

# 数字贸易发展水平测度及影响因素分析

## ——以浙江省为例

章迪平, 郑小渝

(浙江科技学院 理学院, 杭州 310023)

**摘要:** 随着数字经济的快速发展,数字贸易已成为影响经济发展的重要力量。在数字经济背景下探讨数字贸易内涵,从信息网络基础设施、数字技术水平、产业数字化贸易、数字产业化贸易和贸易潜力5个维度构建数字贸易发展评价指标体系,运用相对熵的TOPSIS(technique for order preference by similarity to an ideal solution)法对浙江省2010—2018年数字贸易发展水平进行测度。结果表明:2010—2018年浙江省数字贸易发展总体呈上升趋势;进一步基于TOE(technology-organization-environment,技术-组织-环境)框架和灰色关联度模型探讨了数字贸易发展水平的影响因素。实证研究发现:信息化水平、产业结构、政府支持力度、经济发展水平、对外贸易开放水平均能促进浙江省数字贸易发展,其中信息化水平影响最为显著,而对外贸易开放水平的影响最小。

**关键词:** 数字贸易;TOPSIS(technique for order preference by similarity to an ideal solution)法;灰色关联度模型  
**中图分类号:** F712.3      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1671-8798(2020)04-0249-08

## Measurement of digital trade development level and analysis of its influencing factors —A case study of Zhejiang province

ZHANG Diping, ZHENG Xiaoyu

(School of Sciences, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, Zhejiang, China)

**Abstract:** With the rapid development of digital economy, digital trade has become a major player influencing the economic development. The paper discussed the definition of digital trade at the background of digital economy and then constructed the evaluation index system of digital trade development from five dimensions: network infrastructure, digital technology level, industry digitization trade, digital industrialization trade and trade potential. The improved TOPSIS(technique for order preference by similarity to an ideal solution) method based on relative entropy was used to measure the development level of digital trade in Zhejiang province from 2010 to 2018. The results show that the development of digital trade in Zhejiang province

**收稿日期:** 2020-02-07

**基金项目:** 浙江省统计研究课题重点项目(20170705)

**通信作者:** 章迪平(1967—),男,浙江省诸暨人,教授,博士,主要从事社会经济统计方法及应用研究。E-mail: zhangdiping163@163.com。

is on the rise. TOE (technology-organization-environment) framework and grey correlation degree model were applied to further discuss the factors influencing the development level of digital trade. The empirical results show that the informatization level, industrial structure, government support, economic development level and opening level of foreign trade can promote the development of digital trade in Zhejiang province, among which the informatization level has the most significant impact and the opening level of foreign trade has the least impact.

**Keywords:** digital trade; TOPSIS (technique for order preference by similarity to an ideal solution) method; grey correlation degree model

党的十九大报告中首次将“数字中国”写进政府工作报告,数字中国是引领新时代经济高质量发展的驱动力,它包括数字经济、数字民生、人工智能等各个领域。数字经济以创新为核心,将数字技术应用于传统经济,不断实现数字产业化和产业数字化。2018年,中国数字经济总量高达31.3万亿元,与2017年相比名义增长20.9%<sup>[1]</sup>,数字贸易逐渐成为数字经济时代的主要贸易方式。目前中国数字贸易面临数字经济转型、数字贸易壁垒、网络数据安全等挑战,发展数字贸易既是中国经济发展的内在要求,也是应对国际经济形势复杂多变的有效手段<sup>[2]</sup>。数字经济背景下,国内外现有对数字贸易发展的研究主要集中于贸易规则等定性研究。Oudersluys<sup>[3]</sup>介绍了国际贸易委员会和数字贸易的发展过程。Gao<sup>[4]</sup>阐述了美国自由贸易协定中关于数字贸易规则的演变。徐金海等<sup>[5]</sup>提出推进数字贸易规则新体系的建设,打造“中式数字贸易规则”。而关于数字贸易的定量研究不多,蓝庆新等<sup>[6]</sup>基于熵值法和“钻石模型”对数字贸易国际竞争力进行量化研究。陆菁等<sup>[7]</sup><sup>58</sup>采用改进引力模型对数字贸易影响因素进行实证分析。总体而言,从数字贸易的定性研究到定量研究,都存在很多亟需解决的问题。近年来,浙江省大力发展以跨境电子商务为代表的数字贸易,具备一定的数字贸易发展基础条件和独特优势。数字贸易的发展,带动了浙江省产业经济的转型,是浙江省经济发展的助推力。基于此,笔者将探讨数字经济背景下数字贸易的内涵,构建数字贸易发展的评价指标体系,通过建立数学模型进行量化分析,科学合理地反映数字贸易的发展水平,提出相应对策建议,为促进浙江省数字经济的可持续发展提供参考。

## 1 浙江省数字贸易发展水平的统计测度

### 1.1 数字贸易的内涵

从贸易规则构建基础而论,数字贸易的定义大致分为两类:第一类将数字贸易分为数字产品和数字服务。如2014年美国国际贸易委员会(United States International Trade Commission,USITC)对数字贸易的定义:以互联网为媒介传输产品和服务的国内贸易和国外贸易活动<sup>[8]</sup>。第二类定义为数字贸易不仅包括数字产品和数字服务,还包括信息数据的流动。如美国贸易代表办公室(Office of the United States Trade Representative, USTR)在2017年提出的广义的“数字贸易”定义:数字贸易不仅包括商品网络销售和在线服务,还包括数据流及相关平台的应用<sup>[9]</sup>。伊万·沙拉法诺夫等<sup>[10]</sup>从广义上将数字贸易定义为包含信息技术产品和服务、数字产品及服务、人员流动和数据传输四个核心因素的贸易。2018年,马述忠<sup>[11]</sup>对比分析数字贸易与传统贸易,赋予数字贸易新的内涵。本文采用马述忠的观点,认为数字贸易是以信息网络基础设施为传输载体,以信息通信技术为媒介来实现实体货物、数字产品和服务、数字化知识和信息高效转换的新型贸易活动。

### 1.2 数字贸易发展评价指标体系构建

USITC为数字贸易的定量研究提供了两种思路:一是统计数字产品和服务,其中包含一定的实物产品;二是统计互联网宽带跨境数据流,不含实物产品。从产品和服务角度出发,USITC选取数字化交付内容、社交媒体、搜索引擎和其他数字化产品服务四个方面来研究数字贸易;从宽带跨境数据流角度出发,Hofheinz<sup>[12]</sup>提出用数字密度(人均使用数据量)和投资于“无形资产”的资金去量化数据流的经济价值,

但是跨境数据往往因受到国家数据保护相关法律的限制而出现数字壁垒,这给从跨境数据流角度出发来衡量数字贸易发展水平带来了困难。

通过对相关文献的研究,本文基于数字贸易内涵,遵循评价指标体系构建的系统性、科学性和综合性原则,从信息网络基础设施、数字技术水平、产业数字化贸易、数字产业化贸易、贸易潜力<sup>[14]</sup>5个维度选取指标,构建数字贸易发展水平综合指标体系,并将以上5个一级指标细分为16个二级指标(表1)。表1中指标数据主要来源于《浙江统计年鉴》(2011—2019)<sup>[13]</sup>、《中国统计年鉴》(2011—2019)<sup>[14]</sup>,部分数据通过《2011年浙江省互联网络发展状况统计报告》<sup>[15]</sup>、《浙江省网络零售业发展报告》(2011—2019)<sup>[16]</sup>整理所得。由于数据收集过程中存在部分年份数据缺失的问题,本文则采用趋势分析法得到相应的数值替代。

表1 数字贸易发展水平综合指标

Table 1 Comprehensive indicators of digital trade development level

一级指标	二级指标	二级指标符号
信息网络基础设施	域名数量/万个	$X_1$
	网站数量/万个	$X_2$
	互联网宽带接入端口/万个	$X_3$
	长途光缆线路长度/km	$X_4$
数字技术水平	信息传输、软件和信息技术服务业从业人数/万人	$X_5$
	专利申请数量/项	$X_6$
	研究和开发经费投入/亿元	$X_7$
产业数字化贸易	移动互联网接入流量/万 GB	$X_8$
	电子商务销售额/亿元	$X_9$
	网络零售额/亿元	$X_{10}$
数字产业化贸易	电信业务总量/亿元	$X_{11}$
	计算机、通信和其他电子设备制造业总产值/亿元	$X_{12}$
	软件业务收入/万元	$X_{13}$
	互联网和相关服务投资/亿元	$X_{14}$
贸易潜力	人均 GDP/元	$X_{15}$
	市场开放度/%	$X_{16}$

信息网络基础设施是数字贸易发展的支撑载体,是进行数字贸易活动的前提条件。本文从信息网络相关硬件建设及软件使用情况来选取指标,域名数量及网站数量反映了网络软件的使用情况,互联网宽带接入端口和长途光缆线路长度是宽带基础设施建设的重要指标。

数字技术水平是数字贸易发展的直接推动力。从人才投入角度来看,人才对信息技术的发展起主导作用,故选取信息传输、软件和信息技术服务业从业人数来衡量。从技术本身和经费投入来看,专利申请数量、研究和开发经费投入体现了一个地区科学技术的发展水平和技术的创新能力,是数字贸易可持续发展的重要指标。

产业数字化贸易即各产业借助数字技术实现产业各要素、生产过程及最终产品的数字贸易,该维度体现了各产业实体货物转化为数字产品或数字信息的能力。一是要素数字化,数据是产业数字化环节最关键的要素,故选取移动互联网接入流量来反映数据的流动情况。二是过程数字化,包括研发、生产、销售等环节的数字化,电子商务广义上可以理解为传统商业活动各环节的信息化,故选取电子商务销售额进行测度。三是产品数字化,网络零售额是企业或个人通过网络交易平台实现的产品和服务贸易,故以网络零售额为对应指标。

数字产业化贸易是主要基于电信业、电子信息制造业、软件和信息技术服务业及互联网和相关服务业产业的贸易,故选取电信业务总量、计算机、通信和其他电子设备制造业总产值、软件业务收入及互联网和相关服务投资等指标来衡量数字产业化的能力。

贸易潜力是体现数字贸易发展潜力的重要指标。人均 GDP 反映了一个国家的经济发展实力,经济实力支撑着数字贸易的发展。USTR 在贸易评估报告中提出各国存在的数字贸易壁垒问题,贸易壁垒指一国对其他国家进口商品或劳务采取的限制措施。市场开放度反映了国外各种贸易产品在本地区范围

内被允许交易的开放程度,市场开放度等于进口额占地区生产总值比重。故利用市场开放度和人均 GDP 来衡量地区的数字贸易发展潜力。

### 1.3 浙江省数字贸易发展水平测度

#### 1.3.1 权重确定

指标权重分析方法主要有层次分析法、因子分析法、熵值法等。层次分析法是一种具有主观性、将人的主观意识进行客观量化的分析方法。因子分析法依据指标间相关程度,研究多个指标间相互依赖关系,对样本数据有一定的要求。考虑到熵值法可弥补上述不足,本文采用熵值法计算指标权重,根据每个指标的变异程度及信息熵计算相应指标的权重。假设  $n$  个评价对象和  $m$  个评价指标,  $x_{ij}$  表示第  $i$  个对象第  $j$  项指标数值,  $\mathbf{X}=(x_{ij})$  为初始矩阵。为了消除指标单位不同引起的数据量纲差异,本文采用极值法对指标数据进行标准化处理得到标准化矩阵

$$\mathbf{x}' = (x'_{ij})_{n \times m}, x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m)。$$

由于参考文献[18]中已给出详细的熵值法计算步骤,故本文不赘述。

#### 1.3.2 评价方法

TOPSIS(technique for order preference by similarity to an ideal solution)法中位于正负理想解连线中垂线上点的优劣问题无法准确判断评价方案的优劣<sup>[19]</sup>,而基于相对熵的 TOPSIS 法确定的最优方案贴近度较传统 TOPSIS 法有明显提高<sup>[20]</sup>,因此本文基于相对熵的 TOPSIS 法进行计算,步骤如下:

1)采用标准化矩阵  $\mathbf{X}'$  及权重  $w_j$ ,构造加权标准化决策矩阵

$$\mathbf{Y} = (y_{ij})_{n \times m} = (w_j x'_{ij})_{n \times m}。$$

2)求出正理想方案与负理想方案分别为

$$y_j^+ = \max_i (y_{ij}), y_j^- = \min_i (y_{ij}) (j = 1, 2, \dots, m)。$$

3)计算评价对象与正理想方案和负理想方案之间的距离分别为

$$s_i^+ = \sum_{j=1}^N \left\{ y_j^+ \ln \frac{y_j^+}{y_{ij}} + (1 - y_j^+) \ln \frac{1 - y_j^+}{1 - y_{ij}} \right\};$$

$$s_i^- = \sum_{j=1}^N \left\{ y_j^- \ln \frac{y_j^-}{y_{ij}} + (1 - y_j^-) \ln \frac{1 - y_j^-}{1 - y_{ij}} \right\}。$$

4)计算每个方案的综合发展评价指数

$$C_i = s_i^- / (s_i^+ + s_i^-) (i = 1, 2, \dots, n)。$$

5)根据综合评价指数  $C_i$ ,对每个方案进行排序,  $C_i$  越大表示第  $i$  个评价对象越接近正理想方案,即测度结果越优异。

#### 1.3.3 计算结果

利用熵值法可以计算出浙江省 2010—2018 年数字贸易各指标的熵值、差异系数及各指标的权重,结果见表 2。

表 2 数字贸易指标相关数据及其权重

Table 2 Data indicators and weights related to digital trade

指标	熵值	差异系数	权重	指标	熵值	差异系数	权重
$X_1$	0.799 3	0.200 7	0.063 6	$X_9$	0.844 9	0.155 1	0.049 1
$X_2$	0.762 4	0.237 6	0.075 2	$X_{10}$	0.782 5	0.217 5	0.068 9
$X_3$	0.830 4	0.169 6	0.053 7	$X_{11}$	0.734 0	0.266 0	0.084 3
$X_4$	0.829 9	0.170 1	0.053 9	$X_{12}$	0.836 7	0.163 3	0.051 7
$X_5$	0.746 4	0.253 6	0.080 3	$X_{13}$	0.841 9	0.158 1	0.050 1
$X_6$	0.900 9	0.099 1	0.031 4	$X_{14}$	0.788 0	0.212 0	0.067 1
$X_7$	0.878 8	0.121 2	0.038 4	$X_{15}$	0.885 4	0.114 6	0.036 3
$X_8$	0.519 2	0.480 8	0.152 3	$X_{16}$	0.861 8	0.138 2	0.043 8

根据熵值法所得权重和基于相对熵的 TOPSIS 法分别计算浙江省 2010—2018 年的综合评价指数,见表 3。

表 3 浙江省 2010—2018 年综合评价指数

Table 3 Comprehensive evaluation index of Zhejiang province from 2010 to 2018

年份	$C_i$	年份	$C_i$	年份	$C_i$
2010	0.006 8	2013	0.082 1	2016	0.389 1
2011	0.037 5	2014	0.181 6	2017	0.805 3
2012	0.073 2	2015	0.408 4	2018	0.951 3

为了更直观地展现 2010—2018 年浙江省数字贸易综合发展水平情况,根据表 3 绘制了图 1。

观察表 3 及图 1 可以发现:从总体来看,2010—2018 年浙江省数字贸易发展呈上升趋势,由 2010 年的 0.006 8 上升到 2018 年的 0.951 3,实现了质的飞跃。从局部来看,2010—2013 年数字贸易发展水平平稳上升,2014—2015 年快速发展。2014 年,浙江省政府创建政务服务网、成立之江实验室并推进信息经济特色小镇建设,为浙江省数字贸易发展创造稳定的外部环境。2016 年数字贸易发展出现小幅度下降,主要原因在于 2016 年浙江省对互联网及相关服务的投资减少,由 2015 年 97.1 亿元减少到 2016 年 56.59 亿元。2017—2018 年浙江省增加对互联网及相关服务的投资到 100 亿元以上,所以 2017—2018 年数字贸易发展水平呈高速增长趋势。

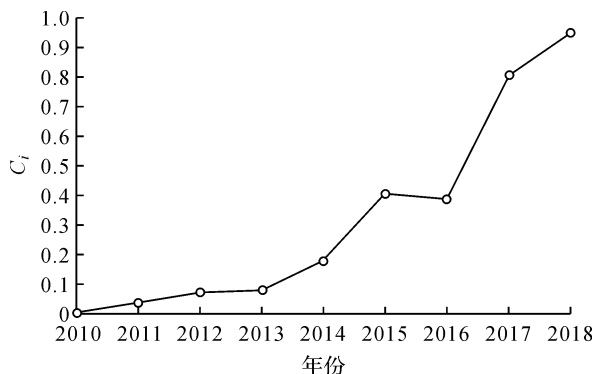


图 1 2010—2018 年浙江省数字贸易发展水平情况

Fig. 1 Development trend of digital trade in Zhejiang province from 2010 to 2018

从表 2 中可以看出:第一,移动互联网接入流量所占权重最大,这一指标意味着 2010—2018 年间,移动互联网接入流量对浙江省数字贸易发展水平有重要的影响,体现了数据要素的重要性,数字贸易的发展不仅包括商品和服务,更侧重于信息数据的流动能力,数据的流动性强意味着数字贸易的流通性强;第二,电信业务总量与信息传输、软件和信息技术服务业从业人数的权重均大于 0.08,电信业务总量是电信企业向社会提供的电信服务总数量,电信服务是数字贸易的重要组成部分,电信服务的发展推动了数字贸易的发展,信息传输、软件和信息技术服务业从业人数的权重高说明人才是影响数字贸易发展的关键因素;第三,域名数、网站数、网络零售额与互联网和相关服务投资的权重都大于 0.06,说明这些指标均显著影响浙江省数字贸易的发展水平。

## 2 数字贸易发展水平的影响因素及实证分析

### 2.1 指标选取

在数字贸易发展水平研究的基础上,本文进一步对影响数字贸易发展的主要因素进行研究。TOE (技术-组织-环境, technology-organization-environment)<sup>[21]</sup> 框架由 Tornatzky 和 Fleisher 最早提出,将影响技术创新采纳的因素归纳为技术、组织、环境三类,近年来广泛应用于电子商务及跨境电子商务的影响因素分析,而数字贸易是跨境电子商务的数字化拓展。因此本文基于 TOE 框架,将数字贸易发展视为一种技术创新行为,从技术、组织、环境 3 个维度选取影响数字贸易发展水平的 3 个因素,构建数字贸易发展影响因素模型(表 4)。

技术因素包括组织内部现有技术及组织外部可用技术。在现有研究中,技术因素多用信息化水平来衡量<sup>[22]</sup>,信息化水平主要衡量信息化基础设施和信息化技术的应用水平。借鉴国内关于信息化水平的衡量指标<sup>[23]</sup>,本文从电信、邮政、移动电话和互联网角度出发,选用电信业务总量、邮政业务总量、移动电话普及率、互联网普及率 4 个指标来衡量区域的信息化水平。采取王聪等<sup>[24]</sup> 指标合成方法,利用主成分

表 4 基于 TOE 框架的数字贸易发展影响因素

Table 4 Factors influencing development of digital trade based on TOE framework

影响因素	指标	指标含义及符号
技术因素	信息化水平	信息化指数 $F_1$
组织因素	产业结构	第三产业增加值占 GDP 比重 $F_2$
	政府支持力度	政府科技支出占政府财政总支出比重 $F_3$
环境因素	经济发展水平	人均国内生产总值 $F_4$
	对外贸易开放水平	贸易开放度 $F_5$

分析法构建一个综合指标——信息化指数。主成分分析法可以解决指标之间产生的共线性问题,较完整保留原始数据信息。构造方法为以电信业务总量、邮政业务总量、移动电话普及率、互联网普及率为原始数据构造初始矩阵  $A=(a_{ij})$ ,进行标准化处理得到标准化矩阵

$$B = \left( \frac{a_{ij} - \bar{a}_j}{s_j} \right). \quad (1)$$

式(1)中:  $\bar{a}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij}$ ,  $s_j = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (a_{ij} - \bar{a}_j)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$ ,  $j=1,2,3,4$ 。然后根据标准化矩阵求样本相关系数矩阵  $R$ ,计算矩阵  $R$  的特征值  $\lambda$ ,由方差确定主成分个数并对各主成分进行加权求和,指标权重等于各主成分的方差贡献率,最终得到衡量信息化水平的信息化指数。

组织因素是指与数字贸易相关的组织结构、组织规模、决策支持等,组织因素分为产业结构和政府支持力度。产业结构代表数字贸易组织结构,第三产业由各类服务和商品组成,是数字贸易产业结构的重要组成部分,本文以第三产业增加值占 GDP 比重来表示。政府支持力度表示政府对数字贸易发展的支持程度,用政府科技支出占政府财政总支出比重来衡量。

环境因素指开展该项活动所处的宏观环境,国内整体市场环境发展直接关系到数字贸易能否顺利开展,数字贸易的发展离不开经济实力的支撑。一国的经济实力和开放性越强,对数字贸易额的影响越大<sup>[7]63</sup>。因此,本文从区域经济发展水平和对外贸易开放水平出发,选取人均国内生产总值和贸易开放度作为数字贸易影响因素。贸易开放度也称为对外贸易依存度,反映了一国经济贸易对国际贸易的依赖程度,贸易开放度等于进出口总额与国民生产总值之比。

## 2.2 影响因素分析——灰色关联度模型

影响因素分析方法一般有回归分析法、灰色关联度分析法、BP 神经网络法等。回归分析法是常用的影响因素分析方法,适用于因素少、线性的数据。BP 神经网络法具有很强的非线性映射能力,但对样本的数据量有一定的要求。灰色关联度分析法考虑到回归分析法和 BP 神经网络法的不足,可以应用于样本数量少、变量呈线性关系的系统分析,它是衡量影响因素之间关联度大小的一种方法,是系统动态发展过程的量化分析。根据计算所得灰色关联度大小可以判断影响因素对数字贸易发展水平的影响程度,灰色关联度越大表明该影响因素对数字贸易的影响就越大。灰色关联分析方法具体计算步骤如下:

1)确定系统参考数列和比较数列。以浙江省为例,样本区间为 2010—2018 年,以数字贸易综合评价指数  $C_0$  为参考序列表示数字贸易发展水平,记为  $C_0=[C_0(1),C_0(2),\dots,C_0(n)](n=9)$ 。表 4 中信息化水平、产业结构、政府支持力度、经济发展水平、对外贸易开放水平为比较数列,记为  $F_i=[F_i(1),F_i(2),\dots,F_i(n)](i=1,2,\dots,5)$ 。

2)灰色关联系数计算。用零-均值规范化法对数据进行无量纲化处理,计算参考序列和比较序列关联系数( $\xi$  为分辨系数,取值区间为  $[0,1]$ ,一般取  $0.5^{[25]}$ , $t=2010,2011,\dots,2018$ )。

$$r(C_0(t), F_i(t)) = \frac{\min_i \min_t |C_0(t) - F_i(t)| + \xi \max_i \max_t |C_0(t) - F_i(t)|}{|C_0(t) - F_i(t)| + \xi \max_i \max_t |C_0(t) - F_i(t)|}.$$

3)灰色关联度计算。

$$r(C_0, F_i) = \frac{1}{n} \sum_{t=2010}^{2018} r(C_0(t), F_i(t)).$$

### 2.3 实证结果分析

通过灰色关联度模型计算得到数字贸易综合发展指数与影响因素的灰色关联度及相应排序(表5)。由表5可以得到,技术因素中信息化水平对数字贸易综合发展水平的影响最大,为0.8705;这说明信息化水平的高低与浙江省数字贸易的发展水平呈较强的正相关。信息技术的发展带动了以网络为载体的数字平台的发展,加快了数字产品的流通,降低了数字贸易成本,促进数字与各产业的融合,必然会带动数字贸易的发展。

环境因素中人均生产总值对数字贸易综合发展水平的影响次之,关联度为0.8367,表明经济发展水平对数字贸易的影响较为显著,经济的快速发展为数字贸易提供了雄厚的经济基础和良好的发展平台。

组织因素中产业结构和政府支持力度分别排名第3、第4,关联度为0.8267和0.6691。随着传统贸易逐渐向数字贸易转型,相关统计表明50%以上全球服务贸易已经成功实现数字化,数字贸易的产业结构升级和优化将大幅度带动数字贸易的发展。政府科技支出包含了政府对互联网和相关服务的投资。尽管2016年政府科技支出比2015年增长了7.3%<sup>[26]</sup>,政府对互联网和相关服务的投资却减少了41.7%,从而导致2016年政府支持力度虽加大,但数字贸易发展水平却出现小幅下降(图1)。总体上,政府支持力度对数字贸易的发展有较大的正向推动作用。

环境因素中贸易开放度对数字贸易的关联度最小,说明对外贸易开放水平对数字贸易的影响相对较弱。中国出于国家安全、数据安全、隐私保护等原因,在数据跨境流动方面进行干预,很大程度上制约了地区数字贸易的对外开放水平。因此与其他因素相比,浙江省的对外开放水平对数字贸易的影响明显滞后。

## 3 加快发展浙江省数字贸易的建议

通过构建数字贸易发展统计指标体系及其影响因素分析可以发现,浙江省的数字贸易发展呈快速上升趋势,并受到多个因素的影响。浙江省政府应充分考虑浙江省数字贸易发展的现状,制定合理的政策措施来促进数字贸易及数字产业的发展。

### 3.1 提高数字技术水平,加强数字平台建设

基于TOE模型的结果表明,技术因素对提升数字贸易发展水平有显著的促进作用。数字贸易的核心是数字技术的创新,数字技术主要包括云计算、人工智能和5G等技术。一方面,政府应加大对数字技术领域的资金投入及加强数字企业的扶持力度,可以通过补贴资助方式激励技术服务企业进行技术创新和应用,也可以通过定向贷款、优化企业税收政策等方式降低传统企业数字化转型的风险。另一方面,数字平台是数字贸易发展的载体,政府可以搭建以信息共享为核心的数字贸易交易促进平台来吸引、集聚国内外领先数字贸易交易平台,也可以建立虚拟生产性供应链服务平台,为数字贸易发展提供良好的内部环境。

### 3.2 加快数字贸易核心技术人才培养,加强综合管理型人才培养

在构建的指标体系中人才是影响数字贸易发展的重要指标。数字贸易人才包括两类:一类是数字贸易核心技术人才,以软件、通讯、数据等方面为主;另一类是数字贸易综合管理型人才。当前浙江省在各高校开设电子商务相关专业,但是电商人才的培养进度仍落后于电子商务的发展。以杭州为例,阿里巴巴、海康威视等大规模企业集聚了杭州50%以上的数字贸易技术人才,并且这些公司每年还从北京、深圳等人才资源丰富的城市进行大规模招聘。从电子商务到数字贸易,在人才的需求上,数字贸易对人才的需求量快速增长;在人才的质量上,对人才的要求水平也更高。浙江省应增强企业、高校和政府产学研

表5 数字贸易综合发展指数与影响因素的灰色关联度及相应排序

Table 5 Grey correlation degree and rank of digital trade comprehensive development index and influencing factors

影响因素	灰色关联度	排序
$F_1$	0.870 5	1
$F_2$	0.826 7	3
$F_3$	0.669 1	4
$F_4$	0.836 7	2
$F_5$	0.467 2	5

发展,将数字平台与学校优质教育资源结合,开发特色课程,实现教育资源共享。同时要加强高水平、高层次、综合管理型人才的培养,通过设立复合型专业、启动学科交叉人才培养计划,形成一套系统完善的人才培养体系,从而带动数字贸易的发展。

### 3.3 优化数字产业结构,提高数字贸易国际竞争力

数字贸易依托于数字产业的发展,实证结果表明,产业结构与数字贸易的关联度为 0.826 7,产业结构的优化和升级促进了数字服务、数字商品相关产业的发展。1978 年改革开放初期,三次产业增加值比为 38.1 : 43.2 : 18.7,到 2018 年变成 3.5 : 41.8 : 54.7,产业结构由“二一三”向“三二一”转型。现阶段浙江省处于数字产业的快速发展阶段,《数字中国建设发展报告(2018 年)》<sup>[27]</sup>中显示浙江省产业数字化居全国第一,说明浙江省大量传统企业成功实现向数字化企业转型,因此需进一步优化数字产业结构来促进经济发展:第一,加快发展数字贸易核心产业,包括软件和信息产业、跨境电商、互联网产业等;第二,政府要加强宏观指导,并充分发挥市场主导作用,根据供需变化改善企业供给结构,提高企业竞争力;第三,推进贸易平台与海关、国检对接,简化复杂程序,实现浙江省产品出口由劳动密集型向技术密集型转变,提高数字贸易国际竞争力。

## 4 结 语

数字贸易是跨境电子商务在经济全球化和数字经济背景下的数字化拓展,是传统贸易与数字技术相结合的产物,我们要科学认识数字贸易,明确数字贸易统计范畴,以数字贸易发展促进区域经济高质量发展。本文利用相对熵的 TOPSIS 法对浙江省数字贸易发展水平进行测度,进一步基于 TOE 框架模型和灰色关联度模型探讨数字贸易发展水平影响因素。可以预见,数字技术的不断进步及数字贸易的逐渐普及将拓宽数字贸易的主体范围、扩大交易的发展空间,为未来经济发展注入新的生命力。

### 参考文献:

- [1] 中国信息通信研究院. 中国数字经济发展与就业白皮书(2019 年)[R/OL]. (2019-04-17)[2019-07-30]. [http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201904/t20190417\\_197904.htm](http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201904/t20190417_197904.htm).
- [2] 严纪元,肖宇,冉瑶函. 推动我国服务贸易持续快速健康发展[J]. 宏观经济管理,2018(10):47.
- [3] OUDERSLUYS B. Following clearcorrect: a guideline for regulating digital trade[J]. Berkeley Technology Law Journal,2017,32(4):653.
- [4] GAO H S. Regulation of digital trade in US free trade agreements: from trade regulation to digital regulation[J]. Legal Issues of Economic Integration,2018(45):47.
- [5] 徐金海,周蓉蓉. 数字贸易规则制定:发展趋势、国际经验与政策建议[J]. 国际贸易,2019(6):61.
- [6] 蓝庆新,窦凯. 基于“钻石模型”的中国数字贸易国际竞争力实证研究[J]. 社会科学,2019(3):44.
- [7] 陆菁,傅诺. 全球数字贸易崛起:发展格局与影响因素分析[J]. 社会科学战线,2018(11):58,63.
- [8] United States International Trade Commission. Digital trade in the U. S. and global economies, part 2[EB/OL]. [2019-08-25]. <https://www.usitc.gov/publications/332/pub4485.pdf>.
- [9] The U. S. Trade Representative. Key barriers to digital trade[EB/OL]. [2019-09-03]. <https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/fact-sheets/2017/march/key-barriers-digital-trade>.
- [10] 伊万·沙拉法诺夫,白树强. WTO 视角下数字产品贸易合作机制研究:基于数字贸易发展现状及壁垒研究[J]. 国际贸易问题,2018(2):150.
- [11] 马述忠. 依托数字贸易完善全球经济治理[N]. 中国社会科学报,2019-05-15(004).
- [12] HOFHEINZ P, MANDEL M. Uncovering the hidden value of digital trade[J]. The Lisbon Council,2015(19):1.
- [13] 浙江省统计局. 浙江统计年鉴(2011-2019)[EB/OL]. [2019-10-18]. <http://tjj.zj.gov.cn/col/col1525563/index.html>.
- [14] 国家统计局. 中国统计年鉴(2011-2019)[EB/OL]. [2019-10-20]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/>.

(下转第 271 页)