

文章编号:1672-058X(2012)01-0042-07

重庆各区县经济发展水平的因子分析*

徐科, 张艳

(重庆工商大学 长江上游经济研究中心, 重庆 400067)

摘要:依据重庆市 2009 年的统计数据, 建立一个综合的评价体系, 利用因子分析方法, 对重庆市各个区县进行综合评价; 并按照该评价体系对各个区县进行评分; 最后, 根据评分结果, 把重庆 40 个区县分为 4 类地区, 提出了一个总体发展思路。

关键词:因子分析; 综合评价; 经济指标; 发展思路

中图分类号:F127

文献标志码:A

在重庆“十二五”规划和新一轮西部大开发实施之际, 对重庆各个区县的经济发展水平进行综合评价, 不仅是对重庆各个区县经济发展的一次总结, 而且也为将来的发展规划提供参考和依据。准确评价各区县的综合得分所面对的困难和问题是:(1) 如何选定评价指标变量;(2) 如何选择客观、合理、可靠的综合评价体系。此处首先对上述两个问题进行讨论, 然后利用因子分析方法对 2009 年重庆市 40 个区县的经济发展水平及其影响因素进行实证分析。

1 单项变量指标的选取

因子分析依赖于原始变量的选择, 所以原始变量的选择十分重要。因此, 根据胡锦涛总书记为重庆发展制定的“314”总体部署的精神, 从经济、产业结构和地区发展 3 个方面进行指标选取(图 1), 并希望能在以下指标的分析中, 找出代表重庆各区县经济发展水平的公因子。

在选取各项指标时, 遵循代表性、综合性和可行性原则。首先, 用聚类方法将相关的候选变量指标划分成 3 类, 再用相关系数法和条件广义最小方差法从每一类中选择若干有代表性的变量指标。也就是说, 选取的变量能够综合地反映地区的经济水平、产业结构或经济发展状况。可行性原则是指各个指标值的来源要可靠, 容易获得, 便于计算。

2 综合评价方法的选择

指标体系的综合评价方法有很多种, 目前应用比较广泛的有主观权数法、主成分分析法、因子分析法和聚类分析法等方法。

主观权数法是采用专家调查法确定各指标的权数。钱争鸣和陈伟彦(1999)认为: 该方法的优点在于评价的规范性和可操作性强, 但由于采用的权数是主观的, 难以准确反映指标体系的内在结构关系; 使用统一

收稿日期: 2010-12-14; 修回日期: 2011-03-14.

* 基金项目: 重庆市哲学社会科学规划项目(项目编号: 2006-77Z03).

作者简介: 徐科(1982-), 男, 重庆渝北人, 硕士研究生, 从事区域经济学、产业经济学研究.

的全国标准值加以对比求值,但全国标准值本身主观性较强,且缺乏足够的理论依据^[1]。

聚类分析是一种探索性分析,其最大争论点就是得出的结论缺乏一致性。由于使用不同方法的聚类分析,常常会得到存在较大差异的结论,所以,造成不同的研究者对相同的一组样本数据进行聚类分析,常常得到的聚类数据不一致^[2]。

主成分分析方法应用比较广泛,但在使用时存在一定条件和不足。如没有明确和判断该数据降低维数的条件是否成立;主成分系数的平方和不为 1;没有明确和判断所用数据是否适合作单独的主成分分析;选取的主成分对原始变量没有代表性^[3]。

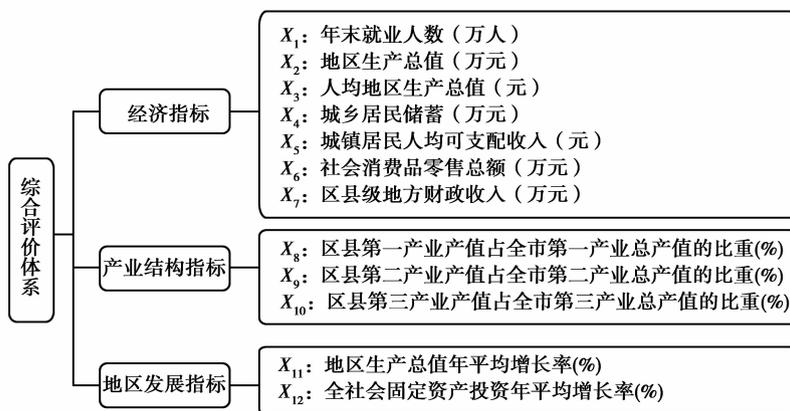


图 1 综合评价体系

经典的因子分析模型是由斯皮尔曼提出的,在社会经济、管理、自然科学等众多领域的多指标体系中,常被应用于综合评价^[4]。其基本思想是:通过研究变量之间的内部依赖关系,寻求这些样本数据的基本结构,并用少数几个被称为公因子的不可观测变量,来表示其基本数据结构^[5]。该方法的优点主要为:(1)对因子变量的分析能够减少分析中的计算工作量;(2)因子变量能够反映出原有变量大部分的信息;(3)因子变量之间不存在线性相关,对变量的分析比较方便;(4)因子变量具有命名解释性^[6]。因此,运用因子分析方法可以建立一个比较客观、合理、可靠的综合评价体系,从而实现对多个样本进行综合评价和排名。

基于对上述 4 种主要多元统计方法的评述,认为采用因子分析法不仅能较好地避免或解决上述其他多元统计方法所遇到的问题,而且还可以通过研究指标体系的内在结构关系将多个指标转化为互不相关的,包含原来指标大部分信息(85%以上)的少数几个因子综合指标。运用因子分析可以简化数据结构,比较客观地确定综合评价数学模型的权重,从而得出较为可信的综合评价。

3 重庆市 40 个区县经济发展水平的实证分析

利用重庆市 2009 年各个区县的统计资料^[7],运用 SPSS16.0 统计分析软件中的因子分析功能,根据上述综合评价体系,对重庆市 40 个区县的经济发展水平进行因子分析,并从反映这些地区综合特征的众多变量指标中,提取几个主要的、相互独立的公因子来代替原来的变量指标对经济发展水平进行综合评价。

根据重庆市各区县的各项原始数据,首先运用 SPSS16.0 统计软件进行无量纲化处理,所用公式为: $x'_{ij} = (x_{ij} - \bar{x}_j) / \sigma_j$,若 $\sigma_j = 0$,令 $x_{ij} = 0, i = 1, 2, \dots, 40, j = 1, 2, \dots, 12$,其中 X_{ij} 为第 i 个区县的第 j 个指标值。由此可得标准化矩阵 X^* (略),再通过 SPSS 软件运算得到相关系数矩阵 R ,如表 1 所示。

表 1 相关系数矩阵 R

变量	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
X_1	1.000											
X_2	0.924	1.000										
X_3	0.686	0.673	1.000									
X_4	0.930	0.955	0.640	1.000								
X_5	0.656	0.720	0.827	0.693	1.000							
X_6	0.937	0.928	0.680	0.970	0.670	1.000						
X_7	0.757	0.862	0.580	0.830	0.718	0.815	1.000					
X_8	-0.048	0.070	-0.418	-0.010	-0.109	-0.125	0.139	1.000				
X_9	0.638	0.853	0.531	0.732	0.658	0.654	0.759	0.180	1.000			
X_{10}	0.956	0.892	0.689	0.925	0.626	0.958	0.742	-0.147	0.532	1.000		
X_{11}	0.376	0.529	0.559	0.417	0.423	0.445	0.352	-0.278	0.585	0.403	1.000	
X_{12}	-0.664	-0.593	-0.351	-0.628	-0.423	-0.609	-0.478	-0.149	-0.305	-0.675	0.067	1.000

接下来,再通过 SPSS 软件运算得到因子变量的方差贡献、方差贡献率以及方差累计率(表 2)。

表 2 因子变量的特征值、方差贡献率以及方差累计率

因子	初始特征值			提取公因子特征值			旋转后公因子特征值		
	方差贡献	方差贡献率	方差累计率	方差贡献	方差贡献率	方差累计率	方差贡献	方差贡献率	方差累计率
1	7.819	65.160	65.160	7.819	65.160	65.160	5.744	47.870	47.870
2	1.567	13.056	78.216	1.567	13.056	78.216	3.287	27.391	75.261
3	1.116	9.296	87.512	1.116	9.296	87.512	1.470	12.251	87.512
4	0.588	4.904	92.416						
5	0.349	2.909	95.325						
6	0.213	1.776	97.102						
7	0.156	1.303	98.405						
8	0.109	0.904	99.309						
9	0.048	0.403	99.713						
10	0.019	0.156	99.869						
11	0.016	0.131	100.000						
12	1.805E-16	1.504E-15	100.000						

根据表 2 所示,由于前 3 个因子变量的方差累计率为 87.512% (大于 85%),即包含了原变量的 87.512% 的信息。所以,选取前 3 个因子变量作为公因子,并以 Y_1 、 Y_2 和 Y_3 分别代表前 3 个公因子。经过方差极大法旋转后,公因子 Y_1 的特征值为 5.744,方差贡献率降为 47.87%;公因子 Y_2 的特征值为 3.287,方差贡献率为 27.391%;公因子 Y_3 的特征值为 1.47,方差贡献率为 12.251%。

虽然对原变量的解释因子减少到 3 个,但这 3 个公因子对原变量的解释力却没有明显降低。从变量的共同度中可以看到,3 个公因子共同解释变量的程度低于 0.8 的只有一个。这充分说明了 3 个公因子具有很强的解释能力。经用方差极大法对因子进行旋转后,得到旋转后因子载荷矩阵 A^* (表 3)。

表 3 旋转后因子载荷矩阵 A^*

项目	公因子		
	1	2	3
年末全部就业人员数	0.891	0.354	0.079
地区生产总值	0.787	0.596	-0.078
人均地区生产总值	0.531	0.543	0.506
城乡居民储蓄	0.858	0.452	-0.001
城镇居民人均可支配收入	0.567	0.578	0.159
社会消费品零售总额	0.862	0.419	0.126
区县级地方财政收入	0.695	0.551	-0.182
第一产业比重	0.026	-0.023	-0.96
第二产业比重	0.422	0.813	-0.254
第三产业比重	0.902	0.299	0.188
地区生产总值年平均增长率	0.037	0.845	0.303
全社会固定资产投资年平均增长率	-0.879	0.171	0.117

经过旋转后,各个因子变量的含义略加清晰。第一因子基本上反映了与“年末全部就业人员数”、“地区生产总值”、“城乡居民储蓄”、“社会消费品零售总额”、“第三产业比重”和“全社会固定资产投资年平均增长率”等变量的相关程度。其中,除了“全社会固定资产投资年平均增长率”与第一因子呈现显著的负相关以外,其他变量与第一因子呈现显著的正相关。第二因子基本上反映了与“第二产业比重”、“地区生产总值年平均增长率”变量的相关程度,并且第二因子与这两个变量呈现比较显著的正相关。第三因子基本上只反映了与“第一产业比重”的相关程度,但与该变量呈显著负相关。因此,这 3 个公因子可分别命名为:经济综合因子、第二产业比重与地区总产值平均增长速度因子以及第一产业比重因子。

随后,根据回归算法计算出因子得分函数的系数矩阵,再根据这个矩阵便可以得到因子得分函数:

$$Y_1 = 0.192X_1 + 0.076X_2 - 0.023X_3 + 0.148X_4 + 0.14X_5 + 0.163X_6 + 0.056X_7 - 0.11X_8 - 0.121X_9 + 0.217X_{10} - 0.246X_{11} - 0.349X_{12}$$

$$Y_2 = -0.074X_1 + 0.126X_2 + 0.102X_3 + 0.006X_4 + 0.155X_5 - 0.031X_6 + 0.14X_7 + 0.096X_8 + 0.395X_9 - 0.125X_{10} + 0.468X_{11} + 0.368X_{12}$$

$$Y_3 = 0.038X_1 - 0.106X_2 + 0.308X_3 - 0.032X_4 + 0.058X_5 + 0.063X_6 - 0.178X_7 - 0.68X_8 - 0.269X_9 + 0.123X_{10} + 0.113X_{11} + 0.038X_{12}$$

根据因子得分函数,算出每个公因子的得分,最后再用 3 个公因子各自旋转后的方差贡献率作为权重与各自的公因子相乘^[8],就得到重庆市 40 区县经济发展水平的综合评价模型: $Y = 0.4787Y_1 + 0.27391Y_2 + 0.12251Y_3$ 。再根据该模型,可以计算出重庆市 40 区县经济发展水平的综合得分,如表 4 所示。

表4 2009年重庆市40区县经济发展水平排名

区县名称	公因子1 得分	排名	公因子2 得分	排名	公因子3 得分	排名	公因子 综合得分	综合 排名
渝中区	4.423 300 810	1	-1.710 004 375	40	2.353 373 601	2	1.937 358 599	1
九龙坡区	1.944 150 938	2	1.140 193 403	7	0.601 830 154	9	1.316 705 641	2
渝北区	0.242 125 983	11	3.260 894 675	1	-0.103 636 747	21	0.996 400 831	3
江北区	0.637 962 577	5	1.647 699 426	2	1.133 269 534	4	0.895 550 886	4
沙坪坝区	1.268 680 559	3	0.780 145 382	9	0.466 266 017	13	0.878 129 255	5
南岸区	0.431 652 065	8	1.447 816 806	4	0.809 579 265	6	0.702 384 900	6
万州区	0.416 815 200	9	1.550 611 229	3	-1.414 609 297	38	0.450 953 573	7
涪陵区	0.541 277 268	6	1.233 629 532	5	-1.342 446 146	37	0.432 549 816	8
大渡口区	-0.139 795 880	24	0.305 469 263	11	1.551 250 763	3	0.206 794 529	9
巴南区	-0.091 424 242	20	1.149 886 543	6	-0.591 747 269	30	0.198 705 680	10
北碚区	0.080 945 985	14	0.267 259 820	12	0.316 732 701	17	0.150 756 904	11
永川区	0.127 135 147	13	0.716 600 640	10	-1.049 520 790	36	0.128 566 884	12
江津区	0.918 257 033	4	-0.126 787 591	20	-2.495 507 601	40	0.099 116 617	13
长寿区	0.194 623 541	12	0.041 963 076	14	-0.562 952 434	29	0.035 693 093	14
璧山县	-0.099 543 487	21	-0.048 352 469	16	0.321 923 888	16	-0.021 456 796	15
合川区	0.491 450 065	7	-0.232 570 133	24	-1.864 013 780	39	-0.056 806 468	16
双桥区	-1.455 741 609	40	1.059 573 240	8	2.474 473 572	1	-0.103 488 045	17
綦江县	0.055 687 333	17	-0.224 493 478	23	-0.719 780 647	34	-0.123 013 809	18
铜梁县	0.080 129 575	15	-0.418 659 402	26	-0.446 781 259	27	-0.131 052 141	19
荣昌县	-0.236 072 708	29	0.016 406 217	15	-0.631 426 200	32	-0.185 870 202	20
大足县	0.058 300 156	16	-0.642 048 289	32	-0.619 985 781	31	-0.223 909 620	21
南川区	-0.222 806 833	27	-0.365 154 229	25	-0.348 060 834	26	-0.249 317 959	22
梁平县	-0.125 068 583	23	-0.634 952 256	31	-0.153 446 723	22	-0.252 588 861	23
垫江县	-0.223 345 324	28	-0.489 898 634	28	-0.206 865 288	23	-0.266 446 608	24
开县	0.309 165 489	10	-1.069 323 517	36	-1.033 809 231	35	-0.271 552 854	25
忠县	-0.256 440 137	30	-0.470 756 421	27	-0.258 639 537	24	-0.283 388 714	26
黔江区	-0.737 309 049	32	-0.105 230 569	19	0.509 648 759	12	-0.319 336 478	27
武隆县	-0.804 352 260	33	-0.150 298 799	22	0.688 294 185	8	-0.341 888 850	28
潼南县	-0.080 468 707	19	-0.918 284 625	34	-0.634 890 836	33	-0.367 828 188	29
奉节县	-0.210 175 340	26	-0.950 972 713	35	-0.293 211 334	25	-0.397 013 191	30
巫山县	-0.103 850 864	22	-1.412 929 080	38	0.307 352 988	18	-0.399 074 999	31
万盛区	-0.186 040 332	25	-1.485 787 479	39	0.757 333 090	7	-0.403 248 678	32
云阳县	-0.043 773 081	18	-1.235 297 537	37	-0.499 081 895	28	-0.420 457 045	33
丰都县	-0.432 721 868	31	-0.851 954 213	33	-0.044 541 671	20	-0.445 959 537	34
秀山县	-1.201 077 845	38	0.215 448 911	13	0.516 319 595	11	-0.452 688 039	35
石柱县	-1.017 669 298	35	-0.129 176 202	21	0.386 470 583	14	-0.475 194 435	36
彭水县	-1.117 827 865	36	-0.071 891 922	17	0.326 812 466	15	-0.514 758 320	37
酉阳县	-0.894 108 943	34	-0.512 041 821	30	0.184 455 300	19	-0.545 665 707	38
城口县	-1.420 993 276	39	-0.081 577 880	18	1.035 618 074	5	-0.575 700 908	39
巫溪县	-1.121 052 192	37	-0.495 154 527	29	0.573 950 766	10	-0.601 960 753	40

4 重庆市各个区县经济发展的综合评价分析

根据各区县的综合得分(表4),计算出全距为2.539 319。然后按照等距 $d=2.539 319/4=0.634 83$ 把重庆市40个区县分成4类地区。第一类地区综合得分取值范围为(1.302 59,1.937 359];第二类地区综合得分取值范围为(0.667 699,1.302 529];第三类地区综合得分取值范围为(0.032 869,0.667 699];第四类地区综合得分取值范围为[-0.601 96,0.032 869]。

按照分类标准,对各区县进行归类。渝中区和九龙坡区属于第一类地区;第二类地区包括渝北区、江北

区、沙坪坝区和南岸区,这6个地区是重庆市经济增长的核心区域;第三类地区由8个区县组成,它们是巴南区、北碚区和正在大力调整产业结构,转变经济发展方式的大渡口区,渝东北翼地区的中心城市万州区,以及一小时经济圈的涪陵区、永川区、江津区和长寿区;剩下的区县就归为第四类地区,其包括了渝东南所有区县,渝东北除万州区以外的其他区县,以及一小时经济圈的十个不属于前三类地区的区县。

另外,从综合得分来看,不同类地区的差距十分明显。第一类地区与第二类地区之间得分相差0.320305;第二类地区与第三类地区得分相差0.251431;而第三类地区与第四类地区的区分则非常明显,虽然它们的分差相对来说不大,仅为0.05715,但第三类地区得分全为正数,第四类地区的得分全为负数。

总体来看,该综合评价提供了一个重庆市总体的经济发展思路。如果把第一类和第二类地区归为发达地区的话,这三类地区的数量比为6:8:26。在当前中国经济不平衡协同发展趋势下,可以分阶段、有侧重点地总体规划重庆市各个区县在新一轮西部大开发中的发展。在第一阶段:6个经济发达地区侧重带动8个欠发达地区的经济发展,并保持或缩小落后地区与欠发达地区的差距;第二阶段:8个欠发达地区依次达到发达地区水平,同时,有部分落后地区将会相继发展为欠发达地区,落后地区的数量降低为相对少数;第三阶段:进一步扩大发达地区和欠发达地区的数量,争取全面消灭落后地区。

5 结论

通过以上分析,可以清晰地得出以下结论:按照4类地区划分,重庆市40区县的经济水平存在显著的差异。为了逐步缩小经济水平差距,重庆市应按照分阶段、有侧重的思路来制定总体发展规划。

(1) 第一类和第二类地区是重庆市主要的经济增长核心,并基本形成了各自的经济增长点。该类地区依据各项主要评价指标较高的得分而位居前列。因此可以判定其经济综合发展水平较高。

(2) 处在第三类地区的各个区县属于欠发达地区。除了历史、社会和地理位置等客观原因以外,还需要从发展的角度来分析造成它们处于目前发展阶段的原因。从基本数据来看,该类地区的第二产业和第三产业的比重偏低,但地区经济增长较快。这充分表明:该类地区正处于工业化初期阶段,大力推进基础设施建设,努力培育和发展第二产业和第三产业。它们的得分不高,排名处于中间位置。

(3) 第四类地区大都处于重庆市比较偏远的地区,接受前三类地区的辐射能力较弱,外加上基础设施建设相对滞后,劳动力外流十分严重,各项主要经济指标都明显低于前三类地区。因而,其综合指标的得分普遍低于其他类地区,排名靠后,这与实际情况基本吻合。

(4) 部分区县在不同公因子的得分和排名与最终的综合得分和排名上并不完全具有一致性,而且部分区县的单项排名与综合排名还有很大的差距^[9]。一方面,这说明了部分区县在经济发展过程中出现了非均衡发展的现象;另一方面,这也表明了部分区县为发挥各地区资源禀赋优势,推进地区经济发展,缩小与发达地区差距而做出的在某些方面暂时的牺牲和妥协。

参考文献:

- [1] 钱争鸣,陈伟彦.我国工业经济效益指标评价与主成分分析的实证研究[J].统计研究,1999(7):49-52
- [2] 真慕白.全社会固定资产投资与西部经济增长关系的实证分析[J].重庆工商大学学报:自然科学版,2010(2):114-116
- [3] 陈洁文,陈勇,林海明.主成分分析应用中应注意的问题[J].统计与决策,2009(8):140-141
- [4] 林海明,王翊.因子分析模型L及其解是更好的[J].统计研究,2007(8):77-83
- [5] 侯景新,尹卫红.区域经济分析方法[M].北京:商务印书馆,2004
- [6] 宋志刚,谢蕾蕾,何旭洪.SPSS16.0实用教程[M].北京:人民邮电出版社,2008
- [7] 重庆市统计局,国家统计局重庆市调查总队.重庆统计年鉴2010[M].北京:中国统计出版社,2010
- [8] 林海明,张文霖.主成分分析与因子分析的异同和SPSS软件——兼与刘玉玫、卢纹岱等同志商榷[J].统计研究,2005(3):65-69
- [9] 白志礼,冯瀚文.成渝地区统筹城乡发展进程测度与发展阶段判断[J].西部论坛,2010(1):22-28

Factor Analysis of Economic Development Level of Each County or District of Chongqing

XU Ke, ZHANG Yan

(Yangtze Upriver Economic Research Center, Chongqing Technology and Business University,
Chongqing 400067, China)

Abstract: According to statistical data of Chongqing in 2009, this paper constructs a comprehensive evaluation system, uses factor analysis to make comprehensive evaluation on economic development level of each county or district of Chongqing, marks the economic development of each county or district of Chongqing based on this evaluation system, classifies 40 counties or districts into four class areas according to grading results and proposes an overall development plan.

Key words: factor analysis; comprehensive evaluation; economic indicator; development idea

责任编辑:李翠薇

(上接第 35 页)

DID Empirical Analysis of Overall Urban and Rural Development and Employment Effect

XIA Bo, CHEN Zheng-wei

(School of Mathematics and Statistics, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: In order to investigate the employment effect brought by China's overall urban and rural development, by taking national pilot zone, Chongqing and Chengdu, as research spot for overall urban and rural development, by learning foreign main quantitative research method for measuring policy effect, by DID (Difference in Difference), by selecting the data of representative cities of seven districts of China as reference from 2000 to 2009, this paper makes empirical analysis and concludes that, probably because of lagging effect of policy and so on, the employment effect in the pilot zones of overall urban and rural development is not obvious by comparing it with the effect before the overall urban and rural development, as a result, consolidation of the policy implementation is needed so that the problems in employment structure and dual system can be solved.

Key words: overall urban and rural development; employment effect; DID

责任编辑:田 静