

中国城镇化水平的空间特征及环境影响研究

——基于2000—2013年中国省际空间面板数据

张 燕

(浙江理工大学经济管理学院,杭州 310018)

摘 要: 基于2000—2013年中国省际空间面板数据,论文采用探索性空间数据分析方法探讨中国城镇化水平的空间布局特征以及动态变迁,并运用空间滞后模型和空间误差模型分析了城镇化对环境污染的影响。结果表明:我国省际城镇化水平存在显著的空间集聚特征;高水平集聚区主要有北京、天津为中心的环渤海区域、上海为中心的长三角区域,低水平集聚区则以四川、贵州、云南为核心;新疆、吉林、海南的城镇化进程较周边邻近省份相对缓慢,而浙江、湖北、广东、重庆则相对较快;基于各省份城镇化进程的相互影响,城镇化水平的提升将显著缓解环境污染的压力。

关键词: 城镇化;空间特征;空间计量;环境影响

中图分类号: C812 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-3851(2016)05-0428-07 **引用页码:** 080102

城镇化是一国现代化的重要内容^[1],近年来,中国城镇化进程快速推进,2000年,全国城镇化率仅为24.73%,2013年则上升至53.73%,年均递增2.23%,进入全面城镇化阶段^[2]。基于城镇化发展的国际经验^[3],城镇化进程会经历城镇化水平较低的初始阶段、城镇化水平急剧上升的加速阶段、城镇化水平较高且趋于停滞的最终阶段^[4],而在城镇化加速阶段,资源环境压力会不断加大^[5]。庄贵阳等^[6]认为我国原有的城镇化是粗放外延式的,进一步的城镇化将面临更加严峻的资源环境挑战与约束。但是,我国的城镇化推进模式的类型多样,城镇化进程中体现出的特征也与其他国家有所不同^[7]。完善的城镇配套设施和合理的经济集聚规模会减少污染的集聚效应^[8],从人口流出、流入的整体空间来看,城镇化反而有益于环境保护。与此同时,我国各地区城镇化进程具有显著差异,超前型和滞后型并存^[9]。北京、天津、上海在2000年时已达到城镇化

加速阶段的后期,2013年则处于城镇化进程的最终阶段。贵州、云南、西藏则在2000年时尚处于初始阶段,至2013年仍处于加速阶段的前期。而罗能生等^[10]得出城镇化与环境污染的“倒U”曲线,其拐点在东中西部有所不同。上述研究主要是从国际经验的总结出发,探讨我国城镇化的发展阶段以及环境影响,对于城镇化的区域非均质性^[11],主要仍从东中西部等大的区域范围进行研究。本文基于我国城镇化水平在省际层面上的空间差异性,以城镇化进程与环境污染在地理空间上的相关性为前提,分析我国城镇化的空间布局以及城镇化对环境污染的影响。

一、省际城镇化水平的空间特征

为了分析我国城镇化水平的空间特征,本文以2000—2013年省际空间面板数据为样本,采用探索性空间数据分析方法,来检验我国城镇化进程在地理空间上的聚集特征并分析其动态变化。

收稿日期:2016-03-09

基金项目:国家自然科学基金项目(71173250);浙江省高校人文社科重点研究基地(应用经济学)科研基金项目(2015KYLX11)

作者简介:张 燕(1978—),女,甘肃静宁人,副教授,博士,主要从事区域经济方面的研究。

(一) 省际城镇化水平的全局空间自相关检验

我国省际城镇化水平的空间相关关系可以通过测算全局 Moran 指数进行检验。其计算公式为:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (A_i - \bar{A})(A_j - \bar{A})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (1)$$

其中: I 表示全局空间相关性指数, $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (A_i - \bar{A})^2$, $\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i$, A_i 表示第*i*个省份的城镇化率, n 为省份数, w_{ij} 为空间权重。本文以距离为基础设定空间权重,当两个省份相邻时,权重 w_{ij} 取1,不相邻时,权重 w_{ij} 取0。 $I \in [-1, 1]$,若各省份城镇化率呈现出空间正相关,则 $I \in [0, 1]$, I 越接近于1,空间正相关性越强, I 等于0时,表示省际间不存在空间相关性,若 $I \in (-1, 0]$,则省际间呈现空间负相关。

根据式(1)测算的2000—2013年我国省际城镇化水平的全局 Moran 指数见表1,所有年份的*I*值均在1%的显著性水平下为正,说明我国省际城镇化存在显著的空间集聚现象。而且,从2000年至2013年,*I*值整体上呈上升趋势,2010年更高达0.438,这意味着我国城镇化进程的空间依赖性进一步加强。

表1 2000—2013年省际城镇化水平的 Moran 指数

年份	<i>I</i> 值	<i>Z</i> 值	<i>P</i> 值
2000	0.322	3.101	0.001
2001	0.268	2.690	0.004
2002	0.255	2.571	0.005
2003	0.261	2.607	0.005
2004	0.267	2.671	0.004
2005	0.328	3.205	0.001
2006	0.331	3.223	0.001
2007	0.342	3.323	0.000
2008	0.353	3.414	0.000
2009	0.361	3.483	0.000
2010	0.438	4.080	0.000
2011	0.351	3.373	0.000
2012	0.345	3.323	0.000
2013	0.349	3.359	0.000

注:数据来源于全局 Moran 指数的测算结果。

(二) 省际城镇化水平的局部空间关联分析

全局 Moran 指数从整体上显示了我国各省份城镇化之间的空间相关性,而空间关联的局部特性

则需要空间关联局域指标来反映^[12]。局域 Moran's *I* 指数,也称作 LISA(local indicators of spatial association),用来衡量区域*i*与它邻近区域之间的关联程度,其计算公式为:

$$I_i = \frac{(A_i - \bar{A})}{S^2} \sum_{j \neq i} w_{ij} (A_j - \bar{A}) \quad (2)$$

其中: I_i 表示局部空间相关性指数, $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n$

$(A_i - \bar{A})^2$, $\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i$, A_i 表示第*i*个省份的城镇化率, n 为省份数, w_{ij} 为空间权重。当 $I_i > 0$ 时,表示高城镇化率的省份被同为高城镇化率的省份包围,低城镇化率的省份被同为低城镇化率的省份包围,分别用“高-高”和“低-低”表示;当 $I_i < 0$ 时,表示低城镇化率的省份被高城镇化率的省份包围,或高城镇化率的省份被低城镇化率的省份包围,分别用“低-高”和“高-低”表示。通过局域 Moran's *I* 指数,可以检验我国城镇化水平在局部省份是否在空间上趋于集聚,Moran 散点图可以将各省份城镇化水平的空间集聚状况分为4个象限的空间关联模式。

从2000年的 Moran 散点图来看(见图1),处于第一象限(HH)的省市有北京、天津、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、海南,这些省市的城镇化水平较高,同时被城镇化水平较高的省份所包围;处于第二象限(LH)的省份有河北、浙江、安徽、甘肃,这些城镇化水平较低的省份被城镇化水平较高的省份所包围;处于第三象限(LL)的省份有西藏、贵州、云南、河南、广西、四川、湖南、福建、山东、重庆、陕西、江西、山西、广东、湖北、青海、宁夏,这些省份的城镇化水平较低,同时周边的省份城镇化水平也相对较低;处于第四象限(HL)的省份有上海和新疆,这两个省份的城镇化水平较高,但周边邻近省份的城镇化水平则较低。

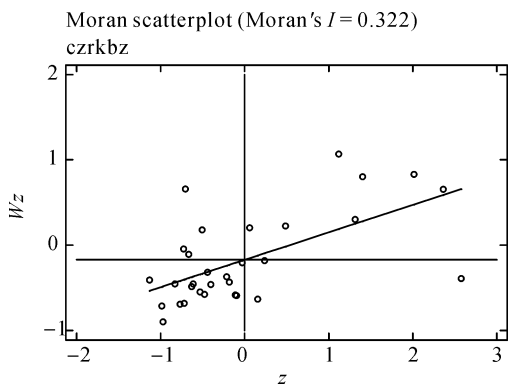


图1 2000年省际城镇化水平的 Moran 散点图

从 2013 年的 Moran 散点图来看(见图 2),处于第一象限(HH)的省份有北京、天津、辽宁、黑龙江、上海、江苏、浙江、福建;处于第二象限(LH)的省份有河北、吉林、安徽、江西、海南;处于第三象限(LL)的省份有西藏、贵州、甘肃、云南、河南、广西、四川、新疆、湖南、青海、陕西、宁夏、山西、山东;处于第四象限(HL)的省份有内蒙古、湖北、广东、重庆。

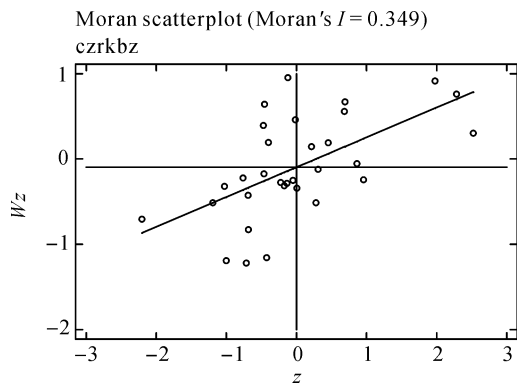


图 2 2013 年省际城镇化水平的 Moran 散点图

基于时空跃迁测度法^[13],我国省际城镇化水平空间关系的变化可以表现为以下四类:第一类是相关空间邻近的跃迁,即某省份的相邻省份其相对城镇化水平发生变化;第二类是发生相对位移的跃迁,某省份的相对城镇化水平发生变化;第三类是空间整体跃迁,即某省份及其相邻省份的城镇化水平均发生变化;第四类则是保持原有空间水平。2000—2013 年我国各省份城镇化水平与邻近省份的相关关系的变化具体见表 2。

表 2 2000—2013 年我国省际城镇化水平的空间跃迁

类型	变迁路径	代表省份
相关空间邻近地区的跃迁	HH-HL	内蒙古
	HL-HH	上海
	LH-LL	甘肃
	LL-LH	江西
相对位移地区的跃迁	HH-LH	吉林、海南
	HL-LL	新疆
	LH-HH	浙江
	LL-HL	湖北、广东、重庆
某省份及其邻居均跃迁	LL-HH	福建
本地区及其邻近地区保持相同水平	——	其他 19 个省份

注:数据来源于局部 Moran 指数的整理结果。

图 3 和图 4 所示的 LISA 集群图则更为直观的显示了不同省份在城镇化水平上的空间关联模式及其动态跃迁。我国城镇化水平仍然大体维持东部地

区较高而中西部地区较低的格局,较为显著的高城镇化水平集聚区主要有北京、天津为中心的环渤海区域、上海为中心的长三角区域,较为显著的低城镇化水平集聚区则以四川、贵州、云南为核心。从 2013 年与 2000 年的对比来看,吉林、海南、新疆的城镇化进程与周边邻近省份相比相对缓慢,浙江、湖北、广东、重庆的城镇化发展与周边邻近省份相比则相对较快,而福建及其周边省份的城镇化进程均有所加快。

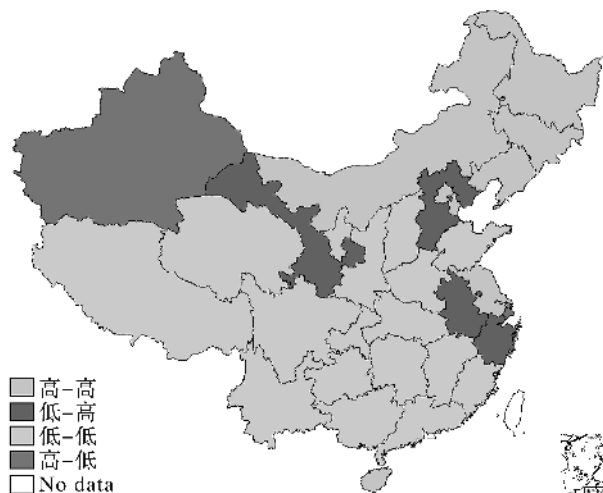


图 3 2000 年省际城镇化水平的 LISA 集群示意

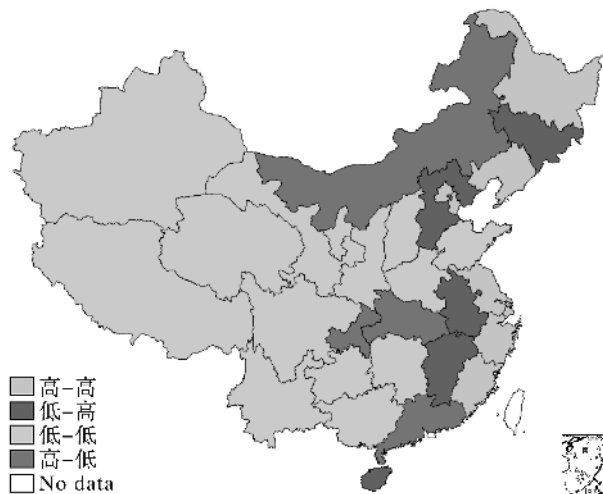


图 4 2013 年省际城镇化水平的 LISA 集群示意

二、城镇化对环境污染影响的模型及数据

(一)模型设定

从城镇化进程对环境的影响来看,城镇化不同阶段对环境的影响程度及方向是不同的。在城镇化加速阶段的初期,城镇化速度较快,对环境保护压力不断加大,超过拐点后,城镇化速度相对下降,对环境的压力将有所缓解。从我国城镇化水平的空间特征分析可以看到,我国城镇化进程在空间上具有显

著的空间聚集特征,而城镇化进程所对应的各种要素尤其是人口要素的大规模跨区域流动,使得地区间的相互关联和相互影响不可忽视。同时,环境污染问题也具有非常强的外部性特征,在地域空间上表现得尤为显著。因此,本文将采用空间分析模型检验城镇化进程对环境问题的影响。

借鉴之前对社会经济发展与环境污染影响的研究文献,以本文环境库兹涅茨曲线为基础,引入城镇化率变量,如式(3)所示:

$$E_{it} = \beta_0 + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 Y_{it}^2 + \beta_3 R_{it} + \beta_4 X_{it} + \epsilon_{it} \quad (3)$$

其中: i 代表省份; t 表示时间; E_{it} 代表环境质量指标; Y 代表经济增长; R 代表城镇化水平; X 则代表其他控制变量,以尽量减少变量遗漏造成的估计偏差; ϵ 为随机误差项。

空间分析模型又可以分为空间滞后模型(spatial lag model, SLM)和空间误差模型(spatial error model, SEM)^[14]。

空间滞后模型通常考虑因变量的空间相关性,本文分析模型的SLM表达形式为:

$$E_{it} = \rho WE_{it} + \beta_0 + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 Y_{it}^2 + \beta_3 R_{it} + \beta_4 X_{it} + \epsilon_{it} \quad (4)$$

其中: ρ 为相邻省份环境污染的共同作用对本省环境污染的影响系数,主要反映环境污染的空间相关性强度; W 为空间权重矩阵;相邻省份环境污染对本省环境污染的影响用 WE 这一环境污染的空间滞后项来体现; ϵ 为随机误差项向量。

空间误差模型则采用空间协方差来显示更多变量的空间相关性,本文分析模型的SEM表达形式为:

$$E_{it} = \beta_0 + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 Y_{it}^2 + \beta_3 R_{it} + \beta_4 X_{it} + \mu_{it},$$

$$\mu_{it} = \lambda W\mu_{it} + \epsilon_{it} \quad (5)$$

其中: λ 表示空间误差系数,反映回归残差之间的空间相关性强度。

(二)指标选取及数据说明

本文采用2000—2013年中国31个省市(港澳台除外)的空间面板数据,主要来源于《中国统计年鉴》、《中国工业统计年鉴》和《中国环境统计年鉴》

及各省统计年鉴相关年份数据的整理计算,分析模型涉及的变量指标选取如下。

1. 环境质量(E):通过测算省际环境污染综合指数衡量。本文采用因子分析法,选取废水、废水中化学需氧量、废气、二氧化硫、烟粉尘、固体废物等六类工业污染物排放指标,测算环境污染综合指数。

2. 经济增长(Y):采用人均地区生产总值衡量,为剔除物价变动的影响,各年指标均以2000年为基期进行修正。

3. 城镇化水平(R):采用城镇人口占总人口比重来衡量。

4. 控制变量

a) 工业化水平(C_1):采用工业总产值占地区生产总值比重来衡量。一般而言,工业化初期会带来资源的过度开发和环境污染的加剧,而在工业化后期,资源环境压力将有所减缓。

b) 对外开放度(C_0):采用进出口贸易总额占地区生产总值比重来衡量,进出口贸易总额根据历年外汇比率从美元调整为人民币。以初级产品为主体的粗放的对外贸易模式会增加资源消耗、加剧环境污染,但随着对外贸易的升级,以高增加值、高新技术为主体的对外贸易则会促进当地环境问题的改善^[15]。

c) 技术进步(C_T):采用资本劳动比(K/L)来衡量,资本存量 K 用工业固定资产净值年平均余额来表示,劳动力人数用工业全年单位从业人员人数表示^[16],固定资产净值根据历年固定资产价格指数进行平减,以消除价格影响。一方面,技术进步会促使企业更多的采用清洁生产技术,以减少生产过程中的污染排放;但另一方面,技术进步会促进产业模式从劳动密集型向资本密集型转移,从而增加污染的排放强度^[17]。

d) 环保意识及治理(C_E):采用污染治理投资额占地区生产总值的比重来衡量。随着环保意识的增强,社会公众对环境质量的要求会更高,政府的污染治理力度将会增强。

具体指标数据见表3。

表3 样本数据变量的统计描述

变量	单位	均值	标准差	最小值	最大值
E	1	0	0.582561	-0.87775	2.22996
$\ln Y$	元	9.639235	0.706088	7.886667	11.19381
$\ln^2 Y$	元	93.41226	13.65143	62.19951	125.3013
R	%	42.46021	17.00093	12.78	89.6
C_1	%	110.4033	45.9366	10.73083	229.3538
C_0	%	30.71257	38.56163	0.545066	187.5004
C_T	万元/人	18.04731	12.30984	4.897599	108.0576
C_E	%	0.169305	0.152669	0.001022	1.155228

注:数据基于2001—2014年的《中国统计年鉴》、《中国工业统计年鉴》和《中国环境统计年鉴》计算整理。

三、城镇化对环境污染影响的空间计量分析

在对我国城镇化的环境影响进行空间计量回归分析之前,首先要检验二者是否存在空间自相关,并就如式(4)所示的 SLM 和式(5)所示的 SLM 是否存在空间效应进行检验,最后对两个模型的相对优劣性进行进一步选择。具体结果如表 4 所示。

表 4 空间自相关的事前检验

诊断性检验	统计量	自由度	p 值
Moran's I	5.368	1	0.000
LM(error)	25.247	1	0.000
Robust LM(error)	7.549	1	0.006
LM(lag)	17.866	1	0.000
Robust LM(lag)	0.167	1	0.683

从检验结果来看,Monran's I 在 1% 显著性水平下拒绝无具体空间经济计量模型形式的原假设,说明需要建立空间回归模型。SLM 的 LM-Error 检验和 SLM 的 LM-Lag 检验结果表明我国城镇化对环境的影响分析无论采用 SLM 还是 SEM,都是有效的。而 SLM 的稳健 LM-Lag 不显著,SEM 的稳健 LM-Error 值在 1% 水平上显著,因此,SEM 对样本的解释力度更强。

基于空间计量模型的事前检验,本文采用最大似然估计方法对 2000—2013 年省际城镇化水平对环境污染的影响进行空间回归分析,结果分析以空间误差模型为主。估计结果见表 5。

表 5 城镇化水平对环境污染的空间计量检验结果

自变量	空间滞后模型	空间误差模型
constant	-14.28*** (-4.02)	-20.51*** (-4.82)
lnY	2.792*** (3.76)	3.985*** (4.50)
ln ² Y	-0.134*** (-3.44)	-0.185*** (-4.02)
R	-0.0176*** (-7.34)	-0.0229*** (-8.04)
C ₁	0.00707*** (8.70)	0.00590*** (7.03)
C ₀	-0.00267*** (-3.56)	-0.00152* (-1.75)
C _T	-0.00820*** (-3.86)	-0.0143*** (-5.23)
C _E	0.0573(0.38)	-0.115(-0.72)
ρ	0.275*** (4.65)	
λ		0.437*** (6.72)
Wald	21.658***	45.221***
LR	20.064***	35.030***
LM	17.866***	25.247***
TP	33453.46	47584.88
obs	434	434
logL	-254.4115	-246.92824

注:括弧内为 t 统计量值,***、**和* 分别表示在 1%、5%和 10% 水平上显著。TP 代表倒 U 曲线的拐点所对应的人均地区生产总值(以 2000 年为基期)。

从表 5 的 Wald test、Likelihood ratio test 以及 Lagrange multiplier test 的检验统计量来看,空间滞后模型和空间误差模型均在 1% 的显著性水平下拒绝原假设,且满足“LM 检验统计量 \leq LR 检验统计量 \leq Wald 检验统计量”的条件。因此,根据空间经济模型的估计结果,从模型设定角度,本文分析模型中的空间效应设定是合理的。

通过空间回归结果可以发现:

a)空间相关系数。空间滞后模型中的 ρ 值为 0.291,说明省际环境污染存在显著的空间“溢出效应”,即某一省份的环境污染显著的受到邻近省份环境污染的影响;空间误差模型中的 λ 值为 0.449,也显著为正,即省际环境污染也具有空间依赖性。

b)城镇化水平。在空间误差模型中,城镇化水平以 1% 的显著性水平对环境污染综合指数产生负向影响,说明城镇化进程的进一步推进将有助于环境问题的改善。虽然在城镇化加速阶段,城镇化带来的环境压力较大,但是纳入空间因素后,基于各省份城镇化进程的相互作用和相互影响,我国目前的城镇化进程将会促进环境问题的改善。

c)经济增长。环境污染与经济增长的关系符合环境库茨涅兹倒 U 假说,在空间误差模型中,曲线拐点在以 2000 年为基期的人均地区生产总值达到 47584.88 元/人,2013 年,天津、北京、上海、江苏、浙江、内蒙古等六个省市地区的人均地区生产总值已超过该拐点,即伴随着地区经济的进一步增长,环境污染将得到改善。

d)控制变量。环境污染与工业化水平呈显著的同向关系,说明我国现有的工业化进程加剧环境污染,工业化发展模式亟待转型;与对外开放度呈显著的负向关系,说明我国目前的对外贸易模式从整体并没有造成严重的环境问题,并且具有积极的影响;与科技进步呈显著的负向关系,即科技发展水平的提升对环境污染具有显著的抑制作用;与环保意识及治理不存在显著的相关关系,即目前的环境治理尚不能有效地控制环境污染。2012 年,我国污染治理投资额占地区生产总值的比重为 0.09%,投入规模过小,还不能对环境污染治理起到明显的作用^[18]。

四、结 语

本文选取我国2000—2013年省际空间面板数据,采用探索性空间数据分析方法探讨了中国城镇化水平的空间布局特征以及动态变迁,并运用空间经济计量方法探讨了我国城镇化进程对环境污染的影响。结果表明:我国各省份的城镇化水平就空间分布而言,存在明显的空间集聚现象,而且近年来空间依赖性逐步加强;就空间关系而言,各省份城镇化水平与邻近省份的相对关系呈现出“高-高”、“低-低”、“高-低”、“低-高”等四种不同的模式,大体仍然维持东部地区较高而中西部地区较低的格局,较为显著的“高-高”集聚区主要有北京、天津为中心的环渤海区域、上海为中心的长三角区域,较为显著的“低-低”集聚区则以四川、贵州、云南核心;就空间跃迁而言,2010—2013年,与周边邻近省份相比,吉林、海南、新疆的城镇化进程相对缓慢,而浙江、湖北、广东、重庆的城镇发展则相对较快。我国各省份的环境污染就空间关系而言,存在显著的空间“溢出效应”和空间依赖性。以各省份在空间上的相互作用为前提,城镇化进程的推进将显著降低环境污染水平。因此,地方政府在推进城镇化的过程中,应综合考虑邻近地区城镇化进程产生的影响,加强新型城镇化建设,优化城镇化空间布局,实现经济与环境的协调发展。另外,应逐步推进新型工业化的发展,进一步促进对外开放,加大科技创新投入尤其是用于消除环境污染的技术研究与开发投入,促进与环境污染治理有关的清洁性生产技术的开发和使用,以及基于降低环境污染的技术改造、技术创新,从而有效缓解我国的环境污染状况。

参考文献:

- [1] 马凯. 转变城镇化发展方式,提高城镇化发展质量,走出一条中国特色城镇化道路[J]. 国家行政学院学报,2012(5):4-12.
- [2] 陆大道. 地理学关于城镇化领域的研究内容框架[J]. 地理科学,2013,33(8):897-901.
- [3] NORTHAM R M. Urban Geography [M]. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1979:65-67.
- [4] 王建军,吴志强. 城镇化发展阶段划分[J]. 地理学报,2009(2):177-188.
- [5] 李佐军,盛三化. 城镇化进程中的环境保护:隐忧与应对[J]. 国家行政学院学报,2012(4):69-73.
- [6] 庄贵阳,谢海生. 破解资源环境约束的城镇化转型路径研究[J]. 中国地质大学学报(社会科学版),2015,15(2):1-10.
- [7] 李强,陈宇琳,刘精明. 中国城镇化“推进模式”研究[J]. 中国社会科学,2012(7):85-100.
- [8] 刘满凤,谢晗进. 我国工业化、城镇化与环境经济集聚的时空演化[J]. 经济地理,2015,35(10):21-28.
- [9] 程明星,陆大道,刘慧. 城市化水平与城市速度的关系探讨:中国城市化与经济发展水平关系的省际格局[J]. 地理学报,2010,58(6):937-946.
- [10] 罗能生,李佳佳,罗富政. 中国城镇化进程与区域生态效率关系的实证研究[J]. 中国人口、资源与环境,2013,23(11):53-60.
- [11] 王洋,方创琳,王振波. 中国县域城镇化水平的综合评价及类型区划分[J]. 地理研究,2012,31(7):1305-1316.
- [12] 潘文卿. 中国的区域关联与经济增长的空间溢出效应[J]. 经济研究,2012(1):54-65.
- [13] REY S J. Spatial empirics for economic growth and convergence[J]. Geographical Analysis,2001,33:195-214.
- [14] MADDISON D J. Environmental kuznets curves: a spatial econometric approach [J]. Journal of Environmental Economics and Management,2006,51(2):218-230.
- [15] DEAN J M. Does trade liberalization harm the environment? A new test [J]. Canadian Journal of Economics,2002,35(4):819-842.
- [16] 盛斌,吕越. 外国直接投资对中国环境的影响:来自工业行业面变数据的实证研究[J]. 中国社会科学,2012(5):54-75.
- [17] COLE M A., ELLIOTT R J R. Do environmental regulations influence trade patterns? Testing old and new trade theories[J]. The World Economy,2003,26(8):1163-1186.
- [18] 许和连,邓玉萍. 外商直接投资导致了中国的环境污染吗?:基于中国省级面板数据的空间计量研究[J]. 管理世界,2012(2):30-43.

Study on Spatial Feature of Urbanization Level and Environmental Impact in China: Based on 2000—2013 Spatial Panel Data of Provinces in China

ZHANG Yan

(School of Economics and Management, Zhejiang Scie-Tech University, Hangzhou 310018)

Abstract: Based on 2000—2013 inter-provincial panel data in China, the paper discusses spatial distribution feature and dynamic change of urbanization level in China with Exploratory Spatial Data Analysis, and analyzes the impact of urbanization on environmental pollution with Spatial Lag Model and Spatial Error Model. The results show as follows: spatial aggregation significantly exists for inter-provincial urbanization level; the high-level aggregation regions include circum-Bohai-sea region centered by Beijing and Tianjin and Yangtze River delta region centered by Shanghai; low-level aggregation regions include Sichuan, Guizhou and Yunnan. The urbanization process of Xinjiang, Jilin and Hainan is slower than their adjacent provinces, and the urbanization process of Zhejiang, Hubei, Guangdong, Chongqing are quicker. Based on mutual influence of urbanization process in each province, increasing urbanization level can significantly alleviate the pressure of environmental pollution.

Key words: urbanization; spatial feature; spatial econometrics; environmental impact

(责任编辑:陈和榜)