

我国主要城市的城市病综合测度及特征分析*

The Comprehensive Evaluation and Analysis on Urban Problems of Major Cities in China

施益军 翟国方 周姝天 刘宏波 鲁钰雯 SHI Yijun, ZHAI Guofang, ZHOU Shutian, LIU Hongbo, LU Yuwen

摘要 基于我国目前城市存在的主要问题,从6大表现层面构建城市病综合指数评价的框架体系,选取6个一级指标和39个二级评价指标,并以全国31个主要城市为例,测度我国主要城市的城市病综合指数,按照城市病指数的高低将城市病划分为5个等级,分析城市病指数的一般特征。在此基础上,进一步分析城市病与经济水平、土地规模、城镇化速率、产业机构和科技水平的关系。结果显示,城市病是个综合问题,城市病指数的高低与经济发展水平和土地规模呈现明显的相关关系,与城镇人口规模、产业结构和科技水平无明显相关关系。一方面扩充了我国城市病量化研究的指标体系和方法,另一方面为选取的样本城市的城市病改善和治理提供借鉴和参考。

Abstract Aiming at identifying the major problems in urban development in China, this paper proposes an indicator-based evaluation system from 6 main aspects, which includes 6 primary index and 39 secondary indicators. This research takes 31 major Chinese cities as examples to evaluate their comprehensive index of urban problems and classifies them into 5 grades. On this basis, the article further analyzes the relationship between urban diseases and economic level, land size, urbanization rate, industrial institutions, and science and technology level in urban problems. The results show that urban problems are comprehensive. All sample cities and towns have urban problems of different degrees. The level of urban problems index has a significant correlation with the level of economic development and land size, and there is no obvious relationship with urbanization rate, industrial structure, and scientific and technological level. This research enriches the development of quantitative methodology in China, and offers references for the sample cities in improving their urban quality.

关键词 城市病 | 评价体系 | 综合测度 | 熵值法 | 特征分析

Keywords Urban problems | Evaluation system | Comprehensive assessment | Entropy method | Characteristic analysis

文章编号 1673-8985 (2019) 02-0104-07 中图分类号 TU981 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. sup. 20190216

作者简介

施益军

浙江农林大学风景园林与建筑学院

讲师,博士

翟国方 (通讯作者)

南京大学建筑与城市规划学院

教授,博士生导师

周姝天

南京大学建筑与城市规划学院

博士研究生

刘宏波

中规院(北京)规划设计公司

硕士

鲁钰雯

南京大学建筑与城市规划学院

博士研究生

1 研究背景

改革开放以来,我国各城市的发展取得长足的进步,但是在发展过程中,由于自然或人为的各种原因,导致城市部分功能失灵,各种社会经济问题凸显,从而阻碍了城市的发展。这主要表现为自然资源短缺、生态环境破坏、城市交通拥堵、居民生活成本增加、公共资源供给不均衡和公共安全事件频发等城市病。可以说,城市病已经成为制约城市可持续发展的

重要问题之一。因此,采用定量方法多维度综合研究城市病严重程度、影响因素及发展趋势,有助于城市病的治理,实现城市的可持续发展。

学术界对城市病的研究起步较早。国外学者对城市病的研究始于城市经济学中的相关研究,包括城市经济发展、城市规划和城市治理等诸多方面。后期研究主要关注点集中在城市交通问题、住房问题、贫困问题、污染问题及

*基金项目:国家自然科学基金项目“基于‘介入机会’理论的特大城市‘居住—就业’出行模型及空间匹配度研究”(编号51308280),浙江农林大学科研发展基金人才启动项目“多灾害风险环境下的城市韧性评估与提升对策研究”(编号W20190029)资助。

城市的外部性问题等方面^[1-4]。整体而言,国外关于城市病的研究更侧重于定量分析,往往聚焦于一个具体的现实问题,通过各种调研方式、数据实证得出令人信服的结论和解决方案。

我国关于城市病的研究更关注城市病的概念界定、表现、原因和治理对策的定性分析方面^[5-9],国内学者也普遍关注到城市病研究的重要性,近年来成果不断增加。但同时我们也看到,已有的成果中还是以定性研究居多,定量研究偏少。仅有的少量研究如李天健从自然资源短缺、生态环境污染、城市交通拥堵、居民生活困难、公共资源紧张及公共安全弱化6个城市病的主要表现入手,选取48个指标,运用主成分分析法,对2006年至2010年北京市城市病的演变进行分类评价和综合评价^[10];石忆邵以北京、上海、广州3个城市为例,通过选取30个指标测度了3个城市的城市病指数^[11];齐心根据城市病的表现,建构了由7个表现层和25个具体指标构成的北京城市病综合测度体系,并对北京市2008—2012年的城市病状况进行实际测度^[12];鲍嘉运用模糊综合评级法建立指标体系,以合肥2007—2012年数据为例,对合肥近阶段城市病状况进行测度^[13];任成好通过自构城市病测度指标体系,采用主成分分析法对我国288个地级市的城市病予以实证分析^[14]。总结来看,目前已有的定量研究提出的测度方法和指标为我国城市病的研究提供了基础和借鉴参考。但同时也应该看到,现有研究中的指标相对零碎,部分指标体系并未完全体现城市在城镇化进程中遇到的各类问题,因此需要进一步探索适合我国城市病评价的指标体系和方法。另外,在指标的权重确定上,现有研究普遍采用层次分析法和主成分分析法,主观性较大。本文采用熵权法确定各指标权重旨在提高研究的客观性。

基于我国目前城市存在的主要问题,采用定量方法多维度综合研究城市病严重程度、影响因素及发展趋势,有助于城市病的治理,实现城市的可持续发展。本文从6大表现层面构

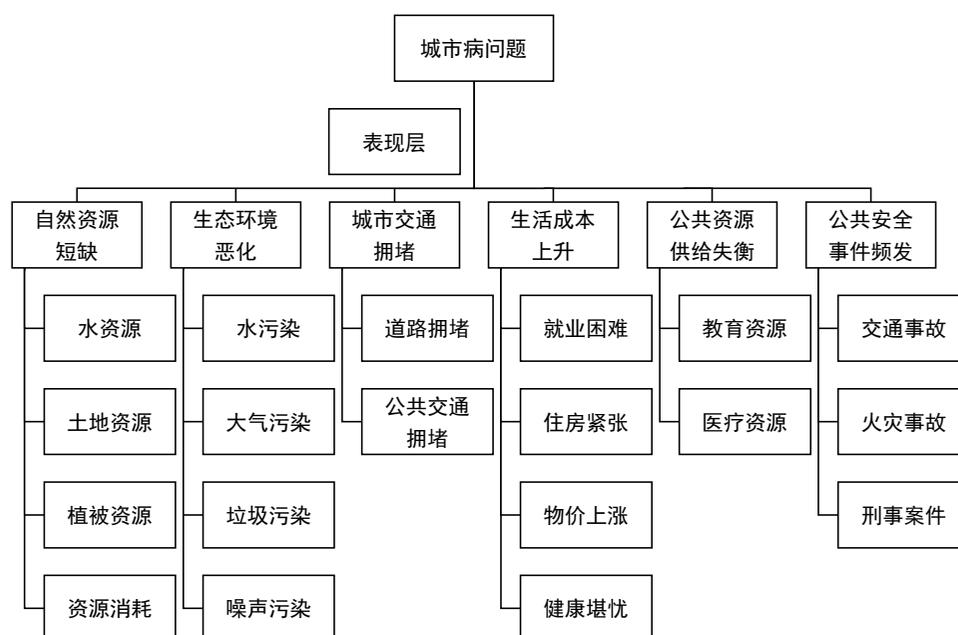


图1 当前我国城市病集中表现的问题
资料来源:笔者自绘。

建城市病综合指数评价的框架体系,选取6个一级评价指标和39个二级评价指标,并以全国31个省会城市(含直辖市)为例,测度我国主要城市的城市病综合指数。在此基础上,进一步探讨城市病与经济水平、城镇规模、城镇化速率和科技水平的关系。

2 城市病综合评价体系构建

2.1 城市病综合评价计算方法

考虑到评价体系和指标的科学性、普适性和可操作性,本文在构建评价体系和选取指标时,从当前城市面临的主要问题出发,重点考虑以下几个方面(图1):(1)自然资源短缺:水、土地、能源等自然资源是人类生存的基本条件,也是一个城市经济社会发展的基础。随着人口和经济社会活动的增加,越来越多的城市面临日益严重的自然资源相对短缺问题,反过来严重制约和影响了城市居民的生产和生活。(2)生态环境污染:粗放式的发展模式、产业结构的转型、城镇化的快速发展等因素,使城市的环境污染和生态破坏日益严重,甚至超出了城市承载力的极限,使城市失去可持续发展的基础。(3)城市交通拥堵:迅速推进的城

市化使得城市交通需求与交通供给的矛盾日益突出,最直接的影响是居民的出行时间和成本的增加及交通事故的多发。(4)居民生活困难:近年来不断高涨的物价与房价,以及就业困难,给人民生活造成极大压力。(5)公共资源紧张:当公共资源的供给无法满足人口和公共服务需求的增长时,就会出现看病难、上学难、就医难等一系列社会问题。公共服务不均等现象则会进一步恶化问题的严重性。(6)公共安全弱化:由于人口在短时间内大量涌入,而城市的基础设施建设、承载能力和管理水平没有同步提升,导致各种公共安全事件频发。城市由于人口众多且结构复杂,社会矛盾与冲突现象更多,社会治安与稳定受到一定的挑战。

基于上述评价指标体系,可以构建城市病综合指数 U_i 的计算公式如下:

$$U_i = \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{ij} \quad (1)$$

其中, U_i 为i城市或地区的城市病综合指数; X_{ij} 为i城市或地区第j个评价指标的得分值; W_{ij} 为i城市或地区第j个评价指标的权重值。

表1 我国城市病综合指数评价指标体系及权重值

一级指标	二级指标	权重值	一级指标	二级指标	权重值	
自然资源问题 0.136	人均水资源量 (m ³ /人)	0.003	生活成本问题 0.243	城镇登记失业人数 (万人)	0.021	
	常住人口密度 (人/m ²)	0.023		城镇登记失业率 (%)	0.007	
	人均公园绿地面积 (m ² /人)	0.005		城镇人均住宅使用面积 (m ²)	0.010	
	建成区绿化覆盖率 (%)	0.005		住宅租赁价格指数	0.037	
	单位地区生产总值电耗 (kW/万元)	0.063		居民消费价格指数	0.025	
	单位地区生产总值能耗 (t/万元)	0.037		每10万人甲乙类传染病病死率 (%)	0.057	
	城镇生活污水排放量 (万t)	0.035		每10万人甲乙类传染病死亡率 (%)	0.065	
	工业废水排放量 (万t)	0.038		每10万人甲乙类传染病发病率 (%)	0.022	
	X9空气质量等级达到及好于二级的天数 (d)	0.017		每所中学负担的中学生数 (人)	0.027	
	PM10年平均浓度 (μg/m ³)	0.015		每所小学负担的小学生数 (人)	0.024	
生态环境问题 0.327	PM2.5年平均浓度 (μg/m ³)	0.015	公共资源问题 0.141	中学平均每—专任教师负担的学生数 (人)	0.027	
	NO ₂ 年平均浓度 (μg/m ³)	0.009		小学平均每—专任教师负担的学生数 (人)	0.026	
	SO ₂ 年平均浓度 (μg/m ³)	0.026		每千人拥有职业医师数 (人)	0.014	
	工业烟尘排放量 (t)	0.027		每千人拥有注册护士数 (人)	0.011	
	生活垃圾无害化处理率 (%)	0.134		每千万人拥有医疗卫生机构床位数 (张)	0.013	
	环境噪声等效声级 (分贝)	0.006		每万人交通事故发生数 (起)	0.021	
	道路交通等效声级 (分贝)	0.005		每十万人火灾起数 (起)	0.033	
	人均拥有道路面积 (m ² /人)	0.011		人均火灾直接经济损失 (元/人)	0.029	
	路段超标率 (%)	0.020		公共安全 0.102	刑事案件立案数 (起)	0.019
	每万人拥有公交车数(辆)	0.020				
城市交通问题 0.051						

资料来源:笔者自制。

由于不同指标数量级、量纲和正负相关性都不一样,因此需要对选取的指标进行标准化处理,即无量纲化处理。当评价指标值越大,城市问题越严重,这类指标称为正向指标;指标值越大,城市问题越轻微,这类指标称为负向指标。

对于正向指标,其标准化公式为:

$$X_i = \frac{(a_i - a_{min})}{(a_{max} - a_{min})} \times 100 \quad (2)$$

对于负向指标,其标准化公式为:

$$X_i = \frac{(a_{max} - a_i)}{(a_{max} - a_{min})} \times 100 \quad (3)$$

权重值确定方法有多种,比较常用的有AHP层次分析法、主成分分析法和熵值法等。为了减少权重确定中人为主观因素的影响,本文采用熵权法确定各评价指标权重值。熵权法的特点是具有很强的客观性,相对其他主观赋值法,精度较高、客观性更强,能较好地反映评价指标值对评价结果的影响。

假设原始数据有m个评价指标, n个评价对象,则矩阵X为:

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1M} \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ X_{N1} & \cdots & X_{NM} \end{bmatrix} \quad (4)$$

对原始数据进行标准化处理,可得到新的矩阵Y:

$$Y = \begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1M} \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ Y_{N1} & \cdots & Y_{NM} \end{bmatrix} \quad (5)$$

由此可以计算出第j个指标的熵值e_j:

$$e_j = -k \sum P_{ij} \ln P_{ij} \quad (6)$$

$$k = 1/\ln M \quad (7)$$

$$P_{ij} = Y_{ij} / \sum Y_{ij} \quad (8)$$

基于熵值可以计算权重值:

$$W_j = \frac{1 - e^j}{\sum_{j=1}^m (1 - e^j)} \quad (9)$$

2.2 指标体系与权重值

参考国内外相关权威指标体系,结合我国城市的发展现状,最终确定指标体系分为自然资源问题、生态环境问题、城市交通问题、居民生活问题、公共资源问题及公共安全6个一级指标和人均水资源量、常住人口密度等39个二级指标,构成城市病综合指数的评价体系,同时基于熵权法计算,可得到各评价指标权重值(表1)。

2.3 研究范围和数据来源

从理想角度来说,对全国尺度所有的城市进行评价可以较为真实地反映出我国各城市当前所面临的主要城市病。但由于本文中采取的指标较多,很多地级市的数据存在缺失,因此,本文将研究范围限定为31个省会城市(含直辖市)。一方面,省会城市和直辖市的数据通常较为完整,便于搜集和研究的开展;另一方面,又兼顾到全国不同地域间的差异性。

本文所采用的数据主要来自《2015中国统计年鉴》和《2015中国城市统计年鉴》,部分缺失数据来自各省、自治区或直辖市的统计

表2 我国31个主要城市城市病综合指数

评价目标	自然资源问题指数U1	生态环境问题指数U2	城市交通问题指数U3	居民生活问题指数U4	公共资源问题指数U5	公共安全问题指数U6	综合指数U
兰州市	10.4788	18.9584	2.5807	5.5589	3.9797	3.0786	44.6352
乌鲁木齐市	8.9736	7.4567	1.5855	9.8787	6.6065	7.9067	42.4077
上海市	9.5541	12.8500	4.0800	7.5235	3.1085	4.6113	41.7274
南宁市	7.5077	5.2486	3.3310	16.9120	7.0553	1.0902	41.1449
石家庄市	9.1823	16.5720	2.9342	3.7048	5.4739	2.6118	40.4789
西宁市	11.8469	6.3845	2.9686	6.8210	7.0294	4.0623	39.1128
重庆市	8.2544	11.5141	3.5744	6.6927	6.0591	2.6877	38.7824
银川市	11.9182	5.9172	1.3504	5.5482	8.6646	5.3087	38.7074
郑州市	9.6574	9.5769	3.6843	6.6269	7.1716	1.8613	38.5784
成都市	10.1022	7.8647	1.1692	10.4404	6.4642	2.4324	38.4730
广州市	6.1725	9.9301	1.6809	8.6293	6.5093	4.9745	37.8965
昆明市	8.7783	3.4525	0.1196	14.9151	6.5781	2.4239	36.2676
天津市	8.1586	10.7654	1.8899	4.9402	3.4566	6.8173	36.0279
长沙市	9.1142	5.4213	2.9823	7.9450	6.6517	3.5326	35.6472
北京市	7.7214	9.8366	3.7658	6.4687	3.1673	4.4064	35.3663
沈阳市	8.3906	9.3041	3.1637	6.3131	4.2579	3.0001	34.4295
哈尔滨市	8.8378	10.6160	3.3494	6.7193	2.3902	2.3468	34.2595
西安市	8.6746	7.9489	2.2880	4.1080	4.5442	5.5100	33.0737
贵阳市	9.5253	3.9813	3.2439	8.5110	5.5710	1.8880	32.7205
济南市	8.9329	9.8625	2.3677	3.7112	5.3840	2.2660	32.5242
呼和浩特市	8.4218	6.4951	1.5629	3.4810	6.2804	5.7797	32.0208
南京市	7.3310	10.0365	1.7776	5.4908	3.7538	3.3161	31.7057
杭州市	7.6624	9.1581	2.3259	4.7010	4.7141	2.8317	31.3932
海口市	8.1750	0.9783	2.9133	8.7125	6.7452	3.4084	30.9327
南昌市	8.0756	4.5470	2.0579	6.3043	7.8334	1.7636	30.5818
太原市	9.5539	7.3154	2.6947	3.5231	3.5848	3.2732	29.9451
合肥市	7.9314	7.1256	0.6753	5.3407	6.0517	2.4193	29.5439
武汉市	8.9103	7.9138	2.4376	4.8148	2.7974	2.2644	29.1383
福州市	7.9908	4.4502	2.0572	5.0825	4.9190	3.6416	28.1412
长春市	8.2835	6.7316	2.5389	4.3779	2.1007	2.2183	26.2510
拉萨市	6.4011	1.1094	1.4236	5.3363	5.6479	3.5533	23.4716

资料来源:笔者自制。

年鉴。

3 我国主要城市的城市病综合评价及结果分析

根据上述测度过程,可以得出我国31个主要城市的城市病综合指数(U)、自然资源短缺指数(U1)、生态环境破坏指数(U2)、城市交通拥堵指数(U3)、居民生活问题指数(U4)、

公共资源供给失衡指数(U5)和公共安全弱化指数(U6),具体如表2所示。

从综合评价来看,各城市的城市病综合得分差距较大,兰州市的城市病最为严重,综合得分为44.6352;随后为乌鲁木齐市、上海市、南宁市和石家庄市,综合得分依次为42.4077、41.7274、41.1449和40.4789;而排名最后的为拉萨市,其综合得分为23.4716,基本为兰州

市的1/2。根据城市病综合指数的总体分布,可以将城市病问题分为5个等级(表3),由一级到五级,等级越高,城市病越严重。从不同城市病等级的城市分布地区来看(图2),北方城市城市病指数普遍高于南方,西部城市城市病指数普遍高于东部。但仍存在个例,如上海作为国内的特大城市和经济中心,集聚了大量的人口,资源环境和社会经济等各个方面都面临着

表3 我国主要城市城市病等级划分

城市病等级	一级 (0.00, 28.15]	二级 (28.15, 33.08]	三级 (33.08, 36.27]	四级 (36.27, 40.48]	五级 (40.48, 44.64]
具体城市	福州市、长春市、拉萨市 (3个)	西安市、贵阳市、济南市、呼和浩特市、南京市、杭州市、海口市、南昌市、太原市、合肥市、武汉市 (11个)	昆明市、天津市、长沙市、北京市、沈阳市、哈尔滨市 (6个)	石家庄市、西宁市、重庆市、银川市、郑州市、成都市、广州市 (7个)	兰州市、乌鲁木齐市、上海市、南宁市 (4个)

资料来源:笔者自制。

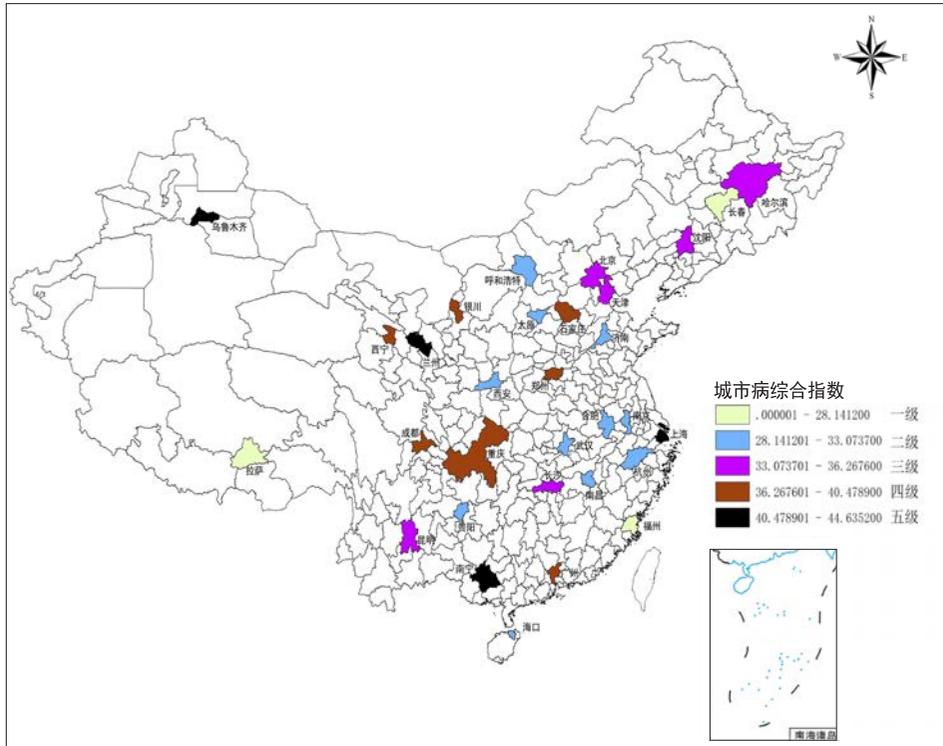


图2 我国主要城市城市病等级分布图

资料来源:笔者自绘。

巨大的压力,从而导致城市问题的增多。

从自然资源短缺方面来看,前3名从高到低为银川市、西宁市和兰州市,得分依次为11.9182、11.8469和10.4788。其中,银川市的资源短缺主要表现在人均水资源量、单位地区生产总值电耗和单位地区生产总值能耗这三个方面;由于地处西北地区,水资源紧缺,直接导致了人均水资源量的稀缺;同时,由于宁夏地区本身经济发展水平和科技水平的落后,需要消耗更多的能源和资源去支持社会经济的发展,这也导致了地区生产总值电耗和地区生产总值能耗较高的问题。西宁市的资源短缺问题主要表现在单位地区生产总值电耗和单位地区生产总值能耗这

两个方面,与银川市类似,受限于青海地区的社会经济和科技水平,西宁市也出现地区生产总值电耗和地区生产总值能耗较高的问题。兰州市的资源短缺主要表现在人均水资源量和单位地区生产总值电耗这两个方面,其原因也与前两者类似。自然资源紧缺得分最低的为广州市,自然资源丰富的先天优势,加上后天社会经济和科技水平的扎实基础,大大缓解了广州市在城市发展过程中的自然资源短缺问题。

从生态环境污染方面来看,前3名从高到低为兰州市、石家庄市和上海市,得分依次18.9584、15.5720和12.8500。这3个城市均有严重的大气污染,具体表现在可吸入颗粒物 (PM10)、细颗

颗粒物 (PM2.5) 和工业烟尘排放量等指标年平均浓度名列前茅。石家庄市和兰州市的主要产业为工业,工厂废气、废水不合理排放造成严重的环境污染,同时对生活垃圾无害处理率的低下也进一步加剧了环境污染。另外,上海作为特级大城市,大量的城市人口产生了大量的城镇生活污水,也给城市生态环境造成了巨大的压力。

从城市交通拥堵方面来看,前3名从高到低依次为上海市、北京市、郑州市,得分依次为4.0800、3.7658和3.6843。其中,北京市、上海市作为一线城市,居民的经济水平较高,较多的居民购买机动车,这导致机动车增长迅速,交通流量持续攀升,加剧了城市交通拥堵,超出了道路承载力。郑州是中部地区的核心城市,其高密度的人口和低密度的路网也导致了城市交通问题的加剧。

从居民生活问题方面来看,前3名从高到低依次为南宁市、昆明市和成都市,得分依次为16.9120、14.9151和10.4404。其中,南宁市居民生活问题主要集中在健康方面,甲乙类传染病发病率、病死率和死亡率均处于较高水平,这也间接说明当地的医疗水平相对落后。昆明市和成都市的居民生活困难均主要表现在就业困难和健康方面,就业方面体现在城镇登记失业人数和失业率上,健康方面主要表现在甲乙类传染病死亡率和病死率上。

从公共资源短缺方面来看,前3名依次为银川市、南昌市和郑州市,得分依次为8.6646、7.8334和7.1716。这3个城市在中学教育资源方面的短缺尤为明显,每所中学容纳的学生数和每个专任教师负担的学生数均名列前茅,需增加中学学校及专业教师数量,以缓解中学教学压力。另外,南昌市在医疗资源方面的短缺尤为明显,

主要表现在职业医师和护士较少。

从公共安全弱化方面来看,前3名依次为乌鲁木齐市、天津市、呼和浩特市,得分依次为7.9067、6.8173、5.7797。其中,乌鲁木齐在交通事故、火灾事故和刑事案件上均存在较大风险。这表明其社会治安环境较差,增加了社会治安环境的治理难度,也突显了其进行公共安全治理的重要性及必要性。天津市的公共安全弱化主要表现在交通事故和火灾方面,由于车辆较多,造成交通拥堵以及交通事故多发。呼和浩特的公共安全问题主要为火灾及由此造成的直接经济损失,需要加强防火意识,有效减少火灾及经济损失。

4 城市病指数主要驱动因子筛选与分析

4.1 城市病指数变动的动力机制

城市病的产生与发展是社会经济和城镇化发展过程中各种因素共同导致的,其指数值高低受到区域发展的基础条件、产业状态等多方面的影响^[15]。参考现有的相关研究以及本文所构建的城市指标体系,从经济水平、土地规模、人口规模、产业结构和科技水平5个方面探讨城市病指数的动力机制。

(1) 经济水平方面:大众惯性思维认为,城市病的产生和增加是由社会经济的快速发展引起的。在城市病指数测度的基础上,进一步分析城市病与经济发展水平的关系,有助于更好地理解 and 认识城市病的产生和发展。

(2) 土地规模方面:城市用地的增减和占比高低反映出城镇化规模的变化。分析城市病指数与城镇规模的相关性,有助于更好地理解和认识城市病的产生和恶化及其与城镇规模的关系。

(3) 人口规模方面:我国各城市面临的城市病是在快速城镇化进程中产生的,所以通常认为城镇化发展速率(城镇人口规模增长)过快导致了城市病。分析城市病指数与城镇人口规模的相关性,有助于更好地理解和认识城市病的产生和恶化与城镇化速率的关系。

(4) 产业结构方面:产业结构的失调会导致各类资源环境问题的产生,从而加剧城市问题。调整产业结构使产业的发展与城市功能定

表4 城市病指数驱动因子空间回归分析结果

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Constant	-1.880262	5.468935	-0.343808	0.733900
LN_Y1	-0.358055	0.115935	-3.088407	0.004900
LN_Y2	0.127490	0.050253	2.536973	0.017800
LN_Y3	-0.116236	0.095525	-1.216818	0.235000
LN_Y4	2.033071	1.263593	1.608960	0.120200
LN_Y5	-0.050109	0.062523	-0.801455	0.430400
R-squared	0.371269	Mean dependent var		3.535769
Adjusted R-squared	0.245523	S.D. dependent var		0.150120
S.E. of regression	0.130395	Akaike info criterion		-1.064515
Sum squared resid	0.425070	Schwarz criterion		-0.786969
Log likelihood	22.49998	Hannan-Quinn criter.		-0.974042
F-statistic	2.952527	Durbin-Watson stat		2.675980
Prob(F-statistic)	0.031453			

资料来源:笔者自制。

位相适应,与资源环境承载力相适应,可以有效缓解城市问题。因此,进行城市病指数与产业结构的相关性分析,有助于更好地理解城市病的产生和减少与产业结构的关系。

(5) 科技水平方面:科技水平是对一地区科学技术投入、人数和综合实力的反映。科技水平的提升和发展有助于城市问题的解决和减少,因而分析城市病指数与城镇规模的相关性,有助于更好地理解和认识城市病的产生和减少与科技水平的关系。

4.2 城市病指数变动的动力因子分析

根据上述动力机制的分析,构建城市病指数变动动力因子分析模型^[15]。具体模型如下:

$$\ln U = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_1 + \beta_2 \ln Y_2 + \beta_3 \ln Y_3 + \beta_4 \ln Y_4 + \beta_5 \ln Y_5 + \varepsilon \quad (10)$$

式中,U为城市病综合指数, Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 、 Y_5 分别为经济水平、土地规模、人口规模、产业结构和科技水平。本文采用人均GDP来代表经济发展水平,采用城市建成区面积代表城市土地规模,采用城镇常住人口占总人口比重代表城镇人口规模,采用二三产业占比代表产业结构,采用科技支出占比代表科技水平高低。 β_0 为常数项, β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 和 β_5 为各解释变量的待估系数, ε 为随机扰动项。

根据表4分析结果可知,整个模型的R²为

0.371269,接近0,说明拟合优度符合要求;F的P值为0.031453,小于0.05,说明模型显著。从各参数值的分析结果来看,LN_Y1和LN_Y2的P值小于0.05,通过了显著性检验,说明经济水平和土地规模与城市病综合指数的变化存在着一定的相关关系;LN_Y3、LN_Y4和LN_Y5的P值均未通过显著性检验,说明人口规模、产业结构和科技水平与城市病指数变化无明显的相关关系。

从各影响变量的相关系数来看:经济水平与城市病综合指数的相关系数为-0.358055,且通过5%的显著性水平检验,这说明城市经济水平与城市病指数存在着负向相关关系,即经济水平每提高1个单位,城市病指数会降低约0.358个单位。也就是经济水平越高的区域,其城市病指数相对越低,主要原因是因为经济水平越发达的区域有更多的资金可以投入城市病的改善和治理中,从而降低城市病指数。城市土地规模与城市病综合指数的相关系数为0.12749,且通过了5%的显著性水平检验,这说明城市的土地规模与城市病指数存在着正向相关关系,即城市土地规模每增加1个单位,城市病指数会提高0.127个单位。这与我国当前城镇化发展过程中城市规模的增长方式是密不可分的,当前城市规模的增长中主要以土地规模增长为主,“土地城镇化”明显快于“人的城镇化”,城市规模呈现出盲目式扩张和无序蔓延,从而导致各类城市问题的产生。

5 总结与展望

本文以全国31个主要城市为例,测度和分析了我国主要城市的城市病综合指数。在此基础上,进一步分析探讨城市病与经济水平、土地规模、产业结构、城镇化率和科技水平的关系。研究表明:城市病是个综合问题,涉及自然资源、生态环境、城市交通拥堵、城市民生、公共资源和公共安全等诸多方面。城市病指数的高低与经济发展水平和土地规模呈现出明显相关关系,与城镇人口规模、产业结构和科技水平无明显相关关系。本文构建的城市病评价的指标体系,扩充了城市病测度的方法,为不同城市各个地区的城市病研究和治理提供借鉴和参考。

城市病的治理需要“望、闻、问、切”,全面谋划,涉及社会、经济、技术、制度等多个方面的改革和完善。在城镇化推进的过程中,一方面不能一味地偏重经济发展的数量而忽视经济发展的质量,应依托技术升级降低单位GDP的产值能耗,实现经济发展水平的提质升级;另一方面,要改变地方政府以“土地财政”为主要财政收入的传统做法,在实现城市规模增加的同时更加注重城镇化质量提升^[15]。城市的土地规模应与社会经济水平和地区发展条件相适应,既不能过于冒进也不能过于落后。同时城市的管理者要善于运用市场手段来解决问题,更好发挥政府的公共服务和社会治理职能,促进城市健康发展。在后期的研究中,可以围绕以下两方面进一步深化:一是完善指标体系,并将研究范围扩大到全国尺度,更全面地测度我国当前各城市面临的问题;二是可以研究一段时间内城市病指数的变化,动态地把握城市面临的问题,以便更好地提出应对策略。

参考文献 References

- [1] SCHREIBER A F, GATONS P K, CLEMMER R B. Economics of urban problems: selected readings [M]. Houghton Mifflin, 1971.
- [2] DOWNS A. Still stuck in traffic: coping with peak-hour traffic congestion [J]. *Future Survey*, 2004, 42(12): 2329-2331.
- [3] JONES G W. Migration and urbanization in China, India and Indonesia: an overview [M]. Springer International Publishing, 2016.
- [4] BULKELEY H, KERN K. Local government and the governing of climate change in Germany and the UK [J]. *Urban Studies*, 2014, 43(12): 2237-2259.
- [5] 焦晓云. 城镇化进程中“城市病”问题研究:涵义、类型及治理机制[J]. *经济问题*, 2015, (7): 7-12.
JIAO Xiaoyun. Urban problems in urbanization process: the connotation, types and governance mechanism [J]. *Economic Issues*, 2015 (7): 7-12.
- [6] 王郁,张彦洁,王亚男.“城市病”的表象、体制性成因及其治理路径——以上海为例[J]. *上海交通大学学报(哲学社会科学版)*, 2014, 22 (6): 53-62.
WANG Yu, ZHANG Yanjie, WANG Yanan. The appearance, system and causes of urban diseases: a case study of Shanghai[J]. *Journal of Shanghai Jiao Tong University (Philosophy and Social Sciences)*, 2014, 22(6): 53-62.
- [7] 林家彬. 我国“城市病”的体制性成因与对策研究[J]. *城市规划学刊*, 2012, (3): 16-22.
LIN Jiabin. Institutional causes and countermeasures of urban disease in China [J]. *Urban Planning Forum*, 2012, (3): 16-22.
- [8] 覃剑. 我国城市病问题研究:源起、现状与展望[J]. *现代城市研究*, 2012, 27 (5): 58-64.
QIN Jian. Research on urban diseases in China: origin, status and prospects [J]. *Modern Urban Research*, 2012, 27(5): 58-64.
- [9] 张忠华,刘飞. 当前我国城市病问题及其治理[J]. *发展研究*, 2012, (2): 84-85.
ZHANG Zhonghua, LIU Fei. Current urban diseases in China and its governance[J]. *Development Research*, 2012, (2): 84-85.
- [10] 齐心. 北京城市病的综合测度及趋势分析[J]. *现代城市研究*, 2015 (12): 71-75.
QI Xin. Comprehensive measurement and trend analysis of urban disease in Beijing[J]. *Modern Urban Research*, 2015 (12): 71-75.
- [11] 石忆邵. 中国“城市病”的测度指标体系及其实证分析[J]. *经济地理*, 2014, 34 (10): 1-6.
SHI Yishao. Measurement index system of China's urban disease and its empirical analysis[J]. *Economic Geography*, 2014, 34(10): 1-6.
- [12] 李天健. 城市病评价指标体系构建与应——以北京市为例[J]. *城市规划*, 2014, 38 (8): 41-47.
LI Tianjian. Construction and application of urban disease evaluation index system: taking Beijing as an example [J]. *City Planning Review*, 2014, 38(8): 41-47.
- [13] 鲍嘉. 合肥2007—2012城市病测度——基于模糊评价法[J]. *重庆科技学院学报(社会科学版)*, 2013 (6): 84-87.
BAO Jia. Measurement of urban diseases in Hefei from 2007 to 2012: based on fuzzy evaluation method [J]. *Journal of Chongqing University of Science and Technology (Social Science Edition)*, 2013(6): 84-87.
- [14] 任成好. 中国城市病测度研究——基于288个地级市的统计数据分析[J]. *贵州师范大学学报(社会科学版)*, 2016 (3): 32-38.
REN Chenghao. Research on urban disease measurement in China: analysis of statistical data based on 288 prefecture-level cities [J]. *Journal of Guizhou Normal University (Social Sciences Edition)*, 2016 (3): 32-38.
- [15] 施益军. 中国城镇化协调发展水平测度及空间效应研究[D]. 南京: 南京大学, 2018.
SHI Yijun. Measurement and analysis of the coordinated development of urbanization in China and its spatial effect[D]. Nanjing: Nanjing University, 2018.