

【统计应用研究】

基于“五位一体”总布局的长江经济带 城市经济社会发展动态评价研究

李旭辉^{1,2}, 朱启贵¹, 胡加媛³

(1. 上海交通大学 安泰经济与管理学院, 上海 200030; 2. 安徽财经大学 管理科学与工程学院, 安徽 蚌埠 233030;
3. 西安交通大学 青岛研究院, 山东 青岛 266300)

摘要: 从“五位一体”总布局的视角构建了长江经济带城市经济社会发展评价指标体系, 运用基于二次加权的“纵横向”拉开档次动态评价方法和评价模型, 对 2013—2015 年长江经济带 16 个中心城市的经济社会发展水平进行了动态评价。研究表明: 长江经济带 16 个城市的经济社会发展水平被归为 4 类, 且横跨中国东、中、西部的长江经济带城市经济社会发展水平极不均衡, 处于长江下游的城市经济社会发展较快, 其次是长江上游地区, 而处于长江中游的城市经济社会发展水平较落后。

关键词: “五位一体”总布局; 长江经济带; 动态评价; 二次加权法; 区域经济研究

中图分类号: F222 文献标志码: A 文章编号: 1007-3116(2018)07-0074-10

一、引言

长江经济带主要是指长江干、支流流经的九省二市共 39 个城市, 其与沿海经济带共同形成了中国“T”形空间开发战略。该地区独特的地缘优势及巨大的发展潜力, 形成了中国经济发展的新格局。2016 年, 中共中央政治局颁布了《长江经济带发展规划纲要》(以下简称《纲要》)这一纲领性文件^[1], 标志着长江经济带战略上升为国家发展战略。《纲要》明确提出了长江经济带建设的具体目标和要求, 即长江经济带的建设, 应该着力调整优化产业结构, 强化创新驱动, 促进产业转型升级, 全面落实有序开发和综合利用资源、构建多元化产业体系、切实保障和改善民生、加强环境治理和生态保护、加强支撑保障能力建设等 5 个方面的重点任务。这与“五位一体”总布局是一致的, 即经济建设、社会建设、文化建设、政治建设、生态文

明建设“五位一体”。因此, 必须以“五位一体”总布局引领长江经济带经济社会发展, 将其贯穿于“十三五”经济社会发展的各领域、各环节, 作为引领长江经济带经济社会发展的“指挥棒”和“风向标”。

以“五位一体”总布局引领长江经济带城市经济社会发展, 关键是要将反映“五位一体”总布局实施状况的指标纳入到长江经济带城市经济社会发展评价体系之中, 让其成为经济社会发展进程中的“指南针”和“紧箍咒”。在“五位一体”总布局视角下, 长江经济带各城市经济社会发展整体状况如何? 其“五位一体”发展有哪些优势与不足? 具体特征和差距如何? 这是将“五位一体”总布局贯穿于长江经济带城市经济社会发展过程中要解决的重要问题, 而问题解决的关键途径就是构建基于“五位一体”总布局的长江经济带城市经济社会发展评价体系, 并进行科学严谨的实证分析。基于“五位一体”总布局的长江经济带城

收稿日期: 2017-09-18; 修稿日期: 2018-02-25

基金项目: 国家社会科学基金重大项目《完善经济社会发展考核评价体系研究》(14ZDA013); 全国统计科学研究项目《基于五位一体总布局的主体功能区经济社会发展动态组合评价研究》(2016LY49); 安徽省哲学社会科学规划项目《安徽省主体功能区考核评价体系研究》(AHSKQ2015D29); 安徽省自然科学基金项目《“五大发展理念”实际效果测度研究》(1808085MG216)

作者简介: 李旭辉, 男, 山东烟台人, 博士生, 副教授, 硕士生导师, 研究方向: 经济统计;

朱启贵, 男, 安徽合肥人, 经济学博士, 教授, 博士生导师, 研究方向: 国民经济核算;

胡加媛, 女, 安徽六安人, 硕士生, 研究方向: 数据挖掘与分析。

市经济社会发展评价体系构建是推动“五位一体”总布局稳步推进的重要着力点,是指引政府相关部门按照“五位一体”要求推进经济社会健康可持续发展的“指挥棒”,具有重要的现实意义和价值。

二、文献综述

随着“五位一体”总布局的提出和实施,结合新布局与经济社会发展的相关研究引起了学者们的关注。从评价视角来看,针对经济社会发展综合评价的研究,学者们主要从生态文明、主体功能区、大都市发展等视角进行了研究^[2-4]。这些研究主要基于经济社会发展过程中国家实施的战略而开展的,但缺少从“五位一体”总布局战略视角对经济社会发展评价体系的研究。而《纲要》中明确提出了长江经济带必须按照“五位一体”总布局发展的指导思想。因此,从“五位一体”总布局视角构建经济社会发展综合评价体系是新形势下的必然要求,也是本文的创新之一。

从评价对象来看,学者们主要针对特定省市或区县作为评价对象,构建经济社会发展综合评价体系^[5-7],而以长江经济带作为评价对象的研究主要是围绕创新驱动、水生态文明、技术创新效率等领域展开^[8-10]。因此,以长江经济带城市为评价对象构建经济社会发展综合评价体系是本研究要解决的重要问题,它对于长江经济带形成人口、资源、环境协调的均衡化开发与保护格局,推动经济社会和谐发展具有重要指导意义。

从评价指标体系来看,由于学者研究的侧重点不同,导致构建的经济社会发展评价指标体系千差万别。综合来看,一是部分指标体系缺乏对构建依据的阐释,这导致指标体系准则层的设置缺少科学依据。本研究按照“五位一体”总布局设置了准则层,对指标体系构建的依据进行了全面阐释。二是构建的指标体系按照“五位一体”总布局设计,可全面、真实考察经济社会发展中“五位一体”发展的状况。另外,国家相关权威机构也根据不同的目标和要求构建了相关指标体系,主要包括:

一是国家统计局课题组根据“和谐社会”内涵和具体要求,构建了和谐社会统计监测评价指标体系(2006)。该指标体系包含“社会和谐指数”和“分层指数”共计25个二级指标,和谐社会统计监测评价指标体系可描述和判断中国社会和谐状态的变化情况,着重社会建设、经济建设、人与自然和谐等状况,但无法体现出经济社会发展中“五位一体”发展的全面情况。

二是国家统计局基于党的十八大报告提出的全面建成小康社会目标,制定了全面建成小康社会统计监测指标体系(2013)。该指标体系设置了5个一级指标,分别是经济发展、民主法制、文化建设、人民生活、资源环境等,一级指标下共包含33个二级指标。全面建成小康社会统计监测指标体系的构建是根据党的十八大报告从5个方面指出的全面建成小康社会的内涵和目标要求而设计。因此,该指标体系可测度全面建成小康社会目标实现的情况。全面建成小康社会,必须全面落实“五位一体”总布局。因此,“五位一体”总布局建设是实现全面建成小康社会的重要途径,在“五位一体”总体布局中,5个方面是相互联系和影响的。因此,基于“五位一体”总布局的经济社会发展评价指标体系重点考核其经济、政治、文化、社会和生态文明建设协调推进状况,所以,该指标体系与全面建成小康社会统计监测指标体系既有区别又有联系。

三是国家发改委、国家统计局、环境保护部、中央组织部等部门制定了绿色发展指标体系(2016)和生态文明建设考核目标体系(2016),作为评价考核生态文明建设的依据。其中,绿色发展指标体系设置了资源利用、环境治理、环境质量、生态保护、增长质量、绿色生活、公众满意程度等7个一级指标,下面包含56个二级指标;生态文明建设考核目标体系则从资源利用、生态环境保护、年度评价结果、公众满意程度、生态环境事件等5个方面设置了23个二级指标。这两套考核评价指标体系主要为全面推进生态文明建设和生态环境质量改善提供了方向和依据,即侧重于“五位一体”总布局中“生态文明建设”方面的评价,不适用于对“五位一体”总布局的全面发展状况的监测与评价。

四是国家发改委、财政部、环境保护部、国家统计局等部门为建立和完善了循环经济发展评价而构建的指标体系(2017),该指标体系从综合指标、专项指标和参考指标3个层面设置了17个二级指标。循环经济发展评价指标体系主要根据生态文明建设最新要求,并结合发展循环经济现实需要而构建,主要对循环经济发展状况实施科学评价,从而推进生态文明建设行动计划。因此,该指标体系主要侧重于“五位一体”总布局中“生态文明”建设考核评价,缺乏对“五位一体”总布局其他方面的考核评价。

五是中国国际经济交流中心和哥伦比亚大学地球研究院合作构建的中国可持续发展指标体系(2017),该指标体系设置了社会民生、经济发展、资源

环境、环境治理和消耗排放等 5 个一级指标,共计 22 个子指标。中国可持续发展指标体系主要从宏观和微观角度对经济可持续发展状况进行考核和评价。该指标体系包含了“五位一体”总布局中经济建设、社会建设、生态文明建设状况的评价指标,但没有包含反映政治建设和文化建设状况的指标体系。

从评价方法来看,学者们的研究主要集中于用横截面数据或者时间序列数据的静态评价方法^[11-13],这属于静态评价。静态评价不能从时空视角全方位分析评价对象的动态趋势和变化特征。长江经济带城市经济社会发展是一个动态变化的过程,它随着时间和空间变化而呈现出不同的发展规律。因此,长江经济带城市经济社会发展评价问题需要引入动态评价方法。动态综合评价问题是一类很有现实意义和应用价值的多指标(多属性)决策问题^[14]。郭亚军提出的基于整体差异的“纵横向”拉开档次法就是一种能够解决基于时序立体数据的多指标评价问题的动态综合评价方法,该方法可有效解决动态评价问题,被众多学者应用在不同领域的决策评价过程中。因此,本研究引入“纵横向”拉开档次法对 2013—2015 年间长江经济带城市经济社会发展进行动态评价,由此从“纵向”视角探索长江经济带各城市经济社会发展随时间变化的特征和规律,从“横向”视角揭示出某个时刻长江经济带各城市经济社会发展的优势和不足。虽然该方法可解决基于面板数据的指标权重系数问题,但是无法获得评价对象在某时间段内的总评价值,该方法没有解决时间的权重系数问题。因此,本研究提出了基于二次加权的动态综合评价方法。该方法主要强调了时间对评价对象的重要影响,从而确定时间权重系数,最终可以获得在某一段时间内各评价对象的总体评价值,揭示出评价对象随时间变化呈现出的规律和特征。

三、构建基于“五位一体”总布局的经济社会发展评价指标体系

(一)评价指标体系构建依据

《纲要》明确指出推动长江经济带城市发展的指导思想为:按照“五位一体”总体布局,全面推进长江经济带城市经济、社会、政治、文化、生态文明五位一体协同发展,因此,长江经济带城市的建设必须将经济建设作为根本保障,以政治建设为条件保证,将生态文明建设放在突出位置,着力推进文化建设和社会建设,努力走出一条经济更协调、交通更顺畅、市

场更统一、机制更科学、生态更优美的黄金经济带。基于上述思路,长江经济带城市经济社会发展综合评价指标体系从“五位一体”总布局的视角设置经济建设、社会建设、政治建设、文化建设、生态文明建设等 5 个准则层。

1. 经济建设。经济基础决定上层建筑,经济发展成就是衡量一个地区发展水平的重要方面。因此,经济建设是长江经济带城市经济社会发展水平考核评价的重要内容。按照《纲要》的要求,构建长江经济带最重要的目的就是要让经济发展质量和效益大幅提升,从而成为全国经济社会发展的引领支撑点。由此经济建设主要从经济规模、经济结构和经济效益 3 个方面来表征。经济规模是反映一个地区经济总量的指标,可以反映出该地区的经济发展现状。经济新常态下更强调要调整经济结构,在“一带一路”的背景下,中国经济要坚持“走出去”和“引进来”相结合,着力建设开放型经济,以带动长江经济带经济发展。经济效益是衡量一切经济活动的最终综合指标,通过对经济效益的评估,可以反映出该地区经济建设的成果。

2. 社会建设。社会发展水平对小康社会建设具有重要影响,因此,社会建设水平是长江经济带城市经济社会发展评价体系的重要内容。社会建设的目的是为了改善人民生活,因此我们以生活质量来表征人民的生活水平现状。社会保障是社会的安全网和稳定器,建立健全同经济社会发展水平相适应的社会保障体系是提升人民幸福感、获得感的重要支撑。因此,社会保障是社会建设成果的重要方面,社会和谐是经济社会发展的基础性支撑,社会和谐是社会建设的重要组成部分。

3. 政治建设。党的十八大报告指出,在“五位一体”总布局中,政治建设是保证。政治建设是长江经济带城市经济社会发展评价体系的重要内容。在政治建设过程中建设一个“办事高效、运转协调、行为规范”的政府,是实现全面建设小康社会战略目标的重要组成部分。因此,本研究通过治理能力来表征政治建设状况。国家治理能力是一个国家制度和制度执行能力的集中体现,提升国家治理能力是中国社会发展的迫切需要。

4. 文化建设。文化建设是提高人民生活水平、增进人民福祉、促进经济发展的重要支撑。因此,文化建设是长江经济带城市经济社会发展评价的重要内容。按照系统论的观点,文化建设从文化投入和文化产出两个方面表征。文化投入反映的是该地区

文化供给能力,可以评估该地区的文化供给能力。文化产出则是从另一方面来刻画文化建设的成果,反映文化繁荣程度,也是衡量文化投入是否充足、有效的重要维度。

5. 生态文明建设。《纲要》强调“长江经济带发展要重点保护好生态环境,长江经济带发展必须坚持生态优先、绿色发展的战略定位”。因此,生态文明建设是长江经济带经济社会发展评价体系的重要内容。结合生态文明建设的要求,生态文明建设主要从生态质量、生态建设与保护两个方面来表征。生态环境质量是生态文明建设的重要一环,通过明确该地区生态环境的优劣程度,可以更好地进行生态保护与生态建设。生态保护与建设则主要反映了人类为改善因发展对于环境的影响而做出的努力,是衡量生态可持续发展的一个重要维度。

(二)评价指标体系构建

按照“五位一体”总布局建设内涵,从经济建设、政治建设、社会建设、文化建设和生态文明建设5个方面入手,以世界银行、联合国开发计划署以及国家统计局、国家发改委、财政部、环境保护部等权威机构的相关指标为基础,根据反映权威机构重要观点的高频指标原则海选指标,并根据可观测性和可操作性原则删除初选指标中数据无法获得的指标,从而使指标满足可观测性。然后通过R型分层聚类 and 变异系数分析相结合的方法定量筛选指标,保证了筛选后的指标信息重复最低,同时使指标体系能够覆盖基于“五位一体”总布局的经济社会发展评价的各个方面,最终构建了包含11个一级指标和28个二级指标的基于“五位一体”总布局的经济社会发展评价指标体系(如表1所示)。其构建过程反映了该指标体系充分遵守了可操作性、全面性、完整性、科学性和代表性等原则,因此,该指标体系不仅适用于长江经济带城市的评价,对其他城市也具有较好的适用性。

1. 经济建设准则层。该准则层设置3个一级指标,分别是经济规模、经济结构和经济效益。其中一级指标经济规模包含“区域GDP A1”、“全社会固定资产投资额增长率 A2”和“社会消费品零售总额 A3”3个二级指标。这3个指标充分反映了该地区的经济总量,是衡量该地区经济实力的重要尺度。经济发展应该更注重经济结构的调整和优化转型,加快服务业发展,并大力发展开放型经济,促进“一带一路”倡议实施,因此一级指标经济结构下设“第三产业产值占GDP比重 A4”和“实际利用外资金额

占GDP比重 A5”两个二级指标。一级指标经济效益主要采用“GDP年增长率 A6”和“城乡居民储蓄存款余额 A7”这两个二级指标来衡量。

2. 社会建设准则层。社会建设准则层设置生活质量、社会保障和社会和谐3个一级指标。一级指标生活质量主要体现的是该地区人民生活水平状况,下设“农村居民恩格尔系数 A8”、“城镇居民人均可支配收入 A9”、“城镇居民人均住房建筑面积 A10”3个二级指标,其中指标A10是指城镇常住人口平均每人拥有的住宅面积。一级指标社会保障采用3个二级指标来衡量,即“社会保障和就业支出总额占公共财政支出比重 A11”、“城镇职工基本医疗保险参保率 A12”和“人均卫生机构床位数 A13”。在本研究中指标A12和A13均选择地区常住人口作为基数计算。一级指标社会和谐包括“年末城镇登记失业率 A14”和“城乡居民收入比 A15”两个二级指标,其中A15是指城镇居民可支配收入与农村居民人均可支配收入之比,它是衡量城乡收入差距的重要指标,是影响社会和谐的重要指标。

3. 政治建设准则层。基于上述理论分析,本研究通过一级指标治理能力来反映政治建设状况。一级指标国家治理能力设置“城镇化率 A16”、“基础建设投资额占GDP比重 A17”和“政治透明度指数 A18”3个二级指标。其中指标A17中的基础建设投资额是指以扩大生产能力为主要目的,进行新建、扩建等工程及有关工作而实现固定资产建造和购置投资,该指标可以反映政府调节国民经济运行的能力,是衡量政府对于国民经济建设贡献的重要指标。指标A18政治透明度指数是特定主体依据一定的标准和程序对透明政府建设进行综合评价而得出的一个指数,可以用来衡量阳光政府的建设情况,反映政府的信息公开程度,避免政府机构出现“暗箱操作”和腐败现象,因此,政府透明度指数是衡量治理能力的重要指标。

4. 文化建设准则层。该准则层设置文化投入和文化产出两个一级指标。文化事业能否繁荣发展,建立良好的社会文化氛围,文化供给力是否充足至关重要,它决定了文化发展能否与人民日益增长的文化需求相适应。因此,在一级指标文化投入中设置二级指标“艺术表演团体数量 A21”来表征民间文化的繁荣程度;设置“文化体育与传媒支出总额占公共财政支出比重 A22”来表征文化建设在地区经济社会发展方面的地位。而一级指标文化产出采用两个二级指标来衡量,即“公共图书馆总藏数 A19”和“专利授权量

A20”,指标 A20 中的专利授权量是指中国规定的在发明、实用新型和外观设计 3 个方面的专利。

5. 生态文明建设准则层。该准则层设置生态质量、生态建设与保护两个一级指标。其中一级指标生态质量采用 3 个指标来衡量,即“森林覆盖率 A23”、“空气良好天数达标率 A24”和“人均公园绿地面积 A25”。指标 A24 是指空气质量达到 2012

年 3 月国家发布的新空气质量评价标准中良好和优的天数,该指标对于环境质量具有较好的代表性。一级指标生态建设与保护包括“工业废弃物综合利用率 A26”、“生活垃圾无害化处理率 A27”、“节能环保占公共财政支出比重 A28”3 个二级指标,主要表征了生态建设的建设成效。上述指标具体情况见表 1。

表 1 长江经济带城市经济社会发展评价指标体系及权重系数

目标层	准则层	一级指标	二级指标	单位	权重系数	
长江经济带城市经济社会发展绩效	经济建设	经济规模	区域 GDP A1	亿元	0.055 5	
			全社会固定资产投资额增长率 A2	%	0.050 5	
			社会消费品零售总额 A3	亿元	0.038 3	
		经济结构	第三产业产值占 GDP 比重 A4	%	0.044 8	
			实际利用外资金额占 GDP 比重 A5	%	0.032 5	
			经济效益	GDP 年增长率 A6	%	0.037 1
		社会建设	生活质量	城乡居民储蓄存款余额 A7	亿元	0.051 8
				农村居民恩格尔系数 A8	%	0.022 7
				城镇居民人均可支配收入 A9	元	0.058 3
			社会保障	城镇居民人均住房建筑面积 A10	平方米	0.020 4
				社会保障和就业支出总额占公共财政支出比重 A11	%	0.022 0
				城镇职工基本医疗保险参保率 A12	%	0.038 3
	社会和谐		人均卫生机构床位数 A13	张/万人	0.019 6	
			年末城镇登记失业率 A14	%	0.031 5	
			城乡居民收入比 A15	%	0.020 8	
	政治建设		治理能力	城镇化率 A16	%	0.044 7
				基础建设投资额占 GDP 比重 A17	%	0.044 8
				政府透明度指数 A18	—	0.027 4
	文化建设	文化产出	公共图书馆总藏数 A19	万册	0.054 2	
			专利授权量 A20	项	0.055 5	
		文化投入	艺术表演团体数量 A21	个	0.048 1	
	生态文明建设	生态质量	文化体育与传媒支出总额占公共财政支出比重 A22	%	0.033 7	
			森林覆盖率 A23	%	0.039 3	
			空气良好天数达标率 A24	%	0.024 6	
		生态建设与保护	人均公园绿地面积 A25	平方米	0.019 5	
			工业废弃物综合利用率 A26	%	0.037 6	
			生活垃圾无害化处理率 A27	%	0.010 4	
			节能环保占公共财政支出比重 A28	%	0.015 9	

四、基于二次加权的动态评价方法与评价模型

本研究主要对 2013—2015 年长江经济带城市经济社会发展水平进行“纵横向”全方位综合评价,即从横向视角反映某一年长江经济带各个城市经济社会发展的状况,揭示出各自的优势和不足。从纵向上体现出长江经济带各城市在 2013—2015 年间的经济社会发展规律。因此,这种“纵横向”双视角的综合评价不同于应用截面数据或者时间序列数据的“横向”或者“纵向”的静态评价,而是一种应用时序立体数据(面板数据)的“纵横向”的动态评价。这

类评价具有较强的现实性和应用价值。郭亚军提出的“纵横向”拉开档次法就是一种基于三维时序立体数据集解决评价指标权重系数的动态评价方法,并得到了广泛应用。该方法的赋权信息直接来源于被评价对象的各项原始数据,最大限度体现了各评价对象之间的整体差异,各评价对象、各时期之间都具有可比性,是一种客观的综合评价方法^[15]。该方法的具体思路如下:

假设对 n 个被评价对象 v_1, v_2, \dots, v_n 在一段时间内 t_1, t_2, \dots, t_N 的某方面发展进行综合评价,基于构建的评价对象的评价指标体系,收集 n 个被评价对象在 t_1, t_2, \dots, t_N 时间内的 m 个评价指标的原始

数据值,由此可以获得面板数据矩阵 $x_{ij}(t_k)$ ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, N$)。由于不同指标的原始数据具有不同的数据类型和量纲,所以需要不同类型和量纲的数据进行预处理。这里为不失一般性,假设 $x_{ij}(t_k)$ 都是“收益型”指标(其取值越大越好),并且在上述原始指标数据无量纲化处理中采用标准化处理方法,记为:

$$u_{ij}(t_k) = \frac{x_{ij}(t_k) - \overline{x_j(t_k)}}{s_j(t_k)} \quad (1)$$

$i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, N$

其中, $u_{ij}(t_k)$ 就是经过标准化处理后的数据矩阵, $\overline{x_j(t_k)}$ 和 $s_j(t_k)$ 分别代表样本均值和标准差。经过数据标准化处理之后,标准化矩阵 $u_{ij}(t_k)$ 的样本均值为 0, 样本方差为 1。

“纵横向”拉开档次基本原理是通过面板数据最大程度反映出评价对象的整体差异,也就是使各评价对象的评价值差异最大。评价值的确定依赖于其评价模型的构建,所以“纵横向”拉开档次法需要先确定其评价模型。评价模型是指通过一定的数学模型(或综合评价函数、集结模型、集结算子)将多个评价指标值“合成”为一个整体性的综合评价值。“合成”的方法主要有线性加权综合法和非线性加权综合法(又称“乘法”合成法)两种。基于两种加权综合法的特征,结合本文研究问题和评价指标的特征,本文采用线性加权综合评价模型。因此,对于 t_k 时刻的综合评价模型为:

$$v_i(t_k) = \sum_{j=1}^m u_{ij}(t_k) \omega_j \quad (2)$$

$i = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, N$

其中, $v_i(t_k)$ 为第 i 个被评价对象在 t_k 时刻的综合评价价值, ω_j 为第 j 个评价指标的权重系数。“纵横向”拉开档次法就是在上述评价模型基础上解决未知的 ω_j 值。根据“纵横向”拉开档次法的基本思想,权重系数的确定是要凸显出各评价对象整体差异,也就是使评价值数据矩阵 $\{v_i(t_k)\}$ 的差异最大,该差异可以利用总体离差平方和 δ^2 来表达,记为:

$$\delta^2 = \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^n (v_i(t_k) - \overline{v})^2 \quad (3)$$

由于原始数据矩阵 $x_{ij}(t_k)$ 经过标准化处理之后,标准化矩阵 $u_{ij}(t_k)$ 的样本均值和样本方差分别为 0 和 1。有:

$$\overline{v} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \omega_j u_{ij}(t_k) \right) = 0 \quad (4)$$

于是 δ^2 可简化为:

$$\begin{aligned} \delta^2 &= \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^n (v_i(t_k) - \overline{v})^2 = \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^n (v_i(t_k))^2 \\ &= \sum_{k=1}^N [\omega^T H_k \omega] = \omega^T \sum_{k=1}^N H_k \omega \\ &= \omega^T H \omega \end{aligned} \quad (5)$$

其中, $\omega = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)^T$, $H = \sum_{k=1}^N H_k$ 为 $n \times n$ 阶对称矩阵,而 $H_k = U_k^T U_k$ ($k = 1, 2, \dots, N$), 并且

$$U_k = \begin{bmatrix} u_{11}(t_k) & \cdots & u_{1n}(t_k) \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ u_{m1}(t_k) & \cdots & u_{mn}(t_k) \end{bmatrix} \quad (6)$$

$k = 1, 2, \dots, N$

所以,权重系数 ω 的求解问题就转化为,在限定 ω 的取值条件下, ω 取何值可以使 δ^2 取得最大值。 ω 就可由下面的规划问题解出:

$$\begin{aligned} \max & \omega^T H \omega \\ \text{s. t.} & \begin{cases} \omega^T \omega = 1 \\ \omega > 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (7)$$

上述规划问题的求解,可以利用 MATLAB 软件求出。可以证明,当选择 ω 为矩阵 H 最大特征值 $\lambda_{\max}(H)$ 相对应的特征向量时, $\omega^T H \omega$ 可以取得最大值。

通过上述“纵横向”拉开档次法具体步骤就可以得到权重系数,将其代入构建的评价模型中,即公式(2)中,就可以得到“横向”视角的各评价对象在时刻 t_k 的评价值,又可以得到“纵向”视角的各评价对象在各个时刻 t_k 的评价值。但是无法获得各评价对象在时间段 $[t_1, t_N]$ 内的总评价值,从而也无法完成各个评价对象在时间段内整体情况的判别。其原因在于 $[t_1, t_N]$ 时间段内的各个时间的权重系数未知,因此,在“纵横向”拉开档次法的基础上需要对时间进行二次加权。

二次加权主要作用是再突出时间的角色,对在 $[t_1, t_N]$ 时期之间的每个 t_k 时刻赋予权重,最终实现确定了每个评价对象在 $[t_1, t_N]$ 时期内的综合评价值。时间权重 ω_k 的确定是借鉴相关学者的研究,采用“厚今薄古”的方法确定^[16]。该方法被学者们广泛应用在突出时间重要影响的评价问题,它的基本思想是近期数值所在时刻赋予较大权重,离近期距离越远,其权重系数越小。从而,在时间段 $[t_1, t_N]$ 内,第 t_k 时刻的时间权重结果如公式(8)所示,其中 $\sum_{k=1}^N$

$$\begin{aligned} \omega_k &= 1, \omega_k > 0. \\ \omega_k &= k / \sum_{k=1}^N k \quad (k = 1, 2, \dots, N) \end{aligned} \quad (8)$$

按照上述公式,可以求得各个时刻的权重,从而获得二次加权的权重系数。本研究是基于三维时序立体数据的动态综合评价问题,其评价方法采用了基于二次加权评价法,分别反映了评价指标和时间对评价对象的重要影响,由此,可以获得各评价对象在时间段 $[t_1, t_N]$ 内的总评价值,反映出评价对象在 $[t_1, t_N]$ 时间段内整体状况。因此,被评价对象 i 在 $[t_1, t_N]$ 时间段内的总体评价值 s_i 为:

$$s_i = \sum_{k=1}^N \omega_k v_i(t_k) \quad (9)$$

其中, ω_k 为第 t_k 时刻的时间权重系数, $v_i(t_k)$ 为评价对象 i 在 t_k 时刻的评价值。最终,由公式(2)可以获得第 i 评价对象在 t_k 时刻评价值 $v_i(t_k)$ 值的大小和排名,根据公式(9)可以得到第 i 个评价对象在时间段 $[t_1, t_N]$ 内的评价值 s_i 的大小和总排名。

五、长江经济带城市经济社会发展评价与分析

(一)评价对象

本研究以归属长江经济带的城市作为评价对象。根据国务院印发《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》和《纲要》中对长江经济带城市的划分,选取了上海、南京、苏州、无锡、杭州、宁波、合肥、芜湖、南昌、岳阳、武汉、宜昌、重庆、成都、贵阳、昆明等16个城市作为评价对象。以上16个城市中包含了长江经济带区域39个城市中所有的一级中心城市、二级中心城市和部分地区中心城市,由于中心城市在区域内具有集散、辐射、引领作用,这种作用主要体现在文化、经济、政治、对外交流等不同方面。因此,选取以上16个城市作为评价对象,具有较好的代表性。

(二)数据来源及处理

数据来自2014—2016年的《中国城市统计年鉴》、2014—2016年《上海统计年鉴》、《南京统计年鉴》等各城市统计年鉴和2014—2016年各城市的《国民经济和社会发展统计公报》的指标观测值。

数据的标准化处理主要针对不同的指标类型和不同的量纲指标进行处理。指标类型的处理主要是将代表不同偏好的指标全部转化为同一类型的指标,比如有的指标数值是越大越好,而有的指标相反。因此,首先需要对指标类型进行统一化。本研究中的指标主要分为“收益型”指标(其取值越大越好)和“成本型”指标(其取值越小越好)。由于评价值的期望是越大越好,所以将“成本型”指标转化为

“收益型指标”,按照学者们的处理方法,将“成本型”指标取其倒数,从而实现转化。在多指标综合评价体系中,由于不同指标具有不同的数量级,无法直接实现对评价值的测算。因此,为消除评价指标不同量纲的影响,需要对所有评价指标进行标准化。按照“纵横向”拉开档次法的适用特点,对长江经济带城市经济社会发展综合评价指标原始数据的无量纲化处理采用标准化的方法,如公式(1)所示。

(三)评价结果

将原始评价指标数值进行类型一致化和无量纲化后,按照上述基于二次加权的动态评价方法的具体步骤,将处理后的数据代入公式(7),获得 H 矩阵,利用MATLAB软件求得 H 矩阵的最大特征值对应的特征向量,将此特征向量进行归一化处理得到长江经济带城市经济社会发展评价指标的权重系数(如表1的第6列所示)。然后再进行“二次加权”求得时间权重。根据上述“薄古厚今”的思想,运用公式(8)分别获得2013—2015年每一年的权重系数(如表2所示)。

在评价指标权重系数和时间权重系数获得之后,分别代入公式(2)和公式(9)得到2013—2015年上海市、南京市、杭州市和合肥市等16个城市的经济社会发展评价值和总评价值,进而根据评价值的大小获得2013—2015年长江经济带16个城市经济社会发展水平排名(如表2所示)。

表2 2013—2015年长江经济带城市经济社会发展水平综合评价值及排名

城市	年份及时间权重						二次加权后 总评价值					
	2013年		2014年		2015年							
	1/6	得分	2/6	得分	3/6	得分	得分	排名				
上海	0.833	2	1	0.817	3	1	0.878	9	1	0.850	7	1
南京	0.179	9	5	0.092	1	5	0.136	6	6	0.129	0	6
苏州	0.462	1	2	0.431	4	2	0.263	2	4	0.352	4	3
无锡	0.185	7	4	0.054	2	7	-0.028	0	8	0.035	0	7
杭州	0.245	0	3	0.351	4	3	0.660	1	2	0.488	0	2
宁波	0.092	8	8	0.202	7	4	0.190	3	5	0.178	2	5
合肥	-0.281	3	12	-0.206	3	11	-0.256	2	12	-0.243	7	12
芜湖	-0.446	0	13	-0.389	7	15	-0.384	2	13	-0.396	4	14
南昌	-0.477	7	15	-0.393	0	16	-0.437	8	14	-0.429	5	15
岳阳	-0.498	8	16	-0.388	7	14	-0.480	7	16	-0.453	1	16
武汉	0.034	3	9	-0.007	4	8	-0.098	5	9	-0.046	0	9
宜昌	-0.463	8	14	-0.265	8	12	-0.438	5	15	-0.385	2	13
重庆	0.097	7	7	0.079	5	6	0.310	2	3	0.197	9	4
成都	0.104	7	6	-0.145	4	10	0.006	6	7	-0.027	7	8
贵阳	-0.046	7	11	-0.082	9	9	-0.143	2	10	-0.107	0	10
昆明	-0.021	5	10	-0.315	9	13	-0.178	6	11	-0.198	2	11

(四)结果分析

为了从宏观的视角揭示出不同城市之间经济社会发展状况的差异,利用 Ward 聚类法对表 2 中 16 个城市的经济社会发展总评价值综合得分进行聚类分析。聚类分析中采用平方欧式距离(样本间距离)与类间平均法(类间距离),聚类结果如表 3 所示。

表 3 长江经济带城市经济社会发展水平聚类分析结果

分类	城市
第一类	上海
第二类	杭州、苏州、重庆、宁波、南京
第三类	无锡、成都、武汉、贵阳、昆明、合肥
第四类	宜昌、芜湖、南昌、岳阳

从聚类结果来看,长江经济带 16 个城市的经济社会发展水平被归为 4 类。第一类城市是上海。结合表 2 的综合得分及排名来看,2013—2015 年间上海市的经济社会发展水平平均排在第 1 位,平均得分为 0.843 1。而位于第 2 名的城市得分与上海市得分差距较大,这表明上海市在长江经济带的经济社会发展可以起到一个示范作用,对其他城市具有重要的借鉴意义。

聚类结果中第二类城市主要有杭州、苏州、重庆、宁波、南京等 5 个城市,总评价值排名分别位于第 2~6 名。结合表 2 的数据来看,杭州市的经济发展水平呈现出逐年上升的趋势。从杭州市的 5 个准则层的得分情况来看,杭州市的社会建设成果显著,社会保障体系较为完善,对文化的投资力度大,文化氛围浓厚,因而,其经济社会发展水平处于第 2 位。虽然杭州市的经济社会发展综合总评价值排在第 2 位,但是其与上海市的经济发展差距较大,上海市的综合总评价值是杭州市综合总评价值的 1.74 倍,说明了发展不均衡。从准则层的得分来看,杭州市应着力增强自身的经济建设能力,大力发展服务业,打造开放型经济,吸引外商投资,以带动杭州市的经济发展。从表 2 中苏州市的综合评价值来看,苏州市的经济社会发展水平呈逐年下降的趋势,虽然其 2013、2014 两年的综合评价值均处于第 2 名,但是其 2015 年的综合评价值较低。从准则层的得分来看,为促进苏州市“五位一体”全面发展,主要可以从政治建设方面来改善,提高政府治理能力。从表 2 可以看出,2013—2015 年重庆市的社会经济发展水平在长江经济带城市群中稳步提升。从准则层排名情况来看,重庆市经济建设和生态文明建设较好,政府对于基础建设投资力度大,注重效能建设,因此其经济社会发展水平处于长江经济带城市群中的第 4 位。南京市在 2013—2014

连续两年综合排名都在第 5 位,但 2015 年的综合排名有所下降。从原始数据来看,这种变化主要是由于南京市在 2015 年缩小了对于基础建设投资的比重而导致的。从准则层得分来看,2013—2015 年,南京市的生态文明建设排名逐步上升,可见南京市已经正在加强生态修复和环境保护的建设。但南京市还应该继续加强生态文明建设,提高政府对于经济社会发展的影响力。

处于聚类结果第三类的是无锡、成都、武汉、贵阳、昆明、合肥等 6 个城市。从表 2 的综合评价值来看,无锡市在这 3 年内的发展呈逐步下降趋势。从准则层来看,基于“五位一体”总布局下无锡市的经济建设和政治建设亟待改善,尤其要注重产业结构优化调整,增强自身的经济发展动力,并且政府要不断加强信息公开,让人民享有更多的知情权。作为成渝城市群核心之一的成都市在 2013—2015 年综合评价总排名为第 8 位。2013—2015 年成都市经济建设良好,生态文明建设水平亦在稳步提升。但是其社会建设和生态文明建设成效较落后。因此,成都要缩小与成渝城市群另一核心城市重庆综合发展的差距。武汉市的经济在稳定中逐步上升,但在生态保护与建设方面欠缺,可持续发展动力不足,因此,武汉市应着力加强生态文明建设,以绿色发展理念引领经济社会发展。从表 2 可以发现,处于长江上游地区的贵阳和昆明的综合总评价值分别是第 10 位和第 11 位。这两个城市自然资源丰富,森林覆盖率高,空气质量明显好于长江中游城市,生态文明建设成效显著,对其综合评价值的贡献较大。因此,这两个城市的综合排名超过位于长江中游的合肥、芜湖等城市。

聚类结果第四类城市包括宜昌、芜湖、南昌、岳阳等 4 个城市。从表 2 来看,这 4 个城市的综合评价值得分都较低,2013—2015 年 4 个城市的经济社会发展水平均处于落后的位置。结合 4 个城市的“五位一体”建设实践来看,每个城市在“五位一体”建设中都存在某一方面建设处于不错的排名,但是其他 4 个方面的建设处于比较落后的位置,这导致了综合排名处于较差的情况。因此,这些城市应该推进经济建设、政治建设、社会建设、文化建设和生态文明建设统筹协调发展,不能片面追求某一方面的建设而忽略其他,这不符合“五位一体”总布局协调推进的要求。

由以上分析可知,横跨中国东、中、西部的长江经济带城市的经济社会发展水平极不均衡,处于长江下游的城市经济社会发展较快,其次是长江上游地区,

而处于长江中游的城市经济社会综合发展水平较落后。长江经济带作为国民经济发展的核心主干区,其经济社会发展事关中国小康社会的全面建设。因此,政府应该因地制宜,充分发挥各地区的自身优势,出台相关政策,扶持地方经济、社会、政治、文化和生态文明建设,全面促进长江经济带东、中、西部城市实现“五位一体”总布局的协同发展。

六、基于“五位一体”总布局的长江经济带城市经济社会发展优化措施

(一) 优化产业结构,提升对外开放水平

通过上述对经济建设准则层实证分析结果来看,位于长江下游地区的上海、杭州、苏州、宁波等城市注重打造外向型经济,促进了其经济的飞速发展。与此同时,这些地区在发展经济的同时未能注重可持续发展理念,在生态文明准则层得分较低,这与产业结构不合理密切相关。长江经济带 16 个城市中只有 6 个城市的第三产业产值占 GDP 比达到了 50% 以上。位于长江中上游的合肥、芜湖、南昌等城市,经济发展动力不足,第三产业占 GDP 比较低,吸引外资能力欠缺,导致经济效益差,从而经济发展水平不如下游城市。因此,长江经济带的经济建设必须从产业结构优化和对外开放水平提升两方面着力优化。

提升对外开放水平可以从以下几个方面来优化:第一,长江上游的成都、重庆和昆明处于“一带一路”经济带,应充分利用这一契机,加强与“一带一路”地区的经贸合作关系,从而全面提升对外开放水平。第二,长江中游地区的 6 个城市,在对外开放水平提升方面可以借鉴长江下游城市的开放型经济发展模式,深化相关的体制机制创新,完善相关配套基础设施建设,为对外开放水平提升提供重要基础保障。第三,合理利用政府的宏观调控能力,通过加大政府对外商投资企业的支持力度,营造良好的市场竞争体制,吸引外商投资。

优化经济结构主要从以下两个方面进行:第一,推动第一产业、第二产业的升级改造,加大对一产、二产的科技创新投入力度,利用高新技术和最新科技成果促进一产、二产的发展,实现经济从粗放型发展向集约型发展转变。第二,积极推进传统服务业的转型,提高技术水平和经营效益;重点打造知识技术密集型的现代服务业,使之成为地区经济发展新的增长点。

(二) 完善社会保障制度,提升社会和谐度

从上述社会建设准则层的实证分析结果看,杭州市 2013—2015 年社会建设比较突出,注重民生建设,重点帮扶农村人口脱贫,缩小城乡差距,提升了社会和谐度。芜湖、合肥、南昌、岳阳等城市社会建设水平落后,其主要原因在于社会保障支出额较少,有 9 个城市社会保障与就业占公共财政总支出的比重不超过 10%,且城乡居民收入差距较大,部分城市的城乡居民收入比均超过了 2(国际上的收入比差距最高为 2)。因此,长江经济带的社会建设必须从社会保障和社会和谐两方面着手优化。

完善社会保障制度,提升社会和谐度可以从以下几个方面来重点实施:第一,适当调整财政支出结构,加大政府对于社会保障支出的比重。在改善人民生活方面,社会政策要托底;第二,积极开发就业岗位,解决城乡居民就业问题,尤其是农村居民的就业难问题,将不断完善的创新失业保险制度与解决就业问题有机联系起来;第三,推进新型城镇化建设,缩小城乡收入的差距,共享经济发展成果,提高社会和谐度。

(三) 加快基础设施建设,提高政府透明度

通过上述分析可知,上海、宁波、南昌、合肥等城市的政治建设得分较高,这主要是这些城市对基础设施投资建设比较重视,并且政府信息公开程度较高。排名靠后的岳阳、武汉、宜昌等城市,基础设施投资建设和政府透明度有待继续加强。因此,长江经济带的治理能力应该从基础设施和政府透明度两方面着力发展。具体可以从以下两方面来加强,第一,政府应该合理利用宏观调控能力,加大对基础建设的投资比重,加快地方基础设施建设,推进城镇化健康发展;第二,坚持执政为民,建设阳光政府,大力推行政务公开,规范政府行为,让民众拥有更多的知情权。

(四) 加大对文化创新产业的扶持,促进基层文化繁荣

从上述实证结果来看,南京、上海、苏州、杭州等长江下游地区的文化建设排名靠前,芜湖、宜昌、昆明等城市的文化建设得分较低。通过具体数据分析可以看出,长江下游地区对文化建设投资比较重视,文化产出成果显著,尤其是文化创新产业的扶持效果显著。因此,应加强政府对文化建设的投入力度,尤其是对文化创新产业的扶持。习近平总书记在文联十大开幕式上明确指出,创新是文化的生命。因此,政府加大对文化创新产业的扶持力度,将文化创新工作推向基层民众,激发人民群众的创作灵感,促进基层文化繁荣发展。

(五)以绿色发展理念为引领,保护和修复生态环境
通过对生态文明建设准则层的实证结果来看,杭州、重庆、贵阳、昆明等城市的生态文明建设得分较高,这主要基于这些城市具有良好的生态环境,在森林覆盖率、绿地面积、空气质量等方面具有较好的表现,同时加强对生态的保护和修复,在经济建设过程中注重以绿色发展理念为引领。作为综合排名第一的上海市,生态文明建设得分较低,排名靠后。其生态质量和生态保护的指标数据较差,因此,上海市在经济快速发展的同时,必须注重生态文明建设。

长江经济带的生态文明建设必须以绿色发展理念为引领,注重环境保护和修复。具体从以下三个方面优化:第一,政府方面要加大对环境污染治理的投资力度,采取严格的保护措施,杜绝粗放式的发展模式。第二,大力发展绿色经济,严格控制高耗能、高排放企业的“三废”排放达标率,对这类企业实行高标准的行业准入原则。第三,实现城镇居民生活垃圾百分百无害化处理,建设城市绿地,倡导绿色生活方式,重视生态保护,在全社会树立可持续发展的生态文明观。

参考文献:

- [1] 刘晓星.《长江经济带发展规划纲要》出台 从大开发到大保护[J]. 环境经济,2016(Z6).
- [2] 牛桂敏,王会芝.生态文明视域下中国经济社会发展评价体系研究[J]. 理论学刊,2015(5).
- [3] 李旭辉,朱启贵.生态主体功能区经济社会发展绩效动态综合评价[J]. 中央财经大学学报,2017(7).
- [4] 彭佳良.中心城区经济社会竞争力指标体系和评价模型——以9个副省级城市中心城区为例[J]. 经济研究导刊,2016(17).
- [5] 陈正.陕西省人口与经济社会协调发展评价研究[J]. 统计与信息论坛,2006(5).
- [6] 王际科,杨正丽,杜小军.基于灰色关联度—TOPSIS的县域经济社会发展综合评价研究[J]. 数学的实践与认识,2014(19).
- [7] 张玉哲,王正喜.海西经济区经济社会发展评价指标体系的构建[J]. 厦门大学学报:哲学社会科学版,2013(6).
- [8] 李燕萍,毛雁滨,史瑶.创新驱动发展评价研究——以长江经济带中游地区为例[J]. 科技进步与对策,2016(22).
- [9] 任俊霖,李浩,伍新木,等.基于主成分分析法的长江经济带省会城市水生态文明评价[J]. 长江流域资源与环境,2016(10).
- [10] 游达明,黄曦子.长江经济带省际工业生态技术创新效率评价[J]. 经济地理,2016(9).
- [11] 卢丽文.长江经济带城市发展绿色效率研究[J]. 中国人口·资源与环境,2016(6).
- [12] 李世奇,朱平芳.长三角一体化评价的指标探索及其新发现[J]. 南京社会科学,2017(7).
- [13] 夏维力,丁珮琪.中国省域创新创业环境评价指标体系的构建研究——对全国31个省级单位的测评[J]. 统计与信息论坛,2017(4).
- [14] 欧忠辉,朱祖平.二次加权的区域自主创新能力动态评价研究[J]. 东南学术,2012(6).
- [15] 肖仁桥,丁娟,钱丽.绿色创新绩效评价研究述评[J]. 贵州财经大学学报,2017(3).
- [16] 陈国宏,李美娟.基于总体离差平方和最大的区域自主创新能力动态评价研究[J]. 研究与发展管理,2014(5).

Research on the Dynamic Evaluation System of Economic and Social Development Performance of the Yangtze River Economic Belt Based on the View of Five-in-one General Arrangement

LI Xu-hui^{1,2}, ZHU Qi-gui¹, HU Jia-yuan³

(1. School of Antai Economics and Management, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China;

2. School of Management Science and Engineering, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu 233030, China;

3. Qingdao R&D Institute, Xian Jiao Tong University, Qingdao 266300, China)

Abstract: The paper constructs the evaluation index system from the direction of the five-in-one general arrangement. The paper makes the dynamic evaluation on the economic and social development performance of 16 cities in the Yangtze River Economic Belt during 2013—2015 by means of the "vertical and horizontal" evaluation methods based on the quadric weighted mean. The results prove that the level of economic and social development of 16 cities in the Yangtze River Economic Belt is divided into four categories. And the economic and social development of the cities in the Yangtze River Economic Belt across the east, central and west of China is unbalanced. The level of the economic and social development in the lower reaches of the Yangtze River is high, followed by the upper reaches of the Yangtze River, and finally the middle reaches of the Yangtze River.

Key words: five-in-one general arrangement; the Yangtze River Economic Belt; dynamic evaluation; quadric weighted mean; regional economic research

(责任编辑:李勤)