

# 东北地区县区经济增长空间格局演化

杜鹏<sup>1,2</sup>, 韩增林<sup>2</sup>, 王利<sup>1,2</sup>, 于欣<sup>3</sup>, 肖太梁<sup>1</sup>

(1. 辽宁师范大学城市与环境学院, 大连 116029; 2. 辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心, 大连 116029; 3. 佛罗里达州立大学经济学系, 塔拉哈西 32306)

**摘要:** 基于ESDA方法, 选取东北地区343个县级地区GDP平均增长量和平均增长率作为变量, 分析1992-2012年4个时段经济总体增长、空间关联及格局演变特征。研究表明: ① 研究区经济增长量呈现由强集聚向弱集聚变化的趋势, 冷点和热点区域圈层分布明显, 热点区域由东南部向南部和西部移动。② 各单元平均经济增长率逐渐下降, 高值区空间上由分散向集中转变, 由中南部向西迁移。低值区呈分散布局, 由东南向西北迁移。③ 研究区平均经济增长率经历了弱—强—弱的空间集聚过程, 冷点和热点区域呈现分散—集中—分散的变化趋势, 辽中南和锡林郭勒盟区域内单元增长速度较快。④ 基础相对较差的单元具有较高的增长速度, 但经济基础较好的哈大沿线单元仍是区域发展的中心区域。

**关键词:** 区域经济增长; 空间差异; 格局演化; ESDA; 东北地区

DOI: 10.11821/dljy201512009

## 1 引言

东北地区是中国较早形成的计划经济协作体和全国一级大经济区, 包括辽宁省、吉林省、黑龙江省以及内蒙古自治区东部5个地级市(盟), 涵盖343个县级地区。东北地区农林矿产资源极其丰富, 同时作为新中国成立后最早建立的老工业基地, 工业基础较好, 区域内部交流密切。但由于国家工业布局和对外开放战略调整, 使得东北地区老工业基地的优势地位逐渐下降。1990年代以来, “东北现象”凸显, 工业增长出现停滞。面对区域经济整体活力下降等诸多问题, 国家和东北地区各省(自治区)采取措施, 推动老工业基地振兴。如棚户区改造、资源型城市转型、辽宁“五点一线”、长吉图、哈大齐工业走廊、口岸经济带等战略的实施, 在一定程度上推动了东北地区县区经济的发展。但由于非均衡发展战略及各县区发展基础、资源禀赋、产业分工等方面存在较大差异, 梯度性较为明显。区域经济差异成为制约东北地区可持续发展和全面振兴的主要因素。

随着经济发展, 区域差异受到学术界广泛关注。目前关于区域经济增长的相关研究较多, 从已有的研究成果看, 采用指标多为GDP、人均GDP<sup>[1,2]</sup>。研究对象主要以省级、地级单元为主<sup>[3-5]</sup>, 近年来, 基于县级单元分析的相关研究有所增加<sup>[6-11]</sup>。理论方面逐渐由传统侧重经济学理论分析向多学科相结合分析转变, 尤其是基于地理学理论框架下的经济增长差异研究逐渐增多, 将时间和空间相结合的研究受到重视。研究内容涉及益贫性<sup>[11]</sup>、经济增长收敛性<sup>[12,13]</sup>、差异评价等<sup>[14]</sup>。研究方法方面, 利用变异系数<sup>[15]</sup>、泰尔指数和基尼系数<sup>[3]</sup>等新古典经济学方法测算经济增长差异较为普遍, 而基于时间序列和面板数据

收稿日期: 2015-06-05; 修订日期: 2015-10-27

基金项目: 国家科技支撑计划(2008BAH31B06); 教育部人文社会科学重点研究基地重点项目(10JJD790014)

作者简介: 杜鹏(1984-), 男, 辽宁凌海人, 博士, 讲师, 研究方向为区域经济学。E-mail: dpdl1984@163.com

通讯作者: 韩增林(1956-), 男, 山东商河人, 教授, 博士生导师, 研究方向为区域经济学。E-mail: hzl@lnnu.edu.cn  
2309-2319 页

方法研究也逐渐增多<sup>[16]</sup>。近年来研究由经典最小二乘法等回归方法转向空间滞后模型、空间误差模型等空间计量经济分析方法<sup>[12]</sup>，同时基于GIS空间分析方法逐步得到应用，如趋势面分析<sup>[9]</sup>、ESDA分析方法<sup>[15]</sup>、随机核估计及马尔科夫链分析<sup>[16]</sup>等。实证方面，已有对北京市<sup>[7]</sup>、江苏省<sup>[8]</sup>、京津冀都市圈<sup>[9,12]</sup>、武陵山片区<sup>[11]</sup>、东南沿海地区<sup>[15]</sup>、中原经济区<sup>[17]</sup>等区域及全国<sup>[18]</sup>的研究。

关于东北地区研究主要集中在经济增长趋同性<sup>[19]</sup>、经济增长效率时空分异<sup>[20]</sup>、非均衡性和空间极化<sup>[21]</sup>、经济综合发展能力<sup>[22]</sup>等方面，变量以GDP和人均GDP为主，分析单元为地级市尺度。已有研究很少基于县级尺度、兼顾经济增长量和经济增长率指标，对东北地区经济增长差异及格局演变分析。本文选取东北地区343个县级地区20年GDP平均增长量和平均增长率作为分析变量，利用ESDA方法研究东北地区区域经济差异及空间格局演变，以期对东北地区“再振兴”、缩小区域间差异、实现经济协调发展提供依据。

## 2 数据来源与研究方法

### 2.1 数据来源

以1:250000地形图为基础，提取2012年研究区343个县级地区行政边界矢量数据。为满足空间相关性分析，保证研究具有可比性和可操作性，以区域单元的经济文化内在联系惯性和区位临近为原则，基于ArcGIS 10.2和OpenGeoDa 1.4.1，将343个行政单元中各地市的市辖区分别合并，同时考虑飞地经济和行政管理的特殊性，将鲅鱼圈区、双阳区、碾子山区等单独划出，将清河区、清河区合并到周边县级单元，最终确定237个分析单元。

依据数据的客观性、科学性和可得性原则，选取1992-2012年研究区237个单元GDP平均增长量和平均增长率作为分析变量，分析1992年以来东北地区县区经济发展空间关联和格局演变。为消除价格变动影响，便于不同时段对比，对原始数据按照1980年不变价格统一核算。为保证数据的连续性和完整性，根据国家、省级、地级、县级民政部门行政区划资料数据，对各单元名称变更及区划调整加以梳理。以2012年行政区划为基础，对涉及的70次有批文的跨区变更统一调整，构建东北地区经济增长属性数据库。数据来自1993-2013年《辽宁省统计年鉴》、《吉林省统计年鉴》、《黑龙江省统计年鉴》、《内蒙古统计年鉴》、《中国城市统计年鉴》、《中国区域经济统计年鉴》以及各地级市（盟）统计年鉴。

### 2.2 研究方法

**2.2.1 全局空间自相关** 全局空间自相关反映空间相近或相似单元属性值在研究区域内空间相关性的总体趋势<sup>[23]</sup>。常用Global Moran's  $I$ 指数测度，取值范围为[-1,1]。公式为：

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

式中： $I$ 为全局空间自相关指数； $n$ 是样本数； $w_{ij}$ 为空间权重矩阵； $x_i$ 和 $x_j$ 分别表示第 $i$ 和第 $j$ 个地区观测值； $\bar{x}$ 是所有观测值平均数。采用 $Z$ 检验对结果检验，计算公式如下<sup>[23]</sup>：

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{VAR(I)}} \quad (2)$$

式中： $E(I)$ 和 $\sqrt{VAR(I)}$ 分别是Moran's  $I$ 指数的期望和标准差。

在给定的显著性水平下，若Moran's  $I$ 显著且为正值，表示经济发展速度较高（或较低）的单元显著集聚，即存在正相关。若Moran's  $I$ 显著且为负值，表示单元间经济发展速

度具有显著的空间差异,即存在负相关。当Moran's  $I$ 接近 $E(I_i)$ 时,表示单元呈随机分布。

**2.2.2 热点分析** 热点分析可识别不同空间区域冷、热点区,是局部自相关特征的度量方法<sup>[24]</sup>,Getis-Ord  $G^*i$ 的计算公式为:

$$G_i(d) = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij}(d)x_j}{\sum_{j=1}^n x_j} \quad (3)$$

式中: $G_i(d)$ 表示每一个空间单元 $i$ 的统计量,是基于距离权重的条件下与每个空间单元 $j$ 的相关程度; $w_{ij}(d)$ 是基于距离 $d$ 范围内的空间相邻权重矩阵。 $G_i(d)$ 标准化处理为<sup>[24]</sup>:

$$Z(G_i) = \frac{[G_i(d)] - E(G_i)}{\sqrt{VAR(G_i)}} \quad (4)$$

式中: $E(G_i)$ 和 $VAR(G_i)$ 表示 $G_i$ 数学期望值和变异系数。若 $Z(G_i)$ 显著且为正值,表明单元 $i$ 周围值较高,属于热点区;若 $Z(G_i)$ 显著且为负值,表明单元 $i$ 周围值较低,属于冷点区。

### 2.3 数据检验及权重确定

利用ArcGIS 10.2地统计扩展模块中的探索性数据分析对区域单元经济增长原始数据进行正态分布检验,结果较为理想,基本服从正态分布(图1),满足空间自相关前提条件。运用OpenGeoDa 1.4.1箱图在全距为3.0条件下修正异常值。

考虑研究区内面积最大单元与面积最小单元相差54603.95,为避免阈值偏大造成区

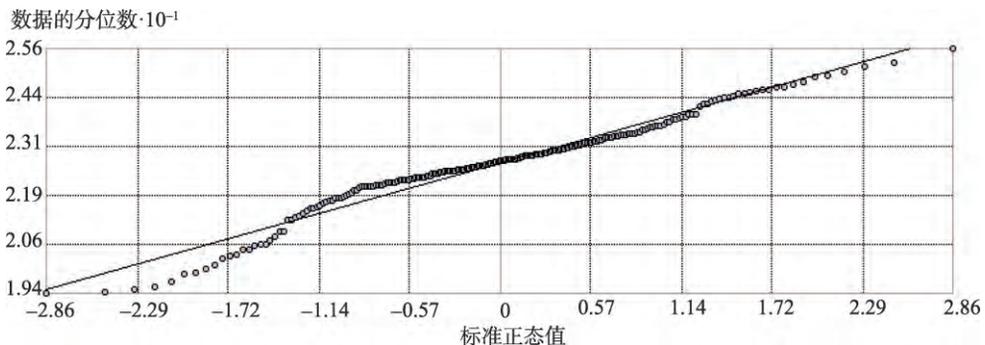


图1 正态分布检验

Fig. 1 Normal distribution test

域邻接单元分配不均,基于SAM 4.0和OpenGeoDa 1.4.1设定距离阈值,构建基于距离标准的 $K$ 最近点邻接权重矩阵。兼顾空间单元面积大小,邻接单元数设定为6(图2)。计算公式为:

$$w_{ij} = \frac{1}{d_{ij}^m} \quad (5)$$

式中: $m$ 为幂; $d_{ij}$ 是区域 $i$ 与区域 $j$ 之间的距离。

## 3 经济增量总体特征

### 3.1 全局自相关特征分析

根据式(1),基于ArcGIS 10.2和OpenGeoDa 1.4.1计算研究区1992-2012年经济平均增长量

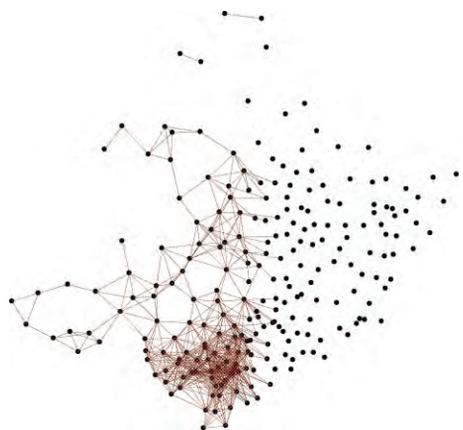


图2 基于距离的空间权重矩阵

Fig. 2 Spatial weight matrix based on distance

全局空间自相关指数(图3和表1):研究区4个时段全局空间自相关Moran's  $I$ 指数均为正值,且 $Z$ 值均较为显著,表明总体上县区经济平均增长量接近的单元在空间上集聚态势明显,且较为稳定。从时间段分析,Moran's  $I$ 指数整体呈现波动下降的趋势。1992-1997年全局Moran's  $I$ 指数为0.3651,1997-2002年全局Moran's  $I$ 指数为0.2158,下降幅度较大,2002-2007年全局Moran's  $I$ 指数为0.2027,在上一时段基础上,进一步下降。2007-2012年全局Moran's  $I$ 指数为0.3128,与上一时段相比,上升幅度较大,但与起始时段相比,呈现下降态势。研究区经济增长量全局自相关指数经历了急剧下降—缓慢下降—缓慢上升的变化过程,表明经济增长集聚趋势由相对较强变为相对较弱。该变化趋势表明了研究区各单元经济增长关联程度逐步减弱,但整体上仍呈现出空间正相关关系,经济增长呈现由强集聚向弱集聚态势的转变。

### 3.2 经济增长格局的热点分析

为进一步探讨哪些区域及单元对经济增长贡献率较大,分析研究区经济增长冷点和热点空间格局演化特征,计算 $G_i(d)$ 指数,得到图4。根据指数高低及显著性水平,结合ArcGIS 10.2中的Manual分类法,将 $G_i$ 划分为4个等级,分别为一级热点区、二级热点区、一级冷点区和二级冷点区。

(1) 一级冷热点分布特征。1992-1997年一级热点区主要集中分布在沈大沿线、哈大线长春—哈尔滨段周边地区,形成了以哈尔滨—长春,沈阳—大连为“双核”的空间结构。一级冷点区主要集中分布在锡林郭勒盟西部地区,形成单核心空间结构;1997-2002年一级热点区仍集中在“双核”地区,但范围有所缩小。一级冷点区主要分布在白山市周边、朝阳市西部、齐齐哈尔市西部、佳木斯市东部及黑河市—大兴安岭地区,形成“四核一带”格局,分布相对较为分散;2002-2007年热点区总体仍沿哈大线分布,空间范围进一步缩小,由“双核”结构向“多核”转变,一级冷点范围有所减小,主要在大兴安岭地区和绥化市北部形成两个“冷核”;2007-2012年一级热点区由“多核”向带状转变,沿哈大沿线周边分布。一级冷点范围进一步缩小,在黑河市与大兴安岭地区连接处呈带状分布。

(2) 冷热点区总体空间分布特征。从空间上看,冷点区和热点区按照一级冷点—二级冷点—二级热点—一级热点的圈层结构分布,冷点和热点区域总体连片分布。从时间上看,1992-1997年热点区主要分布在东北地区东南部,冷点区则布局在东北部。1997-2002年东北部热点区范围有所缩小,逐渐向南移动。2002-2007年热点区向西扩展,赤峰市东部地区成为二级热点区。2007-2012年热点区域范围继续向西扩张,宝清县、延寿县、林甸县、乌兰浩特市、东乌珠穆沁旗一线以南,除锡林郭勒盟西部和延边朝鲜族自治州周边二级冷点区外,其余单元均为热点区,总体上形成“南热北冷”格局。

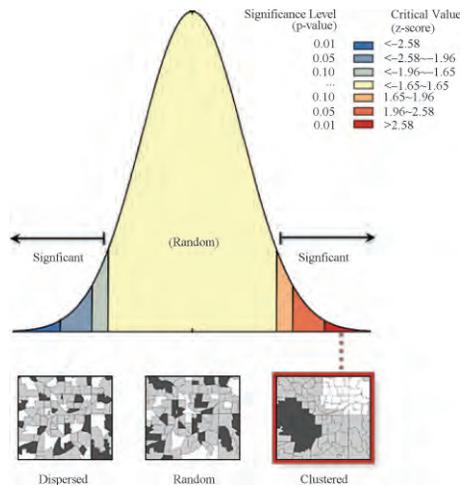


图3 全局空间自相关指数显著性

Fig. 3 Significance of Global Moran's  $I$

表1 1992-2012年县区GDP平均增长量全局Moran's  $I$ 各统计量

Tab. 1 Statistic data of Global Moran's  $I$  for county GDP growth from 1992 to 2012

时间段	Moran's $I$	预期指数	$P$	方差	$Z$ 得分
1992-1997年	0.3651	-0.0042	0	0.0012	10.5054
1997-2002年	0.2158	-0.0042	0	0.0012	6.2884
2002-2007年	0.2027	-0.0042	0	0.0011	6.1099
2007-2012年	0.3128	-0.0042	0	0.0011	9.7140

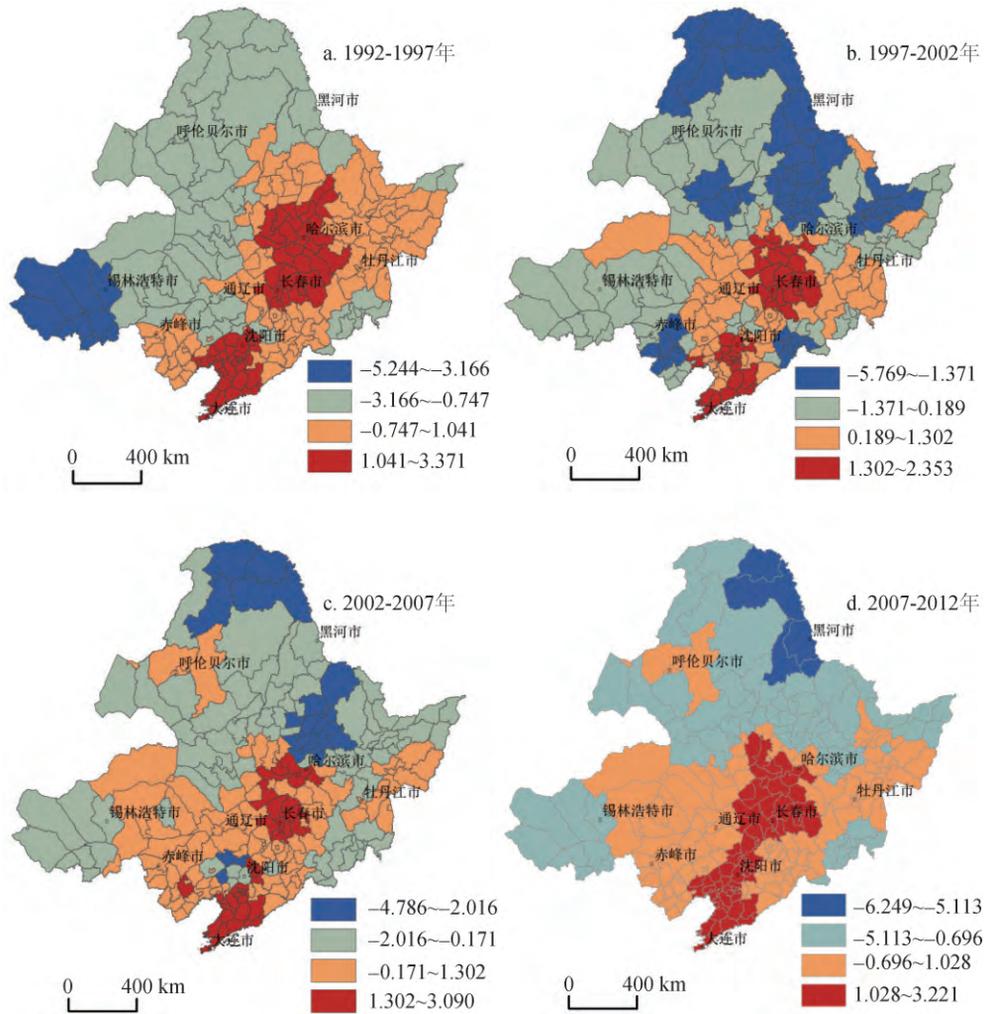


图4 1992-2012年分时段经济增长量热点空间格局演化

Fig. 4 Evolution of spatial pattern of hotspots in economic increase from 1992 to 2012

## 4 增长速度分析

分别计算1992-1997年、1997-2002年、2002-2007年、2007-2012年研究区237个分析单元4个时段的几何平均增长率,基于ArcGIS 10.2中的样条函数插值法,将经济平均增长速度分类并进行可视化表达(图5)。

### 4.1 整体数量变化

1992-1997年,研究区237个研究单元平均经济增长率均为正值,平均增速为22.93%,其中高于平均增速的单元有113个,占总数的47.68%。1997-2002年各单元平均增速为7.73%,与上一时段相比下降了15.2%,在平均值以上的有125个,占总数的52.74%。其中在0.067~0.094区间的单元数最多,为55个,占总数的23.21%。2002-2007年各单元平均增速为17.64%,其中高于平均增速的单元有104个,占总数的43.88%。在0.135~0.171区间的单元数最多,为47个,占总数的19.83%。2007-2012年各单元平均增速为21.36%,高于平均增速的单元有113个,占总数的47.68%。在0.21~0.24区间的单元

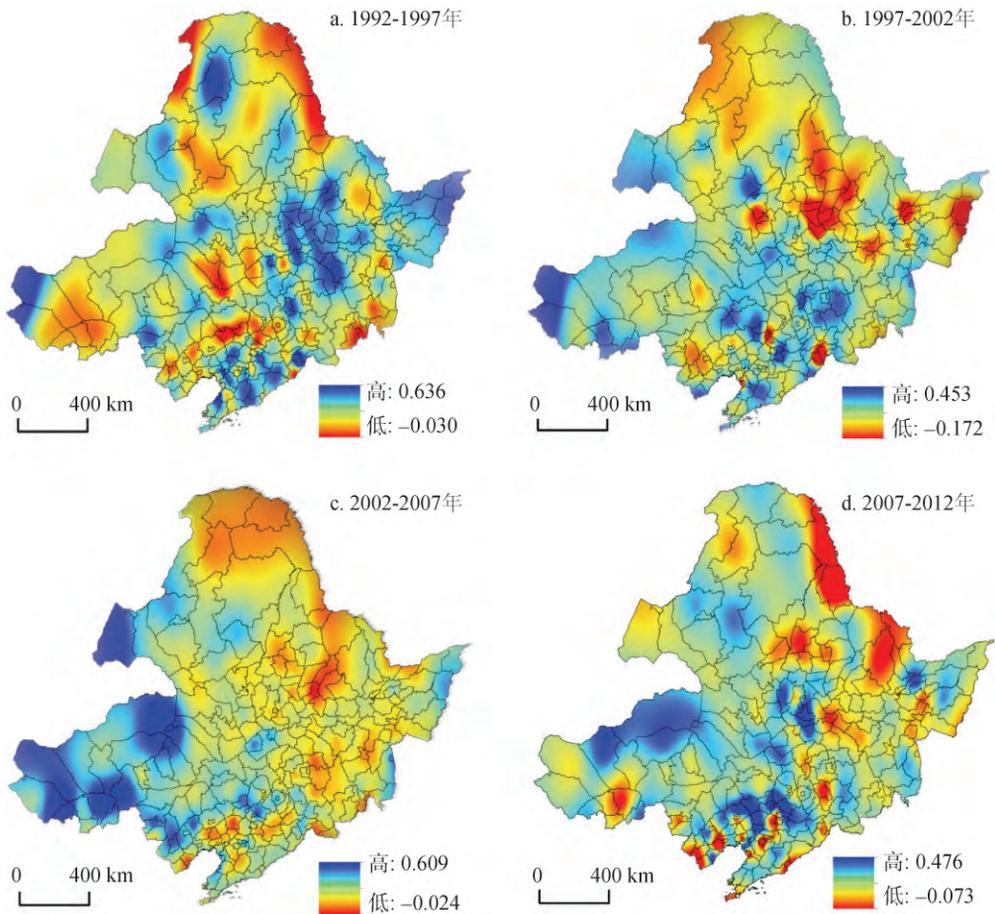


图5 1992-2012年分时段经济增长空间格局

Fig. 5 Spatial pattern of economic growth by phase from 1992 to 2012

数最多，为56个，占总数的23.63%。

#### 4.2 空间分布特征

1992-1997年平均增速高值区整体分布较为分散，形成辽宁省中南部环形区、吉林省松原市区等组成的带状区域、黑龙江省南部的三角形区域；内蒙古东部地区形成二连浩特市、根河市、科尔沁右翼前旗、赤峰市区等独立区域。低值区主要分布在彰武县、乾安县、正镶白旗。鲅鱼圈区平均增速较大，为43.72%；彰武县相对较低，为2.55%。1997-2002年平均增速高值区分布相对集中，主要在辽宁省北部、吉林省西南部、黑龙江省西南部及通辽市东部区域。低值区主要为白山市区、明水县、法库县等单元，以点状分布。抚顺县平均增速为23.17%，相对较高；明水县平均增速-11.17%，相对较低。

2002-2007年平均增速高值区整体向西迁移，形成镶黄旗、新巴尔虎右旗、霍林郭勒市和正蓝旗等高值区。低值区主要分布在黑龙江省北部绥化市、吉林省东南部白山市、辽宁省义县和黑山县等地。镶黄旗平均增长速度为53.48%，相对较高；绥化市区的平均增长速度为-1.02%，相对较低。2007-2012年经济平均增速低值区较少，高值区增加，相对较为均衡且集中分布于东北地区中南部，形成肇州县、彰武县、绥中县、调兵山市等增长速度相对较高区域，低值区主要分布在齐齐哈尔市区东北部。肇州县平均增长速度

较高,为41.56%;黑河市区则出现负增长,增长速度为-2.44%。

表2 1992-2012年县区GDP平均增长率  
全局Moran's *I*各统计量

Tab. 2 Statistic data of Global Moran's *I* for county GDP  
growth rate from 1992 to 2012

时间段	Moran's <i>I</i>	预期指数	<i>P</i>	方差	Z得分
1992-1997年	0.0559	-0.0042	0.0114	0.0006	2.5300
1997-2002年	0.3330	-0.0042	0	0.0006	14.1867
2002-2007年	0.2509	-0.0042	0	0.0006	10.7361
2007-2012年	0.1384	-0.0042	0	0.0006	5.9773

## 5 经济增速空间格局演化

### 5.1 全局自相关特征分析

根据式(1),基于ArcGIS 10.2和OpenGeoDa1.4.1计算研究区1992-2012年GDP年均增长率全局空间自

相关指数(图3和表2):4个时段的年均增长率Moran's *I*指数均为正值,且Z值均较为显著,表明总体上研究区县区经济增长水平接近的单元在空间上集聚较为明显,且较为稳定。Moran's *I*指数整体呈现先急速增长后缓慢下降的趋势。1992-1997年全球Moran's *I*指数为0.0559,相对较小,表明这期间研究区各单元经济增长的空间自相关性不十分明显,到1997-2002年Moran's *I*指数为0.3330,增幅波动较大,表现为较高的空间集聚特征。在东北振兴战略实施前,研究区经济增长呈现出由弱到强的空间集聚态势。

以2002年为临界点,Moran's *I*指数由1997-2002年的0.3330下降到2002-2007年的0.2509,到2007-2012年全球Moran's *I*指数进一步下降,达到0.1384。该变化趋势表明了2002-2012年东北地区县区经济增长关联程度逐步减弱,但整体上仍呈现出空间正相关关系,经济增长呈现由强空间集聚向弱集聚态势的转变。说明2003年东北振兴战略实施以来,尤其是2009年东北振兴战略进一步深入,研究区各单元经济增长集聚趋势逐步向均衡转化,不再局限于某些区域,整体上集聚范围有所扩大。

### 5.2 平均增长率冷热点分析

计算Getis-Ord *G<sub>i</sub>*指数,得到研究区经济增长率空间格局热点演化情况(图6)。根据指数高低及显著性水平,结合ArcGIS中Manual分类法分为7类:一级冷点区,即冷点高显著区;二级冷点区,即冷点中显著区;三级冷点区,即冷点低显著区;随机分布区以及一级热点区,即热点高显著区;二级热点区,即热点中显著区;三级热点区,即热点低显著区。

(1)经济增长率格局变化较大。从空间分布看,1992-1997年经济增长率冷点和热点区域分布较为分散,形成以哈尔滨市区、抚远县和海城市为中心的3个一级热点集中分布区,以科尔沁区等为中心的5个冷点集中分布区;1997-2002年冷点和热点区域总体呈现由分散向集聚变化趋势,形成以长春市区、二连浩特市等为中心的2个一级热点区,以绥化市区和富锦市为中心的冷点集中区,热点区由东北部向西南部转移;2002-2007年集聚趋势较为明显,热点集中分布于西南部地区,形成以赤峰市区、满洲里市等为中心的2个一级热点区,不同级热点区域圈层结构布局较为明显。冷点区集中分布在绥化和大兴安岭北部地区,空间结构由双核心向单核心转变;2007-2012年有分散的趋势,形成以科尔沁区、大安市等为中心的2个一级热点区,二级和三级热点圈层结构较为明显。冷点区集中于嫩江地区周边、伊春市南部地区和宽甸满族自治县等地区,空间结构由单核心向双核心转变。

(2)经济增长率的冷点和热点数量变化较大。分析1992-2012年4个时段经济增长热点和冷点数量特征可看出,热点个数分别是50个、60个、39个和31个,呈现先增加后减少的变化趋势;冷点数量经历了先逐步增加而后骤减的变化过程,分别是34个、48个、54个和20个。在4个时期中,除2002-2007年外,总体上热点数均多于冷点数,表

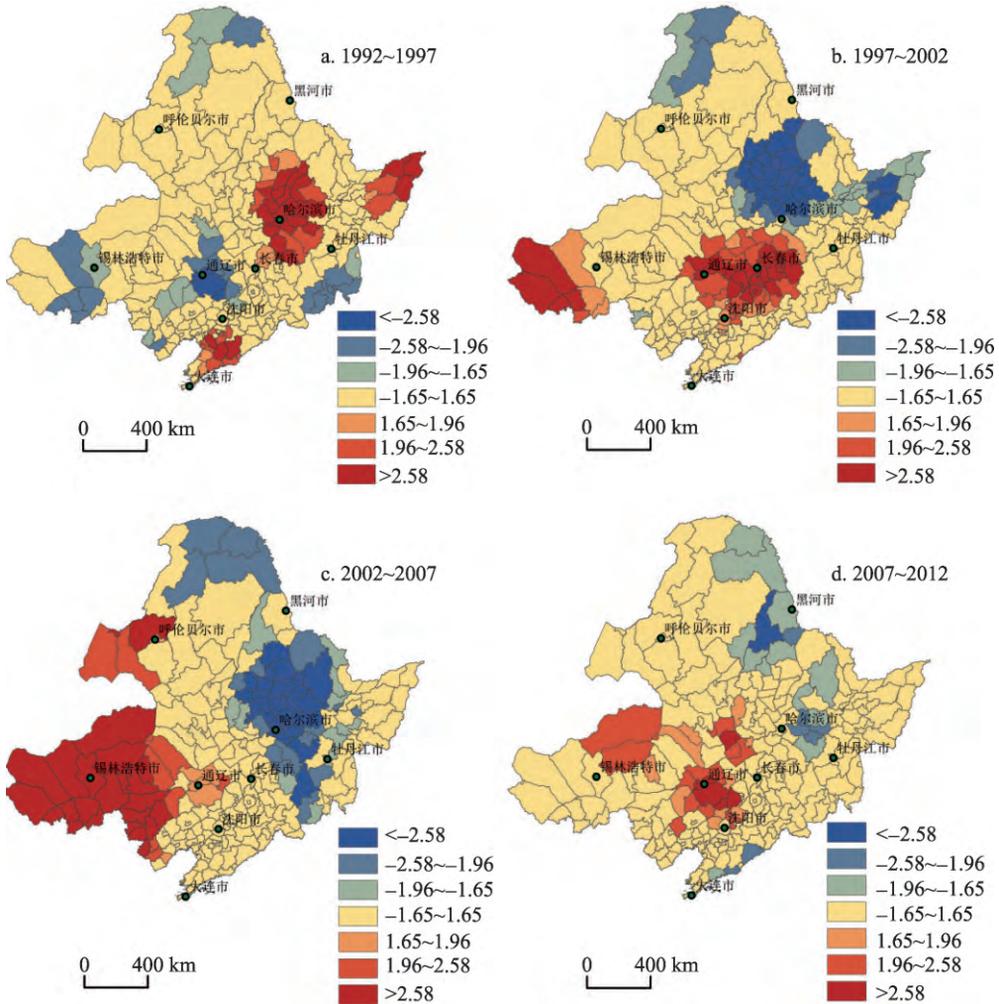


图6 1992~2012年分时段经济增长率热点空间格局演化

Fig. 6 Evolution of spatial pattern of hotspots in economic increase rate from 1992 to 2012

明经济增长的高值集聚多于低值集聚，可看出东北地区总体经济增长较快，经济增长较快地区相对较多。值得一提的是，在东北振兴战略实施后，尤其是2009年进一步深入推动东北地区振兴措施实施以来，热点数量减少，整体增长趋于均衡。

(3) 辽中南和锡林郭勒地区增长速度较快。1992-1997年，研究区内形成以巴彦县为中心的高高热热点集聚分布区域，以科尔沁区为中心的低低值冷点集聚分布区域；1997-2002年热点高值区位于二连浩特市和长春市周边地区，冷点区主要集中于显著性较强的克东县周边，形成低值集聚，经济增长速度缓慢；2002-2007年经济增长较快区域分布于西南部正蓝旗周边地区，缓慢增长区以明水县为中心，形成低低值集聚；2007-2012年科尔沁左翼后旗周边地区成为此阶段经济增长最快的区域，而增长缓慢地区则以嫩江县为中心呈半月形分散分布在周边地区。总体上，1992-2012年平均经济增长率较快的区域由哈尔滨市转移到锡林郭勒盟，再到通辽市周边。平均经济增长率较慢的区域由通辽市周边转移到齐齐哈尔市、绥化市周边，再到黑河市周边。

## 6 结论与讨论

本文选取东北地区343个县级单元,以GDP平均增长量和平均增长率为指标,运用Moran's  $I$ 和Getis-Ord  $G_i^*$ 等探索性空间数据分析方法,以5年为时间间隔,研究1992-2012年4个时期经济平均增长量和平均增长速度特征及空间格局演化,结论如下:

(1) 经济平均增量方面,1992-2012年研究区全局空间自相关程度相对较高,经济增长经历由强集聚向弱集聚的变化过程,整体呈现空间集聚态势。经济增长整体上形成一级冷点—二级冷点—二级热点—一级热点的圈层结构,冷热点总体连片分布。范围上发生迁移,热点区由研究区东南部向南部和西部移动,冷点区则呈相反格局,到2007-2012年总体上形成“南热北冷”空间格局。其中一级热点区空间结构由哈尔滨—长春、沈阳—大连为“双核”逐步向哈大线“多核”和带状转变。一级冷点区总体呈分散的单核心分布,空间范围逐渐减小。

(2) 经济平均增速方面,1992-2012年研究区平均经济增长率逐渐下降,2007-2012年平均增速为21.36%,虽有所上升,但总体低于初期平均增速。高于平均水平的单元数量呈现先增加后减少的趋势。空间分布上,平均增速高值区由相对分散向较为集中分布转变,并由中南部逐渐向西迁移。低值区总体呈分散布局,并由东南向西北逐渐迁移。

(3) 平均增速空间关联分析显示,1992-2012年平均增长率全局空间自相关指数先急速增长后缓慢下降。以2002年为临界点,经济增长率自相关程度呈现出由弱空间集聚到强空间集聚,再转向弱空间集聚的态势,表明经济增长率集聚趋势向均衡转化。经济增长率格局变化较大,冷点和热点分布呈现“相对分散—较为集中—分散布局”的态势。空间上不同等级冷点和热点圈层分布特征明显,数量变化较大,呈现先增加后减少的特点,总体上热点数多于冷点数。表明经济增长的高值集聚多于低值集聚,在2002年后经济增长趋于均衡。整体上辽中南和锡林郭勒盟地区县级单元经济增长速度较快。

通过平均增速分析,锡林郭勒盟等地县级单元增长速度较快,与经济平均增量热点分析结论不同。究其原因,由于研究区各单元存在经济基础、地理区位、资源条件、发展政策等多方面差异,使得基础相对较差的区域,在受到经济政策推动后快速发展,成为经济增长的热点区域。但基于经济增长量分析来看,沈阳市、大连市、长春市、哈尔滨市等哈大沿线经济基础较好的县区单元的GDP平均增量整体贡献较大,仍是带动东北地区经济发展的重要区域。

本文以GDP平均增长量和平均增长率为指标,兼顾了总量和速度,在一定程度上反映了研究区各县区经济增长空间格局及演化特征。除GDP外,经济增长格局的形成还受到其他要素的影响,但由于县区涉及343个县级单元,数量较多,指标获取和统一有一定难度,因而还需在今后研究中完善指标选取。本文侧重分析研究区经济增长空间格局及演化特征,对此现象产生的影响因素分析需要在以后研究中深化,如利用地理加权回归等空间计量模型深入分析研究区经济增长的内在机制将是下一步的重点研究方向。

### 参考文献(References)

- [1] 齐元静, 杨宇, 金凤君. 中国经济发展阶段及其时空格局演变特征. 地理学报, 2013, 68(4): 517-531. [Qi Yuanjing, Yang Yu, Jin Fengjun. China's economic development stage and its spatio-temporal evolution: A prefectural-level analysis. Acta Geographica Sinica, 2013, 68(4): 517-531.]
- [2] 吴殿廷. 试论中国经济增长的南北差异. 地理研究, 2001, 20(2): 238-246. [Wu Dianting. A study on north-south differences in economic growth. Geographical Research, 2001, 20(2): 238-246.]
- [3] 王洋, 修春亮. 1990-2008年中国区域经济格局时空演变. 地理科学进展, 2011, 30(8): 1037-1046. [Wang Yang, Xiu Chunliang. The spatial-temporal evolution of regional economic pattern at prefecture level in China: 1990-2008. Prog-

- ress in Geography, 2011, 30(8): 1037-1046.]
- [4] 张伟丽, 覃成林, 李小建. 中国地市经济增长空间俱乐部趋同研究: 兼与省份数据的比较. 地理研究, 2011, 30(8): 1457-1470. [Zhang Weili, Qin Chenglin, Li Xiaojian. Study on spatial club convergence of prefectural economic growth: In comparison with provincial data. Geographical Research, 2011, 30(8): 1457-1470.]
- [5] 李莉, 刘慧, 刘卫东, 等. 基于城市尺度的中国区域经济增长差异及其因素分解. 地理研究, 2008, 27(5): 1048-1058. [Li Li, Liu Hui, Liu Weidong, et al. An analysis of disparities in regional economic growth in China and its factor decomposition using prefecture level data. Geographical Research, 2008, 27(5): 1048-1058.]
- [6] 李小建, 乔家君. 20世纪90年代中国县际经济差异的空间分析. 地理学报, 2001, 56(2): 136-145. [Li Xiaojian, Qiao Jiajun. County level economic disparities of China in the 1990s. Acta Geographica Sinica, 2001, 56(2): 136-145.]
- [7] 马晓熠, 裴韬. 基于探索性空间数据分析方法的北京市区域经济增长差异. 地理科学进展, 2010, 29(12): 1555-1561. [Ma Xiaoyi, Pei Tao. Exploratory spatial data analysis of regional economic disparities in Beijing during 2001-2007. Progress in Geography, 2010, 29(12): 1555-1561.]
- [8] 靳诚, 陆玉麒. 基于县域单元的江苏省经济空间格局演化. 地理学报, 2009, 64(6): 713-724. [Jin Cheng, Lu Yuqi. Evolution of spatial pattern of economy in Jiangsu province at county level. Acta Geographica Sinica, 2009, 64(6): 713-724.]
- [9] 徐勇, 马国霞, 郭腾云. 区域经济增长时空分异模拟方法: 以京津冀都市圈为例. 地理科学, 2007, 27(6): 749-755. [Xu Yong, Ma Guoxia, Guo Tengyun. Simulating method of spatial-temporal differentiation of regional economic growth: A case study of Beijing-Tianjin-Hebei metropolitan region. Scientia Geographica Sinica, 2007, 27(6): 749-755.]
- [10] 王芳, 高晓路. 内蒙古县域经济空间格局演化研究. 地理科学, 2014, 34(7): 818-824. [Wang Fang, Gao Xiaolu. Spatial pattern evolution of the economy in Inner Mongolia at the county level. Scientia Geographica Sinica, 2014, 34(7): 818-824.]
- [11] 丁建军. 武陵山片区经济增长益贫性与空间差异演变: 基于2000-2011年县域数据的实证分析. 地理研究, 2014, 33(5): 948-960. [Ding Jianjun. The pro-poor properties of economic growth and spatial difference evolution in Wuling mountain area: A positive analysis of the county data from 2000 to 2011. Geographical Research, 2014, 33(5): 948-960.]
- [12] 马国霞, 徐勇, 田玉军. 京津冀都市圈经济增长收敛机制的空间分析. 地理研究, 2007, 26(3): 590-598. [Ma Guoxia, Xu Yong, Tian Yujun. Spatial analysis of economic growth convergence mechanism in Beijing-Tianjin-Hebei metropolitan region. Geographical Research, 2007, 26(3): 590-598.]
- [13] 洪国志, 胡华颖, 李邕. 中国区域经济发展收敛的空间计量分析. 地理学报, 2010, 65(12): 1548-1558. [Hong Guozhi, Hu Huaying, Li Yun. Analysis of regional growth convergence with spatial econometrics in China. Acta Geographica Sinica, 2010, 65(12): 1548-1558.]
- [14] 关兴良, 方创琳, 罗奎. 基于空间场能的中国区域经济发展差异评价. 地理科学, 2012, 32(9): 1055-1065. [Guan Xingliang, Fang Chuanglin, Luo Kui. Regional economic development disparity of China: An application of spatial field. Scientia Geographica Sinica, 2012, 32(9): 1055-1065.]
- [15] 伍世代, 王强. 中国东南沿海区域经济增长差异及经济增长因素分析. 地理学报, 2008, 63(2): 123-134. [Wu Shidai, Wang Qiang. Regional economic disparities and coordination of economic development in coastal areas of Southeastern China, 1995-2005. Acta Geographica Sinica, 2008, 63(2): 123-134.]
- [16] 吴玉鸣, 徐建华. 中国区域经济增长集聚的空间统计分析. 地理科学, 2004, 24(6): 654-659. [Wu Yuming, Xu Jianhua. A spatial analysis on China's regional economic growth clustering. Scientia Geographica Sinica, 2004, 24(6): 654-659.]
- [17] 白景峰, 张海军. 基于EOF和GWR模型的中原经济区经济增长的时空分析. 地理研究, 2014, 33(7): 1230-1238. [Bai Jingfeng, Zhang Haijun. Spatial-temporal analysis of economic growth in central plains economic zone with EOF and GWR methods. Geographical Research, 2014, 33(7): 1230-1238.]
- [18] 李国平, 陈晓玲. 中国省区经济增长空间分布动态. 地理学报, 2007, 62(10): 1051-1062. [Li Guoping, Chen Xiaoling. Spatial distribution dynamics of provincial economic growth in China. Acta Geographica Sinica, 2007, 62(10): 1051-1062.]
- [19] 谷国锋, 解瑯卓. 东北三省区域经济增长的趋同性研究. 地理科学, 2011, 31(11): 1307-1312. [Gu Guofeng, Xie Langzhuo. Convergence of regional economic growth across three provinces in Northeast China. Scientia Geographica Sinica, 2011, 31(11): 1307-1312.]
- [20] 杨威, 金凤君, 王成金, 等. 东北地区经济增长效率及其时空分异研究. 地理科学, 2011, 31(5): 544-550. [Yang Wei, Jin Fengjun, Wang Chengjin, et al. Efficiency of economic growth and its spatial and temporal pattern in Northeast China. Scientia Geographica Sinica, 2011, 31(5): 544-550.]
- [21] 孙平军, 修春亮, 丁四保, 等. 东北地区发展的非均衡性与空间极化研究. 地理科学进展, 2011, 30(6): 715-723. [Sun Pingjun, Xiu Chunliang, Ding Sibao, et al. Regional spatial polarization in the three provinces of Northeast China based on the ability of urban agglomeration. Progress in Geography, 2011, 30(6): 715-723.]
- [22] 韩增林, 张云伟. 东北地区经济综合能力时空差异分析. 经济地理, 2010, 30(5): 716-722. [Han Zenglin, Zhang Yunwei. Temporal and spatial differences of the economic synthetic development ability in Northeast China. Economic

Geography, 2010, 30(5): 716-722.]

[23] Anselin L. Spatial Econometrics: Methods and Models. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1988.

[24] Getis A, Ord J K. The analysis of spatial association by the use of distance statistics. Geographical Analysis, 1992, 24(3): 189-206.

## Spatial pattern evolution of economic growth in counties and districts of Northeastern China

DU Peng<sup>1,2</sup>, HAN Zenglin<sup>2</sup>, WANG Li<sup>1,2</sup>, YU Xin<sup>3</sup>, XIAO Tailiang<sup>1</sup>

(1. College of Urban and Environment, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China;

2. Research Center for Marine Economy and Sustainable Development, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China; 3. Department of Economics, Florida State University, Tallahassee 32306, USA)

**Abstract:** In economic terms, the total growth, spatial correlation and traits of pattern evolution in four temporal phases for the period 1992-2012 were analyzed using Explorative Spatial Data Analysis (ESDA) and by selection of both Gross Domestic Product (GDP) average growth quantity and average growth rates from 343 counties and districts in Northeastern China labeled as variables. Our studies revealed the following results: (1) Economic growth in the studied region tended to shift from strong agglomerations to weak ones; this was highlighted by the two facts. On the one hand, there was an evident distribution in those regions in which cold spots and hot spots occurred in the form of circle. On the other hand, distribution of the latter ones changed from southeastern areas to southern and western areas. (2) The average economic growth rates of units decreased gradually, whose uniform tendency is compared with the finding that the distribution of valued regions bears discriminative characteristics. Specifically, high-valued regions changed from a scattered distribution to a concentrated one, with migration from mid-south to west, which was in striking contrast to the finding that low-valued regions displayed a scattered distribution, with migration from southeast to northwest. (3) Average economic growth rates have undergone the process of spatial agglomeration, progressing from weak-strong agglomerations to weak ones, and assume a similarity in the distribution change of regions in which hotspots and cold spots occur. That is, their statuses tended to change from scattered-concentrated areas to scattered areas. Being a different form from the two aforementioned tendency changes, the growth rate of units located in the central-south parts of Liaoning Province and Xilingol League indicated a relatively high level. (4) Units with a weaker basis displayed a higher growth rate, which, to some extent, shows that they have increased potentially and are at an advantage for future development; however, as a whole this finding seems to represent branches of the overall economic pattern in which the rapid and recent development has little effect in this case, so those units with better economic status located near the railway between Harbin and Dalian remain to be core areas of regional development, which has exerted an enormous influence over other regions with resources in ways.

**Keywords:** regional economic increase; spatial variation; pattern evolution; ESDA; Northeastern China