
基于主成分分析对重庆生态文明建设的评价研究

吕福起^{1,2}

(1. 重庆工商大学融智学院, 重庆巴南 401320;

2. 重庆工商大学融智学院大数据应用研究所, 重庆巴南 401320)

【摘要】: 代表重庆生态文明建设的五个方面的 26 个指标, 从重庆统计年鉴中抽取 2005-2014 年的相应指标数据, 构建一个重庆生态文明建设的评价体系。根据主成分分析法, 对重庆近十年的生态文明建设进行评价, 得出关于重庆将来发展的建设性方向。

【关键词】: 评价指标; 生态文明; 建设主成分分析

【中图分类号】 F205 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 73-291X(2016)10-0124-02

重庆是我国西南部重要直辖市, 其经济发展的好坏对整个西部发展有着举足轻重的作用, 直接关系到西部大开发的实现, 要想重庆发展得又快又好, 建设生态文明城市是必由之路。当今社会探讨的热点便是如何更好地建设生态文明城市, 怎样使用生态文明去指导经济与社会发展。所以, 越来越多的学者、专家以及科研院所积极投身到生态文明建设评价指标体系构建中, 提出并建立了一系列评价生态文明建设的指标体系和方法^[1]。

一、评价指标的构建

根据重庆生态文明建设情况, 利用 2005-2014 年重庆统计年鉴, 从五个方面, 选取 26 个指标来评价重庆生态文明建设情况, 具体如下: (1) 代表生态经济指标 (表 2 中 X_1-X_5): 主要从经济增长方式, 产业结构情况, 资源利用率, 土地资源的开发程度等方面分析是否符合经济发展要求; (2) 代表生态环境指标 (表 2 中 X_6-X_{10}): 主要从环境质量、污染治理、城市绿化等方面反映城市生态环境情况; (3) 代表生态保护指标 (表 2 中 $X_{11}-X_{15}$): 主要从环境消费、资源保障等方面分析生态保障是否做得可持续发展; (4) 代表生态文化指标 (表 2 中 $X_{16}-X_{20}$): 主要从文化消遣、教育发展等方面反映区域生态文明素养的情况; (5) 代表生态社会指标 (表 2 中 $X_{21}-X_{26}$): 主要从人民生活、社会保障、社会福利等方面反映区域社会和谐状况。

二、主成分分析及分析过程和结果

根据主成分分析原理及模型和主成分的步骤^[2], 根据参考文献^[2]的方法和步骤, 利用 SPSS19 进行主成分分析^[3]得到方差分解图和主成分系数矩阵 (见表 1 (只写出前 4 个) 和下页表 2

收稿日期: 2016-03-08

基金项目: 重庆工商大学融智学院培育项目 (20140205)

作者简介: 吕福起 (1982-), 男, 山东苍山人, 讲师, 硕士研究生, 从事信息分析与处理、计算机图形学研究。

表 1

方差分解图

解释的总方差						
成分	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的 %	累积 %	合计	方差的 %	累积 %
1	18.518	71.222	71.222	18.518	71.222	71.222
2	3.458	13.299	84.521	3.458	13.299	84.521
3	1.289	4.958	89.479	1.289	4.958	89.479
4	0.989	3.803	93.282			

从表 1 中可以看出，前三个的特征值均大于 1，选取为统计分析的主成分，用 F_1 ， F_2 ， F_3 完全可以代 26 个指标，其累计贡献率达到 89.479%，已经超过 85%。

下页表 2 为主成分系数矩阵。可以看出，第一主成分与城市发展的经济发展、社会环境和教育水平有很大关系。其中与人均 GDP、商品房销售额、经济效益综合指数等指标相关程度都达到 90% 以上。第二主成分主要与工业生产总产值指数、居民消费价格指数、人口自然增长率有关，主要反映城市消费水平。第三主成分主要与人均日生活用水量、能源消耗弹性系数，主要反映城市生活水平。

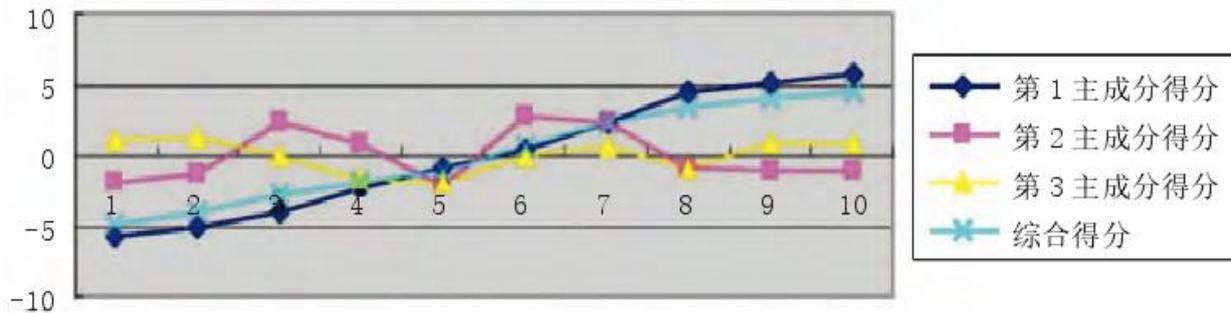
表 2

主成分系数矩阵

成分矩阵 ^a							
	成分				成分		
	1	2	3		1	2	3
X_1 人均 GDP	0.97	-0.077	0.166	X_{14} 能源消耗弹性系数	-0.577	0.285	0.542
X_2 第三产业占 GDP 比重	0.007	-0.646	-0.065	X_{15} 污水处理厂集中处理率	0.853	0.314	-0.337
X_3 商品房销售额	0.985	0.063	0.093	X_{16} 居民消费价格指数	0.023	0.783	0.115
X_4 工业生产总产值指数	-0.519	0.797	0.009	X_{17} 新建住宅销售价格指数	-0.361	0.585	0.219
X_5 经济效益综合指数	0.974	0.147	-0.098	X_{18} 普通高等学校在校人数	0.996	0.033	-0.019
X_6 建成区绿化覆盖率	0.913	0.245	-0.302	X_{19} 高等教育毛入学率	0.995	0.065	-0.006
X_7 森林覆盖率	0.999	0	0.004	X_{20} 幼儿园数量	0.987	-0.011	0.092
X_8 工业废水排放总量	-0.959	-0.242	0.005	X_{21} 男女性别比	-0.994	-0.025	-0.053
X_9 人均公共绿地面积	0.975	0.102	0.004	X_{22} 人口自然增长率	-0.501	0.734	0.285
X_{10} 轻轨通车里程	0.884	-0.264	0.266	X_{23} 老龄化人口比重	0.951	0.009	0.119
X_{11} 煤炭消耗	0.991	0.076	0.022	X_{24} 登记失业率	-0.936	0.021	-0.113
X_{12} 油料消耗	0.99	0.077	0.09	X_{25} 卫生事业机构数	0.902	0.209	0.271
X_{13} 人均日生活用水量	-0.316	-0.622	0.6	X_{26} 农村居民家庭恩格尔系数	-0.931	0.229	-0.216

三、重庆十年生态建设分析

根据表 2，代入主成分计算公式，得到主成分得分、综合得分的数据折线图(见下图)。可以看出，第一主成分是持续上升的，说明重庆的经济、社会环境和教育是健康稳步发展的，其发展程度逐年稳步递增。第二主成分和第三主成分在比较平稳的水平上没有较大提高，说明重庆的消费水平和生活水平有所提高，部分年份有所下降。从综合得分情况看，重庆的生态文明建设是稳步发展的，这与第一主成分的折线图是一致的。



重庆十年来生态建设各主成分变化情况

结论和建议

综合以上分析可知，从 2005-2014 年的发展情况是良好的，具有健康稳步的特征。这种特征可以肯定在未来几年是可持续的。虽然重庆近十年的发展是非常好的，但与北京、上海等城市的发展还有一定的差距。对于城市的发展，经济建设是第一位的，但经济建设不能以牺牲环境为代价。因此，未来重庆生态文明的建设要以发展经济为核心，兼顾做好环境保护工作、教育、卫生、文化等方面的发展。加大对重庆经济的建设和环境、教育的投入，必将整体提高重庆人民的消费水平、环境的良性发展、人口素质的水准，提升重庆城市的生态文明水平。