

基于因子分析法的我国区域人类发展实证研究

张战仁, 吴玉鸣

(广西师范大学 经济管理学院, 广西 桂林 541004)

摘要: 本文介绍并引进了以因子分析法为基础构建的人类发展指数 (HDI)。通过指标体系的构建、评估方法的选择及与联合国开发计划署制订的人类发展指数比较发现, 基于因子分析法的人类发展指数较之传统的方法更适合测算与度量我国区域人类发展水平。

关键词: 人类发展指数 (HDI); 因子分析法; 综合评估; 指标体系; 权重结构

中图分类号: C915 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4149 (2007) 05-0014-05

Factor Analysis of Human Development in Sampled China Provinces

ZHANG Zhan-ren, WU Yu-ming

(School of Economics & Management, Guangxi Normal University, Guilin,
Guangxi Province, China, 541004)

Abstract: The Human Development Index (HDI), published annually by the UN, ranks nations according to their citizens' quality of life rather than strictly by a nation's traditional economic figures. The criteria for calculating rankings include life expectancy, educational attainment, and adjusted real income. This paper applies this index in China regional human development studies and finds it more helpful than traditional methodologies.

Keywords: human development index (HDI); factor analysis; comprehensive assessment; index system; weight structure

一、问题的提出

以人为本, 构建社会主义和谐社会, 缩小区域之间的人类发展差距, 是全面建设小康社会过程中必须完成的重大经济社会课题^[1]。中国是一个发展中国家, 在发展的过程中难免会遇到区域发展不平衡的问题, 问题的出现自然会催生富有远见的战略性决策诞生和得力的政策措施的实施。党的十六大提出了“五个统筹”作为指导今后政府行为的行动指南, 其中统筹区域和城乡之间发展被列入其中。然而在制定具体的政策措施时首先涉及一个科学、客观衡量区域发展之间差距的问题, 这就涉及对人类发展定义的界定和度量问题。

自1990年联合国开发计划署 (UNDP) 首次发布《人类发展报告》以来, 联合国设计制定的

收稿日期: 2007-01-12

作者简介: 张战仁 (1979-), 男, 江西人, 广西师范大学经济管理学院区域经济学硕士研究生, 主要研究方向为区域经济模拟与可持续发展。

人类发展指数（以下简称HDI）被广泛用于测度和比较各国的相对人类发展水平。作为综合指数，用于衡量一个国家在人类发展的3个基本方面所取得的成就：健康长寿的生活，用出生时的预期寿命来衡量；知识的获取，用成人识字率、中等和高等学校的综合毛入学率来衡量；体面的生活水平，用人均GDP（PPP美元）来衡量。在具体的编制过程中，首先采用（实际值-最小值）/（最大值-最小值）公式来计算3个方面的分项指数，即预期寿命指数、教育指数和GDP指数。联合国开发计划署为每一个指标规定了最小和最大值，如表1所示。HDI是3个分项指数的算术平均^[2]。

表 1 计算人类发展指数的阈值				
分项指数	指标	最大值	最小值	极差
预期寿命指数	出生时预期寿命（岁）	85	25	60
教育指数	成人识字率（%），占 2/3	100	0	100
	综合毛入学率（%），占 1/3	100	0	-
GDP 指数	人均 GDP（PPP 美元）	40000	100	30900
	Log（人均 GDP）	15.3	6.6	8.7

资料来源：联合国开发计划署《人类发展报告》。

可见，HDI 的引进为我们衡量世界各国的人类发展水平和一个国家内部人类发展的地区差距提供了一个有力的工具，与单独的人均国民生产总值指标相比，其涵盖的内容更广泛也更有实际价值^[3]。因此，自 HDI 诞生以来即获得了社会各界的高度认同和接受。但是，学术界对其褒贬不一，既有针对人类发展指标本身，也有针对指标之间权重分配的讨论。笔者也认为 HDI 只选择了发展的3个维度而忽略了其他重要因素，以及计算人类发展指数时给予3个指标同等的权重是值得考虑的。因此，需要从指标体系的建立到综合评估方法上进行理论和实证研究，科学度量和研究区域人类发展水平，这对实现区域协调发展策略建议的制定具有重要意义。

二、中国区域人类发展综合评价指标体系的构建

人类发展的概念经历了漫长和曲折的演变过程。最开始人们普遍认为人类发展是经济发展的简单重复，事实上人类发展与经济发展相关，但并不完全相同。HDI 的引进矫正了人们过去错误的片面认识，使人类对发展概念认识程度进一步加深。HDI 的编制非常简单、易解，但是必须指出的是HDI只涉及3个指标，简便的代价是无法全面衡量区域人类发展水平。而且联合国计划署所提出的人类发展指数是为研究世界各国的情况而设计的，因此，对处于不同发展阶段的国家而言，其适用性有待进一步提高。

我国是一个发展中国家，区域之间的发展差距不仅表现在健康、教育和体面的生活水平上，产业结构，市场体制的建设进程，人们接受新生事物的能动性 etc 很多关乎地区未来发展潜力方面的结构性、体制性、观念性因素指标也是落后地区在以后的发展过程中必须加以重视的问题^[4]。笔者认为：人类发展不应该仅局限于一定区域下的人口现在所享受到的体面的生活水平、良好的医疗服务，其他关乎地区未来发展前景的测度指标，比如政府的服务水平 and 质量等，也应该和教育指标一样纳入区域人类发展综合评价指标体系当中。

鉴于此，本文在综合考虑目前我国区域人类发展的特点及实际情况，在充分参考前人研究成果的基础上，遵循综合性、针对性、操作性、可比性、可得性等原则，重新构建了我国省级区域人类发展综合评估指标体系。该体系从经济水平、卫生状况、教育质量、生活水平、文化价值观、政府行为6个方面、13项具体指标来反映和衡量我国31个省、直辖市、自治区的区域人类发展状况（表2）。鉴于外国直接投资对区域政府的环境具有高度的敏感性，因此可以使用区域人均外国直接投资间接反映区域政府服务质量；同样鉴于区域民营企业数与区域价值观和文化有着紧密的内在联系，本文还使用了区域内民营企业数来反映区域文化价值观念。

表 2 区域人类发展斜交因素旋转装载矩阵

	因素	主因素 1	主因素 2	主因素 3
经济	人均国民生产总值	0.977	0.09967	0.5341
	第二产业比重	0.167	0.169	0.928
	第三产业比重	0.659	-0.255	-0.665
卫生	预期寿命	0.687	0.526	0.145
	人均医院床位数	0.754	0.241	-0.0936
教育	文盲比重	0.201	0.963	0.157
	女文盲比率	0.155	0.971	0.136
生活	每百人移动用户数	0.892	0.174	-0.0631
	每百户国际互联网数	0.937	0.202	-0.147
	居民消费水平	0.967	0.149	0.01387
文化价值观	人均图书消费量	0.928	0.202	0.05802
	民营企业数	0.719	0.178	0.296
政府行为	人均国外直接投资	0.906	0.0738	0.03684

三、我国区域人类发展水平评估方法的选择

在建立了区域人类发展综合评价体系并获取数据后，还需要对综合评估数据进行预处理，然后选择确定评估方法进行定量研究。

1. 数据预处理

区域人类发展综合评估数据在收集到之后必须进行检查，如果都是正指标，即可直接进行综合评估；如果指标体系中具有逆指标，则必须对数据进行预处理，变逆指标为正指标。同时由于以上指标的量纲千差万别，有必要对数据进行无量纲化的标准化处理。在此我们运用级差公式对指标进行转换：

对于正指标 CC_{ij} ：

$$CC_{ij} = (C_{ij} - C_{j\min}) / (C_{j\max} - C_{j\min}) \quad (1)$$

对于负指标 CC_{ij} ：

$$CC_{ij} = (C_{j\max} - C_{ij}) / (C_{j\max} - C_{j\min}) \quad (2)$$

式中， CC_{ij} 为城市 i 指标 j 转换后的无量纲化值， C_{ij} 为城市 i 指标 j 标准化的原值，

$C_{j\min}$ 为各城市中标指标 j 的最小值， $C_{j\max}$ 为各城市中标指标 j 的最大的原值。

2. 评估方法确定

人类生活在一个复杂而动态的社会环境中，如何测度多维的人类发展进程，需要对人类发展的方方面面有更深入的了解。而要将多维度测度指标合成一个指标，也并不是一件很容易的事情。目前综合评估方法很多，如专家综合评分法、层次分析法、因子分析法、灰色关联法、聚类分析法、人工神经网络法等。这些分析法各具特色，有定性的主观赋权法（综合评分法），也有定量的客观评估法（因子分析法、灰色关联法）。HDI 在编制的过程中采用的是定性的主观赋权法，这种等权重的假设未能充分考虑 3 个分项指标之间可能存在的高度相关性，而且主观认为 3 个分项指标对人类发展水平的贡献或影响总是恒定不变的，不符合客观情况。相反，因子分析法是通过在多个变量指标中寻找主因子，用主因子来充分反映原始变量信息，并通过因子来确定权重，以达到降维目的，所得到的结果比较符合实际；同时根据主因子当中的各指标的不同权重结构也可以看出对于我国区域人类发展总体差距来说，哪一个方面发展差距是决定性的^[5]。

四、我国省级区域人类发展的因子分析与综合评估

在建立了区域人类发展综合评估指标体系及确立了综合评估方法以后，就可以利用定量方法进行实证分析了。本文先使用级差公式消除各指标量纲影响，然后，计算相关系数矩阵、贡献率和累计贡献率（表 3）。变量相关系数矩阵的 3 大特征值的累计贡献率达 86.96%，它们可以共同

解释原始变量标准化方差的 86.96%。即只要选取前 3 个主因子，其所代表的信息量已经比较充分地解释并提供原始数据所能表达的信息。所以，选择 3 个主因子的信息已能比较充分地反映和代表各个样本区域人类发展的综合水平。为了便于对各因子载荷作出合理解释，可以对其进行旋转使其结构简化。考虑到原始数据间存在正相关现象，因此，用主成分方法析取主因子时，进行方差极大斜交旋转，最后得到了斜交因子装载矩阵表，如表 2 所示。在上述基础上计算 2004 年我国各省级区域在 3 个主因子上的综合得分即为基于因子分析法下的我国各省级区域人类发展指数。为同 HDI 进行比较，本文也计算了我国各省级区域 HDI，为保证统计口径的一致性，数据都取自 2004 年度的中国统计年鉴，计算结果见表 4。

表 3 区域人类发展因子贡献值及累计贡献比例

主因子	贡献比例值 (%)	累计贡献比例值
1	60.664	60.664
2	18.613	79.277
3	7.6780	86.955

从表 2、表 3 可知，影响我国省级区域人类发展水平的因素可分为三类，其中第一个主成分方差贡献率为 60.66%，能够解释原始变差的 60.66%，因此第一个主成分能基本代替原始的 11 个分项数据。在该主因子中各指标显示了不同的权重结构，最高的人均国民生产总值指标，达到 0.98，最低的是女性文盲比重，仅为 0.16，说明原始的 11 个分项指标对于形成我国总体人类发展差距的贡献是不一样的。在第二、第三个主成分当中，各分项指标的贡献也不一样。实际上 HDI 作为一个总体的指标体系，包含的 3 个方面的内容贡献率也各不相同^[6]。这进一步表明 HDI 在编制的过程中，人为的赋予各指标相同的权重，低估或夸大了各指标项对人类发展差异的贡献，不符合实际情况。

在综合人类发展水平排名当中，基于因子分析法测算的结果没有改变 HDI 的基本格局，发展水平仍然是东高西低。两种测度指数都表明人类发展水平居前 8 位的都是东部省份，居于后 10 位的则均属中西部省区，西藏、贵州、云南、甘肃、青海等西部省区则排在最后 5 位。不过基于因子分析法计算得出我国区域人类发展指数变化幅度更大，指数变化方差达到 0.24，而基于等权的我国各省区的 HDI 变化方差为 0.011，前者是后者的 21.17 倍，说明 HDI 在编制的过程中，由于遗漏了一些重要指标项和假定各指标项之间的权重结构为等权重，导致其测度结果低估了我国区域人类发展差距水平。

表 4 区域人类发展水平 HDI、综合因素得分及排序

区域	HDI	排序	综合因素得分	排序	区域	HDI	排序	综合因素得分	排序
1 北 京	0.9045	2	2.2001	2	17 湖 北	0.6165	17	0.6898	18
2 天 津	0.8806	3	1.6532	3	18 湖 南	0.6073	19	0.7203	17
3 河 北	0.6615	11	0.7540	15	19 广 东	0.7341	5	1.3136	4
4 山 西	0.6197	15	0.7858	12	20 广 西	0.5880	21	0.6004	24
5 内 蒙 古	0.6197	14	0.6581	20	21 海 南	0.6253	13	0.8022	14
6 辽 宁	0.7093	7	1.2464	5	22 重 庆	0.6017	20	0.6808	19
7 吉 林	0.6510	12	0.9334	9	23 四 川	0.5863	22	0.6514	21
8 黑 龙 江	0.6753	10	0.8824	10	24 贵 州	0.5027	30	0.2985	30
9 上 海	0.9078	1	2.5713	1	25 云 南	0.5252	29	0.4768	28
10 江 苏	0.7341	5	1.0589	7	26 西 藏	0.4613	31	0.3246	31
11 浙 江	0.7716	4	1.2324	6	27 陕 西	0.5846	23	0.7310	16
12 安 徽	0.5816	25	0.5972	26	28 甘 肃	0.5264	28	0.4426	29
13 福 建	0.6826	9	1.0047	8	29 青 海	0.5362	27	0.5234	27
14 江 西	0.5837	24	0.5976	25	30 宁 夏	0.5725	26	0.6261	23
15 山 东	0.6962	8	0.8520	11	31 新 疆	0.6129	18	0.7945	13
16 河 南	0.6167	16	0.6203	22					

五、结论与建议

根据上述综合分析，我国省级区域人类发展水平格局呈现以下特点:

1. 人类发展水平在中国可分为 3 个地区 3 个档次，东部沿海为最高，中部地区居次，西部省份最低，各地区发展的差距表现在多个方面，根据主成分分析法可以得出目前各地区经济发展差距影响最大。

2. HDI 与基于因子分析法测量的指数在中国各省区之间差距都极大，但两种指数的浮动范围不一致。例如在 HDI 中，上海与西藏相差 1.96 倍多，在因子分析法测量指数中，相差则更大，达到 7.92 倍多，说明用 HDI 不能有效、真实的反映我国区域人类发展水平，我国区域人类发展差距程度比 HDI 反映出的要大。

3. 人类发展的定义在不同国家应该具有不同的内涵。中国是一个发展中国家，区域之间发展差距不能简单表示为经济总量水平、卫生情况、受教育年限，不同时期各地区之间的差距会表现在不同方面，目前关乎落后地区发展潜力指标，例如政府的服务意识、办事效率，当地居民的文化价值观、创业意识等应该受到更多的关注。

4. 通过比较 HDI 和基于因子分析法测量得出的人类发展指数我们还可以知道：处于西部和中部地区大多数省份在经济、教育、文化、卫生等方面全面落后于东部地区，为加快落后地区发展，在改善落后地区硬环境外，必须改善落后地区加速发展必须具备的软环境，解除束缚落后地区经济社会发展的制度性、观念性、结构性因素^[7]。

总之，构建社会主义和谐社会，实现经济社会的协调发展是时代的要求。针对当前我国各地区人类发展差距过大的问题，中央应加大落后地区的财政转移支付力度，转变当地政府职能，提高政府提供公共服务的质量和效率，加大力度引导西部地区实现制度创新、观念创新和文化创新，提高区域发展动力，实现我国区域协调、可持续发展^[8]。

参考文献:

[1] 傅琼. 加快中西部地区全面建设小康社会步伐的思考 [J]. 商业经济, 2004, (2).

[2] 杨永恒, 胡鞍钢, 张宁. 基于主成分分析法的人类发展指数替代技术 [J]. 经济研究, 2005, (7).

[3] 覃成林, 罗庆. 中国区域人类发展差异研究 [J]. 经济经纬, 2004, (6).

[4] 宋洪远, 马永良. 使用人类发展指数对中国城乡差距的一种估计 [J]. 经济研究, 2004, (11).

[5] 同 [2].

[6] 赵志强. 东中西部地区差距的人类发展指数估计 [J]. 华东经济管理, 2005, (15).

[7] 蔡 , 都阳. 中国地区经济增长的趋同与差异——对西部开发战略的启示 [J]. 经济研究, 2000, (10).

[8] 李长健, 张俊, 丁宏起. 我国东中西部经济差距拉大的成因探析 [J]. 华中农业大学学报 (社会科学版), 1999, (1).

[责任编辑 童玉芬]

(上接第 34 页)

加强就业统计，使隐性就业显性化，为政策制定提供有效的数据支持。其次，加快劳动力市场信息网络建设，实现劳动力资源、职业介绍和失业保险业务的计算机管理。再次，改善劳动力市场的运转效率，积极开展职业介绍和就业指导，为劳动力供需双方提供及时有效的信息服务。

加强就业技能培训提高劳动力素质，使人力资源能力建设的水平与经济发展要求相适应。培训内容应根据接受培训者的文化水平、技术基础、未来打算从事的工作和发展新产业的需要，有针对性地进行分门类培训，使下岗再就业人员以及新增失业人员能更快地适应经济结构调整的步伐。

参考文献:

[1] 姜作培, 管怀鑒. 再就业的理性审视. 南京: 南京出版社, 1997. 134.

[2] Bloom, David E1, David Canning and Jaypee Sevilal. The Demographic Dividend: A New Perspectire on the Economic Consequences of Population Change. RAND, 42, 2002

[3] 蔡 . 人口转变、人口红利与经济增长可持续性—兼论充分就业如何促进经济增长. 人口研究, 2004, (2): 2- 9.

[责任编辑 崔凤垣]