

基于可能 - 满意度法下的内蒙古 适度人口规模预测

杜亚晖, 甄江红*

内蒙古师范大学地理科学学院, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2024年7月22日; 录用日期: 2024年8月21日; 发布日期: 2024年8月29日

摘要

利用可能 - 满意度法预测了内蒙古2035年的适度人口规模。通过构建涵盖自然资源、生态环境、经济发展和社会生活四个维度的指标体系, 综合各要素, 确定指标权重, 构建P-S模型进行预测。预测结果表明, 到2035年内蒙古自治区的最优适度人口规模应在2172.71万人, 理想适度人口规模为2257.82万人以上, 满意适度人口规模大于2362.60万人, 最大适度人口规模为2608.81万人。由此, 从自然资源高效利用、生态环境保护修复、经济发展水平提升、社会生活状况优化等四个层面为内蒙古制定适度人口发展策略以促进地区经济高质量发展。

关键词

适度人口, 可能 - 满意度法, 内蒙古

Prediction of Moderate Population Size in Inner Mongolia Based on the Possibility-Satisfactory Method

Yahui Du, Jianghong Zhen*

School of Geographic Sciences, Inner Mongolia Normal University, Hohhot Inner Mongolia

Received: Jul. 22nd, 2024; accepted: Aug. 21st, 2024; published: Aug. 29th, 2024

Abstract

The possibility satisfaction method was used to predict the moderate population size of Inner Mongolia in 2035. By constructing an indicator system covering four dimensions of natural resources,

*通讯作者。

ecological environment, economic development, and social life, integrating various elements, determining indicator weights, and constructing a P-S model for prediction. The prediction results indicate that by 2035, the optimal moderate population size for Inner Mongolia Autonomous Region should be 23.9541 million people, with an ideal moderate population size of 24.4971 million or more, a satisfactory moderate population size greater than 25.0559 million people, and a maximum moderate population size of 26.0632 million people. Therefore, from four aspects: efficient utilization of natural resources, ecological environment protection and restoration, improvement of economic development level, and optimization of social living conditions, a moderate population development strategy is formulated for Inner Mongolia to promote high-quality regional economic development.

Keywords

Moderate Population, Possibility-Satisfactory Method, Inner Mongolia

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

人口问题对国家长远发展至关重要, 涉及政策、社会福利和经济发展。近年来, 我国总和生育率持续走低, 人口问题凸显, 内蒙古亦不例外。内蒙古地域广阔、资源丰富, 但面临水源短缺、生态脆弱等挑战, 适度人口规模研究尤为关键, 关乎地区发展、民族繁荣及边疆稳定和国家安全。根据第六、七次人口普查显示, 内蒙古常住人口减少, 年轻人口比重下降, 老年人口上升, 呈负增长, 对经济发展产生多重影响。因此, 制定符合当地实际情况的人口政策, 实现区域可持续发展, 并提出适度的人口发展策略, 以推动地区建设, 显得尤为迫切。

适度人口学说在人口经济学中占有重要地位, 早期主要探讨国家或地区的人口增长率、规模与资源配置的关系, 旨在寻找实现最大经济效益或福利的最适宜人口数量。现代适度人口学说自二十世纪中叶以来, 研究方法由静态转向动态, 研究领域拓宽, 确定标准多元化, 从经济收益转变为关注人均产量或人均收入。国外学者多从经济角度研究人口适度问题, 较少考虑生活水平的影响。如适度人口理论的奠基者之一的埃德温·坎南, 将适度人口看作人口的正常运动过程主要研究人口数量与产业最大收益的静态关系[1]。现代适度人口代表人物阿尔弗雷德·索维主张增加人口, 即人口不断增长才能够刺激推动经济发展[2]。国内学者则主要从生态环境、资源等角度研究, 如童玉芬[3]基于资源环境视角使用可能-满意度法对全国适度人口规模做出预测, 唐湘玲[4]利用生态足迹法研究新疆的生态适度人口, 赵欣[5]通过资源环境承载力预测法探讨鄂州市适度人口容量, 杨林[6]利用 P-R-E 模型估计青岛市适度人口规模, 白文彬[7]对呼包鄂经济适度人口研究。总体而言, 适度人口理论一直在发展完善, 其测算方法已相对成熟, 并对实践产生了积极影响。国内外学者已形成较成熟的适度人口理论和方法体系, 基于经济、环境、资源和生态要素的城市适度人口研究也较为系统。然而, 对影响适度人口的研究要素仍显得单一或缺乏全面性, 关于内蒙古全域适度人口研究尚显空白, 因此, 本文将综合考虑人口、资源、环境、社会、经济等要素, 确定各维度指标权重, 综合分析预测内蒙古 2035 年的适度人口规模。这不仅为当地人口可持续发展提供对策, 还为自治区人口战略、政策体系及发展规划制定提供决策依据, 对推动地区经济高质量发展具有理论与应用价值。

2. 研究区概况

2.1. 区位概况

内蒙古位于中国北部, 横跨东北、华北、西北地区, 以总面积 118.3 万平方公里, 居全国第三; 还是一个多民族聚居地, 包括汉族、蒙古族等 55 个民族。首府呼和浩特, 下辖 12 个地级行政区划单位。地貌以高原为主, 属温带大陆性季风气候, 气候温和。内蒙古资源丰富, 有“东林西矿、南农北牧”之称, 草原、森林和人均耕地面积全国领先, 稀土金属储量居世界首位。作为北方重要的生态屏障, 内蒙古森林面积和覆盖率均居全国前列, 湿地面积广阔, 河流水系较为丰富。此外, 内蒙古地域辽阔, 成矿地质条件优越, 矿产资源丰富, 能源矿产资源遍布全区。同时, 内蒙古还拥有众多自然保护区, 致力于生态环境保护。总的来说, 内蒙古是一个资源丰富、生态优美的地区, 拥有广阔的发展前景和巨大的发展潜力。

2.2. 人口概况

内蒙古第七次人口普查显示, 常住人口达 2404 万余人及人口构成情况(见表 1)。其中, 汉族占 78.74%, 约 1893 万人, 较 2010 年减少 3.64%; 蒙古族占 17.66%, 约 425 万人, 增长 0.51%; 其他少数民族占 3.60%, 约 87 万人, 增长 4.37%。总体来看, 汉族人口有所下降, 而蒙古族和其他少数民族人口均有所增长。

Table 1. The number and composition of permanent residents at the end of 2020

表 1. 2020 年年末常住人口数及其构成

指标	年末数(人)	比重(%)
全区人口	24,049,155	100.0
城乡: 城镇	16,227,475	67.48%
乡村	7,821,680	32.52%
性别: 男性	1227.53	51.04%
女性	1177.39	48.96 %
年龄: 0~14 岁	3,377,673	14.04%
15~59 岁	15,914,249	66.17%
60 岁及以上	4,757,233	19.78%
其中: 65 岁及以上	3,138,918	13.05%

表中数据来源: 内蒙古自治区统计局。

3. 模型构建及适度人口规模预测

3.1. 数据来源

本文数据主要来源于《内蒙古统计年鉴》《内蒙古国民经济和社会发展统计公报》《内蒙古人口普查年鉴》《中国统计年鉴》及《中国人口普查年鉴》, 辅以内蒙古统计局出版的历史资料如《内蒙古亮丽 70 年》等。缺失数据通过相邻年份均值法和线性趋势插值法补齐, 形成基础数据库。

3.2. 研究方法及模型构建

1、相关概念

适度人口指某条件下区域所能承载的最适宜人口数, 包括经济、生态等多种类型。其规模受自然资

源、经济、社会及生态资源等因素影响。[8]现有测算方法主要有可能-满意度法[9]、生态足迹法[10]及 PEER 模型[11]等。适度人口研究有助于发现社会发展的优劣,平衡人口增长与外部因素,为地区人口长期均衡发展提供依据。

2、可能-满意度法

(1) 指标选取及指标体系构建

基于内蒙古的区位资源和人口概况,本文从资源、环境、经济、社会四方面构建指标体系。资源层面关注用水量、用电量、煤炭储量等支撑人口生产生活的关键指标;环境层面则考虑废水排放、空气优良天数等衡量人居环境适宜性的指标。经济层面,GDP 与就业人口共同反映地区经济潜力;社会层面,医疗、教育等公共设施及 R&D 投入则是提升人口素质和社会发展的重要保障。在综合考虑数据可得性、地域特色及代表性后,本文从自然资源、生态环境、经济水平和社会生活四方面选取 35 个指标(见表 2)。首先用极差法对原始数据进行无量纲化处理,以消除各指标间因单位不同造成的影响,其次,利用熵值法确定各指标权重。对适度人口规模测算指标体系的赋权步骤如下[12]:

(2) 数据无量纲化处理(极差法)

正向指标:

$$X_{ij}^* = \frac{X_{ij} - \min(X_j)}{\max(X_j) - \min(X_j)}, (i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

逆向指标:

$$X_{ij}^* = \frac{\max(X_j) - X_{ij}}{\max(X_j) - \min(X_j)}, (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

式中: X_{ij}^* 为第 i 年份第 j 项指标数据; X_{ij} 为第 i 年份第 j 项指标数据标准化后的值; $\max(X_j)$ 为该项指标数据中的最大值; $\min(X_j)$ 为该项指标数据中的最小值; m 为评价年数; n 为指标数。

(3) 计算第 i 年第 j 项指标的占比:

$$p_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}} \quad (3)$$

(4) 计算第 j 项指标信息熵:

$$e_j = -\frac{1}{\ln(m)} \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij}, (0 \leq e_j \leq 1) \quad (4)$$

(5) 计算第 j 项指标的信息熵冗余度:

$$g_j = 1 - e_j \quad (5)$$

(6) 计算指标 X_j 的权重:

$$W_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^n g_j} \quad (6)$$

(7) 城市总适度人口计算公式为:

$$\alpha = \sum_{j=1}^n W_j \alpha_j \quad (7)$$

式中: α 表示总适度人口规模; n 为指标数; W_j 为第 j 项指标的权重; α_j 为第 j 项指标对应的适度人口

规模。

根据上述公式计算得出适度人口规模测算各项指标权重如下(见表 2):

Table 2. Indicator system for measuring moderate population size

表 2. 适度人口规模测算的指标体系

指标类型	可能性指标(总量指标)	满意度指标(人均指标)	权重	
自然资源承载力	耕地面积(万 hm ²)	人均耕地面积(m ² /人)	0.0400	
	草地面积(万 hm ²)	人均草地面积(m ² /人)	0.0658	
	林地面积(万 hm ²)	人均林地面积(m ² /人)	0.0129	
	建设用地面积(万 hm ²)	人均建设用地面积(m ² /人)	0.0250	
	水资源总量(亿 m ³)	人均水资源量(m ³ /人)	0.0247	
	全年用水总量(亿 m ³)	全年人均用水总量(m ³ /人)	0.0109	
	全年用电总量(亿 kw·h)	全年人均用电总量(kw·h)	0.0272	
	能源消费总量(万 t 标准煤)	人均能源消费总量(t 标准煤/人)	0.0201	
	煤保有储量(亿 t 吨)	人均煤炭保有储量(t 标准煤/人)	0.0297	
	粮食产量(万 t/年)	人均粮食产量(t/人)	0.0243	
	畜产品产量(万 t/年)	人均畜产品产量(t/人)	0.0125	
生态环境承载力	森林面积(万 hm ²)	人均森林面积(m ² /人)	0.0188	
	湿地面积(万 hm ²)	人均湿地面积(m ² /人)	0.0719	
	自然保护区面积(万 hm ²)	人均自然保护区面积(m ² /人)	0.0066	
	公园绿地面积(hm ²)	人均公园绿地面积(m ² /人)	0.0287	
	空气优良天数(天)	空气优良天数占比(%)	0.0078	
	污染治理投资额(万元)	污染治理投资额占 GDP 比重(%)	0.0680	
	废水排放总量(万 t)	人均废水排放总量(t/人)	0.0370	
	废气排放量(万 t)	人均废气排放量(t/人)	0.0195	
	生活垃圾产生量(万 t)	人均生活垃圾产生量(t/人)	0.0138	
	经济发展水平	GDP (亿元)	人均 GDP (元/人)	0.0262
		第二产业增加值(亿元)	第二产业人均增加值(元/人)	0.0251
第三产业增加值(亿元)		第三产业人均增加值(元/人)	0.0271	
社会消费品零售总额(亿元)		人均社会消费品零售额(元/人)	0.0261	
财政收入(万元)		人均财政收入(元/人)	0.0244	
进出口总额(亿美元)		人均进出口总额(美元/人)	0.0197	
就业人口(万人)		就业人口占总人口比例(%)	0.0225	
社会生活状况	卫生机构床位数(张)	每万人卫生机构床位数(张/万人)	0.0369	
	铺装道路面积(万 m ²)	人均道路面积(m ² /人)	0.0235	
	房屋建筑施工面积(万 m ²)	人均房屋建筑施工面积(m ² /人)	0.0323	
	公共交通营运车辆(辆)	每万人公共交通营运车辆(辆/万人)	0.0176	

续表

快递件数(万件)	人均快递件数(件/人)	0.0771
大学生在校生数(万人)	每万人大学生在校生数(人)	0.0134
中小学生在生数(万人)	每万人中小学生在生数(人)	0.0300
R&D 经费支出(亿元)	人均 R&D 经费支出(元/人)	0.0329

表中数据来源: 作者构建指标体系并计算得出各项指标权重。

(8) 计量模型

可能-满意度模型融合了可能度($P \in [0, 1]$)与满意度($S \in [0, 1]$)两个维度, 前者评估指标达到某程度的可能性, 后者反映居民的主观满意程度[13]。两者结合, 形成关于属性 α 的可能-满意度曲线, 定量描述其既可能又满意的程度。 ω 值介于 0 到 1 之间, 代表不同程度的可能-满意度, 反映了不同指标下的人口容量。 ω 值高则生活质量好, 适度人口规模小; 反之则生活质量低, 适度人口规模大。本文采用弱并合方法, 构建基于该模型的适度人口规模预测模型, 以科学预测内蒙古适度人口规模。

构建模型如下:

$$\omega = \begin{cases} 1, & \omega \geq 1 \\ \frac{\alpha S_B - r_B}{(r_A - r_B) - \alpha(S_A - S_B)}, & 0 < \omega < 1 \\ 0, & \omega \leq 0 \end{cases} \quad (8)$$

当 $0 < \omega < 1$ 时, 将式(8)稍作变形, 得到式(9):

$$\alpha = \frac{\omega(r_A - r_B) + r_B}{\omega(S_A - S_B) + S_B} \quad (9)$$

式中, α 为适度人口规模, ω 为可能-满意度, r_B 为各可能度指标的上限值, r_A 为各可能度指标的下限值, S_A 为各满意度指标的上限值, S_B 为各满意度的下限值。

指标体系中, 废水、废气排放及生活垃圾产量为逆向指标, 其可能度和满意度的下限值由历年线性增长趋势和增长率预测确定, 其上限值据现状值进行计算。其余正向指标的上限值依据预测年份的预测值确定, 包括经济、社会类指标通过线性预测和年均增长率计算, 自然资源和生态环境类指标则参考国土空间规划预测值, 能源消费类指标根据国家标准或总量增速预测, 下限值取现状值。确定各指标上下限后, 计算各指标的适度人口规模, 最后通过加权求和法得出内蒙古自治区综合多指标的适度人口规模。

3.3. 2035 年内蒙古适度人口规模预测结果分析

根据资源、环境、经济、社会四种类型的指标权重, 由可能-满意度模型进行适度人口规模的预测, 最后得到不同可能-满意度水平下内蒙古自治区 2035 年的适度人口规模, 见(表 3)。

从综合适度人口规模角度来看, 再参照已有研究的划分标准[3]进行分档。预测结果表明到 2035 年, 内蒙古自治区的最优适度人口规模应在 2172.71 万人(可能-满意度值达到最高值 0.99 时)。理想的适度人口规模为 2257.82 万人以上(可能-满意度值大于 0.9 时), 满意的适度人口规模(可能-满意度值在 0.8 以上)则应大于 2362.60 万人, 最大人口规模(可能满意度值大于等于 0.6 时)为 2608.81 万人。即当人口规模超过最大人口规模时, 将带来诸多生活问题, 需引起关注。根据对各类指标下的适度人口规模进行分

析得到以下几点结论:

Table 3. Moderate population size in Inner Mongolia under different possible satisfaction levels by 2035

表 3. 2035 年内蒙古不同可能 - 满意度水平下适度人口规模

2035 适度人口 (万人)	所占权重	可能 - 满意度(ω)				
		0.6	0.7	0.8	0.9	0.99
自然资源承载力	0.2931	2603.60	2472.87	2347.86	2227.95	2123.96
生态环境承载力	0.2721	2542.00	2442.48	2345.95	2252.21	2170.04
经济发展水平	0.1711	2705.95	2636.60	2569.27	2503.85	2446.55
社会生活状况	0.2637	2613.74	2415.07	2255.94	2131.33	2046.45
综合适度人口		2608.81	2479.08	2362.60	2257.82	2172.71

表中数据来源: 可能满意度模型测算得出。

(1) 自然资源类指标下的最优适度人口规模为 2123.96 万人, 最大适度人口规模为 2603.60 万人, 两者差值约为 480 万人且所占权重最高, 由此说明自然资源承载力对内蒙古人口的可持续发展影响较大。随着可能 - 满意度(P-S)值的升高, 自然资源适度人口规模逐渐降低。这表明, 在保持资源可持续利用的前提下, 内蒙古的人口规模需要控制在一定范围内, 资源利用效率和可持续性是值得关注的问题, 通过科技创新和政策引导, 实现资源的节约和高效利用。

(2) 生态环境对适度人口规模具有显著影响。随着 P-S 值的提升, 生态适度人口规模虽略有下降, 但整体变化幅度较小, 反映出内蒙古生态环境状况相对良好, 具备承载更多人口的潜力。然而, 仍需警惕生态环境恶化的风险, 加强生态保护和修复工作, 确保生态环境的可持续发展。同时, 推广绿色生产和生活方式, 降低人类活动对环境的负面影响, 实现人口与生态环境的和谐共生。

(3) 经济发展水平是影响适度人口规模的重要因素。经济发展水平下的适度人口规模随着 P-S 值的提高下降幅度较低, P-S 由 0.6~0.9 时所能容纳的适度人口规模分别为 2705.95、2636.60、2569.27、2503.85、2446.55 万人, 均高于同时期其它三类指标能够容纳的适度人口规模。这意味着资源、环境及社会三类指标适度人口容纳量的不足会拉低全区经济发展水平下所能容纳的适度人口规模, 因此, 需要着重从这三方面优化适度人口发展路径。

(4) 社会生活状况对适度人口规模发挥重要影响力。参照表中数据可得, 最大社会适度人口规模为 2613.74 万人与最优社会适度人口 2046.45 万人相差 567.29 万人, 该类型下的适度人口规模随着 P-S 值的提高而显著下降。这表明, 内蒙古的社会生活状况对人口规模的要求较高, 需要加大公共基础设施建设力度和资源优化配置等手段, 以满足人们的生活需求。此外, 通过提升社会服务水平、改善民生条件等措施, 可以吸引更多的人口定居, 促进人口与社会的协调发展。

内蒙古自治区的适度人口规模需要从资源、环境、经济、社会四个角度进行综合分析。在保持资源可持续利用和生态环境保护的前提下, 通过优化经济发展结构、提升社会服务水平等措施, 实现适度人口的可持续发展。同时, 政府也应该制定科学合理的人口政策, 引导人口有序流动和合理分布, 为内蒙古的经济社会发展提供有力的人口支撑。

4. 适度人口发展策略

人口是经济增长与社会进步的关键要素, 也是民族生存发展的基石。在我国现代化建设及经济社会

高质量发展的新阶段, 少数民族地区人口可持续发展尤为关键。针对内蒙古地区, 从资源、环境、经济、社会四方面提出以下适度人口发展策略:

4.1. 自然资源高效利用措施

(1) 优化资源配置: 加强对内蒙古地区各类资源的调查和评估, 明确资源的分布、质量和利用潜力, 为人口发展提供有力的资源支撑。(2) 推进资源节约与循环利用: 通过技术创新和产业升级, 提高资源利用效率, 减少资源浪费, 推动循环经济发展, 实现资源的可持续利用。(3) 发展绿色产业: 依托内蒙古地区的资源禀赋, 发展绿色能源、生态农业等产业, 推动经济发展与资源利用相协调。

4.2. 生态环境保护修复策略

(1) 加强生态环境保护: 加大对生态环境的保护力度, 严格控制污染排放, 防止生态破坏, 确保人口发展与生态环境相和谐。(2) 推动生态文明建设: 加强生态文明宣传教育, 提高居民环保意识, 推动形成绿色生活方式, 促进人与自然和谐共生。(3) 实施生态补偿机制: 建立健全生态补偿机制, 对生态环境受损地区进行修复和补偿, 实现区域间的生态公平和可持续发展。

4.3. 经济发展水平提升战略

(1) 进产业升级: 推动内蒙古地区产业结构优化升级, 发展高新技术产业和现代服务业, 提高经济的质量和效益。(2) 加强区域合作: 加强与周边地区的经济合作与交流, 共同推动区域经济发展, 为人口提供更多的就业机会和发展空间。(3) 完善社会保障体系: 建立健全覆盖城乡的社会保障体系, 提高居民的生活水平和福祉, 增强人口发展的可持续性。

4.4. 社会生活状况优化对策

(1) 优化人口结构: 通过政策引导和社会支持, 促进人口结构的优化, 提高劳动力素质和人口综合素质, 为经济社会发展提供有力支撑。(2) 加强公共服务设施建设: 加大对教育、医疗、文化等公共服务设施的投入, 提高公共服务水平, 满足居民的基本需求。(3) 推动社会治理创新: 加强社会治理体系和治理能力现代化建设, 提高社会治理效能, 维护社会稳定和谐, 为人口发展提供良好的社会环境。

5. 结语

内蒙古作为我国北疆的重要地区, 其人口问题的妥善解决对于维护边疆稳定、促进民族团结和国家安全具有重要意义, 需要综合考虑各种因素, 制定出符合当地实际的人口政策, 以实现区域的可持续发展。根据综合适度人口规模测算结果来看, 到 2035 年, 内蒙古自治区的最优适度人口规模应在 2172.71 万人, 最大人口规模为 2608.81 万人, 相差 436.1 万人, 人口适度发展空间较为充足。未来, 内蒙古应继续加强人口、资源、环境与社会经济之间的协调发展, 充分发挥其地域优势和资源禀赋, 推动产业结构优化升级, 提高人民生活水平。同时, 还应加强人口政策的宣传和普及, 引导人们树立正确的生育观念, 为全区未来发展注入新的活力。通过本文的探讨和分析, 希望能够为其适度人口发展贡献一份绵薄之力, 为推动地区经济高质量发展提供有益的参考。

参考文献

- [1] 刘畅. 适度人口理论的形成、演化及其现实意义研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 云南大学, 2016.
- [2] 刘冲冲. 基于城市综合承载力的适度人口研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆大学, 2017.
- [3] 童玉芬, 王静文, 梁钊. 资源环境约束下的中国适度人口研究[J]. 人口研究, 2016, 40(2): 3-11.

-
- [4] 唐湘玲, 吕新, 薛峰. 基于生态足迹的新疆适度人口研究[J]. 干旱区资源与环境, 2012, 26(7): 160-164.
- [5] 赵欣. 基于资源环境承载力预测法的鄂州市适度人口容量研究[J]. 中小企业管理与科技, 2015(11): 90-91.
- [6] 杨林, 刘耀雷. 基于 P-E-R 模型城市人口承载力的判断与提升路径研究——以青岛市为例[J]. 经济与管理评论, 2016, 32(3): 139-145.
- [7] 白文彬. 呼包鄂城市群经济适度人口研究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2017.
- [8] 张倩雯, 王志宝, 元广志. 可持续背景下黄河下游地区适度人口现状分析[J]. 西安理工大学学报, 2022, 38(3): 327-336.
- [9] 郑海燕. 深圳市福田区基于可能-满意度法的适度人口规模初探[J]. 特区经济, 2013(2): 28-29.
- [10] 徐坡, 韩新海. 基于生态足迹的陕西省适度人口研究[J]. 地下水, 2011, 33(3): 177-181.
- [11] 李新, 赵莹, 于晓菡, 等. 基于 PEER 模型的四川省生态适度人口研究[J]. 绵阳师范学院学报, 2013, 32(8): 78-83.
- [12] 解延京. “抢人大战”背景下大型城市的适度人口规模与公共资源配置研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 东北财经大学, 2021.
- [13] 王勇, 解延京, 刘荣, 等. 北上广深城市人口预测及其资源配置[J]. 地理学报, 2021, 76(2): 352-366.