15] 宁泽逵. 农户可持续生计资本与精准扶贫[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2017, **16**(1): 86–94 [NING Zekui. Rural household's sustainable livelihood capitals and Targeting Poverty[J]. Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition), 2017, **16**(1): 86–94]
- [16] 刘恩来, 徐定德, 谢芳婷, 等. 基于农户生计策略选择影响因素的生计资本度量——以四川省 402 户农户为例[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2015, **40**(12): 59–65 [LIU Enlai, XU Dingde, XIE Fangting, et al. On measure of farmer livelihoods capital based on factors affecting livelihood strategies—A case study of Sichuan Province[J]. Journal of Southwest China Normal University (Natural Science Edition), 2015, **40**(12): 59–65]
- [17] 王凯, 李志苗, 易静. 生态移民户与非移民户的生计对比——以遗产旅游地武陵源为例[J]. 资源科学, 2016, **38**(8): 1621–1633 [WANG Kai, LI Zhimiao, YI Jing. Contrasting the

- livelihoods of immigrants and non-immigrants in the Wulingyuan world heritage area [J]. *Resources Science*, 2016, **38** (8): 1621–1633]
- [18] 周易,付少平. 失地农民的生计资本与生计策略关系研究——以陕西省杨凌区为例[J]. *广东农业科学*, 2012, **39** (5): 192–194 [ZHOU Yi, FU Shaoping. Analysis on the relationship between livelihood capital and livelihood strategies—Taking Yangling in Shaanxi Province as an example [J]. *Guangdong Agricultural Sciences*, 2012, **39** (5): 192–194]
- [19] 武艳娟. 气候变化对宁夏农户生计的影响[D]. 北京: 中国农业科学院, 2008: 36–52 [WU Yanjuan. Impacts of climate change on rural livelihood in Ningxia [D]. Beijing: Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2008: 36–52]
- [20] 何仁伟, 刘邵权, 刘伟运, 等. 典型山区农户生计资本评价及其空间格局——以四川省凉山彝族自治州为例[J]. *山地学报*, 2014, **32** (6): 641–651 [HE Renwei, LIU Shaoquan, LIU Yunwei, et al. Evaluation and spatial distribution of farmer's livelihood capital in representative mountain areas: A case study of Liangshan Yi Autonomous Prefecture of Sichuan, China [J]. *Mountain Research*, 2014, **32** (6): 641–651]
- [21] 任国平, 刘黎明, 付永虎, 等. 基于 GWR 模型的都市城郊村域农户生计资本空间差异分析——以上海市青浦区为例[J]. *资源科学*, 2016, **38** (8): 1594–1608 [REN Guoping, LIU Liming, FU Yonghu, et al. Spatial differentiation of rural household livelihood capital in metropolitan suburbs based on GWR model: A case study of Qingpu District in Shanghai [J]. *Resources Science*, 2016, **38** (8): 1594–1608]
- [22] 马永红, 周荣喜, 李振光. 基于离差最大化的决策者权重的确定方法[J]. *北京化工大学学报(自然科学版)*, 2007, **34** (2): 177–180 [MA Yonghong, ZHOU Rongxi, LI Zhenguang. The method of determining the weights of decision-makers based on the maximizing deviation [J]. *Journal of Beijing University of Chemical Technology (Natural Science Edition)*, 2007, **34** (2): 177–180]
- [23] 魏令峰. K-means 聚类算法的改进与应用[D]. 沈阳: 东北大学, 2014: 9–14 [WEI Lingfeng. K-means algorithm improvement and application [D]. Shenyang: Northeastern University, 2014: 9–14]
- [24] LUC A. Exploring spatial data with Geoda: A workbook [M]. Santa Barbara: Center for Spatially Integrated Social Science, 2005: 1–5
- [25] 杜挺, 朱道林, 张立新, 等. 河南省耕地流转价格空间分异及形成机制分析[J]. *农业工程学报*, 2016, **32** (20): 250–258 [DU Ting, ZHU Daolin, ZHANG Lixin, et al. Spatial distribution and formation mechanism of cultivated land transfer price in Henan Province [J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE)*, 2016, **32** (20): 250–258]
- [26] 宋煜, 崔娜娜, 沈体雁. “学区房”的教育溢价测度研究——以北京市为例[J]. *价格理论与实践*, 2018 (02): 37–40 [SONG Yu, CUI Nana, SHEN Tiyan. Research on the educational premium of school district housing—A case study of Beijing [J]. *Price: Theory & Practice*, 2018 (02): 37–40]
- [27] 封志明, 唐焰, 杨艳昭, 等. 中国地形起伏度及其与人口分布的相关性[J]. *地理学报*, 2007, **62** (10): 1073–1082 [FENG Zhiming, TANG Yan, YANG Yanzhao, et al. The relief degree of land surface in China and its correlation with population distribution [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2007, **62** (10): 1073–1082]

## Spatial Pattern and Influencing Factors of Livelihood Capital of Rural Poor Households in Chongqing, China

LI Jing<sup>1</sup>, LIAO Heping<sup>1,2\*</sup>, FAN Hao<sup>3</sup>

(1. School of Geographical Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Center for Assessment and Research on Targeted Poverty Alleviation and Regional Development, Southwest University, Chongqing 400715, China;

3. School of Tourism and Service Management, Chongqing University of Education, Chongqing 400065, China)

**Abstract:** Evaluation on spatial pattern and influencing factors of livelihood capital of rural poor household can provide a new research perspective for regional multidimensional poverty measurement and formation mechanism analysis, which obviously is of great significance for regional poverty alleviation. Combining the sample investigation data, this paper took the 16 key districts and counties of poverty alleviation of Chongqing, China, as

the study area. In addition, cluster analysis, exploratory spatial analysis, and contrastive regression analysis with Orthogonal Least Squares (OLS), Spatial Lag Model (SLM) and Spatial Error Model (SEM) were implemented. The results showed: (1) Livelihood capital of poor households in the study area had remarkable spatial differentiation characteristics, which made it known that there was no obvious positive correlation between poverty depth and poverty breadth. (2) Type of multiple capital shortage concentrically was distributed in Northeast Chongqing, where it was difficult for poor farmers to get rid of poverty. (3) There were significant spatial autocorrelation of poor households' livelihood capital in the study area, the agglomeration degree of low-value areas in Northeast Chongqing was relatively higher, where the symbiosis between poverty and broad geographical factors were stronger. (4) Comparing with SLM and OLS, SEM was proved to be the most suitable econometric model, which found that the livelihood capital of regional poor household were mainly affected by relief amplitude (RA), minority proportion (MP), per capita cultivated land area (PCL), urbanization level (UL), proportion of primary industry output (PPI) and traffic time between town and county (TT).

**Key words:** rural poor households; livelihood capital; spatial pattern; influencing factors; Chongqing