

# 发展地理学视角下中国多维贫困测度 及时空交互特征

金贵<sup>1,2</sup>, 邓祥征<sup>2</sup>, 董寅<sup>3</sup>, 吴锋<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学(武汉)经济管理学院, 武汉 430074; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101;  
3. 中国地质大学(武汉)公共管理学院, 武汉 430074)

**摘要:** 探索贫困监测评估指标体系及区域间贫困时空交互动态特征对当前中国可持续减贫研究具有重要意义。基于发展地理学视角,引入面板向量自回归(PVAR)模型并结合人类发展分析路径与SDGs全球指标框架识别影响中国贫困的致贫和减贫因素,以此测度多维贫困指数,进而采用探索性时空数据分析(ESTDA)方法揭示多维贫困的时空交互特征。结果表明:①中国当前贫困监测评估的致贫因子包括农作物受灾比和社会总抚养比,减贫因子则涉及人均GDP、人均社会保障支出、人均公共卫生支出、每万人医院数、新型农村合作医疗参保率、植被覆盖率、人均教育支出、高校数量、人均科学研究与试验发展支出、人均文化事业经费。②2007—2017年中国省域收入贫困、健康贫困、文化贫困及多维贫困状况得到显著改善,全国综合贫困程度年均下降5.67%,部分省域的不同维度贫困内部出现差异化。③研究期内省域间多维贫困局域空间格局表现为较强的空间动态性,并呈现由东部向中、西部增大的变化态势;省域间多维贫困指数随时间演变呈现强的空间依赖关系,形成以西北和东北为高值区向四周递减的变化格局。④邻接省域多维贫困交互的时空网络以负向关联为主,仅有陕西与河南、陕西与宁夏、青海与甘肃、湖北与安徽、四川与贵州、海南与广东形成空间上较强的减贫协同关系。研究成果对当前中国精准扶贫战略实施尤其是2020年后预防返贫具有重要的参考价值。

**关键词:** 发展地理学;多维贫困;贫困测度;时空交互;协同减贫

DOI: 10.11821/dlxb202008006

## 1 引言

减少并全面消除贫困是人类社会的共同使命。近年来中国实施精准扶贫战略、践行SDGs减贫目标,为全球可持续发展做出重要贡献。作为精准扶贫和预防返贫的重要议题,区域贫困的监测评估、动态追踪及协同减贫机制逐渐成为科学研究及国家战略决策关注的焦点<sup>[1-2]</sup>。国内外早期的贫困研究从经济学<sup>[3-4]</sup>、社会学<sup>[5]</sup>和政治学<sup>[6-7]</sup>等学科视角展开,自发展经济学家Sen提出可行能力理论以来,基于单一学科理论的贫困认知开始受到学界质疑,如何系统厘定减贫、致贫等敏感要素,揭示区域贫困的异质、扩散和收敛等时空交互特征成为扶贫理论及减贫实践研究的热点。贫困的多维属性、时空关联和区域协同为地理学尤其是发展地理学提供了研究试验场。作为地理学的分支,发展地理学

收稿日期: 2019-11-06; 修订日期: 2020-04-10

基金项目: 国家自然科学基金项目(71974070, 41501593); 国家重点研发计划(2016YFA0602500); 教育部人文社会科学研究基金项目(19YJCZH068) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.71974070, No.41501593; National Key R&D Project, No.2016YFA0602500; Humanities and Social Sciences Foundation of Ministry of Education of China, No.19YJCZH068]

作者简介: 金贵(1986-), 男, 江苏邳州人, 博士, 教授, 博导, 主要从事国土资源评价与国土空间优化利用研究。

E-mail: jingui@igsnr.ac.cn

融合了发展经济学、发展社会学和经济地理学的研究范式，尤其关注人类生活品质提升过程中的区域发展收敛问题，通过综合性、区域性和复杂性的学科优势开展绿色可持续减贫研究，为人类社会可持续发展的政策制定提供科学支撑<sup>[8]</sup>。

20世纪40年代以来，发展地理学逐渐开始通过分异、扩散和收敛的研究模式解析国家或地区经济、社会、政治、环境等时空差异<sup>[9]</sup>。伴随全球化发展不平衡引发的地区贫困和不平等问题，发展地理学贫困研究在西方国家率先兴起。从贫困研究议题的发展来看，相关成果围绕以收入增长为核心的开放系统空间差异进行了深入解析，形成区域增长极理论<sup>[10]</sup>、贫困恶性循环论<sup>[11]</sup>、地理上的二元经济结构理论<sup>[12]</sup>和极化—涓滴效应理论<sup>[13]</sup>等一系列理论。后续发展地理学者的实证案例验证了地理特征作为比较优势的决定因素在欠发达区域产出波动性解释中的重要性<sup>[14]</sup>，考察了贫困的地理尺度效应<sup>[15]</sup>，论证了劳动力流动障碍与地理贫困陷阱间的作用机制<sup>[16]</sup>，讨论了农村减贫工程实施的空间异质效应<sup>[17]</sup>等空间贫困议题。这些研究成果为推动减贫、改善人类福祉发挥了积极作用<sup>[18]</sup>，发展地理学也因其空间干预的学科特性而受到决策者与学术界的广泛认可<sup>[19]</sup>。近年来，国内贫困地理学的研究迅速发展，按照格局、过程和机制的研究模式，以及人地关系地域系统理论基础，综合运用信息技术与数理统计方法测度多维贫困、刻画贫困空间格局、解析贫困发生机理<sup>[20-22]</sup>。也有地理学者尝试从地理资本视角构建空间贫困多维结构分析框架，开展空间贫困指标体系识别方法的研究，为发展地理学贫困理论创新进行了有益尝试<sup>[8, 23]</sup>。相较于国外发展地理学对贫困研究的深度而言，发展地理学在国内可持续减贫的实践仍然不足，长期滞后于国家对实现区域均衡的战略需求，其理论分析优势尚未充分发挥，发展地理学的空间异质、扩散与整合的方法特征也缺乏应用<sup>[8, 19]</sup>。

鉴于此，基于发展地理学“分异特征—扩散状态—收敛方式”的分析范式引入人类发展分析路径与SDGs全球指标框架，结合2007—2017年中国省级面板数据分类识别减贫与致贫的敏感因素，并以此构建与当前中国国情相适应的多维贫困监测评估指标体系，通过评估多维贫困来揭示区域间贫困时空交互关系和网络特征，以期为国家精准扶贫、预防返贫提供理论依据，也为区域绿色可持续发展提供决策参考。

## 2 数据来源及研究方法

### 2.1 研究区及数据

到2020年中国将实现现行标准下农村贫困人口全面脱贫，当前的脱贫工作进入攻坚克难阶段，消除绝对贫困后，仍然面临相对贫困的挑战。2018年起部分国家级贫困县陆续退出，从精准扶贫成效评估和退出县评估的成果资料来看：贫困可能存在区域关联特征，贫困监测的敏感性指标亟需建立，脱贫不脱政策的返贫预防尤为关键。本文将重点针对减贫研究和国家实践的关键问题开展分析，通过发展地理学理论为中国2020年如期脱贫和脱贫后的返贫预防提供参考。

考虑到数据资料的可获取性，本文以中国省域（省、直辖市和自治区）为评价单元（不含港澳台地区，西藏由于数据缺失未作为评价单元）。数据涉及人口负担、自然灾害、经济发展、社会保障、医疗状况、城镇化发展和环境本底等方面。其中，常住人口、居民储蓄存款、GDP、非农产业产值、社会保障支出、社会总抚养比、医疗卫生支出、文盲率、教育支出、高校数量等数据来源于《中国统计年鉴》（2008—2018年）；农作物受灾资料来源于《中国农村统计年鉴》（2008—2018年）；疾病发病率、医院数、新型农村合作医疗参合率、城镇居民医保参保率等数据来源于《中国卫生和计划生育统计

年鉴》(2008—2018年);植被覆盖数据来源于《中国环境统计年鉴》(2008—2018年);R&D经费数据来源于《中国科技统计年鉴》(2008—2018年);群众文化事业经费数据来源于《中国文化文物统计年鉴》(2008—2018年);各省(市、区)行政边界来自1:400万国家基础地理信息数据库(<https://www.resdc.cn>)。进一步将上述数据处理成可供研究的省级面板数据集。

## 2.2 研究方法

### 2.2.1 贫困的敏感因素识别

(1) PVAR模型。相比时序向量自回归(VAR)模型而言,PVAR对数据的时间序列长度要求有所放松,模型将面板数据模型中个体异质性特征与VAR中变量相互作用的特点融合,既有效解决内生性问题,又反映变量间的动态响应关系<sup>[24-25]</sup>。PVAR模型如下:

$$\delta_{i,t} = \lambda_0 + \sum_{j=1}^k \lambda_j \delta_{i,t-j} + \mu_i + o_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

式中: $\delta_{i,t}$ 为内生变量矩阵; $\delta_{i,t-j}$ 为解释变量矩阵; $\lambda_0$ 、 $\lambda_j$ 为滞后项系数矩阵; $\mu_i$ 为省域间贫困差别的固定效应变量; $o_i$ 是时间固定效应项; $\varepsilon_{i,t}$ 是随机扰动项。

(2) 表征指标与测度指标。《人类发展报告》形成了人类发展分析路径的理论范式及SDGs全球指标框架,强调评估发展的重点是全民能力的拓展与提升,认为贫困不仅指经济上的贫穷,还包括健康上的恶化、教育上的匮乏<sup>[26]</sup>,一般用人均年储蓄、疾病发生率和文盲率3个指标进行表征。但是上述表征指标既不能深刻全面地刻画贫困特征,也难以进行动态监测评估,这导致了对贫困本质及管理措施科学认知的缺失。如何从收入贫困、健康贫困和文化贫困3个维度识别中国的减贫与致贫敏感因素,并构建贫困监测和评估的指标体系,是可持续减贫理论与实践研究需要解决的关键科学问题。发展地理学在欠发达溯因与贫困、生计及发展收敛衡量指标的选择上立足现实问题,可为贫困测度提供新的视角<sup>[27]</sup>。基于此,本文尝试将人均年储蓄、疾病发生率和文盲率作为收入、健康和文化的表征指标,结合当前中国贫困研究成果和统计资料并参考已有贫困研究的指标体系<sup>[28-30]</sup>,在充分考虑高频指标不缺失、贫困特征覆盖全面的基础上构建了贫困评估指标候选集(表1),以此识别出便于动态监测、能全面刻画贫困特征的减贫和致贫的敏感指标。需要说明的是,相较于传统诊断区域贫困时较多地关注区位、资源禀赋等因素而言,本文着重考量可塑性强的经济环境、社会资本和公共设施等要素。表1中指标的原始值均进行了对数差分的标准化处理。

**2.2.2 贫困测度** 为便于对评价单元的贫困状况进行比较分析,本文分别运用多面体法和序排列多边形面积法测度多维贫困与单一维度贫困<sup>[31-32]</sup>。

(1) 多维贫困指数测度。多面体体积即为多维贫困指数(Multidimensional Poverty Index, MPI),其中原点与各顶点间直线为评价指标,直线长度为指标标准化后的数值。由于各维度、指标在评价体系中的重要程度存在差异,为保证评判结果的精度,本文在测算贫困指数时考虑了不同指标项的属性权重,多维贫困指数测算原理如下:

$$MPI_{-V} = \frac{1}{6} \sin \alpha (w_B \times a_B \times w_C \times a_C + \dots + w_D \times a_D \times w_B \times a_B) \times (w_A \times a_A + w_E \times a_E) \quad (2)$$

式中: $a_A \sim a_E$ 为各指标项标准化值; $w_A \sim w_E$ 代表各指标权重; $\alpha$ 为各指标项之间的夹角。

(2) 单一维度贫困指数测度。由于涉及指标项相对少,故采用序排列多边形面积法,将多面体体积测算转换为多条线段构成的多边形面积测算,公式如下:

$$PI_{-A} = \frac{1}{2} \sin \alpha (w_A \times a_A \times w_B \times a_B + \dots + w_D \times a_D \times w_A \times a_A) \quad (3)$$

式中: $PI_{-A}$ 为单一维度贫困指标项标准化值形成的多边形面积; $a_A \sim a_D$ 为指标项标准化值; $w_A \sim w_D$ 为各指标权重。

表1 贫困测度指标候选集

Tab. 1 Candidate set of poverty measurement indicators

维度	指标	含义	符号
收入贫困 A	A <sub>0</sub> 人均年储蓄(元/人)	表征收入贫困	lnPSD
	A <sub>1</sub> 人均GDP(元/人)	反映区域经济发展水平	lnPGDP
	A <sub>2</sub> 非农产业比重(%)	反映地区产业结构及就业结构	lnIS
	A <sub>3</sub> 人均社会保障支出(元/人)	反映居民社会保障待遇水平高低	lnPSSE
	A <sub>4</sub> 社会总抚养比(%)	反映人口总体中劳动年龄人口的抚养负担	lnGDR
	A <sub>5</sub> 农作物受灾比(%)	反映遭受自然灾害的概率和易受影响程度	lnFCA
健康贫困 B	B <sub>0</sub> 疾病发病率(‰)	表征健康贫困	lnDI
	B <sub>1</sub> 人均公共卫生支出(元/人)	反映政府在公共医疗卫生领域的投入力度	lnPPHE
	B <sub>2</sub> 每万人医院数(个/万人)	反映地区基本公共卫生服务可及性	lnPHOS
	B <sub>3</sub> 新型农村合作医疗参合率(%)	反映农村医疗覆盖水平	lnNCMS
	B <sub>4</sub> 城镇居民医保参保率(%)	反映居民基本医疗保健服务的覆盖范围	lnUHI
	B <sub>5</sub> 植被覆盖率(%)	反映区域环境本底质量好坏	lnFCR
文化贫困 C	C <sub>0</sub> 文盲率(%)	表征文化贫困	lnR
	C <sub>1</sub> 人均教育支出(元/人)	反映公共教育财政投资力度	lnPEF
	C <sub>2</sub> 高校数量(所)	反映高等教育的形成水平	lnHEDU
	C <sub>3</sub> 师生比(%)	反映地区教育人力资源配置状况	lnSTR
	C <sub>4</sub> 人均科学研究与试验发展(R&D)支出(元/人)	反映地区科技财力资源投入强度	lnPRD
	C <sub>5</sub> 人均文化事业经费(元/人)	反映基层群众公共文化服务建设水平	lnPMCE

**2.2.3 多维贫困的时空交互特征** 区域间协同减贫及生活质量均衡提升是发展地理学研究的重要议题,前提是厘清评价单元贫困的时空交互特征。本文引入ESTDA方法<sup>[33]</sup>揭示中国省域多维贫困的时空关系、格局和变迁,进而刻画时空演变过程中省际间贫困的空间交互特征及时间尺度上的演变规律。

(1) LISA 时间路径。将时间维度增加到LISA分析中,揭示省域多维贫困关联特征在局部空间中随时间的动态轨迹<sup>[34]</sup>,局域空间动态轨迹的几何特征主要包括相对长度和弯曲程度两方面,具体表达式<sup>[35]</sup>分别为:

$$\Gamma_i = \frac{n \sum_{t=1}^{T-1} d(L_{i,t}, L_{i,t+1})}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^{T-1} d(L_{i,t}, L_{i,t+1})}, \quad n = 30 \quad (4)$$

$$D_i = \frac{\sum_{t=1}^{T-1} d(L_{i,t}, L_{i,t+1})}{d(L_{i,1}, L_{i,T})} \quad (5)$$

式中:  $\Gamma_i$ 是相对长度;  $D_i$ 是弯曲程度;  $d(L_{i,t}, L_{i,t+1})$ 表示*i*省在*t*和*t+1*年间的移动距离;  $L_{i,t}$ 是*t*年*i*省在Moran散点图中的位置;  $\Gamma_i$ 值越大表明省*i*贫困指数的时间路径长度越长,即局部空间结构的动态性越强,  $\Gamma_i$ 值越小则说明局部空间结构相对稳定;  $\Gamma_i > 1$ 表明*i*省的移动距离超过全国平均距离,否则相反。  $D_i$ 值越大表明*i*省贫困指数的动态路径越弯曲,表现出更加动态的局部空间依赖过程,  $D_i$ 值越小则表示更加稳定的局部空间依赖方向;  $D_i > 1$ 表明*i*省的动态轨迹比全国均值曲折,否则相反。

(2) LISA 时空跃迁。更进一步考察邻域间局部空间关系的动态变迁过程,包括4种类型<sup>[36]</sup>: I型表示省域自身及其邻域不随时间变化发生跃迁, II型表示仅省域自身跃迁, III型表示仅省域邻域跃迁, IV型表示省域自身及其邻域均发生跃迁,分为IV(1)型和IV(2)型,前者表示省域自身及其邻域的跃迁方向相同,后者表示二者发生跃迁的方向相反。

(3) 时空交互可视化。ESTDA框架的优势在于引入图论对变化中的复杂地理现象进行显性表达, 弥补了地理时空格局耦合分析中不显著时空关联特征信息丢失的不足<sup>[37]</sup>。省际间多维贫困交互的网络流可通过计算邻接省域LISA时间移动轨迹的协方差相关系数进行可视化表达。

### 3 结果分析

#### 3.1 贫困敏感因素识别及监测评估指标体系构建

**3.1.1 贫困敏感因素识别** 首先基于赤池、贝叶斯和汉南—昆信息准则判定模型估计的最佳滞后阶为2期, 进而通过广义矩估计(GMM)识别出变量之间的影响关系(表2), 同时通过脉冲响应函数(IRF)分析变量与各维度贫困间的作用方向和动态路径(图1), 最后遴选并识别中国省域尺度致贫与减贫的敏感指标。

分析表2和图1可知, 从全部指标因素的影响显著性来看, 在1%的显著性水平下滞后2期的社会总抚养比和农作物受灾比对当期人均年储蓄具有负向影响且表现出阶梯式递减的累积效应, 是典型的致贫因子; 收入贫困指标中的人均GDP、人均社会保障支出的滞后1期均对当期人均年储蓄具有显著正向动态驱动效应, 为减贫因子。从整体效应变化趋势来看, 健康贫困指标中的人均公共卫生支出、每万人医院数、新型农村合作医疗参合率、植被覆盖率, 及文化贫困指标中的人均教育支出、高校数量、人均R&D支出、人均文化事业经费的滞后1或2期分别对当期疾病发病率和文盲率具有显著的负向影响效果与制约效应, 也是减贫因子。

表2 指标变量之间影响关系估计结果

Tab. 2 Estimation results of influence relationship between indicator variables

变量	h_dlnPSD	变量	h_dlnIDI	变量	h_dlnIR
Lag.h_dlnPSD	0.371*** (-5.91)	Lag.h_dlnIDI	-0.062 (-0.57)	Lag.h_dlnIR	-0.182*** (-2.88)
Lag.h_dlnPGDP	0.109*** (-3.25)	Lag.h_dlnPPHE	-0.199** (-2.54)	Lag.h_dlnPEF	-0.138 (-1.24)
Lag.h_dlnIS	0.234 (-0.68)	Lag.h_dlnPHOS	-0.363** (-1.96)	Lag.h_dlnHEDU	-0.394 (-0.57)
Lag.h_dlnPSSE	0.096*** (-4.00)	Lag.h_dlnNCMS	-1.497*** (-3.79)	Lag.h_dlnSTR	0.060 (-0.12)
Lag.h_dlnGDR	-0.027 (-0.97)	Lag.h_dlnUHI	0.056 (-1.15)	Lag.h_dlnPRD	-0.373** (-2.08)
Lag.h_dlnFCA	-0.006*** (-4.66)	Lag.h_dlnFCR	-0.237*** (-4.01)	Lag.h_dlnPMCE	-0.197*** (-3.06)
Lag2.h_dlnPSD	0.032 (-0.97)	Lag2.h_dlnIDI	-0.027 (-0.37)	Lag2.h_dlnIR	-0.029 (-0.57)
Lag2.h_dlnPGDP	0.070** (-2.12)	Lag2.h_dlnPPHE	-0.058 (-0.88)	Lag2.h_dlnPEF	-0.231** (-2.53)
Lag2.h_dlnIS	0.088 (-0.37)	Lag2.h_dlnPHOS	-0.334** (-2.14)	Lag2.h_dlnHEDU	-5.987*** (-6.14)
Lag2.h_dlnPSSE	0.019 (-1.15)	Lag2.h_dlnNCMS	0.620 (-1.02)	Lag2.h_dlnSTR	0.084 (-0.30)
Lag2.h_dlnGDR	-0.071*** (-2.87)	Lag2.h_dlnUHI	-0.039 (-1.07)	Lag2.h_dlnPRD	-0.094 (-0.86)
Lag2.h_dlnFCA	-0.005*** (-4.34)	Lag2.h_dlnFCR	0.051 (-0.49)	Lag2.h_dlnPMCE	-0.056 (-1.23)

注: Lag.为滞后1期、Lag2.为滞后2期;括号内为t检验值;\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%及10%的水平上显著。

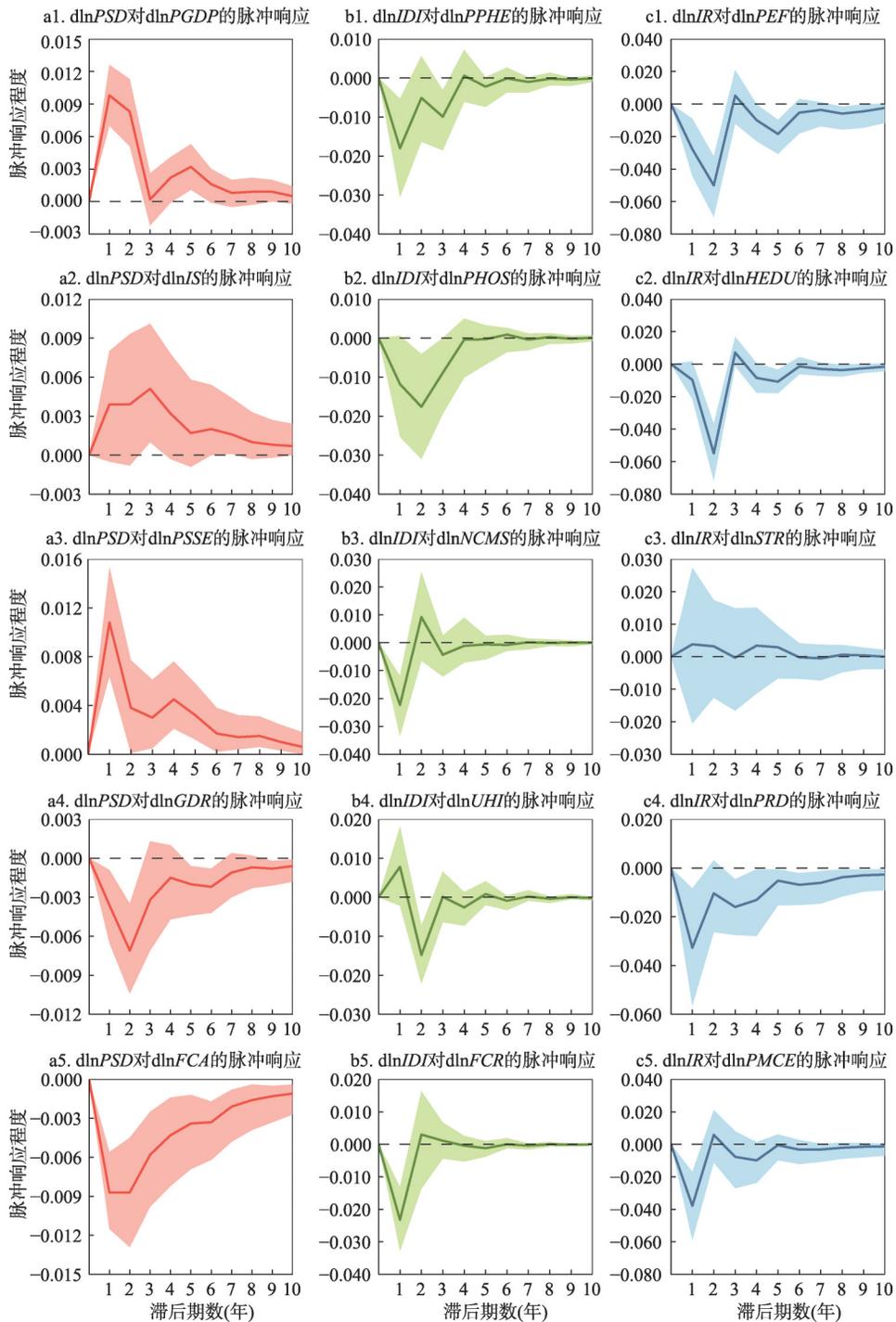


图1 各变量对多维贫困表征指标的脉冲响应结果

Fig. 1 Impulse response results of various variables to multidimensional poverty characteristic indicators

**3.1.2 贫困监测与评估指标体系** 为进一步揭示不同贫困维度内各指标对贫困的影响程度, 对各指标变量冲击作用进行等权重的方差分解。图2a、2b、2c所示, 人均年储蓄、疾病发病率及文盲率波动的主要影响来源于自身, 但从长期来看其影响力趋于减弱, 而

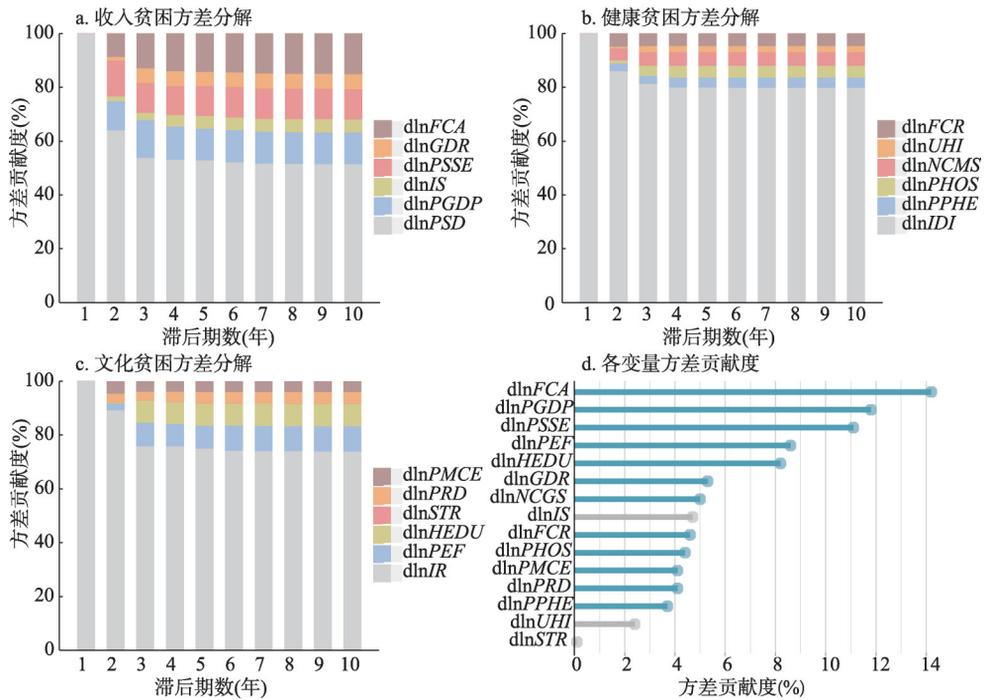


图2 贫困指标方差分解结果

Fig. 2 Variance decomposition results of poverty indicators

其他变量对人均年储蓄、疾病发病率、文盲率的贡献度逐年增加，至第5期逐步向稳态趋近。综合比较10期方差分解结果可知，相较前4期而言后6期的数值变化微小，故本文以第5期数据来定量分析各贫困维度指标的作用效果。各变量方差贡献度结果（图2d）表明，按各变量方差贡献度从高到低排序确定中国省域尺度多维贫困监测评估指标包括农作物受灾比、人均GDP、人均社会保障支出、人均教育支出、高校数量、社会总抚养比、新型农村合作医疗参合率、植被覆盖率、每万人医院数、人均公共卫生支出、人均R&D支出、人均文化事业经费共12项，上述指标可为中国省域多维贫困动态监测和综合测度提供依据。

### 3.2 多维贫困测度结果分析

**3.2.1 单维贫困测度结果** 本文综合层次分析法和熵权法确定贫困各维度指标的权重，并根据方差分解结果予以修正，由式（3）测算2007年、2012年和2017年3个典型年省级单维贫困指数（图3），分析单维度贫困指数的时空演变规律。

在时间尺度上，2007—2017年间中国收入贫困指数累计减少58.13%，呈现明显的下降趋势，其中下降较慢的省份为河南、青海和河北。东、中、西部地区收入贫困累计下降率分别达64.70%、53.06%和57.11%，区域整体差异正在逐渐缩小。中国健康贫困程度总体减少55.18%，各省降幅差异明显，北京、贵州、上海、青海和重庆等降幅明显高于全国平均水平，河南、黑龙江、吉林和新疆降幅则相对较小。中国文化贫困状况不断得到缓和，总体贫困程度下降50.64%，东、中、西部地区年均递减速率分别为8.49%、5.72%和6.39%，这与近年来国家大力发展中西部地区教育科技文化事业，特别是基层文化基础设施建设密切相关。从全国层面来看，2012年以后不同维度贫困指数下降明显快于之前年份。总的来说，在精准扶贫战略实施过程中各个维度贫困的减贫效果显著，兼顾了贫困的各个维度，但健康贫困和文化贫困仍有潜在的降低空间。

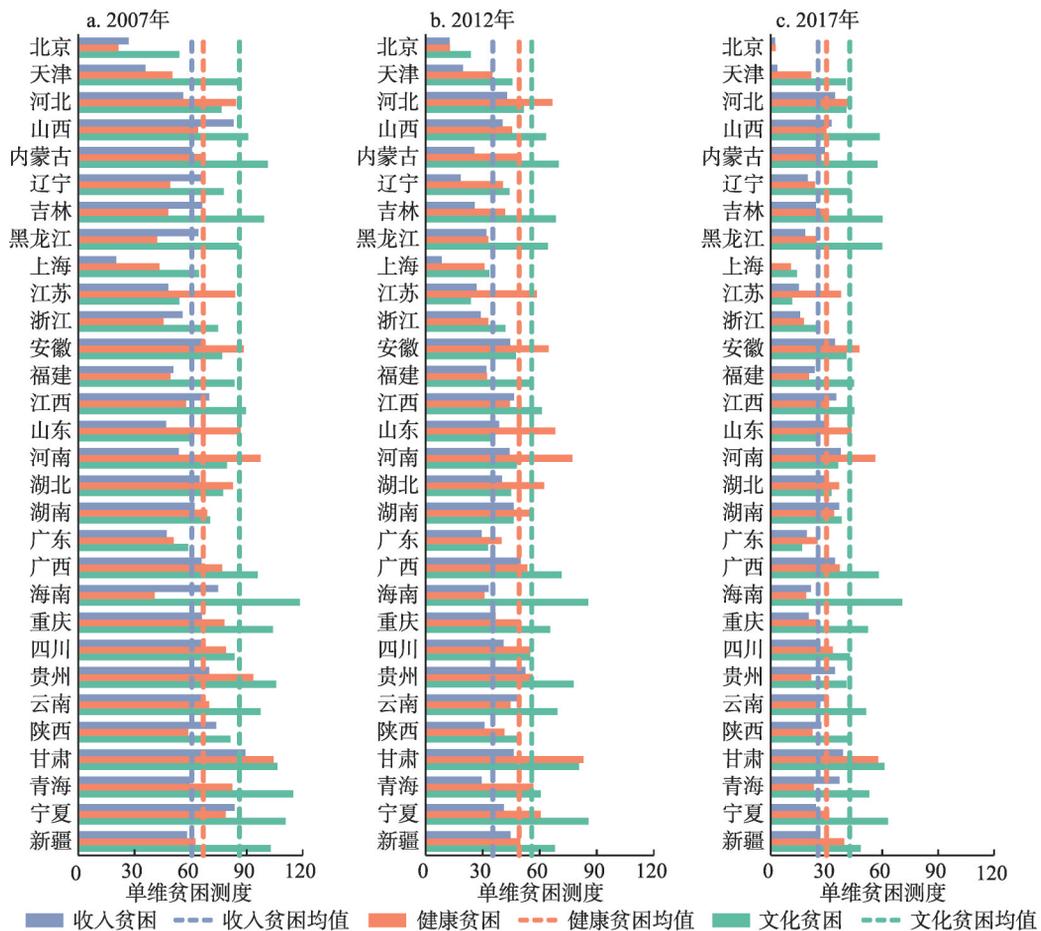


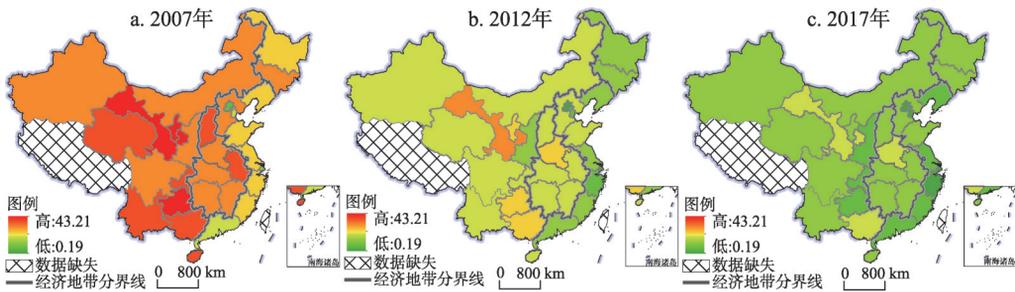
图3 2007年、2012年和2017年中国省级单维贫困测度结果

Fig. 3 Provincial single dimensional poverty measurement results in 2007, 2012 and 2017

在空间格局上, 收入贫困高值主要集中于西北的甘肃、宁夏及西南的贵州、广西、云南, 中部的山西、江西、安徽等省, 这些省域经济基础薄弱, 区域自然资源禀赋相对较差, 处于中国经济增长空间边缘地带, 是中国集中连片贫困区分布的区域。健康贫困程度较深地区分布在山东、河北、河南、安徽、湖北、甘肃、贵州和宁夏等省, 这些省份多为人口大省或地处中西部山区, 其社区卫生服务能力受到限制, 影响到预防性健康服务效果和疾病医治范围。文化贫困空间格局表明海南、宁夏、甘肃、内蒙古、青海、广西和贵州等省是文化贫困程度高的区域, 这些地区在一定程度上存在教育资金投入相对少、文化教育资源配置的不均衡、公共文化产业发展活力不足等问题, 导致了贫困人口文化教育水平相对落后。

值得关注的是, 一些省域3个维度贫困之间差异化明显, 贫困内部呈现非均衡特征。如河南、山东等省的健康贫困程度及海南、吉林和内蒙古的文化贫困程度都明显高于其他两个维度的贫困, 贫困内部的非均衡成为可持续减贫的“短板”, 各维度贫困之间如何收敛和均衡应是未来时期减贫重点关注的目标。

**3.2.2 多维贫困综合测度结果** 为全面反映各省域的综合贫困状况, 由式(2)测算2007年、2012年和2017年的中国省域多维贫困指数(图4)。从中国东、中、西部的贫困总体情况来看, 研究时段内西部省域多维贫困指数最高, 中部次之, 东部最低, 呈现出与地



注：该图基于国家基础地理信息中心标准地图服务网站审图号为GS(2019)1825的标准地图制作，底图无修改。

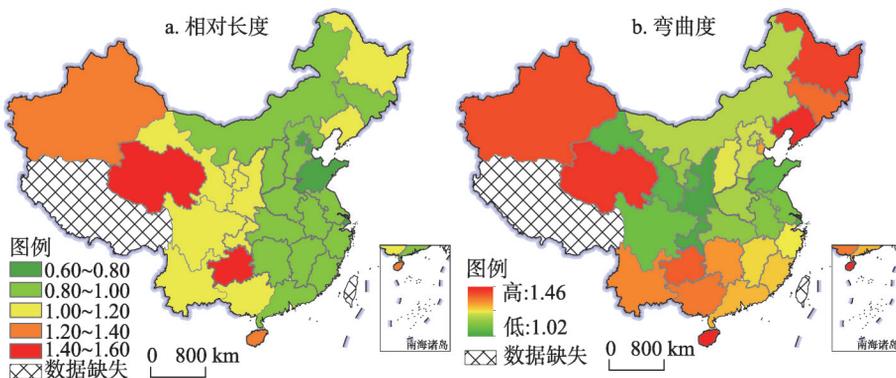
图4 2007年、2012年和2017年中国多维贫困综合测度结果

Fig. 4 Comprehensive measurement results of multidimensional poverty in 2007, 2012 and 2017

形地貌类似的东、中、西逐渐增高的阶梯式分布特征；同时，西部地区与东、中部地区的贫困差距趋缩小。从多维贫困指数变化趋势看，2007—2017年全国多维贫困程度年均降低5.67%，尤其是2012年精准扶贫战略实施以来贫困程度年均下降7.22%，这与中国有组织地全面实施针对性的减贫战略密不可分。尽管如此，中国多维贫困状况仍表现出显著的整体非均衡性，并存在区域贫困空间极化现象，如甘肃、贵州、宁夏、河南、广西、云南、山西和安徽等省贫困程度较全国的平均水平而言依然偏高。

### 3.3 多维贫困时空交互特征分析

**3.3.1 多维贫困局域空间的时间路径变化** 研究期省域多维贫困指数的LISA时间路径(图5a)表明，时间路径大于1的省域占比43.33%，即多维贫困局域格局具备显著地随时间演化规律。时间路径呈现出由东部向中、西部增大的变化态势，其中西部的贵州、青海和新疆相对长度均大于1.25，说明其局部空间结构具有强烈的动态性；东部的北京、上海、天津和山东则为时间路径移动相对较短的省域，长度均小于0.8，主要是由于东部沿海省域具备良好的经济发展速度与自然资源禀赋，绝对贫困程度不深，构成相对稳定的贫困局部空间结构。图5b显示弯曲程度数值均高于1，在总体空间分布上呈现以西北和东北为高值区向周边递减的变化格局，说明各省域多维贫困指数随时间演变呈现出强的空间依赖关系。弯曲程度较大的省域包括东北三省、海南和青海，反映了上述省域与其邻域间明显的动态变迁和相互作用过程。弯曲程度较小的省域成片分布于华中、西北与西南地区的交汇处，这些省域间的多维贫困表现出平稳的变动方向和空间依赖关系。



注：该图基于国家基础地理信息中心标准地图服务网站审图号为GS(2019)1825的标准地图制作，底图无修改。

图5 LISA时间路径几何特征的空间分布

Fig. 5 Spatial distribution of LISA time path geometric feature

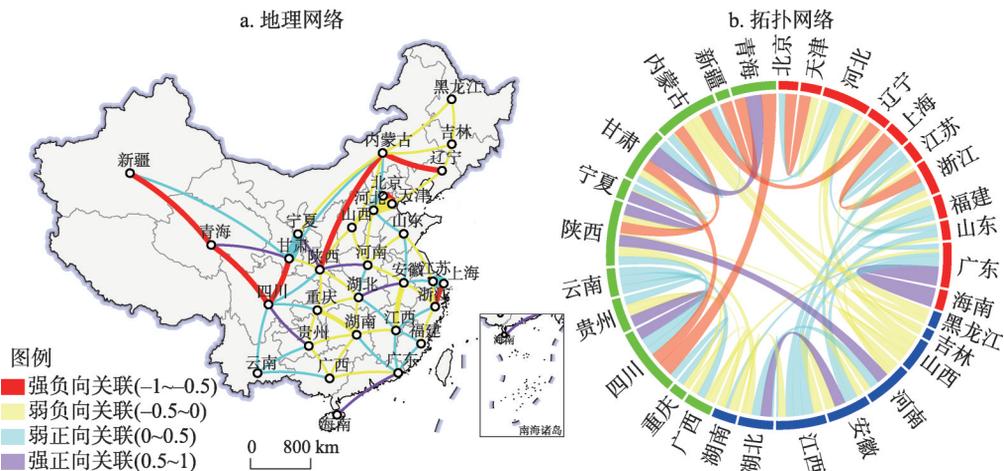
**3.3.2 多维贫困局域空间的时空跃迁** 本文采用时空跃迁分析方法进一步刻画省域多维贫困局部空间关联类型的转移特征, 构建时空跃迁矩阵(表3)。2007—2012年、2012—2017年和2007—2017年3个时段I型跃迁省域占比分别达到83.33%、80.00%和73.33%, 说明中国省域多维贫困分布的路径依赖特征较为明显, 各省域多维贫困状况的空间相对状态在2012年精准扶贫战略实施后得到一定改善, 但短期内难以彻底扭转当前省域间贫困的相互作用关系。其中, 云南、甘肃、青海、宁夏和新疆等集中连片贫困区广泛分布的省域, 其贫困稳定性是限制中国协同减贫的关键区域。2007—2017年期间II型跃迁省域占比23.33%, 主要为中、西部省域, 可见中、西部省域贫困的局部空间关联结构较东部省域更显脆弱。研究期内III型和IV型跃迁的省域数量分别为1和0个, 比重均较小。4种跃迁类型的省域占比表明国家减贫战略需要进一步构建区域间减贫的协同机制, 要在省域自身和区域间外力干预下实现减贫的路径创新, 促进深度贫困的“边边角角”地区高质量减贫。此外, 尤其需要说明的是II型省域实现整体跃迁将使其成为驱动中国多维贫困跃迁的关键省域, 应给予更多的减贫政策关注。

表3 多维贫困时空跃迁矩阵

Tab. 3 Spatio-temporal transition matrices of multidimensional poverty

时段		HH	LH	LL	HL
2007—2012年	HH	I型(晋豫鄂桂渝川黔滇甘青宁新)	II型(蒙陕)	IV(1)型	III型
	LH	II型(鲁湘)	I型(辽粤)	III型(黑)	IV(2)型
	LL	IV(1)型	III型	I型(京津沪苏浙闽)	II型
	HL	III型	IV(2)型	II型	I型(冀皖赣琼)
2012—2017年	HH	I型(晋鲁豫鄂湘川滇甘青宁新)	II型(渝黔)	IV(1)型	III型(桂)
	LH	II型(蒙)	I型(辽粤陕)	III型	IV(2)型
	LL	IV(1)型(黑)	III型	I型(京津沪苏浙闽)	II型(吉)
	HL	III型	IV(2)型	II型	I型(冀皖赣琼)
2007—2017年	HH	I型(晋蒙豫鄂川滇甘青宁新)	II型(渝黔陕)	IV(1)型	III型(桂)
	LH	II型(黑鲁湘)	I型(辽粤)	III型	IV(2)型
	LL	IV(1)型	III型	I型(京津沪苏浙闽)	II型(吉)
	HL	III型	IV(2)型	II型	I型(冀皖赣琼)

**3.3.3 时空网络分析** 为更好揭示贫困可视化背后的地理学本质<sup>[38]</sup>, 本文刻画邻接省域多维贫困交互的时空网络(图6)。从省域多维贫困的地理网络及拓扑网络的格局来看, 负向关联38对, 占比58.46%, 表明邻接省域间贫困演进过程存在一定程度的时空竞争。所有的负向关联中, 81.58%为弱负向联系, 主要集中于东北和中部省区, 少量分布在西部地区。从发展地理学理论和规律来看, 邻接省域间的贫困现象和减贫格局符合分异、扩散和收敛的演化过程, 地理资本空间的不均衡加剧了省际间减贫的竞争关系, 一定程度限制了区域发展的收敛。北京与天津、内蒙古与辽宁、上海与浙江、四川与甘肃、新疆与青海间的强负向关联揭示了省域间减贫的不协调特征, 每个省份在实施减贫措施时可能存在一定的区域封闭性, 具体体现在行政界线周边的区域减贫效果相对较弱, 这些负向关联的区域更应注重协同减贫的作用。另一方面, 陕西与河南、青海与甘肃、湖北与安徽、四川与贵州、海南与广东构成强协同区, 呈现正向协同的空间动态性, 上述省域多维贫困特征较为相似, 多维贫困地域性集中的态势显现。实际上这些区域已经实施了一些协同减贫方案, 如国家针对大别山集中连片贫困区的脱贫政策、发达省份就近产业扶贫等, 但仍可针对上述区域进一步开展减贫协作、促进整体性地脱贫攻坚及返贫防治。



注: 该图基于国家基础地理信息中心标准地图服务网站审图号为GS(2019)1825号的标准地图制作,底图无修改。

图6 中国各省域多维贫困交互的时空网络

Fig. 6 Spatio-temporal network of multidimensional poverty interaction among provinces in China

## 4 结论与讨论

### 4.1 结论

至2020年中国实现全面脱贫并不意味着减贫工作的结束,相对贫困将会长期存在。防范返贫风险、监测贫困敏感指标、促进协同减贫是未来时期彻底消灭贫困的基础。因此,基于发展地理学的分异、扩散和收敛的分析模式从人类发展分析路径与SDGs全球指标框架识别影响中国贫困的敏感因素,构建多维贫困监测评估指标体系,探索多维贫困时空动态交互特征,对可持续减贫和区域均衡发展具有重要意义。

(1) 根据GMM估计及IRF分析确定影响因素对中国贫困的作用方向、程度及路径,识别减贫与致贫的敏感指标。备选指标中,除非农产业比重、城镇居民医保参保率和生师比外,其他指标均与贫困呈显著相关,其中社会总抚养比和农作物受灾比为致贫因子,人均GDP、新型农村合作医疗参保率、人均教育支出等10个指标为减贫因子。

(2) 研究期内收入贫困、健康贫困、文化贫困及由这3个维度构成的多维贫困指数呈明显下降趋势,省际间贫困总体差异逐渐缩小。一些省域的3个维度贫困存在未收敛特点,多维贫困内部极化明显。中国多维贫困状况表现出省际间的时空非均衡性,这与区域经济空间的地理分异格局具有一定的耦合关系。

(3) 全国省域间多维贫困局域空间格局呈现分化现象,西部省域多维贫困指数的局部空间结构具有强烈的动态性,且各省域多维贫困状况的空间状态短期内难以得到改变。此外,在多维贫困演变过程中,东北地区、中部地区及西部部分地区表现出负向关联关系,陕西与河南、陕西与宁夏、青海与甘肃、湖北与安徽、四川与贵州、海南与广东则构成强协同增长区,省际间开展协同减贫应成为未来时期可持续减贫关注的重点。

### 4.2 讨论

2020年中国长期存在的原发性绝对贫困即将终结,减贫事业也将步入新的历史阶段。以区域发展不协调、收入分配不均等、公共福利设施不平衡等为基本特征的相对贫困将成为中国“后脱贫时代”的重要挑战,也对2020年中国反贫困战略转型及发展地理学综合减贫应对带来了新需求。新时期扶贫开发工作重心将由解决物质温饱、消除绝对贫困转向防范返致贫风险。由于贫困脆弱性地域差异、群体差异和需求差异的普遍存

在, 以及贫困具体内涵和外延逐渐向生活品质提升、精神生活富余等方面扩展, 使得不同时空尺度下的区域减贫格局、耦合互动过程与层级传导机制呈现出复杂性与非线性动态演化特征。因此突破现阶段的减贫理论范式, 探索欠发达地区可持续生计与发展的异质特征、扩散状态和收敛方式将成为后续发展地理学贫困综合识别及系统干预的着力点和新方向。

减贫是一项复杂的系统工程, 牵涉到经济、政治、文化、地理、社会和心理等诸多学科领域, 并随着空间、时间及发展环境的变化而发生改变。中国可持续减贫不仅面临气候变化、贸易摩擦等外部环境不确定性风险的困扰, 还必须应对经济发展方式转型、资源环境约束趋紧等一系列挑战。发展地理学的贫困研究面向乡村振兴、区域协调发展、生态文明建设、“一带一路”倡议等国家战略需求, 探讨贫困地区多重条件约束下的发展收敛及其时空分异、扩散特征, 为多尺度、多类型的区域可持续减贫决策提供路径选择。此外, 在中国推动发展地理学贫困研究将为多学科交叉提供平台, 丰富发展地理学以及相邻学科的研究案例。

### 参考文献(References)

- [1] 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.]
- [2] Wen Qi, Shi Linna, Ma Caihong, et al. Spatial heterogeneity of multidimensional poverty at the village level: Loess Plateau. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(10): 1850-1864. [文琦, 施琳娜, 马彩虹, 等. 黄土高原村域多维贫困空间异质性研究: 以宁夏彭阳县为例. *地理学报*, 2018, 73(10): 1850-1864.]
- [3] Ravallion M, Datt G, Van De Walle D. Quantifying absolute poverty in the developing world. *Review of Income and Wealth*, 1991, 37(4): 345-361.
- [4] Haveman R, Wolff E N. The concept and measurement of asset poverty: Levels, trends and composition for the US, 1983-2001. *The Journal of Economic Inequality*, 2004, 2(2): 145-169.
- [5] Saunders P, Naidoo Y, Griffiths M. Towards new indicators of disadvantage: Deprivation and social exclusion in Australia. *Australian Journal of Social Issues*, 2008, 43(2): 175-194.
- [6] Sen A. Poverty: An ordinal approach to measurement. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1976, 44(2): 219-231.
- [7] Arn J. Marxism and the political economy of third world urban poverty. *History of European Ideas*, 1994, 19(1-3): 123-129.
- [8] Liu Xiaopeng, Li Weihua, Wang Peng, et al. Local differentiation and alleviation of poverty in underdeveloped areas based on development geography. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(10): 2108-2122. [刘小鹏, 李伟华, 王鹏, 等. 发展地理学视角下欠发达地区贫困的地方分异与治理. *地理学报*, 2019, 74(10): 2108-2122.]
- [9] Bird K, Shepherd A. Livelihoods and chronic poverty in semiarid Zimbabwe. *World Development*, 2003, 31(3): 591-610.
- [10] Perroux F. Economic space: Theory and applications. *The Quarterly Journal of Economics*, 1950, 64(1): 89-104.
- [11] Nurkse R. Some international aspects of the problem of economic development. *The American Economic Review*, 1952, 42(2): 571-583.
- [12] Myrdal G, Sitohang P. *Economic Theory and Under-developed Regions*. London: Duckworth, 1957.
- [13] Hirschman A O, Lindblom C E. Economic development, research and development, policy making: Some converging views. *Behavioral Science*, 1962, 7(2): 211-222.
- [14] Malik A, Temple J R W. The geography of output volatility. *Journal of Development Economics*, 2009, 90(2): 163-178.
- [15] Kim R, Mohanty S K, Subramanian S V. Multilevel geographies of poverty in India. *World Development*, 2016, 87: 349-359.
- [16] Guriev S, Vakulenko E. Breaking out of poverty traps: Internal migration and interregional convergence in Russia. *Journal of Comparative Economics*, 2015, 43(3): 633-649.
- [17] Merfeld J D. Spatially heterogeneous effects of a public works program. *Journal of Development Economics*, 2019, 136: 151-167.
- [18] Liverman D M. Geographic perspectives on development goals: Constructive engagements and critical perspectives on the MDGs and the SDGs. *Dialogues in Human Geography*, 2018, 8(2): 168-185.

- [19] Liu Xiaopeng, Li Weihua, Ma Cunxia, et al. The progress and prospect of development geography. *Scientia Geographica Sinica*, 2019, 39(12): 1946-1954. [刘小鹏, 李伟华, 马存霞, 等. 发展地理学的发展与展望. *地理科学*, 2019, 39(12): 1946-1954.]
- [20] Liu Yanhua, Xu Yong. Geographical identification and classification of multi-dimensional poverty in rural China. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(6): 993-1007. [刘艳华, 徐勇. 中国农村多维贫困地理识别及类型划分. *地理学报*, 2015, 70(6): 993-1007.]
- [21] Chen Yefeng, Wang Yanhui, Zhao Wenji, et al. Contributing factors and classification of poor villages in China. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(10): 1827-1844. [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. *地理学报*, 2017, 72(10): 1827-1844.]
- [22] Zhou Yang, Guo Yuanzhi, Liu Yansui. Comprehensive measurement of county poverty and anti-poverty targeting after 2020 in China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(8): 1478-1493. [周扬, 郭远智, 刘彦随. 中国县域贫困综合测度及2020年后减贫瞄准. *地理学报*, 2018, 73(8): 1478-1493.]
- [23] Liu Xiaopeng, Li Yonghong, Wang Yajuan, et al. Geographical identification of spatial poverty at county scale. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(3): 545-557. [刘小鹏, 李永红, 王亚娟, 等. 县域空间贫困的地理识别研究: 以宁夏泾源县为例. *地理学报*, 2017, 72(3): 545-557.]
- [24] Sun Zheng, Zhang Zhihao. Whether the turnover tax reform optimize the distribution pattern of national income or not? *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2015(7): 74-89. [孙正, 张志超. 流转税改革是否优化了国民收入分配格局? 基于“营改增”视角的PVAR模型分析. *数量经济技术经济研究*, 2015(7): 74-89.]
- [25] Lin Feng. Does expansion of fiscal expenditure aggravate trade balance? *Empirical studies of world's major economies. world economy studies*, 2015(2): 88-95. [林峰. 财政支出扩张是否加剧了贸易平衡恶化? 对世界主要经济体的实证考察. *世界经济研究*, 2015(2): 88-95.]
- [26] Alkire S, Foster J. Counting and multidimensional poverty measurement. *Journal of Public Economics*, 2011, 95(7): 476-487.
- [27] Schleicher J, Schaafsma M, Burgess N D, et al. Poorer without it? The neglected role of the natural environment in poverty and wellbeing. *Sustainable Development*, 2018, 26(1): 83-98.
- [28] Ning Guangjie. What account for property income differentials: Ability difference or market institutional barriers? *Economic Research Journal*, 2014(Suppl.1): 102-115. [宁光杰. 居民财产性收入差距: 能力差异还是制度阻碍? 来自中国家庭金融调查的证据. *经济研究*, 2014(Suppl.1): 102-115.]
- [29] Zhao Xueyan, Wang Weijun, Wan Wenyu. Regional inequalities of residents' health level in China: 2003-2013. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(4): 685-698. [赵雪雁, 王伟军, 万文玉. 中国居民健康水平的区域差异: 2003—2013. *地理学报*, 2017, 72(4): 685-698.]
- [30] Jin Gui, Deng Xiangzheng, Zhao Xiaodong, et al. Spatio-temporal patterns of urban land use efficiency in the Yangtze River Economic Zone during 2005-2014. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(7): 1242-1252. [金贵, 邓祥征, 赵晓东, 等. 2005—2014年长江经济带城市土地利用效率时空格局特征. *地理学报*, 2018, 73(7): 1242-1252.]
- [31] Xu Yong, Duan Jian, Xu Xiaoren. Comprehensive measure methods of regional multi-dimensional development and their applications. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(12): 2129-2140. [徐勇, 段健, 徐小任. 区域多维发展综合测度方法及应用. *地理学报*, 2016, 71(12): 2129-2140.]
- [32] Xu Xiaoren, Xu Yong. Provision and regional difference of residential housing indoor facilities in China. *Progress in Geography*, 2016, 35(2): 173-183. [徐小任, 徐勇. 中国居民住房内生活设施配置及区域差异. *地理科学进展*, 2016, 35(2): 173-183.]
- [33] Ji Xiaomei, Tao Zhuomin, Chen Jinhua, et al. Space-time interaction of provincial inequality of international tourism in China: The comparison between main tourist markets. *Geographical Research*, 2016, 35(2): 363-376. [纪小美, 陶卓民, 陈金华, 等. 中国国际旅游省份差异的时空交互特征: 基于主要客源市场的对比. *地理研究*, 2016, 35(2): 363-376.]
- [34] Rey S J. Spatial analysis of regional income inequality. *Spatially Integrated Social Science*, 2004(1): 280-299.
- [35] Murray A T, Liu Y, Rey S J, et al. Exploring movement object patterns. *The Annals of Regional Science*, 2012, 49(2): 471-484.
- [36] Rey S J. Spatial empirics for economic growth and convergence. *Geographical analysis*, 2001, 33(3): 195-214.
- [37] Rey S J, Murray A T, Anselin L. Visualizing regional income distribution dynamics. *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 2011, 4(1): 81-90.
- [38] Chen Wei, Liu Weidong, Ke Wenqian, et al. The spatial structures and organization patterns of China's city networks based on the highway passenger flows. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(2): 224-241. [陈伟, 刘卫东, 柯文前, 等. 基于公路客流的中国城市网络结构与空间组织模式. *地理学报*, 2017, 72(2): 224-241.]

## China's multidimensional poverty measurement and its spatio-temporal interaction characteristics in the perspective of development geography

JIN Gui<sup>1,2</sup>, DENG Xiangzheng<sup>2</sup>, DONG Yin<sup>3</sup>, WU Feng<sup>2</sup>

(1. School of Economics and Management, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;

2. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

3. School of Public Administration, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** Exploring the poverty supervision evaluation indicator system and the dynamic characteristics of spatio-temporal interaction of poverty among regions are of great significance to the current research on sustainable poverty reduction in China. From the perspective of development geography, this paper introduces panel vector autoregressive (PVAR) model and identifies poverty-causing and poverty-reducing factors in China in combination with human development approach and global indicator framework for the SDGs, so as to measure multidimensional poverty index. Then it uses exploratory spatio-temporal data analysis (ESTDA) method to reveal the spatio-temporal interaction characteristics of multidimensional poverty. The results show that: (1) The poverty-causing factors of China's current poverty monitoring and evaluation include the crop-to-disaster ratio and social gross dependency ratio, the poverty-reducing factors include per capita GDP, per capita social security expenditure, per capita public health expenditure, number of hospitals per 10,000 persons, participation rate of new rural cooperative medical scheme, vegetation coverage, per capita education expenditure, number of universities, per capita scientific research and experimental development (R&D) expenditure, and per capita funding for cultural undertakings. (2) From 2007 to 2017, provincial income poverty, health poverty, cultural poverty and the multidimensional poverty have been significantly improved, with the national comprehensive poverty level declining by an average of 5.67% annually, and the poverty of different dimensions in some provinces is differentiated. (3) During the study period, the local spatial pattern of multidimensional poverty between provinces had strong spatial dynamics and showed an increasing trend from the eastern region to the central and western regions; the multidimensional poverty index among provinces shows a strong spatial dependence over time, forming a pattern of decreasing from the northwestern and northeastern regions to the surrounding areas. (4) The spatio-temporal network of multidimensional poverty interaction in neighboring provinces is mainly negatively correlated with Shaanxi and Henan, Shaanxi and Ningxia, Qinghai and Gansu, Hubei and Anhui, Sichuan and Guizhou, and Hainan and Guangdong, forming spatially strong cooperative poverty reduction relationships. The research results have important reference value for the current implementation of China's strategy on targeted measures in poverty alleviation, especially the prevention of poverty-returning after 2020.

**Keywords:** development geography; multidimensional poverty; poverty measurement; spatio-temporal interaction; collaborative poverty reduction