

A Study on the Comprehensive and Multi-Dimensional Development Measure of Chengdu-Chongqing Urban Agglomeration

Yue Qin¹, Xueru Zhang^{2*}, Qiuyue Long¹

¹Chongqing Jiaotong University, Chongqing

²Hebei University of Economics and Business, Shijiazhuang Hebei

Email: ^{*}zhangxueru5@126.com

Received: Mar. 17th, 2020; accepted: Apr. 2nd, 2020; published: Apr. 9th, 2020

Abstract

Regional development measurement research is an important way to quantitatively evaluate regional development level and difference. This paper uses Sichuan city and Chongqing County in Chengdu Chongqing city group as the research unit, it establishes an evaluation index system of comprehensive development level in Chengdu Chongqing City agglomeration, 15 indicators are selected from 6 dimensions: economic development level, urbanization level, residents' living standard, transportation facilities level and public welfare. This paper uses the method of ordered polygon area to measure the regional development level of Chengdu Chongqing urban agglomeration. Based on that, the coordination degree model is introduced to quantitatively analyze the internal coordination of multi-dimensional urban system. The research results show that the Chengdu Chongqing city comprehensive evaluation score skewness coefficient is 4.34, there is a significant difference in the regional development level of the study area, the spatial pattern shows in Chengdu city and Chongqing city as the core area of Yibin City, North and South region of Mianyang, Deyang, Nanchong as the center of the spatial development pattern. The level of economic development dimension, measure score skewness coefficient is 3.92, indicating the regional economic development degree of the study area has significant difference; the level of urbanization and residents' living level scores of skewness coefficient were 1.26 and 1.92, indicating the level of urbanization in the area of study and living conditions were not significantly different. In terms of coordination degree, the overall level of Chengdu Chongqing urban agglomeration is relatively low, which is 1 type of on the verge of disorder, 5 types of mild disorders, 14 types of moderate disorders, 10 types of serious disorders, and 6 types of extreme disorders. The main cities of Chengdu and Chongqing belong to the verge of disorder and mild disorder respectively, and the level of coordination needs to be improved.

Keywords

Regional Multi-Dimensional Development, Comprehensive Measure, Coordination Degree, Regional Development Level, Chengdu Chongqing City Group

*通讯作者。

成渝城市群综合与多维发展测度研究

秦悦¹, 张学儒^{2*}, 龙秋月¹

¹重庆交通大学, 重庆

²河北经贸大学, 河北 石家庄

Email: zhangxueru5@126.com

收稿日期: 2020年3月17日; 录用日期: 2020年4月2日; 发布日期: 2020年4月9日

摘要

区域发展测度研究是定量评价区域发展水平及差异重要方法。本文以成渝城市群内四川地级市和重庆区县为研究单元, 从经济发展水平、城镇化水平、居民生活水平、交通设施水平、公共福祉6个维度选择15个指标, 构建了成渝城市群区域发展综合评价指标体系。采用序排列多边形面积法, 对成渝城市群区域发展水平进行多维度综合测度评价, 在此基础上, 引入协调度模型, 对多维系统内部协调性进行定量分析。研究结果表明: 成渝城市群综合测度得分偏度系数为4.34, 研究区区域发展水平存在显著差异, 在空间格局上呈现出以成都市和重庆主城为核心, 川北地区的宜宾市和川南地区的绵阳、德阳、南充为次中心的空间发展格局。在其经济发展水平维度上, 测度得分偏度系数为3.92, 说明研究区区域经济发展程度具有显著差异; 城镇化水平和居民生活水平维度得分偏度系数分别为1.26和1.92, 说明研究区内的城镇化水平和居民生活水平差异不明显。就协调度而言, 成渝城市群总体水平较低, 有濒临失调类型1个、轻度失调类型5个、中度失调类型有14个、重度失调类型10个、极度失调类型6个。成都市和重庆主城分别属于濒临失调和轻度失调, 协调度水平有待提高。

关键词

区域多维发展, 综合测度, 协调度, 区域发展水平, 成渝城市群

Copyright © 2020 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

目前我国区域发展水平存在显著差异。2015年我国东部地区北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南10省生产总值为372,983亿元占全国比重51.6%, 而西部12省市生产总值仅占全国GDP的20.1%, 东部地区生产总值是西部地区的2.5倍[1], 东西部区域差异明显。在西部地区内各省市也存在显著差异, 四川省的生产总值是青海省的12倍。GDP指标可以定量衡量区域之间经济发展水平的差异, 但是不能全面反映区域发展水平。现今区域发展影响因素更加多元化[2], 定量评价区域内差异需要多角度入手, 综合与多维测度评价以多维度、多要素、多指标[3][4]为特点, 定量的测度区域发展水平, 为区域进一步发展提供理论支撑[5]。

早期的研究工作中常见利用单指标比如人均GDP等, 对区域差异进行研究。如张建伟等人对1985到2012年间中国GDP偏离度的时空差异进行研究[6]。潘竟虎对中国地级市GDP含金量的空间格局和趋

势、空间异质性和相关性进行研究[7]。杜茂华、杨刚利用锡尔系数和基尼系数对重庆城乡发展差异进行分析[8]。芦惠等利用差异系数进行国内区域经济差异与极化的时空分析[9]。Charnes、Cooper、Rhodes提出经济活动中的绩效评价指标 DEA [10]，在区域研究中广泛应用[11] [12]。姜彩楼、徐康宁、朱琴利用 malmquist 指数对我国 52 个高新区进行绩效的时空演化和溢出效应研究[13]。随着研究工作的深入，在国内外研究中，区域差异研究呈现出单指标转向多要素、多维度的综合测度的趋势[14] [15]。Deutsch、Silber 利用信息论法对区域贫困问题进行多维测度[16]。徐勇、段建、徐小任以多维测度为内涵，应用区域多维发展综合测度方法，使用多面体法、多边形法、向量和法、加权求和法等综合测度定量模型，测度出中国区域发展状况，同时验证了四种综合测度定量模型的等效性以及单一指标的局限性[17]。此外，部分学者开始引入协调性模型对区域发展差异定量研究[18]，测度区域发展的协调度及空间差异[19]。刘兆德、刘聪、刘强在多指标综合测度的基础上引入发展协调度，研究中国地级及以上城市区域综合发展水平及其类型，对区域发展的协调性进行空间格局分析，深入探讨子系统之间的协调关系[20]。李影影、黄琪，曹卫东通过构建综合评价指标对泛长三角地区城市效益和规模进行耦合协调度分析，给出促进城市规模与效益协调的发展建议[21]。江孝君等人基于综合指标测度以及耦合协调性模型，分析中国经济社会协调发展水平的空间分异特征[22]。

上述研究工作在区域多维测度指标体系的构建中取得了丰硕的成果，构建了比较完善的综合测度体系，并且在区域综合发展水平测算中，运用了多种测度算法和模型。但是，在多维测度区域综合发展水平的基础上引入协调性模型，对区域综合与多维发展协调程度进行定量研究工作并不多见，本研究结合使用综合测度模型与协调度模型对区域发展差异进行定量研究，尝试分析了在多维系统中区域耦合协调性的特点。此外，多维综合测度研究的尺度范围相对较大，多数研究在全国尺度上来开展工作，因而较难突出小范围区域内研究单元的主体特征。本次研究着眼于区域尺度，以成渝城市群研究区，力求在更小尺度上精细分析区域格局差异。成渝城市群位于全国“两横三纵”城市化战略格局中，是带动西部地区发展的重要增长极，因此对该区域进行综合与定量测度及协调性分析具有重要的现实意义。

2. 指标与方法

2.1. 测度指标与研究数据

本研究遵循科学性、地域性、可行性的原则，建立经济发展水平、居民生活水平、基础设施水平、公共福祉、城镇化水平 5 个多维层，并且细化为 15 个指标层，建立区域综合与多维发展测度指标体系(表 1)。

研究范围包括 2016 年国家发展与改革委员会印发的《成渝城市群发展规划》中，对成渝城市群发展空间的界定。包括四川省的 15 个市，重庆市 38 个区(县)，其中将重庆市主城九区看做一个研究单元。文中的指标数据来自于《重庆 2016 年统计年鉴》、《四川省 2016 年统计年鉴》。

Table 1. Comprehensive and multidimensional measurement index system

表 1. 综合与多维测度指标体系

目标	多维层	指标层	单位
综合与多维发展测度指标体系	经济发展水平(E)	人均 GDP	元/人
		人均固定资产投资	元/人
		人均工业产值	元/人
		进出口总值	万美元
		金融机构人民币存款余额	万元

Continued

综合与多维发展测 度指标体系	城镇化水平(U)	人口城镇化率	%
		非农产值比	%
	居民生活水平(S)	人均社会消费品零售额	元
		城镇居民可支配性收入	元
		农村居民可支配性收入	元
	交通设施水平(T)	公路交通便捷度指数	/
		铁路空运交通便捷度指数	/
		人均公共财政支出	元
	公共福祉(P)	医疗卫生和计划生育支出	元
		教育支出	元

注：非农产值比是第二产业与第三产业之和在 GDP 中的比重。铁路空运交通便捷度指数采用赋分法，对每个城市的铁路和机场进行计分：普通铁路计 2 分，高速铁路 4 分，支线机场 3 分，国际机场 5 分。公路交通便捷度指数采用加权求和法：对每个城市的公路里程进行加权计算，普通公路计取权重为 1，高速公路取权重为 3。

2.2. 测度方法

2.2.1. 多边形面积法

本次研究采用序排列多边形法[23]，以某固定点为原点，以线段长度为指标值，由原点出发延伸多条线线段，形成一个多边形。通过计算该多边形面积，计算综合指标的值。利用 6 个多维层，以 O 为原点，以 OE 经济发展水平、OU 城镇化水平、OS 居民生活水平、OT 交通设施水平，OP 公共福祉构成六角形， α 为它们之间的夹角，为 $360^\circ/5 = 120^\circ$ 。这个六面体的面积 SEUSTP 即为所求区域综合发展的测度值。

$$S_{EUSTP} = \frac{1}{2} \sin \alpha (a_E \times a_U + a_U \times a_S + a_S \times a_T + a_T \times a_P + a_P \times a_E) \quad (1)$$

公式中， a_e 为经济发展水平多维层熵值法得分， a_u 为城镇化水平多维层熵值法得分， a_s 为居民生活水平多维层熵值法得分， a_t 为交通多维层熵值法得分， a_p 为公共福祉多维层熵值法得分[24] [25] [26]。

2.2.2. 协调度

本文引入耦合协调度模型，对多维层系统之间的协调程度进行评价。协调度是度量系统协同效应的测度指标，表达出子系统在发展过程中和谐一致的程度[27]。利用协调度数据，可以对成渝城市群多对系统综合发展度水平测度，可以判断出多维度间存在的作用关系。

$$C = \left[\frac{\prod_j a_j}{\frac{1}{m} \left(\sum_j a_j \right)^m} \right]^{\frac{1}{k}} \quad (2)$$

其中 C 为耦合度， k 为调整系数， m 为系统个数，为多维子系统得分[28]。该系统规定当 C 值最大时，系统协调性最大，在一定的综合发展水平条件下， a_j 和为固定值，只有当 $a_e = a_u = a_s = a_t = a_p$ 时， a_j 乘积取最大值，即 T 取最大值。该系统说明，只有当多维度系统达到相对程度上的相等，其系统的协调性取最大值。

由于耦合度只能反映多维系统间的耦合程度，当某个研究单元的多维系统分值都相对较低的时候，其耦合度的值可能偏高。为此引入协调度模型，反映协调度程度的高低。

$$D = \sqrt{C * Q} \quad (3)$$

其中 D 为总体协调度， C 为耦合度得分， Q 为区域综合发展熵值法得分[29]。该模型将区域综合水平得分，与区域耦合度得分看作同等权重进行计算，反映出区域协调度水平。

3. 结果分析

3.1. 基于多边形法的成渝城市群综合测度分析

如图 1，基于多边形法，对成渝城市群进行综合得分的测算，利用自然断点法将成渝城市群综合得分划分为高水平、较高水平、一般水平、较低水平、低水平五个等级。成渝城市群平均得分为 0.1382，得分区间在[0.0195, 0.8370]，标准差为 0.1656，偏度系数为 4.3422，峰度系数为 18.9178，远大于正态分布值 3.0000，区域综合发展水平存在显著不均衡。其中高水平综合测度得分区域包括重庆主城以及成都市，其中成都市的得分为 0.0537，重庆主城的得分为 0.0343，分别是平均值的 3.88 倍和 2.48 倍，区域发展优势明显。较高水平区域包括在成都市北部呈片状分布的绵阳市、德阳市、南充市、达州市，川南的宜宾市，以及涪陵区。一般水平测度区域在成渝城市群的中部集中连片分布，包括乐山市、眉山市、自贡市、泸州市、达州、涪陵区、永川区、江津区、璧山区、广安市、长寿区、万州区、遂宁市共 13 个研究单元。较低水平测度区域空间分布总体比较离散，包括荣昌区、合川区、大足区、铜梁区、綦江区、雅安市、黔江区共 7 个研究单元。低水平区域主要分布于成渝城市群东部，包括渝东北的云阳县、梁平县、丰都县、忠县、开县、垫江，以及重庆西部的潼南区，南川区，共 8 个研究单元。

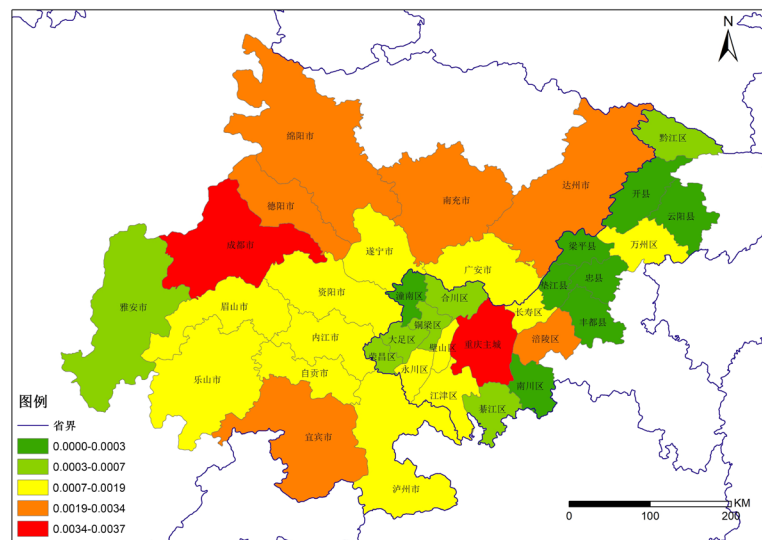


Figure 1. Score chart of comprehensive measurement of Chengde Chongqing Urban Agglomeration
图 1. 成渝城市群综合测度得分图

3.2. 多维测度分析

根据经济发展水平、城镇化水平、居民生活水平、交通设施水平、公共福祉 5 个多维层系统的得分，依据自然断点法将成渝城市群中划分为高水平、较高水平、一般水平、较低水平、低水平五个等级进行制图(图 2)。

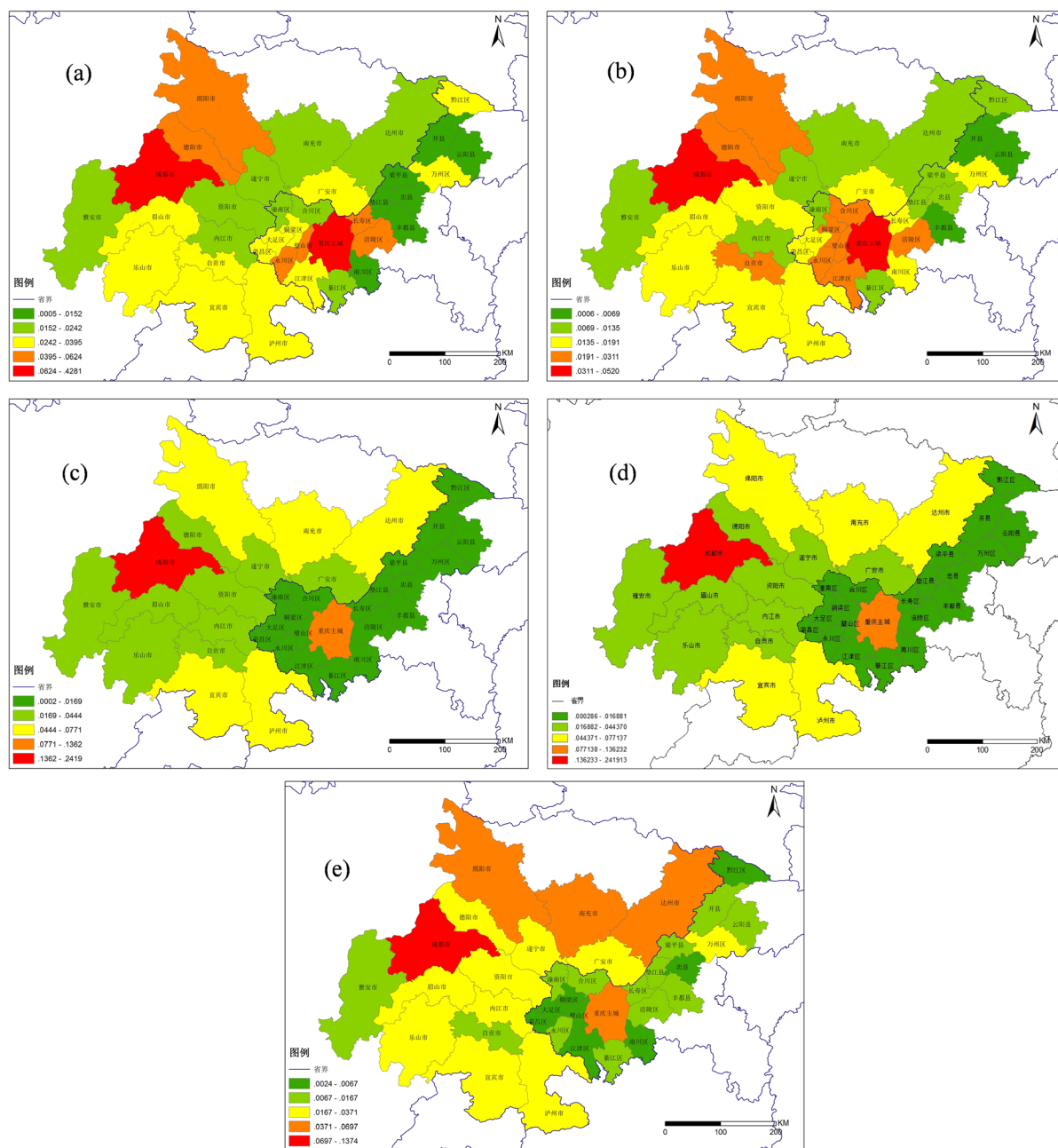


Figure 2. (a) Score chart of economic development level measurement; (b) Score chart of urbanization level measurement; (c) Score chart of residents' living standard measurement; (d) Score chart of transportation facilities level measurement; (E) Score chart of public welfare measurement

图 2. (a) 经济发展水平测度得分图; (b) 城镇化水平测度得分图; (c) 居民生活水平测度得分图; (d) 交通设施水平测度得分图; (e) 公共福祉测度得分图

经济发展水平得分在 $[0.0005, 0.4281]$ 区间, 平均值为 0.0490, 标准差为 0.0870, 偏度系数为 3.9184, 峰度系数为 14.8539。成渝城市群在经济发展水平分布上存在较大差异, 高水平的重庆主城、成都市占总分的 44%。平均值以上的地区仅有重庆主城、成都市、璧山区、涪陵区、德阳市, 它们 6 个单元的得分占总分的 50%。得分较高水平的区域紧靠重庆主城与成都市分布。一般水平区域片状分布在成渝城市群南部, 在渝东北地区有零星分布。低水平区域位于渝东北的开县、云阳、丰都县。

城镇化水平得分在[0.0022, 0.0538]区间, 平均值为 0.0172, 标准差为 0.0112, 偏度系数为 1.2562, 峰度系数为 2.0096, 接近均匀分布的峰度系数值 1.8000。高水平的重庆主城、成都市得分占总分的 15%。城镇化得分差异较小, 总体分布较为均衡。相对得分较高地区主要呈团块状分布在重庆主城与周边地区, 川南地区的泸州、自贡、乐山和渝西地区得分在一般水平。

居民生活水平得分在[0.0005, 0.0520]区间, 平均值为 0.0175, 标准差为 0.0104, 偏度系数为 1.9174, 峰度系数为 5.0830 接近正态分布的峰度系数值 3.000。居民生活水平差异较小, 相对较均衡。高水平的重庆主城、成都市得分占总分的 16%。较高水平区域主要沿高水平区的重庆主城、成都周边区域分布。一般水平地区在川南地区集中连片分布, 重庆地区除万州以外均分布于高水平地区或较高水平地区的外围地带。较低水平区域除自贡外均分布于成渝城市群边缘地带。低水平区域集中于渝东北。

交通设施得分在[0.0024, 0.1374]区间, 平均值为 0.0229, 标准差为 0.0252, 偏度系数为 3.1515, 峰度系数为 12.2667。交通设施水平存在一定差异。成都市是唯一的高水平区域占总分的 21%。较高水平地区呈片状连续分布与成渝城市群的南端和北端。较低水平地区连续, 均匀分布于四川省的其他地区。低水平地区均匀分布在重庆地区。交通设施呈现出明显的省际差异, 四川省整体水平优于重庆市。

公共福祉水平得分在[0.0002, 0.2419]区间, 平均值为 0.0316, 标准差为 0.0462, 偏度系数为 3.0165, 峰度系数为 11.7715。地区间差异相对较大。成都市成为唯一的高水平地区占总分的 17%。较高水平地区包括重庆主城、绵阳、达州、南充。一般水平地区大片均匀分布于四川中部和南部。较低水平区域分布于四川省的自贡、雅安, 在重庆市内离散分布。低水平地区主要分布在重庆主城周边以及黔江和忠县。

3.3. 协调性类型划分

依据协调性的得分, 按照相关研究的划分标准[30], 研究区缺失良好协调、中级协调、初级协调、勉强协调, 如表 2, 全部研究单位依据协调度数值划分为: 濒临失调[0.4000, 0.4999]、轻度失调[0.3000, 0.3999]、中度失调[0.2000, 0.2999]、严重失调[0.1000, 0.1999]、极度失调[0.0000, 0.0999]共五个类型。

Table 2. Classification and ranking of coordination degree of Chengdu Chongqing Urban Agglomeration

表 2. 成渝城市群协调程度分类排序

协调程度	协调度数值	城市
濒临失调	0.4000~0.4999	成都市
轻度失调	0.3000~0.3999	重庆主城、乐山市、德阳市、绵阳市、万州区
中度失调	0.2000~0.2999	涪陵区、自贡市、遂宁市、宜宾市、泸州市、眉山市、内江市、合川区、雅安市、江津区、永川区、綦江区、广安市、开县
严重失调	0.1000~0.1999	资阳市、梁平县、忠县、大足区、长寿区、丰都县、潼南区、垫江县、南充市、达州市
极度失调	0.0000~0.0999	黔江区、荣昌区、璧山区、铜梁区、南川区、云阳县

如图 3, 在协调度中得分最高的为成都市, 但是得分仅为 0.4046, 属于濒临失调型。重庆主城仅次于成都市得分为 0.3420, 属于轻度失调型。其余研究单元分属于轻度失调、中度失调、严重失调、极度失调。说明在成渝城市群总体协调发展水平较低。

在轻度失调类型中有重庆主城、乐山市、德阳市、绵阳市、万州区共 5 个研究单元, 其中重庆主城综合测度值为 0.0343 属于高水平轻度失调类型, 说明重庆市综合发展水平较高, 但是部分维度指标未能全面协调发展, 比如公共福祉维度落后于经济发展维度。川西的德阳市、绵阳市属于较高水平轻度失调类型, 川南的乐山市与渝东北的万州区属于一般水平轻度失调类型。

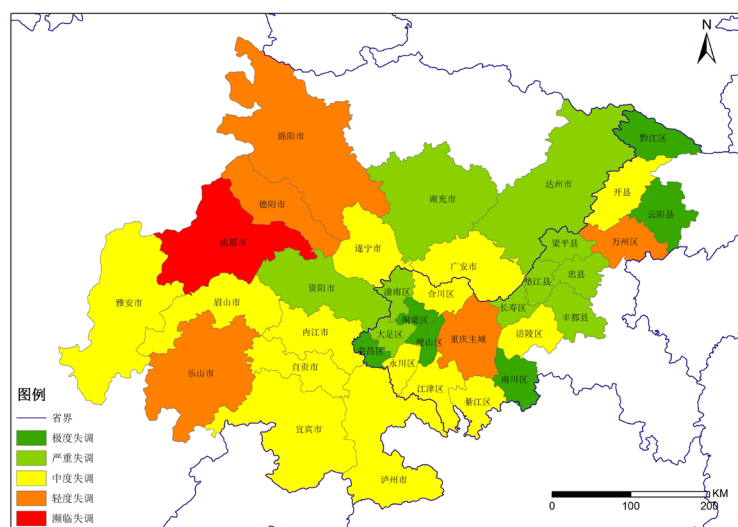


Figure 3. Coordination type map of Chengdu Chongqing Urban Agglomeration
图 3. 成渝城市群协调性类型图

在中度失调类型中，共有 14 个研究单元。渝东的涪陵区、川南的宜宾市属于较高水平中度失调，一般水平中度失调类型包括：川南地区的自贡市、泸州市、眉山市、内江市，川中的遂宁市，川北的广安市以及重庆西南部地区的江津区、永川区共 8 个研究单元。合川区、綦江区、雅安市属于较低水平中度失调。中度失调区在成渝城市群南部大规模集中连片分布包括川南地区的自贡、内江、泸州、宜宾以及雅安市、眉山市和重庆西南地区的永川区、江津区、綦江区。

在严重失调类型中，共有 10 个研究单元，集中分布于渝东北和川东北地区，以及资阳市、潼南区、大足区。其中，川东北的南充市、达州市为较高水平严重失调型，资阳市、长寿区为一般水平严重失调型，大足区为较低水平严重失调型，渝东北的梁平县、忠县、丰都县、垫江县和潼南区为低水平严重失调型。

共有 6 个研究研究单元为极度失调类型，在重庆地区中离散分布。其中，璧山区综合得分最高为一般水平极度失调型；黔江区、荣昌区、铜梁区为较低水平极度失调型；云阳县、南川区为低水平极度失调型，说明其综合发展水平较低，且各个维度发展水平差异显著。

4. 讨论与结论

本文通过多维与综合测度分析，得到以下结论：

(1) 成渝城市群区域发展综合测度得分相对较低，偏度系数为 4.3，说明区域发展存在不均衡的现象。成渝城市群区域发展综合测度中明显存在以重庆主城和成都市为双核心，川南地区绵阳、德阳、南充与川北地区宜宾为次中心的发展格局。

(2) 经济发展水平测度得分峰度系数为 14.9，交通设施水平测度得分峰度系数为 12.3，公共福祉测度得分测度得分峰度系数为 11.8 表明成渝城市群内部在这三个发展维度上存在显著差异；城镇化水平得分峰度系数为 2.0，居民生活水平得分峰度系数为 5.0，说明成渝城市群内部在此两个维度上差异较小。

(3) 成渝城市群总体协调发展水平较低，缺失良好协调、中级协调、初级协调、勉强协调类型，其中濒临失调类型 1 个、轻度失调类型 5 个、中度失调类型有 14 个、重度失调类型 10 个、极度失调类型 6 个。成都市和重庆主城分别属于濒临失调和轻度失调，说明虽然其综合发展水平较高，但多维层的发展存在不协调现象。在空间上，协调度得分较高的濒临失调区、轻度失调区主要分布于研究区西部和重庆主城及万州区，协调度得分较低的严重失调区和极度失调区主要分布于成渝城市群东北部。

结合本次研究可对, 未来成渝发展提出以下建议:

(1) 成都市和重庆主城在成渝城市群区域发展较好, 充分发挥目前重庆主城和成都市的增长极作用, 将带动周边地区共同发展。成渝城市群中各地区经济发展发展、交通设施和公共福祉仍存在较大差异, 在规划中应当以经济产业为导向, 统筹区域基础设施建设, 加强成渝城市群在经济上的互动性, 交通上的可达性, 构建和谐的城市群发展格局。

(2) 在成渝城市群发展中不仅要以经济建设, 产业集群为重点, 更要实现多维度的协调。在城市群协调发展中, 打破行政壁垒, 促进在公共事务的协调机制, 共同实现区域资源的流动, 交通上的互联互通。此外, 重视区域内的地域差异, 实现可持续的城市群发展。

基金项目

文章受国家自然科学基金(41501202); 重庆市教委科学技术研究项目(KJ1000539); 河北经贸大学科研基金项目(2019ZD06)支持。

参考文献

- [1] 陆大道. 中国区域发展的新因素与新格局[J]. 地理研究, 2003, 22(3): 261-271.
- [2] 杨振, 江琪, 刘会敏, 等. 中国农村居民多维贫困测度与空间格局[J]. 经济地理, 2015, 35(12): 148-153.
- [3] 黄松, 李燕林, 戴平娟. 智慧旅游城市旅游竞争力评价[J]. 地理学报, 2017, 72(2): 242-255.
- [4] 樊杰, 郭锐. 面向“十三五”创新区域治理体系的若干重点问题[J]. 经济地理, 2015, 35(1): 1-6.
- [5] 张建伟, 苗长虹, 姜海宁. 中国 GDP 偏离度的空间计量经济分析[J]. 地理科学, 2015, 35(5): 515-520.
- [6] 潘竟虎. 中国地级及以上城市 GDP 含金量时空分异格局[J]. 地理科学, 2015, 35(12): 1502-1510.
- [7] 杜茂华, 杨刚. 基于锡尔系数和基尼系数法的重庆城乡发展差异分析[J]. 经济地理, 2010, 30(5): 773-777.
- [8] 芦惠, 欧向军, 李想, 等. 中国区域经济差异与极化的时空分析[J]. 经济地理, 2013, 33(6): 15-21.
- [9] Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E. (1978) Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- [10] 孙威, 董冠鹏. 基于 DEA 模型的中国资源型城市效率及其变化[J]. 地理研究, 2010, 29(12): 2155-2165.
- [11] 范建双, 虞晓芬, 张利花. 中国区域城镇化综合效率测度及其动力因子分析[J]. 地理科学, 2015, 35(9): 1077-1085.
- [12] 姜彩楼, 徐康宁, 朱琴. 中国高新区绩效的时空演化及贸易溢出效应研究[J]. 经济地理, 2012, 32(2): 14-19.
- [13] Fukuda-Parr, S., Lawson-Remer, T. and Randolph, S. (2009) An Index of Economic and Social Rights Fulfillment: Concept and Methodology. *Journal of Human Rights*, 8, 195-221. <https://doi.org/10.1080/14754830903110194>
- [14] Randolph, S., Fukuda-Parr, S. and Lawson-Remer, T. (2009) Economic and Social Rights Fulfillment Index: Country Scores and Rankings. Economic Rights Working Papers. *Journal of Human Rights*, 9, 230-261. <https://doi.org/10.1080/14754835.2010.501257>
- [15] Deutsch, J. and Silber, J. (2005) Measuring Multidimensional Poverty: An Empirical Comparison of Various Approaches. *Review of Income & Wealth*, 51, 145-174. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4991.2005.00148.x>
- [16] 徐勇, 段健, 徐小任. 区域多维发展综合测度方法及应用[J]. 地理学报, 2016, 71(12): 2129-2140.
- [17] 翁钢民, 李凌雁. 中国旅游与文化产业融合发展的耦合协调度及空间相关分析[J]. 经济地理, 2016, 36(1): 178-185.
- [18] 张立生. 基于市级尺度的中国城乡协调发展空间演化[J]. 地理科学, 2016, 36(8): 1165-1171.
- [19] 刘兆德, 刘聪, 刘强, 等. 中国地级及以上城市区域综合发展水平及其类型[J]. 经济地理, 2017, 37(3): 25-31.
- [20] 李影影, 黄琪, 曹卫东. 泛长三角地区城市效益与规模协调性测度[J]. 人文地理, 2017, 32(3): 124-130.
- [21] 江孝君, 杨青山, 张郁, 等. 中国经济社会协调发展水平空间分异特征[J]. 经济地理, 2017, 37(8): 14-26.
- [22] 刘艳华, 徐勇. 中国农村多维贫困地理识别及类型划分[J]. 地理学报, 2015, 70(6): 993-1007.
- [23] 徐小任, 徐勇. 中国居民住房内生活设施配置及区域差异[J]. 地理科学进展, 2016, 35(2): 173-183.

-
- [24] 耿焕侠, 张小林. 基于熵值法的江苏省经济增长质量定量分析[J]. 地理与地理信息科学, 2014, 30(1): 81-85.
- [25] 欧向军, 甄峰, 秦永东, 等. 区域城市化水平综合测度及其理想动力分析——以江苏省为例[J]. 地理研究, 2008, 27(5): 993-1002.
- [26] 汤铃, 李建平, 余乐安, 等. 基于距离协调度模型的系统协调发展定量评价方法[J]. 系统工程理论与实践, 2010, 30(4): 594-602.
- [27] 尹海伟, 孔繁花. 山东省各市经济环境协调度分析[J]. 人文地理, 2005, 20(2): 30-33.
- [28] 杨剩富, 胡守庚, 叶菁, 等. 中部地区新型城镇化发展协调度时空变化及形成机制[J]. 经济地理, 2014, 34(11): 23-29.
- [29] 李裕瑞, 王婧, 刘彦随, 等. 中国“四化”协调发展的区域格局及其影响因素[J]. 地理学报, 2014, 69(2): 199-212.
- [30] 程明洋, 刘彦随, 蒋宁. 黄淮海地区乡村人-地-业协调发展格局与机制[J]. 地理学报, 2019, 74(8): 1576-1589.