

## 小城镇实力指数的评价分析

杨晓东<sup>①</sup>

傅泽田

(中国农业大学农村发展研究所) (中国农业大学管理工程学院)

**摘要** 针对我国农村小城镇综合实力分析中存在量化不足的问题,提出一种有效的评价方法。从基础水平、容量、潜质标识这3个方面,建立小城镇实力综合评价指标体系。以甘肃省白银市小城镇为例,运用因子分析法建立综合评价数据库。经过编程和运算,确定出白银市79个小城镇的综合实力指数,并按其大小进行总排序。

**关键词** 小城镇;评价指标;实力指数;因子分析法;白银市

**中图分类号** F291.1

## Appraisal Analysis to Potential Index of Small Towns

Yang Xiaodong

Fu Zetian

(Rural Development Institute,CAU) (College of Management Engineering,CAU)

**Abstract** An appraisal method is put forward for estimating the synthetical potential of small towns. A synthetical appraisal index system was built up on the bases of basic levels, capacity and indexes of potential quality. A data base for the data acquired from Baiyin, Gan-su province, was worked out with the method of the factor analysis. The synthetical potential indexes for 79 small towns of Baiyin is defined and sorted in terms of their indexes.

**Key words** small town; appraise index; potential index; factor analysis; Baiyin city

小城镇是我国城镇体系发展中的一个重要组成部分。在我国工业化超前、城镇化滞后的特有模式下,小城镇的发展对于改造传统的经济社会二元结构、缩小城乡差别、加快城镇化步伐、建立起合理的城镇网络,对于工业化的发展和社会经济水平的提高,将起到积极的推动作用<sup>[1~3]</sup>。目前,从查阅到的有关小城镇发展研究的众多文献中看出定性化研究较多而定量研究尚显不足。笔者提出的小城镇实力评价体系为小城镇研究提供一种量化评价方法,为进行小城镇等级规模、职能结构体系的构建和合理布局提供理论依据。文中采用的因子分析法考虑到小城镇的多重主体性,实力因子间的相互关联性及不同重要程度,为求准确和真实,从基础、容量和潜质这3个方面加以综合评价。从可获得的数据中建立11个指标,根据85%以上的累积贡献率,确立6个主因子进行R型分析,依此确定白银市小城镇的综合实力。

### 1 小城镇实力评价指标的选择

依据对小城镇的理论认识和现实要求,构建小城镇实力指标体系必须满足以下几点要求:

1)小城镇具有多重主体性,它既可通过现有基础水平标识说明一个小城镇目前发展的进

收稿日期:1997-03-15

①杨晓东,北京清华东路17号中国农业大学(东校区)213信箱,100083

程,同时还必须通过该地区的经济实力、产业结构、市场发育和公共事业等说明小城镇的容量,此外还必须通过人口素质、劳动力转移、乡镇企业发展等来说明小城镇发展实力的潜质。

2)小城镇发展实力各主体间是相互联系的,基础水平标识是容量标识和潜质标识的前提体现,它说明一个小城镇实力程度已达到相应水平,是潜质和容量标识作用的结果;另一方面,容量标识和潜质标识又是基础水平标识不断得以提高的内在动力。

3)小城镇实力评价各因子间处于不同的地位,各有不同的重要程度。

据此,这里把评价小城镇实力的因子分成3个因子群:1)基础水平标识,包括人口集中程度和工业化水平;2)容量标识,包括经济实力、产业结构、市场发育和公共事业;3)潜质标识,包括人口素质、劳动力转移程度和乡镇企业发展水平。

根据以上3点要求,考虑到统计资料的可获得性和可度量性,现选定11个具有代表性的指标。在基础水平标识因子群中,用非农业人口比重以及居民点和工矿用地这2个指标来反映人口集中程度,用非农产值比重来标识工业水平;在容量标识因子群中,用人均工农业总产值来标识整体经济实力,用农村第三产业产值占国民生产总值的比重来标识产业结构,用商业零售网点数来标识市场发育,用每百人每天拥有报纸和医院病床数这2个指标来标识社会公共事业;在潜质标识因子群中,用高中生(包括农业中学)在校人数来标识人口素质,用农村劳动力向第二、三产业转移人数比重来标识劳动力转移程度,而反映乡镇工业发展,则选择人均乡镇企业收入指标<sup>[4]</sup>。综合评价指标体系可归纳为表1。

表1 小城镇实力综合评价指标体系

小城镇综合实力	基础水平标识	(1)非农业人口比重
		(2)农村非农产值比重
		(3)居民点和工矿用地与所在小城镇建设面积的比重
	容量标识	(4)每百人拥有医院病床数
		(5)人均工农业总产值
		(6)农村第三产业比重
		(7)每百人拥有商业网点数
		(8)每百人每天拥有的报纸数
	潜质标识	(9)高中(包括农业中学)在校学生人数占适龄人数的比重
		(10)农村劳动力向第二、三产业转移累计比重
		(11)人均乡镇企业收入

## 2 小城镇实力指数因子分析法

因子分析法是以许多变量之间的相关关系为基础,根据这些相关关系将变量加以组合构成最少数的“因子”来表达变量的总变异,以达到简化变量、揭示产生变异的目的。采用小城镇实力综合评价计算方法时,在建立评价指标集矩阵和数据标准化的基础上,按下述公式计算相关系数矩阵:

$$R = (r_{jk})_{p \times p}$$

其中

$$r_{jk} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n y_{ij} y_{ik} \quad j, k = 1, 2, \dots, p$$

对相关系数矩阵  $R$  进行向量内积求出特征值  $\lambda$ , 通过求解求逆紧凑变换求得相应的特征

向量  $I_{ij}$ 。采用 JACCOBI 法求特征值的迭代精度,即

$$\begin{cases} r_{ij} = r_{ij} - r_{ik}r_{kj}/r_{kk} & i \neq k, j \neq k \\ r_{ik} = -r_{ik}/r_{kk} & j = k, i \neq k \\ r_{kj} = r_{kj}/r_{kk} & i = k, j \neq k \\ r_{kk} = 1/r_{kk} & i = k, j = k \end{cases}$$

按照特征值的累计百分率确定主因子数,并求每一主因子的贡献率

$$P_k = \lambda_k \left( \sum_{j=1}^p \lambda_j \right)^{-1} \quad k=1,2,\dots,p \quad (1)$$

式(1)反映了第  $k$  个主因子提取全部信息的多少。前  $k$  个主因子的累积贡献率为

$$\sum P_k = \sum \lambda_k \left( \sum_{j=1}^p \lambda_j \right)^{-1} \quad (2)$$

式(2)反映了前  $k$  个主因子共同提取全部信息的多少。为进一步考虑第  $k$  个主因子与  $p$  个变量的相关关系,现计算主因子  $p_k$  与评价因子  $x_j$  的 R 分析因子载荷量

$$L_{jk} = (\lambda_k)^{1/2} I_{jk}$$

进一步考虑主因子相对重要度情形下的因子载荷量

$$H_{jk} = L_{jk} P_k \quad k=1,2,\dots,m$$

小城镇实力评价指数为

$$Q_i = \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^p H_{jk} Z_{ij} \quad i=1,2,\dots,n$$

### 3 计算结果及分析

白银市是地级市,包括 2 个区,3 个县,79 个小城镇分布在各区县中。数据资料分别从各县区收集。以 1995 年数据为准,加以整理、规范后建立白银市小城镇综合评价专用数据库(79×11)。在确定的 11 个指标之间不同程度地存在着相关关系,考虑到在高维空间研究这些指标之间关系的难度,很自然地想到降维的方法,利用全部 11 个指标来重新构造  $m$  个新的因子( $m \leq 11$ ),并使这些较少的因子既尽可能多地反映原来 11 个指标的统计特性,彼此之间又是相互独立的。因子分析法可达到这一要求,经过编程运算得到相关系数矩阵,见表 2。根据相关矩阵计算出特征向量和特征根,见表 3 和表 4。

从表 3 和表 4 可以看出,第 1 主因子对应的特征向量各分量的值均在 0.3 左右,都为正值,其贡献率达 43.94%,反映了 11 个指标对小城镇综合实力都有程度不同的影响,且呈正相关。为使以较少的主因子能反映全部 11 个指标因子的绝大部分信息,取累积贡献率大于等于 85%。从表 4 中查出前 6 个因子的累积贡献率为 87.59%,因此,取前 6 个主因子进行 R 型分析,R 型因子载荷矩阵见表 5。

通过对表 5 的分析可知:第 1 主因子的因子载荷量均为正值,所反映的是三大因子群对小城镇实力具有共同作用的程度;第 2~6 主因子的因子载荷量中,指标因子有正有负,反映了各因子间相互作用程度和各自的独立性程度,进一步表明农村非农产值比重,农村第三产业比重,农村劳动力向第二、三产业转移累积比重和人均乡镇企业收入各因子间呈正相关关系。

依据因子载荷量表计算白银市 79 个小城镇综合实力指数,并进行总排序,见表 6。

表2 因子相关系数矩阵(样本数  $n=79$ , 变量数  $p=11$ )

1.0000	0.5358	0.8993	0.9334	0.8090	0.5781	0.9339	0.7644	0.8402	0.5700	0.7498
0.5358	1.0000	0.5242	0.4973	0.5403	0.2764	0.4993	0.3882	0.5578	0.6526	0.5353
0.8993	0.5242	1.0000	0.9339	0.7043	0.4695	0.8918	0.7831	0.8920	0.5680	0.8325
0.9334	0.4973	0.9339	1.0000	0.7354	0.5400	0.9599	0.8057	0.8447	0.5858	0.8277
0.8090	0.5403	0.7043	0.7354	1.0000	0.6210	0.8254	0.5944	0.6920	0.5085	0.7250
0.5781	0.2764	0.4695	0.5400	0.6210	1.0000	0.5948	0.5068	0.4091	0.3171	0.4588
0.9339	0.4993	0.8918	0.9599	0.8254	0.5948	1.0000	0.7972	0.8559	0.5404	0.8378
0.7644	0.3882	0.7831	0.8057	0.5944	0.5068	0.7972	1.0000	0.7272	0.5218	0.7272
0.8402	0.5578	0.8920	0.8447	0.6920	0.4091	0.8559	0.7272	1.0000	0.5001	0.8360
0.5700	0.6526	0.5680	0.5858	0.5085	0.3171	0.5404	0.5218	0.5001	1.0000	0.6571
0.7498	0.5353	0.8325	0.8277	0.7250	0.4588	0.8378	0.7272	0.8360	0.6571	1.0000

表3 特征向量矩阵表

0.3371	-0.1129	-0.7470	0.1196	-0.0795	-0.0256	0.0457	0.0636	0.1865	-0.1329	-0.4856
0.2258	0.6460	-0.0335	-0.0160	0.0795	0.2602	0.0050	0.4929	-0.2369	-0.3821	0.1059
0.3340	-0.0491	0.1658	-0.7829	-0.2976	-0.2589	0.2688	0.0888	0.0536	-0.0412	-0.0734
0.3402	-0.1136	0.2400	0.0989	-0.2126	-0.1610	-0.6861	0.0264	-0.4279	0.0438	-0.2765
0.3004	-0.0784	0.1666	-0.2112	0.5342	0.3263	-0.1579	-0.4830	0.1633	-0.3808	-0.0973
0.2186	-0.4060	0.0162	-0.0113	-0.3156	0.7468	0.0080	0.2045	0.0581	0.1764	0.2309
0.3426	-0.1679	0.3100	0.4388	0.0229	-0.0588	0.6395	-0.0820	-0.3403	-0.0901	-0.1491
0.2979	-0.1624	-0.0131	-0.0400	0.6404	-0.1777	-0.0260	0.4425	0.0608	0.4792	0.1072
0.3206	-0.0009	0.2028	0.3411	-0.1973	-0.2993	-0.1351	0.0910	0.6248	-0.2627	0.3540
0.2432	0.5670	0.1385	0.0807	-0.1300	0.1760	0.0448	-0.2893	0.2602	0.5800	-0.2367
0.3195	0.0873	-0.4138	-0.0322	-0.0461	-0.1375	-0.0083	-0.4180	-0.3398	0.1160	0.6271

表4 特征根表

主因子	特征根	贡献率	累积贡献率	主因子	特征根	贡献率	累积贡献率
1	4.8330	0.4394	0.4394	7	0.4144	0.0377	0.9136
2	1.9568	0.1779	0.6172	8	0.3645	0.0331	0.9467
3	0.9277	0.0843	0.7015	9	0.2293	0.0209	0.9676
4	0.7579	0.0689	0.7704	10	0.1891	0.0172	0.9848
5	0.6066	0.0552	0.8256	11	0.1679	0.0152	1.0000
6	0.5528	0.0503	0.8759				

表5 R型因子载荷量表(主因子数  $m=6$ )

(1,1)=0.6718	(1,2)=-0.2251	(1,3)=-0.0511	(1,4)=-0.2648	(1,5)=0.1267	(1,6)=-0.9677
(2,1)=0.0192	(2,2)=0.0550	(2,3)=0.0221	(2,4)=-0.0325	(2,5)=0.0419	(2,6)=0.0090
(3,1)=0.0010	(3,2)=-0.0001	(3,3)=-0.0008	(3,4)=-0.0001	(3,5)=0.0003	(3,6)=-0.0002
(4,1)=0.0017	(4,2)=-0.0006	(4,3)=-0.0008	(4,4)=0.0002	(4,5)=0.0001	(4,6)=-0.0013
(5,1)=0.0032	(5,2)=-0.0008	(5,3)=0.0035	(5,4)=-0.0041	(5,5)=-0.0052	(5,6)=-0.0011
(6,1)=0.0073	(6,2)=-0.0135	(6,3)=0.0248	(6,4)=0.0059	(6,5)=0.0068	(6,6)=0.0077
(7,1)=0.0003	(7,2)=-0.0001	(7,3)=0.0000	(7,4)=-0.0001	(7,5)=-0.0001	(7,6)=-0.0001
(8,1)=0.0028	(8,2)=-0.0015	(8,3)=-0.0017	(8,4)=0.0045	(8,5)=0.0042	(8,6)=0.0010
(9,1)=0.0009	(9,2)=0.0000	(9,3)=-0.0009	(9,4)=-0.0008	(9,5)=0.0003	(9,6)=0.0010
(10,1)=0.0020	(10,2)=0.0047	(10,3)=0.0014	(10,4)=0.0048	(10,5)=-0.0024	(10,6)=-0.0019
(11,1)=0.0010	(11,2)=0.0003	(11,3)=-0.0004	(11,4)=0.0004	(11,5)=-0.0013	(11,6)=0.0019

表6 小城镇实力指数分析表

序号	小城镇名称	实力指数									
1	宝积镇	12.7233	21	寺滩	1.2263	41	平头川	-1.0019	61	五合	-2.4169
2	城关镇	10.6299	22	共和	0.9509	42	八道泉	-1.0338	62	白草塬	-2.4503
3	条山镇	8.4280	23	新添堡	0.4833	43	北滩	-1.0438	63	大安	-2.4838
4	会师镇	7.5102	24	东升	0.4805	44	石门	-1.1873	64	杨崖集	-2.5415
5	武川	5.7717	25	芦阳	0.4197	45	掌里	-1.2120	65	草滩	-2.5581
6	王岷	5.6539	26	太平店	0.3122	46	王家庙	-1.2653	66	塬边	-2.6227
7	北湾	4.9790	27	正路	0.0165	47	侯家川	-1.2997	67	丁家湾	-2.7156
8	桃花山	4.2906	28	平堡	-0.0957	48	八里湾	-1.3682	68	柴家门	-2.7473
9	强湾	3.9790	29	糜滩	-0.0996	49	四房吴	-1.4126	69	靖安	-2.7926
10	甘沟驿	3.7545	30	水川	-0.1350	50	高湾	-1.4657	70	青江驿	-2.8032
11	王家山	3.2150	31	翟家所	-0.1392	51	永新	-1.4899	71	中泉	-2.8327
12	郭城驿	3.0108	32	大沟	-0.1697	52	新塬	-1.4918	72	土高山	-2.8591
13	河畔	2.6958	33	乌兰	-0.2680	53	刘家寨	-1.7462	73	种田	-2.9602
14	大芦	2.4365	34	头寨子	-0.3935	54	中堡	-1.7542	74	复兴	-3.1679
15	刘川	2.1744	35	韩家集	-0.5227	55	白墩子	-1.8948	75	老军坡	-3.2265
16	四龙	2.0964	36	党家岷	-0.6540	56	兴隆	-1.9557	76	漫水滩	-3.3103
17	草窝滩	1.7626	37	五佛	-0.6829	57	土门岷	-2.0151	77	三滩	-3.4823
18	汉家岔	1.4654	38	中川	-0.7159	58	四个山	-2.0709	78	若笠	-3.8966
19	东湾	1.3773	39	水泉	-0.7746	59	红水	-2.3650	79	曹岷	-4.3500
20	喜泉	1.2864	40	双龙	-0.7965	60	新庄	-2.3914			

## 4 结论

1)所确立的小城镇实力综合评价指标体系,综合地考虑了小城镇目前发展进程、容量和潜质3个方面,并具有可操作性和可度量性。

2)小城镇实力指数因子分析法具有准确、可靠、实用的特点,是小城镇综合实力分析的一种有效评价方法。

3)在建立小城镇综合评价指标体系时,应客观、全面,须考虑目前的状况,还应考虑今后的扩张容量和发展潜力。

4)随着小城镇的不断发展壮大,统计资料的不断丰富和完整,对其指标体系还须进行适当的扩充与完善。

## 参 考 文 献

- 1 辜胜阻. 二元城镇化战略及对策. 人口研究, 1991(5): 7~12
- 2 顾朝林. 中国城镇体系. 北京: 商务印书馆, 1992. 26~35
- 3 崔功豪. 近十年中国城市化研究的进展. 地域研究及开发, 1989, 8(1): 1~5
- 4 杨晓东. 白银市城镇化与小城镇发展研究: [学位论文]. 北京: 中国农业大学, 1996