

# 资源约束下安徽省适宜城市人口规模与 城镇化演进对策

张乐勤

(池州学院 资源环境学院, 安徽 池州 247000)

**摘要:** [目的] 探究资源条件约束下安徽省城市人口规模, 为安徽省制定城市化发展规划及可持续城市化发展策略提供决策参考。[方法] 基于资源消耗综合视角, 运用 SPSS 软件, 采用曲线回归分析方法和分形模型对城市人口规模结构分形特征进行探索。[结果] 安徽省资源消耗与城市化规模契合 S 形曲线演化规律。资源条件约束下, 安徽省城市人口适宜规模理论值为 2 184.30 万人; 安徽省城市人口呈低水平均衡分布态势, 首位城市(合肥市)的垄断性不强, 其分形维数  $D$  值为 1.54, 首位城市(合肥)人口理想规模为 371.67 万人; 安徽省城镇化建设重点在于引导农村人口向县域小城镇集聚及增强首位城市的龙头地位。[结论] 安徽省未来城镇化建设重点在于加快首位城市(合肥)建设, 引导农村人口向县域小城镇迁移。

**关键词:** 资源约束; 适宜人口; 人口规模; 曲线回归; 分形模型; 安徽省

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-288X(2016)02-0228-06

**中图分类号:** X22

**文献参数:** 张乐勤. 资源约束下安徽省适宜城市人口规模与城镇化演进对策[J]. 水土保持通报, 2016, 36(2): 228-233. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2016.02.043

## Proper Urban Population Scale and Urbanization Evolutionary Countermeasures in Anhui Province Under Resource Constraints

ZHANG Leqin

(Resource Environment and Tourism Department, Chizhou College, Chizhou, Anhui 247000, China)

**Abstract:** [Objective] Urban population size of Anhui Province was revealed under resource constraint conditions in order to provide a decision-making reference for Anhui Province regarding the urbanization development planning and the sustainable urbanization development strategy. [Methods] Resource consumption was viewed comprehensively. Curve regression analysis method and fractal model were applied to explore the fractal characteristics of urban population scale structure by SPSS software. [Results] Resource consumption and urbanization scale in Anhui Province presented a S-shaped curve evolutionary law. Under resource constraints, the theoretical value of proper urban population scale should be 21.843 million in Anhui Province. Urban population presents a low-level balanced distribution in Anhui Province with less strong monopoly of primate city(Hefei City), of which the fractal dimension  $D$  value is 1.54. And the ideal population scale of primate city(Hefei City) is 3.7167 million. The key of population urbanization is to guide the agglomeration of rural population towards small towns and enhance the leading status of primate city in Anhui Province. [Conclusion] The future urbanization focus of Anhui Province is to speed up the construction of primate city (Hefei City) and guide the migration of rural population to county town.

**Keywords:** resource constrained; optimum population; population scale; curvilinear regression; fractal model; Anhui Province

自然资源是支撑城镇化发展不可或缺的内生要素, 由于资源的稀缺决定着其支撑能力存在一定上

限, 当城市化发展规模、速度超过其供给能力时, 因资源供给不足会抑制城市化健康发展, 为此, 自然资源

收稿日期: 2015-05-20

修回日期: 2015-07-29

资助项目: 安徽省社会科学规划项目“资源环境约束下安徽省城镇化适宜规模及可持续演进对策研究”(AHSKY2014D53); 安徽省教育厅高校省级自然科学研究重点项目“基于组合模型的安徽省城镇化演进阶段特征及对资源环境影响前景研究”(KJ2014A175)

第一作者: 张乐勤(1965—), 男(汉族), 安徽省宿松县人, 硕士, 教授, 主要从事资源生态方面的研究。E-mail: zhangleqing@sohu.com.

是约束城市化演进的刚性要素。安徽省为生态建设省,人均水、土地资源禀赋不足,同时,安徽省 2014 年城镇化率低于全国平均水平 5.57%(2014 年安徽省人口城镇化率为 49.2%,中国城镇化率为 54.77%),加快推进城镇化进程为当下安徽省重要发展战略,如何在资源环境约束下,实现城市化健康发展,科学测算城市化规模便成为协调两者关键。针对资源约束下适宜城市化规模与速度研究,前人在省域尺度、省会城市尺度,从适度人口规模<sup>[1-7]</sup>、可持续城镇化建设的政策路径<sup>[8]</sup>、开发安全预警<sup>[9]</sup>等方面展开过较深入探索。例如,吴晓勤等<sup>[2]</sup>运用指数法、增长因素预测、时间序列相关回归预测等方法,并考虑资源约束因素,预测安徽省 2030 年城镇人口规模为 2 720~3 030 万;刘耀彬<sup>[3]</sup>依据城市规模的成本—效益曲线关系,构建了可持续的动态适宜城市化理论模型,并以江西省为例,采用偏最小二乘回归(PLS)分析方法,揭示了城镇化规模与资源消耗曲线特征,通过对该曲线求导,测算了资源约束下江西省适宜城市化规模为 1 704.61 万人;潘竟虎等<sup>[4]</sup>基于多情景模式,估算了不同因素约束下适度人口规模,依据经济学木桶原理,测算出兰州市中心城区适度人口规模为 217.82 万;刘元梅<sup>[6]</sup>基于人口数量、质量、结构和经济发展等因素,通过建立多边拓扑关联的 EOP—MM 模型,对 2020 年西宁市水资源、城市建设用地约束下适度人口容量进行过研究,所得结果显示,城市建设用地约束下适度人口规模为 153.35 万人,水资源约束下适度人口规模为 217.82 万人,上述研究尽管方法迥异,但所得结果均揭示了自然资源对城镇化发展规模存在刚性约束,为本研究提供了有益借鉴,然而,既有研究也存在视角单一,未能考虑到各种资源间的相互影响、缺乏建模机理分析等不足,对安徽省资源环境约束下的城市化规模的研究则更少。鉴于此,本研究在借鉴前人研究成果基础上,立足系统视野,采用曲线回归分析方法,对资源约束下安徽省适宜城市化规模进行测度,并运用分形模型对安徽省人口规模结构分形特征进行考察,进而提出安徽省城镇化可持续演进对策,可为管理层制定城市化发展规划及可持续城市化发展策略提供决策参考。

## 1 研究思路

首先,对城市化规模与资源消耗建模机理进行理论解析;其次,借鉴前人研究成果,遵循数据可获性与连续性原则,构建资源消耗综合评价体系,采用熵值

赋权法对资源消耗综合指数进行测算;第三,借助 SPSS 数理分析软件,采用曲线回归分析方法,对资源消耗与城市化规模耦合曲线进行揭示;第四,依据曲线性质与图像,获取资源约束下适宜城市化规模;第五,运用分形模型,对安徽省当下人口规模分形特征进行考察;最后,依据研究结果,对安徽省人口城市化进程提出可持续的响应对策。

## 2 建模机理

自然资源是城市化演进的物质基础,城市化发展初期,工业基础薄弱,城市人口规模不大,地域空间扩张速度也较慢,对资源消耗相对比较少,速度也不快,随着城镇化水平发展,工业化进入加速发展阶段,工业经济在经济发展及城市化演进中占主导地位,城市人口规模及城镇地域空间也会快速扩大,使城市化发展对资源消耗需求快速增加;当城市化发展达到一定水平,资源约束,公众对环境质量的期待,倒逼管理层依靠科技创新、产业结构优化升级来转变城市化发展模式,工业经济比例会下降,第三产业在经济增长中将占主导地位,城市化发展更多体现居民生活质量提高的内涵建设层面,对资源消耗需求逐渐放缓并趋于减少态势;随着城市化进一步发展,经济总量会进一步跃升,城市人口规模会继续增加,城市空间也会得到进一步拓展,进而对资源需求又将增加,即资源需求与城市化呈现先上升后下降再上升的 S 形曲线演化规律,为此,两者间演化关系可用 S 形函数进行刻画(图 1)。图 1 表明,城镇化规模为  $U_A$  时,对应资源需求量  $R_A$  最少,当城镇化规模大于  $U_A$  时,对资源需求量开始上升, $U_A$  即为资源消耗最少对应的城镇化规模。

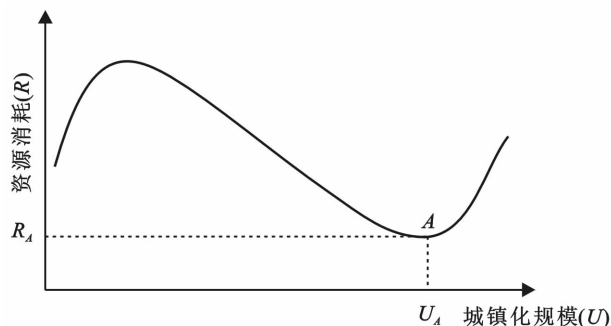


图 1 城镇资源消耗与城镇人口规模关系曲线

## 3 研究方法与数据来源

### 3.1 研究区概况

安徽省为中国东部跨江近海的内陆省份,地理位

置处于  $114^{\circ}54' - 119^{\circ}37'E$  与  $29^{\circ}41' - 34^{\circ}38'N$ , 面积为  $139\,427\text{ km}^2$ , 地形分为淮北平原、江淮丘陵、皖西大别山区、沿江平原、皖南山区 5 大自然区域, 气候差异明显, 淮河以北属暖温带半湿润季风气候, 以南为亚热带湿润季风气候。2013 年, 耕地面积  $4.19 \times 10^6\text{ hm}^2$ , 森林面积  $3.80 \times 10^6\text{ hm}^2$ , 水资源总量为  $5.89 \times 10^6\text{ m}^3$ , 煤炭基础储量为  $1.13 \times 10^{10}\text{ t}$ , 铁矿储量为  $2.03 \times 10^9\text{ t}$ , 铜矿  $213.5 \times 10^6\text{ t}$ , 硫铁矿  $3.11 \times 10^8\text{ t}$ , 钒矿  $3.48 \times 10^5\text{ t}$ , 常住人口 6 030 万, 其中, 城镇人口 2 885.96 万, 人口城镇化率  $47.86\%$  [10]。

### 3.2 资源消耗综合评价

支撑城市发展主要有土地、水、能源、矿产等资源, 参照刘辉彬 [3] 指标选取方法, 遵循数据可获性与连续性原则, 选取人均建成区面积、人均城市生活用水、人均城市能源消耗、人均城市用电量指标分别表征土地资源、水资源、能源消耗, 同时以人均城市固定资产投资及人均二、三产业产值表征其他资源消耗 (如钢铁、水泥等), 构建城市发展中资源消耗综合评价体系, 并采用熵值赋权法对资源消耗综合指数进行测算, 步骤为:

(1) 运用极差标准化公式对原数据进行标准化处理, 公式为:

$$X_{ij}' = (X_{ij} - \min\{X_j\}) / (\max\{X_j\} - \min\{X_j\})$$

式中:  $X_{ij}$ —— $i$  年份  $j$  指标数值;  $X_{ij}'$ —— $X_{ij}$  标准化后值;  $\max\{X_j\}, \min\{X_j\}$ —— $j$  指标时间序列最大、最小值。

(2) 计算  $i$  年份  $j$  指标比重  $P_{ij}$ , 公式为:

$$P_{ij} = X_{ij}' / \sum_{i=1}^m X_{ij}'$$

(3) 计算  $j$  指标熵值  $e_j$ , 公式为:

$$e_j = -k \cdot \sum_{i=1}^m P_{ij} \cdot \ln P_{ij}$$

式中:  $k = 1 / \ln m, 0 \leq e_j \leq 1$ 。

(4) 计算  $j$  指标变异系数  $g_j$ , 公式为:

$$g_j = 1 - e_j$$

(5) 计算  $j$  指标权重  $\omega_j$ , 公式为:

$$\omega_j = g_j / \sum_{j=1}^n g_j$$

(6) 计算  $i$  年份综合指数  $R_i$ , 公式为:

$$R_i = \sum_{j=1}^m \omega_j \cdot X_{ij}'$$

### 3.3 适宜城市化规模测算方法

由资源消耗与城市化规模理论分析可知, 资源消耗与城市化规模呈现先上升后下降再上升的 S 形曲线演化规律, 可用 S 形函数对此进行刻画, 表达式 [11] 为:

$$R_t = e^{b_0 + b_1/U_t} \quad (1)$$

式中:  $R_t$ —— $t$  期资源消耗综合指数;  $U_t$ —— $t$  期城市规模;  $b_0, b_1$ ——待估参数, 可借助 SPSS 软件, 采用曲线回归分析方法获取。

由公式 (1) 可知, S 形曲线为增函数, 其图像经过 (0, 1) 点, 当  $b_0 + \frac{b_1}{U_t} = 0$  时,  $R_t$  为最小值, 由此表明, 当城市化规模  $U_t = \frac{b_1}{b_2}$  时, 资源消耗最少, 此即为适宜城市化规模。

### 3.4 城市人口规模结构分形特征研究方法

美国数学家 Mandelbrot [12] 提出的旨在解决和解释自然界分形体 (如山川、河流、海岸线、云朵变化、交通线路、城市边界、城市空间结构等) 自组织演化规律的分形理论, 在考察城市人口规模结构 [12-14]、城市体系经济规模 [15-16]、城市用地规模扩张 [17-18] 方面得到了广泛应用, 借鉴已有研究成果 [12-18], 本研究采用分形理论与 Zipf 位序—规模法相结合方法对安徽省城市人口规模结构分形特征进行考察。

最常见确定分形维数方法为 Hausdorff 分维类比 [13-14], 其原理为: 假定用尺度  $r$  去度量某一客体容量  $N_{(r)}$ , 尺度  $r$  越小, 测量结果  $N_{(r)}$  越大, 尺度  $r$  越大, 则  $N_{(r)}$  越小,  $N_{(r)}$  与  $r$  呈幂函数关系, 分形模型表达式为:

$$N_{(r)} \propto r^{-D} \quad (2)$$

式中:  $D$ ——分形维数 [13-14]。大量研究表明 [12-15], 城市人口规模服从 Zipf 位序—规模模式, 表达式为:

$$P_{(r)} = P_1 \cdot r^{-q} \quad (3)$$

式中:  $P_{(r)}$ —— $r$  位城市人口数;  $P_1$ ——首位人口数;  $q$ ——与地区条件和发展阶段有关的常数, 可通过对公式 (3) 取对数, 依据  $(r, P_{(r)})$  序列数据, 借助 Excel 2003 软件, 通过作散点图, 采用线性回归方法获取。Zipf 法则服从幂定律, 具有分形意义, 为一分形模型 [12-15], 参数  $q$  (Zipf 维数) 与公式 (2) 中 Hausdorff 分形维数互为倒数 [12-14, 16], 即  $D = 1/q$ ,  $D$  值的大小可表征城镇体系规模结构特征,  $D < 1$  时, 表明城镇体系等级规模结构比较松散, 人口分布差异性较大, 首位城市垄断性强, 中小城市不发育;  $D = 1$  时, 表明研究区域首位城市人口规模与最小城市人口规模之比为区域内整个城镇体系的城镇数目;  $D > 1$  时, 表明城镇体系等级规模分布比较集中, 人口分布较均衡, 首位城市垄断性不突出, 中小城市发育。

### 3.5 数据来源

鉴于数据获取的连续性及其可靠性, 选取 2000—2013 年作为研究样本区间, 变量及数据来源说明:

(1) 资源消耗。以综合指数表征,评价指标原始数据来源于安徽统计年鉴(2001—2014年)<sup>[10]</sup>。(2) 城市规模。以地级市市区人口表征,数据来源于安徽统计年鉴(2001—2014年)<sup>[10]</sup>。

## 4 结果与分析

### 4.1 资源消耗综合指数测算

运用安徽省统计数据,采用熵值赋权法,可对安徽省 2000—2013 年资源消耗综合指数进行测算,所得权重详见表 1,综合得分如图 2 所示。

由图 2 可知,安徽省城市化进程资源消耗综合指数由 2000 年的 0.122 4 提升至 2013 年的 0.838 3,年均增幅 15.95%,城市人口规模由 2000 年的 1 613.14 万增至 2013 年的 1 977.62 万,年均增幅为 1.58%,城市化进程资源消耗速度明显快于城市人口规模增长速度,两者间呈比例不协调增长态势,究其原因,与安徽省产业结构及资源利用效率密切相关,首先,安徽省以第二产业占绝对优势。2014 年,安徽省第二产业所占比例高出全国平均水平 11.1% (2014 年,安徽省三次产业构成比例为:11.5 : 53.7 : 34.8,全国三次产业构成比例为:9.2 : 42.6 : 48.2),与塞尔奎因—钱纳里<sup>[19]</sup>研究所得的人均 GDP 对应三次产业标准模式相比(人均 GDP 超过 4 000 美元时,标准三次产业构成为 7 : 46 : 47),安徽省第二产业所占比例偏高 7.7%,且第二产业中,以钢铁、有色、建材、石化、化工、电力六大“两高一资”产业为主,其次,安徽省资源消耗绩效较低,在全国处于靠后位次<sup>[20]</sup>,双重因素复合叠加下,致使资源消耗量大。

表 1 评价指标权重

评价指标	熵值	变异系数	权重
人均建成区面积(m <sup>2</sup> /人)	0.909 7	0.090 3	0.122 5
人均城市生活用水/(L·d <sup>-1</sup> )	0.872 0	0.128 0	0.173 7
人均城市能源消耗/(t·a <sup>-1</sup> )	0.901 2	0.098 8	0.134 0
人均城市用电量/(kW·h·a <sup>-1</sup> )	0.898 5	0.101 5	0.137 7
人均城市固定资产投资/(元·a <sup>-1</sup> )	0.822 0	0.178 0	0.241 4
人均二、三产业产值/(元·a <sup>-1</sup> )	0.859 4	0.140 6	0.190 7

### 4.2 资源约束下安徽省适宜城市人口规模

将资源消耗综合指数与城市人口规模时间序列数据输入 SPSS 17.0 进行相关分析,所得结果显示,在 0.01 水平上,两者相关系数达 0.793,表明两变量间具有较高的关联性,具备进行回归分析基础。以城市人口规模为自变量,城镇化进程资源消耗综合指数

为因变量,借助 SPSS 17.0 软件,采用曲线回归分析方法,选择 S 形函数进行回归,结果详见表 2。

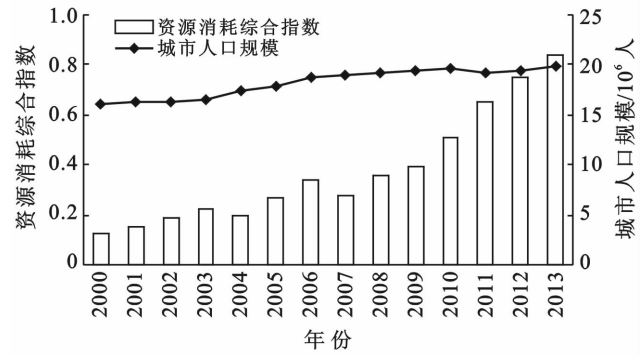


图 2 安徽省 2000—2013 年城市化进程资源消耗综合指数与城市人口规模变化态势

表 2 S 形曲线回归结果

参数	回归系数	标准误差	t 值	sig
常数( $b_0$ )	5.488	1.003	5.471	0.000
参数( $b_1$ )	-11 987.426	1 808.793	-6.627	0.000

注: sig 为 F 统计量出现的概率。下同。

模型回归的拟合优度  $R^2$  为 0.785,且统计检定值  $F(43.921)$  出现的概率 sig 值(0.000)小于 0.01,表明模型回归效果好,表 2 回归结果显示,模型回归常数及系数在 0.01 水平均能通过显著性检验,由此可得 S 形曲线:

$$R_t = e^{5.488 - 11987.426/U_t} \quad (t = 5.471, t = -6.627) \quad (4)$$

依据 S 形函数性质及图像,当公式(4)中的 5.488 - 11 987.426/ $U_t$  = 0 时, $R_t$  为最小值,即当  $U_t = 2 184.30$  万吋,资源消耗综合指数最少,由此表明,资源约束条件下,安徽省适宜城市人口规模为 2 184.30 万。

### 4.3 安徽省城市人口规模结构的分形特征

对城市人口规模 Zipf 位序—规模表达式(3)取自然对数,得:

$$\ln P_{(r)} = \ln P_1 - q \ln r \quad (5)$$

运用安徽省 2013 年 16 个地级市城市人口统计数据,以位序作解释变量,城市人口规模为因变量,借助 SPSS 17.0 数理分析软件,采用最小二乘回归(OLS)分析方法,结果详见表 3。模型回归的拟合优度为 0.82, $F(63.222)$  检验的 sig 值为 0.000,表明模型拟合较好。回归结果显示,Zipf 维数( $q$ )为 0.648,则 Hausdorff 分形维数( $D$ )为 1.54,表明 2013 年安徽省城镇体系等级规模呈低水平均衡分布态势,中间位序的城市较多,人口分布较均衡,由回归常数项可知,首位城市(合肥市)规模理论值为 371.67 万人,而

实际人口只有 240.78 万人,表明合肥市人口规模尚未达到理论最佳状态,还有进一步集聚发展空间。

表 3 最小二乘回归分析结果

参数	回归系数	标准误差	t	sig
常数( $\ln P_1$ )	5.918	0.168	35.329	0.000
系数(-q)	-0.648	0.081	-7.983	0.000

#### 4.4 城市人口规模发展建议

鉴于安徽省地级城市人口规模理论值为 2 184.3 万,首位城市人口规模偏小的实际,结合《安徽省城镇体系规划(2011—2030 年)》,提出人口城镇化演进的相关建议:(1) 依据资源约束下城市人口规模理论测算结果,科学编制城市发展人口规模规划,以规划引领农村人口的有序迁移,促城市人口与资源环境协同发展,同时,建立健全规划实施监督机制,杜绝不按照规划建设、随意变更规划的行为。(2) 以科技创新、强化资源利用监管、培植全社会资源节约意识为切入点,促进资源节约,以资源节约提升城市人口规模承载力。首先,以国家技术创新工程试点省、国家自主创新试验区建设为契机,加强对传统钢铁、有色、建材、石化、化工、电力等资源型产业升级改造,促进资源利用绩效提升;其次,在推进城镇化建设中,严格执行国家节地、节水、节能及相关资源调控政策,坚决查处资源开采、利用领域违法违规行为;再次,通过政策引导、经济杠杆及媒体宣传,培植全社会节水、节电和资源综合利用意识,积极倡导节俭消费方式;(3) 用分形思想设计、指导安徽省城市体系的人口规模结构。首先,采取差别化发展战略,优先支持首位城市集镇发展,促进城市人口规模结构的优化。安徽省首位城市为合肥,其当下城市规模与理论值相比还有较大差距(理论人口规模为 371.67 万人,2013 年实际人口 240.78 万人),可通过政策、资金扶持,努力促进合肥市规模扩大和功能扩张,改变其作为省域经济发展龙头不强的现状,彰显其作为首位城市的引领示范辐射作用,同时,结合中间位序城市较多实际,积极推进以蚌埠、阜阳为中心的皖北、以芜湖、安庆为中心的皖江、以黄山为中心的皖南、以六安地区为中心的皖西城市群建设,促进区域经济社会发展;其次,依靠多元投融资机制与财政、税收、信贷政策,引导农村人口向县域小城镇转移。2014 年安徽省人口城镇化率为 49.2%,《安徽省城镇规划(2011—2030)》提出至 2020 年城镇化率达 58%,意味着 2015—2020 年将 有 535.30 万农村人口转移至城镇,年均转移约 107 万,而安徽省地级城市人口规模理论值为 2 184.3

万,2013 年实际人口已达 1 977.62 万,离理论预期仅为 206.68 万,为此,要依靠政府投资与市场参与等多元投融资机制,加大县域小城镇基础和公共服务设施建设力度,促进农村人口向集镇转移,同时,通过财政、税收、信贷政策扶持,吸引劳动密集型产业、服务业入驻集镇,增加就业岗位,以产业发展吸引农村人口集聚;再次,构建首位城市与地级城市间、地级市相互间、地级市与县域集镇间互联互通、协作共赢的合作机制,通过制度设计,消除户籍壁垒,放宽户口迁移政策,促进区域经济文化交流。

## 5 结论

(1) 研究时序内,安徽省资源消耗速度明显快于城市人口规模增长速度,两者呈不对称增长态势。

(2) 资源约束条件下,安徽省地级城市适宜人口规模理论值为 2 184.30 万,现有人口规模即将接近理论最佳值,安徽省未来城镇化建设重点在于引导农村人口向县域小城镇迁移。

(3) 安徽省首位城市(合肥)理论人口规模为 371.67 万人,尚存进一步集聚发展空间,加快推进首位城市(合肥)建设亦为安徽省城镇化建设的重要方面。

(4) 本研究借助 SPSS 软件,采用曲线回归分析方法,从资源消耗综合视角,对资源约束下安徽省地级城市人口规模进行了探索,并运用分形理论对城市人口规模结构分形特征进行了考察,揭示了安徽省城镇化建设重点在于县域小城镇及首位城市——合肥市,为管理层制定城镇化规划及协调城镇化演进与资源环境保护政策提供了决策依据,然而,受数据获取限制,研究视野仅立足城市人口,未包括县域集镇人口,同时,也没有就水、土资源本底限制来考察其对人口城镇化的约束,这是本研究不足之处,也是今后进一步深入研究方向。

(5) 与已有同类研究相比,本研究创新之处体现在:① 将资源约束下适宜城市人口规模与城市人口规模分形特征组合考察,清晰地揭示了未来城镇化演进方向,体现了鲜明的应用特色;② 以资源消耗综合指数作为表征资源约束要素,突破了既有研究立足单一资源视角。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 陈思思,罗上华,周跃.昆明市可持续发展适宜人口规模研究[J].昆明理工大学学报:理工版,2008,33(2):72-76.

- [2] 吴晓勤,高冰松,郑军. 资源环境约束对城镇人口增长预测及空间分布的影响:以安徽省为例[J]. 城市发展研究,2010,17(8):68-74.
- [3] 刘耀彬. 资源环境约束下的适宜城镇化进程测度理论与实证研究[M]. 北京:社会科学文献出版社,2011.
- [4] 潘竟虎,董晓峰,魏延强,等. 兰州市中心城区适度人口测算分析[J]. 西北人口,2008,29(3):50-54.
- [5] 周游,朱敏,蒋华. 单因素约束下的城市人口合理容量测算:以成都市为例[J]. 西北人口,2009,30(5):27-31.
- [6] 刘元梅. 西宁市适度人口容量研究[D]. 青海 西宁:青海师范大学,2013.
- [7] 杨仙丽. 资源环境约束下浙江省城镇化进程的适宜水平测度[J]. 中共宁波市委党校学报,2014,36(2):123-128.
- [8] 刘铮. 从规模扩张到质量提升:中国城镇化传统路径反思[J]. 福建论坛:人文社会科学版,2014(4):10-15.
- [9] 戴靓,陈东湘,吴绍华,等. 水资源约束下江苏省城镇开发安全预警[J]. 自然资源学报,2012,27(12):2039-2047.
- [10] 安徽省统计局. 安徽统计年鉴(2001—2014年)[M]. 北京:中国统计出版社,2014.
- [11] 赖国毅,陈超. SPSS 17.0 中文版常用功能与应用实例精解[M]. 北京:电子工业出版社,2010.
- [12] 曹迎春,张玉坤. 河北省城市体系规模结构及异速生长关系研究[J]. 干旱区资源与环境,2015,29(1):13-18.
- [13] 李传武,张小林,吴威. 基于分形理论的江苏沿江城镇体系研究[J]. 长江流域资源与环境,2010,19(1):1-6.
- [14] 尚正永,张小林,李闻. 安徽省城镇人口规模结构及其演变的分形研究[J]. 西北人口,2011,32(1):105-108.
- [15] 刘振灵. 资源基础型城市群城镇体系规模结构的时空演变研究[J]. 资源科学,2011,33(6):1118-1125.
- [16] 周彬学,张伟,马继刚. 基于分形的城市体系经济规模等级研究[J]. 长江流域资源与环境,2013,22(5):550-556.
- [17] 张利,雷军,李雪梅,等. 1997—2007年中国城市用地扩张特征及其影响因素分析[J]. 地理科学进展,2011,30(5):607-614.
- [18] 李平星,樊杰. 城市扩张情景模拟及对城市形态与体系的影响:以广东西江经济带为例[J]. 地理研究,2014,33(3):509-519.
- [19] Syrquin M, Chenery H. Three decades of Industrialization[J]. The World Bank Economic Reviews, 1989,3(2):145-181.
- [20] 智颖飙,王再岚,韩雪,等. 安徽资源环境绩效评估研究[J]. 安徽大学学报:自然科学版,2008,32(5):87-90.

## 《水土保持通报》2013—2015 年被引频次前 10 名论文

序号	论文题名	作者姓名	发表时间
1	江苏省土地生态安全评价研究	冯文斌,李升峰	2013-04-15
2	紫色土丘陵区植被恢复过程中土壤微生物生物量碳、微生物熵的变化	杨宁,邹冬生,杨满元,等	2014-10-15
3	土地利用变化对艾比湖流域生态系统服务价值的影响	白泽龙,包安明,常存,等	2013-02-15
4	不同坡长与雨强条件下坡度对细沟侵蚀的影响	陈俊杰,孙莉英,刘俊体,等	2013-04-15
5	不同改良剂对滨海盐渍土盐特性的影响	王晓洋,陈效民,李孝良,等	2013-02-15
6	基于低影响开发的天津市绿色雨水基础设施应用研究	李爽,邢国平,刘洪海,等	2013-04-15
7	近 50 a 嘉陵江流域径流变化特征及影响因素	范利杰,穆兴民,赵广举	2013-02-15
8	大小兴安岭林区不同林型土壤养分综合评价	王芳,黄玫,孙希华,等	2013-02-15
9	晋西山杨和油松生物量分配格局及异速生长模型研究	王宁,王百田,王瑞君,等	2013-04-15
10	青岛市 1990—2011 年土地利用/覆被变化研究	邢容容,刘乐军,马安青	2013-06-15

注:表中数据来自中国知网《中国科技期刊全文数据库》。