

# 基于 PCA 的新疆生产建设兵团城镇化评价指标体系的构建

郭丽峰<sup>1</sup>, 张吉林<sup>1\*</sup>, 陈小丽<sup>2</sup> (1. 塔里木大学信息工程学院, 新疆阿拉尔 843300; 2. 塔里木大学人文学院, 新疆阿拉尔 843300)

**摘要** 结合新疆生产建设兵团城镇化建设自身特点, 将生态环境指标和社会稳定指标作为重要的考核因素, 形成一种全方位的城镇化综合评价因子。以《新疆生产建设兵团统计年鉴 2014》中兵团 14 个师的数据为例, 运用 PCA 方法, 将影响评价兵团城镇化发展水平的 20 个主要因子, 分为社会发展、经济建设、基础建设、社会稳定和生态环境 5 个方面, 构建了兵团城镇化发展的新型评价指标体系。

**关键词** 城镇化; PCA; 评价指标; 新疆

**中图分类号** S-9; F291 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)28-0231-02

## Research on the Evaluation Index System of Urbanization of Xinjiang Production and Construction Corps Based on PCA

GUO Li-feng<sup>1</sup>, ZHANG Ji-lin<sup>1\*</sup>, CHEN Xiao-li<sup>2</sup> (1. College of Information Engineering, Tarim University, Alar, Xinjiang 843300; 2. College of Humanities, Tarim University, Alar, Xinjiang 843300)

**Abstract** Combined with characteristics of urbanization construction of Xinjiang Production and Construction Corps, with ecological environment index and social stability index as important assessment factors, a full range of urbanization evaluation factors was formed. Taking data of 14 divisions of Corps in Xinjiang in 2014 statistical yearbook as an example, by using PCA method, 20 factors affecting the evaluation of urbanization development level were divided into 5 aspects including social development, economic construction, infrastructure, social ability and eco-environment, a new type of evaluation index system was constructed.

**Key words** Urbanization; PCA; Evaluation index; Xinjiang

新疆生产建设兵团(以下简称“兵团”)的城镇化建设是在国家西部大开发背景下提出来的, 兵团发展城镇化便于提高各师市、团场城镇发展的质量和水平, 通过优化城镇体系结构, 发挥团场城镇集聚效益, 带动新疆兵团经济的快速发展。中央新疆工作座谈会后, 新疆进入发展机遇期。中央要求城镇化要以农业现代化为基础、新型工业化化为动力, 走特色城镇化道路, 努力为新疆稳定和发展做出贡献。按照中央和自治区的要求, 兵团提出了“师建城市、团场建镇、整体规划、分步实施、强力推进”的城镇化总体思路<sup>[1]</sup>。自此, 兵团进入了城镇发展模式的跨越式发展时期。兵团现有 14 个师(垦区), 175 个农牧团场, 总人口 273 万, 2013 年兵团城镇化水平为 62%, 高于全国城镇化平均水平。但在城镇化的发展过程中也遇到了一些问题, 主要表现在以下 4 个方面: ①城镇布局不完善, 城镇数量少, 城镇化区域发展不平衡; ②城镇综合承载能力弱, 城镇规模小且功能设施不完善, 城镇特色不明显; ③缺乏产业支撑的城镇发展缓慢; ④受资源、环境、交通的制约, 城镇的发展速度受限。为了兵团城镇化建设的稳步发展, 笔者运用主成分分析(PCA)方法, 结合兵团实际情况, 构建了兵团城镇化评价指标体系。

## 1 城镇化评价体系研究现状

近年来, 城镇化问题越来越受到各级政府和学术界的重视, 城镇化评价体系还处于探索阶段, 专家和学者提出的各种评价模型还不完善。传统的一些评价模型过分追求经济发展和固定资产投入, 而忽视了生态环境指标、社会稳定指标等有重大影响的地区特色因素。如何结合新疆兵团城镇

化建设的自身特点, 建立一套比较科学、合理的适合兵团城镇化建设的评价方法和评价体系, 是新疆兵团城镇化建设中需要解决的问题。建立新型的适合兵团城镇化发展的评价体系, 最重要的就是选取什么样的评价指标和评价方法。

从我国目前城镇化评价指标的选取来看, 评价指标主要集中在社会经济发展和固定资产投资这两方面<sup>[2]</sup>, 没有考虑各个地区需要考虑的特色指标。该研究认为城镇化水平的评价方法和评价体系研究的不足主要体现在以下两方面: 一方面是兵团城镇化评价指标中缺乏一些具有代表性的综合指标。大多数研究者把经济和社会效益作为主要考核指标, 而容易忽略生态指标、文化指标等, 比如文明程度、环境影响、社会稳定等, 没有形成一种全方位的综合评价指标。另一方面是城镇化评价体系过于单一, 没有形成多种城镇化评价体系。在不同的城市或者不同的地域, 应该结合当地的具体情况建立相应的评价体系来进行综合评价。

## 2 基于主成分分析法的兵团城镇化指标的确立

2012 年“新兵党发 13 号文件”中提出团场城镇化总体规划, 结合区域环境、交通区位、资源条件, 明确城镇性质以及人口规模、用地布局、基础设施、产业园区、住房建设等突出“资源节约型, 环境友好型”的城镇特色和风格。基于上述原因, 依据兵团经济发展目标和兵团城镇化总体思路, 将生态环境指标和社会稳定指标纳入到兵团城镇化评价体系中。

**2.1 影响城镇化发展水平的主要因素** 参照 2010~2014 年《新疆生产建设兵团统计年鉴》建立了 20 个评价因子, 城镇化水平的整体评价体系应包括下列要素: 城镇的第一、二、三产业生产总值、工业生产生产总值、建筑业生产总值、按三次产业分全社会就业人员年末人数、各师卫生及社会保障和社会福利人数、水利及环境和公共设施管理业年末人数、水利及环境和公共设施管理业工资总额、各师按用途分第一、二、三产业全社会固定资产投资、城镇居民最低生活保障人数、各师房地产开发投资新增固定资产、当年荒山荒林造林面积、全

**基金项目** 塔里木大学校长基金青年创新资金项目(TDSKSS1316); 兵团软科学研究计划项目(2013BB025)。

**作者简介** 郭丽峰(1983-), 男, 山西原平人, 讲师, 硕士, 从事应用数学和城镇化评价研究。\*通讯作者, 讲师, 硕士, 从事应用数学研究。

**收稿日期** 2016-08-00

年纯收入、环境管理业年末人数等。

**2.2 运用 PCA 法确立兵团城镇化一级指标** 主成分分析是应用数学方法对参考或者统计数据降维的一种方法<sup>[3]</sup>,其基本思想是设法将原来较多的具有一定相关性的指标  $X_1, X_2, \dots, X_p$  (比如  $p$  个指标), 重新组合成一组较少个数的互不相关的综合指标  $F_m$ 。问题是怎样提取综合指标, 使其既能最大程度地反映原变量  $X_p$  所代表的信息, 又能保证选取的新指标之间保持相互无关的性质<sup>[4]</sup>。

通过整理 2010~2014 年《新疆生产建设兵团统计年鉴》收集到的资料, 确定适合兵团城镇化建设发展的二级评价指标。由于评价兵团城镇化建设发展的二级指标数目过多, 如果将每个指标不分主次进行评判, 不仅会增加工作量, 也极有可能对评价指标的选取产生较大的影响。因此, 对收集到的众多统计变量和数据用数学统计方法, 通过正交化处理之后, 变成一些相互独立、指标较少的综合指标(主导因子)。利用主成分分析法确定给出的各个指标的主成分, 在贡献率达到统计要求的情况下进行必要的因子剔除以后, 保留产生主导因素的因子和指标, 把原来较多的评价指标用较少的几个综合指标来代替, 也就是说综合指标既保留了原有指标的绝大多数信息, 又把复杂的问题相对简单化。

利用主成分分析将众多兵团城镇化建设发展的理化指标归纳到几个主成分中, 并且利用主成分分析法得到兵团城镇化建设发展的理化指标。考虑到问题的复杂性和指标的实际意义, 在此只选取《新疆生产建设兵团统计年鉴 2014》中的指标进行具体的数据分析。

运用 SAS 软件, 得到的特征值及其贡献率统计的部分数据见表 1。

表 1 兵团城镇化建设发展理化指标特征值和累计贡献率

Table 1 The characteristic value and cumulative contribution rate of physical and chemical indexes in urbanization development of corps

因子 Factors	特征值 Eigenvalue	贡献率 Contribution rate//%	累计贡献率 Cumulative contribution rate//%
1	13.140 9	65.70	65.70
2	2.060 2	10.30	76.01
3	1.452 6	7.26	83.27
4	0.936 6	4.68	87.95
5	0.891 2	4.46	92.41

从表 1 可以看, 5 个主成分的特征值均大于 0.85, 且因子累计贡献率大于 90%, 可以得到  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5$ , 所对应的正交化特征向量为  $\alpha_i$  ( $i=1, 2, 3, 4, 5$ )。根据程序运行结果可知:

$$Z_1 = \alpha_1 Y^T, Z_2 = \alpha_2 Y^T, Z_3 = \alpha_3 Y^T, Z_4 = \alpha_4 Y^T, Z_5 = \alpha_5 Y^T$$

其中,  $Y = [y_1, y_2, \dots, y_{20}]$

$$\alpha_1 = (0.240\ 494, 0.256\ 859, 0.265\ 409, 0.099\ 805, 0.272\ 214, 0.184\ 118, 0.269\ 144, 0.264\ 518, 0.159\ 892, 0.231\ 507, -0.041\ 647, 0.228\ 757, 0.156\ 910, 0.177\ 890, 0.270\ 082, 0.261\ 937, 0.241\ 032, 0.258\ 303, 0.240\ 673, 0.177\ 730)$$

$$\alpha_2 = (-0.069\ 755, 0.185\ 180, -0.009\ 788, 0.631\ 362,$$

$$-0.082\ 370, -0.039\ 459, 0.000\ 933, -0.095\ 099, -0.255\ 775, 0.043\ 839, 0.656\ 367, 0.072\ 886, 0.030\ 439, -0.083\ 090, 0.012\ 671, -0.000\ 708, -0.117\ 708, 0.031\ 675, -0.060\ 215, 0.146\ 662)$$

$$\alpha_3 = (0.238\ 808, -0.159\ 622, -0.146\ 424, -0.113\ 510, -0.118\ 119, 0.302\ 268, -0.088\ 942, -0.078\ 316, -0.098\ 918, 0.416\ 838, -0.084\ 017, 0.421\ 333, 0.203\ 342, -0.382\ 637, 0.001\ 117, -0.175\ 889, -0.135\ 225, -0.204\ 816, -0.072\ 9330, 0.333\ 817)$$

$$\alpha_4 = (0.276\ 343, -0.027\ 599, -0.077\ 376, 0.125\ 166, -0.037\ 786, 0.560\ 460, -0.016\ 059, 0.154\ 446, -0.060\ 327, 0.074\ 301, 0.037\ 937, 0.096\ 227, -0.555\ 197, 0.371\ 706, -0.129\ 872, -0.067\ 072, -0.031\ 025, -0.052\ 660, -0.109\ 916, -0.285\ 885)$$

$$\alpha_5 = (0.085\ 880, -0.010\ 958, -0.044\ 223, 0.087\ 248, -0.012\ 511, 0.195\ 081, 0.138\ 477, 0.016\ 503, 0.721\ 873, 0.038\ 935, 0.155\ 821, 0.053\ 834, -0.468\ 451, -0.369\ 494, -0.002\ 040, -0.056\ 015, -0.035\ 635, -0.079\ 237, 0.009\ 793, 0.093\ 454)$$

所以, 从程序运行结果可知, 得到的 5 个主成分  $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5$  基本上反映了原来所有信息的 92%。其中第一主成分  $Z_1$  与建筑业生产总值、工业生产总值、城镇居民最低生活保障人数、水利及环境和公共设施管理业年末人数、各师按用途分第一产业全社会固定资产投资、各师按用途分第二产业全社会固定资产投资、各师按用途分第三产业全社会固定资产投资、各师房地产开发投资新增固定资产等因素相关, 表示的是社会发展指标; 第二主成分  $Z_2$  与第一产业生产总值、第二产业生产总值、第三产业生产总值、按三次产业分全社会就业人员年末人数、各师卫生及社会保障和社会福利人数、水利及环境和公共设施管理业人数、水利及环境和公共设施管理业工资总额、民用汽车年末持有辆、按登记注册类型分全社会固定资产投资、各师按用途分第一产业全社会固定资产投资等因素密切相关, 表示的是经济建设指标; 第三主成分  $Z_3$  与第二产业生产总值、建筑业生产总值、城镇居民最低生活保障人数、水利及环境和公共设施管理业年末人数、各师按用途分第一产业全社会固定资产投资、各师房地产开发投资新增固定资产等因素相关, 表示的是基础建设指标; 第四主成分  $Z_4$  与全年纯收入、环境管理业年末人数、城镇居民最低生活保障人数、水利及环境和公共设施管理业年末人数等因素密切相关, 表示的是社会稳定指标; 第五主成分  $Z_5$  与水利及环境和公共设施管理业工资总额、水利及环境和公共设施管理业人数、当年荒山荒林造林面积、民用汽车年末持有辆等因素有关, 表示的是生态环境指标。

综上所述, 得出了适合评价兵团城镇化建设发展的 5 大指标, 即社会发展指标、经济建设指标、基础建设指标、社会稳定指标、生态环境指标, 以及 5 大指标对应的主要指标, 如表 2 所示。

(下转第 245 页)

要求学生将北大山设计为校园游园,主要服务校内师生,并适当提供林木科研、植物科普展示空间<sup>[4]</sup>。综合实训中要求学生仔细踏查场地后完成方案设计,并绘制放线、竖向、种植施工总图和各景点施工图等。

**3.4 强化业务实践环节** 景观工程是一门实践性很强的课程,因此课程组进一步制订了完整的业务实践管理机制及运行规范,并采取校企合作的方式创建稳定的教学实践基地。通过实地参观考察施工现场和教师分析讲解,并聘请施工企业相关技术人员作为实习指导教师,让学生实地感知场地处理、水景布设、园路与场地铺装做法、竖向设计等课堂教学内容,了解景观工程领域的最新动态,同时让学生对整个工程的施工技术、施工流程以及施工管理等内容进行系统学习。

教学改革工作不是一蹴而就的。在实际教学过程中,景观

.....  
(上接第 232 页)

表 2 兵团城镇化发展综合评价指标体系

Table 2 Comprehensive evaluation index system for urbanization development of corps

目标层 Target layer	一级指标 First order index	二级指标 Second order index
兵团城镇化发展 Urbanization development of corps	社会发展指标	工业生产总产值 建筑业生产总值
	经济建设指标	各师按用途分第二产业全社会固定资产投资 各师按用途分第三产业全社会固定资产投资 第一产业生产总值 第二产业生产总值 第三产业生产总值
	基础建设指标	按登记注册类型分全社会固定资产投资 各师卫生及社会保障和社会福利人数 水利及环境和公共设施管理业工资总额 各师按用途分第一产业全社会固定资产投资 各师房地产开发投资新增固定资产
	社会稳定指标	全年纯收入 按三次产业分全社会就业人员年末人数 城镇居民最低生活保障人数
	生态环境指标	水利及环境和公共设施管理业年末人数 环境管理业年末人数 当年荒山荒林造林面积 民用汽车年末持有量

### 3 结论与建议

新疆兵团城镇化质量的评价是衡量兵团城镇化发展进程的综合性概念,涉及到兵团经济发展、环境发展、人口发展、社会发展等多个方面。该研究从新疆兵团实际情况出发,对兵团城镇化指标体系进行了深入的研究,从兵团统计年鉴中提取数据,分析有价值的参考指标,将社会稳定指标和生态指标纳入传统的参考指标体系中,提出适合兵团实际的城镇化指标体系,得出的结果较为客观。

新疆其他地区和兵团、南疆和北疆经济发展不平衡,导致不同地区的城镇化发展进程和发展方式也不一致,甚至同一个地区各团场的城镇化进程也不一致,所以兵团的城镇化发展不能完全按照疆外其他地方的发展模式,应该因地制

工程课程教学内容及教学模式的改革不仅涉及课程本身,还涉及课程间的横向联系及课程设计的纵向整合,同时要求教师必须具备过硬的理论知识体系和项目工作经验,通过积极参加社会服务项目,提高自身的业务能力和水平,掌握更多实际的景观工程施工案例,并将其融入到课程讲授内容中。

### 参考文献

- [1] 王沛永. 北林园林学院风景园林工程课程回顾与展望[J]. 中国园林, 2012(4): 72 - 74.
- [2] 孟兆祯. 园林工程[M]. 北京: 中国林业出版社, 1996.
- [3] 姜龙, 周晓丹. 关于园林工程课程教学改革的探究[J]. 科技信息, 2011(5): 192 - 193.
- [4] 焦会玲. 园林工程课程教学改革探索[J]. 河北林业, 2014(7): 25 - 26.
- [5] 杨云峰. 沉下去、浮起来:《公园规划设计实训》课程教学思考[J]. 中国园林, 2013(7): 98 - 101.

宜、循序渐进、合理有序地推进兵团特色城镇化建设<sup>[5]</sup>。城镇化的发展质量需要速度和质量的和谐统一,所以兵团需要推行适宜的城镇化发展模式和合适的城镇化发展评价指标体系,做到两者的协调和可持续发展。

### 参考文献

- [1] 郭丽峰, 陈小丽, 王树国. 基于 AHP 的新疆生产建设兵团城镇水平评价[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(12): 291 - 293.
- [2] 王敦强. 农村城镇化统计评价指标体系及测度方法[D]. 聊城: 聊城大学, 2005.
- [3] 晁增福, 康顺光, 邢小宁. 新疆城镇化水平综合评价模型研究[J]. 数学的实践与认识, 2013(6): 87 - 90.
- [4] 方晓虎, 陈希镇. 基于主成分聚类法的福建城镇化水平的测度[J]. 科学技术与工程, 2011(4): 2629 - 2632.
- [5] 马远. 新疆特色城镇化路径研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 2014.