

$j, i = 1, \dots, p;$

$$3) \text{cov}(F_i, \epsilon_j) = 0, i, j = 1, \dots, p.$$

式(1)中的系数 a_{ij} 是第 i 个变量在第 j 个公共因子上的载荷,称为因子载荷。

进一步由因子分析模型(1)得到因子得分模型(2)如下:

$$F_j = b_{j0} + b_{j1}x_1 + b_{j2}x_2 + \dots + b_{jp}x_p \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

得分模型(2)将在下一节被用来对重庆市工业经济进行评价。

1.2 对应分析

对应分析^[7]的目的是同时把指标变量和样品反映到由共同的因子轴所确定的图形中,以揭示指标变量与样品之间的亲疏关系。具体而言,设有 p 个指标变量的 n 个样品观测数据矩阵 $X = (x_{ij})_{n \times p}$,其中 $x_{ij} > 0$ 。对应分析步骤如下:

1)计算出规格化的概率矩阵 $P = (p_{ij})_{n \times p}$,其中 $p_{ij} = x_{ij}/x_{.j}, x_{.i} = \sum_j x_{ij}, x_{.j} = \sum_i x_{ij}, x_{..} = \sum_i \sum_j x_{ij}$;

2)计算过渡矩阵 $Z = (z_{ij})_{n \times p}$,其中 $z_{ij} = \frac{p_{ij} - p_{.i} p_{.j}}{\sqrt{p_{.i} p_{.j}}}$;

3)R型因子分析:记 $A = Z'Z$,其特征值为 $\lambda_i, i = 1, \dots, p$,且 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p, u_i$ 为 A 对应 λ_i 的单位

特征向量。通常按照累计百分比 $\sum_{i=1}^m \lambda_i / \sum_{i=1}^p \lambda_i \geq 80\%$,选取 m 个公共因子 F_1, \dots, F_m ,得到因子载荷矩阵 F :

$$F = \begin{pmatrix} u_{11} \sqrt{\lambda_1} & u_{12} \sqrt{\lambda_2} & \dots & u_{1m} \sqrt{\lambda_m} \\ u_{21} \sqrt{\lambda_1} & u_{22} \sqrt{\lambda_2} & \dots & u_{2m} \sqrt{\lambda_m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ u_{p1} \sqrt{\lambda_1} & u_{p1} \sqrt{\lambda_2} & \dots & u_{pm} \sqrt{\lambda_m} \end{pmatrix}$$

4)Q型因子分析:记 $B = ZZ'$ 。易知, B 的非零特征值与 A 的非零特征值相等,记 v_i 为 B 对应 λ_i 的单位向量。我们得到因子载荷矩阵 G :

$$G = \begin{pmatrix} v_{11} \sqrt{\lambda_1} & v_{12} \sqrt{\lambda_2} & \dots & v_{1m} \sqrt{\lambda_m} \\ v_{21} \sqrt{\lambda_1} & v_{22} \sqrt{\lambda_2} & \dots & v_{2m} \sqrt{\lambda_m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ v_{p1} \sqrt{\lambda_1} & v_{p1} \sqrt{\lambda_2} & \dots & v_{pm} \sqrt{\lambda_m} \end{pmatrix}$$

5)作出指标变量与样品的对应分析图。对应分析将在下一节被用来确定重庆市工业行业与相应指标的依赖关系。

2 重庆市主要工业行业和指标的选取

2.1 行业的选取

根据 2015 年《重庆市统计年鉴》知,石油和天然气开采业等 16 个工业行业的产值占重庆市工业总产值的 98%左右。故选取这 16 个行业进行分析,其行业名称及代码见表 1。

表 1 行业名称及代码

行业名称	行业代码	行业名称	行业代码
石油和天然气开采业	Aind1	黑色金属冶炼及压延加工业	Iind9
食品加工及制造和饮料制造业	Bind2	金属制品业	Jind10
纺织业	Cind3	普通机械、专用设备制造业	Kind11
造纸及纸制品业	Dind4	交通运输设备制造业	Lind12
石油加工及炼焦业	Eind5	电气机械及器材制造业	Mind13
化学原料及化学制品制造业	Find6	电子及通信设备制造业	Nind14
医药制造业	Gind7	仪器仪表及文化办公用品机械制造业	Oind15
非金属矿物制品业	Hind8	电力、蒸汽、热水生产和供应业	Pind16

2.2 综合评价指标体系的构建

根据文献[8]—[11],通常选取如表 2 中的指标

来构建工业行业经济发展的评价体系。

表 2 指标名称及代码

指标名称	工业总产值 (万元)	进出口总额 (万元)	利税总额 (万元)	固定资产总额 (万元)	实收资本 (万元)	平均在职人数 (人)	总消耗 (吨煤)
指标代码	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7

选取重庆市 16 个主要工业行业在上述 7 个指标的观测数据作为本文的原始数据,如表 3 所示。

表 3 原始数据

	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7
Aind1	222 290.1	213 290.1	47 617.4	769 839	26 515.2	1 400	44 346.8
Bind2	1 967 872.3	1 667 231.9	272 141.6	551 106.2	171 799.6	28 000	221 955.73
Cind3	1 831 733.1	1 801 233.2	275 536.9	514 061	145 618.6	21 700	167 897.86
Dind4	2 479 827.5	2 431 817.5	328 772.7	1 448 259.8	707 947.8	20 100	1 035 247.33
Eind5	627 202.7	687 202.2	80 137.1	276 184	67 966.5	4 300	206 510.35
Find6	8 358 896.6	8 023 896.1	611 724.2	6 883 908.1	2 077 724.4	80 800	8 451 927.05
Gind7	3 967 568.5	3 325 268.5	541 133.2	1 868 663.5	610 763.3	50 300	238 332.63
Hind8	10 165 365.5	10 050 615.1	1 284 932.5	6 203 717.3	1 842 036.6	123 100	8 489 104.07
Iind9	7 579 704.3	7 712 704.2	857 695.4	5 514 949	855 391.6	49100	3 888 402.6
Jind10	4 703 376.1	4 303 376.5	592 249.2	1 550 530.7	463 925.8	57 900	278 459.55
Kind11	6 072 037.9	6 020 137.1	746 886.6	1 883 770.4	870 074.3	70 900	151 126.53
Lind12	14 721 513.6	11 723 213.9	1 393 794.2	5 477 287.2	1 679 779.7	163 100	358 877.21
Mind13	9 672 926.3	96 372 236.2	1 049 058.7	1 530 991.4	865 208.7	70 900	134 861.82
Nind14	28 875 856.7	28 432 256.2	974 421.2	4 298 702.3	1 309 305.1	165 900	173 830.6
Oind15	1 596 163.5	1 498 632.4	178 161.6	420 879.2	397 186.1	24 700	17 558.86
Pind16	7 252 113.3	8 232 121.7	723 041.6	17 666 077.1	2 019 230.5	45 200	7 566 123.11

后文以表 3 的数据为依据进行分析。

3 重庆市工业经济发展评价分析

3.1 重庆市工业经济发展的因子分析

运用 R 软件对数据进行因子分析,得到样本相关阵的特征值与特征向量,如表 4 所示。

表 4 样本相关阵的特征值

	特征值	方差贡献率(%)	累计贡献率(%)
F_1	2.001 685 8	57.239 23	57.239 23
F_2	1.305 882 2	24.361 83	81.601 06
F_3	0.848 230 4	10.278 50	91.879 56
F_4	0.543 231 96	4.215 728	96.095 290
F_5	0.438 962 50	2.752 687	98.847 977
F_6	0.262 307 607	0.982 932 6	99.830 909 6
F_7	0.108 794 891	0.169 090 4	100.000

由表 4 可知,公共因子 F_1 和 F_2 各指标的信息分别为 57.23% 和 24.36%,其累计贡献率达到 81.6%,基本上能够反映出原始变量的绝大部分信息。因此只需用公因子 F_1 和 F_2 对重庆市工业经济发展进行综合评价,从而建立因子模型(3):

$$\begin{cases} Z_1 = 0.87F_1 + 0.11F_2 \\ Z_2 = 0.83F_1 + 0.01F_2 \\ Z_3 = 0.84F_1 + 0.23F_2 \\ Z_4 = 0.11F_1 + 0.88F_2 \\ Z_5 = 0.32F_1 + 0.87F_2 \\ Z_6 = 0.98F_1 + 0.20F_2 \\ Z_7 = 0.02F_1 + 0.92F_2 \end{cases} \quad (3)$$

从模型(3)可以看出,指标 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_6 在公共因子 F_1 上的载荷值都很大, F_1 代表了工业总产值、进出口总额、利税总额和平均在职人数等四个方面的情况,体现了行业规模状况,将其命名为行业规模因子;指标 Z_4 、 Z_5 、 Z_7 在公共因子 F_2 上有较高载荷值, F_2 代表了固定资产总额、实收资本和总消耗等三方面的情况,体现了行业投入成本,因此命名为行业成本因子。

进一步根据 2.2 节,对 F_1 和 F_2 建立得分模型(4)。

$$\begin{cases} F_1 = 0.698Z_1 + 0.599Z_2 + 0.433Z_3 - \\ \quad 0.532Z_4 - 0.321Z_5 + 0.377Z_6 - 0.712Z_7 \\ F_2 = -0.782Z_1 - 0.354Z_2 - 0.565Z_3 + \\ \quad 0.687Z_4 + 0.853Z_5 - 0.321Z_6 + 0.923Z_7 \end{cases} \quad (4)$$

为了评价各行业的经济发展状况,构造综合得分公式 $F = \frac{\lambda_1 F_1 + \lambda_2 F_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$ 计算出各行业经济发展水平的综合得分 F 及排名见表 5。

表 5 的综合得分揭示了 16 个行业发展水平的基本状况。从表 5 综合得分的排名来看,重庆市 2014 年工业行业在新常态下呈现以下几个特点:

1)重工业行业的综合排名优于轻工业行业。从表 5 可以看出,排在前 3 位的行业中,电气机械及器材制造业、电子及通信设备制造业以及交通运输设备制造业等行业为重工业,在重庆市工业中占据很大部

分比重,主要优势体现在规模上,体现了规模效应;而普通机械、专用设备制造业和金属制品业等行业也为重工业,分别排名为第 4 和第 5,其优势体现为既有一定规模,又有一定的资本投入;而轻工业整体上综合排名相对靠后,在重庆市工业中占据的比重不大,

其主要特点是虽然规模不大,但投入成本比较多,在重庆工业中也是不可或缺的行业。总的来说,重庆市工业经济在新常态下的优势仍然集中在重工业,但有些轻工业也不可或缺。

表 5 行业得分综合排名表

行业	行业规模因子 F_1	行业成本因子 F_2	综合得分 F	排名
电气机械及器材制造业	1.963 170 07	-0.495 440 24	1.234 692 941	1
电子及通信设备制造业	1.685 701 02	-1.393 698 13	0.973 286 457	2
交通运输设备制造业	1.664 135 4	-1.327 206 47	0.907 704 055	3
普通机械、专用设备制造业	0.340 173 44	0.091 156 29	0.305 288 489	4
金属制品业	0.262 496 71	0.415 071 50	0.302 052 177	5
医药制造业	0.112 917 09	0.439 582 75	0.266 390 581	6
食品加工及制造和饮料制造业	0.034 254 82	0.938 070 90	0.255 711 809	7
纺织业	0.021 750 19	0.978 691 95	0.246 859 823	8
仪器仪表及文化办公用品机械制造业	-0.050 797 06	0.953 794 92	0.231 248 199	9
石油加工及炼焦业	-0.153 731 75	1.228 140 26	0.216 452 056	10
石油和天然气开采业	-0.207 208 64	1.272 583 19	0.209 706 915	11
造纸及纸制品业	-0.259 635 88	0.673 432 79	0.016 828 911	12
黑色金属冶炼及压延加工业	-0.400 846 53	-0.237 731 36	-0.352 516 109	13
非金属矿物制品业	-0.691 435 79	-1.426 807 73	-0.909 323 772	14
化学原料及化学制品制造业	-1.329 859 32	-0.931 522 95	-1.211 833 729	15
电力、蒸汽、热水生产和供应业	-2.193 361 91	-1.178 117 69	-1.892 548 808	16

2) 支柱产业竞争优势明显。电子信息、汽车工业等行业是重庆市的支柱产业,其排名分别为第 2 和第 3 位。在电子产业方面,重庆市作为全球最大的笔记本电脑生产基地,尤其是 2014 年重庆市着力推进京东方 8.5 液晶面板特大项目建设,更加带动该行业的强劲发展;在交通运输设备制造业,重庆市是全国最大的摩托车生产基地,拥有全国第四大汽车制造厂长安集团、相关摩托车、汽车制造的关联产业相当完善,所以交通运输设备制造业具有突出的行业发展优势。以上情形充分说明重庆市在新常态下继续保持核心产业的良好发展势头,在十三五的规划中应该列入重点发展目标。

3) 工业内部各行业间发展差距较大。从表 5 综合得分来看,这 16 个行业的得分相差较大。

其中重庆市的传统优势产业电气机械及器材制造业、电子及通讯设备制造业、交通运输设备制造业综合排名位于前三甲,其综合得分均远高于其它行业得分。而综合得分排名最后的行业分别是化学原料及化学制品制造业和电力、蒸汽、热水的生产和供应业行业,其综合得分只有 -1.21 和 -1.89 左右,不仅规模效应不大,成本投入也不大,在新常态下可以逐步淘汰掉这些行业,而加大扶持具有引领作用的行

业。

3.2 行业发展状态的对应分析结果

上文通过因子分析方法对重庆市工业经济的发展在新常态下进行了评价。为了考察各个行业与哪些指标关联性较大,以便对产业结构优化升级与创新提出具体方案,我们对各行业与指标进行对应分析,运用 R 软件得到图 1。

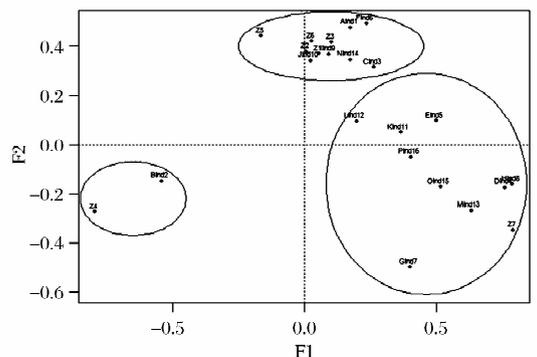


图 1 行业与指标的对应分析图

从图 1 可以看到,食品加工及制造和饮料制造业的发展与固定资产金额指标有较紧密的联系;石油和天然气开采业、纺织业、化学原料及化学制品制造业、黑色金属冶炼及压延加工业、金属制品业、电子及通

讯设备制造业等行业与实收资本、工业总产值、进出口总额、利税总额和平均在职人数等指标有较强的关联性;造纸及纸制品业、石油加工及炼焦业、医药制造业、非金属矿物制品业、普通机械、专用设备制造业、交通运输设备制造业、电器机械及器材制造业、仪器仪表及文化办公用品机械制造业、电力、蒸汽、热水的生产和供应业等行业与总消耗关联比较大。由此可以看出,在新常态下重庆市工业行业与指标之间存在以下特点:

1)部分传统优势产业依赖于总消耗。作为重庆市传统产业的交通运输设备制造业和电器机械及器材制造业,虽然在行业总体规模和总产值都遥遥领先,具有一定的规模效应,但是相应的产能消耗也较大,因而这些传统产业的效能比并不太高。为适应经济新常态发展,必须加快推进传统工业转型升级,加大在节能减排等方面的投入,降低能源消耗,改善环境污染。

2)行业科技创新能力不强。例如作为重庆市重点打造的电子产业,虽然是全球最大的笔记本电脑生产基地,综合得分排名比较靠前,但其经济增长还主要依赖于行业规模,属于用工密集型产业,其科技创新能力还不够。

3)新型工业化建设行业发展空间较大。作为重庆市未来重点发展的医药制造业、非金属材料和化工等行业的产业集群尚未形成,不仅其规模不大,而且经济发展状况也不是太好,科研研发投入不多,产能能耗较大,污染较为严重。

4 建议与对策

根据前文结果分析,在新常态下,为了落实重庆市十三五工业经济发展规划,提出以下建议和对策。

1)加大规模建设,推进产业集群式发展。在新常态下推进产业集群发展是重庆市工业发展必须坚持的基本原则,今后应该继续大力支持“6+1”支柱产业体系,重点打造电器机械及器材制造业、电子信息和交通运输等行业的产业集群^[9]。从而进一步优化配置,推动生产协同发展。

2)提升自主创新能力。针对重庆市工业规模较大的行业,如电子行业,应该加大科研经费投入,引导企业实施技术改革,进行新产品的开发。同时,推进“产、学、研”协同创新体系建设,与高等院校合力进行前沿技术的研发,不断提高行业的科技创新力。

3)重视节能减排。降低行业能源消耗,减轻环境

污染既是新型工业化战略的基本要求,也是工业可持续发展的前提^[12]。重庆市重点发展的产业中,如交通运输设备制造业、电器机械及器材制造业等行业还存在高能耗的发展阶段,不符合工业化资源消耗低、环境污染少的要求。今后应该更加重视节能减排技术的研发和运用,合理利用资源,坚持走绿色发展和可持续发展的道路。

4)加强人力资源开发和保障。如果一个工业行业要想引领世界,就必须重视人力资本开发,充分发挥人力资源作用和优势^[13]。因此重庆市应加大产业科技研发人员的培养,增强对创新团队和人才的引进力度;同时也要加大与当地高校的合作,通过人力资本投入带动工业经济增长,为工业发展战略的实施提供人才保障。

参考文献

- [1] 原磊. 适应新常态,重塑工业经济增长动力[J]. 中国发展观察,2015(3):63-67.
- [2] 苗圩. 打造新常态下工业升级版[J]. 求是,2015(1):23-25.
- [3] 刘楷. 我国地区工业结构变化和工业增长分析——兼论经济新常态下我国地区工业发展[J]. 经济管理,2015(6):32-42.
- [4] 黄群慧.“新常态”、工业化后期与工业增长新动力[J]. 中国工业经济,2014(10):5-19.
- [5] 彭新永,刘南星,张卫华. 新常态下广西工业增长动力分析[J]. 宏观经济管理,2015(6):76-78.
- [6] 李彬,何悦. 新常态下我国西部地区经济发展路径探索[J]. 财经科学,2015(9):98-109.
- [7] 肖枝洪. 多元数据分析及其R实现[M]. 北京:科学出版社,2013:82-82.
- [8] 胡爽. 武汉市进出口主要行业产业结构分析[D]. 武汉:华中农业大学,2013:23-65.
- [9] 黄庆华,刘晗,曹祖文,张明. 城市新型工业化水平及发展趋势研究——对重庆发展的分析[J]. 重庆大学学报:社会科学版,2013(6):24-30.
- [10] 王韵. 重庆市各区县经济发展的评价[J]. 重庆师范大学学报:自然科学版,2012(2):103-106.
- [11] 肖枝洪,冉小华. 重庆市区域经济发展的协方差分析[J]. 当代经济,2015(18):116-117.
- [12] 侯培,杨庆媛,何建,闵婕. 城镇化与生态环境发展耦合协调度评价研究——以重庆市38个区县为例[J]. 西南师范大学学报:自然科学版,2014(2):80-86.
- [13] 陈晓伟. 好钢用在刀刃上——重庆市实施重点人才专项破解人才与产业发展脱节难题[J]. 中国人才,2015(2):53-55.

Evaluation on the Development of Industrial Economy in Chongqing under the New Normal

XIAO Zhi-hong, RAN Xiao-hua

(School of Mathematics and Statistics, Chongqing University of Technology, Chongqing 400054, China)

Abstract: At current, the new normal of the economic development has formed in China by the shifting the growth rate, changing the patterns, optimizing the structures, and transforming the dynamical power. In the present paper, we regarded the 16 major industrial development status of Chongqing as the research objects, and evaluated them by the factor analysis and correspondence analysis according to the statistical data in 2014. Then, we gave some valuable suggestions on the future development of the industrial economics of Chongqing under the new normal by the above evaluation.

Key words: new normal; industrial economy; synthetical evaluation; factor analysis; correspondence analysis

(上接第44页)

是对景区进一步改进的一个有效途径,处理好了仍可以带来高满意度,但是当游客抱怨或者投诉得不到妥善解决会带来坏事传千里的“口碑”效应,因此,管理方应进一步巩固景区投诉体系,为不满游客提供表达想法的渠道和场所,进一步提高处理游客投诉的效率,适当增加公厕数目和休息设施的数量,并进行合理规划设计。另外,短期异地生活这样的旅游定位带来游客对诸如老胡同、酒吧街、大戏楼、商业圈、小吃街、文化区等贴近民众日常生活消费的服务场所的青睐,景区及相关管理部门应注意开辟提供这样的服务设施。

参考文献

- [1] 南京市 2014 年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2015-04-01). <http://www.njtj.gov.cn/47448/47488/>.
- [2] 景远. 中国旅游研究院:2014 年第一季度全国游客满意度调查报告[EB/OL]. (2014-04-11). http://travel.ce.cn/gdtj/201404/11/t20140411_1539429.shtml.
- [3] 刘伟娟. 江苏省游客满意度调查报告 苏州第一盐城垫底[EB/OL]. (2014-04-10). <http://www.yangtse.com/>

minsheng/2014-04-10/82081.html.

- [4] 汪侠,梅虎. 旅游地游客满意度模型及实证研究[J]. 北京第二外国语学院学报:旅游版,2006(7):1-6.
- [5] 吴雪飞. 饭店顾客满意度测评指标体系研究[D]. 杭州:浙江大学,2002.
- [6] 杨倩. 扬州瘦西湖风景区游客满意度影响因素研究[D]. 扬州:扬州大学,2013.
- [7] 仇向洋,曹小磊. 南京市旅游产业发展战略规划研究[J]. 中国名城,2011(5):22-28.
- [8] 李瑛. 旅游目的地游客满意度及影响因子分析——以西安地区国内市场为例[J]. 旅游学刊,2008(4):43-48.
- [9] 马峻. 城市旅游景区游客满意度测评研究——以昆明市为例[D]. 杭州:浙江大学,2007.
- [10] 李慧茹. 基于游客满意度的青岛崂山区旅游开发对策研究[D]. 青岛:中国海洋大学,2012.
- [11] 汪侠,顾朝林,梅虎. 旅游景区顾客的满意度指数模型[J]. 地理学报,2005(5):807-816.
- [12] 陈志芳,叶红. 大学生旅游满意度的影响因素研究[J]. 资源开发与市场,2012(11):1032-1035.
- [13] 连漪,汪侠. 旅游地顾客满意度测评指标体系的研究及应用[J]. 旅游学刊,2004(5):9-13.

Based on Tourist Satisfaction Survey in Investigating Nanjing City Tourism Resources and Tourism Development

XIAN Ming-xia

(School of Economics&Management, Nanjing University of Information Science&Technology, Nanjing 210044, China)

Abstract: Based on the Nanjing city tourism resources field survey, adopt the knowledge of management, marketing, traveling, geography, economics and other related disciplines to tease out the overview of the Nanjing city tourism resources from changes in time and space, and use statistical software for statistical analysis of the survey results to construct a reasonable evaluation system, and summarize Nanjing tourism problems and propose innovative resources such as use innovative measures the Nanjing city on the tourism product in the tourism, such as the Ming Tomb, you can arrange the actors reproduce the imperial tombs of worship scene, Confucius Temple site can simulate the examinations carried out Poetry contest and after the ceremony Poetry contest can be held in the Great Hall based on the final index weighting.

Key words: tourist satisfaction; Nanjing city; tourism resources; evaluation index system