

山东半岛与长三角、珠三角城市群综合竞争力比较研究

王楠楠, 王益澄*, 马仁锋, 梁贤军, 李章凯, 晏慧忠

(宁波大学 建筑工程与环境学院, 浙江 宁波 315211)

摘要: 客观地评价山东半岛城市群综合竞争力的现状, 对其可持续发展具有重要的作用. 运用 ANP (Analytic Network Process) 方法从综合经济实力、居民生活质量、交通运输与通讯、科技创新力 4 方面构建城市群竞争力评价指标体系, 建立城市群竞争力多指标非线性综合评价决策模型, 对山东半岛与长江三角洲、珠江三角洲城市群进行实证比较研究. 揭示山东半岛城市群在经济增长速度、医疗卫生与环境保护、教育资源等方面具有竞争优势, 但在经济总体实力、科技研发投入与产出比、交通与通讯建设等方面明显滞后.

关键词: ANP 法; 山东半岛; 长三角; 珠三角; 综合竞争力

中图分类号: U664

文献标志码: A

文章编号: 1001-5132 (2015) 04-0114-06

随着经济全球化、区域一体化、城市现代化的不断推进, 尤其是滨海城市群对外开放的不断深化, 国内外城市群相互之间的竞争和合作日益加剧. 同时, 在海洋经济快速崛起的新形势下, 沿海地区的发展亟需城市群作为强劲引擎来带动. 因此, 加强对滨海城市群综合竞争力的研究, 选取新的技术方法对其进行量化评价, 并且揭示其内在的影响因素已显得十分迫切. 山东半岛城市群具有后发优势, 是东部沿海具有竞争优势的经济隆起带.

就城市群竞争力的研究进展看, 学术界目前主要有许学强等^[1]构建珠三角城市群城市竞争力评价指标体系, 并采用主成分方法纵向对比 1990、2001 年珠三角城市群竞争力演变影响要素及内部城市竞争力的时空演变规律; 张会新^[2]从经济发展、科技实力、基础设施、区位优势、自然环境以及社会环境 6 个方面选取了 17 个一级评价指标、88 个二级指标构建了城市群竞争力的评价指标体系; 陈梦筱^[3]建立因子分析数学模型对中原城市群城市竞争力评价; 中国社会科学院设计了城市群综合竞争力、城市群先天竞争力、城市群现实竞争

力和城市群成长性竞争力指数计算模型, 并且比较了中国 33 个城市群相关竞争力^[4]; 王成新^[5]从经济竞争力、社会竞争力、环境竞争力、潜能竞争力以及辐射竞争力等方面选取 27 项指标并采用主成分方法得出了 2006~2010 年中国 6 大沿海城市群竞争力排名. 综上所述可以发现: (1) 城市群竞争力影响因素的研究主要包括经济、社会、文化和环境 4 方面要素. (2) 构造综合评价指数的核心是确定权重.

本文运用了 ANP (Analytic Network Process) 方法对城市群综合竞争力进行评价研究. 与 AHP 法相比较, ANP 法适用范围更广, 尤其是在科学研究以及管理领域评价中, 如对武器装备作战能力评估^[6]、工程项目风险分析^[7]、管理者职务晋升决策^[8]、区域科技实力评价^[9]等等. 然而, 将 ANP 法应用于城市群综合竞争力的研究却很少. 城市群竞争力评价涉及面较广, 影响因子众多, 是一个复杂的系统工程, 运用 ANP 法对其进行评价和比较研究, 不仅有益于丰富城市地理学的理论和方法, 而且对增强城市群综合实力、推进新型城镇化和城市现代化进程、提高居民生活品质都具有重要的理论和实际价值.

收稿日期: 2014-05-21.

宁波大学学报(理工版) 网址: <http://journal.nbu.edu.cn/>

基金项目: 国家自然科学基金(41301110); 教育部人文社会科学研究青年项目(13YJC790107); 浙江省哲学社会科学重点研究基地重大招标项目(14HYJDYY02).

第一作者: 王楠楠(1991-), 女, 山东威海人, 在读硕士研究生, 主要研究方向: 城市发展与规划. E-mail: wangnann1991@163.com

*通信作者: 王益澄(1962-), 男, 浙江宁波人, 教授, 主要研究方向: 城市发展与规划. E-mail: wangyicheng@nbu.edu.cn

1 研究区域界定与评价模型构建

选取山东半岛城市群与长三角、珠三角城市群进行综合竞争力比较研究,处于山东半岛城市群的一些特殊情况:首先,在中国逐渐形成了以长三角、珠三角、京津唐三大城市群为代表的城市群,山东半岛城市群的发展相对滞后,但其未来发展速度和发展潜力引起了理论界和相关政府部门的高度关注。其次,山东半岛蓝色经济区国家战略,需要山东半岛城市群作为其核心支撑,如何增强这一城市群综合竞争力已成为山东蓝色经济区快速有效推进的关键。第三,把长三角和珠三角城市群作为发展标杆,通过比较寻找差距,进而分析深层次原因,明确追赶目标,是山东半岛城市群在竞争中实现跨越式发展的有效途径。

1.1 研究区域范围界定

山东半岛城市群:2003年由北京大学周一星主持的《山东半岛城市群发展战略研究》通过了由山东省人民政府和国家建设部召开的省部联合论证,最终确定山东半岛城市群包括济南、青岛、淄博、东营、烟台、威海、潍坊、日照8个城市^[10]。我们采纳这一概念作为山东半岛城市群的区域范围。

长三角城市群:按照上海市、江苏省、浙江省长江三角洲市长联席会议约定的范围,长三角城市群包括上海;江苏省的南京、无锡、常州、苏州、南通、扬州、镇江、泰州;浙江省的杭州、宁波、嘉兴、湖州、绍兴、舟山、台州,共计16个城市。

珠三角城市群:由珠江沿岸广州、深圳、珠海、佛山、惠州、东莞、中山、江门、肇庆9个城市组成的区域,即通常所指的“小珠三角”。

1.2 城市群综合竞争力指标体系构建

根据科学性、系统性与完备性、可行性和操作性等原则,城市群综合竞争力指标体系应能集中反映城市群整体的资源集聚力、产业竞争力、持续发展力和科技创新力。总结国内外学术界相关研究成果^[2,4-5],筛选、归类使用频率最高的评价指标,同时,采用主成分分析法进行分析,得出综合经济实力、居民生活质量、交通运输与通讯、科技创新力4个主成分,其累积贡献率达90%以上。因此,城市群综合竞争力指标体系可分为3个层次,即目标层(A)、准则层(B)和子准则层(C)(表1)。其中目

标层(A)为城市群综合竞争力水平;准则层($B_1 \sim B_4$)包含综合经济实力、居民生活质量、交通运输与通讯、科技创新力4个二级指标;子准则层($C_1 \sim C_{20}$)则由20个三级指标构成。

表1 ANP法运算的指标权重

目标层	准则层	子准则层	权重/%
城市 群综 合竞 争力	综合经 济实力 B_1 (47.17%)	地区生产总值 C_1	14.60
		GDP 增长率 C_2	1.44
		人均 GDP C_3	6.13
		第三产业总值占 GDP 比重 C_4	14.24
		实际外资直接投资 C_5	3.08
		海关进出口总额 C_6	2.08
		社会人均消费品零售额 C_7	1.05
		单位财政收入 C_8	4.57
		年末居民人均储蓄存款余额 C_9	2.85
		城镇居民人均可支配收入 C_{10}	4.53
交通运 输与通 讯 B_3 (16.44%)	居民生 活质量 B_2 (10.78%)	每万人有公交运营车辆 C_{11}	1.07
		每万人拥有医生数 C_{12}	1.61
		人均绿地面积 C_{13}	0.73
		公路里程 C_{14}	7.68
		客运总量 C_{15}	2.63
		货运总量 C_{16}	1.57
		邮电业务总量 C_{17}	4.56
		每万人在校普通中学生数 C_{18}	4.19
		科教支出占财政支出比重 C_{19}	13.82
		申请专利授权数 C_{20}	7.61

1.3 基于 ANP 确定指标权重

由于在城市群综合竞争力评价指标体系中,三级指标之间不是完全相互独立的关系,各指标之间存在相互影响和制约,因此采用 ANP 法能够充分考虑这种联系,科学构建城市群综合竞争力评价模型。将竞争力指标体系分成2个部分,第1部分为控制层,包括目标问题(A)以及决策准则($B_1 \sim B_4$)。其中,决策准则之间被认为是彼此独立的,只受目标问题的支配。第2部分为网络层,包括受控制层支配的子准则指标集,即($C_1 \sim C_{20}$),网络层内部各指标是相互影响的^[11]。根据 ANP 法的原理,结合专家打分或德尔菲法对上述指标体系中各指标的关系进行综合分析^[12],借助 Super Decision 1.4.2 软件进行计算,确定其内部依赖和反馈关系,结果如图1所示。

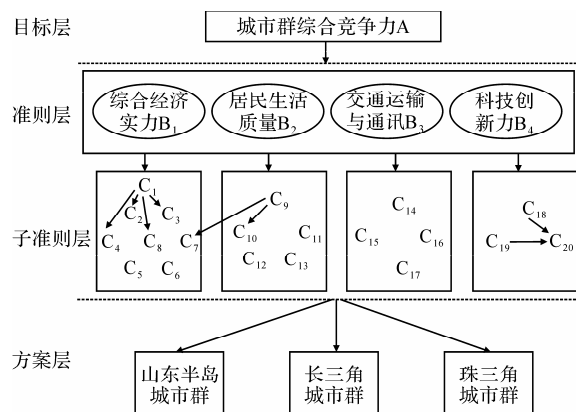


图1 ANP模型结构

根据原始数据,在SD软件中建立3层模型,分别是目标层、准则层、子准则层。然后根据此模型的内部依赖和反馈关系,在模型上建立子准则层内

部、子准则层之间的结点联系^[13]。

采用主观赋权法,即通过专家评价得到指标的权重。为使指标权重尽量反映多数人的意见,提高其科学性与合理性,采用多专家群体综合评判法(以浙江省重点高校人文地理、城市管理方向的25名专家学者对指标重要程度的理性赋值为主观数据来源)。ANP法采取9级标度法进行重要性判断,邀请专家对各级指标内元素进行重要性比较,并用一致性比率CR对判断矩阵进行一致性检验。

通过Assess/Compare/Node Comparisons命令输入准则层各结点的比较矩阵,采用问卷调查式,录入准则层相对于目标层的相对重要性,再录入子准则层相对于准则层的相对重要性。当 $CR=CI/RI<0.1$ 时,一致性检验通过,反之,若一致性检验

表2 2012年三大城市群综合竞争力得分

指标名称	山东半岛城市群		长三角城市群		珠三角城市群	
	标准化值	竞争力得分	标准化值	竞争力得分	标准化值	竞争力得分
地区生产总值	0.347	5.07	1	14.6	0.524	7.65
GDP增长率	1	1.44	0.997	1.43	0.922	1.33
人均GDP	0.83	5.09	1	6.13	0.98	6.01
第三产业生产总值占GDP比重	0.80	11.39	0.929	13.22	1	14.24
实际外资直接投资	0.172	0.53	1	3.08	0.376	1.15
海关进出口总额	0.173	0.36	1	2.08	0.781	1.63
社会人均消费品零售额	0.896	0.94	1	1.05	0.989	1.04
单位财政收入	0.644	2.94	1	4.57	0.751	3.43
综合经济实力	—	27.75	—	46.16	—	36.47
年末城乡居民人均储蓄存款余额	0.594	1.69	0.951	2.71	1	2.85
城镇居民人均可支配收入	0.808	3.66	0.93	4.21	1	4.53
每万人拥有公共交通运营车辆	0.601	0.64	0.83	0.89	1	1.07
每万人拥有医生数	1	1.61	0.922	1.48	0.836	1.34
人均公园绿地面积	1	0.73	0.797	0.58	0.817	0.59
居民生活质量	—	8.33	—	9.87	—	10.38
公路里程	0.615	4.72	1	7.68	0.352	2.7
客运总量	0.352	0.93	0.741	1.95	1	2.63
货运总量	0.387	0.61	1	1.57	0.524	0.82
邮电业务总量	0.261	1.19	1	4.56	0.922	4.2
交通运输与通讯	—	7.44	—	15.76	—	10.36
每万人在校普通中学生人数	1	4.19	0.606	2.54	0.3	1.26
科教支出占财政支出比重	0.785	10.86	0.657	9.08	1	13.82
申请专利授权数	0.117	0.89	1	7.61	0.197	1.5
科技创新力	—	15.93	—	19.23	—	16.58
综合竞争力	—	59.46	—	91.02	—	73.79

不通过时,矩阵数据需要调整,直到通过为止。最后由加权超矩阵得到指标权重结果(表1)。

1.4 数据来源与数据处理

各项指标原始数据均来自2013年山东省、江苏省、上海市、浙江省以及广东省统计年鉴,个别数据来源于所研究城市的国民经济与城市发展统计公报。对所有数据作无量纲标准化处理(表2),公式为:

$$y_{i,j} = \frac{x_{i,j}}{\max(x_j)},$$

其中: y 为指标的标准化值, x 为指标的原始数据值, i 为评价对象数, j 为评价指标数。

2 三大城市群综合竞争力对比

2.1 各城市群综合竞争力测度模型

运用加法模型综合指数法,即

$$y = \sum_{i=1}^p w_i x_i,$$

式中: y 表示评价指数, p 为评价指标个数, w_i 为第 i 项指标的权重, x_i 是参与评价的第 i 项指标; 其中 w_i 是基于 ANP 法得到的综合竞争力评价指标体系中各指标的权重, x_i 是三大城市群各项指标数据标准化值。

2.2 基于 ANP 与 AHP 赋权法的三城市群综合竞争力测度对比

通过表1得到的指标权重和表2的2012年三大城市群各项指标数据标准化值可以计算得到三大城市群的综合竞争力得分(表3)。

表3 三大城市群 AHP 和 ANP 模型测评结果比较

城市群	AHP 法	ANP 法
山东半岛城市群	58.75	59.46
长三角城市群	91.27	91.02
珠三角城市群	73.01	73.79

表3给出了采用 AHP 和 ANP 方法进行测评所得结果的比较。从表3可以看出,2种方法所得三大经济区域竞争力排序结果虽然相同,但竞争力得分值却有出入,尤其是三大经济区域之间竞争力差距明显不同。ANP 方法所得结果中反映出来的山东半岛城市群与长三角之间竞争力差距明显小于 AHP 方法所得结果,而山东半岛城市群和珠三角

之间的差距则相反。究其原因,是因为传统的 AHP 方法没有考虑因素和指标之间的相互依存关系,把城市群竞争力各影响因素和测评指标之间的关系简化为简单的线性组合关系,导致部分潜在因素的重复计算,从而在某种程度上扭曲了客观现实^[14]。而基于 ANP 理论的区域竞争力测评模型和方法则较好地体现因素与指标之间的非线性关系,其结果更为科学合理。

2.3 山东半岛城市群综合竞争力差距分析

从表1可看出,城市群综合竞争力的二级指标重要性排名依次为综合经济实力、科技创新力、交通运输与通讯、居民生活质量。由此可见,综合经济实力是基础,科技创新力是保障,而交通运输与通讯、居民生活质量则体现了城市群在经济和科技的基础上的长远发展。三级指标中重要性排名较前的依次为地区生产总值、第三产业生产总值占 GDP 比重、科教支出占财政支出比重、公路里程、申请专利授权数、人均 GDP、单位财政收入、邮电业务总量,其中一大半的指标仍与经济方面密切相关。

从城市群最终评价结果(表2)来看,在三大城市群中,山东半岛城市群得分居第1位的指标是 GDP 增长率、每万人拥有医生数、人均绿地面积、每万人在校普通中学生人数,其中每万人在校普通中学生人数的竞争力分值远超其他2个城市群,可见山东半岛城市群发展的潜力不容小觑;得分居第2位的指标是公路里程、科教支出占财政支出比重,彰显了山东半岛城市群在发展过程中的重视与投入。山东半岛城市群大多数指标得分都位列最后,与第1位城市群的分值差距一半以上的指标有地区生产总值、实际外资直接投资、海关进出口总额、客运总量、货运总量、邮电业务总量、申请专利授权数等,凸显了山东半岛城市群与长三角、珠三角城市群在经济规模、市场运作以及科技含量上的差距。

此处,利用长三角、珠三角城市群分别与山东半岛城市群综合竞争力得分的比值,来刻画山东半岛城市群与其他2个城市群之间的差距(表4)。

对山东半岛和长三角、珠三角城市群进行比较、分析与评估,发现山东半岛城市群的综合竞争力与长三角、珠三角城市群的差距是全方位的。首

表4 山东半岛与长三角、珠三角城市群的差距

比例关系	长三角城市群	珠三角城市群
综合经济实力	1.66	1.31
居民生活质量	1.19	1.25
交通运输与通讯	2.12	1.39
科技创新力	1.21	1.04

先,从综合经济实力整体来看,山东半岛城市群远远落后于长三角和珠三角城市群:从各个指标来看,GDP、实际外资直接投资和海关进出口总额均大大落后于其他2个城市群,单位财政收入的差距较大;而GDP增长率位居第一,这说明其经济总量的增长速度较快,发展潜力较大;人均GDP、社会人均消费品零售额与其他2个城市群存在的差距并不大,显示一定的竞争优势.得出其产业结构层次与长三角、珠三角城市群还存在差距,产业结构亟待调整.其次,从整体上看,长三角城市群的居民生活质量位列第一,紧随其后的分别是珠三角和山东半岛城市群,其中的差距并不大:从各个指标分析,山东半岛城市群的年末居民人均储蓄存款余额、公共交通运营情况与其他城市群的差距较大,人均可支配收入稍低于其他城市群;而每万人拥有医生数的指标彰显了其较为充裕的医疗资源;另外,人均绿地面积遥遥领先,这得益于对环境保护与治理的重视及相应对策的实施.再次,在交通运输指标上山东半岛城市群与其他城市群差距较大:从客运总量、货运总量、邮电业务收入总计3个指标看,长三角与珠三角凭借其发达的交通网络,在较大区域范围内以至全国范围内产生了巨大的物流、人流、信息流、资金流、技术流.山东半岛城市群应利用自身优势,重构城市群综合交通网络,搭建区域内外通畅的人流、物流、信息流等硬件平台,提高区域辐射竞争力^[15].此外,加强山东半岛城市群一体化发展,延伸内陆腹地,这将成为影响其交通运输竞争力的重要因素.最后,山东半岛城市群科技创新力与其他2个城市群相比差距不大:每万人在校中学生数位居第一,这说明居民文化素质较高,具有良好的人才储备,为城市群竞争力的进一步提升奠定了良好基础;但其申请专利授权数远远低于长三角城市群,距珠三角城市群也有不小差距,高端科技创新能力不足;随着科技、教育投资的增加及相关激励政策的实施,

其科技竞争力将进一步提升.

3 结论与讨论

运用ANP法从综合经济实力、居民生活质量、交通运输与通讯、科技创新力4方面构建城市群竞争力评价指标体系,建立城市群竞争力多指标非线性综合评价决策模型,运用SD软件对山东半岛、长三角以及珠三角城市群的综合竞争力进行对比研究.结果显示:(1)AHP与ANP方法所得城市群竞争力排序结果虽然相同,但ANP方法所得的山东半岛城市群竞争力分值略微提高,山东半岛与长三角城市群之间的差值明显缩小,而其与珠三角城市群之间的差值扩大.(2)山东半岛与长三角、珠三角城市群最大的差距在于“交通运输与通讯”方面,其次才是“综合经济实力”方面.(3)山东半岛城市群综合竞争力滞后因素主要体现在经济总体实力与科技创造水平等.(4)山东半岛城市群发展的潜力主要体现在经济增长态势良好,医疗卫生与生态环境比较舒适,教育资源充沛.随着经济与文化的快速发展,城市群竞争力的研究需要在生态环境更高水平上的融合,要有较强竞争力的产业集群作支撑,并努力提高城市群对群内城市、农村以及城镇的辐射力和集聚力,逐步实现城市群经济一体化态势.需要指出的是,城市群竞争力是地区自然、文化、经济、政治和社会多因素共同作用的结果,由于其研究内容的广泛性和影响因素的复杂性,评价理论和具体方法的研究还有待进一步深入;同时,作为竞争力评价量化研究的基础,相关统计数据也有待进一步完善.

综上所述,运用网络层次分析法(ANP)对城市群竞争力进行对比评价,克服了传统评价方法的不足,具有独特优势:(1)明确指标之间的反馈关系,综合各层次指标间的交互作用,使评价过程更直观可靠.(2)清晰表征比较对象间的制约因素与优势所在,清晰揭示综合评价结果,对指导城市群的可持续发展具有重要作用.同时,该方法在确定因素或指标之间的依存关系时也存在一定的主观性,在科学简捷地建立网络模型、快速求解超矩阵以及ANP分析软件的升级研制等方面,仍需要进一步的研究和探索.

参考文献:

- [1] 许学强, 程玉鸿. 珠江三角洲城市群的城市竞争力时空演变[J]. 地理科学, 2006, 26(3):257-264.
- [2] 张会新. 城市群竞争力评价指标体系的构建与应用[J]. 太原理工大学学报: 社会科学版, 2006, 24(4):18-21.
- [3] 陈梦筱. 中原城市群城市竞争力实证研究[J]. 经济问题探索, 2007(2):33-39.
- [4] 马传栋. 论全面提升山东半岛城市群的整体竞争力[J]. 东岳论丛, 2003, 24(2):28-32.
- [5] 王成新, 李新华. 城市群竞争力评价实证研究[J]. 地域研究与开发, 2012, 31(5):50-51.
- [6] 吴国栋. 基于 ANP 的武器装备作战能力幂指数评估方法研究[D]. 长沙: 国防科学技术大学, 2010.
- [7] 赵刚. 基于 ANP 的模糊综合评判法在工程项目风险分析中的应用[J]. 河南科学, 2009(7):850-853.
- [8] 邹占芳, 白炳泉. 基于 ANP 理论的管理者职务晋升决策研究[J]. 科学决策, 2010(2):72-77.
- [9] 赵国杰, 邢小强. ANP 法评价区域科技实力的理论与实证分析[J]. 北京: 系统工程理论与实践, 2004(5):42-45.
- [10] 王书明, 许真. 山东半岛城市群研究进展[J]. 北京城市学院学报, 2012(3):91.
- [11] 刘丽秋, 聂晓薇. 基于 ANP 模型的旅游文化创意产业园区竞争力指标体系构建[J]. 河南科学, 2013, 31(12):2318-2319.
- [12] 赵国杰, 赵红梅. 基于网络层次分析法的城市竞争力评价指标体系研究[J]. 科技进步与对策, 2006, 11:126-128.
- [13] 郭德, 梁娟红. 基于 ANP 的企业软实力评价体系研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2008, 29(7):184-188.
- [14] 周群艳. 区域竞争力的形成机理及其网络层次分析法测评模型[J]. 系统管理学报, 2008, 17(1):69-71.
- [15] 王益澄. 浙江沿海港口城镇布局形态研究[J]. 人文地理, 1996(3):60-63.

Comparison of Comprehensive Competitiveness among Shandong Peninsula, the Yangtze River Delta and Pearl River Delta Urban Agglomerations

WANG Nan-nan, WANG Yi-cheng*, MA Ren-feng, LIANG Xian-jun, LI Zhang-kai, YAN Hui-zhong
(Faculty of Architectural, Civil Engineering and Environment, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: As a vital factor for the sustainable development, the status-in-quo of Shandong Peninsula Urban Agglomerations is evaluated objectively in this paper. The evaluation index system of urban agglomeration comprehensive competitiveness is constructed from the perspective of comprehensive economic strength, resident life quality, traffic transportation and communication systems. A comprehensive multi-feature nonlinear model for evaluation purposes is built for analyzing the urban comprehensive competitiveness amongst the Shandong Peninsula, the Yangtze River Delta and Pearl River Delta Urban Agglomerations. The findings can be summarized as: The competitive advantages of Shandong Peninsula Urban Agglomerations are the speed of economic growth, medical services, environment protection, educational resources. In contrast, the lag factors are identified as the overall economic strength, scientific and technical creativity.

Key words: ANP method; Shandong peninsula; Yangtze River delta; Pearl River delta; comprehensive competitiveness

(责任编辑 史小丽)