

·管理科学与工程·

自贸区创新驱动发展质量评价 ——基于福建省的实证研究



□叶 宁 罗兰芳

[三明学院 三明 365004]

[摘要] 【目的/意义】自贸区是特定政策与区位的全新改革尝试,是高质量发展的重要依据,但新模式也伴随新挑战和特定困难,引发了自贸区的创新质量思考。【设计/方法】以福建自贸区为对象,应用改进熵值法,实证检验自贸区的创新驱动发展质量,发现自贸区的人才机制、创新投入、区域交流和市场开放等方面还存在一定不足,创新标准的制定和规律总结上仍有空间。【结论/发现】作为全面改革试验的重点区域,我国自贸区应持续提升创新能力,不断加大人、财、物和技术投入,坚持创新为产业筛选标准,不断扩大自贸区间交流,发挥各自优势以及优化环境支撑等,从而加速新时期自贸区的创新进程。

[关键词] 自贸区;创新驱动;产业升级;改进熵值法

[中图分类号] F461

[文献标识码] A

[DOI] 10.14071/j.1008-8105(2019)-3040

Quality Evaluation of Free Trade Zone Innovation-driven Development ——Empirical Research based on Fujian Province

YE Ning LUO Lan-fang

(Sanming University Sanming 365004 China)

Abstract [Purpose/Significance] Free Trade Zone (FTZ), an important basis for high-quality development, is a reform attempt under specific policy and location conditions. However, along with the new model is the emergence of new challenges and specific difficulties, thus bringing about the thinking of FTZ's innovation quality. [Design/Methodology] Taking Fujian FTZ as an example, this paper adopts the improved entropy method to empirically test the FTZ's innovation-driven development quality. Some insufficiencies are discovered in the talent mechanism, innovation input, regional exchange and market access, and some space for development can be found in formulating innovation standards and summarizing laws. [Findings/Conclusions] FTZs in China, as a key area of comprehensive reform experiment, should continue to improve the innovation ability, increase property investment and technical input, regard innovation as the industry screening criteria, expand exchanges between FTZs, draw on strengths of each other, and optimize the innovation environment, in a bid to accelerate the innovation progress of FTZs in the new era.

Key words Free Trade Zone; innovation-driven; industry upgrading; improved entropy method

[收稿日期] 2019-10-21

[基金项目] 福建省科技厅软科学重点项目(2019R0088);福建省社科联规划项目(FJ2015B195);福建省教育厅“福建省高等学校应用型学科建设”(闽教高(2017)44号)。

[作者简介] 叶宁(1978-)男,三明学院副教授;罗兰芳(1978-)女,三明学院副教授。

一、问题提出

党的十八大以来提出“一带一路”与自贸区相结合的国家创新发展战略,强化以创新驱动为支撑的新时期经济发展模式,要求加快自贸区相关人才、科技、市场和制度创新步伐,培育开放型经济新优势,不断增强经济长期发展后劲^[1]。作为经济 and 产业的主要集聚区,自贸区主要分为两种类型,一是广义上的自贸协定区(FTA),即国与国之间根据贸易协定成立的自由贸易区,主要目的是推进成员国间的多双边贸易合作;二是狭义的自由贸易实验区(FTZ,以下简称自贸区),即一国在领土范围内划出关税保护和贸易投资的特定区域,试行各种创新优惠政策(部分内容甚至超过WTO有关协议范围),其目的是促进产业集聚和贸易金融环境的提升。我国的自贸区是以“一带一路”战略支撑为目标,归属于“自贸实验区”范畴,首批成立的自贸区被称为“中国(上海/天津/福建/广东等)的自由贸易实验区”,通过设立双创园区、高新科技区、出口加工区、自由(保税)港、金融核心区和转口贸易区等创新产业区,相关自贸政策已从2012年开始纳入国家发展规划,分批次在各主要城市和区域开展工作,取得了大量政策创新效果和执行优势。党的十九大进一步提出“赋予自由贸易试验区更大改革自主权,探索建设自由贸易港”的自贸发展战略,着力改变传统加工贸易与封闭式的产业上游竞争发展模式,加快自贸区设立脚步,有力支持了创新发展战略的实施。

福建自贸区拥有独特的区位、政策、产业和社会环境,是闽台交流合作的前沿与“一带一路”的重要联结点。2014年获批自由贸易试验区后,依托海峡西岸经济区和闽台协同的政策优势,持续加强与台湾和东盟的经贸合作,推动自贸效应的快速扩展,实现区域内产业、技术、人才、市场和贸易能力的极大提升。与其他首批成立自贸区的省份不同,福建省围绕闽台合作不断创新自贸区相关政策措施,将单一自贸区扩展为“一区三片”的灵活模式,以福建省福州、厦门和平潭三片区对标中国台湾地区的台北、台中和高雄三大城市,深化了自贸区的创新管理内涵,带动闽台经贸产业的深层交流,为相关政策规划的实践提供探索和经验。本文以福建自贸区为实证分析对象,针对性研究复杂政策与区位条件下的创新要素及环境条件,梳理自贸区相关科技、产业、政策、市场等要素脉络,模拟

特定政策区域的创新发展进程及演化规律,有效评价自贸区的创新质量和动态趋势,取得切实可行的政策建议。

二、研究述评

学术界在创新驱动领域做了深入研究,大量优秀成果为本研究奠定了坚实基础。Joseph Schumpeter最先提出创新发展的概念^[1]; Nelson和Winter认为创新是知识技术的提升,创新搜寻是对技术、组织和技能的合作与重组^[2]; Daniel和Srinivasan认为新技术较难确定潜在收益,应建立协同机制减少失败风险,并增加科学和市场接触以把握创新时机^[3]; Chesbrough正式提出开放创新(Open Innovation)概念,认为创新发展应综合内外部资源,涉足内外市场以保持领先优势^[4]。Coe和Helpman认为应建立动态创新网络,以适应多变的市场需求^[5]。Laursen和Salter认为创新外部动力应包含市场参与因素,创新分析结合外部市场、机构和产业等要素^[6]。

创新发展研究持续向具体区域深入,有的学者将研究区域落实到自贸区层面^[7]。Guellec等应用面板数据模型分析亚太经合组织成员国的创新过程,认为科技因素是创新的直接力量,能够带动产业和经济效率的提升^[8]。汪占熬应用空间经济学模型分析中国与东盟的贸易合作经验,认为自贸区的产业创新和集聚将对成员国的发展不平衡起正面影响^[9]。何力应用熵值和TOPSIS法构建评价模型,研究南美沿海自贸区的管理模式、航运集合和财政调控内容,认为贸易因素对创新协同有重大影响^[10]。彭海阳应用层次分析法研究厦门自贸区在闽台合作中的区位、文化、经济和项目作用,认为产业因素分析是创新评价的重要思路和方法^[11]。王珍珍等以福建省为对象开展区域差异和影响因素分析,认为创新评价应纳入经济、人才、科技、民生和环境等要素^[12]。罗素梅分析我国自贸区的金融开放水平,认为金融因素对自贸区创新起重要作用^[13]。郭志刚从环境影响力角度比较国外自贸区发展模式和经验,认为创新分析应基于各区域现实条件,并提供科学指导^[14]。Verbano针对自贸协定的产业和创新关系进行研究,认为科技是创新的核心要素,对产业创新结构优化有明显作用^[15]。赵亮从历史角度研究自贸区发展经验,提出应重视政策的创新作用,完善政策设计以促进创新能力发挥^[16]。胡剑波等分析金砖四国的自贸政策和制度创新点及差异,认

为政策指标对自贸区创新有现实意义^[17]。温韧从全方位高水平开放和先行先试优势角度,分析上海自贸区接轨TPP的途径和方式,提出创新发展与服务贸易相适应的政策建议^[18]。

当前的研究成果中,很多学者认为创新发展是通过充分发挥创造力、科技能力和知识水平来进行财富创造和经济促进,从而实现要素增长和技术变革。另有学者认为创新驱动是知识技术实践与协同合作的首要基础,是推动产业优化、管理提升和市场转化的必要条件。创新能力也是创新水平的综合表现,创新评价应基于创新驱动的整个过程和主要部分来开展^[19]。总体来看,现有针对自贸区创新发展的研究成果仍较少,特别是对特定自贸区创新水平、发展能力、合作需求和潜在规律的研究还有较大空间,相关的评价指标体系与分析标准也不完善,结合产业对接、筛选集聚和社会环境的综合质量分析仍有待深入。本文以福建自贸区为对象开展分析,基于海峡西岸经济区和“一带一路”战略支撑点的政策诱因,较全面地考虑产业、经济、社会和资源等影响因素及环境内容,从要素驱动和环境支撑角度探索自贸区创新驱动发展规律,确定创新发展的互动机理和特定作用,提出以要素驱动、机制完善和协同合作为基点,加强政治经济和环境条件整合,促进区域对接、筛选与合作,为高质量发展提供政策思路。

三、自贸区创新驱动发展质量的评价体系

选取福建自贸区为对象,就其较为独特的政策、区位和环境特点看,一般普适性的评价方法并不适用于这一特定区域的创新驱动发展分析。因此,选择改进熵值法进行评价,能够较好地结合定性和定量两种方式的优点,构建较为全面的评价指标体系,并将该自贸区的“一区三片”特殊管理模式纳入考虑,从而缩小评价指标范围,以更加全面地分析海西和闽台相关产业、经济、政策、社会、文化和位置等优势因素,优选出对应的具体评价指标,以便总结自贸区创新驱动根本规律,结合实证结果提出高效的创新质量发展思路。

就自贸区的科技创新、产业培育和市场开放的指标特征看,该类区域的创新驱动分析应充分考虑产业对接和集聚的评价要求,服从十九大以来的产业转型升级战略目标,即“创新驱动、绿色发展、两化融合、结构优化、开放合作和以人为本”。因此,本文在指标选取时充分考虑了福建自贸区的科

技、产业、政策和市场因素,立足福建区域的经济产业、社会文化和闽台交流特点,应用主体与环境相互作用的综合评价法构建模型,基于实际调研取得的该自贸区“一区三片”规划特性,将各项指标落实到三个片区内,按照指标选择所要求的合理性和可获取性原则,筛选出关联性最大各项评价指标。遵从科学的指标选定方法,综合福建自贸区发展时间较短和相关创新统计方法不完善的现实情况,从指标体系的科学、系统、比较与实践操作等四原则出发,设置自贸区创新驱动的发展能力为评价目标,具体分为科技水平、产业结构、政策支撑和市场开放四大类创新驱动要素,设立一级评价指标,再细分为十项的评价原则,形成32个具体评价指标并筛选。相关实证分析数据来源于中国(福建)自贸实验区官方网站、三大片区(厦门、福州和平潭)分网站(2015~2017年)、自贸区所属经发局、发改委、经信局、国地税局、统计局和管委会网站,主要选取其中相关年度报告、统计信息、进度报告、特别公告和期间数据(2015~2017年),并充分结合各片区所属经济开发区、高新技术区、港口保税区、旅游休闲区和贸易核心区的的信息内容,对部分缺失数据通过插值法进行补足,以保证数据完整性,如表1所示。

从全面推进自贸区创新发展需求出发,各自自贸区的创新驱动示范效应是关键指标,基于福建自贸区的创新驱动质量评价和分析,确定自贸区创新过程中的各类要素和环境影响条件,发现创新过程中的主要问题,有利于找出自贸区相关创新政策的优势和缺陷,辅助创新政策的制定和改进,推动创新机制的建立与完善。

(一) 自贸区创新驱动发展质量评价的相关指标

1. 科技进步

科技创新能力是区域创新发展和活动的核心要素,有助于优化产业创新结构和提升区域创新质量。在创新引领自贸区发展的战略方针下,自贸区发展应坚持科技进步手段,强调软硬件资源全面投入,具体表现为人才、教育、科研、成果和资金等方面内容。指标选取时,以被选取的指标能较好地反映自贸区科技创新驱动发展质量和水平为标准,围绕人才、机构、资金和成效等具体评价内容进行选择,包含人员供给、人才结构、科研贡献和相关机构数量等具体指标,并将专利申请和科技贡献率指标纳入备选范围,要求被选取的指标能较好地反映自贸区科技创新驱动能力和水平,并揭示科技进步的阶段和层次。

表 1 自贸区创新驱动评价指标体系

目标层	一级指标	准则	代码	二级指标	指标解释	属性	
自贸区创新驱动 发展	科技进步 A	技术	A1	科研人员数量/(万人)	参加创新的科研人员总数	正	
			A2	本科以上人员比例/(%)	高端创新人才的数量	正	
			A3	科研人员全时当量/(人年)	创新基础能力的提升	正	
			A4	专利申请数/(件)	反映创新的发展速度	正	
			A5	科技进步贡献率/(%)	反映科技进步的经济作用	正	
	产业提升 B	资源	A6	财政科技支出/(万元)	反映政府对创新的支持力度	正	
			A7	科研和技术开发机构/(个)	表现产学研合作的开展情况	正	
			人员	B1	区内从业人员数/(万人)	反映产业人力资源规模	正
				B2	规模以上企业营收比/(%)	反映产业规模效益化能力	正
				B3	固定资产投资(亿元)	区域内产业投资总额	正
	资本	B4	规模以上物流企业产值/(亿元)	区域内产业流通效率	正		
		B5	规模以上企业总产值/(亿元)	反映产业发展规模与水平	正		
	成就	成就	B6	高新技术企业数/(家)	具备高新技术特点的企业数	正	
			B7	高新技术企业总产值/(亿元)	反映创新驱动的技术效应	正	
			B8	新增内外资企业数/(家)	吸引内外资设立企业数量	正	
			B9	新增注册资本金/(亿元)	吸引内外资投资金额总量	正	
			B10	就业人员平均工资/(元)	发展中的创新企业加总	正	
	政策有效 C	财政	C1	发展与改革财政支出/(万元)	创新相关的财政资金投入	正	
			C2	自贸区相关创新举措/(个)	反映自贸区政策创新力度	正	
			C3	实际利用外资金额/(万元)	区域对外资的吸引力表现	正	
			C4	减免地税收收入/(亿元)	贸易政策保护与鼓励程度	正	
			环境	C5	地税收收入/(万元)	地方税收实现情况	逆
	C6	居民人均可支配收入/(元)		区域内的生活水平改善	正		
	C7	二、三产业经济增长贡献率/(%)		产业政策带来的经济效应	正		
	金融	C8		重点培育产业国税收入/(亿元)	创新驱动相关产业发展水平	逆	
C9		金融机构家数/(家)		区域内金融支撑能力体现	正		
市场开放 D	贸易	C10	本外币贷款余额/(亿元)	自贸区的金融活跃程度	正		
		D1	沿海港口货物吞吐量/(万吨)	反映创新带来的贸易效益	正		
		D2	跨境电商销售额/(亿元)	创新产业的贸易发展水平	正		
		成交	D3	集装箱交易量/(万标箱)	区域总商品出口额	正	
			D4	进出口贸易总额/(亿元)	自贸区贸易交易总额	正	
D5	发明专利授权数量/(件)	创新成果的转化趋势	正				

注: 数据来源于福建省自贸区主站、福州厦门和平潭片区站、相关片区管理委会、统计局、经贸局、国税局, 并由各片区直属经济开发区、港口保税区、旅游休闲、贸易核心区等官网取得。

2. 产业提升

产业提升是区域产业发展质量的综合表现^[20]。我国的对外贸易依存度较高, 对区域产业发展有着显著影响, 应从经济水平、产业优化能力和产品结构等方面建立相应评价指标体系^[21]。自贸区设立和发展的首要目标即是吸引产业进驻与集聚, 再通过规模发展反向推动创新能力提升。在选取产业提升的相关指标时, 有针对性地纳入科技创新、加工转口、交通运输和金融服务等自贸区专属特征, 以创新为衡量产业对接集聚相应标准, 筛选上述分类指标, 使相关评价内涵能包括产业整体的科技能力、经济效益、规模化程度和配套水平等, 并引入环境匹配条件、重要程度和有效性的评价原则, 选出的具体指标有从业人员、资产投资、行业产值、高新企业、企业家数和薪酬水平等, 以真实反应创新驱动对产业相关的科技、经济、发展等方面的影响能力。

3. 政策推动

区域发展质量研究应充分考虑各种要素的空间配置结构, 并通过政策引导产业结构的优化与转型升级^[22]。作为中央和地方政策的综合成果, 自贸区

相关政策很大程度上体现了经济贸易的规模和产业集聚的效果, 其发展质量主要来源于政策推动和区域执行效果。从国际成功经验看, 自贸协定区和实验区的政策直接决定自贸区产业创新的程度和经济效果。我国的自贸区发展战略和措施对相关区域的创新驱动发展起到主导作用, 如科技引导、投资拉动、贸易开放和金融改革等, 并间接体现了相关财政、市场和金融政策效果。因此, 在政策推动的相关指标选择中, 选取投资规模、创新举措、外资利用、税收减免、居民收入、产业贡献、金融家数和存款余额等直接指标, 以及间接政策效应内容, 从而更好地反映自贸区相关政策的作用、范围和服务水平。

4. 市场开放

党的十八大和十九大肯定和强调了市场公开与公平的重要性, 将市场公开程度作为区域创新发展的重要衡量指标。区域创新发展有赖于市场、资源和技术等要素的高效协同, 评价区域创新效果, 应从经济和创新两个方面进行, 市场开放对协调发展具有重要意义。在自贸区创新质量评价中, 应充分

考虑市场开放程度和水平因素, 将区位优势
的扩大和贸易转化作为重要衡量标准。在市场开放的
相关指标选择中, 着重考虑沿海港口吞吐量、集装
箱流量、进出口贸易额和技术市场交易额等经济成
果, 并以福建自贸区的产业政策走向为参考标准,
将跨境电商产业的相关指标也纳入评价体系中, 以
针对性地体现该自贸区在贸易创新方面的优势 and
发展情况。在评价自贸区创新驱动发展水平时, 将市
场开放相关指标导入模型, 有利于进行横向和纵向
的创新效率比较, 较好地反映自贸区创新驱动发展
的层次和速率。

(二) 熵值的计算

在信息论中, 熵值是对指标体系不确定性的一
种度量方法, 信息量越大, 则分析结果的不确定性
就越小, 熵值也越小; 而信息量越大, 不确定性就
越大, 则熵值也越大。其主要目的是描述样本数据
中各项指标的相对变化率, 熵值系数越接近1, 距
目标就越近; 熵值系数越接近0, 距目标就越远^[23]。
根据熵值的这种特性, 在评价指标体系的构建时,
可以通过熵值的计算来判断评价事件的随机性和内
在无序程序, 也可以应用熵值结果来判断评价体系
中某个指标的离散性, 即指标的离散程度越大, 该
指标对评价指标体系的影响也越大。

设评价体系中有 n 个评价对象, 其中 i ($i = 1, 2, \dots, n$) 时, 每个对象有 m 评价指标, 其中 j ($j = 1, 2, \dots, m$) 时, 则可以得到第 i 个对象的第 j 个评价指标离散性, 该评价指标体系的熵值计算公式为:

$$E = -\frac{1}{\ln(n)} \sum_{i=1}^n Y_i \ln(Y_i) \quad (1)$$

其中 $-\frac{1}{\ln(n)}$ 为大于零的系数, $0 \leq Y_i \leq 1, \sum_{j=1}^n Y_i = 1$ 。

(三) 熵权值的计算

1. 构建指标数据矩阵

具体步骤为: 指标体系中设置 n 个不同评价对
象 ($n_1、n_2、n_3 \dots、n_m$), 每个对象存在 m 评价指
标 ($m_1、m_2、m_3 \dots、m_n$), 则可以得到 x_{ij} 为第 i 个
评测方案 ($i=1、2、3 \dots、n$) 的第 j 个 ($j=1、2、3 \dots、m$) 的评价值, 其数据矩阵表现为:

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{21} & \dots & \dots & x_{m1} \\ x_{12} & x_{22} & \dots & \dots & x_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{1n} & x_{2n} & \dots & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

2. 数据的标准化处理

标准化也被称为无量纲化, 即原始数据的标准
化处理, 是指应用数学方法对单位不同的原始数据
进行变换, 以消除原有数据单位正负性对熵值计算

的不良影响。本文中采用极差变换法对原始数据进
行标准化, 处理后的数据矩阵能够更好地反映指标
间的权重关系, 此种方法不需要加入主观信息, 是
一种较客观的赋权法, 有利于减少极值数据对评价
结果的影响。

$$Y_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_i} \quad (2)$$

其中 Y_{ij} 为标准化处理后的值; X_{ij} 为各项指标的
实际值, s_i 为各项指标的方差。

设有 n 个评价对象, 即 $n = (n_1, n_2, \dots, n_n)$,
 m 个评价对象, 即 $m = (m_1, m_2, \dots, m_m)$, 应用
公式 (2) 对相应指标进行标准化处理, 得出去除
极值后的数据矩阵 Y_{ij} , 如下所示:

$$Y_{ij} = \begin{pmatrix} Y_{11} & Y_{22} & \dots & \dots & Y_{m1} \\ Y_{21} & Y_{22} & \dots & \dots & Y_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Y_{1n} & Y_{2n} & \dots & \dots & Y_{mn} \end{pmatrix}$$

3. 指标熵值的计算

将以上不含极值的数据 Y_{ij} , 带入公式 (1) 进
行计算, 得到相应的熵值。

$$E(x_j) = -\frac{1}{\ln(m)} \sum_{i=1}^m Y_{ij} \ln(Y_{ij}) \quad (3)$$

其中 $-\frac{1}{\ln(m)} > 0, E(x_j) \geq 0$ 。

4. 差异系数的计算 (q_j)

基于熵值基本原理, $E(x_j)$ 是 n 个评价对象的第
 j 项指标条件下的权重比率, 即熵值, 这里设 q_j 值为
第 j 项指标的差异系数, $q_j = 1 - E(x_j)$, 此反映评价
体系内各项指标间的差异程度。在选出的评价区间
内, 熵值 $E(x_j)$ 越大, 信息量越大, 而差异系数不
断变小直至 $q_j = 0$, 此时的评价指标间不存在显著
差异, 则该指标对评价结果不能产生明显作用, 可
以去除; 反之, 熵值 $E(x_j)$ 越小, 信息量就越小,
而差异系数持续增大至 $q_j = 1$, 说明该指标对整体
评价结果的影响越显著。

$$q_j = 1 - E(x_j), \text{ 其中 } 0 \leq q_j \leq 1, \sum_{j=1}^n q_j = 1 \quad (4)$$

5. 熵权值的计算

将对应熵值计算结果带入公式 (5), 可计算
出各项指标的熵权值。

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{j=1}^n q_j} \quad (5)$$

6. 综合评价值的计算

将综合专家意见的对应权重纳入考虑, 即带入
式 (6), 可以得到最终的各指标综合评价值。

$$x_i = \sum_{j=1}^n w_j * q_{ij} \quad (6)$$

其中 $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$ 。

由于熵值法是根据各项指标值的变异程度来确定指标权重,是客观赋权法的一种,尽管该赋权法能够避免人为因素的干扰,但也忽视了评价指标的实际重要性,从而使评价结果与实际情况产生较大差异^[24]。因此,本文在使用熵值法进行自贸区创新驱动发展评价的同时,引入主客观相结合的综合赋权方式,以进一步优化传统熵值法的评价结果。采用该改进熵值法可以避免单纯熵值法的缺乏定性考虑等问题,进而为提供评价结果的合理性水平。通过上述方法的计算,以此为依据对评价体系中各具体指标进行筛选,结果如下:

第一,就科技进步的A类指标结果看,在三个片区的最终熵权值中,科技进步贡献率(A5)所对应的熵权值相较同类其他指标呈现不明显差异,专家也没有给出较大的权重,该结果对应研究对象的差异特征并不重大,不对评价结果产生显著作用,因此可以剔除。这说明在自贸区创新驱动的初期阶段,技术扩展和人才培养的变化程度细微,并不直接对经济产生重要贡献,对创新驱动发展也没有大的影响。

第二,就产业提升的B类指标结果看,规模以上企业营业收入占比(B2)和规模以上企业产业(B5)两个指标的熵权值和综合评价值都较小,专家也未给予较多重视,因此剔除。这种现象产生的原因是自贸区的整体创新驱动效应需要一定时间的积累,是一个逐渐显现的过程,而规模以上企业的数量和产值都难以快速变动,短时间内不能产生明显经济效益。而就业人员平均工资(B10)指标在三个片区的计算中所得的熵权值都不大,主要原因是自贸区的实验性质,所覆盖的实际区域范围和容纳的相对人力较少,因此短时间内不会产生自贸区内外较大工资水平差距。

第三,就政策作用的C类指标结果看,地税收收入(C5)、居民可支配收入(C6)和二、三产业经济贡献率(C7)相关指标的三片区计算结果,均未表现出较高的熵权值和专家权重,因此从该类指标中剔除。这主要是由于在短期内,宏观经济指标的变动不显著,也不会受自贸区设立和创新驱动的影响而立即形成差异,这类型指标并不适用于创新驱动的实际效果评价。

第四,就市场开放的D类指标结果看,该自贸区的三片区对应沿海港口货物吞吐量(D1)的熵权值结果都较低,也只在厦门片区出现明显增长,福州和平潭两片区的结果反而有一定的下降,这说明

港口货物吞吐量和创新驱动发展的直接关联度并不高,而更容易受到外部整体航运产业和经济政治因素波动的影响,因此可以去除。

根据改进熵值法的熵值计算和综合专家意见后的熵权值分析,对评价指标进行深入筛选,去除不能产生显著影响的各个指标,从而得出更加适应研究对象实际的自贸区创新驱动发展评价体系为:A1、A2、A3、A4、B1、B3、B4、B5、B6、B7、B8、B9、C1、C2、C3、C4、C8、C9、C10、D2、D3、D4、D5等(如表2所示)。该评价指标体系的对应熵值计算结果与体系的综合评价结果相一致,并充分考虑了数据的量化表现和区域发展重心,从客观事实和主观重视结合的角度形成较为合理的评价指标体系。

四、自贸区创新驱动发展质量的实证结果

针对福建自贸区创新驱动发展的质量评价目标,应用改进熵值法进行计算和分析,具体实证结果包括以下几个方面(受篇幅和数据冗余影响,只选取对创新驱动发展评价有显著关联性和指导性结果进行解释):

1. 自贸区创新成效显著,创新发展仍有较大空间

经评价体系测算,结合福建自贸区2015~2017年相关创新优势条件,以科技进步、产业提升、政策有效和市场开放为评价原则,得出各片区相关要素的熵值结果,进一步得到各项创新指标的熵权值与综合评价值。发现该自贸区的创新质量有随时间推移而改善的态势,相关创新指标值明显上升,各对应综合评价值在2015年下半年开始出现较大幅度上升,经数据的标准化处理后,如表3所示。厦门片区个别指标由0.1692547上升至0.45588858,福州片区的个别指标由0.1078547上升至0.768444,平潭片区的个别指标由0.1111111上升至0.55556。这种数值的明显变动说明自贸区设立和运行开始取得显著成果,创新政策和措施的作用明显,特别对科技和贸易发展有直接促进作用,有效带动了产业创新和市场开放;受到自贸区设立时间短和发展不完全的影响,整体创新效果还未能有效呈现。

2. 自贸区创新质量有效提升,片区之间的发展不均衡

随着福建自贸区的深入发展,创新政策和措施推陈出新,自贸区创新效应逐步呈现。科学技术研究取得长足进展,带动了技术、产业和市场的全面

表 2 指标体系原始数据

目标层	一级指标	代码	二级指标	厦门片区			福州片区			平潭片区		
				2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
科技 进步 A	A1		科研人员数量/(万人)	2.43	2.759	2.826	2.029	2.185	2.327	0.563	0.627	0.668
	A2		本科以上人员比例/(%)	73.5	75.2	76.6	75.2	75.3	75.9	72.8	73.1	73.5
	A3		科研人员全时当量/(人年)	34985	38861	41269	33682.6	38101.9	40638	28964.5	30846	33762.6
	A4		专利申请数/(件)	5602	6333	7689	8359	9109	11593	51	92	185
	A5		科技进步贡献率/(%)	61.29	63.88	65.96	57.94	59.27	62.85	40.62	45.86	50.66
	A6		财政科技支出/(万元)	33517	37373	39281	30859	34582	37826	3824	4629	5229
	A7		科研和技术开发机构/(个)	170	195	231	53	58	71	0	3	5
	B1		区内从业人员数/(万人)	34.6	36.2	39.8	21.8592	21.6727	22.46	23.474	25.286	27.445
	B2		规模以上企业营收占比/(%)	90.2	91.5	93.1	77.2915	80.381	83.629	78.2691	84.283	85.2695
	B3		固定资产投资(亿元)	539.5126	739.53	1128.7	286.4932	309.74	353.7577	342.732	395.71	466.937
产业 提升 B	B4		规模以上物流企业产值/(亿元)	360	429	680	345.27	381.28	430.97	3.604	20.261	45.795
	B5		规模以上企业总产值/(亿元)	271.62	601.57	731.61	243.6919	267.06	350.215	37.83	39.52	41.89
	B6		高新技术企业数/(家)	109	124	146	61	69	230	74	86	93
	B7		高新技术企业总产值/(亿元)	827.5689	1180.29	1322.6	562.8	733.4	1207.525	17.3424	25.86	30.2863
	B8		新增内外资企业数/(家)	9389	16029	18162	5856	19167	8277	1928	1064	1120
	B9		新增注册资本金/(亿元)	1269	479.77	1842.86	989.68	2563	1750.83	930.49	501.26	941.41
	B10		就业人员平均工资/(元)	64319	67184	71268	64928	66770	70259	63782	67869	68328
	C1		发展与改革财政支出/(万元)	3827.56	4461.98	5236.25	3728.726	4524.4	4873.22	329.52	430.99	496.78
	C2		自贸区相关创新举措/(个)	90	95	109	63	77	89	16	55	126
	C3		实际利用外资金额/(万元)	107118	139468	160152	172636.2	198000	1230000	13965.6	12144	15867.5
政策 有效 C	C4		减免地税收收入/(亿元)	60.328	101.17	158.23	71.38	75.852	84.628	2.382	5.635	6.846
	C5		地税收收入/(万元)	368000	392100	425892	12381.9	18688.44	22681.29	6890	7735	8263
	C6		居民人均可支配收入/(元)	39703	43143	47254	38268	41415	45152	30726	33215	32485
	C7		二三产业对经济增长贡献率/(%)	96.2	99.4	99.5	97.924	98.6445	99.3524	90.23	94.5	95.1
	C8		重点培育产业国税收入/(亿元)	198.78	276.3	328.24	235.12	282.69	301.78	12.858	18.972	28.685
	C9		金融机构家数/(家)	812	3791	4684	890	1650	1770	428	995	1286
	C10		本外币贷款余额/(亿元)	6328.89	8617.24	9742.3	2280.201	5073.492	7566.45	0.87	1.65	2.33
	D1		沿海港口货物吞吐量/(万吨)	8128.58	9595.7	11258.52	4581.54	4778.59	4627.11	638.26	798.16	934.85
	D2		跨境电商销售额/(亿元)	568	1135	1520	27.1078	169.5624	210.41	0.26	0.77	1.5
	D3		集装箱交易量/(万标箱)	883.4	924.37	1039.85	110.868	126.7	158.5	21.62	32.58	60.83
市场 开放 D	D4		进出口贸易总额/(亿元)	1153.68	1196.25	1569.68	210.3022	358.842	269.368	19.404	43.87	69.26
	D5		发明专利授权数量/(件)	440	581	631	650	1103	1729	32	54	75

注: 数据来源于福建省自贸区主站、福州厦门和平潭片区站、相关片区管理委员会、统计局、经贸局、国地税局, 并从各片区直属经济开发区、港口保税区、旅游休闲、贸易核心区等官网取得。

提升, 主要表现为人员、时间量和资金投入的持续增加, 特别在资金投入上, 政府、产业和研究机构共同参与, 解决了大规模投入的资金问题。R&D 人员全时当量和发展改革经费在自贸区运营中得到大幅提升, 厦门和福州片区的科研院所数量持续增加, 平潭片区也从无到有地设立多家科技研究机构, 表明该自贸区的各个部门和企业较强的科技意识, 对于创新能够保持较高重视水平。创新质量相关的专利申请量、授权发明专利数量和科研贡献率逐步上升, 显示自贸区设立后对竞争和知识产权保护的自我意识较强, 形成了良好科研投入氛围。但同时也可看出, 各片区的创新基础和发展速率存在着明显差异, 短时间内难以有效均衡, 这主要是由于区域条件、范围和政策重心的不同, 使得厦门和

福州两片区的管理范围更大且入驻产业数量较多, 因此促成这两片区的创新成果突出的结果, 较多创新数据超出平潭片区对应指标的30~40%以上, 如表4所示。

3. 自贸区创新培育环境不断改善

作为创新发展的根本条件, 包含创新环境是影响区域创新驱动发展的最重要指标^[25]。根据评价指标体系的差异系数计算结果, 如表5所示, 福建自贸区相关创新政策和市场氛围指标数值普遍上升, 大多数数据由2015年的0.2左右上升到2017年的0.3或0.4水平, 说明该区域的创新环境得到很大改善, 得利于中央和地方政策, 新设自贸区的产业集聚效应持续发挥。但长远来看, 福建自贸区的创新环境仍存在不足, 如科研人员和产业从业人员指标的涨幅不

表 3 指标体系及原始数据的归一化

代码	二级指标	厦门片区			福州片区			平潭片区		
		2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
A1	科研人员数量/(万人)	0.30318153	0.34422957	0.35258890	0.31019722	0.33404678	0.35575600	0.30301399	0.33745963	0.35952637
A2	本科以上人员比例/(%)	0.11105282	0.33231397	0.34403670	0.33231397	0.33282365	0.33486239	0.29431438	0.35172798	0.35395764
A3	科研人员全时当量/(人年)	0.30391348	0.33758415	0.35850237	0.29960729	0.33891703	0.36147568	0.30953808	0.32964745	0.36081446
A4	专利申请数/(件)	0.28546678	0.32271708	0.39181614	0.28763635	0.31344413	0.39891951	0.15548780	0.28048780	0.56402439
A5	科技进步贡献率/(%)	0.32067179	0.33422278	0.34510543	0.32178163	0.32916806	0.34905032	0.29619367	0.33440280	0.36940353
A6	财政科技支出/(万元)	0.30422707	0.33922720	0.35654573	0.29882731	0.33487949	0.36629320	0.27949130	0.33832773	0.38218097
A7	科研和技术开发机构/(个)	0.28523490	0.32718121	0.38758389	0.29120879	0.31868132	0.39010989	0.11111111	0.33333333	0.55555556
B1	区内从业人数/(万人)	0.31283906	0.32730561	0.35985533	0.33124065	0.32841455	0.34034480	0.30803753	0.33181550	0.36014697
B2	规模以上企业营收比/(%)	0.32823872	0.33296943	0.33879185	0.32031090	0.33311438	0.34657472	0.31582904	0.34009412	0.34407684
B3	固定资产投资(亿元)	0.22407407	0.30714650	0.46877942	0.30157468	0.32604523	0.37238009	0.28433547	0.32828679	0.38737775
B4	规模以上物流企业产值/(亿元)	0.24506467	0.29203540	0.46289993	0.29828426	0.32939388	0.37232186	0.05173701	0.29085558	0.65740741
B5	规模以上企业总产值/(亿元)	0.16925474	0.37485668	0.45588858	0.28304445	0.31018614	0.40676941	0.31725931	0.33143241	0.35130829
B6	高新技术企业数/(家)	0.28759894	0.32717678	0.38522427	0.16944444	0.19166667	0.63888889	0.29249012	0.33992095	0.36758893
B7	高新技术企业总产值/(亿元)	0.24848532	0.35439163	0.39712305	0.22478507	0.29292354	0.48229139	0.23598730	0.35189083	0.41212186
B8	新增内外资企业数/(家)	0.21544286	0.36780633	0.41675080	0.17585586	0.57558559	0.24855856	0.46887160	0.25875486	0.27237354
B9	新增注册资本/(亿元)	0.35332147	0.13358002	0.51309851	0.18660849	0.48326486	0.33012665	0.39208903	0.21122048	0.39669049
B10	就业人员平均工资/(元)	0.31720019	0.33132943	0.35147038	0.32149418	0.33061493	0.34789089	0.31894349	0.33938063	0.34167588
C1	发展与改革财政支出/(万元)	0.28298236	0.32988683	0.38713081	0.28406428	0.34468084	0.37125488	0.26208751	0.34279283	0.39511966
C2	自贸区相关创新举措/(个)	0.30612245	0.32312925	0.37074830	0.27510917	0.33624454	0.38864629	0.08121827	0.27918782	0.63959391
C3	实际利用外资金额/(万元)	0.26335872	0.34289395	0.39374733	0.10785474	0.12370081	0.76844445	0.33269568	0.28930059	0.37800372
C4	减免地税收额/(亿元)	0.18868538	0.31642521	0.49488941	0.30785819	0.32714569	0.36499612	0.16026374	0.37912938	0.46060688
C5	地税收收收入/(万元)	0.31028877	0.33060931	0.35910192	0.23035394	0.34768136	0.42196469	0.30103111	0.33795002	0.36101887
C6	居民人均可支配收入/(元)	0.30517294	0.33161414	0.36321291	0.30654864	0.33175792	0.36169344	0.31864850	0.34446104	0.33689047
C7	二、三产业经济增长贡献率/(%)	0.32599119	0.33683497	0.33717384	0.33091275	0.33334753	0.33573972	0.32712178	0.33535148	0.33752674
C8	重点培育产业国税收入/(亿元)	0.24744809	0.34394762	0.40860429	0.28687514	0.34491636	0.36820849	0.21247625	0.31350905	0.47401471
C9	金融机构家数/(家)	0.08743405	0.40820502	0.50436093	0.20649652	0.38283063	0.41067285	0.15799188	0.36729420	0.47471392
C10	本外币贷款余额/(亿元)	0.25635044	0.34903961	0.39460994	0.15282702	0.34004312	0.50712986	0.17938144	0.34020619	0.48041237
D1	沿海港口货物吞吐量/(万吨)	0.28046221	0.33108257	0.38845522	0.32755140	0.34163924	0.33080937	0.26916412	0.33659516	0.39424072
D2	跨境电商销售额/(亿元)	0.17623332	0.35215638	0.47161030	0.06659081	0.41653315	0.51687604	0.10276680	0.30434783	0.59288538
D3	集装箱交易量/(万标箱)	0.31022398	0.32461143	0.36516459	0.27992163	0.31989456	0.40018381	0.18795097	0.28323046	0.52881857
D4	进出口贸易总额/(亿元)	0.29433541	0.30519618	0.40046841	0.25080398	0.42795084	0.32124518	0.14640771	0.33100940	0.52258288
D5	发明专利授权数量/(件)	0.26634383	0.35169492	0.38196126	0.30444965	0.32927400	0.36627635	0.19875776	0.33540373	0.46583851

表 4 各指标熵值 $E(x_{ij})$

目标层	一级指标	准则	代码	二级指标	厦门片区	福州片区	平潭片区
自贸区创新驱动发展评价	科技进步A	技术	A1	科研人员数量/(万人)	0.998062357	0.998579360	0.997768716
			A2	本科以上学历比例/(%)	0.999714508	0.999995038	0.996812185
			A3	科研人员全时当量/(人年)	0.997913344	0.997297301	0.998185302
		A4	专利申请数/(件)	0.992136173	0.990935731	0.881974577	
		A5	科技进步贡献率/(%)	0.999590183	0.999459778	0.996325409	
		投入	A6	财政科技支出/(万元)	0.998041761	0.996875206	0.992666331
			A7	科研和技术开发机构/(个)	0.992808765	0.992999876	0.852792488
			人员	B1	区内从业人员数/(万人)	0.998428579	0.999894154
		B2		规模以上企业营收比/(%)	0.999923738	0.999529030	0.999356214
		产业提升B		B3	固定资产投资(亿元)	0.958380255	0.996499018
	B4		规模以上物流企业产值/(亿元)	0.965422241	0.996240389	0.717413819	
	B5		规模以上企业总产值/(亿元)	0.934427016	0.988734734	0.999203048	
	B6		高新技术企业数/(家)	0.993452436	0.822559310	0.996014355	
	B7		高新技术企业总产值/(亿元)	0.983385810	0.952903095	0.977239102	
	企业数		B8	新增内外资企业数/(家)	0.967916727	0.882568593	0.964110379
			B9	新增注册资本金/(亿元)	0.891010940	0.938061217	0.966943592
		B10	就业人员平均工资/(元)	0.999192050	0.999510972	0.999569245	
	政策有效C	财政	C1	发展与改革财政支出/(万元)	0.992578813	0.994442318	0.987476834
			C2	自贸区相关创新举措/(个)	0.996973128	0.991100255	0.770029439
			C3	实际利用外资金额/(万元)	0.987959929	0.638176521	0.994616895
			C4	减免税收收入额/(亿元)	0.934708119	0.997710402	0.926813574
		环境	C5	地税收收入/(万元)	0.998363327	0.973583955	0.997479277
			C6	居民人均可支配收入/(元)	0.997697265	0.997921457	0.999516715
			C7	二、三产业经济增长贡献率/(%)	0.999889107	0.999984093	0.999917530
		金融	C8	重点培育产业国税收入/(亿元)	0.981567800	0.995119039	0.952672229
			C9	金融机构家数/(家)	0.841086339	0.963764765	0.922153968
			C10	本外币贷款余额/(亿元)	0.986031511	0.908611317	0.935022588
	市场开放D	贸易	D1	沿海港口货物吞吐量/(万吨)	0.992019825	0.999851948	0.989181287
			D2	跨境电商销售额/(亿元)	0.935665426	0.806759405	0.824499437
			D3	集装箱交易量/(万标箱)	0.997807223	0.989897995	0.917869894
技术		D4	进出口贸易总额/(亿元)	0.990946848	0.978411607	0.897869278	
		D5	发明专利授权数量/(件)	0.989881103	0.997368721	0.949734602	

大,扣除区域内有限的人口流动影响后,仍与巨量的企业注册数形成反差,表明自贸区的企业实际运营水平还较低,科技与人才的吸引力较弱等问题。而企业数量和产值增长等高技术指标的表现,也反映了国地税收入、税收减免和重点培育产业等政策效果还未显露,产业链与成果转化还有空间,科技研发与对应企业成长还在初期阶段,产业升级有待深化。

4. 自贸区之间的创新交流较为有限

尽管福建自贸区的总体熵值结果表现良好,各项创新指标表现出色,如表6所示。特别是2016年和2017年的各项指标有较大提升,但就指标所包含的信息内容来看,大多数指标仍是反映自贸区内的科技、产业和贸易业绩表现,只有较少部分指标与各片区及各自贸区之间的交流有关联,如创新政策和措施应用,区域协同和创新交流的不足问题突

出。在“一带一路”战略支撑过程中,区域间的系统合作和创新协同将被提上日程,更多的交流将有利于规模创新效应的实现。

五、研究结论及建议

作为深化改革的主要着力点,自贸区的设立对产业集聚和科技合作有着直接的促进作用。随着各个自贸区的改革步伐加速,创新相关市场环境、技术能力、科研体系和人才培养将逐步受益,这也是自贸区模式创新和政策试验的主要目的。基于实证分析的结果可以看到,自贸区的创新发展需要加强政策和资源投入,加快公平市场环境建设,提升区域间交流以及促进创新环境培养,从根本上做好科技与产业的长期准备,以利于长期经济增长模式的形成。总体上看,自贸区较为充分地利用了区位和

表 5 各指标差异系数 (g_j)

目标层	一级指标	准则	代码	二级指标	差异系数(厦门)	差异系数(福州)	差异系数(平潭)	
自贸区创新驱动发展评价	科技进步A	技术	A1	科研人员数量/(万人)	0.00193764	0.00142064	0.00223128	
			A2	本科以上学历比例/(%)	0.00028549	0.00000496	0.00318782	
			A3	科研人员全时当量/(人年)	0.00208666	0.00270270	0.00181470	
			A4	专利申请数/(件)	0.00786383	0.00906427	0.11802542	
			A5	科技进步贡献率/(%)	0.00040982	0.00054022	0.00367459	
		投入	A6	财政科技支出/(万元)	0.00195824	0.00312479	0.00733367	
			A7	科研和技术开发机构/(个)	0.00719123	0.00700012	0.14720751	
			人员	B1	区内从业人员数/(万人)	0.00157142	0.00010585	0.00185613
				B2	规模以上企业营收比/(%)	0.00007626	0.00047097	0.00064379
				B3	固定资产投资(亿元)	0.04161974	0.00350098	0.00727481
	产业提升B	投资	B4	规模以上物流企业产值/(亿元)	0.03457776	0.00375961	0.28258618	
			B5	规模以上企业总产值/(亿元)	0.06557298	0.01126527	0.00079695	
		企业数	B6	高新技术企业数/(家)	0.00654756	0.17744069	0.00398564	
			B7	高新技术企业总产值/(亿元)	0.01661419	0.04709691	0.02276090	
			B8	新增内外资企业数/(家)	0.03208327	0.11743141	0.03588962	
			B9	新增注册资本金/(亿元)	0.10898906	0.06193878	0.03305641	
			B10	就业人员平均工资/(元)	0.00080795	0.00048903	0.00043076	
	政策有效C	财政	C1	发展与改革财政支出/(万元)	0.00742119	0.00555768	0.01252317	
			C2	自贸区相关创新举措/(个)	0.00302687	0.00889974	0.22997056	
			C3	实际利用外资金额/(万元)	0.01204007	0.36182348	0.00538311	
			C4	减免地税收收入/(亿元)	0.06529188	0.00228960	0.07318643	
		环境	C5	地税收收入/(万元)	0.00163667	0.02641605	0.00252072	
			C6	居民人均可支配收入/(元)	0.00230273	0.00207854	0.00048328	
			C7	二三产业经济增长贡献率/(%)	0.00011089	0.00001591	0.00008247	
			金融	C8	重点培育产业国税收入/(亿元)	0.01843220	0.00488096	0.04732777
				C9	金融机构家数/(家)	0.15891366	0.03623523	0.07784603
				C10	本外币贷款余额/(亿元)	0.01396849	0.09138868	0.06497741
	市场开放D	贸易	D1	沿海港口货物吞吐量/(万吨)	0.00798017	0.00014805	0.01081871	
			D2	跨境电商销售额/(亿元)	0.06433457	0.19324060	0.17550056	
		技术	D3	集装箱交易量/(万标箱)	0.00219278	0.01010201	0.08213011	
D4			进出口贸易总额/(亿元)	0.00905315	0.02158839	0.10213072		
D5			发明专利授权数量/(件)	0.01011890	0.00263128	0.05026540		

政策条件,形成了差异化和独特的发展优势,但在成立时间短且扩展较快的现状下,实际发展过程中容易出现区域覆盖广和产业进驻多,而核心竞争力和创新效应形成慢的矛盾。同时,各自贸区在人口数量、经济总量、市场规模和科技能力的差异,也会造成产业、人才、项目和政策资金等方面的分配失衡问题。因此,未来的自贸区建设应更加重视创新驱动作用,坚持以创新标准进行产业引领,以人才、技术、和市场创新为方向构建管理机制,持续开展自贸区之间和“一带一路”战略的国际化合作,增强发展后劲并推动改革进步。具体政策建议如下:

第一,借鉴和应用先进自贸区经验,弥补发展不足的短板。由于自2012年设立首个自贸区以来,我国大多数自贸区成立时间在5~7年,存在成立时间短和发展不足的影响较大。特别是区域产业集聚与筛选的过程,以及科技、产业、人才和贸易

等政策效果发挥方面,需要较长的时间来检验。为弥补这些不足,各自贸区应从学习吸收国际先进经验入手,考虑本区域的经济产业特色和环 境配套能力,持续引入先进经验,构建适合地方发展的创新驱动模式,以科学发展取得创新驱动的快速提升。

第二,均衡片区间发展能力,发挥一区多片的创新优势。由于我国的自贸区普遍以省级区域为划分标准,因此各省市的各自贸区内又形成多个片区的细分管理模式,更加符合各区域的实际情况和特点,从而个性化地设计和开展自贸区创新政策措施。但也因此形成片区间的创新不均衡和差异较大等问题。各个自贸区应充分重视均衡发展和交流合作问题,深入分析各片区优势和不足,注重产业链打造和创新协同分工,根据不同片区发展需求,制定政策引导片区间的衔接,分层次分步骤地制定片区产业创新合作模式,综合考虑实际的创新需求、资源和合作能力,促进沟通合作,以提升整体协同

表 6 改进熵值法下的指标筛选结果 (Si)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1
熵权值 (厦)	0.000004	0.000004	0.002225	0.007462	0.000445	0.002573	0.005763	0.000087
熵权值 (福)	0.000004	0.000004	0.002225	0.007462	0.000445	0.002573	0.005763	0.000087
熵权值 (平)	0.001983	0.001983	0.001129	0.073403	0.002285	0.004561	0.091553	0.001154
专家权重	20%	15%	20%	15%	5%	10%	15%	10%
综合评价 (厦)	0.0003	0.0002	0.1642	0.4131	0.0082	0.0949	0.3190	0.0002
综合评价 (福)	0.0003	0.0002	0.1642	0.4131	0.0082	0.0949	0.3190	0.0002
综合评价 (平)	0.0151	0.0113	0.0086	0.4197	0.0044	0.0174	0.5235	0.0045
筛选					删			
	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
熵权值 (厦)	0.000108	0.058867	0.175748	0.092746	0.009261	0.023499	0.045378	0.154153
熵权值 (福)	0.000388	0.002882	0.003095	0.009274	0.146083	0.038774	0.096679	0.050993
熵权值 (平)	0.000400	0.004524	0.175748	0.000496	0.002479	0.014156	0.022321	0.020559
专家权重	5%	10%	10%	5%	15%	5%	20%	10%
综合评价 (厦)	0.0001	0.1065	0.3179	0.08388	0.0251	0.0213	0.1642	0.2788
综合评价 (福)	0.0004	0.0058	0.0063	0.0094	0.4434	0.0392	0.3913	0.1149
综合评价 (平)	0.0008	0.0175	0.6808	0.0010	0.0144	0.0274	0.1729	0.0796
筛选	删			删				
	B10	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
熵权值 (厦)	0.001143	0.010496	0.143025	0.017029	0.092348	0.002315	0.003257	0.000157
熵权值 (福)	0.000403	0.004576	0.007327	0.297882	0.001885	0.021748	0.001711	0.000013
熵权值 (平)	0.000268	0.007789	0.143025	0.003348	0.045517	0.001568	0.000301	0.000051
专家权重	10%	5%	10%	10%	20%	10%	10%	5%
综合评价 (厦)	0.0021	0.0081	0.2211	0.0263	0.2855	0.0036	0.0050	0.0001
综合评价 (福)	0.0008	0.0052	0.0165	0.6712	0.0085	0.0490	0.0039	0.0000
综合评价 (平)	0.0010	0.0108	0.3957	0.0093	0.2519	0.0043	0.0008	0.0001
筛选	删			删		删	删	删
	C8	C9	C10	D1	D2	D3	D4	D5
熵权值 (厦)	0.026070	0.224766	0.040411	0.011287	0.090994	0.003101	0.012805	0.014312
熵权值 (福)	0.004018	0.029832	0.075238	0.000122	0.159091	0.008317	0.017773	0.017773
熵权值 (平)	0.029434	0.048415	0.040411	0.006728	0.109149	0.051079	0.063518	0.063518
专家权重	10%	10%	10%	5%	25%	20%	25%	25%
综合评价 (厦)	0.0403	0.3475	0.0625	0.0184	0.7407	0.0202	0.1042	0.1165
综合评价 (福)	0.0091	0.0672	0.1695	0.0001	0.7903	0.0330	0.0883	0.0883
综合评价 (平)	0.0814	0.1339	0.1118	0.0048	0.3921	0.1468	0.2282	0.2282
筛选				删				

能力和发展水平, 真正发挥一区多片的创新优势。

第三, 加快特定创新环境培育, 引导配套服务能力提升。各自贸区应根据本区域的创新发展需求特点, 深化创新环境培育, 联合所在区域的文化、教育、产业、金融和科研机构开展配套服务建设, 形成自贸区为龙头、所在地市为支撑、政策规划为引导的特色环境条件, 提升自贸区的人才、资金、服务、研发、协调及动态交流调整的能力, 为创新驱动提供更为全面的支撑。也应从各自经济产业和社会环境出发, 发挥创新支持和带动作用, 针对性推动创新能力、技术和人才的支撑建设, 完善区域内外的创新交流渠道, 扩展创新合作的范围和形式, 以多样化方式进行服务配套创新, 形成更为稳定的自贸区配套服务框架。

第四, 推动自贸区之间的创新合作, 形成战略协同的创新局面。尽管各个自贸区的发展都较快, 且区域间存在一定竞争等表现, 局限了大多数的协同创新行为, 特别是区域内的创新发展, 但这种现象并不利于创新驱动效应的发挥。因此, 在各自区域

的特定区位、政策和环境条件下, 各自贸区应充分发挥地理、产业和资源禀赋的优势, 持续扩大自贸区间的创新交流与合作, 推广和借鉴先进经验, 以创新效应产业化、规模化与协同化为目标, 加快产业联合、分工和聚集, 推动区域间的产业强强联合、核心竞争力实现和优势扩散, 走出合作共赢的中国特色自贸区发展路径。各自贸区也应在一带一路战略规划下, 联结一带一路的路线周边区域和相关城市, 开展产业创新和资源互补合作, 推动国际范围的自贸区协同创新, 共享创新资源与发展经验, 在互利共赢的目标下提升各区域创新能力。

第五, 坚持创新驱动的产业筛选标准。自贸区产业发展应面向高端、规模和绿色要求, 在产业转型升级潮流下, 坚定把握创新驱动的产业对接和引入标准, 秉承核心技术、市场规模和商业模式等的创新原则, 严格进行产业准入和集聚筛选。同时, 根据既有产业发展要求, 加快产业链整合、知识产权保护、财税政策吸引和综合环境等保障体系的完善, 以科技、人才和管理的创新手段吸引大型产

业,引入中小企业,并推动产业内部兼并整合,从而加快产业集约化和技术化进程。只有坚持创新驱动的产业筛选标准,才能将创新驱动机制落实到产业转型与升级实践中,保证自贸区创新资源的合理聚集与优化。

参考文献

- [1] 任保平,郭晗. 经济发展方式转变的创新驱动机制[J]. 学术研究, 2013(2): 69-75+159.
- [2] SORIN-GEORGE T, ANA-MARIA G, PAUL M. Economic Development and Entrepreneurship[J]. Procedia Economics and Finance, 2014,8: 436-443.
- [3] WINTER-NELSON A. Discount rates, Natural Resources, and the Measurement of Aggregate Economic Growth in Africa[J]. Ecological Economics, 1982, 17(1): 21-32.
- [4] DANIEL H Z, HEMPEL D J, SRINIVASAN N. A model of Value Assessment in Collaborative R&D programs[J]. Industrial Marketing Management, 2002, 31(8): 653-664.
- [5] CHESBROUGH H. The Governance and Performance of Xerox's Technology Spin-off Companies[J]. Research Policy, 2003, 32(3): 403-421.
- [6] COE D T, ELHANAN, HELPMAN, et al. International R&D spillovers and institutions[J]. European Economic Review, 2009, 53(7): 723-741.
- [7] LAURSEN K, SALTER A J. The paradox of openness: Appropriability, External Search and Collaboration[J]. Research Policy, 2014, 43(5): 867-878.
- [8] GUELLEC D, VANPOTTEL S, POTTERIES B. The International Inaction of Technology Analysis with Patent Data[J]. Research Policy, 2011, 30(5): 1253-1266.
- [9] 汪占熬,张彬. 中国—东盟自贸区对产业集聚与发展不平衡的影响研究[J]. 世界经济与政治论坛, 2013(4): 111-128.
- [10] 熊璞,李超民. 高技术产业集聚对区域创新的影响: 促进还是阻碍?[J]. 金融与经济, 2020(1): 58-64.
- [11] 彭海阳. 基于厦门前沿的福建自贸区对台合作新探索[J]. 中国软科学, 2015(8): 75-88.
- [12] 王珍珍,许婉婷. 福建省创新驱动发展能力的区域差异及影响因素——基于熵值法的视角[J]. 福建农林大学学报(哲学社会科学版), 2017(3): 49-56.
- [13] 罗素梅,周光友. 上海自贸区金融开放、资本流动与利率市场化[J]. 上海经济研究, 2015(1): 29-36.
- [14] 郭志刚. 全球自由贸易园区的比较研究及对中国的借鉴[D]. 北京: 中共中央党校, 2016.
- [15] VERBANO C, CREMA M. Linking Technology Innovation Strategy, Intellectual Capital and Technology Innovation Performance in Manufacturing SME[J]. Technology Analysis and Strategic Management, 2016, 28(5): 524-540.
- [16] 赵亮. 我国自贸区发展及其对经济增长的驱动研究[J]. 上海经济研究, 2016(12): 36-43.
- [17] 胡剑波,任亚运,郭风. 金砖四国发展自由贸易园区的比较分析[J]. 对外经贸实务, 2017(2): 93-96.
- [18] 温韧. 上海自贸试验区新片区服务贸易海关监管模式设计和政策研究[J]. 科学发展, 2020(8): 40-49.
- [19] 王新红. 基于改进熵值法的中国制造业创新驱动能力评价研究[J]. 商业研究, 2017(1): 27-33.
- [20] 王新红,押榕,李世婷. 基于创新驱动的中国区域产业升级能力评价及比较研究[J]. 技术与创新管理, 2018, 39(3): 245-253.
- [21] 邢善芳,赵惠芳. 东部三大经济区域产业升级能力评价研究[J]. 合肥工业大学学报(社会科学版), 2017(5): 16-21.
- [22] 方大春,成祖松. 区域创新驱动与产业转型升级的战略与路径——2017年中国区域经济学会年会综述[J]. 区域经济评论, 2018(1): 142-149.
- [23] 任志涛,党斐艳. 基于熵值-主成分分析的环境治理公众参与水平评价研究[J]. 环境保护科学, 2020, 46(1): 1-6.
- [24] 郭显光. 改进的熵值法及其在经济效益评价中的应用[J]. 系统工程理论与实践, 1998(12): 99-103.
- [25] 刘超,彭宏,李晓倩. 基于粗糙集条件信息熵的区域创新驱动能力评价研究——以河南省为例[J]. 科技和产业, 2016, 16(9): 53-57.

编辑 何婧