

重庆市科技人才及各区县综合发展水平差异分析

郑焯予*, 万乡缘

重庆理工大学理学院, 重庆

收稿日期: 2024年12月26日; 录用日期: 2025年1月18日; 发布日期: 2025年1月29日

摘 要

高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务, 且教育、科技、人才是中国式现代化的基础性、战略性支撑。基于高质量发展要求, 本文研究探讨了科技人才对重庆市经济发展的重要性, 并利用15项指标通过聚类与主成分分析评估了重庆市38个区县的经济发展水平。结果表明2010~2021年, R&D人员对重庆经济增长的贡献率呈波动上升, 2021年达到峰值为61.55%。重庆各区县经济发展水平差异显著, 渝中区等7个区县较为发达, 长寿区等8个区县有一定潜力, 而城口县等23个区县相对滞后。选定三个主成分后并按此排名得到各区县的经济发展, 其中渝北、万州、江津领先, 巫溪、城口落后, 长寿区工业尤为突出。

关键词

高质量发展, C-D函数, 科技人才, 聚类分析, 主成分分析

Analysis on the Difference of Scientific and Technological Talents in Chongqing and the Comprehensive Development Level of Various Districts and Counties

Zhuoyu Zheng*, Xiangyuan Wan

College of Science, Chongqing University of Technology, Chongqing

Received: Dec. 26th, 2024; accepted: Jan. 18th, 2025; published: Jan. 29th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 郑焯予, 万乡缘. 重庆市科技人才及各区县综合发展水平差异分析[J]. 应用数学进展, 2025, 14(1): 290-302.
DOI: 10.12677/aam.2025.141030

Abstract

High-quality development is the primary task of comprehensively building a modern socialist country. Education, science and technology, and human resources are the basic and strategic support for Chinese-style modernization. Based on the requirements of high-quality development, this paper discusses the importance of scientific and technological talents to the economic development of Chongqing, and evaluates the economic development level of 38 districts and counties in Chongqing through cluster and principal component analysis using 15 indicators. The results show that the contribution rate of R&D personnel to Chongqing's economic growth fluctuates from 2010 to 2021, reaching a peak of 61.55% in 2021. There are significant differences in the level of economic development among Chongqing's districts and counties. Seven districts and counties, such as Yuzhong District, are relatively developed, eight districts and counties, such as Changshou District, have certain potential, and twenty-three districts and counties, such as Chengkou County, are relatively lagging behind. After selecting the three main components and according to this ranking, the economic development of each district and county is obtained, in which Yubei, Wanzhou and Jiangjin lead, Wuxi and Chengkou lag behind, and the industry of Changshou District is particularly prominent.

Keywords

High Quality Development, C-D Function, Scientific and Technological Personnel, Cluster Analysis, Principal Component Analysis

Copyright © 2025 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

经济发展质量问题长期以来都是学术界密切关注的重点。党的二十大报告强调“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务”。而发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点[1]。2024年政府工作报告中,发展新质生产力位列政府十大工作任务的首位。“新质生产力”的特点是创新,关键在质优,本质是先进生产力。

科技创新是推动经济持续增长的核心驱动力。人才作为创意与创新的基石,被视为引领发展的首要战略资源。因此,实现经济的高质量发展,关键在于全面激发并发挥人才,特别是科技人才的积极性、能动性与创造力[2]。有效发挥科技人才的作用,是挖掘经济增长潜力的重要一环。

重庆作为我国四大直辖市之一,不断发展科技,经济稳步增长。但重庆的发展空间也受到了地理条件的限制,面临着城乡二元结构矛盾等问题,导致各区县的发展不平衡。因此研究重庆市科技人才的作用以及各区县综合发展水平的差异,有助于制定相应的政策推动各区县的经济的发展。

2. 相关工作

2.1. C-D 函数

20 世纪 30 年代,数学家柯布与经济学家保罗·道格拉斯共同提出了一个描述产出与投入之间关联的数学模型,即 C-D 生产函数[3]。该模型广泛用于分析生产要素与经济产出间的关系,众多学者借助该函数来计算并预测各省市科技进步的贡献率。假设规模报酬不变,即 $\alpha + \beta = 1$,故 C-D 生产函数的表达

式为:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}$$

(1)

其中 A 为常数, 表示给定的技术水平。 Y 表示产出, K 和 L 分别表示资本投入和劳动力投入, α 和 β 分别表示资本和劳动力的弹性系数。

对式子(1)的两边取对数, 经过变换得到计算经济增长率的线性形式:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \mu$$

(2)

其中 μ 表示随机误差项。

2.2. 指标选取

基于科学性和系统性的指标选择原则, 本文充分考虑了经济、文化、生活及基础建设等多个维度[4]。通过重庆市高质量发展的相关政策最终确定了发展规模、共享发展和居民生活 3 个一级指标, 一共选取了 15 个二级指标, 可见表 1。通过对这些指标的聚类分析和主成分分析, 分别从宏观与微观两个层面评估重庆市 38 个区县的经济发展差异。所有数据均来源于重庆市统计局《重庆统计年鉴》。

由于各指标的单位及数值量级存在较大差异等问题, 为确保聚类与主成分分析结果的准确性和可靠性, 本文对原始数据进行标准化处理。

Table 1. Comprehensive evaluation system of economic development
表 1. 经济发展综合评价体系

一级指标	符号	指标名称	单位
发展规模	X_1	第一产业总值	万元
	X_2	第二产业总值	万元
	X_3	第三产业总值	万元
	X_4	建筑业总产值	万元
共享发展	X_5	农林水支出	万元
	X_6	教育支出	万元
	X_7	卫生支出	万元
	X_8	普通中小学在校学生	人
	X_9	卫生机构技术人员	人
	X_{10}	工业能源消费总量	万吨标准煤
居民生活	X_{11}	社会消费品零售总额	亿元
	X_{12}	增值税	万元
	X_{13}	金融贷款	亿元
	X_{14}	社会保障和就业支出	万元
	X_{15}	全体居民人均可支配收入	元

3. 科技人才

人才作为科技创新的主力军, 其自身具有灵活的创造力和较强的组织整合能力, 进而对科技创新产生影响, 科技人力资源的投入便是如此。而科技创新领域的人力资源投入通常指与创新活动有直接联系的人以及为科技活动提供直接服务的人[5]。因此本文中选取 R&D 人员作为科技人才投入。

在经济学诺贝尔获得者卢卡斯及罗默等人的研究中, 有效劳动模型中的劳动可以进一步分解[6]。结合本文研究目的, 本文考虑对 C-D 生产函数进一步改进, 将人力资本投入分解为一般人力资本和科技人才两类, 其中一般人力资本数据选用重庆市非 R&D 人员, 可由重庆市全部就业人员与 R&D 人员的差得到。于是将 C-D 生产函数中人力资本 L 分解为一般人力资本 H 和科技人才 T , 构建如下模型:

$$Y = AK^\alpha H^\beta T^\gamma \quad (3)$$

其中, Y 、 A 、 K 、 α 含义不变, β 代表一般人力资本 H 的产出弹性, 而 γ 则代表科技人才 T 的产出弹性。由于在科技人才和社会经济效益上, 科技人才的知识水平和创造性劳动成果通常比一般人力资本价值更高, 该模型将科技人才从人才资本中分解出来, 便是充分考虑到了这一点[7]。并且该模型能更好反映经济产出和要素投入的相互关系, 可具体分析科技人才资本在经济增长中发挥的作用, 对科技人才的贡献率进行测算。因此选择该模型用于估算重庆市科技人才对于经济增长的贡献率。

将公式(3)两侧取对数, 可以得到线性函数为:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln H + \gamma \ln T \quad (4)$$

然后对该进行回归分析, 可得到参数的估计值。再将方程转换为差分方程的形式:

$$\frac{\Delta Y_t}{Y_t} = \frac{\Delta A_t}{A_t} + \alpha \frac{\Delta K_t}{K_t} + \beta \frac{\Delta H_t}{H_t} + \gamma \frac{\Delta T_t}{T_t} \quad (5)$$

式中, $\frac{\Delta Y_t}{Y_t}$ 为经济增长率, $\frac{\Delta A_t}{A_t}$ 为科技进步水平对经济产出的作用率, 因为不考虑该因素影响, 故假设 A 为常数。 $\frac{\Delta K_t}{K_t}$ 为物质资本增长率, $\frac{\Delta H_t}{H_t}$ 为一般人力资本增长率, $\frac{\Delta T_t}{T_t}$ 为科技人才增长率。

在此基础上, 进一步对重庆市 2009~2021 年各时期生产要素对经济增长的贡献率进行计算, 公式如下。

$$\text{要素贡献率} = \frac{\text{要素产出弹性} \times \text{要素年均增长率}}{\text{GDP 年均增长率}}$$

本文中的经济要素 Y 选取数据为重庆市 GDP, 物质资本 K 选用不变价固定资本形成总额。对相关数据求取对数得到数据为表 2。

Table 2. 2009~2021 logarithm of economic growth factors in Chongqing

表 2. 2009~2021 年重庆市经济增长要素对数值

年份	$\ln Y$	$\ln K$	$\ln H$	$\ln T$
2009	7.421	6.842	7.318	1.674
2010	7.580	6.993	7.343	1.773
2011	7.731	7.142	7.366	1.876
2012	7.859	7.231	7.377	1.983
2013	7.975	7.330	7.384	2.125

续表

2014	8.078	7.429	7.392	2.232
2015	8.183	7.523	7.401	2.280
2016	8.284	7.617	7.407	2.415
2017	8.373	7.699	7.406	2.580
2018	8.432	7.753	7.407	2.715
2019	8.493	7.807	7.410	2.777
2020	8.531	7.871	7.414	2.811
2021	8.612	7.950	7.407	3.008

使用 2009~2021 年重庆市的经济增长相关数据进行回归分析, 得到回归方程为

$$\ln Y = -15.165 + 0.613 \ln K + 2.457 \ln H + 0.237 \ln T \quad (6)$$

根据回归结果, 判定系数 $R^2 = 0.999$, 修正判定系数 $R^2 = 0.999$, 均近似于 1, 表明该模型的拟合度很好。 $F = 3890$, P 值非常接近于 0, 说明线性回归方程显著。并且物质资本 K 回归系数为 0.613, 一般人力资本 H 回归系数为 2.457, 科技人才 T 回归系数为 0.237。

根据各指标数据可以计算 2010~2021 年重庆市生产总值, 物质资本, 一般人力资本, 科技人才的年增长率, 绘制折线图如下图 1。

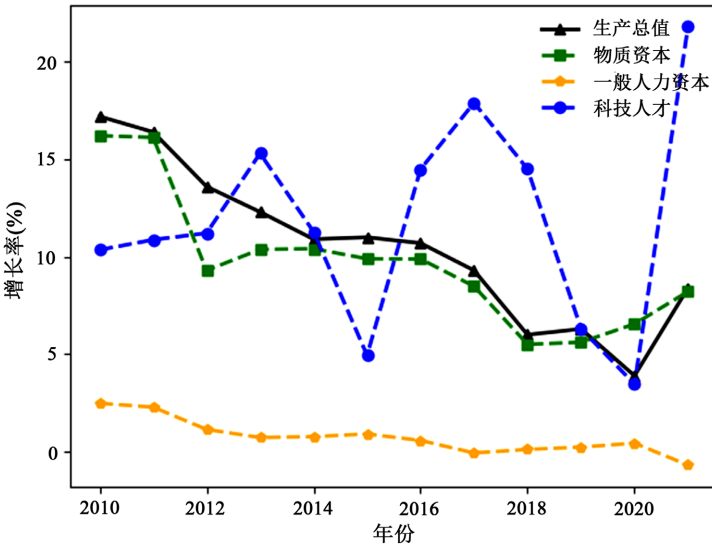


Figure 1. Chongqing economic growth factor growth rate
图 1. 重庆市经济增长要素增长率

从增长率来看, 重庆市 GDP, 物质资本和科技人才在 2010~2021 年均呈现较大幅度的增长, 而一般人力资本在这几年间仅有小幅度波动, 且有两年是下降的。根据增长率计算出物质资本 K , 一般人力资本 H , 科技人才 T 对经济增长的贡献率如表 3。

2010~2021 年中, 在 2020 年时物质资本对重庆市经济增长的贡献率达到最高, 为 102.97%, 其余年间贡献率较为稳定, 均在 50% 上下。一般人力资本在 2010~2015 年间对经济增长贡献率呈现先下降后上

升的趋势, 2016 年贡献率达到 13.312%, 随后 2017 年出现负值, 2018~2020 年贡献率逐渐持续上升, 但 2021 年又出现负贡献率。究其原因, 一般人力资本为普通就业员工, 疫情期间经济发展低迷导致大量普通员工失业, 与实际情况相符。

Table 3. Chongqing economic growth factor contribution rate (%)

表 3. 重庆市经济增长要素贡献率(%)

年份	<i>K</i> 贡献率	<i>H</i> 贡献率	<i>T</i> 贡献率
2010	57.76	35.516	14.28
2011	60.23	34.299	15.72
2012	41.89	20.710	19.56
2013	51.70	14.607	29.51
2014	58.53	17.478	24.54
2015	55.14	20.415	10.66
2016	56.59	13.312	32.12
2017	55.92	-1.593	45.64
2018	56.27	4.940	57.32
2019	54.61	9.407	23.79
2020	102.97	27.817	21.04
2021	59.95	-20.033	61.55

科技人才在 2010~2013 年间对重庆市经济增长的贡献率逐年上升, 后两年下降至 10.66%。2016~2020 年又呈现先上升后下降的趋势, 直至 2021 年达到最高, 为 61.55%。2014~2015 年, 科技人才贡献率出现下滑, 这可能因为重庆当时仍处于“双欠”阶段以及“四个关键节点”。一方面, 经济面临较大的下行压力, 项目引进的竞争日益激烈, 消费热点匮乏, 同时外部需求增长也受到了国际环境的制约。另一方面, 科技创新能力不足, 包括研发投入不够、科技人才稀缺等问题, 这导致科技成果转化能力相对薄弱, 自主知识产权和自主品牌数量不足。2019~2020 年下降的原因可能是疫情初期经济出现下滑, 科技人才也受到了一定的影响。2021 年处于疫情封控期间, 远程办公、在线教育、电子商务、无人配送等数字化技术得到了广泛应用。这些为科技发展提出了新需求, 对科技人才带来了新的机遇与挑战, 因此这段时间科技人才对经济增长贡献率较高。

4. 聚类

本文根据发展规模、共享发展和居民生活三个方面选取了 15 个指标进行系统聚类分析, 其中采用离差平方和法宏观分析重庆市各区县的经济状况[8]。通过 R 软件, 得到最终的聚类结果如下图 2。

根据图 2, 本文将重庆市 38 个区县分为三大类, 得到的结果如下表, 继续分析各区县的经济差异情况。

由表 4 可知, 第一类区县(渝中区、江北区等 7 个区县)可能在经济总量、产业结构、人均收入、消费水平等方面表现较为突出。这些区县通常位于城市中心或周边地区, 具有较高的经济发展水平和较好的基础设施; 第二类区县(长寿区、开州区等 8 个区县)可能在经济发展上处于中等水平, 具有一定的产业基础和发

展潜力。这些区县可能正在经历产业升级或经济转型, 需要进一步优化产业结构, 提高经济效益; 第三类区县(城口县、巫山县等 23 个区县)可能在经济发展上相对滞后, 面临较多的挑战和困难。这些区县可能位于偏远地区, 基础设施相对薄弱, 产业结构单一, 需要加大政策扶持和资金投入, 促进经济发展。

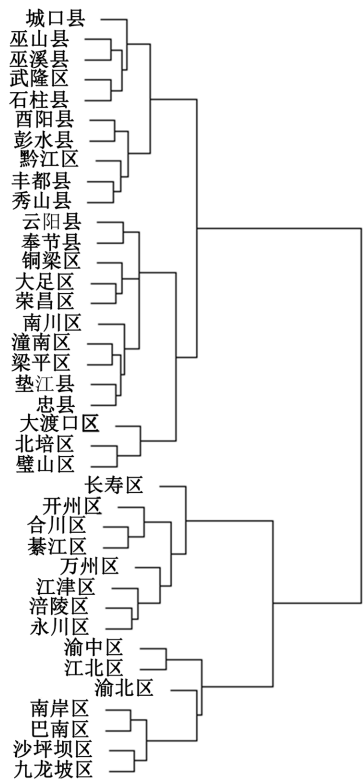


Figure 2. Hierarchical clustering plot districts and counties
图 2. 各区县的系统聚类图

Table 4. The clustering results are sorted into three categories
表 4. 按三类整理聚类结果

类别	数量	区县
第一类	7	渝中区、江北区、渝北区、南岸区、巴南区、沙坪坝区、九龙坡区
第二类	8	长寿区、开州区、合川区、綦江区、万州区、江津区、涪陵区、永川区
第三类	23	城口县、巫山县、巫溪县、武隆区、石柱县、酉阳县、彭水县、黔江区、丰都县、秀山县、云阳县、奉节县、铜梁区、大足区、荣昌区、南川区、潼南区、梁平区、垫江县、忠县、大渡口区、北碚区、璧山区

5. 主成分分析

基于聚类, 进一步微观分析重庆市 38 个区县的综合发展水平差异。对标准化后的数据进行 KMO 和巴特利特球形度检验得到检验结果如表 5。

由表 5 可知, KMO 值为 0.783, 大于 0.5, 符合 KMO 度量标准[9], 因此该指标体系适合主成分分析。并且巴特利特球形度检验结果显示显著性为 0.000, 小于显著性水平 0.05, 故拒绝其原假设, 即认为相关系数矩阵不是单位矩阵, 变量间的相关性较强, 同样证明该数据适合主成分分析。

Table 5. KMO and Bartlett sphericity test**表 5.** KMO 和巴特利特球形度检验

KMO 取样适切性量数		0.783
巴特利特球形度检验	近似卡方	678.176
	自由度	105
	显著性	0.000

利用 R 软件计算各个主成分的方差贡献率与累计方差贡献率得到表 6。

Table 6. The eigenvalues, variance contribution rate and variance cumulative rate of the principal components in the table**表 6.** 主成分的特征值、方差贡献率以及方差累计率

	特征值	贡献率	累计贡献率
F_1	7.859	0.5239	0.5239
F_2	3.337	0.2225	0.7464
F_3	1.086	0.0724	0.8188

根据表 6, 当主成分为 3 个时, 其累计贡献率为 81.88%, 即可反映原有信息的 81.88%。由于 3 个主成分累计贡献率已达到 80% 以上, 因此本文选取前 3 个主成分, 并以 F_1 , F_2 和 F_3 分别代表前 3 个主成分[10]。同时得到主成分载荷矩阵如表 7。

Table 7. Principal component load matrix**表 7.** 主成分载荷矩阵

	F_1	F_2	F_3
第一产业总值(X_1)	0.0353	0.495	0.0662
第二产业总值(X_2)	0.2703	0.1491	0.3381
第三产业总值(X_3)	0.3213	-0.1958	-0.1003
建筑业总产值(X_4)	0.2768	0.0595	-0.0387
农林水支出(X_5)	-0.0961	0.451	-0.2926
教育支出(X_6)	0.2973	0.2444	-0.1913
卫生支出(X_7)	0.3152	0.1697	-0.0083
普通中小学在校学生(X_8)	0.2736	0.2212	-0.3448
卫生机构技术人员(X_9)	0.2893	-0.1841	-0.0268
工业能源消费总量(X_{10})	0.091	0.2586	0.729
社会消费品零售总额(X_{11})	0.3176	-0.1707	-0.0754
增值税(X_{12})	0.2798	-0.0259	0.0937
金融贷款(X_{13})	0.2448	-0.2909	-0.1203

续表

社会保障和就业支出(X_{14})	0.2604	0.28	-0.0897
全体居民人均可支配收入(X_{15})	0.2744	-0.2375	0.2438

通过载荷矩阵, 可以得到主成分的表达式如:

$$\begin{aligned} F_1 &= 0.0353X_1 + 0.2703X_2 + 0.3213X_3 + \cdots + 0.2448X_{13} + 0.2604X_{14} + 0.274X_{15} \\ F_2 &= 0.495X_1 + 0.1491X_2 - 0.1958X_3 + \cdots - 0.2909X_{13} + 0.28X_{14} - 0.2375X_{15} \\ F_3 &= 0.0662X_1 + 0.338X_2 - 0.1003X_3 + \cdots - 0.1203X_{13} - 0.0897X_{14} + 0.2438X_{15} \end{aligned} \quad (7)$$

由主成分载荷矩阵可以看出, 第一主成分在第三产业总值、建筑业总产值、教育支出、卫生支出、卫生机构技术人员、社会消费品零售总额、增值税、全体居民人均可支配收入 8 个指标上的载荷值较大, 且在各主成分中有最大方差贡献率, 为 52.39%, 该主成分体现了地区整体经济发展状况, 可定义为综合经济因子。第二主成分与第一产业总值、农林水支出、金融贷款、社会保障和就业支出有较大相关性, 这些指标主要反映的是原始产业及基础的经济发展, 可以定义为基础经济因子。第三主成分在第二产业总值、普通中小学在校学生、工业能源消费总量上的载荷值较大, 尤其是工业能源消费总量, 高达 0.729, 故可视为反应区县工业发展状况的主成分, 可以定义为工业发展因子。进而对重庆市各区县的综合经济水平进行评价。

根据公式(7)可分别对各区县的第一、第二、第三主成分计算得分。单个主成分比较难以作出综合评判, 因此需要对各因子做加权求综合得分, 再进行比较[11]。以各主成分的方差贡献率占三个主成分总方差贡献率的比重作为权重进行加权汇总, 可得各区县的综合得分。加权综合量为:

$$F = \frac{0.5239}{0.8188} F_1 + \frac{0.2225}{0.8188} F_2 + \frac{0.0724}{0.8188} F_3 \quad (8)$$

得到重庆市各区县的主成分得分及排名如表 8。

Table 8. The principal component scores and rankings of economic indicators in Chongqing districts and counties
表 8. 重庆市区县经济指标主成分得分及排名

	F_1	F_2	F_3	F	排名
渝北区	7.4499	-0.4041	-1.6337	4.5125	1
万州区	4.0019	3.4609	-0.693	3.4397	2
江津区	3.6081	3.6359	0.8279	3.3698	3
涪陵区	3.1699	2.1526	1.9432	2.785	4
九龙坡区	4.7862	-1.478	-0.2121	2.642	5
永川区	2.3586	1.3348	0.0452	1.8759	6
江北区	4.6144	-4.1888	0.1081	1.8238	7
渝中区	4.5389	-5.2232	-0.2492	1.4628	8
开州区	1.2379	2.7356	-1.6642	1.3883	9
合川区	1.2418	1.9662	0.1589	1.3429	10
沙坪坝区	2.4953	-1.6998	-0.5212	1.0886	11

续表

长寿区	0.3432	1.3632	4.4514	0.9837	12
綦江区	0.4376	2.0801	0.8126	0.9171	13
南岸区	2.1891	-1.9409	0.0091	0.8741	14
巴南区	1.3788	-0.4733	0.2433	0.7751	15
云阳县	-0.1065	1.4749	-1.3121	0.2166	16
大足区	-0.1755	1.0194	-0.5691	0.1144	17
荣昌区	-0.3703	0.5691	0.0052	-0.0818	18
铜梁区	-0.3703	0.208	0.2818	-0.1555	19
垫江县	-1.0558	0.0771	-0.1254	-0.6657	20
忠县	-1.1051	0.2084	-0.2598	-0.6735	21
北碚区	-0.6179	-1.3906	0.9445	-0.6897	22
璧山区	-0.9186	-1.0199	0.6217	-0.8099	23
奉节县	-1.6365	1.083	-0.6484	-0.8101	24
潼南区	-1.5709	0.6156	-0.1779	-0.8536	25
梁平区	-1.4848	0.3586	-0.218	-0.8719	26
丰都县	-2.1241	0.3707	-0.0373	-1.2617	27
黔江区	-1.9743	-0.1267	-0.3717	-1.3305	28
南川区	-2.1727	-0.3199	0.4269	-1.4394	29
秀山县	-2.2212	-0.4107	-0.4537	-1.573	30
酉阳县	-2.6352	0.8639	-1.4274	-1.5776	31
彭水县	-2.9279	0.406	-0.9171	-1.8442	32
大渡口区	-2.126	-2.981	1.3329	-2.0525	33
石柱县	-3.087	-0.755	0.1635	-2.1659	34
巫山县	-3.2629	-0.3246	-0.5245	-2.2223	35
武隆区	-3.4423	-1.21	0.2207	-2.5118	36
巫溪县	-3.9294	-0.3485	-0.6413	-2.6656	37
城口县	-4.5364	-1.6889	0.0601	-3.3562	38

由表 8 可知, 渝北区、九龙坡区、江北区和渝中区的综合经济因子得分远高于其余区县, 这四个区县均为主城区, 具有优越的区位条件, 是重庆市主要的经济增长中心。而第一主成分得分最低的五个区县分别是石柱县、巫山县、武隆区、巫溪县和城口县, 其地势较为偏远, 经济发展水平相对滞后。基础经济因子得分排名前五的区县分别是江津区、万州区、开州区、涪陵区和綦江区。这几个区县基本分布在主城区周围, 且人口较多, 其地势和人口优势利于发展基础产业。从工业发展因子来看, 长寿区得分为

4.4514, 远超其余区县, 这与事实相符, 长寿一直是重庆工业高质量发展的主战场。其余区县工业发展因子得分较为相近, 但与长寿区有较大差距, 说明其余区县还需进一步加强工业发展。

根据综合得分和排名显示, 位居第一的渝北区的综合得分为 4.5125, 而排名最后的城口县的综合得分为-3.3562, 二者相差较大, 由此说明 2022 年重庆市不同区县之间发展存在较为明显的差异, 重庆市发展不平衡, 两极化势态较为严重。排名前五的区县分别是渝北区、万州区、江津区、涪陵区和九龙坡区。这几个区综合竞争力强, 最具有发展势头。而石柱县、巫山县、武隆区、巫溪县和城口县五个区县排在末尾, 其基础设施建设相对滞后, 劳动力外流十分严重, 各项经济发展指标也大大低于其他区县的经济水平。这与实际情况基本吻合。此外, 所有县的综合得分均小于 0, 这也说明重庆市的区县发展差异显著, 区的发展远好于县。

以第一主成分为横轴, 第二主成分为纵轴绘制重庆市各区县的成分双重信息图, 见图 3。

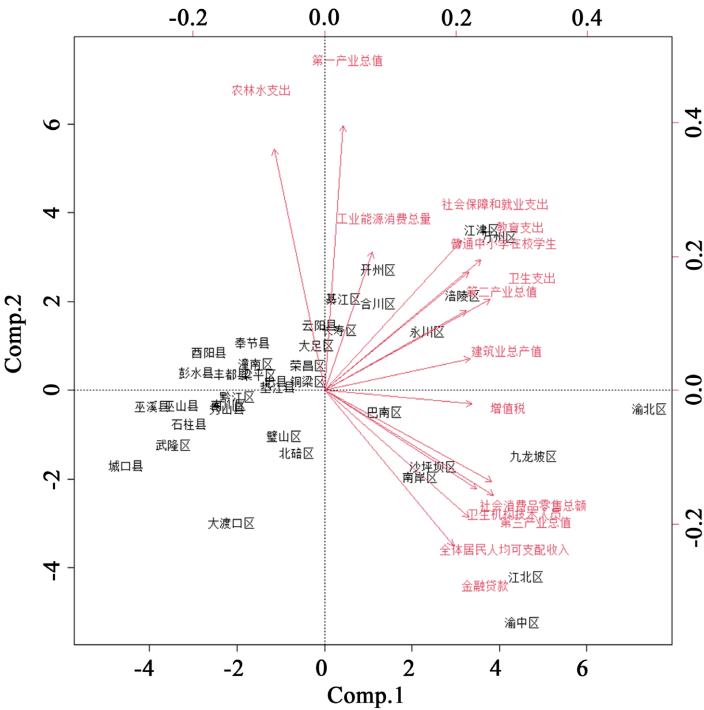


Figure 3. Composition dual infographic of Chongqing by district and county
图 3. 重庆各区县的成分双重信息图

由最终排名可知, 排名靠前的有渝北区、万州区、江津区、涪陵区和九龙坡区。这五个区主要分布在第一四象限, 因为此两个象限的第一主成分的值正值, 且第一主成分占最终评分的权重较大, 所以这部分区县的评分及排名比较靠前。而其他在第二四象限的区县的评分都比较靠后, 他们的第一主成分的评分为负值, 拉低了最终评分。观察成分双重信息图, 我们对重庆市各区县的社会经济发展情况有了更清晰直观的了解。对最终的评价结果有了一定的参考性。

6. 结论和建议

本文基于高质量发展内涵特征、新发展理念和“十四五”规划的要求, 研究了科技人才的贡献率, 分析其对于经济发展的重要性, 然后选择了 15 个指标通过聚类分析和主成分分析宏观和微观评估了重庆市各区县的综合发展水平差异。主要得到以下三点结论:

第一, 科技人才在 2010~2013 年间对重庆市经济增长的贡献率逐年上升, 后两年下降至 10.66%。在 2016~2020 年呈现先升后降的趋势, 直至 2021 年达到最高, 为 61.55%。

第二, 渝中区等 7 个区县的经济水平较好, 长寿区等 8 个区县具有一定的产业基础和发展潜力, 而城口县等 23 个区县可能在经济发展相对落后。

第三, 通过主成分分析, 前三个主成分累计贡献率为 81.88%, 所以本文选定三个主成分进行分析。最后得出各个区县经济发展的综合得分的排名, 可以发现重庆市各区县经济发展仍有较大差距, 区的发展大多数远好于县。其中, 渝北区、万州区和江津区等经济发展较快, 具有较强的竞争力。而巫溪县和城口县等地势相对偏远, 各项经济发展指标低于其他区县, 整体经济发展水平相对落后。长寿区工业发展远高于其余区县。

基于上述结论, 本文给出以下建议。

1) 深化人才管理制度改革。为了更有效的培养与吸引创新型人才, 需要实施一系列改革措施, 包括岗位制度的适当调整、创新环境的有效改进等。通过这些措施, 可以在灵活变通中推动经济发展, 并加快制度创新, 为开放型经济的快速且稳健发展奠定基础。

2) 完善并加强人才激励体系。有效的激励能够激发员工的内在动力, 促使他们充满激情和动力地完成任务, 并不断超越自我或他人。准确把握激励的时间性、频次性、水平性以及指向性, 以确保激励措施能够产生正向效果, 才能吸引并留住优秀人才。

3) 坚持城乡协调发展。城市发展需要强化, 推进城市化与城乡一体化, 以城市为引领, 实现城乡互补。同时, 加强交通和基础设施建设, 缩小城乡硬件差距, 协调公共事业发展。此外, 也需要完善社会保障体系, 扩大城乡居民保障的覆盖面, 优化医保制度。

4) 坚持共享发展理念。保持现有投入力度并进一步提升社会福利; 增加教育支出占比于公共财政, 完善投入机制, 确保教育机会平等; 健全职业指导体系, 加强就业培训, 以扩大就业机会。

5) 加大教育和科技的资金投入。教育和科技是推动经济发展的关键因素。政府应增加对教育和科技的投入, 提供更多的学术和科研补助, 并加强基础设施建设。此外, 还需要加强企业创新, 实现产业升级与技术革新, 以激发企业的内在动力和创新活力。

基金项目

重庆理工大学研究生创新项目(项目编号: gzlcx20233311)。

参考文献

- [1] 唐晋. 新质生产力发展视域下科教融汇促进拔尖创新人才培养路径研究[J]. 现代职业教育, 2024(35): 45-48.
- [2] 张高瀚, 张明源, 周婉冰. 数字经济对企业新质生产力的影响研究[J]. 西部论坛, 2024, 34(6): 17-30.
- [3] 蒋正明, 张书凤, 李国昊, 等. 我国科技人才对经济增长贡献率的实证研究[J]. 统计与决策, 2011(12): 78-80.
- [4] 徐银良, 王慧艳. 基于“五大发展理念”的区域高质量发展指标体系构建与实证[J]. 统计与决策, 2020, 36(14): 98-102.
- [5] 胡薇. 贵州经济增长中高层次人才贡献率的实证研究[J]. 财富时代, 2019(6): 83-85.
- [6] 黄敏, 穆桂斌, 王选华. 中国人才贡献率再测度: 1978-2017[J]. 统计与决策, 2020, 36(20): 39-43.
- [7] 陈卓霄, 田倩雯, 吴玉菊, 等. 基于 C-D 模型的人才贡献率研究——以贵州省人才资本分析为例[J]. 活力, 2023(7): 168-171.
- [8] 刘宇琴. 基于聚类与主成分分析的重庆库区经济发展研究[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版), 2015, 32(6): 11-15, 35.
- [9] 李煜涵. 基于主成分分析和聚类分析的河南省各城市经济综合实力评价[J]. 中小企业管理与科技, 2023(10):

149-151.

[10] 祖来克孜·米吉提. 基于 R 语言因子分析法的区域经济发展水平综合评价[J]. 当代经济, 2021(8): 66-69.

[11] 赵敏, 王月. 基于主成分分析的山东省数字经济发展水平测度与聚类分析[J]. 企业科技与发展, 2024(9): 12-16.