

基于主成分分析的四川省城市人居环境评价

叶超,许武成,张立立

(西华师范大学 国土资源学院,四川 南充 637002)

【摘要】随着经济和社会的发展,人们对人居环境的要求也逐步提高,四川在经历了5.12大地震之后,本地居民对自身的生存环境产生了极大的关注,鉴于此,本文立足于四川省18个城市(不包括三个自治州)的基本状况,选取人居环境评价的主要指标,建立评价体系,采用主成分分析法,对研究区的评价指标进行了数据处理和分析,得出四川人居环境等级排名,旨在为各地区的规划建设和经济发展方向提供一个指导。

【关键词】城市人居环境;评价;主成分分析;四川省

【中图分类号】X820.3 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2010)02-0062-04

1 引言

人居环境是与人类生存活动密切相关的场所,近年来随着工业的急剧发展,城市化进程的加快,越来越多的人口向城市聚集,致使城市人居环境恶化,如能源短缺、交通拥挤、环境污染等,而人类对人居环境的要求也逐渐提高。自道萨迪亚斯^[1]创立了人类聚居学以来,人居环境的研究越来越受到重视,我国对人居环境的研究始于吴良镛院士的《人居环境科学导论》^[2],所谓人居环境^[3]是人类聚居环境的简称,是在人类居住和环境科学两大概念范畴的基础上发展而来的,是人类活动改造自然的劳动成果。目前国内人居环境的研究多注重城市人居环境研究,如胡和兵^[4]、朱丽^[5]、杜忠潮^[6]、刘钦普^[2]等人分别对不同地区的人居环境的理论、评价体系及

评价方法进行了大量的研究。本文以四川省18个城市(不包括三个自治州)为研究区域,依据中国人居环境奖参考体系的定量指标,选取11个指标,建立评价体系,对研究区域的人居环境进行了定量评价,为城市建设规划提供一定的建议。

2 建立评价指标体系

城市人居环境是一个复杂的系统,影响因子众多,其评价所选取的因子固然越全面越好,但受到数据采集、主成分分析方法限制的影响,在大量阅读相关文献的基础上^[3,7-9,10],依据中国人居环境奖的定量参考指标,主要选取经济发展指标、社会生活指标和生态环境指标作为三大一级指标,11个二级指标建立评价指标体系(见表1)。

3 评价方法的选择与数据来源

表1 城市人居环境综合评价指标体系

一级指标	二级指标
城市经济发展指标	人均GDP
	城市人均可支配收入
城市社会生活指标	用水普及率
城市生态环境指标	建成区绿化覆盖率
	登记失业率
	固定资产投资
	燃气普及率
	污水处理率
	第三产业值占GDP比重
	人均城市道路面积
	生活垃圾处理率

3.1 评价方法的选择

国内外许多学者对人居环境的评价方法进行了大量的研究,包括定性方法和定量方法,如朱飞燕等^[11]采用层次分析法对南充市人居环境进行了评价,邓茂林^[12]等人采用模糊物元模型对四川省地级市人居环境做了相关研究,张智^[10]等采用统计分析法对重庆渝北城区的人居环境进行了综合评价。人居环境关系到多方面的内容,包括社会、经济及生态等多个层面,而主成分分析法(PCA)^[13]是多元统计分析中的一种分析方法,是由霍特林^[13]于1933年首先提出的,主要是利用降维的思想,在损失很少

信息的前提下把多个指标转化为几个综合指标的多元统计方法,主成分分析法比较科学,能够在一定程度上使得评价结果更加的可靠,因此,本文采用此种方法对四川省地级市的人居环境进行评价。

3.2 数据来源

本文以四川省2009年统计年鉴的数据为来源,运用SPSS 17软件中的主成分分析方法对数据处理分析。

4 数据处理及结论

4.1 数据处理

将四川省18个地级市的11个二级指标的数据

录入SPSS分析软件进行主成分分析,得出各主成分的特征值及贡献率(见表2)。由表2可知,前四个主成分的累积贡献率达到80.257%,按照累积贡献率大于80%的提取原则^[5],提取前四个主成分,运用数据处理产生的四个主因子,计算每个城市的宜居性综合得分,其综合得分计算公式^[6]为 $Z=$

$$0.37493 * F_1 + 0.18285 * F_2 + 0.14255 * F_3 + 0.10224 * F_4$$

其中 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 分别代表各地级市在主因子上上的得分(见表3),Z代表每个城市的综合得分,分值大于0的表示城市宜居水平在平均水平以上,分值小于0的则是在平均水平之下。将数据带入计算公式中,计算出个地级市的综合得分,计算结果如表4。

表2 主成分特征值及其贡献率

成份	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的贡献率 %	累积贡献率 %	合计	方差的贡献率 %	累积贡献率 %
1	4.124	37.493	37.493	4.124	37.493	37.493
2	2.011	18.285	55.778	2.011	18.285	55.778
3	1.568	14.255	70.033	1.568	14.255	70.033
4	1.125	10.224	80.257	1.125	10.224	80.257
5	.739	6.716	86.973			
6	.545	4.953	91.926			
7	.417	3.793	95.719			
8	.236	2.147	97.866			
9	.112	1.018	98.884			
10	.084	.764	99.648			
11	.039	.352	100.000			

表3 主成分得分

城市	F_1	F_2	F_3	F_4
成都	3.18564	-1.26001	1.04111	1.18632
自贡	-0.31368	-0.33871	0.49731	0.26994
攀枝花	0.51341	-0.71259	-2.62896	-0.39081
泸州	-0.06150	0.00175	0.45424	-0.31240
德阳	0.72077	-0.25945	-0.31067	-1.47384
绵阳	0.71743	0.57108	0.51997	-0.38923
广元	-0.58989	1.18075	1.03507	0.62161
遂宁	-0.46813	0.88089	0.56011	-0.37765
内江	-1.88701	-2.60852	0.40436	1.07774
乐山	-0.09546	0.00041	-0.35263	-0.94768
南充	-0.17925	1.51378	-0.59492	0.46749
眉山	-0.02395	0.45047	-0.03894	-1.26831
宜宾	-0.38302	-0.70388	-1.55207	0.83875
广安	0.22783	0.58659	0.58726	0.93835
达州	-0.12808	1.37127	-1.23099	2.04048
雅安	-0.36153	-0.41551	0.07754	-1.38357
巴中	-0.96344	-0.15674	1.36055	0.03395
资阳	0.08986	-0.10157	0.17167	-0.93113

4.2 结论分析

表4所示总分及排名反应了四川省地级市城市人居环境的总体情况,成都作为四川的省会城市,在各方面都占有一定优势,在总体评分上排名第

一,接下来总分从高到低依次为:绵阳>广安>达州>广元>南充>德阳>遂宁>泸州>资阳>眉山>自贡>乐山>巴中>雅安>宜宾>攀枝花>内江。总体看来,四川省的人居环境质量整体水平不是太高,除了成都

市外,其它城市的总分值都在0.5以下,其中有九个地级市的人居环境水平低于平均水平,另外八个地级市的总分比较贴近,但相对成都都较低。依据各城市的得分值的贴近度^[1],对四川省人居环境进行分级,分值大于1的为第一级,包括成都市;总分大于0.2小于0.5的为第二级,包括绵阳、广安、达州、广元四个城市;总分大于0小于0.1的为第三级,包括南充、德阳、遂宁、泸州四个城市;总分大于-0.5小于0的为第四级,包括资阳、眉山、自贡、乐山、巴中、雅安、攀枝花和宜宾八个城市;总分小于-0.5的内江为第五级城市。

表4 综合得分表及排名

城市	总分	排名
成都	1.233698764	1
绵阳	0.4077348562	2
广安	0.372330958	3
达州	0.2358567358	4
广元	0.2058353147	5
南充	0.085006291	6
德阳	0.0278264535	7
遂宁	0.0267875001	8
泸州	0.012817604	9
资阳	-0.0556080374	10
眉山	-0.0618340454	11
自贡	-0.0810509598	12
乐山	-0.1828734192	13
巴中	-0.1924650177	14
雅安	-0.3881530874	15
攀枝花	-0.352518933	16
宜宾	-0.4078039251	17
内江	-1.0166348237	18

根据上述分级,成都市大部分处于成都平原地区,有良好的自然条件,再加上成都市是省会城市,不管是经济发展水平还是城市基础设施都遥遥领先,所以人居环境排名第一。而第二级中的四个城市自然条件较好,城市交通方便,而从主成分得分情况来看,四个城市在主成分得分值中至少有三个主成分值是在平均水平之上,因此人居环境条件相对较好。第三级的四个城市自然条件相对较好,南充工业不如其他三个城市,而德阳和遂宁经济条件较好,污染相对严重,生态环境不够好,泸州交通不够方便,人居环境一般。第四级的八个城市,城市

基础设施不够完善,其中自贡、宜宾和巴中交通还不够方便,而攀枝花经济条件较好,但污染严重,生态环境较差,人居环境低于平均水平。内江城市基础设施不够完善,交通条件比较落后,经济水平相对不高,所以城市人居环境较差,属于第五级。

4.3 建议

在上述比较的基础上,针对四川省城市的人居环境提出以下建议:

4.3.1 第一级城市成都有较好的城市人居环境,但是作为四川省的政治、经济、文化中心,成都应该继续保持良好的人居环境,加强污染治理,加大环保力度,建设世界现代田园城市的都市。

4.3.2 第二级城市中的绵阳应该着重提高城市人均道路面积;而达州需要加强地区经济建设,提高城市人口就业率,加强城市公共设施的建设;广安作为红色革命旅游区,在各方面的建设都相对较好,在此基础上继续提升城市人居环境的质量;广元在主成分F₁上的得分值较低,说明广元需要加大城市经济建设,依托成渝经济圈的建设,利用便利的交通,充分发展经济。

4.3.3 第三级城市中南充缺少支柱性产业,主要依托第三产业,最好引进一定的能支持城市发展的企业,可以带动城市的进一步发展,也可以为当地居民提供相当的就业岗位;德阳、遂宁和泸州三个城市都有一定的大型企业带动城市发展,其中德阳和遂宁需要加大环境保护和城市公共基础设施的建设力度,而泸州则需着重改善城市交通设施条件,利用长江,发展水运。

4.3.4 第四级城市中除自贡和宜宾外的其他城市在F₄上的得分都较低,说明这六个城市都需要增加对环境保护的重视程度,保护城市生活自然环境,减少对环境污染;攀枝花的经济条件相对较好,攀枝花应该促进经济发展和环境保护协调发展,在保护好环境的基础上又好又快的发展当地经济,其次攀枝花还可以利用当地优越的地理优势,充分发展当地旅游业;其余七个城市都应充分利用成渝经济区发展的有利条件,发展城市经济;自贡和巴中则需建设城市道路,为城镇经济发展和居民出行提供基础。

4.3.5 第五级城市内江首先应该建设城镇道路,为当地经济发展奠定一定基础,与此同时还应加大城市基础设施的建设。

注释及参考文献:

[1]刘娟.城市人居环境评价质量研究[D].华中师范大学,2002.

- [2]刘钦普,林振山,冯年华.江苏城市人居环境空间差异定量评价研究[J].地域研究与开发,2005(5):30-33.
- [3]王洪海,范海荣,姜铭阅.城市人居环境质量评价体系与评价方法研究[J].资源开发与市场,2009(3):311-313.
- [4]胡和兵,林逢春.安徽省城市人居环境评价与分析[J].现代城市研究,2005(10):52-56.
- [5]朱丽,张仁陟.甘肃省城市人居环境评价与分析[J].现代农业科技,2008(6):193-195.
- [6]杜忠潮,苟战军,金萍.基于主成分分析的关中地区城市人居环境质量评价[J].宁夏大学学报(自然科学版),2009(3):290-293.
- [7]陈浮,陈海燕,朱振华,等.城市人居环境与满意度评价研究[J].人文地理,2000,(4):20-23.
- [8]黄正文,张斌.城市人居环境评价指标体系研究评价[J].环境保护,2008(7B):33-36.
- [9]叶依广,周耀平.城市人居环境评价指标体系刍议[J].南京农业大学学报(社会科学版),2004(1):39-42.
- [10]张智,魏忠庆.城市人居环境评价体系的研究及应用[J].生态环境,2006,15(1):198-201.
- [11]朱飞燕,李铁松,张泽洪.南充市人居环境质量综合评价研究[J].环境科学与管理,2006(7):192-194.
- [12]邓茂林,张斌,高运荣,余波.四川省地级城市人居环境评价研究[J].四川环境,2009(2):42-47.
- [13]陈庆彩,李楠.模糊综合评判及主成分分析在城市人居环境评价中的实例比较[J].资源与人居环境,2009(1):71-74.

Evaluation on Principal Components Analysis of Urban Human Settlement Environment of Sichuan Province

YE Chao, XU Wu-cheng, ZHANG Li-li

(College of Land and Resources, China West Normal University, Nanchong, Sichuan 637002)

Abstract: Human increase the level of the settlement with the development of economy and society, they pay more attention to it. After the earthquake in Sichuan, people come about their living environment, in view of this, this thesis uses a method called PCA, chooses some factors of human settlement and constructs an efficient assessment system, doing an analysis on this data about 18 cities in Sichuan (not including the three autonomous prefectures). There is an overall score and rank, and then this paper also analyzes the human settlement in Sichuan and brings up some propose.

Key words: Urban human settlement environment; Evaluation; Principal components analysis; Sichuan province