

# 基于 Rough 集理论的都市圈 竞争力评价研究

陈晓芳<sup>1</sup>, 梁卫平<sup>2</sup>

(1. 武汉理工大学 管理学院; 2. 武汉理工大学 国际教育学院, 湖北 武汉 430070)

**摘要:** 都市圈不仅具有资源配置的先天地理、地域、政治、文化优势, 而且通常也是竞争力和吸引力较大的地方。在都市圈研究现状的基础上, 分析了都市圈竞争力的含义和都市圈竞争力评价的意义, 提出了都市圈竞争力评价指标体系及选取原则, 构建了一种基于 Rough 集理论的都市圈竞争力评价方法。

**关键词:** 都市圈; 都市圈竞争力; Rough 集; 都市圈竞争力评价指标体系

中图分类号: F290

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)07-0041-03

## 0 前言

自法国学者戈特曼 (Teon Gottmann) 1957年提出“都市带”的概念以来, 大都市经济已成为衡量一个国家或地区社会发展的重要标志。全球经济一体化的理论和实践表明, 都市圈在区域乃至国际经济竞争和合作中具有越来越显著的不可替代的作用。都市圈不仅具有资源配置的先天地理、地域、政治、文化优势, 而且通常也是竞争力和吸引力较大的地方。作为一种具有竞争力的体制制度, 它一方面同其它物质资源一样具有稀缺的性质, 另一方面它也能为社会带来财富和效益。本文正是在这个意义上, 把都市圈竞争力作为影响经济增长的内生变量加以研究。

## 1 都市圈竞争力概述

### 1.1 都市圈的含义

法国学者戈特曼(1957)提出了都市带或都市连绵区(Megalopolis)的概念, 用以表示诸多城市在功能地域上相互连为一体, 形成巨大城市功能集群这一空间地理现象。美国政府为了统计的需要于1960年提出了标准都

市统计区 (Standard Metropolitan Statistics Area)的概念; 美国学者 L. 芒福德(L. Mumford) (20世纪60年代) 提出了城市混杂体(Urbanoid Mishmash)的概念; 加拿大学者 H. 布鲁门菲尔德 (H. Blumenfeld) 和 M. 耶茨(M. Yeates)(1978) 提出了大都市区(Metropolitan Region) 的概念, 用以取代大都市带(Megalopolis)的概念。加拿大地理学者麦吉(Mcgee) (1989)提出了“灰色区域”(Desakota)的概念, 用以描述亚洲某些发展中国家和地区出现的与西方大都市类似而发展背景完全不同的新型空间结构——同一地域上同时发生的城市性和农村性行为; 金斯伯格(1991)根据对日本都市圈的研究提出分散大都市带(Dispersed Metropolis)的概念。

而我国学者李耀星把都市圈定义为: 以经济比较发达并且有较强城市功能的中心城市为核心, 同其有经济内在联系和地域相临的若干城镇所覆盖的区域相组成的, 其经济吸引和经济辐射能力能够达到并促进相应地区经济发展的最大地域范围<sup>[1]</sup>。

周克瑜认为, 都市圈是一种以其高密度的城市和一定门槛规模的人口以及巨大的城市体系区别于其它地区和城市类型的空

间组织, 并具有下列特征: 由1~2个人口规模超过200万的特大城市作为中心城市, 其GDP占整个都市圈的比重一般超过1/3或1/2, 是整个都市圈的核心; 环绕中心城市, 都市圈的大小城市基本呈圈层状结构布局, 且体系规模相对合理; 都市圈内各个城市之间的分工与合作, 其产业结构呈现综合性、多元性和开放性, 具有较强的创新能力、结构转换能力以及国际竞争能力, 都市圈与都市圈之间的经济发展具有相对独立性; 都市圈内具有密集的基础设施网络, 并以中心城市向周边地区有序延伸<sup>[2]</sup>。

### 1.2 都市圈竞争力的含义

都市圈竞争力主要是指城市圈在社会、经济结构、价值观、文化、制度、政策等多个因素的综合作用下, 创造和维持自身发展的能力。一般情况下, 资源总是向最有效率的地方积聚。美国经济学家迈克尔·波特在他的经典著作《国家竞争优势》中用“企业集群”的概念解释了这种现象。他说, 所谓“集群”, 是某一特别领域的一群相互关联的公司、供应商、关联产业和专业化的制度和协会在某一特定区域下的集中现象和趋势。他

收稿日期: 2006-04-24

作者简介: 陈晓芳, 女, 武汉理工大学管理学院副教授、博士、注册会计师, 研究方向为企业管理。



评价与预测

中国科学评价研究中心合办

分析说,“集群不仅降低交易成本,提高效率,而且改进激励方式,创造出信息、专业化制度、名声等集体财富,更主要的是集群能够改善创新的条件,加速生产率的成长,也更有利于新企业的形成。”也就是说:这种专业化的公司、制度、协会等,在特定地域的集中更有利于公司生产率的增长。反过来,如果哪个地域或城市能够具备有利于公司生产率增长的条件(这种条件在全球化背景下的产地意义已经不那么重要了)和环境,那这个地域或城市就更具有竞争力。因此,与国家竞争力相比,研究城市或区域的竞争优势问题更具有现实意义。

### 1.2 都市圈竞争力评价的意义

都市圈竞争力的评价与研究越来越受到世界各国的关注。英国副首相办公室组织财政部、运输部、贸工部等主要政府部门、核心城市以及区域发展机构成立了专门的评价城市竞争力的工作小组,每年评价英国 8 大城市的竞争力状况,并将它们与其它欧洲国家的主要城市进行比较,以确定英国核心城市面临的挑战,制定追赶上欧洲竞争对手的相应政策。在这方面,我国也开展了相应研究。《中国城市竞争力报告》将城市综合竞争力分解为 14 个子因素,包括人力、资本、科学技术、结构、基础设施、区位、环境、文化、制度、政府管理、企业管理和开放。每年对国内 200 个主要城市进行评价排名。

对中国来说,一方面,加入 WTO 加速了中国的都市一体化整合,以都市为中心,全球的要素资源在更广泛的领域进行着深度的整合与配置,尤其是物流、人力流、资本流、技术流、信息流、服务流速度加快。这些要素的流动给都市资源重组创造了机会和条件,同时这种外部力量迅速并且出乎意料的变化也给都市工业、市场、资本、人才、贸易带来波动,增强了都市的不确定性。不确定性的直接后果使都市内部原有秩序被打破,使“静态型”都市的超稳定结构变得脆弱,都市不稳定的风险不断上升;另一方面,在全球资源流动的环境下,都市在吸引稀缺资源时正面临越来越多的竞争者。全球化浪潮正在淹没都市之间的市场界限,更多的社会财富和国际资本进一步向大都市集中,单纯依赖本土市场和传统资源的都市和地区逐渐失去竞争优势,这对于中国的以“计划”为特征的都市挑战更为严峻。如果不能迅速

实现都市转型,不能在转型中培养和造就新的都市竞争优势,就会在这种全球化和区域一体化中面临淘汰。培植、提高我国都市圈竞争力已成为一个具有非常现实意义的重大问题。

## 2 都市圈竞争力评价指标体系选取的原则

### 2.1 可比性原则

都市圈作为一定地域范围内的都市群体,必然具有鲜明的个性特色,要顾及都市圈之间的地域差异。同时,在加强对外开放的条件下,都市圈整体所能吸引到的外贸外资对都市圈的形成和演进产生决定性影响;都市圈的市场导向也是一个考虑的指标,面向国内和国际市场的产业结构的都市圈比单纯的面向单一市场更有发展的持续性和稳定性。我们突出了都市圈的对外关系,这种对外关系不仅面向国际市场,同时也面向国内市场。

### 2.2 定量化原则

指标的选取尽量显示可操作性,尽可能选取可以量化的指标,那些具有模糊性的指标或主观性较强的指标尽量少用。注重数据资料获取的可信度,指标数值的选取一般选用都市统计年鉴和各个省市的统计年鉴,对那些主观性比较强的指标争取多专家的意见,进行合理赋值,减少主观的随意性。

### 2.3 全面性原则

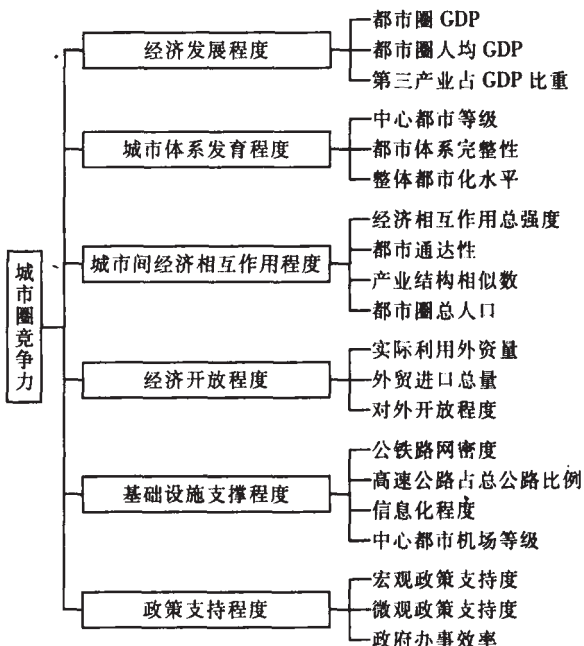
都市圈作为一个复杂的、动态的社会经济系统,所选取的指标尽可能涵盖反映都市圈的各个领域,不能有重大遗漏,通过一定的计算能准确判断某一都市圈处于何种阶段。例如,反映都市圈成熟程度的经济相互作用指标、都市体系成熟性指标、基础设施发达性的指标,等等。

### 2.4 系统性原则

系统性指都市圈指标体系内部的逻辑关系明确,而不能杂乱无章地罗列,不同指标层、同一指标层之间关系明确,整个体系中没有重复的指标。

## 3 都市圈竞争力评价指标体系的构建<sup>[3]</sup>

基于上述指标体系选取的原则,我们选取都市圈经济发展程度、都市体系发育程度、都市经济相互作用程度、经济开放程度、政策支持程度、基础设施发达程度 6 个一级指标,下设 20 个二级指标(见附图)。



附图

## 4 基于 Rough 集理论的都市圈竞争力评价

### 4.1 Rough 集理论的原理<sup>[4]</sup>

在用上述评价指标体系对都市圈竞争力进行评价时,必须注意到由于政治、经济、文化和社会发展水平等因素的影响,某些评价指标对于评价都市圈竞争力具有至关重要的意义,而某些指标的重要性可能较弱。为了描述出这些指标的重要性,我们引入 Rough 集理论来给出它们的权重。

Rough 集理论是由波兰华沙理工大学 Pawlak 教授于 20 世纪 80 年代初提出的一种研究不完整、不确定知识和数据的表达、学习、归纳的理论方法。Rough 集的研究对象是由一个多值属性集合描述的一个对象集合,对于每个对象及其属性都有一个值作为其描述符号,对象、属性和描述符是表达决策问题的 3 个基本要素。

通常在 Rough 集理论中用决策表的形式来表示当满足某些条件时,决策应当如何进行。一个决策表是一个信息表知识表达系统  $S=(U, R, V, f)$ 。其中,  $U$  是对象的集合,也称为论域,  $R=C$   $D$  是属性集合,子集  $C$  和  $D$

分别是条件属性集和结果属性集(也称决策属性集),  $D \neq \emptyset, V = \bigcup_{r \in R} V_r$  是属性值的集合,  $V_r$  表示属性  $r \in R$  的属性值范围, 即属性  $r$  的值域,  $f: U \rightarrow R \cup V$  是一个信息函数, 它指定  $U$  中每一个对象  $x$  的属性值。

为了确定某些属性的重要性, 需要从决策表中去掉一些属性, 再来考察没有该属性后分类如何变化。如果去掉该属性会相应地改变分类, 则说明该属性的重要性高, 反之则低。我们用 Rough 集中的正域来描述这一点。POS<sub>C</sub>(D)称为 D 的 C 正域, 它表示根据条件属性集 C, 论域 U 中所有一定能归入结果属性集 D 的元素构成的集合。

设集合族  $F = \{X_1, X_2, \dots, X_n\} (U = \bigcup_{i=1}^n X_i)$  是论域 U 上定义的知识, B 是一个属性集, 定义 B 对 F 近似分类的质量  $r_B(F)$  为:

$$r_B(F) = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Card}(\text{POS}_B(X_i))}{\text{Card}(U)} \quad (1)$$

其中 Card 表示集合的基数。它表示在应用知识 B 对对象进行分类时, 能够确定决策的对象在论域中所占比例。对于 F 是属性集 B 导出的分类, 属性子集  $B_0$  在属性集 B 中的重要性定义为  $r_{B_0}(F) = r_{B \setminus B_0}(F)$ 。据此可以得出属性集 B 中各个属性子集的重要性, 在进行归一化处理得出各属性子集的权重为:

$$q(B_0) = \frac{r_B(F) - r_{B \setminus B_0}(F)}{\sum_{i=1}^n (r_B(F) - r_{B \setminus B_i}(F))} \quad (2)$$

在应用 Rough 集理论对都市圈竞争力进行评价时, 论域由历史上参与评价的都市圈组成, 记为  $U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ , 条件属性集由评价指标组成, 记为  $C = \{a_1, \dots, a_k\}$ , 决策属性集  $D = \{e\}$ 。分别去掉各个评价指标, 得出每个指标的重要性, 进而得出它们的权重。最后, 在考虑这一权重的条件下, 分别计算参与本次评价各方的最终评价得分。

#### 4.2 基于 Rough 集理论的都市圈竞争力评价方法<sup>[9]</sup>

在都市圈竞争力评价中, 假设某 5 个都市圈参与竞争力评价, 用 Rough 集理论评价这 5 个都市圈的竞争能力。根据它们历史上参与类似评价情况, 参照以上评价指数, 采用 0-1 标度, 其中为了计算的方便, 假定从上述指标中任意选择 4 种进行计算, 不影响

最终结果。对于条件属性集  $C = \{a_1, \dots, a_k\}$ , 0 代表历次评价该项指标有 20% 以上次数被认为竞争力强, 1 代表有 20% 以下次数被认为竞争力强; 对于决策属性集  $D = \{e\}$ , 0 代表历次评价都市圈有 20% 以下次数被认为竞争力强, 1 代表 20% 以下次数被认为竞争力强。写出决策标度, 见表 1。

表 1 决策标度

U	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	e
$A_1$	1	1	0	0	1
$A_2$	0	0	1	0	0
$A_3$	0	0	0	0	0
$A_4$	0	1	1	0	1
$A_5$	1	1	1	0	1

论域由代号为  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$  的都市圈组成, 条件属性集  $C = \{a_1, \dots, a_4\}$ , 决策属性集  $D = \{e\}$ 。

$U/\text{ind}(a_1, a_2, a_3, a_4) = \{\{A_1\}, \{A_2\}, \{A_3\}, \{A_4\}, \{A_5\}\}$ ,  $U/\text{ind}(e) = \{\{A_1, A_4, A_5\}, \{A_2, A_3\}\}$ ,  $\text{POS}_C(D) = \{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5\}$ ,  $r_C(D) = \frac{\text{Card}(\text{POS}_C(D))}{\text{Card}(U)} = \frac{5}{5} = 1$ 。

去掉指标  $a_1$  后,  $U/\text{ind}(a_2, a_3, a_4) = \{\{A_4, A_5\}, \{A_1\}, \{A_2\}, \{A_3\}\}$ ,  $\text{POS}_{C \setminus a_1}(D) = \{A_1, A_2, A_3\}$ ,  $r_{C \setminus a_1}(D) = \frac{3}{5} = 0.6$ ; 类似的可以得出  $r_{C \setminus a_2}(D) = 0.6$ ,  $r_{C \setminus a_3}(D) = 0.2$ ,  $r_{C \setminus a_4}(D) = 1$ 。根据式(2)计算出各项评价指标的权重分别为:

$$q(a_1) = \frac{1 - 0.6}{(1 - 0.6) + (1 - 0.6) + (1 - 0.2) + (1 - 1)} = 0.25$$

$$q(a_2) = 0.25, q(a_3) = 0.5, q(a_4) = 0$$

表 2 本次评价中各都市圈的各项评价指标专家打分(采用百分制)情况

都市圈	都市圈人均 GDP	中心城市等级	经济相互作用总强度	政府办事效率
$A_1$	63	70	47	52
$A_2$	49	66	45	70
$A_3$	64	69	40	50
$A_4$	60	77	52	65
$A_5$	62	67	60	54

考虑各项评价指标的权重, 对各都市圈的分数进行加权求和, 得到各都市圈的综合评分为:  $A_1 = 56.72, A_2 = 51.25, A_3 = 53.25, A_4 = 60.25, A_5 = 62.25$ , 取综合评分最高者, 即都市圈  $A_5$  竞争力最强。

#### 5 结语

在经济全球化和区域一体化的背景下,

都市圈的竞争意味着吸引资源的竞争。全球化浪潮正在淹没都市圈之间的地理界限, 更多的社会财富和资本进一步向大都市集中, 单纯依赖传统资源的城市和地区逐渐失去竞争优势, 这对于中国的以“计划”为特征的城市挑战更为严峻。如果不能迅速培养和造就新的城市竞争优势, 实现城市转型, 就会面临淘汰。培植、提高我国城市竞争力已成为一个具有非常现实意义的重大问题。

参考文献:

- [1] 李耀星. 长江地区产业经济与可持续发展[M]. 武汉: 武汉出版社, 1999.
- [2] 周克瑜. “都市圈”建设模式与中国空间经济组织创新[J]. 战略管理, 2000, (2).
- [3] 刘加顺. 都市圈的形成机理及协调发展研究[D]. 武汉理工大学博士论文, 2005.
- [4] 王国胤. Rough 集理论与知识获取[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2001.
- [5] 魏汝祥, 孙胜祥, 刘宝平等. 密切值法用于海军舰船招标工程的评价[J]. 海军工程大学学报, 2002, (4).

(责任编辑: 赵贤璐)



评价与预测

中国科学评价研究中心合办