

# 长江经济带市域尺度减贫成效测度及其时空演替

金 贵<sup>1,2</sup>, 胡毅航<sup>3</sup>, 陈碧园<sup>3</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. 华中师范大学城市与环境科学学院, 武汉 430079)

**摘要:**减贫成效评估是近年来国际减贫战略研究中的热点议题,也是中国未来扩展减贫深度、提高减贫质量所面临的关键问题。论文基于“两不愁、三保障”标准,构建涵盖经济、人口、社会和绿色4个维度12项指标的减贫成效评估指标体系,利用熵权法与模糊集方法揭示长江经济带126个地级市域减贫成效状况,引入空间自相关理论解析长江经济带减贫成效的空间分异及演化特征。结果表明:①2011—2017年间长江经济带整体减贫成效显著,区域间存在明显空间差异,上游地区市域减贫提升潜力较大;②研究期内市域Moran's  $I$ 均大于0且逐年上升,市域减贫成效存在空间正相关性且集聚特征逐年增强;③研究期内减贫成效指数的LISA值存在区域差异,上、中游地区局域空间自相关较为显著,尤其在集中连片贫困区呈现“连块集聚”的关联特征。研究成果可为当前推动长江经济带可持续减贫,统筹区域经济、社会和生态协调发展提供参考。

**关键词:**减贫成效;模糊集法;时空演变;格局特征;长江经济带

在不同历史阶段,人类对于贫困概念的界定在不断变化、完善。伴随全球经济社会迅速发展及其引发的一系列负面效应,世界各国对于贫困的关注程度逐渐加深。经济学、社会学和政治学等不同学科领域的学者围绕贫困问题展开了不同层面的探讨。早期贫困研究往往通过收入识别贫困,而后Sen<sup>[1]</sup>指出收入或支出难以反映个体贫困状况,贫困应是指基本能力的被剥夺。联合国开发计划署发布的人类发展报告指出,地区发展水平不能只以经济发展水平进行衡量,而强调以人为本,实现人的全面发展<sup>[2]</sup>。中国农村贫困问题作为国民经济发展的薄弱环节,在适应国家全面发展需要的同时,其发展将会受到一定的限制。精准扶贫战略的提出表明中国农村减贫实践进入了一个新阶段。尽管2020年中国将彻底消灭绝对贫困,但相对贫困将会长期存在,2020年后可持续减贫及预防返贫的任务

仍任重道远。

减贫成效是衡量国家或地区扶贫工作的重要标尺,国内外学界针对贫困测度议题开展了大量研究,成果资料丰富多样。在研究议题上,减贫成效测度大都从相反的视角对特困连片区或单一贫困县开展贫困规模、指数、强度和深度的测算,反向揭示减贫成效<sup>[3]</sup>,也有学者将农村发展政策与扶贫政策纳入减贫框架体系中,构建模型动态评价政府行为尺度的脱贫攻坚效果<sup>[4-5]</sup>。在研究尺度方面,经济、社会等因素与地区发展的突出问题是贯穿宏观贫困研究的主轴,而微观层面主要侧重于人力资本与区域贫困关系的探讨<sup>[6]</sup>。在技术应用上,多数学者利用3S、GeoDa等技术,分析研究区域单元的空间特征、地理资本结构、贫困空间陷阱等<sup>[7-8]</sup>。研究方法上,相关研究采用准实验研究方法<sup>[9]</sup>,定量分析各类扶贫项目对中国农村减贫的贡献<sup>[10]</sup>,或构建空

收稿日期:2020-01-31;修订日期:2020-03-27。

基金项目:国家自然科学基金项目(71974070,41501593);国家重点研发计划项目(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 and 41501593; National Key Research and Development Program of China, No. 2016YFA0602500; Humanities and Social Sciences Foundation of Ministry of Education of China, No. 19YJCZH068.]

第一作者简介:金贵(1986—),男,江苏邳州人,博士,教授,主要从事国土空间优化利用与发展地理学研究工作。

E-mail: jingui@igsnr.ac.cn

引用格式:金贵,胡毅航,陈碧园.长江经济带市域尺度减贫成效测度及其时空演替[J].地理科学进展,2020,39(6):972-981.[Jin Gui, Hu Yihang, Chen Biyuan. 2020. Measurement of poverty reduction effectiveness at the city scale in the Yangtze River Economic Belt and its spatiotemporal change. Progress in Geography, 2020, 39(6): 972-981.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2020.06.008

间贫困三维结构分析框架,开展空间贫困的地理识别<sup>[11-12]</sup>。近年来,学者们在贫困研究时开始聚焦地理学常用方法进行贫困评价,揭示地域贫困的时空演替特征,剖析贫困结构,以区分地区贫困类型<sup>[13-14]</sup>。在未来预测方面,通过构建表征县域贫困压力的指标体系及农村贫困预测识别模型,确定2020年后国家仍需重点倾斜的帮扶县并划分出不同类型的帮扶县<sup>[15]</sup>,探索未来可持续减贫路径<sup>[16]</sup>。尽管国内外学者对贫困的研究议题、方法进行了多方位探讨,但全面、直观阐释区域减贫成效的量化研究并不多见。此外,以往研究对贫困进行测度主要反映不同贫困维度本身的规模和程度,不能直观揭示因扶贫工作开展而带来的减贫作用效果,且直接测度减贫成效对具体的减贫工作更具实用价值<sup>[17]</sup>。

鉴于此,本研究以长江经济带126个地级市为评价对象,通过构建多个维度的减贫成效测度评价指标体系并引入模糊集方法和空间自相关分析测度长江经济带市域单元的减贫成效指数,分析减贫成效的时空演替特征,以期对长江经济带可持续减贫提供决策参考。

## 1 研究区概况及数据

### 1.1 研究区概况

长江经济带是国家重要的战略发展区<sup>[18]</sup>,包括上游、中游、下游共9省2市,涵盖3个国家重大城市群和众多区域性城市群<sup>[19]</sup>。由于各地区间要素

禀赋等方面差异明显,长江经济带内部发展并不均衡。全国14个集中连片特困地区中,长江经济带共涉及8个(图1),分别为秦巴山区、大别山区、武陵山区、滇桂黔石漠化区、罗霄山区、乌蒙山区、滇西边境山区、四省藏区<sup>[20]</sup>。集中连片特困地区主要分布在地理位置偏远、自然条件恶劣、生态环境较差、基础设施薄弱和少数民族集聚的长江经济带上、中游地区。开展长江经济带市域减贫成效分析有助于促进该区域可持续发展。

### 1.2 数据来源及处理

贫困统计数据来源于国务院扶贫办公布的各类通知公告及说明(<http://www.cpad.gov.cn/>),统计年鉴数据来源于长江经济带各市统计年鉴,各省扶贫措施及方案来源于长江经济带各省市扶贫办编制的规划成果,DMSP/OLS夜间灯光数据来自美国国家海洋和大气管理局(<https://www.ngdc.noaa.gov/eog/download.html>)。结合减贫成效测度的评价指标体系,利用ArcGIS平台建立研究区市域减贫成效评估数据集。对正负指标本文用不同的算法进行无量纲化处理<sup>[21-22]</sup>,正向指标和负向指标数值表示互为相反的评价标准。对夜间灯光遥感影像进行掩膜提取、投影、分区统计等处理<sup>[23]</sup>。

## 2 研究方法

### 2.1 减贫成效指标体系及权重

本文维度与指标的选取主要参考了国际上通

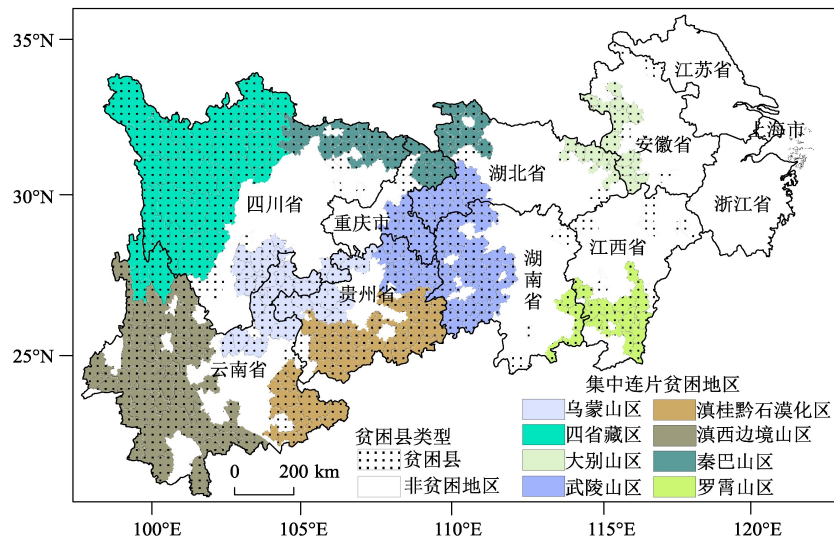


图1 长江经济带贫困县及连片贫困地区分布

Fig.1 Distribution of poverty-stricken counties and concentrated contiguous severe poverty areas in the Yangtze River Economic Belt

用的多维贫困指数、联合国的千年发展目标和《人类发展报告》的多维贫困指数等信息<sup>[24]</sup>,结合“两不愁、三保障”国家扶贫战略的核心任务<sup>[25]</sup>,在综合考虑指标数据可获取性、差异性的基础上从经济、人口、社会和绿色减贫4个维度遴选12个指标,建立长江经济带的减贫成效评估指标体系(表1)。其中,经济维度是反映地区物质贫困最直观的表现形式;人口维度体现社会生活主体对于社会生产力的基本要素<sup>[26]</sup>;社会维度表征地区在交通、教育、就业、医疗等方面的改善情况;绿色维度揭示地区减贫的生态环境效应。

本文引用熵权法确定各项指标权重<sup>[27]</sup>,首先测算第*j*项指标下第*i*个研究对象占该指标的比重:

$$p_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}} \quad (1)$$

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij} \quad (2)$$

$$w_i = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} \quad (3)$$

式中:*j*为指标的项数(*j*=1, 2, ..., *m*),*i*为研究对象(*i*=1, 2, ..., *n*);*X<sub>ij</sub>*为第*i*个样本的第*j*个指标的数值;*p<sub>ij</sub>*为第*j*项指标下第*i*个样本值占该指标的比重;*e<sub>j</sub>*为第*j*项指标的熵值;*k*=1/ln *n*;*w<sub>i</sub>*为第*i*项指标的权重值;*d<sub>j</sub>*为第*j*项贫困测量维度,且满足*e<sub>j</sub>*≥0,使*d<sub>j</sub>*=1-*e<sub>j</sub>*<sup>[28]</sup>。

需要说明的是,由于指标的重要性在研究期内随时间的变化不大,同时为保证不同年份的评价

结果具有可比性,本文各指标权重保持不变。

### 2.2 减贫成效指标体系的验证

从信度、冗余度两方面对长江经济带的减贫成效指标体系的科学性与合理性进行检验<sup>[29]</sup>,具体如下:①信度检验。测算4类维度指标的Cronbach's α系数,其值分布在0~1之间,α系数大于0.6,则说明指标体系的信度高<sup>[30]</sup>。本文经济、社会、人口和绿色4个维度的Cronbach's α系数分别为0.678、0.715、0.816、0.790,故指标体系较为科学。②冗余度检验。经济和社会系统的复杂性使衡量区域发展态势的指标不可能完全独立,利用冗余度以衡量指标体系的独立性和冗余状况<sup>[31]</sup>。冗余度(RD)取值范围为0~1,一般认为当RD<0.5时,指标体系在指标冗余方面是可以接受的<sup>[32]</sup>。经测算本研究指标体系的RD为0.284,故本文指标体系冗余信息较少,在冗余度方面设置合理。

### 2.3 多维减贫成效测度及校验

(1)减贫成效指数测度。本文运用模糊理论构建多维减贫成效测度综合评价模型<sup>[33]</sup>:

首先设*V*={*V*<sub>1</sub>, *V*<sub>2</sub>, ..., *V*<sub>*m*</sub>}是*m*个评价因素集合,*U*={*U*<sub>1</sub>, *U*<sub>2</sub>, ..., *U*<sub>*n*</sub>}作为待评价的*n*个方案集合,用*V*中的每个因素对*U*中的每个方案进行衡量,使(*U*,*V*)构成了综合评价模型,获得观察矩阵<sup>[34]</sup>:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad (4)$$

向量*a<sub>j</sub>*=(*a<sub>1j</sub>*, *a<sub>2j</sub>*, ..., *a<sub>mj</sub>*)表示第*j*个方案关于*m*项评价指标的评价向量,利用式(4)可以得到减贫成效

表 1 减贫成效测度指标体系构建

Tab.1 Index system of poverty reduction effectiveness measurement

维度	指标编号	具体指标	权重	具体含义	性质
经济减贫	<i>x</i> <sub>1</sub>	人均GDP(元/人)	0.109	衡量地区经济发展状况的指标	+
	<i>x</i> <sub>2</sub>	人均可支配收入(元/人)	0.036	反映地区经济在收入方面对于贫困的应对能力	+
	<i>x</i> <sub>3</sub>	恩格尔系数(%)	0.017	反映收入增加对生活消费的影响程度	-
人口减贫	<i>x</i> <sub>4</sub>	人均住房建筑面积(m <sup>2</sup> /人)	0.054	反映地区人口居住质量以及舒适度	+
	<i>x</i> <sub>5</sub>	人口自然增长率(‰)	0.051	反映人口发展速度和制定人口计划的重要指标	+
	<i>x</i> <sub>6</sub>	城镇化率(%)	0.096	反映地区城乡结构和城市化进程	+
社会减贫	<i>x</i> <sub>7</sub>	路网密度(km/km <sup>2</sup> )	0.204	反映地区交通的便利程度及人类出行的享受度	+
	<i>x</i> <sub>8</sub>	文盲率(%)	0.054	反映教育程度对人口的影响	-
	<i>x</i> <sub>9</sub>	城镇失业登记率(%)	0.066	反映地区就业对于贫困的影响程度	-
	<i>x</i> <sub>10</sub>	每千常住人口医疗卫生机构床位数(张)	0.069	反映地区医疗保障情况	+
绿色减贫	<i>x</i> <sub>11</sub>	植被覆盖率(%)	0.177	反映地区生态环境对于人类生活的影响	+
	<i>x</i> <sub>12</sub>	工业固体废物综合利用率(%)	0.066	反映人们对区域环境改善的能力	+

4个维度的评价向量。再次,建立减贫成效综合评价模型的理想方案  $(U = \{U_1^0, U_2^0, \dots, U_m^0\})$  及相对偏差模糊综合矩阵  $R$  (隶属度矩阵)<sup>[35]</sup>:

$$R_{ij} = \frac{|a_{ij} - u_j^0|}{\max(a_{ij}) - \min(a_{ij})} \quad (5)$$

确定评价因素的权向量  $W$ , 采用熵权法以确定评价因素的权向量:  $W = (W_1, W_2, W_3, \dots, W_n)$  研究对象占该指标的比重, 从而确定权系数<sup>[36]</sup>。

单一维度减贫成效指数:

$$f_j = w_j r_{ij} \quad (6)$$

式中:  $f_j$  为第  $j$  维度的减贫成效指数;  $r_{ij}$  为第  $i$  个样本的第  $j$  个维度的模糊偏离指数。

基于式(6)测算经济、人口、社会、绿色4个维度的综合减贫成效指数:

$$F_j = \sum_{i=1}^m w_i r_{ij} \quad (j = 1, 2, \dots, m) \quad (7)$$

式中:  $F_j$  为多维减贫成效测度值。如果  $F_i < F_s$ , 则第  $t$  个方案排在第  $s$  个方案前, 那么  $F$  值越小, 地区减贫成效越好,  $F$  值越大, 则地区减贫成效越差<sup>[37]</sup>。

(2) 区域减贫成效指数校验。夜间灯光影像能够在一定程度上反映区域的社会经济发展状况, 可用区域的平均灯光亮度对测算结果进行检验<sup>[38-39]</sup>。其计算方法如下:

$$ANLI = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n DN_i \quad (8)$$

式中:  $DN_i$  表示长江经济带各市域内栅格单元的夜间灯光辐射值,  $ANLI$  为区域内夜间平均灯光亮度。

### 2.4 空间自相关分析

空间自相关能够反映区域中变量观测值间的潜在相互依存关系。本文分别用全局空间自相关 (Moran's  $I$ ) 和局域空间自相关 (LISA) 刻画评价单元减贫成效的关联特征<sup>[40]</sup>。

全局空间自相关指数:

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij}} \quad (9)$$

Moran's  $I$  指数的取值在  $-1 \sim 1$  之间, 其值为正数表示空间正相关性, 为负数表示空间负相关性, 绝对值趋近 1, 则空间集聚(或离散)程度越高, 该值为 0, 则空间关联呈随机性<sup>[41]</sup>。

局部空间自相关 (LISA) 能够反映数据指标的局部空间变化, 检验局部地区的集聚或者离散效应, 计算公式为:

$$I_i = \frac{N(x_i - \bar{x}) \sum_{j=1}^N w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (10)$$

## 3 结果分析

### 3.1 长江经济带市域减贫成效分析

利用模糊综合评价法测算 2011、2015 和 2017 年长江经济带 126 个市域的减贫成效(图 2)。在时间尺度上, 2011—2017 年间长江经济带减贫成效逐年提升, 长江经济带的整体减贫成效显著。在空间尺度上, 长江经济带减贫成效依旧有较大提升空间的市域主要分布在四省藏区、滇西边山区、秦巴山区等集中连片特困地区。

基于不同维度对区域减贫成效进行分析(表 2)。从经济维度来看, 2011—2017 年间, 上游、下游的经济维度减贫成效差异由 0.051 下降至 0.039, 呈现逐步缩小的变动趋势。在人口维度方面, 在 2011—2017 年间, 各市域减贫成效呈现较为稳定的发展, 其中中游地区变动幅度为 0.033, 减贫成效提升显著, 需要关注的是由于下游市域人口维度基础较好, 但基于边际效应递减规律, 该类地区减贫成效提升缓慢, 同时城镇化指标所占的权重高于其他 2 个指标, 这也意味着城镇化已经逐渐成为人口特征对于减贫成效影响重要差异因素之一。在社会维度上, 上游市域的社会减贫成效得到了较大的提升, 社会减贫指数变动幅度为 0.109, 强于中、下游各市域, 与此同时, 上游与中下游的社会维度减贫成效差距正趋于逐渐缩小的趋势, 长江经济带整体社会维度减贫成效显著, 社会维度作为减贫成效重要衡量尺度之一, 在地区减贫发展中逐渐受到重视。在绿色维度方面, 下游市域绿色减贫成效指数较低, 上游市域则较高, 反映出不同自然和人文要素对于绿色减贫影响的差异, 尽管绿色维度整体减贫成效朝利好方向发展, 但在上游、中游地区绿色减贫仍存在阶段性、不稳定性特征。

### 3.2 减贫成效与夜间灯光关系分析

本研究测算了 2011 年长江经济带夜间灯光辐射值, 并平均到市域尺度(图 3)。长江经济带平均夜间灯光指数整体呈“东高西低”的空间分布格局, 其中长江三角洲城市群、武汉城市圈、成渝城市群的明亮程度尤为显著。

进而利用线性回归模型来探索夜间灯光强度

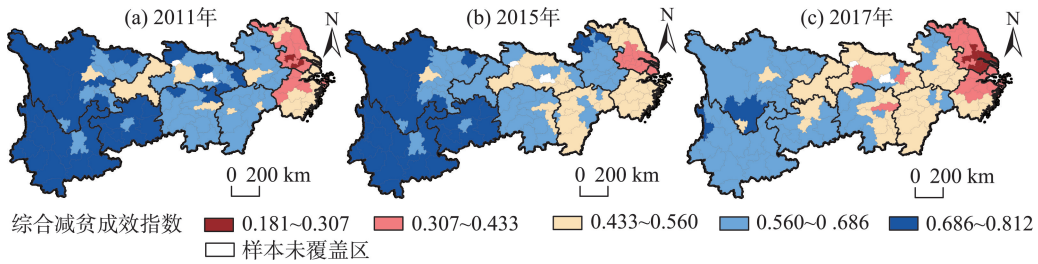


图2 长江经济带各地级市综合减贫成效指数

Fig.2 Comprehensive index of poverty reduction effectiveness of all cities at the prefecture level in the Yangtze River Economic Belt

表2 各维度减贫成效测度值

Tab.2 Measured value of poverty reduction effectiveness in each dimension

年份	地区	经济维度	人口维度	社会维度	绿色维度
2011	上游地区	0.126	0.090	0.388	0.111
	中游地区	0.099	0.106	0.365	0.064
	下游地区	0.075	0.067	0.270	0.082
2015	上游地区	0.117	0.077	0.329	0.059
	中游地区	0.078	0.103	0.245	0.042
	下游地区	0.076	0.064	0.274	0.039
2017	上游地区	0.111	0.068	0.282	0.071
	中游地区	0.071	0.073	0.241	0.050
	下游地区	0.072	0.059	0.256	0.035

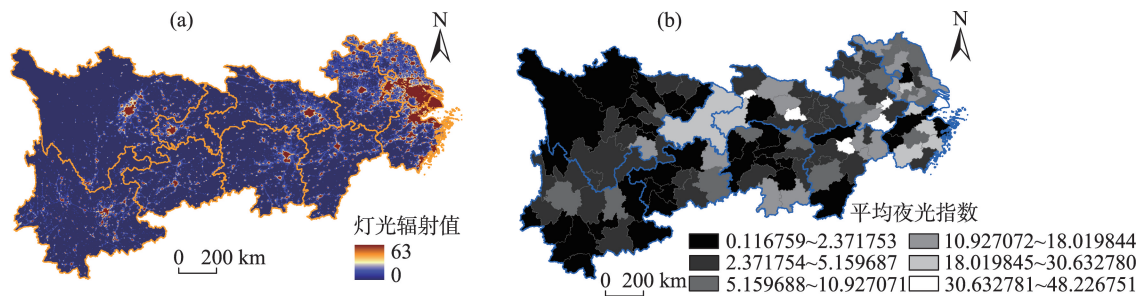


图3 2011年长江经济带DMSP/OLS夜光数据

Fig.3 Original DMSP/OLS nighttime light data of the Yangtze River Economic Belt, 2011

和减贫成效指数之间的拟合程度(图4),结果表明平均夜间灯光强度与长江经济带减贫成效二者数值较为匹配,验证了减贫成效测度结果的科学性。

### 3.3 减贫成效空间相关性分析

基于GeoDa平台对长江经济带126个市域减贫成效空间自相关进行描述,结果如图5所示,2011—2017年间,长江经济带各地级市Moran's I指数逐年增大,说明长江经济带的整体减贫成效存在较强的空间正相关性且逐年加强。大部分点主要集中于第I象限和第III象限,反映长江经济带市域减贫成效主要呈H-H、L-L聚集趋势,表明市域减贫成效高值空间单元与周边的高值单元发生空间聚集,

低值市域与其周边的低值市域聚集,相邻市域减贫成效的空间差异度相差不大,并呈空间正相关。而落入II、IV象限的点数相对较少,说明较少出现相邻市域减贫成效与本市域减贫成效差异较大的情况。2017年,共有57个市域呈现H-H集聚的趋势,占研究单元总数的45.24%,另有11.11%、12.5%和31.75%的市域减贫成效值分别落入L-H、H-L和L-L型区市域范围内。总体而言,大部分市域的减贫成效与H-H型保持了较好的空间一致性。

局域空间自相关的LISA图能够反映长江经济带市域单元减贫成效的局部关系(图6),2011、2015和2017年长江经济带市域减贫成效H-H集聚范围

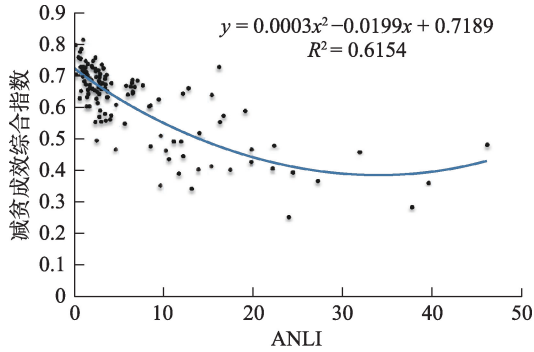


图4 长江经济带减贫成效测度值与ANLI之间的拟合效果  
Fig.4 Fitting result of poverty reduction effectiveness values and average night light intensity (ANLI) in the Yangtze River Economic Belt

主要分布在四省藏区和滇西边境山区,整体并无显著变化趋势,此类市域减贫成效与相邻市域存在显著的正向关系。L-L集聚区分布在湖北黄冈、咸宁、黄石及湖南衡阳等地,说明该类市域与其邻近市域的减贫成效差异较小。L-H集聚区出现在省会城市杭州、南昌和武汉,说明此类地区相对邻近市域,经济条件优越,综合实力较强,其多维减贫成效较好,而周边地区减贫成效较弱,减贫成效与邻近市域相差较大。H-L集聚区主要集中在攀枝花、雅安等地

区,由于此类地区经济基础薄弱,山地自然灾害频繁,其减贫成效测度值较高,而周围地区减贫成效测度值较低,减贫成效与邻近地区差异较大。综上,研究期内H-H集聚范围基本保持不变,L-L集聚范围主要集中在长江中游地区并伴随着小幅延伸的趋势,H-L和L-H集聚范围未发生显著变化。长江经济带各市域的减贫成效间存在空间特征差异,需要加强地区的协调能力,在未来发展规划中,严格把控地区减贫发展进程,转变“漫灌”式的地区发展模式<sup>[42]</sup>。

### 4 结论与讨论

#### 4.1 结论

在综合考虑多维减贫成效的基础上利用熵权法及模糊集法,对2011、2015和2017年长江经济带市域减贫成效进行测算,并建立空间关联特征模型对长江经济带126个地级市减贫成效进行地理空间形态表达,分析长江经济带各地区减贫成效的空间分异特征。结论如下:①长江经济带各市域的减贫成效仍旧存在巨大差异,各市域依旧存在较大减贫潜力;②研究期内减贫成效存在明显的地区差异,

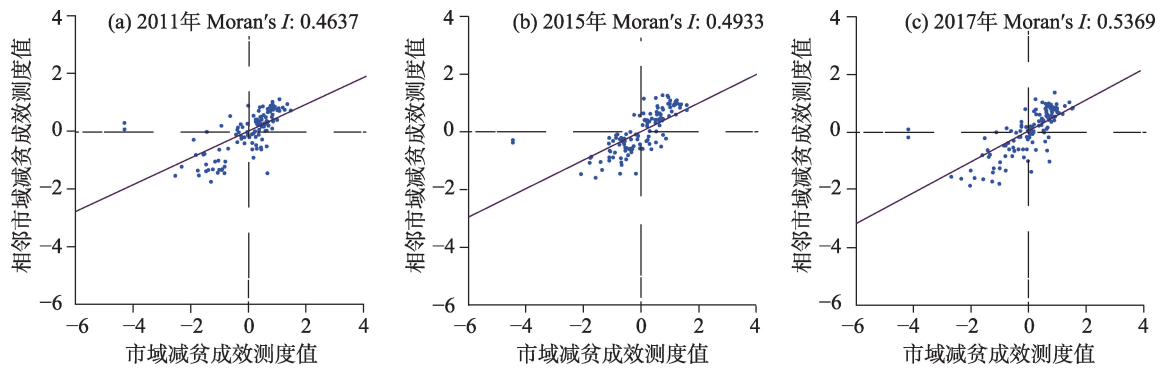


图5 2011、2015和2017年长江经济带减贫成效测度值Moran's I散点图  
Fig.5 Moran's I scatter diagram of poverty reduction effectiveness measures in the Yangtze River Economic Belt, 2011, 2015, and 2017

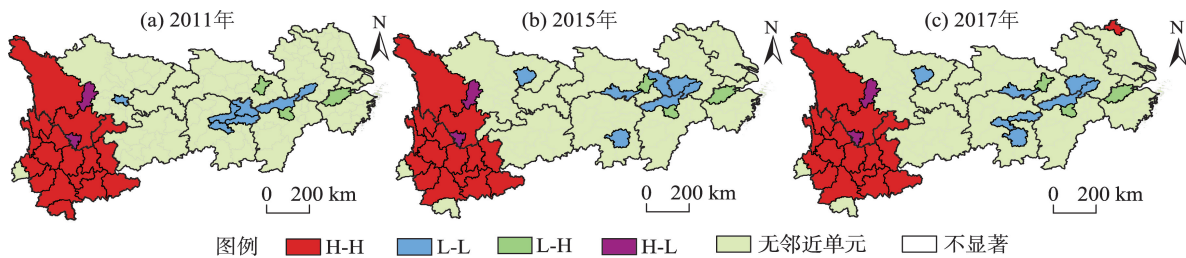


图6 2011、2015和2017年长江经济带市域减贫成效LISA空间形态

Fig.6 Local indicators of spatial association (LISA) cluster map of urban poverty reduction effectiveness measures between cities in the Yangtze River Economic Belt, 2011, 2015, and 2017

市域减贫成效较好且较为稳定的市域分布在下游地区,而减贫成效较差的市域则处在中、上游;③长江经济带市域空间减贫成效呈正相关关系,整体集聚特征逐年增强;④局部地区呈现“连块集聚”的关联特征,且随时间的推移整体空间格局并无明显变化;⑤研究期H-H集聚范围基本保持不变,L-L集聚范围主要集中在长江中游地区并伴随着小幅延伸的趋势,H-L和L-H集聚范围未发生显著变化。市域经济、人口、社会、绿色等维度等可持续生计资本和社会保障服务差异致使减贫成效空间分布格局发生变异,而空间异质性是地区多维减贫成效的重要属性,因此减贫措施应注重因地制宜。

#### 4.2 讨论

尽管本文对长江经济带的减贫成效采取了不同维度的测算,一定程度上反映了市域差异性和地区发展的不均衡性,但未考虑到地方性政策实施对地区贫困的影响<sup>[43]</sup>。同时由于受到数据资料限制,难以对上海、重庆等城市进一步拆分,后续研究中会继续完善。此外,在构建减贫成效测度体系时区分为经济、人口、社会、绿色减贫4个维度,各个维度与支撑体系对减贫成效测度本身的重要程度以及敏感性未量化,后续研究将对减贫维度和治理对策进行深入探讨。

本文初步得出长江经济带减贫成效的动力机制:经济发展水平是保障贫困户物质生活的基本需要,也是促使社会、人口、绿色维度减贫成效得以发展的重要保证;贫困以社会属性的方式存在,改善社会公共设施及公共福利有助于为减贫稳定发展营造良好的外部环境;贫困人口的结构、类型、生存状况、空间分布、流动特征都会直接影响生产力等要素的优化配置,是推进全面减贫的内在动力;生态环境在市域减贫过程中所扮演的角色日益重要,对生态环境维度的忽视也会导致减贫事业的不均衡发展,并由此引发新的贫困问题。

#### 4.3 政策建议

2020年后,中国的减贫任务将由消除绝对贫困转向减少相对贫困,未来可持续减贫应注重以下几方面的措施:①中国减贫措施与救助不能仅局限于不同贫困主体的差异化扶贫策略,更应该注重瞄准整个地区和市域之间致贫的关联特征,解决市域减贫成效不均衡问题;②减贫方案应注重致贫关键要素和综合维度,尽管经济指标是解决物质贫困的重要内容,但不能以牺牲环境等绿色维度指标为代价,集中连片特困区具有生态环境脆弱与经济贫困

叠加的特征,开展绿色减贫新型模式则尤为重要;③在减贫开发过程中应该充分考虑因地制宜的增强贫困人口基本保障政策的治理体系,避免因极端气候、重大公共卫生危机等突发事件造成的大规模、阶段性返贫。

#### 参考文献(References)

- [1] Sen A. Capabilities, lists, and public reason: Continuing the conversation [J]. *Feminist Economics*, 2004, 10(3): 77-80.
- [2] United Nations Development Programme. Human development report 2013 "The rise of the south: Human progress in a diverse world" [R]. New York, USA: UNDP, 2013.
- [3] 刘慧. 我国扶贫政策演变及其实施效果 [J]. *地理科学进展*, 1998, 17(4): 81-89. [Liu Hui. Changes of poverty relief policies and their implementation effect in China. *Progress in Geography*, 1998, 17(4): 81-89.]
- [4] 叶初升, 张风华. 政府减贫行为的动态效应: 中国农村减贫问题的SVAR模型实证分析(1990—2008) [J]. *中国人口·资源与环境*, 2011, 21(9): 123-131. [Ye Chusheng, Zhang Fenghua. The dynamic effects of government policies of poverty reduction. *China Population, Resources and Environment*, 2011, 21(9): 123-131.]
- [5] 程名望, Jin Yanhong, 盖庆恩, 等. 农村减贫: 应该更关注教育还是健康? 基于收入增长和差距缩小双重视角的实证 [J]. *经济研究*, 2014, 49(11): 130-144. [Cheng Mingwang, Jin Yanhong, Gai Qing'en, et al. Focusing on education or health improvement for anti-poverty in rural China: Evidence from national household panel data. *Economic Research Journal*, 2014, 49(11): 130-144.]
- [6] 刘小鹏, 苏晓芳, 王亚娟, 等. 空间贫困研究及其对我国贫困地理研究的启示 [J]. *干旱区地理*, 2014, 37(1): 144-152. [Liu Xiaopeng, Su Xiaofang, Wang Yajuan, et al. Review on spatial poverty and deprivation and its enlightenments to poverty geography studies in China. *Arid Land Geography*, 2014, 37(1): 144-152.]
- [7] 潘竟虎, 贾文晶. 中国国家级贫困县经济差异的空间计量分析 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2014, 24(5): 153-160. [Pan Jinghu, Jia Wenjing. Spatial econometrics analysis on regional economic disparity of national-level poor counties in China. *China Population, Resources and Environment*, 2014, 24(5): 153-160.]
- [8] 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. *Economic Geography*, 2016, 36(4): 126-132.]
- [9] 梁晨霞, 王艳慧, 徐海涛, 等. 贫困村空间分布及影响因

- 素分析: 以乌蒙山连片特困区为例 [J]. 地理研究, 2019, 38(6): 1389-1402. [Liang Chenxia, Wang Yanhui, Xu Haitao, et al. Analyzing spatial distribution of poor villages and their poverty contributing factors: A case study from Wumeng Mountain Area. Geographical Research, 2019, 38(6): 1389-1402. ]
- [10] 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 [J]. 地理学报, 2018, 73(8): 1478-1493. [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. ]
- [11] 帅传敏, 李文静, 程欣, 等. 联合国IFAD中国项目减贫效率测度: 基于7省份1356农户的面板数据 [J]. 管理世界, 2016(3): 73-86. [Shuai Chuanmin, Li Wenjing, Cheng Xin, et al. Measurement of poverty reduction efficiency of the United Nations IFAD China project: Based on panel data of 1356 farmers in 7 provinces. Management World, 2016(3): 73-86. ]
- [12] 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 [J]. 地理学报, 2017, 72(3): 545-557. [Liu Xiaopeng, Li Yonghong, Wang Yajuan, et al. Geographical identification of spatial poverty at county scale. Acta Geographica Sinica, 2017, 72(3): 545-557. ]
- [13] 刘艳华, 徐勇. 扶贫模式可持续减贫效应的分析框架及机理探析 [J]. 地理科学进展, 2018, 37(4): 567-578. [Liu Yanhua, Xu Yong. Analytical framework of sustainable poverty-reduction effect and mechanisms of anti-poverty models. Progress in Geography, 2018, 37(4): 567-578. ]
- [14] 宋扬, 赵君. 中国的贫困现状与特征: 基于等值规模调整后的再分析 [J]. 管理世界, 2015(10): 65-77. [Song Yang, Zhao Jun. Poverty situation and characteristics in China: Reanalysis based on equivalent scale adjustment. Management World, 2015(10): 65-77. ]
- [15] 朱梦冰, 李实. 精准扶贫重在精准识别贫困人口: 农村低保政策的瞄准效果分析 [J]. 中国社会科学, 2017(9): 90-112, 207. [Zhu Mengbing, Li Shi. The key to precise poverty alleviation rests in the precise identification of impoverished populations: An analysis of the targeting effectiveness of China's Rural Dibao Program. Social Sciences in China, 2017(9): 90-112, 207. ]
- [16] 刘凤芹, 徐月宾. 谁在享有公共救助资源? 中国农村低保制度的瞄准效果研究 [J]. 公共管理学报, 2016, 13(1): 141-150, 160. [Liu Fengqin, Xu Yuebin. Who are beneficiaries of public assistance? The performance of the targeting mechanism of China's Rural DiBao Program. Journal of Public Management, 2016, 13(1): 141-150, 160. ]
- [17] 袁媛, 王仰麟, 马晶, 等. 河北省县域贫困度多维评估 [J]. 地理科学进展, 2014, 33(1): 124-133. [Yuan Yuan, Wang Yanglin, Ma Jing, et al. Multidimensional evaluation of county poverty degree in Hebei Province. Progress in Geography, 2014, 33(1): 124-133. ]
- [18] 陆大道. 二〇〇〇年我国工业生产布局总图的科学基础 [J]. 地理科学, 1986, 6(2): 110-118. [Lu Dadao. The scientific basis of China's general map of industrial productivity layout in 2000. Scientia Geographica Sinica, 1986, 6(2): 110-118. ]
- [19] 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 [J]. 地理学报, 2018, 73(7): 1242-1252. [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. ]
- [20] 王武林, 杨文越, 曹小曙. 中国集中连片特困地区公路交通优势度及其对经济增长的影响 [J]. 地理科学进展, 2015, 34(6): 665-675. [Wang Wulin, Yang Wenyue, Cao Xiaoshu. Road transport superiority degree and impact on economic growth in the concentrated contiguous severe poverty areas in China. Progress in Geography, 2015, 34(6): 665-675. ]
- [21] 郭亚军, 易平涛. 线性无量纲化方法的性质分析 [J]. 统计研究, 2008(2): 93-100. [Guo Yajun, Yi Pingtao. Property analysis of linear dimensionless method. Statistical Research, 2008(2): 93-100. ]
- [22] 王会, 郭超艺. 线性无量纲化方法对熵值法指标权重的影响研究 [J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(S2): 95-98. [Wang Hui, Guo Chaoyi. Study on the influence of linear dimensionless method on the index weight of entropy method. China Population, Resources and Environment, 2017, 27(S2): 95-98. ]
- [23] 吴健生, 刘浩, 彭建, 等. 中国城市体系等级结构及其空间格局: 基于DMSP/OLS夜间灯光数据的实证 [J]. 地理学报, 2014, 69(6): 759-770. [Wu Jiansheng, Liu Hao, Peng Jian, et al. Hierarchical structure and spatial pattern of China's urban system: Evidence from DMSP/OLS nightlight data. Acta Geographica Sinica, 2014, 69(6): 759-770. ]
- [24] Alkire S. The missing dimensions of poverty data: Introduction to the special issue [J]. Oxford Development Studies, 2007, 35(4): 347-359.
- [25] 王录仓, 武荣伟, 刘海猛, 等. 县域尺度下中国人口老龄化的空间格局与区域差异 [J]. 地理科学进展, 2016, 35(8): 921-931. [Wang Lucang, Wu Rongwei, Liu Haimeng, et al. Spatial patterns and regional differences of population ageing in China based on the county scale. Progress in Geography, 2016, 35(8): 921-931. ]



- [26] 傅小锋. 中国的可持续发展: 现状、挑战与行动 [J]. 地理科学进展, 1999, 18(1): 14-21. [Fu Xiaofeng. Sustainable development in China: Contribution, challenge and action. *Progress in Geography*, 1999, 18(1): 14-21. ]
- [27] 郭建宇, 吴国宝. 基于不同指标及权重选择的多维贫困测量: 以山西省贫困县为例 [J]. 中国农村经济, 2012 (2): 14-22. [Guo Jianyu, Wu Guobao. Multi-dimensional poverty measurement based on different indicators and weight selection: Taking poor counties in Shanxi Province as an example. *China's Rural Economy*, 2012(2): 14-22. ]
- [28] Do H T, Lo S L, Phan Thi L A. Calculating of river water quality sampling frequency by the analytic hierarchy process (AHP) [J]. *Environmental Monitoring and Assessment*, 2013, 185(1): 909-916.
- [29] 刘小鹏, 苏胜亮, 王亚娟, 等. 集中连片特殊困难地区村域空间贫困测度指标体系研究 [J]. 地理科学, 2014, 34 (4): 447-453. [Liu Xiaopeng, Su Shengliang, Wang Yajuan, et al. The index system of spatial poverty of village level to monitor in concentrated contiguous areas with particular difficulties. *Scientia Geographica Sinica*, 2014, 34(4): 447-453. ]
- [30] 马孝先. 中国城镇化的关键影响因素及其效应分析 [J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(12): 117-124. [Ma Xiaoxian. Analysis on the key influence factors of urbanization and its effects in China. *China Population, Resources and Environment*, 2014, 24(12): 117-124. ]
- [31] Liverman D M, Hanson M E, Brown B J, et al. Global sustainability: Toward measurement [J]. *Environmental Management*, 1988, 12(2): 133-143.
- [32] 付允, 刘怡君. 指标体系有效性的RST评价方法及应用 [J]. 管理评论, 2009, 21(7): 91-95, 112. [Fu Yun, Liu Yijun. The RST evaluation method of indicator system validity and its application. *Management Review*, 2009, 21(7): 91-95, 112. ]
- [33] 郭贯成, 李金景. 经济欠发达地区农村宅基地流转的地域差异研究: 以河北省张家口市为例 [J]. 资源科学, 2014, 36(6): 1229-1234. [Guo Guancheng, Li Jinjing. Regional difference in rural homestead transfer in the economically less-developed region of Zhangjiakou. *Resources Science*, 2014, 36(6): 1229-1234. ]
- [34] 张焕明. 农民工家庭贫困水平: 模糊收入线测度及代际传递性原因 [J]. 中国经济问题, 2011(6): 31-43. [Zhang Huanming. Poverty index and intergenerational transfer elasticity of rural migrant workers. *China Economic Studies*, 2011(6): 31-43. ]
- [35] 王松, 解佳龙. 基于相对偏差模糊矩阵法的技术营销评价研究 [J]. 科研管理, 2016, 37(S1): 502-506. [Wang Song, Xie Jialong. A study of technology marketing evaluation based on the relative deviation fuzzy matrix method. *Science Research Management*, 2016, 37(S1): 502-506. ]
- [36] 王刚, 白浩然. 脱贫锦标赛: 地方贫困治理的一个分析框架 [J]. 公共管理学报, 2018, 15(1): 108-121, 158-159. [Wang Gang, Bai Haoran. Tournament of the poverty alleviation: An analytical framework for the local poverty governance. *Journal of Public Management*, 2018, 15(1): 108-121, 158-159. ]
- [37] 胡树华, 王松, 解佳龙, 等. 基于相对偏差模糊矩阵法的国家高新区非均衡评价研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2011, 32(4): 111-115. [Hu Shuhua, Wang Song, Xie Jialong, et al. Study on the disequilibrium evaluation of national hi-tech zones based on relative deviation fuzzy matrix method. *Science of Science and Management of S. & T.*, 2011, 32(4): 111-115. ]
- [38] 陈颖彪, 郑子豪, 吴志峰, 等. 夜间灯光遥感数据应用综述和展望 [J]. 地理科学进展, 2019, 38(2): 205-223. [Chen Yingbiao, Zheng Zihao, Wu Zhifeng, et al. Review and prospect of application of nighttime light remote sensing data. *Progress in Geography*, 2019, 38(2): 205-223. ]
- [39] Yu B L, Shi K F, Hu Y J, et al. Poverty evaluation using NPP-VIIRS nighttime light composite data at the county level in China [J]. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 2015, 8 (3): 1217-1229.
- [40] 王艳慧, 钱乐毅, 陈焯烽, 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. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2017, 28(8): 2677-2686. ]
- [41] 张子昂, 黄震方, 曹芳东, 等. 浙江省县域入境旅游时空跃迁特征及驱动机制 [J]. 地理研究, 2016, 35(6): 1177-1192. [Zhang Ziang, Huang Zhenfang, Cao Fangdong, et al. The space-time transition characteristics and its driving mechanism of county-scale inbound tourism in Zhejiang Province. *Geographical Research*, 2016, 35(6): 1177-1192. ]
- [42] 邓祥征, 金贵, 何书金, 等. 发展地理学研究进展与展望 [J]. 地理学报, 2020, 75(2): 226-239. [Deng Xiangzheng, Jin Gui, He Shujin, et al. Research progress and prospect on development geography. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(2): 226-239. ]
- [43] 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 [J]. 地理学报, 2019, 74(10): 2108-2122. [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. ]

## Measurement of poverty reduction effectiveness at the city scale in the Yangtze River Economic Belt and its spatiotemporal change

JIN Gui<sup>1,2</sup>, HU Yihang<sup>3</sup>, CHEN Biyuan<sup>3</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. College of Urban and Environmental Sciences, Central China Normal University, Wuhan 430079, China)

**Abstract:** Evaluation of the effectiveness of poverty reduction is a hot topic in international poverty reduction strategy research in recent years, and it is also a key issue for China to deepen and improve the quality of poverty reduction in the future. Based on the criteria of "rural poor people have no worry about food and clothing and have access to compulsory education, basic medical services, and safe housing", this study constructed an index system for evaluating the effectiveness of poverty reduction, which covers economic, demographic, social, and green development dimensions that include 12 indexes. Entropy weight and fuzzy set methods were used to reveal the effectiveness of poverty reduction in 126 cities of the Yangtze River Economic Belt, and the spatial autocorrelation theory was introduced to analyze the spatial differentiation and evolution characteristics of poverty reduction effectiveness in the region. The results show that: 1) During 2011 and 2017, the Yangtze River Economic Belt as a whole achieved remarkable results in poverty reduction, but there were obvious spatial differences among different areas, and there was great potential for poverty reduction and improvement in the upper reaches of the Yangtze River Economic Belt. 2) During the study period, the Moran's  $I$  of the cities was greater than 0 and increased year by year, the effectiveness of poverty reduction in the cities showed a positive spatial correlation and the agglomeration characteristics steadily enhanced. 3) There were regional differences in the local indicators of spatial association (LISA) value of the poverty reduction effectiveness index during the study period, and the local spatial autocorrelation between the upper and the middle reaches was more significant. Especially in the concentrated contiguous severe poverty areas, it showed the correlation characteristic of continuous agglomeration. The research results can provide a reference for promoting sustainable poverty reduction and coordinating regional economic, social, and ecological developments in the Yangtze River Economic Belt.

**Keywords:** performance of poverty reduction; fuzzy set theory; spatiotemporal change; pattern characteristics; the Yangtze River Economic Belt