

文章编号:1673-8411 (2016) 01-0076-04

# 我国城市化经济集聚与气温集聚的实证研究

王东林

(中国气象局工程咨询中心, 北京 100081)

**摘要:**首先用 Herfindahl 指数来测算我国城市的经济集聚度水平与气温集聚度水平,运用 SPSS20.0 进行相关性检验,证明了经济集聚度与气温集聚度存在很强的正相关关系,即经济的集聚加速了气温的集聚,并且气温的集聚态势趋同于经济的集聚态势;其次,收集并整理了我国 2003~2012 年 30 个直辖市及省会城市的面板数据,运用混合模型估计方法与随机效应模型估计方法进行研究,得出经济集聚度、人口集聚度、产业结构、固定资产投资对气温集聚度的影响都是正向的;绿化面积对气温集聚度的影响是负向的,并由此提出了一些建议。

**关键词:**经济集聚;气温集聚;城市化;实证研究

**中图分类号:**P46

**文献标识码:**A

## An Empirical Study on Economic Agglomeration of China's City And Temperature Aggregation

WANG Donglin

(Engineering Consulting Center of China Meteorological Administration,  
Beijing 100086,China)

**Abstract:** First of all, the economic agglomeration degree and the temperature aggregation degree of China's city were measured by the Herfindahl index, and the correlation test by SPSS20.0 proved the strong positive correlation between economic agglomeration degree and temperature aggregation degree, namely, economic agglomeration accelerates temperature aggregation, and the trend of temperature aggregation is similar to the trend of economic agglomeration. Secondly, the collected and classified panel data in China from 2003 to 2012 in 30 direct-controlled municipalities and provincial capital cities were researched by using the mixture model estimation method and random effects model estimation method, which get the result that the economic agglomeration, the population agglomeration, industrial structure, investment in fixed assets effect on the temperature agglomeration are positive; the green area effect on the temperature agglomeration is negative.

**Key word:** economic agglomeration ; temperature aggregation; urbanization; empirical study

城市化的经济集聚是现代工业化经济时代发展的一种经济现象,1750 年开始出现的世界经济就被人们注意到了经济的地理集聚现象,到了 1970 年代,随着科学技术的发展,在西方发达国家相继出现了经济聚集的产业区。我国自从改革开放以来,特别是随着沿海经济特区和经济开放城市的不断发展,以城市产业的经济集聚推动了我国区域经济的发

展。虽然经济集聚带给了人们丰厚的经济收益,但是也给人们带来了地区环境方面的一些消极影响。城市在逐步发展的过程中导致下垫面发生了变化,进而导致了城市热岛效应。城市热岛效应是由于城市化的发展而导致城市中的气温高于外围郊区的小气候现象。城市人口不断膨胀、新型建筑大量增加、运行车辆急剧增多、工业经济持续发展、生产规模日益

收稿日期:2015-10-15

作者简介:王东林(1978-),男,安徽怀宁人,硕士,工程师,从事气象工程咨询工作。

扩大以及其它诸多因素的影响,城市热岛现象正呈现不断加剧的趋势,对城市生态环境的影响越来越显著。

国外文献中,韦伯是第一个提出经济集聚的概念,指出经济集聚是一种“优势”,是生产在很大程度上被带至某一地点的集中而产生的优势<sup>[1]</sup>。Krueger 和 Grossman 分析了经济发展对环境的影响,提出经济发展会通过结构效应、技术效应和规模效应对环境产生不同的影响<sup>[2]</sup>。国内文献中关于城市化经济发展对城市气温的影响研究也有很多,如初子莹<sup>[3]</sup>、纳丽<sup>[4]</sup>、郭丽香<sup>[5]</sup>、王晓默<sup>[6]</sup>、余华<sup>[7]</sup>等研究发现北京、固原、长沙、济宁、吐鲁番等城市存在显著的城市热岛效应,戴一帆<sup>[8]</sup>研究发现中国东部地区从 1979—2008 年由于城市化造成气温增暖 0.66℃/10a。

从以上文献可以看出,气温变化受城市化经济集聚的影响受到了人们的高度关注,这些文献分析了某个城市的经济发展对气温的影响,具体的影响气温的因素仅仅从自然环境因素(包括该城市的日照时数、降水量、纬度、季节及地理位置等)来考虑和分析,均没有意识到城市化是由于经济活动在地理上的集聚现象而形成的,需要分析由于经济集聚带来很多导致气温变化的因素,因此经济集聚是气温变化最直接的正向影响因素。本文认为经济的集聚是引起气温集聚的首要因素,经济集聚的变量则包括经济增长和经济结构等的变量,我们将通过测度经济集聚度与气温集聚度,应用面板数据模型来研究两者之间的关系,系统研究引致气温集聚的动因。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

本文收集并整理了 2003 年到 2012 年期间我国 30 个直辖市及省会城市的相关资料(资料来源:国家统计局 2003—2012 年的《中国城市统计年鉴》),由于缺乏拉萨市数据,拉萨没有包含在样本中。国家统计局的资料中给出了按“全市”和“市辖区”两种行政区划方法的统计数据,前者包括了城区、郊区及所辖的县(市),而后者包括城区、郊区,不包括市辖县(市),本文采用的是“全市”的统计数据。

### 1.2 集聚度测算

用 Herfindahl 指数来测算我国城市的经济集聚水平与气温集聚度水平,运用 SPSS20.0 进行相关性检验,证明了经济集聚度与气温集聚度存在很强的正相关关系,即经济的集聚加速了气温的集聚,并

且气温的集聚态势趋同于经济的集聚态势。Herfindahl 指数(简称 H 指数),计算公式为:

$$H = \sum_{j=1}^n \left( \frac{x_j}{x} \right)^2 (j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1)$$

式中:  $H \in [1/N, 1]$ ;  $X$  代表全国 GDP 总和或城市年均气温总和;  $X_j$  代表第  $j$  个城市 GDP 或年均气温;  $N$  为测算的城市数量,这里为除了港、澳、台及西藏的 30 个直辖市及省会城市。 $H$  指数越接近 1 表明集聚水平越高,城市之间差异越明显;而越接近  $1/N$  表明集聚水平越低,分布越均匀。

### 1.3 经济集聚与气温集聚的测算

一般而言经济发展可以分为经济增长以及经济结构,本文的研究发现经济增长对气温升高有直接的正向影响。在确定经济集聚度为解释变量后,再引入人口集聚度、产业结构、固定资产投资和绿化面积作为其他解释变量。

人口集聚度指标采用城市人口占总人口的比例来表示,衡量城市化水平,城市化所带来的人类各种活动会对气温集聚产生较大影响;产业结构指标用第二产业占 GDP 总值的比重来表示,因为能源利用最多的行业集中在第二产业,因此第二产业比重对气温集聚的影响较大;固定资产投资用来衡量资金对城市化经济的贡献,对气温升高产生间接的影响;绿化面积对气温集聚的作用是反向的,城市绿化面积越大,越会降低气温集聚。

经济集聚与气温集聚之间存在相关性,采用面板数据模型中的混合模型估计方法与随机效应模型估计方法进行研究,为了减少数据的异方差性,将变量取对数形式,设定模型表达式为:

$$\ln \text{Temp}_{it} = \alpha_{it} + \alpha_1 + \ln \text{GDP}_{it} + \alpha_2 \ln \text{Peo}_{it} + \alpha_3 \ln \text{Sec}_{it} + \alpha_4 \ln \text{Inv}_{it} + \alpha_5 \ln \text{Gre}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中:标  $i$  和  $t$  分别表示城市和年份;  $\text{Temp}_{it}$  为城市  $i$  在  $t$  年的气温;  $\text{GDP}_{it}$  为城市  $i$  在  $t$  年的经济集聚度;  $\text{Peo}_{it}$  为城市  $i$  在  $t$  年的人口集聚度;  $\ln \text{Sec}_{it}$  为城市  $i$  在  $t$  年的第二产业占 GDP 总值的比重;  $\text{Inv}_{it}$  为城市  $i$  在  $t$  年的固定资产投资总额;  $\text{Gre}_{it}$  为城市  $i$  在  $t$  年的绿化面积数;为估计残差项。

## 2 结果分析

### 2.1 集聚度分析

由公式(1)测算出的经济集聚度与气温集聚度水平如图 1。

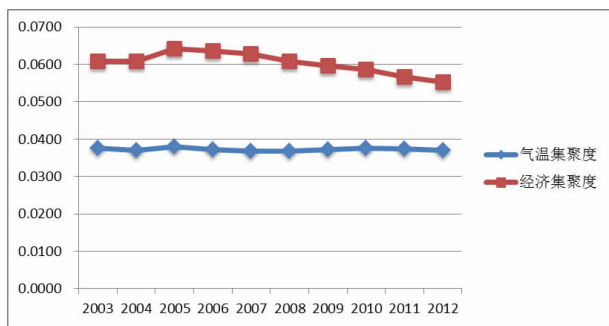


图 1 经济集聚度与气温集聚度

由图 1 可以看到,经济集聚度和气温集聚度的 H 指数均偏低且在 0.1 以下,属于弱集聚现象。经济集聚度曲线位于气温集聚度曲线上方,表明气温集聚滞后于经济集聚或者可以认为气温的集聚是由经济的集聚带动的。2003~2005 年经济集聚度持续上升,说明在中国经济高速发展时期,集聚更容易形成。气温集聚度 H 指数不是持续增加,但总体趋势也是逐渐向上,气温集聚随着经济的集聚而集聚。2005~2012 年经济集聚度和气温集聚度又都开始缓慢回落。主要原因是随着西部大开发与中部崛起等国家战略的实施,还有经济聚集区的向外溢出和辐

表 1 经济集聚度与污染集聚度相关性分析

		经济集聚	气温集聚
经济集聚度	Pearson 相关性	—	0.592**
	显著性 (双侧)	—	0.001
气温集聚度	Pearson 相关性	0.592**	—
	显著性 (双侧)	0.001	—

注: \*\* 表示在 0.01 水平 (双侧) 上显著相关。

表 2 Eviews3.1 计量经济分析结果

参数估计	混合模型估计	随机效应模型估计
$\alpha_0$ (常数项)	-2.950763 (-3.360213) *	-2.433291 (-7.050248) *
$\ln GDP_t$	-0.017912 (-0.301921) *	0.078987 (2.614194) *
$\ln Peo_t$	0.128260 (1.958131) *	0.131780 (2.030588) *
$\ln Sec_t$	0.206725 (-1.633687) *	0.020124 (0.408073) *
$\ln Inv_t$	0.008691 (-0.234162) *	0.006849 (1.007037) *
$\ln Gre_t$	-0.085819 (2.348637) *	-0.008530 (-0.756363) *
总样本数 $N$	30	30
观测值 $n$	300	300
$R^2$	0.116607	0.981935

注: 括号中为相应的 t 值, 标 "\*" 处表示在 5% 的水平上显著。

射,使得相关企业向周边地区蔓延,降低了聚集区的集聚性,经济发展在全国范围内趋于均衡,气温集聚也有类似的特征。

进一步分析经济集聚与气温集聚的相关性,运用 SPSS20.0 得到经济集聚度和污染集聚度的相关系数,结果见表 1。

经济集聚度与气温集聚度相关系数为 0.592,说明经济的集聚与气温的集聚具有强正相关关系,这再一次证明气温的集聚是由经济的集聚带动。

## 2.2 集经济集聚与气温集聚的实证分析

本文研究的重点在于讨论总体自变量的系数,可以忽略横截面个体常数项的不同,不宜再添加虚拟变量,因此本文不采用固定效应模型。在模型估计中,采用混合估计模型和随机效应模型,使用的分析软件是 Eviews3.1。

根据做出调整以后的样本数据,利用面板数据 (Panel Data) 分析方法,对设定的模型表达式 (2) 进行了估计,结果见表 2。

从表 2 中的估计结果可以看到,由于样本容量很大,对于显著性水平为 5% 的显著性检验,所有系数的估计都在 5% 的水平上显著,因此,不应从回归模型中去掉任何解释变量。对比两组结果的拟合优度  $R^2$ ,混合模型估计的拟合优度  $R^2$  为 0.116607,随机效应模型估计的拟合优度  $R^2$  为 0.981935,随机效应模型估计对于数据的拟合效果更好,因此,选择随机效应模型估计作为模型的估计结果。最终估计模型为:

$$\ln \text{Temp}_{it} = -2.4333 + 0.0790 \ln \text{GDP}_{it} + 0.1318 \ln \text{Peo}_{it} + 0.0201 \ln \text{Sec}_{it} + 0.0068 \ln \text{Inv}_{it} - 0.0085 \ln \text{Gre}_{it}$$

$$\text{Se} = (0.34514) \quad (0.0302) \quad (0.0649) \quad (0.0493) \quad (0.0680) \quad (0.0113)$$

$$t = (-7.0502) \quad (2.6142) \quad (2.0306) \quad (0.4081) \quad (1.0070) \quad (-0.7564)$$

$$R^2 = 0.9819 \quad (3)$$

从公式(3)中可以看出,经济集聚度、人口集聚度、产业结构、固定资产投资系数为正,对气温集聚度的影响都是正向的;绿化面积系数为负,对气温集聚度的影响是负向的。结果表明:

经济集聚度每增加 1%, 会使气温集聚度增加 0.079%, 反映了经济增长对气温升高有明显的正向影响, 说明了我国的经济增长方式仍然属于资源粗放型, 快速的经济增长通过资源消耗和环境污染对气候产生不利的影响。

人口集聚度每增加 1%, 会使气温集聚度增加 0.132%, 人口集聚度是对城市化水平的测度, 反映了城市化水平越高对气温升高有明显的正向影响, 说明了我国从 2003 年以来城市中的城镇处于迅速扩张时期, 使得城市下垫面的性质发生了一些变化, 在一定程度上成为城市气温上升的原因之一。

产业结构每增加 1%, 会使气温集聚度增加 0.020%, 一个城市第二产业占 GDP 的比重越大, 则该城市的平均气温也较高。这是因为第二产业属于耗能高, 污染严重的制造行业, 经济发展越倚重于第二产业则对环境的破坏也越大, 因此经济结构偏向第二产业会对气候产生不利的影响, 从而导致气温升高。

固定资产投资每增加 1%, 会使气温集聚度增加 0.007%, 城市经济中固定资产投资的角色越重, 则该城市平均气温越高, 结果表明我国的固定资产投资也属于资源消耗性, 过多的投资会对环境和气候产生不利的影响。

绿化面积每增加 1%, 会使气温集聚度减少 0.008%, 绿化面积对气温集聚度的作用是负向的, 即绿化面积越大气温集聚度越小。说明城市大面积绿化对改善城市热岛效应有着一定的作用。

### 3 结论

产业的集聚性带来了城市经济的高速发展, 也带来了气温的集聚, 气温升高是近年来国内外较为关心的热点问题。本文尝试利用我国直辖市和省会城市面板数据研究经济发展对气温升高的影响, 通过测算经济集聚度和污染集聚度的 Herfindahl 指数, 我国存在经济弱集聚性和气温弱集聚性, 而经济

集聚度与气温集聚度具有强正相关关系, 证明气温的集聚是由经济的集聚带动; 通过经济集聚与气温集聚的实证分析, 经济集聚度、人口集聚度、产业结构、固定资产投资都会显著促进气温的集聚, 绿化面积则对会显著降低气温的集聚。

通过实证研究, 说明我国当前的经济增长是造成气温升高的原因。一方面我国目前的经济增长仍然属于资源消耗型的; 另一方面我国经济结构存在不合理性, 偏高的第二产业占比以及过于依赖固定资产投资推动经济发展均有惨重的环境和气候代价。因此, 我国需要转变经济增长方式和经济结构, 需发展第三产业替代过高的第二产业占比, 同时以刺激服务消费的方式替代固定资产投资成为推动经济发展的主要动力。提高城市绿地覆盖率, 降低热岛效应, 以城市气候学理论为指导, 选择合理的城市结构模式, 城外建“绿色屏障”, 城内加强绿化, 同时严格城市绿线管理制度, 从规划上增加绿地面积与规模。

#### 参考文献:

- [1] [德] 韦伯. 工业区位论 [M]. 北京: 商务印书馆, 1997.
- [2] Grossman. G and Krueger. A, Environmental impacts of the North American Free Trade Agreement [M]. NBER. Working Paper 3914, 1991.
- [3] 初子莹, 任国玉. 北京地区城市热岛强度变化对区域温度序列的影响 [J]. 气象学报, 2005, 63 (4): 534-540.
- [4] 纳丽, 许建秋, 任少云, 等. 城市化对固原气温变化趋势的影响 [J]. 干旱气象, 2013, 31 (4): 738-743, doi: 10.11755/j.issn.1006-7639 (2013) -04-0738.
- [5] 郭丽香, 章新平, 吴华武, 等. 城市化对湖南长沙气温的影响 [J]. 干旱气象, 2012, 30 (3): 380-7386, doi: 10.11755/j.issn.1006-7639 (2012) -03-0380-07.
- [6] 王晓默, 董宁. 济宁市城市化对气温的影响 [J]. 干旱气象, 2013, 31 (4): 732-737, doi: 10.11755/j.issn.1006-7639 (2013) -04-0732.
- [7] 余华, 张慧琴, 包荣刚. 新疆吐鲁番市 1952~2012 年气温变化特征及城市化影响 [J]. 干旱气象, 2014, 32 (2): 215-219, doi: 10.11755/j.issn.1006-7639 (2014) -02-0215.
- [8] 戴一枫, 刘屹岷, 周林炯. 中国东部地区城市化对气温影响的观测分析. 气象科学, 2011, 31 (4): 365-371.