贵州省数字经济发展水平测度、协调性评估与路径优化

夏金枝

（贵州黔南经济学院金融学院，黔南 550600）

摘要：在数字中国战略与“东数西算”工程纵深推进下，贵州作为全国首个国家大数据综合试验区，其数字经济发展路径具有典型示范意义。构建“数字经济发展水平-支撑环境”双层指标体系，含4大发展维度和5个支撑要素，采用2010—2023年省级时间序列数据，用熵值-TOPSIS(逼近理想解排序)-耦合协调模型评估贵州数字经济发展水平。研究发现：贵州数字经济综合指数在2010—2023年大幅提升，2018年为突变点；数字经济与支撑环境耦合协调度从“严重失调”升至“优质协调”；主要障碍因子是数字产业规模和技术创新，存在核心短板。据此提出六位一体政策路径，为西部地区数字经济发展提供决策参考。

关键词：数字经济；熵值-TOPSIS(逼近理想解排序)；耦合协调；障碍因子；贵州省

中图分类号：F49；F292 **文献标志码：**A **文章编号：**1671－1807(2026)07－0184－08

当前，新一轮科技革命和产业变革持续深化，数字经济正从一种“新兴经济形态”加速迈向“主导经济形态”。发展数字经济对于把握新一轮科技革命和产业变革机遇具有重要战略意义。贵州省作为全国首个国家大数据综合试验区，自2015年实施“大数据战略行动”以来，其数字经济增加值已连续9年位居全国前列。2023年贵州数字经济增加值占GDP比重达到42%[1]，增速连续多年高于全国平均水平，展现出强劲的发展态势。

2022年1月，国务院印发《关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》(国发〔2022〕2号)，首次明确将贵州定位为“数字经济发展创新区”，并提出到2025年数字经济占GDP比重达到50%左右的目标。这标志着贵州数字经济发展从“先行试验”迈向“系统示范”的新阶段，也对科学评估其发展进程、系统优化后续路径提出了更高要求。然而，如何系统测度贵州数字经济发展水平、厘清其与支撑环境之间的耦合机制，并识别关键制约因素，当前仍缺乏连贯的实证研究。为此，构建“数字经济发展水平-支撑环境”双层指标体系，基于2010—2023年贵州省时间序列数据，综合运用熵值法、TOPSIS(逼近理想解排序法)与耦合协调模型进行量化评估，旨在回答以下问题：贵州数字经济经历了怎样的演进阶段？其与支撑环境的协同程度如何？主要障碍因素是什么？研究结论可为贵州实施数字经济赶超战略提供决策参考。

1 文献综述

1.1 数字经济测度研究

关于数字经济的测度，学者们从不同角度展开研究，确定相关指标。赵涛等[2]从互联网发展和数字金融普惠两方面测度数字经济综合发展水平。在互联网发展方面，采用互联网普及率、相关从业人员及产出情况、移动电话普及率4项指标；数字金融发展则采用中国数字普惠金融指数。该测度体系综合考虑了数字经济的多个关键领域，为全面评估数字经济综合发展状况提供了有效方法。武可栋等[3]将数字经济分为基础建设、规模和数字技术移动应用3大方面。其中，基础建设以长途光缆线路长度代理；规模以快递业务总量、软件产业收入、电信业务总量代理；数字技术移动应用以移动电话年末用户数、交换机容量代理。张西林等[4]在研究中国数字经济发展水平测度及地区差异时，从数字基础设施、数字产业、数字融合、数字环境4个维度构建省级指标体系，在这4个维度下又细分了19个二级指标，构建了多维度测度方法，有助于深入了解数字经济在不同层面的发展情况及相互关系。

收稿日期：2025-10-21

作者简介：夏金枝(1990—)，女，山东邹平人，硕士，讲师，研究方向为区域经济与产业发展。

1.2 数字经济支撑环境研究

既有研究普遍将数字经济视为“技术-产业”单维议题，对其赖以生存的外部支撑环境关注不足。崔凯和冯献[5]对欠发达地区研究发现，人力资本与制度创新可产生“蛙跳”效应：当地方政府通过“数字人才补贴＋数据要素确权”等制度创新降低要素流动成本时，人均受教育年限每提高1年，数字经济增加值弹性系数提高0.31，显著高于东部地区的0.18。然而，研究仍以单一维度回归为主，未将城镇化、产业结构、外贸依存度纳入同一系统。王军[6]提出“制度-要素-市场”三维支撑环境，其中制度层强调地方政府在线服务能力、法治指数与营商环境便利度（权重为15%～22%）；要素层聚焦数字人才密度、R&D强度、高等教育入学率（权重为18%～25%）；市场层关注数字普惠金融、风险投资强度与信贷便利度（权重为16%～24%）。

现有文献从不同层面对数字经济进行测度，为数字经济指标构建提供了重要的方法参考，但研究主要集中于国家层面，单独研究省级层面数字经济发展情况较少，本文下沉至“省级连续时间序列”弥补贵州长期动态证据缺口。数字经济支撑环境方面的相关研究较少，且维度相对单一，缺乏系统化。为此，现将支撑环境扩展为“城镇化-产业结构-外贸依存-人力资本-经济发展”5个要素，并与数字经济子系统动态耦合，以弥补“单维回归”缺陷。

2 研究设计与数据来源

2.1 指标体系构建

为更好地衡量贵州省数字经济发展水平（DEI），需要对相关指标进行构建。主要参考武可栋等[2]的构建方式，并根据贵州省的实际情况和数据可得性，从数字基础设施（互联网宽带接入端口数、长途光缆线路长度、移动电话基站数）、数字产业规模（电信业务总量、软件业务收入、快递业务量）、数字技术创新（R&D经费投入占GDP比重、技术市场成交额）、数字应用普及（互联网普及率、移动电话普及率、电子商务交易额）4个方面构建数字经济发展水平指标（DEI），见表1。

同时，为了衡量数字经济发展环境因素，对支撑环境进行指标构建，以城镇化水平（城镇人口/总人口）、产业结构升级（第三产业增加值/GDP）、人力资本投资（教育经费支出/财政支出）、外贸依存度（进出口总额/GDP）、经济发展水平（人均GDP对数）构建支撑环境指标。

表1 数字经济发展水平指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标属性
数字经济发展水平（DEI）	数字基础设施	互联网宽带接入端口数	正向
		长途光缆线路长度	正向
		移动电话基站数	正向
	数字产业规模	电信业务总量	正向
		软件业务收入	正向
		快递业务量	正向
	数字技术创新	R&D经费投入占GDP比重	正向
		技术市场成交额	正向
	数字应用普及	互联网普及率	正向
		移动电话普及率	正向
		电子商务交易额	正向

2.2 研究方法

为科学测度贵州省数字经济发展水平（DEI）及其与支撑环境的耦合协调演化，构建“发展水平-支撑环境”双层系统，依次采用熵值法确权、TOPSIS测度相对接近度、耦合协调模型识别协同质量，并引入障碍度模型诊断短板因子。

2.2.1 指标权重确定与综合得分计算

首先，为避免量纲影响，对原始数据 x_{ij} 进行极值标准化处理，得到 x'_{ij}。随后，采用熵值法计算各指标权重 w_j，该方法的核心在于根据指标的变异程度客观赋值，变异程度越大，权重越高。在获得权重的基础上，采用TOPSIS法计算年度综合得分。其步骤如下。

（1）构建加权规范化决策矩阵。

（2）确定正理想解（Z^+）与负理想解（Z^-）。

（3）计算各年度评价对象与正、负理想解的欧氏距离（D^+与D^-）。

（4）计算各年度与理想解的相对接近度 c_i，作为综合得分：

$$c_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-},\ c_i \in [0,1] \tag{1}$$

2.2.2 耦合协调度模型

为分析数字经济发展水平的交互协调程度，引入耦合协调度模型。将DEI指数记为U_1、支撑环境综合得分记为U_2。

（1）计算耦合度（C），C反映系统间相互作用强度。

$$C = 2\frac{\sqrt{U_1U_2}}{(U_1+U_2)^2} \tag{2}$$

（2）计算耦合协调度（D），D更能反映协同发展的整体水平。

$$D = \sqrt{CT},\ D \in [0,1] \tag{3}$$

式中：T 为综合协调指数。

耦合协调度等级划分采用学界通用标准，见表 2。

表 2　耦合协调度等级划分标准

等级	D 值区间	协调状态
1	[0.00,0.20)	严重失调
2	[0.20,0.30)	中度失调
3	[0.30,0.40)	轻度失调
4	[0.40,0.50)	濒临失调
5	[0.50,0.60)	勉强协调
6	[0.60,0.70)	初级协调
7	[0.70,0.80)	中级协调
8	[0.80,0.90)	良好协调
9	[0.90,1.00]	优质协调

2.2.3　障碍度诊断模型

为了解制约贵州省数字经济发展的关键因素，引入障碍度模型。该模型从因子贡献度和指标偏离度两个维度进行计算。第 j 项指标的障碍度 O_j 计算公式为

$$O_j = \frac{w_j(1-x'_{ij})}{\sum_{j=1}^{n}[w_j(1-x'_{ij})]} \times 100\% \quad (4)$$

2.3　数据来源与说明

数据样本为 2010—2023 年共 14 期省级数据，所有数据来源均由《贵州统计年鉴》《中国统计年鉴》《中国数字经济发展研究报告》《数字中国发展报告》整合而成，数据有效率为 100%。

需要特别说明的是，研究主要基于省级宏观时间序列数据。这一数据选择基于以下考量：①作为全国首个国家大数据综合试验区，贵州省的数字经济发展具有强烈的省级战略驱动和整体推进特征，省级数据能有效捕捉其宏观趋势与政策整体效果。②研究旨在从全省整体层面把握数字经济与支撑环境的协调性演变规律，为省级顶层设计提供参考。当然，仅使用省级数据确实难以揭示省内地区间的异质性特征，这成了研究的局限，也是未来研究在数据可得性改善后可深化的重要方向。

3　贵州省数字经济发展的现状评估

先用熵值法确定权重、TOPSIS 测相对接近度，再构建“发展水平-支撑环境”“发展水平-四维子系统”耦合协调模型识别匹配度与演进阶段，最后用归一化 F 值诊断障碍因子。

3.1　综合发展水平的时序演进

如图 1 所示，数字经济综合指标（即数字经济发展水平指标）由 2010 年的 0.038 持续上升至 2023 年的 0.831，从总体上看呈阶梯式跃升。其中 2021 年出现阶段性回落，2022 年又迅速恢复并创新高。

据 TOPSIS 结果（表 3），C 自 2010 年的 0.06 上升至 2023 年的 0.69，对应排序从第 14 位跃升至第 1 位，2021 年 C 为 0.53、排序第 5，出现短暂波动。对数字经济发展水平指标进行 Mann-Kendall（MK）检验，结果显示（表 4），$z=4.71$，$P<0.01$，Sen's 斜率为 0.06，Kendall's tau 为 0.96，表明 2010—2023 年数字经济呈现高强度持续增长，且在第 9 个时间点（2018 年）出现均值突变（突变值为 0.42，突变点通过 95%置信水平检验），与 TOPSIS 排序由中游迈向前列的时点一致，且与耦合协调度“初级协调”阶段（2017 年）吻合，标志政策效应开始释放。这一突变点与一系列重大政策的出台和实施在时间上高度吻合，特别是 2018 年国家“东数西算”工程的规划启动与贵安新区成为全国首批数据

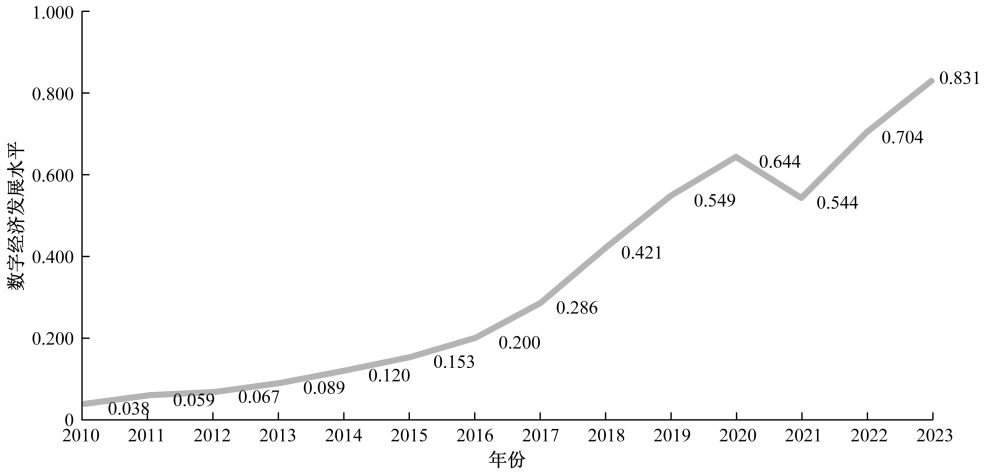


图 1　2010—2023 年贵州省数字经济发展水平

中心集群，标志着国家层面的政策冲击为贵州数字经济发展注入了强劲的外生动力。本文的耦合协调模型虽然不直接识别政策冲击，但其捕捉到的系统协同水平在此时的显著跃升，有力地印证了这些关键政策的积极效应。

2016 年，贵州省出台《贵州省大数据发展应用促进条例》，这是全国首部大数据地方性法规，明确基础设施与产业扶持措施，这与数字基础设施，MK 突变点前斜率加速的验证情况一致。2017 年《贵州省数字经济发展规划（2017—2020 年）》颁布，重点推动“万企融合”项目，促使技术市场成交额 F 值从 0.07（2016 年）提升至 0.14（2020 年），耦合协调度进入“初级协调”。2018 年国家发展改革委《关于组织实施 2018 年新一代信息基础设施建设工程的通知》首次提出“数据中心集约化”试点。贵安新区成为全国首批数据中心集群，吸引苹果、华为等企业数据中心入驻。这与 MK 检验中 2018 年基础设施斜率跳升、TOPSIS 排序跃升的结果相一致。充分体现了贵州数字经济发展政策推动成效。

表 3　2010—2023 年贵州省数字经济综合指数 TOPSIS 评价计算结果

年份	正理想解距离 D^+	负理想解距离 D^-	相对接近度 C	排序
2010	0.97	0.06	0.06	14
2011	0.96	0.12	0.11	13
2012	0.95	0.14	0.12	12
2013	0.93	0.15	0.14	11
2014	0.90	0.19	0.17	10
2015	0.87	0.21	0.20	9
2016	0.83	0.27	0.25	8
2017	0.75	0.33	0.31	7
2018	0.61	0.44	0.42	6
2019	0.50	0.58	0.53	4
2020	0.44	0.68	0.61	3
2021	0.54	0.60	0.53	5
2022	0.44	0.76	0.63	2
2023	0.41	0.90	0.69	1

表 4　数字经济发展各维度趋势检验结果

维度	z	Sen’s 斜率	Kendall’s tau	突变点（年份）	P
数字经济综合指标	4.71	0.06	0.96	2018	0.00
数字基础设施	4.93	0.07	1.00	—	0.00
数字产业规模	4.05	0.04	0.82	2018	0.00
数字技术创新	3.28	0.08	0.67	2018	0.00
数字应用普及	4.93	0.06	1.00	—	0.00

从熵值法的指标贡献看（表 5），四维子系统中，数字产业规模权重最高，为 41.50%，其次为数字技术创新，权重为 23.96%，然后是数字应用普及，权重为 17.78%，权重最低的是数字基础设施，权重为 16.76%。这表明指数提升更受产业规模与创新产出的驱动，而数字基础设施，尤其是传统基础设施长度对综合度量的边际贡献较小。下面从 4 个分维度评估贵州数字经济发展现状。

（1）数字基础设施。贵州省的数字基础设施在数字经济发展中起到了重要的支撑作用。根据熵值法权重计算结果（表 5），互联网宽带接入端口数权重为 6.35%，移动电话基站数权重为 8.44%，长途光缆线路长度权重为 1.97%，这 3 项是数字基础设施的核心指标。其中，移动电话基站数的权重较高，表明其在数字基础设施中的重要性更为突出。从描述统计来看（表 5），长途光缆线路长度的平均值为 0.73，标准差为 0.26，显示其发展较为稳定，而移动电话基站数和互联网宽带接入端口数的平均值较低，均为 0.43，但标准差较大，分别为 0.36 和 0.33，说明这些指标在不同年份或地区间存在较大波动。对数字基础设施进行 MK 检验，结果显示（表 4）z 值为 4.93，$P<0.01$，Sen’s 斜率为 0.07，tau 值达 1.00，说明数字基础设施指标有显著上升趋势，也反映了“东数西算”等国家战略的强力驱动。

（2）数字产业规模。数字产业规模是数字经济

表 5　熵值法权重与描述统计结果

二级指标	权重	三级指标	单位	权重/%	平均值	标准差
数字基础设施	16.76	互联网宽带接入端口数	万个	6.35	0.43	0.33
		长途光缆线路长度	万 km	1.97	0.73	0.26
		移动电话基站数	万个	8.44	0.43	0.36
数字产业规模	41.50	电信业务总量	亿元	18.42	0.19	0.31
		软件业务收入	万元	11.92	0.25	0.31
		快递业务量	万件	11.16	0.29	0.31
数字技术创新	23.96	R&D 经费投入占 GDP 比重	%	10.34	0.39	0.38
		技术市场成交额	亿元	13.62	0.29	0.34
数字应用普及	17.78	互联网普及率	%	5.33	0.50	0.34
		移动电话普及率	部/百人	3.51	0.62	0.32
		电子商务交易额	亿元	8.94	0.28	0.28

发展的核心驱动力。电信业务总量的权重最高(18.42%),其次是软件业务收入(11.92%)和快递业务量(11.16%)。这表明电信业务在贵州省数字产业中占据主导地位。从描述统计来看,电信业务总量的平均值较低(0.19),但标准差较大(0.31),说明其发展不均衡;软件业务收入和快递业务量的平均值分别为 0.25 和 0.29,显示出一定的产业规模,但仍需进一步提升。对数字产业规模进行 MK 检验,结果显示(表 4)z 为 4.05,$P<0.01$,斜率为 0.04,呈上升趋势,突变点位于 2018 年(0.33),印证了电信业务(权重为 18.42%)的支柱作用。

(3)数字技术创新。技术创新是数字经济发展的关键支撑。R&D 经费投入占 GDP 比重的权重为 10.34%,技术市场成交额的权重为 13.62%。技术市场成交额的权重更高,表明技术成果转化对数字经济的推动作用更为显著。描述统计显示,R&D 经费投入占 GDP 比重的平均值为 0.39,相对较高,但标准差也较大,为 0.38,说明投入强度在不同年份或领域存在较大差异;技术市场成交额的平均值为 0.29,标准差为 0.34,同样显示出不均衡的特点。对数字技术创新进行 MK 检验,z 为 3.28,$P<0.01$,斜率为 0.08,在 4 个维度中最高,呈现显著上行趋势,但 tau 值仅 0.67,显示研发投入(权重为 10.34%)波动较大,需强化稳定性。

(4)数字应用普及。数字应用普及是数字经济惠及民生的重要体现。互联网普及率(权重为 5.33%)、移动电话普及率(权重为 3.51%)和电子商务交易额(权重为 8.94%)中,电子商务交易额的权重最高,表明其对社会经济的影响更为显著。从描述统计来看,移动电话普及率的平均值最高,为 0.62,互联网普及率次之,为 0.50,电子商务交易额的平均值为 0.28,显示出移动通信的普及率较高,但电子商务的发展仍有较大提升空间。对数字应用普及进行 MK 检验,得到 z 为 4.93,斜率为 0.06,亦显著增长,tau 值为 1.00,移动电话普及率(均值 0.62)表现突出,但电子商务(均值 0.28)仍是短板。

3.2　支撑环境现状评估

支撑环境对数字经济发展具有重要影响。根据熵值法权重计算结果(表 6),产业结构升级(权重为 28.42%)和外贸依存度(权重为 27.90%)是支撑环境中的关键指标,其次是城市化水平(权重为 20.31%)。人力资本投资(权重为 10.71%)和经济发展水平(权重为 12.66%)的权重相对较低。描述统计显示,人力资本投资和经济发展水平的平均值较高(分别为 0.60 和 0.62),表明贵州省在教育和经济基础方面具有一定优势;而外贸依存度的平均值较低(0.35),说明对外开放程度仍需加强。

表 6　支撑环境指标权重及描述统计

指标	权重/%	平均值	标准差
城市化水平	20.31	0.53	0.36
产业结构升级	28.42	0.48	0.39
人力资本投资	10.71	0.60	0.29
外贸依存度	27.90	0.35	0.33
经济发展水平	12.66	0.62	0.32

3.3　耦合协调检验

对数字经济发展水平指标与支撑环境,和数字经济发展水平指标与四维子系统分别进行耦合协调度检验,均显示由“失调”跨越至“优质协调”的过渡。这一演变轨迹,并非一个平滑的自然过程,而是与贵州省自 2015 年起连续推出的大数据战略、2016 年的首部大数据地方性法规、2017 年的数字经济规划以及 2018 年的“东数西算”国家工程等关键政策节点紧密关联。模型结果显示的协调状态升级,可以视为这一系列连续性、高强度政策冲击在系统协同效应上的累积与显现。

3.3.1　数字经济-支撑环境耦合协调情况

表 7 显示,耦合协调度 D 由 2010 年的 0.10(严重失调)经 2015 年的 0.55(勉强协调)、2018 年的 0.77(中级协调)到 2020 年的 0.88(良好协调),并在 2022—2023 年达到优质协调(0.93、0.99)。这意味着外部制度与要素环境与数字经济之间的“短板约束”基本缓解,进入“协同增益”阶段。

3.3.2　数字经济-四维子系统耦合协调情况

表 8 显示,耦合协调度 D 由 2010 年的 0.14(严

表 7　2010—2023 年贵州省数字经济发展水平与支撑环境的耦合协调度

年份	耦合度 C	协调指数 T	耦合协调度 D	协调等级	耦合协调程度
2010	1.00	0.01	0.10	2	严重失调
2011	0.74	0.11	0.28	3	中度失调
2012	0.83	0.11	0.29	3	中度失调
2013	0.90	0.13	0.34	4	轻度失调
2014	0.76	0.32	0.49	5	濒临失调
2015	0.80	0.38	0.55	6	勉强协调
2016	0.99	0.24	0.49	5	濒临失调
2017	0.95	0.46	0.66	7	初级协调
2018	0.98	0.60	0.77	8	中级协调
2019	1.00	0.66	0.81	9	良好协调
2020	1.00	0.77	0.88	9	良好协调
2021	0.98	0.78	0.87	9	良好协调
2022	1.00	0.86	0.93	10	优质协调
2023	1.00	0.99	0.99	10	优质协调

表 8　2010—2023 年贵州省数字经济发展水平与四维子系统耦合协调度

年份	耦合度 C	协调指数 T	耦合协调度 D	协调等级	耦合协调程度
2010	0.70	0.03	0.14	2	严重失调
2011	0.75	0.06	0.21	3	中度失调
2012	0.77	0.07	0.24	3	中度失调
2013	0.64	0.10	0.26	3	中度失调
2014	0.72	0.14	0.32	4	轻度失调
2015	0.69	0.18	0.36	4	轻度失调
2016	0.75	0.25	0.43	5	濒临失调
2017	0.93	0.34	0.57	6	勉强协调
2018	0.99	0.49	0.70	7	初级协调
2019	0.99	0.63	0.79	8	中级协调
2020	0.98	0.73	0.85	9	良好协调
2021	0.99	0.64	0.79	8	中级协调
2022	1.00	0.82	0.91	10	优质协调
2023	1.00	0.97	0.99	10	优质协调

重失调）上升至 2023 年的 0.99（优质协调），中间历经 2017 年的 0.57（勉强协调）、2019 年的 0.79（中级协调）、2020 年的 0.85（良好协调），显示四维子系统之间的结构性错位已显著消解，系统内生协调性持续增强。

3.4　障碍因子诊断

对数字经济发展水平指标进行障碍因子诊断，准则层为四维子系统，准则层第 1 项为数字基础设施，第 2 项为数字产业规模，第 3 项为数字技术创新，第 4 项为数字应用普及。指标层是具体的评估指标，分别为互联网宽带接入端口数、长途光缆线路长度、移动电话基站数、电信业务总量、软件业务收入、快递业务量、R&D 经费投入占 GDP 比重、技术市场成交额、互联网普及率、移动电话普及率、电子商务交易额（表 9）。

（1）准则层。相对约束强度依次为数字产业规模（权重 0.41）＞数字技术创新（0.24）＞数字应用普及（0.18）＞数字基础设施（0.17）。

（2）指标层（F）。主要约束集中于电信业务总量（0.18）、技术市场成交额（0.14）、快递业务量（0.12）、软件业务收入（0.11）、R&D/GDP（0.10）与移动电话普及率（0.09）；基础设施端的长途光缆长度（0.08）与宽带端口（0.06）仍有提质提效空间；应用端的互联网普及率（0.05）与电商交易额（0.04）提示“使用深度与质量”仍可提升。上述结果与熵值权重排序在方向上相契合。

（3）障碍因子年份分异分析。从时间序列来看，障碍因子的影响程度在不同年份有所变化。①早期（2010—2015 年）：数字基础设施（如长途光缆线路长度、互联网宽带接入端口数）和技术创新（如 R&D 经费投入）是主要障碍；数字产业规模（如电信业务总量）的障碍作用逐渐显现。②中期（2016—2020 年）：数字产业规模的障碍作用显著增强，尤其是电信业务总量和快递业务量；技术市场成交额成为技术创新的主要障碍因子。③近期（2021—2023 年）：数字应用普及（如移动电话普及率、互联网普及率）的障碍作用相对降低，但仍存在；数字产业规模和技术创新的障碍作用持续突出。

表 9　归一化权重及 F 值

准则层	权重	指标层	单位	权重	F
准则层第 1 项	0.17	互联网宽带接入端口数	万个	0.38	0.06
		移动电话基站数	万个	0.12	0.02
		长途光缆线路长度	万 km	0.50	0.08
准则层第 2 项	0.41	电信业务总量	亿元	0.44	0.18
		快递业务量	万件	0.29	0.12
		软件业务收入	万元	0.27	0.11
准则层第 3 项	0.24	R&D 经费投入占 GDP 比重	%	0.43	0.10
		技术市场成交额	亿元	0.57	0.14
准则层第 4 项	0.18	互联网普及率	%	0.30	0.05
		电子商务交易额	亿元	0.20	0.04
		移动电话普及率	部/百人	0.50	0.09

4　贵州数字经济发展优化路径

（1）强化数字基础设施均衡布局。为强化贵州数字基础设施均衡布局以推动数字经济高质量发展，需加快新型基础设施建设步伐，重点提升农村和偏远地区 5G 基站与光纤网络的覆盖率，着力缩小城乡数字鸿沟；积极推动“东数西算”工程在贵州落地实施，进一步优化数据中心布局，增强区域算力支撑能力；同时，持续完善长途光缆和宽带网络，结合“一带一路”倡议，加强贵州与云南、四川等周边省份的光缆互联互通，提升区域数据流通效率。在政策层面，建议设立专项基金，鼓励三大运营商及民营企业积极参与基础设施建设，并给予税收优惠或财政补贴等支持。

（2）扩大数字产业规模，培育新增长点。为扩大贵州数字产业规模、培育新增长点，应着力做强电信和软件产业，依托贵阳大数据交易所，推动电信业务向云计算、边缘计算等高端领域拓展延伸，同时扶持朗玛信息、白山云等本地软件企业，打造具有影响力的“贵州软件”品牌；充分利用贵州作为西南物流枢纽的区位优势，发展智慧物流与电子商务，推进快递业务智能化，如开展无人机配送、自动化分拣等，并鼓励“黔货出山”，借助直播电商、跨境电商拓宽农产品和特色商品的销售渠道；政策层

面，建议设立数字产业孵化园，出台低息贷款和人才引进等优惠政策，吸引华为、腾讯等头部企业来黔设立区域总部。

(3)提升数字技术创新能力。为提升贵州数字技术创新能力，需在加大研发投入与促进技术成果转化两方面协同发力。一方面，着力推动企业R&D经费投入占GDP比重从当前的标准化值均值0.39%，提升至2023年全国平均水平2.5%，集中力量重点突破大数据、人工智能、区块链等关键技术瓶颈，并支持贵州大学、贵州理工学院等高校建立省级重点实验室，夯实科研基础；另一方面，完善技术交易市场体系，搭建“产学研用”一体化平台，鼓励高校与企业联合开展专利申报与技术创新。政策层面，建议对高新技术企业实施“税收减免+研发补贴”的双重激励政策，并设立科技成果转化奖励基金，加速创新链与产业链深度融合。

(4)深化数字应用普及，赋能民生与经济。为深化数字应用普及以赋能贵州民生改善与经济发展，需重点推进互联网普惠化，针对老年人和农村群体开展数字技能培训，降低互联网使用门槛，同时广泛推广“智慧政务”“远程医疗”等应用，提升公共服务效能。在此基础上，促进移动支付与电子商务向县域和农村地区下沉，联合支付宝、微信支付等平台推动电子支付全覆盖，并建设县级电子商务服务中心，培育本土电商主播与特色品牌。政策层面，建议将数字素养教育纳入乡村振兴考核体系，对贫困地区实施流量资费补贴，确保数字红利惠及全民。

(5)优化支撑环境，增强协同效应。为优化贵州数字经济发展支撑环境、增强协同效应，需着力推动产业结构升级，逐步降低对煤炭等传统能源产业的依赖，加快培育大数据、旅游、新能源等绿色产业，同时积极探索数字经济与绿色低碳的深度融合。建议在未来版本的数字经济监测指标体系中，逐步纳入“数据中心PUE(电能利用效率)值”“数字技术赋能传统产业节能降耗贡献率”等绿色低碳维度，引领贵州数字经济向集约化、绿色化的高质量方向发展。在对外开放方面，应充分发挥贵州内陆开放型经济试验区优势，深化与东盟国家的数字贸易合作，简化跨境电商通关流程，鼓励企业承接国际数据服务外包业务。政策层面，建议设立“数字自贸区”，试行跨境数据流动便利化政策，通过制度创新吸引外资企业落户，构建开放型数字经济生态。

(6)建立动态监测与评估机制。为保障贵州数字经济高质量发展，需建立动态监测与评估机制。一方面，构建科学的数字经济指标体系，通过定期发布《贵州省数字经济发展白皮书》，对电信业务总量、技术市场成交额等核心指标进行动态跟踪；另一方面，强化政策弹性调整能力，基于耦合协调度(D)等量化评估结果，针对技术创新滞后等阶段性问题及时优化政策重点，如在研发环节薄弱时加大R&D补贴力度。政策层面，建议成立省级数字经济专家委员会，构建“年度评估-政策修订”闭环机制，确保政策体系与产业发展需求同步迭代。

5 结论

基于2010—2023年贵州省省级时间序列数据，构建“数字经济发展水平-支撑环境”双层指标体系，综合运用熵值法、TOPSIS模型、耦合协调模型及障碍度模型，对贵州省数字经济发展水平、系统协调性及制约因素进行了系统测度与评估。主要研究结论如下：①贵州数字经济发展水平(DEI)在观察期内呈现高强度持续增长态势，2018年为关键突变点，标志着政策效应集中释放与系统能级跃升；②数字经济与支撑环境之间的耦合协调度实现了从“严重失调”到“优质协调”的根本性转变，表明外部支撑环境与数字经济系统已进入协同增益阶段；③障碍因子诊断显示，数字产业规模与数字技术创新是当前制约贵州数字经济高质量发展的核心短板，其中电信业务总量、技术市场成交额、软件业务收入等指标障碍度尤为突出。

基于上述结论，提出了涵盖基础设施、产业规模、技术创新、应用普及、支撑环境与监测机制在内的“六位一体”政策优化路径，为贵州乃至西部欠发达地区数字经济高质量发展提供决策参考。但研究仍存在一定局限：①受限于地区级数据的公开性与完整性，分析主要基于省级时间序列数据，未能深入揭示贵阳、遵义等核心增长极与其他地州市之间的发展异质性。未来研究可致力于收集地市级面板数据，从而在更微观的尺度上检验数字经济的区域协同与收敛效应。②研究构建的指标体系侧重于数字经济的基础、规模、创新与应用等经典维度。随着“双碳”目标的提出，绿色低碳已成为数字经济发展的新要求。尽管在政策建议中已提及，但未来的指标体系修订可考虑将此新兴维度纳入，以更全面地响应时代要求。在方法上，耦合协调模型对政策冲击等识别能力有限，后续研究中会结合其他方法深化因果推断。

参考文献

[1] 贵州省信息中心. 国家大数据(贵州)综合试验区发展报告2023[M]. 贵阳：贵州人民出版社，2024.

[2] 赵涛，张智，梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展[J]. 管理世界，2020，36(10)：65-76.

[3] 武可栋，朱梦春，阎世平. 数字经济发展水平对劳动力就业结构的影响[J]. 统计与决策，2022，36(10)：106-111.

[4] 张西林，范林榜，林兵. 我国数字经济发展水平测度及地区差异实证研究[J]. 江苏师范大学学报(自然科学版)，2025，43(2)：39-45.

[5] 崔凯，冯献. 数字乡村建设视角下乡村数字经济指标体系设计研究[J]. 农业现代化研究，2020，41(6)：899-909.

[6] 王军. 中国数字经济发展水平及演变测度[J]. 数量经济技术经济研究，2021，38(7)：26-42.

Measurement of Digital Economy Development Level, Coordination Evaluation and Path Optimization in Guizhou Province

XIA Jinzhi

(School of Finance, Guizhou Qiannan Economic College, Qiannan 550600, China)

Abstract: Under the strategic push of Digital China and the "East Data, West Computing" project, Guizhou's experience as the pioneering National Big Data Comprehensive Pilot Zone offers significant demonstrative value. To assess Guizhou's digital economy, a two-tier indicator system, encompassing four key development dimensions and five supporting factors, was developed. Provincial-level data form 2010 to 2023 were analyzed via an integrated entropy-TOPSIS(technique for order preference by similarity to ideal solution) -coupling coordination model, revealing a substantial rise in the composite digital economy index, marked by a turning point in 2018. The coordination between the digital economy and its supporting environment evolved from "severe discoordination" to "quality coordination". Key obstacles lie in the scale of the digital industry and technological innovation. Based on these findings, a holistic six-dimensional policy framework is proposed to inform development strategies for western China.

Keywords: digital economy; entropy-TOPSIS(technique for order preference by similarity to ideal solution); coupling coordination; barrier factors; Guizhou Province