

皖江城市带新型城镇化质量测度及障碍因子诊断¹

黄木易^a，褚楚^b，何翔^a

（安徽建筑大学 a. 环境与能源工程学院；b. 科学技术处，合肥 230601）

【摘要】：按照新型城镇化的要求，文章从动力系统、质量系统和公平系统角度构建了新型城镇化质量评价指标体系，并引入正态云模型进行新型城镇化质量测评，探讨皖江城市带新型城镇化质量的时空演变，分析诊断其障碍性影响因子。研究结果为：2005-2013 年，皖江城市带城镇化质量水平整体上升，较高及以上等级城市数量增加，新型城镇化趋于良性发展；新型城镇化质量空间差异显著，“一轴双核两翼”结构中，双核城市>轴线城市>两翼城市；随着城镇化不断演变，表现出中部地区为高等级水平，而外围城市等级次之的空间集聚现象；新型城镇化质量障碍因子诊断表明，近 10 年来处于较高及以上等级的指标数量在增加，而低与较低等级的指标数在下降，皖江城市带新型城镇化质量评价系统整体上趋于优化。与综合评价法相比，云模型可以较好地测评新型城镇化质量及诊断障碍性影响因子。

【关键词】：云模型；新型城镇化质量；时空特征；障碍因子；皖江城市带

【中图分类号】：F299.21 **【文献标志码】：**A **【文章编号】：**1008-3634（2017）06-0018-09

一、引言

新型城镇化是对城镇化本质与内涵的重新界定^[147]，是社会经济发展到一定阶段的必然要求^[2]。与传统城镇化概念主要强调的经济、人口数量、城镇建成区范围等增长相比较，新型城镇化更强调资源集约利用、持续发展、生活质量、公共服务品质、城乡统筹、公平公正、社会和谐等要有深层次、全方位质的提升与改变。通过城镇化质量的全面提升推动地区经济的发展，最终达到经济、社会、生态全面协调可持续发展的目的^[3]。

目前，有关这一问题的研究以新型城镇化的概念、内涵、指标体系、发展路径等问题的探讨居多^[4-9]，且方法上大多以传统综合指数评价为主^[10-12]，而关于城市群新型城镇化质量及障碍因子的云模型分析鲜有讨论。目前，在评价类问题中，广泛采用的评价方法主要有隶属度函数、神经网络、模糊综合评价等^[13-15]。与云模型方法相比，相关评价方法在某些方面存在着不足，如神经网络方法的建立需大量训练样本、模糊类方法的隶属度函数建立过程非常繁琐，而且这些评价方法在一定程度上对研究问题的不确定性及定性因素的影响考虑不足^{[16]1346}。

云模型是李德毅院士提出的定性定量转换的不确定性模型^{[17]15}。应该说，新型城镇化评价的内涵较传统城镇化水平的测度更丰富、体系更为庞大，且评价系统具有非线性特征^[18]，在一定程度上增加了新型城镇化质量评价因子的模糊性和评价结果的不确定性。云理论可以有效解决新型城镇化质量评价过程中的定性定量不确定性转换问题，可对新型城镇化质量进行客观的评价，并同时能兼顾评价指标的模糊性影响。云模型理论最初较多地应用在复杂系统过程评估、系统性能测试、电子产品可靠性

¹【收稿日期】：2017-02-27

【基金项目】：安徽省哲学社会科学规划项目（AHSKQ2016D23）；安徽省高校省级优秀青年人才基金重点项目（2013SQRL047ZD）；安徽省财政、住建厅徽派建筑保护省级专项（HPZX2013-01）

【作者简介】：黄木易（1978-），男，安徽芜湖人，副教授，博士。

等方面^[19]，近年来，该方法广泛地应用在水质评价^{[20]251}、环境评价^{[16]1347}、生态安全评估^[21]等研究中。

本文拟利用时间序列统计数据，按照新型城镇化的要求，在相关研究基础上，建立皖江城市带新型城镇化质量测评指标体系，利用云模型理论与熵权法对该区域近十年来的新型城镇化质量进行评价，探索皖江城市群新型城镇化的发展基础及趋势。研究结果在一定程度上可为皖江地区乃至安徽省新型城镇化的发展、规划与建设提供理论参考。

二、研究区域与数据来源

1. 研究区概况

皖江城市带示范区包括合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、安庆、池州、巢湖、滁州、宣城九市全境和六安市金安区、舒城县，共 59 个县（市、区）。该区域位于安徽省腹地，辐射安徽全省，对接长三角地区，区位优势明显，是安徽省经济最为活跃的区域。作为全国六大城市群增长极之一，近年来，皖江城市带社会经济水平高速增长，2005 年至 2013 年地区生产总值从 2254.5 亿元增至 12555.5 亿元，分别占安徽省的 41.9%和 65.9%。促进区域城市化质量提升是皖江城市带可持续发展的关键。2014 年 12 月 29 日，国家发展改革委等 11 个部委联合印发了《国家新型城镇化综合试点方案》，并将安徽列为国家新型城镇化综合试点省，为扎实推进新型城镇化试点省建设，安徽省也出台了《国家新型城镇化试点省安徽总体方案》。在未来国民经济规划中，新型城镇化将在调结构、稳增长、惠民生等方面发挥重大的作用。皖江城市带示范区位置见图 1。



图 1 皖江城市带示范区位置

2. 数据来源

本研究所采用的数据来源主要为 2006 年、2011 年和 2014 年的《安徽省统计年鉴》《中国城市统计年鉴》及各城市统计年鉴、环境状况报告等（由于六安市只有金安区和舒城县位于皖江城市带范围，鉴于县区级指标收集困难，为便于评价，本文利用市级数据进行计算）。为了克服主观评价中的个人偏好与客观评价中的不确定性影响，本文利用熵权法计算各评价指标对应的权重系数。熵值反映系统的无序化程度和度量信息量的大小。在评价中，指标因子的熵值越大，其反映的信息越少；反之，则该指标反映的信息量越大，即说明该项指标对评价结果的影响作用越大。

三、研究方法

1. 正态云模型

正态云模型是定性定量转换的不确定性转换模型，由于大量社会和自然科学中定性知识的云期望曲线都近似服从正态或半正态分布，因此其具有普适性。正态云的数字特征用期望 Ex (Expected Value)、熵 En (Entropy)、超熵 He (Hyper Entropy) 三个数值来表征，这些反映了定性概念和定量特性。其中：期望 Ex 代表定性概念论域的中心值；熵 En 度量了定性概念在论域中可被接受的数值范围；超熵 He 是关于熵的不确定性度量。云的生成可以通过云发生器，它是云生产的算法本文利用 Mat-lab7.0 模拟各指标的正态云。如后文图 2 所示。本文将基于正态云模型，结合熵权法，按照新型城镇化的标准，对皖江城市带新型城镇化质量进行测评。限于篇幅，正态云模型建立的具体步骤可参考相关文献^{[22][138]}。

2. 新型城镇化评价指标体系构建

从新型城镇化的本质内涵和基本思路出发，依据《国家新型城镇化规划（2014-2020 年）》的要求，基于相关研究^{[1]48}，结合研究区实际，本文从经济高效、水平提高、功能完善、环境友好、城乡统筹和社会和谐六个方面构建皖江城市群新型城镇化质量评价体系，共由 3 大系统，6 项子目标，23 项指标构成。新型城镇化质量评价指标体系及权重见下页表 1 所示。

表 1 新型城镇化质量评价指标体系及权重

系统层	目标层	指标层	指标权重
城镇化发展动力系统	经济高效	人均 GDP (元/人) (A_1)	0.1145
		地方财政收入增长速度 (%) (A_2)	0.0785
		恩格尔系数 (%) (A_3)	0.0024
	水平提高	城镇化水平 (A_4)	0.0618
		城镇固定资产投资完成额占 GDP 比重 (%) (A_5)	0.0568
		第三产业从业人员比重 (%) (A_6)	0.0127
城镇化发展质量系统	功能完善	城镇居民人均道路面积 (m^2) (B_1)	0.0711
		万人拥有公交车辆 (辆) (B_2)	0.0711
		城镇用水普及率 (%) (B_3)	0.0003
		城镇燃气普及率 (%) (B_4)	0.0007
		城镇居民人均住房面积 (m^2) (B_5)	0.0126
	环境友好	城市人均绿地面积 (hm^2) (B_6)	0.1443
		城市建成区绿化覆盖率 (%) (B_7)	0.0157
		城市空气质量优良率 (B_8)	0.0015
		城市污水处理率 (%) (B_9)	0.0539
		城市生活垃圾无害化处理率 (%) (B_{10})	0.0004
城镇化发展公平系统	城乡统筹	城镇居民人均可支配收入 (元) (C_1)	0.0425
		农村居民人均纯收入 (元) (C_2)	0.0480
		农村新型合作医疗覆盖率 (%) (C_3)	0.0009
	社会和谐	城镇养老保险参保率 (%) (C_4)	0.0778
		城镇医疗保险覆盖率 (%) (C_5)	0.0976
		千人拥有医护人员数 (C_6)	0.0314
		城镇登记失业率 (%) (C_7)	0.0032

3. 云模型参数确定及评价因子正态云模型生成

本文在新型城镇化质量评价中，在确定评价指标及其标准的基础上，通过其上、下边界{a, b, c, d, e}来确定各指标云的3个数字特征，并通过 Matlab7.0 利用正态云发生器算法，为各指标模拟生成一个正态云模型。最后，各个评价指标所对应的等级用正态云的隶属度来判断。数字特征参数的计算公式如下[20]²⁵⁴：

$$\begin{cases} Ex = (B_{min} + B_{max})/2 \\ En = (B_{max} - B_{min})/6 \\ He = k \end{cases}$$

式中， B_{min} 、 B_{max} 分别表示评价指标的最小与最大边界，K 为常数，可根据变量的模糊阙度进行调整，这里取经验值 0.1。

相关研究表明，云模型方法在定性定量问题转换方面和不确定性问题的处理方面具有一定的优势^[16, 20-22]，本文利用云模型对指标因子的障碍程度进行诊断分析。以恩格尔系数(A_3)指标为例，恩格尔系数为食品支出总额占个人消费支出总额的比重，一般用来反映家庭收入状况。家庭收入中（或总支出中）用来购买食物的支出所占的比例越大，说明家族收入低，指标的等级会越高。该评价指标分成四个等级，即评价语集 $C=\{\text{低, 较低, 较高, 高}\}$ ，分别表示这个指标代表的恩格尔系数的四个级别，其各等级{低, 较低, 较高, 高}的上、下边界值分别是{60, 50, 45, 40, 35}。按照上述云数字特征计算公式得到各指标的正态云模型参数。本文基于 Matlab7.0 模拟该评价指标的正态云，如图 2 所示。按照单评价指标云模型生成的方法，利用逆向发生器可计算得到评价指标每个等级的正态云模型标准值。然后，计算各个年份对应每个等级的隶属度。主要利用 Matlab7.0 建模，令 $N=1000$ ，根据各年份对应的指标值量化数据代入各个等级云模型构成的正向生态云发生器，重复运行 1000 次，得到不同的隶属度，计算均值作为新型城镇化质量级别在各指标下某一等级的隶属度，从而结合不同指标权重分别得到各城市新型城镇化质量级别在 2005 年、2010 年和 2013 年的正态云隶属度矩阵。皖江城市带 2005 年、2010 年和 2013 年各城市的 23 个指标中的较低及以下等级和较高及以上等级的数量变化情况如图 3 所示。

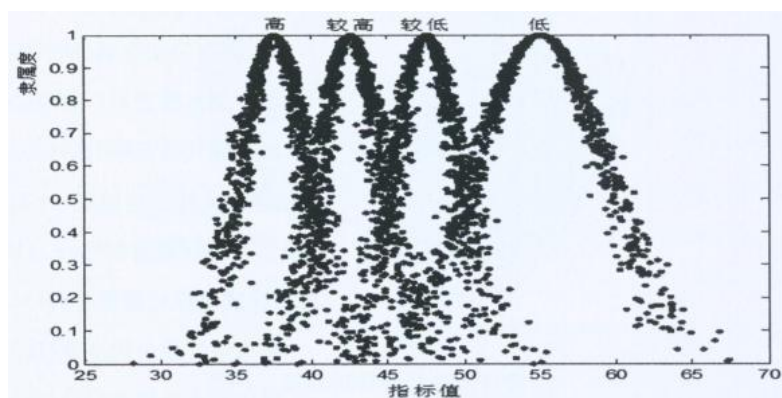


图 2 恩格尔系数正态云模型

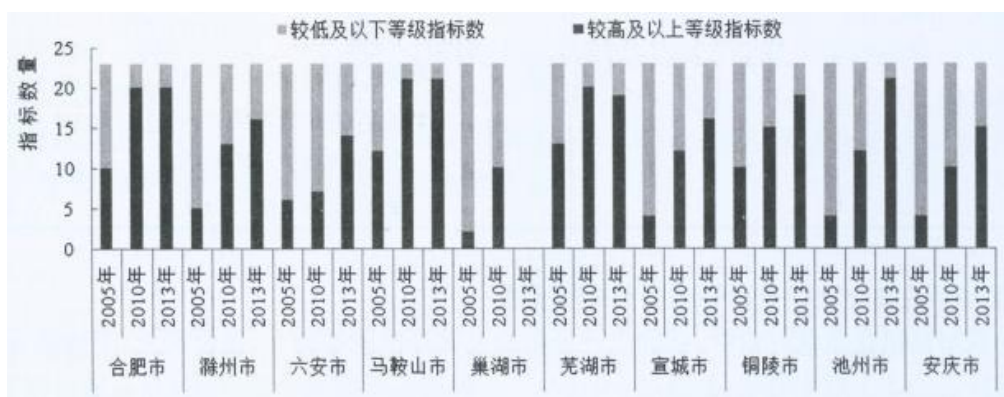


图 3 皖江城市带城镇化评价指标时序变化特征

四、结果与分析

1. 皖江城市带新型城镇化质量时空差异特征及机理分析

根据前文表 1 各年份评价指标数据，利用熵权法得到各指标的权重，指标权重集 $W=\{0.1145, 0.0785, 0.0024, 0.0618, 0.0568, 0.0127, 0.0711, 0.0711, 0.0003, 0.0007, 0.0126, 0.1443, 0.0157, 0.0015, 0.0539, 0.0004, 0.0425, 0.0480, 0.0009, 0.0778, 0.0976, 0.0314, 0.0032\}$ 将计算的 3 个年份的各城市 23 个指标的不同等级模糊隶属度矩阵 D 与指标权重集 W 进行计算^{[22][39]}，得到新型城镇化质量云模型评价隶属度矩阵 Z 。根据最大隶属度原则，将云模型评价隶属度矩阵中最大隶属度对应的等级作为新型城镇化质量的评价结果，如下页表 2 所示。从年度综合评价结果来看，如合肥市 2005 年新型城镇化质量 {低，较低，较高，高} 四个等级的综合评价隶属度值分别为 {0.1767, 0.4352, 0.5217, 0.3369}，依据最大隶属度原则，合肥市 2005 年新型城镇化质量等级属于较高等级。依此类推，求得 2010 年、2013 年的合肥市新型城镇化质量评价结果。按照该思路，分别将 2005 年、2010 年和 2013 年的皖江城市带各城市新型城镇化质量进行逐一计算，云模型评价结果见表 2。分析显示，2005-2013 年，皖江城市带各城市新型城镇化质量等级均呈上升趋势，整体城镇化质量表现良好。从皖江城市带“一轴双核两翼”空间结构上看，主轴线上除安庆、巢湖外，池州、铜陵、芜湖、马鞍山及双核城市合肥、芜湖表现要优于两翼城市滁州、宣城。因此，从整体上，皖江城市带新型城镇化质量的空间差异呈现：双核>轴线>两翼。另外，随着城市化不断演变，新型城镇化质量表现出中部地区的合肥、芜湖、铜陵和马鞍山为高等级水平，而外围城市等级次之的空间集聚现象。增强皖江城市带集聚中心区的辐射带动作用，将有助于该区域城镇化整体水平的提升。皖江城市带新型城镇化质量空间差异特征见下图 4。

表 2 皖江城市群新型城镇化质量云模型评价隶属度矩阵

年份	等级	云模型评价隶属度综合值									
		合肥市	滁州市	六安市	马鞍山市	巢湖市	芜湖市	宣城市	铜陵市	池州市	安庆市
2005	低	0.1767	0.5046	0.7135	0.0964	0.6816	0.1562	0.5800	0.1493	0.6711	0.4617
	较低	0.4352	0.4763	0.3308	0.3954	0.5274	0.4744	0.4551	0.4585	0.3812	0.4916
	较高	0.5217	0.2768	0.1194	0.4122	0.1592	0.5050	0.2439	0.4423	0.1792	0.1879
	高	0.3369	0.2093	0.0943	0.4739	0.1121	0.3516	0.1408	0.3785	0.1575	0.2203
2010	低	0.0301	0.2002	0.3854	0.0690	0.4843	0.1185	0.1885	0.1762	0.2200	0.2231
	较低	0.2972	0.5978	0.5098	0.3222	0.5235	0.3387	0.5165	0.4457	0.4780	0.6439
	较高	0.4860	0.4118	0.3009	0.5081	0.3717	0.4508	0.5031	0.4738	0.4790	0.4965
	高	0.5465	0.3148	0.1879	0.5458	0.1960	0.4756	0.3131	0.3826	0.2974	0.2378

2013	低	0.0728	0.0894	0.1446	0.0309	—	0.0373	0.1151	0.0785	0.0373	0.1554
	较低	0.2738	0.4290	0.5901	0.2906	—	0.3193	0.3514	0.3111	0.3300	0.4630
	较高	0.3928	0.4933	0.4659	0.4656	—	0.4609	0.4485	0.3298	0.6860	0.5619
	高	0.5554	0.4871	0.3456	0.5318	—	0.5879	0.4367	0.5058	0.4610	0.4099

注：由于安徽省巢湖市在 2011 年被撤销合并到其他地级市，因此不参与 2013 年计算分析。

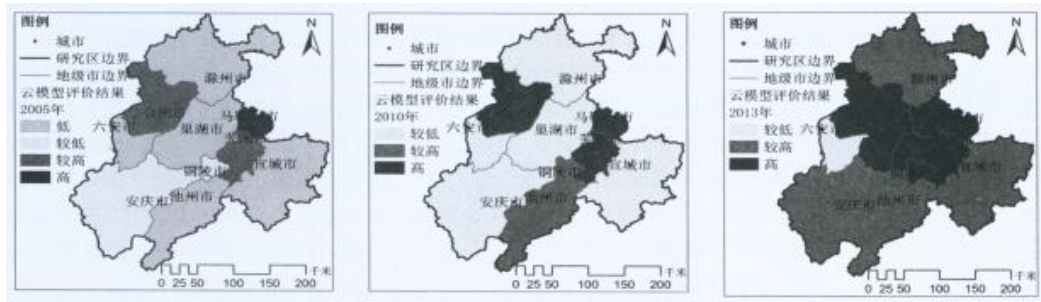


图 4 皖江城市带新型城镇化质量空间差异特征（2005-2013 年）

作为泛长三角重要组成部分，皖江城市带具有承东启西的区位特征，是东部沿海向内地产业承接转移的主战场。该区域城镇化质量空间格局在一定程度体现了过去近 10 年来的人口、产业集聚及社会经济变化在产业转移过程中的空间响应。核心区合肥、芜湖、马鞍山和铜陵工业经济实力强，小城镇发育成熟，人口密度大，城镇化水平高^[23]。其中，芜湖、马鞍山、铜陵位于长江三角洲经济发达地区的边缘，具有良好的区位优势，水陆交通发达，是长三角地区辐射作用的重点区域，这些外部条件为其在空间上的集聚发展提供了良好的外部条件和基础。研究表明，从社会经济水平空间联系网络分析来看，合肥、芜湖、马鞍山、铜陵四市的中间中心度最高，联系最为紧密，已逐渐成为核心圈层^[24]。各城市经济体间网络化发展模式导致生产要素规模的不断集聚和区域人口的集中转移。作为城镇化的核心要素，人口的集聚在一定程度上可以反映城镇化的格局状况，城镇化水平高低也将进一步引发人口流动的“核心外围效应”^[25]。另外，城镇化发展水平的高低与产业集群的良好成长关系密切，产业集群的成长和发展能有效推动农村工业化、城镇化^[26]。总之，城镇化空间格局变化不仅受到自然、历史、制度政策、人口、社会经济条件等因素的影响，同时，越来越受到全球化、信息化、快速交通体系及科技进步等时代性因素的作用^[27]。

2. 皖江城市群新型城镇化质量障碍因子演变及诊断分析

本文对新型城镇化质量进行影响因素分析，主要是基于云模型对 23 个指标进行不同等级的隶属度判断，较低和低等级指标为新型城镇化质量的主要障碍性因子。分析表明，2005 至 2013 年，皖江城市带新型城镇化质量评价指标体系中，处于较高及以上等级的指标数量呈上升趋势，而较低及以下等级指标数量趋于下降，如前文图 3 所示。基于云模型对 2005 年、2010 年和 2013 年皖江示范区各城市所有评价因子进行诊断分析显示，各城市在 2005-2013 年，新型城镇化质量障碍因子指标数量趋于减少。其中，低等级指标数下降明显，而较低等级障碍因子仍占一定数量的比例。总体来看，2005-2013 年间，皖江城市带新型城镇化质量测评系统中的障碍因子指标数量在减少，指标体系整体上趋于优化。

表 3 皖江城市群新型城镇化质量障碍因子诊断

城市	云模型诊断新型城镇化质量影响因子					
	2005 年		2010 年		2013 年	
	低	较低	低	较低	低	较低
合肥市	B ₃ /B ₅ /B ₉ /C ₂	A ₁ /A ₃ /A ₅ /B ₇ /		B ₅ /B ₆ /B ₈		A ₂ /B ₆ /B ₈

							C ₁ /C ₃ /C ₄ /C ₆ /C ₇
滁州市	A ₁ /A ₅ /A ₆ /B ₃ / B ₇ /B ₉ /C ₁ /C ₂ /C ₆ / A ₁ /A ₂ /A ₃ /A ₄ / A ₅ /A ₆ /B ₁ /B ₂ / B ₆ /B ₉ /C ₁ /C ₂ / C ₃ /C ₄ /C ₅ /C ₆	A ₂ /A ₃ /A ₄ /B ₂ / B ₄ /B ₅ /C ₃ /C ₅ /C ₇	A ₅ /C ₄ /C ₆	A ₁ /A ₆ /B ₆ /C ₁ / C ₂ /C ₃ /C ₅	A ₅	A ₂ /A ₄ /A ₆ /B ₆ / /B ₈ /C ₆	
六安市		B ₇	A ₁ /A ₄ /A ₅ /A ₆ / B ₁ /B ₄ /C ₄ /C ₅ /C ₆	B ₂ /B ₆ /B ₁₀ /C ₁ / C ₂ /C ₃ /C ₇	A ₄	A ₁ /A ₂ /A ₆ /B ₆ / C ₃ /C ₄ /C ₆ /C ₇	
马鞍山市	B ₉ /C ₇	A ₃ /A ₆ /B ₁ /B ₅ / C ₁ /C ₂ /C ₃ /C ₅ /C ₆		A ₂ /B ₆		A ₂ /B ₆	
芜湖市	B ₅ /B ₉ /C ₁	A ₁ /A ₅ /B ₁ /C ₂ / C ₃ /C ₅ /C ₆	B ₆	C ₄ /C ₅		A ₂ /B ₆ /B ₈ /C ₄	
宣城市	A ₁ /A ₄ /A ₆ /B ₁ / B ₂ /B ₅ /B ₆ /B ₉ / C ₁ /C ₂ /C ₄ /C ₆ /C ₇	A ₃ /B ₃ /B ₄ /B ₇ / C ₃ /C ₅	A ₅ /B ₄ /C ₄	A ₁ /A ₄ /A ₆ /B ₂ / B ₆ /C ₁ /C ₃ /C ₆	A ₅	A ₁ /A ₆ /B ₂ / B ₆ /B ₈ /C ₆	
铜陵市	A ₃ /B ₅ /C ₁ /C ₂	A ₅ /B ₁ /B ₂ /B ₉ / B ₁₀ /C ₃ /C ₄ /C ₅ /C ₇	A ₂	A ₅ /B ₁ /B ₅ /B ₆ / B ₉ /B ₁₀ /C ₇	A ₂	B ₁ /B ₅ /B ₆	
池州市	A ₁ /A ₄ /A ₆ /B ₂ / B ₃ /B ₆ /B ₉ /B ₁₀ / C ₁ /C ₂ /C ₃ /C ₄ / C ₆ /C ₇	A ₃ /B ₄ /B ₅ /B ₇ /C ₅	B ₁₀ /C ₄ /C ₅	A ₄ /B ₂ /B ₃ /B ₄ / C ₁ /C ₂ /C ₆ /C ₇		A ₄ /B ₆	
安庆市	A ₁ /A ₂ /A ₄ /A ₅ / B ₃ /B ₅ /C ₁ /C ₂ /C ₆	A ₃ /A ₆ /B ₁ /B ₂ / B ₄ /B ₉ /B ₁₀ /C ₃ / C ₅ /C ₇	A ₅ /B ₃ /B ₆ /C ₇	A ₁ /A ₄ /A ₆ /B ₄ / C ₁ /C ₂ /C ₃ /C ₅ /C ₆	A ₅ /B ₆	A ₂ /A ₃ /A ₄ / A ₆ /B ₆ /C ₆	

为了与其它方法进行对比, 本文应用综合指数法对各年份皖江城市带 9 个城市进行了计算分析, 采用公式: $NUQ_i = \sum_{j=1}^n W_{ij} \cdot X_{ij}^*$ 进行新型城镇化质量综合计算。式中: NUQ_i 为新型城镇化综合指数; X_{ij}^* 为第 i 个城市的第 j 个评价指标的标准化值; W_{ij} 为评价指标的权重; $n=23$ 。计算结果表明, 2005-2013 年的皖江城市带各城市新型城镇化质量综合指数平均值排序依次为: 马鞍山市、合肥市、铜陵市、芜湖市、安庆市、滁州市、池州市、宣城市、六安市。计算表明, 新型城镇化质量综合指数法测评结果与云模型评价结论基本一致。

以下从新型城镇化的发展动力系统、发展质量系统和发展公平系统层次, 对皖江城市带轴线、双核和两翼城市的新型城镇化质量主要障碍性因子变化情况进行分析。正态云模型障碍因子诊断分析表明: 2005-2013 年, 皖江城市带处于较低及以下等级指标出现频率较高的达 8 个, 即 A_4 (城镇化水平)、 A_5 (城镇固定资产投资完成额占 GDP 比重)、 A_6 (第三产业从业人员比重) (城镇居民人均可支配收入)、 C_3 (农村新型合作医疗覆盖率)、 C_5 (城镇医疗保险覆盖率)、 C_6 (千人拥有医护人员数) 和 C_7 (城镇登记失业率), 主要分布于城镇化发展动力系统和城镇化发展公平系统, 为皖江城市群新型城镇化质量较差城市 (安庆、池州、巢湖、六安、滁州和宣城市) 的共性障碍因子。值得注意的是, 处于新型城镇化质量系统的 B_6 (城市人均绿地面积) 和 B_8 (城市空气质量优良率) 指标呈逐年恶化趋势, 成为新型城镇化质量高等级城市 (合肥、芜湖、马鞍山和铜陵市) 的主要障碍因子。

针对云模型诊断的皖江城市带新型城镇化质量障碍因子, 在实践中具有重要的启示作用: 一是新型城镇化质量较高的城市应注重绿地规划与建设及大气污染治理的投入, 加强环保工作, 为社会经济发展提供优良的生态环境条件, 如合肥、芜湖、马鞍山和铜陵四市的工业产值比重高, 需要进一步优化调整产业结构, 减少工业发展带来的大气污染排放; 同时也要注重在城市

大建设过程中的环境保护治理投入，特别是资源型城市马鞍山和铜陵两市，更要注重产业转型，发展低碳和循环经济，减少高能耗、高污染企业的引进。二新型城镇化质量等级较低的城市主要表现为城镇化动力不足、公平系统欠佳，需要进一步提高城镇化水平、加强投资建设、促进就业以及加强医疗改革和服务水平等，提升新型城镇化动力，保障城镇化社会公平，促进社会经济和谐发展。

五、结论与讨论

研究表明，按照新型城镇化的标准评价，近 10 年来，皖江城市带新型城镇化质量等级整体处于稳步上升趋势，新型城镇化发展良好，高等级新型城镇化质量的城市趋于向区域中心集聚，加强中心区高等级城市的辐射带动将有助于提升皖江城市带新型城镇化整体发展水平。障碍因子分析显示，皖江城市带新型城镇化质量评价指标系统不断优化，但新型城镇化质量障碍因子仍占评价指标总数的近一半，因此，加强对不同类型城市的障碍因子分析与优化是提升皖江城市带新型城镇化质量和促进区域社会经济可持续发展的关键内容。对于新型城镇化质量处于高等级城市，应加强城市绿地建设和大气污染治理投入，提高生态环境质量。而城镇化动力系统和公平系统欠佳的城市，应在城镇化水平、第三产业从业人员比重、就业率、人均收入、医疗保险和服务水平等方面加以改善。未来城镇化过程应当在新型城镇化战略规划下，进一步提升经济发展水平，促进区域社会公正和谐，提高新型城镇化的质量，真正做到以人为本，比如在产业选择上，大力推进高科技新型产业的同时，注重发展劳动密集型产业和产生活型服务产业，发挥服务业作为城镇就业容纳器的作用^[28]。社保、医保率及医疗服务水平在创建和谐社会方面处于重要地位，未来新型城镇化过程中要深化社保、医保和医疗保障体系的改革，大力推进城乡统筹、实现制度整合，着力提高医疗服务能力和水平以及加快形成多层次医疗保障体系建设。

本文将正态云模型引入新型城镇化质量评价研究中，为新型城镇化质量评价提供了一种定量化方法，通过与综合指标法进行对比，云模型测评结果基本符合皖江城市带新型城镇化实际状况。由于受资料收集的限制，本文指标体系的构建在一定程度上还不能全面反映新型城镇化的要求，随着未来我国新型城镇化的不断推进与实践，相关研究将会更加深入和全面。

[参考文献]:

[1]田静.新型城镇化评价体系构建[J].四川建筑,2012(4):47-49.

[2]仇保兴.中国的新型城镇化之路[J].中国发展观察,2010(4):56-58.

[3]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(8):897-901.

[4]石忆邵.中国新型城镇化与小城镇发展[J].经济地理,2013(7):47-52.

[5]单卓然,黄亚平.新型城镇化”概念内涵、目标内容规划策略及认知误区解析[J].城市规划学刊,2013(2):16-22.

[6]姚士谋,张平宇,余成,等.中国新型城镇化理论与实践问题[J].地理科学,2014(6):641-647.

[7]KIM S.Industrialization and urbanization: Did the steam engine contribute to the growth of cities in the United States?[J].Explorations in Economic History,2005(4):586-598.

[8]MOSTAFA S R,NURWATI B,MASTURA J.City Development Strategies(CDS)and sustainable urbanization in developingworld[J],Procedia-Social and Behavioral Sciences,2012(36):623-631.

-
- [9]周培. 中国城镇化发展路径与对策分析[J]. 统计与决策, 2015 (19): 137-140.
- [10]王新越, 宋飏, 宋斐红, 等. 山东省新型城镇化的测度与空间分异研究[J]. 地理科学, 2014 (9): 1069-1067.
- [11]兰海强, 孟彦菊, 张炯. 2030 年城镇化率的预测: 基于四种方法的比较[J]. 统计与决策, 2014 (16): 66-70.
- [12]李小帆, 邓宏兵. 长江经济带新型城镇化协调性的空间差异与时空演化[J]. 长江流域资源与环境, 2016 (5): 725-732.
- [13]李丽, 张海涛. 基于 BP 人工神经网络的小城镇生态环境质量评价模型[J]. 应用生态学报, 2008 (12): 2693-2698.
- [14]喻建华, 张露, 高中贵, 等. 昆山市农业生态环境质量评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2004 (5): 64-67.
- [15]刘庆清, 李婉媚, 贺三维. 基于模糊综合评定法的开发区土地集约评价[J]. 测绘信息与工程, 2010 (3): 26-28.
- [16]贺三维, 潘鹏, 王海军, 等. 基于 PSR 和云理论的农用地生态环境评价: 以广东省新兴县为例[J]. 自然资源学报, 2011 (8): 1346-1352.
- [17]李德毅, 孟海军, 史雪梅. 隶属云和隶属云发生器[J]. 计算机研究与发展, 1995 (6): 15-20.
- [18]WANG D, SINGH V P, ZHU Y S. Hybrid fuzzy and optimal modeling for water quality evaluation[J]. Water Resources Research, 2007 (5): 297-304.
- [19]宋远骏, 李德毅, 杨孝宗, 等. 电子产品可靠性的云模型评价方法[J]. 电子学报, 2000 (12): 74-77.
- [20]丁昊, 王栋. 基于云模型的水体富营养化程度评价方法[J]. 环境科学学报, 2013 (1): 251-257.
- [21]张杨, 严金明, 江平, 等. 基于正态云模型的湖北省土地资源生态安全评价[J]. 农业工程学报, 2013 (22): 252-258.
- [22]龚艳冰, 张继国. 基于正态云模型和熵权的人口发展现代化程度综合评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2012 (1): 138-143.
- [23]黄木易, 程志光. 区域城市化与社会经济耦合协调发展度的时空特征分析: 以安徽省为例[J]. 经济地理, 2012 (2): 77-81.
- [24]韩会然, 焦华富, 李俊峰, 等. 皖江城市带空间经济联系变化特征的网络分析及机理研究[J]. 经济地理, 2011 (3): 384-389.
- [25]毛其智, 龙瀛, 吴康. 中国人口密度时空演变与城镇化空间格局初探: 从 2000 年到 2010 年[J]. 城市规划, 2015 (2): 38-43.
- [26]徐维祥, 唐根年, 陈秀君. 产业集群与工业化、城镇化互动发展模式研究[J]. 经济地理, 2005 (6): 868-872.
- [27]薛俊菲, 陈雯, 曹有挥. 2000 年以来中国城市化的发展格局及其与经济发展的相关性——基于城市单元的分析[J]. 长江

流域资源与环境，2012（1）：1-7.

[28]邢军. 安徽城镇化发展现状和路径选择[N]. 安徽日报，2013-04-15（7）.