

城市可持续发展状况的模糊综合评估

□ 张 斌

一、建立模糊综合评估数学模型的缘由

城市化和城市不断增加的人口压力正在对城市环境以及城市居民的福利水平产生较大的危害。我国在加快城市化进程的过程中,城市人口的持续增长,必须认识到从根本上改善城市环境必须依赖城市本身。在我国,城市开发,正显现出许多环境危机的迹象,但城市也不过是创造了60%的国民生产总值。如果一个城市管理得好,城市就能具备保持持续生产能力,不断改进居民生活条件以及可持续管理自然资源得能力(UNCHS 1996#32)。

1987年环境与发展委员会出版的布伦特兰报告将可持续发展定义为:“既满足当代人的需求,又不损坏未来人为满足其自身需求的发展”。所以,城市可持续发展不仅仅是一个技术问题,也不仅仅是一个环境问题。它要求制定包括经济、社会以及文化的综合策略。我国城市在可持续发展过程中,如何使城市能够清楚地认识自身的可持续发展状况,不断实现高水平可持续发展能力,在城市建设中做到经济发展与环境保护共赢,提高发展的效率和效益,则有一项十分必要和重要的工作,那就是指导和帮助城市决策者用正确的方法对城市可持续发展状况进行科学评估。

对城市可持续发展状况进行科学评估,主要是通过考察城市可持续发展要素在城市可持续发展中的发展情况,从而对城市可持续发展目前的优劣作出基本测评来实现的。由于城市可持续发展要素包含的因素众多,分散的指标的综合实现及具体作用及其权重基本上由人的主观判断确定,因而导致多因素综合定量评价的模糊性。为此,应用模糊数学理论和层次分析法,通过建立模糊综合评判问题的数学模型,对城市可持续发展状况进行模糊综合评估。这是一种科学的、有效的评估方法,具有可操作性和适用性。

二、评估指标体系的选取与确立

城市可持续发展涉及内容非常广泛,反映其水平、影响其变化的因素很多,渗透到社会、政治、经济、技术等各个领域。要做到对城市可持续发展的整体状况作出尽量客观、准确、完整的评估,就需要从多方位、多角度进行考察。选取一些能够反映城市可持续发展状况的主要因素作为评估指标进行评价。依据科学性、动态性、层次性的原则,本文从综合指标角度设置了如下的指标体系。

(一) 城市文化

人是城市的主体。一个城市的建设水平如何,是否符合可持续发展要求,关键是人。一个城市的人口群体,从领导到各阶层市民,如果素质高,按照科学合理的城市规划设计进行高水平的建设和高效、长效管理,就能保证城市健康发展。

为此,对城市文化的评估应着重考察以下几方面:(1)城市人口文化素质——思想道德素质,文化科技素质,社区文化,服务文化等;(2)城市文化的文态形式——教育,文化艺术,广播电视,科研与技术服务等;(3)城市文化的物态形式——住区文化,建筑文化,企业文化,道路广场交通文化,市政公用设施文化,园林生态文化等。综合考虑以上各条后得出城市文化的评估结果。

(二) 政府行政能力

政府在行政决策中的作用毋庸置疑,一个城市的发展规划,很大程度上取决于政府的行政决策能力。在地方政策制定过程中,可持续发展原理的行政含义就是各个部门在决策过程中,以及负责决策的部门和决策实施过程中,都必须很好地协调。这就要求政策制定部门及受政影响地团体和个人要加强合作和信息交流。所以,可以从政务公开透明程度,公众参与程度,以及政府各部门结构协调

程度等方面来考察。

(三) 经济可持续发展状况

经济环境是可持续发展城市建设和发展的最基本的物质条件。经济可持续发展应该是以尽可能少的生态和社会代价达到有质量的经济增长。城市的经济可持续发展状况,可以从经济发展和可持续发展能力两个方面考察。可以从经济总量、经济效益、经济持续和协调管理能力,产业结构等方面进行综合考虑。

(四) 环境和资源可持续发展状况

可持续发展城市的自然环境和资源是协调城市与自然的相互关系,维持和推动整个可持续发展城市系统的稳定和平衡。我们可以从城市绿化、环境质量和污染控制等方面来考察。具体的,可以从建成区绿化覆盖率,城市人均公共绿地面积;二氧化硫年均浓度,城市噪声,工业废水排放量;工业固体废物处置率,工业废水处理率,城市污水处理率,生活垃圾处理率等方面综合考虑后作出评估。

(五) 社会可持续发展状况

社会环境一般是指可持续发展城市能否提供有利于提高居民生活质量、居民综合素质的、以人为本的环境。这里可以从人口结构、基础设施建设指标、科技文明和社会福利保障指标来考察。具体的,可以参考这些指标综合作出评估:建成区人口密度,适龄人大学数;人均道路面积,人均住房面积,万人病床数,城市燃气普及率;人均公共藏书率,每万人刑事案件数,科技进步贡献率,信息化综合指数;劳保福利占工资比例,每万人医生数;每万人公交车数,建成区绿化覆盖率,城市人均公共绿地面积等。

三、模糊综合评估模型

根据模糊综合评判的三个基本要素——因素集、评估集和单因素评判,可以对城市可持续发展状况的模糊综合评估问题建立下述数学模型。

(一) 确定因素集 U

按照评估指标体系的五个指标,将 U 定义为 $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5\}$ 。即: $U = \{\text{城市文化, 政府行政能力, 经济可持续发展状况, 环境和资源可持续发展状况, 社会可持续发展状况}\}$ 。

(二) 确定评估集 V

将指标特征量设置为优秀、良好、一般、较差四个等级评估标准,则 V 定义为 $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$ 。即: $V = \{\text{优秀, 良好, 一般, 较差}\}$ 。

(三) 确定对各评估指标的权重分配 A

考虑到各评估指标对城市可持续发展的影响是不一致的现实情况,需要赋予各指标以适当的权重。计算权重的方法多种多样,有层次分析法、特征向量法、德尔非法等。决策者可根据方法的适用条件和实际情况来选择。但无论使用那种方法,权重的分配要遵循如下原则:权重的大小与指标的重要性成正比,即影响大的、地位高的指标的权重要大些;反之,则小些。 A 可视为 U 上的一个模糊子集——权重分配集,记为 $A = (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5) \in F(U)$, 式中的 a_1 至 a_5 分别是 U_1 至 U_5 所对应的权重,且 $\sum_{i=1}^5 a_i = 1$ 。

$F(U)$ 表示 U 上所有一元模糊集构成的集合。

(四) 确定从 U 到 V 的模糊关系矩阵 R

该 R 由单因素评判向量 $R_i = (r_{i1}, r_{i2}, r_{i3}, r_{i4}) \in F(V)$, $i = 1, 2, \dots, 5$ 组合构成,是一个 5×4 阶矩阵;其中的 r_{ij} ($j = 1, 2, 3, 4$) 表示 U 中第 i 个因素对于 V 中第 j 种评估的隶属程度,

浅析后 WTO 过渡期中国服务贸易的发展

□ 刘 珉 刘 晖

一、我国服务贸易竞争力分析

目前我国服务业占经济比重仅为 1/3 包括交通、银行、商业和教育在内的服务领域在我国存在很大的发展空间。《“十五”期间加快发展服务业若干政策的意见》指出：加快发展服务业是国民经济持续快速健康发展的重要保障，是提高国际竞争力和国民经济整体素质的有力措施，是缓解就业压力的重要途径，也是提高人民生活水平的迫切要求。

我国服务贸易的发展总量在 2003 年为 1020 3 亿美元，占世界市场的 2.91%，仅为美国的 16.5%，英国的 36%，德国的 41.8%。我国服务贸易出口主要集中在旅游（超过了一半）、运输服务和其他商业服务（共占了 40%）。分布结构不太合理，主要以资源、劳动密集型为主，资本、知识密集型服务贸易的出口比例很低，应该加以改善。

1. 以贸易竞争优势指数 (TC) 值为指标的中国服务业的竞争力较弱。TC 指数是

指一国进出口贸易的差额占进出口贸易总额的比重，TC 指数 = (出口 - 进口) / (出口 + 进口)。我国服务贸易的出口竞争力指数从 1995 年起一直是负数，且有增长的趋势。旅游业的竞争优势也在逐渐的下降，电信业的竞争指数比较高，主要是由于行政体制下的垄断优势。

2. 劳动生产率指标反映中国的出口服务行业生产率低，国际竞争力薄弱。

劳动生产率指标表示服务出口收入对服务业就业的弹性系数， $EE = (DY/Y) / (DQ/Q)$ ，美国的服务业就业人数每增加一人所引起的服务出口增长幅度是中国同等条件下的两倍。

3. 通过国际市场占有率指标测算的中国服务业竞争力极其薄弱。1990 年我国服务业国际市场占有率为 0.73%，2004 年的服务贸易出口为 621 亿美元，占世界市场的 2.9%；服务贸易的进口为 716 亿美元，占世界市场的 3.4%，在国际服务贸易中出

现了逆差。

根据世界银行的一份研究表明，中国服务业开放的承诺水平，远远的高于其他国家：过渡期结束后，中国全部的市场准入承诺平均数为 57.4%；市场准入承诺的平均比例为 38%，高于高收入国家的 36%，在国民待遇方面的承诺平均数和平均比例分别为 57.4% 和 45%。这就表示我国服务业快速融入全球经济一体化中，也显示了竞争的加剧。

4. 我国服务贸易的行业分析

我国服务贸易的传统优势行业主要集中在旅游、运输和建筑服务。旅游仍呈现了上升的趋势，但是我们也应注意在开放旅游市场的同时对主要景点的保护，以及环境破坏的问题；应采取国际规范的管理运营模式，提高其在国际市场上的份额。建筑服务充分得利用了我国资源禀赋充裕的劳动力，今后应提高劳动力素质，以满足国际市场的要求。交通运输的比较优势

$F(V)$ 表示 V 上所有元模糊集构成的集合。 R 是 $U \times V$ 上的模糊集， $R \in F(U \times V)$ 。

(五) 确定模糊评估的结果 B

这个 B 应当看作为 V 上的模糊子集，它的计算公式为： $B = A \cdot R = R = (b_1, b_2, b_3, b_4) \in F(V)$ ，其中的 b_j 反映了第 j 种评估在评估总体所占的分量。

(六) 模糊评估模型的应用

城市可持续发展是一个复杂的系统，反映在城市可持续发展状况的五大主要因素下都各有多个具体条目，因此，单因素评判也是一个综合评判问题。运用层次分析法，在对城市可持续发展进行评估前，应先用上述思路和方法，请若干专家利用模糊综合评估模型做这一层次的测评工作，得到单因素评判向量 R_j 。假设专家测评组对某个城市的 U 中各因素的评估结果（统计百分数，小数形式）如表 1：

表 1 测定因素的评估结果

评估指标	评估等级			
	优秀 v_1	良好 v_2	一般 v_3	较差 v_4
城市文化 u_1	0.1	0.6	0.2	0.1
政府行政能力 u_2	0.2	0.4	0.3	0.1
经济可持续发展状况 u_3	0	0.4	0.4	0.2
环境和资源可持续发展状况 u_4	0.3	0.5	0.2	0
社会可持续发展状况 u_5	0	0.2	0.6	0.2

则从 U 到 V 的模糊关系矩阵 R 为：

$$R = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.6 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.4 & 0.3 & 0.1 \\ 0 & 0.4 & 0.4 & 0.2 \\ 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.6 & 0.2 \end{bmatrix}$$

再假设专家测评组根据各评估指标在城市可持续发展中的地位

不同，赋予城市文化、政府行政能力、经济可持续发展、环境和资源可持续发展、社会可持续发展的权重分别为 0.25 0.2 0.2 0.15 和 0.2 这时的 $A = (0.25, 0.2, 0.2, 0.15, 0.2)$ 。那么，

$$B = A \cdot R$$

$$= (0.25, 0.2, 0.2, 0.15, 0.2) \cdot \begin{bmatrix} 0.1 & 0.6 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.4 & 0.3 & 0.1 \\ 0 & 0.4 & 0.4 & 0.2 \\ 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.6 & 0.2 \end{bmatrix}$$

$$= (0.11, 0.425, 0.34, 0.125)$$

$$\max(b_1, b_2, b_3, b_4) = \max(0.11, 0.425, 0.34, 0.125) = 0.425$$

计算结果表明：有 11% 的专家认为该城市的可持续发展状况为优秀，有 42.5% 的专家认为良好，有 34% 的专家认为一般，还有 12.5% 的专家认为较差。依据最大隶属度原则，该城市的可持续发展状况最终综合评估为良好。

四、结语

在城市可持续发展状况的评估中，建立、应用模糊综合评估模型，能够较好地处理其中涉及的多因素、模糊性及主观判断的问题，具有较大的现实意义。这样，城市决策者可以明确在城市可持续发展中他们自身的优势与不足，在城市建设决策方面可以更有针对性，更有效率，以有更好的发展。

在实际应用该方法时，要注意以下几个方面：(1) 评估指标的选取可以与文章提到的不尽相同，也可以更多，但它们一定是城市可持续发展的主要因素，确实能从各个侧面反映城市可持续发展的主要特征；(2) 评估指标权重的确定要充分考虑到其层次性和重要性，分配要尽可能合理；(3) 测评组专家的数量不宜太少，选择时要考虑年龄结构、知识结构的合理性和来源的多样性，以实现评估结果的客观、准确和完整。

(作者单位：厦门大学经济学院计划统计系)