

基于热力学评价模型的粤港澳大湾区 区域经济发展质量评估

徐 枫, 李 洁

(昆明理工大学 管理与经济学院, 昆明 650093)

摘要:促进内部经济大循环,推动区域经济高质量发展意义重大。在中国已有区域经济发展研究的基础上,从经济发展的稳定性、创新性、协调性、绿色性以及共享性等 5 个维度,构建深圳、广州、东莞、佛山等区域的经济高质量发展评价模型及指标体系。基于热力学评价模型建立粤港澳大湾区区域经济质量发展评估模型,并对 4 个主要城市的经济发展进行评价分析及排序,验证该模型的可行性,为提高大湾区经济高质量发展提供参考。

关键词:区域经济;高质量发展;热力学评价模型;粤港澳大湾区

中图分类号:F127 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2021)04-0080-07

中国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,对经济发展质量变革、效率变革以及动力变革提出新要求,以实现全要素生产率的提升。2017 年 12 月召开的中央经济工作会议强调“推动高质量发展是当前和今后一个时期确定发展思路、制定经济政策的根本要求,必须加快形成推动高质量发展的指标体系、政策体系、统计体系以及政绩体系,推动中国经济在实现高质量发展上不断取得新进展”的战略部署。由中共中央、国务院于 2019 年 2 月印发实施《粤港澳大湾区发展规划纲要》明确在经济全球化调整期,基于政府主导与市场经济调节,实施整体发展战略规划推动粤港澳大湾区建设区域经济一体化,实现区域经济高质量发展。区域经济发展质量的内容所表现出的多维性和延展性,要求发展模式和战略的选择是具有高度创新性与融合性。面对中国经济区域众多,各地经济发展水平不平衡等宏观背景,如何有效实现区域高质量发展是当前面临的重要挑战之一。

从全球发展来看,欧盟、北美、东盟以及西非等国家或地区对区域经济发展已十分重视,欧盟、北美以及亚太经济圈已然形成,区域经济高质量发展已成为今后国际经济发展必然趋势。中国地域范围较大,地理差距明显。为缩小经济发展不平衡,中国陆续出台西部大开发、中部崛起和东北老工业基地振兴等区域发展战略,先后批复涉及珠江三角洲、长江

三角洲、粤港澳大湾区建设等十多部区域规划文件来促进区域经济发展。从以往城市群资源整合看出区域经济发展正不断提升。结合区域高质量发展,形成东中西互补、共同发展的新高质量发展格局,构建不同地区的区域经济高质量发展评价指标体系,为实现新发展理念落实成效进行监测及评价,科学反映新常态、新理念、新发展成果,为各级政府部门深入贯彻新发展理念提供参考标准,促进新型经济决策导向的形成做出重大贡献。粤港澳大湾区是中外经济合作的核心区域,亚太经济圈的中心地带,以及内部资源流动的配置中心,研究粤港澳大湾区中代表性区域经济发展的差异性具有重要意义。促进区域经济共同发展是目前经济高质量发展的重中之重,也是本文针对粤港澳大湾区中 4 个重要城市的研究切入点。

1 区域经济发展相关研究进展

区域经济是 20 世纪末以来最具有活力的经济发展模式,对当今全球经济格局具有重要影响因素之一。早期荷兰学者 Tinbergen 认为区域经济发展是通过国家与区域合作影响区域与区域间的运作效率^[1],实现消除各地区的待遇差别,促进统一市场的形成,优化国家经济结构的重要方式^[2-3]。在进入 20 世纪 90 年代后,新区域组织更强调社会保障、环境影响、安全措施以及民主等多方面元素对区域经

收稿日期:2020-11-15

作者简介:徐枫(1996—),男,湖北安陆人,昆明理工大学管理与经济学院,硕士研究生,研究方向为区域经济管理、应用计量经济学;李洁(1977—),女,四川成都人,昆明理工大学管理与经济学院,副教授,博士,研究方向为区域经济管理、应用计量经济学。

济发展的影响效应,实现区域经济组织多元化趋势发展^[4]。中国区域经济发展相关文献评价较少,更多是针对指标体系构建及分析。杨新洪^[5]基于“五大发展理念”以深圳为例构建了区域经济发展的统计评价指标体系;宋耀辉^[6]从经济增长的有效性、稳定性、持续性以及福利性等4个维度27个子指标构建经济发展质量评价指标体系,运用简单的描述性分析法对陕西省2005—2015年经济发展质量状况进行分析;李海平^[7]从经济发展的分享性、稳定性、有效性、协调性、创新性以及可持续性等方面6个方面28个具体指标构建经济发展质量的评价指标体系;宋明顺等^[8]从竞争质量、民生质量、生态质量3个维度选择8个指标构建经济发展质量评价指标体系,运用熵权法对中国2005—2010年宏观质量进行测度;何伟^[9]从经济发展的稳定性、有效性、创新性、协调性、持续性以及分享性6个维度28个指标构建了经济发展质量评价指标体系,运用加速遗传算法对31个省市区的经济发展质量进行评估;许永兵^[10]通过经济增长的稳定性、社会总需求、科技进步、经济结构、民生改进以及资源环境等6个方面30多个具体指标构建经济发展质量评价指标体系,运用简单的描述性统计分析方法对河北省1996—2009年经济发展质量主要指标的变化状况进行了分析。

中国经济发展质量仍处于起步阶段,多数学者是专注于发展质量的内涵以及经济增长的深度剖析来谈。广义角度认为经济增长质量的内涵^[11-15]、经济增长质量的评价^[16-18]以及中国经济增长质量问题及对策^[19-21]是关键所在;狭义角度认为,经济增长质量是要不断提高资源的有效利用率,实现经济的快速上升^[22]。近几年,存在部分研究者基于理论的角度实现经济发展主观指标体系构建。任保平等^[23]从经济增长的社会成果以及基本面等2个维度6个方面构建了经济高质量发展体系指标;易昌良^[24]在标杆分析法的基础上,构建以五大理念核心内容为评价体系的发展指数报告;殷醒民^[25]从全要素生产率、科技创新能力、人力资源质量、金融体系效率、市场配置资源机制等5个维度构建高质量的指标体系。

区域经济高质量发展的测度与评价已经引起多方学者的关注,但相关文献仍存在很多不足:一是目前评价指标的构建是缺乏相应的科学逻辑,且尚未构建达成共识的指标体系;二是在以往的评估方法中,大多数研究是采用传统的主成分分析法或者描述分析法等基本分析方法,难以支撑结构动态

演化模式以及解释经济发展质量的动态变化,对区域经济发展质量的短板动态变化未能充分展现。本文将借鉴相关研究成果,依据科学分析方法来构建区域经济发展质量评价模型以及指标体系。

余下章节中,第2节构建了一套相对完善的粤港澳大湾区区域经济发展质量评价指标体系,同时在考虑到评价者群体的自身模糊不确定性和不同偏好情况的行为倾向下;在第3节中基于热力学评价模型构建了大湾区区域经济发展质量评估模型;在第4节中本文运用该模型对深圳、广州、东莞以及佛山等沿海亿万级、开放程度高、经济活力强的城市区经济发展质量进行评价及排序,验证该模型的可行性,以期了解深圳、广州、东莞以及佛山等区域经济发展质量的支撑结构演变,以丰富现有的区域经济发展评价理论,并针对性提出推动整体区域经济高质量发展的政策建议。

2 区域经济发展质量评价指标体系

在借鉴上述研究的基础上,参考《珠江三角洲地区改革发展规划纲要》,并考虑大湾区经济发展变革之际、区域协调发展、承担全国改革“试验田”的历史使命等特点,同时充分考虑到大湾区区域经济改革带头作用以及对外高度开放对经济效应影响的时代特点,对有效实现区域经济发展的重要指标进行分析考虑,构建了一套相对完善的评价指标体系。

主要参考“新发展理念”,以稳定性、创新性、协调性、绿色性以及共享性等5个维度内容,构建由一级指标——经济发展的创新性、协调性、绿色性、开放性以及共享性5个维度,在此基础上进一步划分11个二级指标,其详情见表1。

3 区域经济发展质量评价模型

3.1 热力学评价方法

采用一种基于热力学评价方法的粤港澳大湾区的区域经济评价模型,Verma和Rajasankar^[26]提出的热力学评价方法通过与热力学指标的类比得到更有意义的备选方案排序,是多属性决策问题中比较新颖且有效的一种技术方法。它计算简便容易操作,且能够充分利用多群体评价优势,减少评价过程中的信息损失,此外,它保留了热力学方法的本质,通过与热力学指标能量、质量、焓和熵的类比可以全面地描述系统的“数量”信息和“质量”特征^[26-30]。因此采用热力学评价方法对大湾区的区域经济高质量发展进行分析评级和排序,以下为区域经济发展质量模型的研究步骤。

表 1 大湾区区域经济高质量发展城市评价指标

一级指标	指标描述	二级指标
稳定性	地区经济以及参与各项世界贸易活动的发展状况	市场氛围 效率转变
创新性	制度的创新以及技术的创新对于经济发展的支撑作用	动力改革 高新技术 科技创新
协调性	经济高质量发展的内在要求,注重结构之间的协调程度	结构优化 开放合作
绿色性	地区经济发展与绿色发展之间的合作发展	城镇绿色 生态优化
共享性	经济发展的成果 的分享状况,发展的公平性以及发展质量	民生发展 社会保障

3.2 区域经济发展质量评价步骤

在通常的区域经济评价问题中,评价专家组对有限个评价对象在有限个评价指标下进行评价,评价排序步骤主要如下:

步骤 1: 建立每个评价专家的评价矩阵 ($D^1, D^2, \dots, D^K$)。

$$D^k = \begin{bmatrix} x_{11}^k & x_{12}^k & \cdots & x_{1n}^k \\ x_{21}^k & x_{22}^k & \cdots & x_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1}^k & x_{m2}^k & \cdots & x_{nm}^k \end{bmatrix}$$

(1)

式中: $k = 1, 2, \dots, K$; x_{ij}^k 代表着第 k 个评价专家给第 i 个评价对象关于第 j 个评价指标的评价信息。

$$Q^k = \begin{bmatrix} 1 - \frac{d(r_{11}^k, \bar{r}_1^k)}{\bar{r}_1^k} & 1 - \frac{d(r_{12}^k, \bar{r}_2^k)}{\bar{r}_2^k} & \cdots & 1 - \frac{d(r_{1n}^k, \bar{r}_n^k)}{\bar{r}_n^k} \\ 1 - \frac{d(r_{21}^k, \bar{r}_1^k)}{\bar{r}_1^k} & 1 - \frac{d(r_{22}^k, \bar{r}_2^k)}{\bar{r}_2^k} & \cdots & 1 - \frac{d(r_{2n}^k, \bar{r}_n^k)}{\bar{r}_n^k} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 - \frac{d(r_{m1}^k, \bar{r}_1^k)}{\bar{r}_1^k} & 1 - \frac{d(r_{m2}^k, \bar{r}_2^k)}{\bar{r}_2^k} & \cdots & 1 - \frac{d(r_{nm}^k, \bar{r}_n^k)}{\bar{r}_n^k} \end{bmatrix}$$

(5)

式中, $\bar{r}_n^k = \frac{1}{m}(r_{1j}^k, r_{2j}^k, \dots, r_{mj}^k)$ 。

步骤 6: 计算每个评价专家的评价熵值矩阵 ($EX^1, EX^2, \dots, EX^K$)。

$$EX^k = [ex_{ij}^k]_{m \times n}$$

(6)

式中, $ex_{ij}^k = q_{ij}^k en_{ij}^k = \left[1 - \frac{d(r_{ij}^k, \bar{r}_j^k)}{\bar{r}_j^k}\right] w_j^k \cdot r_{ij}^k$ 。

步骤 7: 计算每个评价对象的综合评价熵值 ($EX'_1, EX'_2, \dots, EX'_m$)。

$$EX_i^k = (EX_{i1}^k + EX_{i2}^k + \cdots + EX_{in}^k)/n;$$
$$EX_i = (EX_i^1 + EX_i^2 + \cdots + EX_i^K)/K;$$
$$EX'_i = EX_i / \max EX_i; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, K.$$

步骤 2: 计算每个评价专家的标准化评价矩阵 ($R^1, R^2, \dots, R^K$)。

$$R^k = \begin{bmatrix} r_{11}^k & r_{12}^k & \cdots & r_{1n}^k \\ r_{21}^k & r_{22}^k & \cdots & r_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{m1}^k & r_{m2}^k & \cdots & r_{nm}^k \end{bmatrix}$$

(2)

式中: $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$; 对于效益型指标, $r_{ij}^k = \frac{x_{ij}^k}{x_j^{k+}}$, $x_j^{k+} = \max_i(x_{ij}^k)$; 对于成本型指标, $r_{ij}^k = \frac{x_j^{k-}}{x_{ij}^k}$, $x_j^{k-} = \min_i(x_{ij}^k)$ 。

步骤 3: 构建每个评价专家的权重矩阵 ($W^1, W^2, \dots, W^K$)。

$$W^k = [w_1^k, w_2^k, \dots, w_n^k]$$

(3)

式中, w_j^k 代表着第 k 个评价专家给第 j 个评价指标赋予的权重。

步骤 4: 计算每个评价专家的评价能量矩阵 ($EN^1, EN^2, \dots, EN^K$)。

$$EN^k = \begin{bmatrix} w_1^k \cdot r_{11}^k & w_2^k \cdot r_{12}^k & \cdots & w_n^k \cdot r_{1n}^k \\ w_1^k \cdot r_{21}^k & w_2^k \cdot r_{22}^k & \cdots & w_n^k \cdot r_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ w_1^k \cdot r_{m1}^k & w_2^k \cdot r_{m2}^k & \cdots & w_n^k \cdot r_{nm}^k \end{bmatrix}$$

(4)

步骤 5: 计算每个评价专家的评价质量矩阵 ($Q^1, Q^2, \dots, Q^K$)。

步骤 8: 依据各评价对象的综合评价熵值 EX'_i 进行排序, 综合评价熵值越大者排序越优。

4 实证分析

4.1 问题描述及数据来源

推动粤港澳大湾区的建设不仅仅是推动区域经济高质量发展,更是站在国家战略层面为实现新时代全面开放新格局踏出的扎实一步,为中国经济发展转型做出表率。深圳、广州、东莞以及佛山作为沿海亿万级、开放程度较高、经济活力较强的中心城市和世界级城市,在中国经济发展转型时期实现地方经济稳步增长,进出口贸易额提高,居民幸福指数不断上升,提高发展的平衡性与稳定性。鉴

于此,将上述 4 个重要地区表示为待定评价方案集 $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$, 以这 4 个区域的经济高质量发展为例,验证本文模型的可行性,并为区域经济高质量发展的建设提供一定参考。

案例分析特邀请了来自西南财经大学、昆明理工大学以及云南大学长期从事对区域经济评价的专家共 3 名,对其进行意见征询,采用德尔菲法来实施打分评价得到各指标评价权重。同时,围绕简化本案例评价分析,但又不失科学性和合理性,在各位专家进行评价打分中将上述大湾区区域经济高质量发展评价体系简化为一级指标,将二级指标作为对一级指标

评估的参考内容,故将指标集表示为 $C = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5\}$ 。上述 3 名专家组成的评价小组经过两轮意见收集,最后获得了指标权重集 $W = \{0.18, 0.17, 0.29, 0.12, 0.24\}$ 和大湾区区域经济高质量发展的评价矩阵,随后对各方案进行评价排序以及分析建议。

4.2 评价流程

利用本文所构建的指标体系与热力学评价模型对各研究城市经济发展质量进行评价,并确定最优方案,步骤如下:

步骤 1、步骤 2:建立每个评价专家组的评价矩阵(表 2),并标准化计算得到 (R^1, R^2, R^3) 。

表 2 各专家组标准化评价矩阵

R	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_1	0.9	0.7	0.8	0.4	0.8	0.85	0.75	0.85	0.45	0.75	0.85	0.7	0.9	0.5	0.8
a_2	0.75	0.7	0.65	0.5	0.4	0.7	0.7	0.7	0.55	0.45	0.75	0.65	0.7	0.5	0.4
a_3	0.7	0.8	0.5	0.55	0.6	0.7	0.85	0.55	0.55	0.65	0.75	0.8	0.5	0.6	0.7
a_4	0.6	0.6	0.45	0.5	0.3	0.65	0.65	0.4	0.5	0.35	0.6	0.65	0.4	0.55	0.3

步骤 3:建立评价专家组的权重矩阵 W (表 3)。

表 3 专家组评价权重

C	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
W	0.18	0.17	0.29	0.12	0.14

步骤 4:计算得到每个评价专家组的评价能量矩阵 (EN^1, EN^2, EN^3) (表 4~表 6)。

表 4 第 1 组专家评价能量矩阵

EN^1	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_1	0.162	0.119	0.232	0.048	0.112
a_2	0.135	0.119	0.188 5	0.06	0.056
a_3	0.126	0.136	0.145	0.066	0.084
a_4	0.108	0.102	0.130 5	0.06	0.112

表 5 第 2 组专家评价能量矩阵

EN^2	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_1	0.153	0.127 5	0.246 5	0.054	0.105
a_2	0.126	0.119	0.203	0.066	0.063
a_3	0.126	0.144 5	0.159 5	0.066	0.091
a_4	0.117	0.110 5	0.116	0.06	0.049

表 6 第 3 组专家评价能量矩阵

EN^3	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_1	0.153	0.119	0.261	0.06	0.112
a_2	0.135	0.110 5	0.203	0.06	0.056
a_3	0.135	0.136	0.145	0.072	0.098
a_4	0.108	0.110 5	0.116	0.066	0.042

步骤 5:计算得到每个评价专家组的评价质量矩阵 (Q^1, Q^2, Q^3) (表 7~表 9)。

表 7 第 1 组专家评价质量矩阵

Q^1	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_1	0.779 661 017	1	0.666 666 667	0.820 512 821	0.476 190 476
a_2	0.983 050 847	1	0.916 666 667	0.974 358 974	0.761 904 762
a_3	0.897 826 087	0.857 142 857	0.833 333 333	0.871 794 872	0.857 142 857
a_4	0.769 565 217	0.857 142 857	0.75	0.974 358 974	0.571 428 571

表 8 第 2 组专家评价质量矩阵

Q^2	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_1	0.827 586 207	0.983 050 847	0.64	0.878 048 78	0.636 363 636
a_2	0.965 517 241	0.949 152 542	0.88	0.926 829 268	0.818 181 818
a_3	0.965 517 241	0.847 457 627	0.88	0.926 829 268	0.818 181 818
a_4	0.896 551 724	0.881 355 932	0.64	0.975 609 756	0.636 363 636

表 9 第 3 组专家评价质量矩阵

Q^3	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_1	0.847 457 627	1	0.56	0.930 232 558	0.545 454 545
a_2	0.983 050 847	0.928 571 429	0.88	0.930 232 558	0.727 272 727
a_3	0.983 050 847	0.857 142 857	0.8	0.883 720 93	0.727 272 727
a_4	0.813 559 322	0.928 571 429	0.64	0.976 744 186	0.545 454 545

步骤 6: 每个评价专家组的评价熵值矩阵 (EX^1, EX^2, EX^3) (表 10~表 12)。

表 10 第 1 组专家评价熵值矩阵

EX^1	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_1	0.126 305 085	0.119	0.154 666 667	0.039 384 615	0.053 333 333
a_2	0.132 711 864	0.119	0.172 791 667	0.058 461 538	0.042 666 667
a_3	0.113 126 087	0.116 571 429	0.120 833 333	0.057 538 462	0.072
a_4	0.083 113 043	0.087 428 571	0.097 875	0.058 461 538	0.064

表 11 第 2 组专家评价熵值矩阵

EX^2	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_1	0.126 620 69	0.125 338 983	0.157 76	0.047 414 634	0.066 818 182
a_2	0.121 655 172	0.112 949 153	0.178 64	0.061 170 732	0.051 545 455
a_3	0.121 655 172	0.122 457 627	0.140 36	0.061 170 732	0.074 454 545
a_4	0.104 896 552	0.097 389 831	0.074 24	0.058 536 585	0.031 181 818

表 12 第 3 组专家评价熵值矩阵

EX^3	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_1	0.129 661 017	0.119	0.146 16	0.055 813 953	0.061 090 909
a_2	0.132 711 864	0.102 607 143	0.178 64	0.055 813 953	0.040 727 273
a_3	0.132 711 864	0.116 571 429	0.116	0.063 627 907	0.071 272 727
a_4	0.087 864 407	0.102 607 143	0.074 24	0.064 465 116	0.022 909 091

步骤 7: 每个评价方案的综合评价熵值 ($EX'_1, EX'_2, EX'_3, EX'_4$) (表 13)。

表 13 粤港澳大湾区研究城市的区域经济发展评价熵值

A	a_1	a_2	a_3	a_4
EX'_i	0.288	0.274	0.263	0.195

步骤 8: 通过各评价对象的综合评价熵值 EX'_i 的大小得到粤港澳大湾区的区域经济的评价排序为深圳>广州>东莞>佛山。

4.3 结果分析

通过热力学评价模型对 4 个主要沿海地区进行区域经济发展质量评价分析, 可以得到深圳、广州、东莞以及佛山这 4 个大湾区区域经济发展质量的评价贴进度分别为: $C_1 = 0.288, C_2 = 0.274, C_3 = 0.263, C_4 = 0.195$, 由上述 4 个经济区域发展的质量排序为深圳>广州>东莞>佛山。通过专家进行评价后可以了解到, 深圳市的区域经济发展质量

评价是最好的, 但由于经济发展绿色性还有待加强, 在进行经济发展的同时应重视地方绿色发展; 其次是广州市, 该地区区域经济发展相对较好, 但是整体高新技术创新及民生方面有待提高, 应加强核心产业的发展, 带动人民群众共享经济发展带来效益; 仅次于广州市的是东莞市, 该市区域经济发展评价得分与广州市评价得分接近, 在近几年政府大力协助下, 应更进一步提高进出口贸易量, 实施进一步区域经济结构变革使得经济效率得到更大的改善; 而佛山市整体区域经济发展评价得分较低, 相较于前面 3 个城市发展状况而言, 在其他很多方面都需要政府与市场的协同管理, 加大力度实现经济高质量发展。

5 结论

1) 针对深圳、广州、东莞以及佛山这 4 个具有代表性的经济发展城市进行分析评价, 为打造大湾区对全国经济高质量发展与对外高度开放的新时代

格局树立标杆样板。参考《珠江三角洲地区改革发展规划纲要》、大湾区区域经济发展变革以及承担全国改革“试验田”的历史使命特点构建了一套可行的大湾区区域经济质量发展评价模型,该指标体系较为全面地讨论区域经济发展质量评估,涉及国家、社会、人民以及民生等多层次,较好地体现区域经济高质量发展内涵。并且在一定程度上丰富了现有区域经济发展的评价理论。

2)借鉴现有中国对区域经济发展理论与实证研究基础,结合“新发展理念”提出了大湾区经济高质量发展的评价指标体系,同时考虑到评价信息的不确定性以及偏好差异,运用热力学评价方法构建了大湾区区域经济质量评价模型,针对选取的4个重要沿海城市进行模型的评价分析与排序,随后验证本文所建立的模型具有科学性及其可行性,较易与其他类似城市结合进行评估分析与结构优化。

3)中国自改革开放以来,对旧中国工业、尖端经济区开发等做出了重大突破,使得沿海城市得到高度发展,并带动内陆需求提升,充分发挥了沿海区域经济的比较优势,为中国经济发展取得了重大突破,促进区域经济共同发展是目前经济高质量发展的重中之重,如何实现有效地推动区域经济高质量发展是当前面临的重要挑战。目前中国正处于经济高速发展向经济高质量发展的重要转型时刻,重点需要厘清政府与市场的关系,对中心城市的功能聚集进行合理分配,对区域综合交通进行前瞻性的规划思考,促进上中下游产业群稳定向上的健康发展,提升区域要素市场化配置效率,完善国际化、合法化以及便民化的营商环境,由区域带动地区实现高度开放,打造国际化合作新形势,推动发展中国经济内循环以及国际国内双循环的新格局,为实现中国经济高质量发展迈出坚实步伐。

参考文献

- [1] LOMBAERDE P D, LANGENHOVE L V, RASCHDORF A C, et al. Assessment and measurement of regional integration[M]. London: Routledge, 2006.
- [2] ROBSON P. The economics of international integration [M]. London: Routledge, 2002.
- [3] PAUL K, VENABLES A J. Globalization and the inequality of nations[J]. Quarterly Journal of Economics, 1995, 110 (4): 857—880.
- [4] HETTNE B I A, Sunkel O. Globalization and the new regionalism: The second great transformation [M]. New York: Palgrave Macmillan UK, 1999.
- [5] 杨新洪. “五大发展理念”统计评价指标体系构建——以深圳市为例[J]. 调研世界, 2017(7): 3—7.
- [6] 宋耀辉. 陕西省经济发展质量评价[J]. 资源开发与市场, 2017(4): 456—461.
- [7] 李海平. 对中国区域经济发展质量的综合评价[M]. 大连: 中国统计出版社, 2011.
- [8] 宋明顺, 张霞, 易荣华. 经济发展质量评价体系研究及应用[J]. 经济学家, 2015(2): 35—43.
- [9] 何伟. 中国区域经济发展质量综合评价[J]. 中南财经政法大学学报, 2013(4): 49—56.
- [10] 许永兵. 河北省经济发展质量评价——基于经济发展质量指标体系的分析[J]. 河北经贸大学学报, 2013(1): 58—65.
- [11] Barro R J. Quantity and Quality of Economic Growth[J]. Working Papers Central Bank of Chile, 2002, 5(2): 17—36.
- [12] 刘树成. 论又好又快发展[J]. 经济研究, 2007(6): 4—13.
- [13] 钞小静, 任保平. 中国经济增长质量的时序变化与地区差异分析[J]. 经济研究, 2011(4): 26—40.
- [14] 李娟伟, 任保平. 重庆市经济增长质量评价与分析[J]. 重庆大学学报: 社会科学版, 2014(3): 95—102.
- [15] 任保平. 经济增长质量: 经济增长理论框架的扩展[J]. 经济学动态, 2013(11): 45—51.
- [16] 楚尔鸣, 马永军. 消费增长能否提高经济增长质量——基于全要素生产率的分析[J]. 当代经济研究, 2014(4): 53—59.
- [17] 罗宣, 周梦娣, 王翠翠. 长三角地区经济增长质量综合评价[J]. 财经问题研究, 2018(4): 123—129.
- [18] 魏敏, 李书昊. 新常态下中国经济增长质量的评价体系构建与测度[J]. 经济学家, 2018(4): 19—26.
- [19] 马建新, 申世军. 中国经济增长问题的初步研究[J]. 财经问题研究, 2007(3): 18—23.
- [20] 范金, 袁小慧, 张晓兰. 提升中国地区经济增长质量的主要问题及其路径研究——以长三角地区为例[J]. 南京社会科学, 2017(10): 16—24.
- [21] 郭朝先. 当前中国工业发展问题与未来高质量发展对策[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2019(2): 50—59.
- [22] 王积业. 关于提高经济增长质量的宏观思考[J]. 宏观经济研究, 2000(1): 11—17.
- [23] 任保平, 文丰安. 新时代中国高质量发展的判断标准、决定因素与实现途径[J]. 改革, 2018(4): 5—16.
- [24] 易昌良. 2015 中国发展指数报告——“创新协调绿色开放共享”新理念、新发展[M]. 北京: 经济科学出版社出版, 2016.
- [25] 殷醒民. 高质量发展指标体系的五个维度[N]. 文汇报, 2018-02-06(012).
- [26] VERMA M, RAJASANKAR J. A thermodynamical approach towards group multi-criteria decision making (GM-CDM) and its application to human resource selection[J]. Applied Soft Computing, 2016: S1568494616305567.
- [27] REN P, XU Z, HAO Z. Hesitant fuzzy thermodynamic method for emergency decision making based on prospect

theory[J]. IEEE Transactions on Cybernetics, 2017, 47(9):2531—2543.

[28] 罗强,黄琼. 基于热力学方法的绿色供应链能力评价研究[J]. 科技和产业, 2020, 20(10):189—197.

[29] REN P,XU Z,LIAO H,et al. A thermodynamic method of intuitionistic fuzzy MCDM to assist the hierarchical medi-

cal system in China[J]. Information Sciences, 2017, 420:490—504.

[30] LIAO H C,DI W,HUANG Y L,et al. Green logistic provider selection with a hesitant fuzzy linguistic thermodynamic method integrating cumulative prospect theory and PROMETHEE[J]. Sustainability, 2018, 10(4):1291.

Evaluation of the Regional Economic High-quality Development in the Greater Bay Area Based on the Thermodynamic Model

XU Feng, LI Jie

(Faculty of Management and Economics, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: It is imperative to promote the internal economic cycle and promote the high-quality development of the regional economy. Based on the existing research on regional economic development in my country, from the five dimensions of stability, innovation, coordination, greenness and sharing of economic development, constructed an evaluation model and indicator system for high-quality economic development in Shenzhen, Guangzhou, Dongguan and Foshan. Based on the thermodynamic evaluation model, the regional economic quality development evaluation model of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area was constructed, and the economic development of the four major cities was evaluated, analyzed and ranked, to verify the feasibility of the model in this paper, and to improve the high-quality development of the Greater Bay Area.

Key words: regional economy; high quality development; thermodynamic evaluation model; Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area