

中国数据要素市场产权配置改革评价 机制构建与实证研究

李珊¹, 张文德¹, 郑伟鑫²

(1. 福州大学经济与管理学院, 福建 福州 350108; 2. 福州大学计算机与大数据学院, 福建 福州 350108)

摘要:明确数据产权配置的改革目标、判定数据产权配置的改革水平,从而指导产权政策优化与落实,是我国开展数据产权配置改革工作的先决条件。围绕权利分置、市场建设、治理保障和开拓创新4个维度,构建数据要素市场产权配置改革评价指标体系,并提出一种基于网络分析法和优化经典拓扑结构的一维卷积神经网络智能评价机制,对我国数据要素市场产权配置改革水平准确研判。研究发现:数据产权配置改革需重点关注权益分配公平性、效益产出持续性、税制改革创新性和软环境建设保障性;各地区数据产权配置改革水平存在显著差异,大体呈现出“东高西低、沿海高于内陆”的分布态势;改革水平并不简单等同于这个地区的行政级别、经济地位或资源禀赋。

关键词:数据要素;数据产权;卷积神经网络;网络分析法

中图分类号:F062.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-0566(2024)01-0151-13

Construction and empirical study on the evaluation mechanism of property right allocation reform in data element market of China

LI Shan¹, ZHANG Wende¹, ZHENG Weixin²

(1. School of Economics and Management, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China;

2. College of Computer and Data Science, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China)

Abstract: Clarifying the reform objectives of data property right allocation, assessing the level of data property right reform, to provide guidance for the optimization and implementation of property right policies, which are essential prerequisites for China to carry out data property right allocation reform. From the four dimensions of rights allocation, market development, governance assurance and innovation expansion, an evaluation index system for the property right allocation reform in the data element market was constructed. And then the study proposed an intelligent evaluation mechanism of one-dimensional convolutional neural network based on network analysis and the optimization of classic topological structures to accurately evaluate property right allocation reform level of data element market. It is found that the reform of data property right allocation should focus on the fairness of rights distribution, the sustainability of benefit generation, the innovation of tax reform, and the assurance of soft environment construction. There are significant differences in the level of property right allocation reform among different regions, showing a distribution pattern of

收稿日期:2023-07-01 修回日期:2023-12-20

基金项目:国家社会科学基金后期资助项目“高校大数据整合与抽取推荐研究”(20FTQB017);福建省社会科学基金重大项目“关于加快推动福建数字产业化和产业数字化研究”(FJ2021Z020)。

作者简介:李珊(1994—),女,福建莆田人,福州大学经济与管理学院博士生,研究方向为数字经济与知识产权管理。通信作者:张文德。

“higher in the east, lower in the west, and higher along the coast than in inland areas.” The reform level is not simply equivalent to the administrative level, economic position or resource endowment of the region.

Key words: data elements; data property; convolutional neural network; analytic network process

推进数据要素市场化配置改革,实现数据要素流动自主有序、分配高效公平,对于构筑经济社会发展新动能和国家治理现代化具有重要意义。但目前,我国数据流通基础仍不坚实,数据交易监管体系,权益保障机制、隐私保护手段尚不完善,造成数据资源的严重浪费,急需完善的制度安排保障市场充分发挥要素配置功能。产权配置是数据进入要素市场,开展后续流通交易的逻辑起点,产权流转一直伴随着整个市场化配置过程,产权成为制约数据要素市场优化配置的关键制度安排^[1]。2022 年 12 月 19 日,中共中央、国务院发布《关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》(以下简称《数据二十条》),承认和保护市场主体的合法权益,准确和合理界定市场主体的权利义务,意味着我国数据要素产权配置改革从宏观政策主张走深向实。然而,正式制度的同质性难以兼顾市场主体的多元化诉求,且我国各级行政区行政管理、经济发展和技术革新存在一定差距,可能带来当前政策的执行偏差,致使数据产权配置问题始终没有得到根本解决。因此,明确各地区数据产权配置的改革目标、判定数据产权配置的改革水平,从而指导产权政策优化与落实,成为各地区开展数据产权配置改革工作的先决条件。

国内外关于数据产权配置的相关研究和市场实践不断推进,主要聚焦制度设计^[2-4]、技术应用^[5-6]、量化建模^[7-8]等领域,并讨论了产权配置必要的政策、社会、经济等外部环境^[9-10],为本文研究提供了坚实的理论基础。然而,数据产权配置改革评价作为实践效果评估的重要组成部分,因其研究抽象层次高、覆盖业务广,研究成果较少,如乔晗等^[11]将数据要素市场化配置过程划分为市场化建设和价值化配置两阶段,应用追加投入的 DEA 模型,对我国 30 个省级行政区的数据要素市场化配置效率进行评价。黄海瑛等^[12]运用扎根理论和词频计量方法,分析我国部分省市的数据产权政策。然而,上述研究仅分别从经济和政策两个单一视角涉及产权配置改革的成效评估,

并未构建完整的评价体系,评估面狭窄,无法全面检验现有的理论方法,这在一定程度上削弱了对产权配置改革实践的指导价值。综上所述,本文基于国家文件、研究文献及发展实践,尝试构建科学的数据要素市场产权配置改革评价指标体系,综合考察我国数据产权配置的改革成效。同时,为探索一种可复现的评价手段,运用 ANP-1D-CNN 模型,提出了我国数据要素市场产权配置改革综合评价机制,并以各省级行政区为研究单元,检验机制的有效性,以利于提高各级政府政策制定与落实的精准性和可操作性,为我国数据要素产权配置改革提供可靠的理论依据和决策经验。

一、数据要素市场产权配置改革评价机制

(一)数据要素市场产权配置改革评价指标体系开发

《数据二十条》对数据要素市场产权配置改革提出了纲领性的指引,要求坚持改革创新和系统谋划,以数据产权、流通交易、收益分配、安全治理为重点,构建适应数据特征、符合市场发展规律、彰显创新引领的数据产权制度体系,推动全民共享数字经济发展红利,促进共同富裕。本文紧紧贯彻落实上述精神,深度梳理传统生产要素市场产权建设评价指标体系^[13-14],确定从权利分置 P_1 、市场建设 P_2 、治理保障 P_3 和开拓创新 P_4 4 个维度考察数据要素市场产权配置改革水平,以期明确改革的内容与边界,并为市场主体履践社会责任提供标准,详细指标体系如表 1 所示。下面围绕《数据二十条》总体理论框架与现有研究成果作简要说明。

《数据二十条》明确提出探索数据产权结构性分置制度,通过推动数据持有权、经营权和使用权的有序分离,确立数据要素三权分置的全新产权运行机制^[15]。首先,由于数据属于国家新型生产要素,任何主体对数据的非法收集、传输、使用都可能构成对国家核心利益的侵害,任何数据活动都应该遵循国家数据安全法规^[16],且国家拥有宪法确立的经济干预职能,将数据归国家所有符合

客观性和正当性,而国家难以实体化,故实际掌握数据持有的是政府^[17]。政府拥有对数据进行持有、防止侵害和同意他人获取或转移数据的权利与义务,分别对应数据持有量、数据脱敏监管水平和在线数据处理与交易业务经营许可证(Electronic Data Interchange, EDI)颁发情况3个考察指标。其次,经营者通过提供在特定规则下与公民进行交互的渠道,实现对数据资源的收集与整合,获得处分与控制数据的能力,从而拥有对收益权、转让权等数据产权经营获益的权利^[2]。再次,数据利用者依法行使数据使用权^[18],通过付出大量智力劳动和研发成本,促进数据价值货币化和市场化流通^[19],故数据利用者享有数据产品独立的财产权益,有权对数据产品进行交易与支配^[20]。最后,企业应积极开展数据产权素养和网络安全教育^[4],主动采取数字加密、去标识化等技术措施保障数据安全,避免因数据滥用带来的人格权益损害和不正当竞争。同时,政企畅通举报投诉、争议仲裁和经济救济渠道^[21],强化公民数据供给意愿和行为,反哺数据流通的可持续运行。权利分置 P_1 充分考察市场主体相关权利和义务是否得到保护与落实,是否实现数据交易与数据安全之间的平衡。

发展数据要素市场产权配置改革,关键是处理好市场与政府的关系,形成有为政府和有效市场相结合的数据产权治理结构。一方面,市场机制依然对数据要素产权配置发挥决定性作用。一是构建数据产权配置市场规范,完备的市场确权规则和统一的验收标准,能够为市场主体提供低成本、高效率、可信赖的流通环境^[15],维护市场秩序的稳定性。二是规范平台建设,考察确权平台建设现状的同时,考察区块链、数字签名、云计算等高新技术的平台嵌入程度^[22],充分提高产权配置精度。此外,深度对接数据产权公共服务平台,精准对接数据产权中介服务平台,确保市场主体的产权活动有所保障,问题有所解决,纠纷有所化解^[12]。三是推进数据要素按市场化方式“共同使用、共享收益”的新模式^[23],保障劳动者贡献与劳动报酬相匹配,实现市场主体的激励相容。同时,发挥国有企业带头作用,引导龙头企业发挥带动作用,促进与中小微企业双向公平交易,形成数据

市场的良性竞争。市场建设 P_2 重点考察数据要素市场的健康度和成熟度,以及市场运作价值取向是否兼顾效率和公平。

另一方面,更好发挥政府有序引导和规范发展的作用,打造安全可信、包容创新、公平开放、监管有效的数据市场环境。首先,构建科学的政府组织架构和完善的考核体系^[24],切实加强组织领导,细化任务分工。其次,加大政策支持力度,加强数据产权保护、收益分配、纠纷化解等理论和立法研究^[25],并定期评估产权基础制度落实情况,适时动态调整。再次,明确监管红线,建立健全鼓励创新、包容创新的容错纠错机制^[26],逐步完善数据交易守信激励、失信惩戒的奖优惩违机制^[15],提高产权纠纷执法效能,保护市场主体的合法权益。最后,更加关注公共利益和相对弱势群体,统筹使用多渠道资金资源,为产权活动提供各项经济扶持,运用数据税收和政策补贴^[27]等财政手段调节市场行为,实现社会总供需的结构平衡,防止并纠正平均主义和收入悬殊两种分配不公现象。治理保障 P_3 重点关注优化改革的政策环境,考察政府的数据产权治理和服务效能。

数据要素市场产权配置改革属于新生事物,其存续有赖于持续的工作创新和业务拓展。一方面,坚持顶层设计与基层探索相结合,支持有条件的地区、行业和企业先行先试,推动数据产权制度、技术和产业等领域的理论和应用创新^[23]。另一方面,构建政府、企业、社会多方力量的多元治理模式,协同推进数据要素交易、定价、分配等多领域改革^[19],大力打造数字产业集群,建设和谐的数据要素市场化配置生态。开拓创新 P_4 充分考察数据市场的统筹部署能力和数据产业融合发展能力。

需要特别说明的是,二级指标元素包含定量和定性两种表现形式,这是由于数据产权配置改革仍属于探索性研究范畴,相关定量指标元素有限,难以完全囊括考察的多个维度,需要定性指标加以描述。此外,部分定量指标属于新兴概念,尚未有官方统计数据,本文将其暂定为定性指标,仅先提出这类指标的计算方法构想以供参考。

表 1 中国数据要素市场产权配置改革评价指标体系

准则	一级指标	二级指标	评价内容	来源	计算方法	数据来源
权利分置 P_1	持有权 A_1	●数据持有量 A_{11}	政府持有的数据总量	《数据二十条》	网页数	中国统计年鉴
		数据脱敏监管水平 A_{12}	政府对企业数据脱敏的监管情况		—	
		◆EDI 许可证颁发情况 A_{13}	政府向企业颁发 EDI 许可证的数量	专家提供	EDI 许可证颁发数量	
	经营权 A_2	◆数据交易量 A_{21}	原始数据(集)交易量	《数据二十条》	原始数据(集)销售总量	
		◆数据交易经济效益 A_{22}	数据产权经营所得经济收益	刘涛雄等 ^[15]	数据产权经营收入	
		数据交易社会效益 A_{23}	隐私权益保护所得社会声誉等	尹西明等 ^[21]	—	
		◆数据交易成本 A_{24}	产权经营所需平台运营及传输成本等	许宪春等 ^[19]	数据产权经营支出	
	使用权 A_3	●数据产品研发收益 A_{31}	数据产品销售所得经济收益	孙艳芳等 ^[20]	新产品销售收入	中国统计年鉴
		●数据产品研发成本 A_{32}	数据产品生产成本与研发费用等		新产品开发经费支出	中国统计年鉴
		◆数据产品质量 A_{33}	对数据产品准确性、及时性、合理性、唯一性、安全性等多维度评价	《数据二十条》	数据产品质量合格率	
		●数据产品创新 A_{34}	对数据再利用、数据可拓展、数据开放、数据重组程度等多维度评价		综合科技创新指数	中国区域科技创新评价报告
	人格权 A_4	●数据产权素养 A_{41}	公民保护个人及他人数据产权的自觉程度	盛小平等 ^[4]	开设知识产权专业的普通高等院校数量	国家知识产权局官网
		●数据产权诉讼纠纷情况 A_{42}	数据产权侵权纠纷案件数量		数据产权侵权纠纷案件数量	国家知识产权局官网
		经济救济渠道畅通程度 A_{43}	公民人格权受到侵害后,得到经济救济的顺利程度	尹西明等 ^[21]	—	
市场建设 P_2	市场规范 B_1	确权规则完备 B_{11}	市场根据当地政府政策所形成确权程序与规则的完备程度	刘涛雄等 ^[15]	—	
		确权标准统一 B_{12}	市场所遵循确权程序和规范的一致程度		—	
	平台建设 B_2	●数据产权公共服务平台完备 B_{21}	为市场主体权利诉求提供解决方案的平台数量	黄海瑛等 ^[12]	知识产权公共服务机构	国家知识产权局官网
		●数据产权中介服务机构完备 B_{22}	依法取得资格为市场主体提供产权服务的组织数量		律师事务所数量	全国律师诚信信息公示平台
		●数据确权平台完备 B_{23}	为实现确权而搭建的网络平台或拥有确权功能的网络平台数量	陈晓红等 ^[22]	数据交易平台数量	数据交易网
		科技嵌入程度 B_{24}	区块链、数字签名、溯源等技术的使用程度		—	
	市场公平性 B_3	权利分配公平性 B_{31}	数据权利分配公平程度	刘涛雄等 ^[15]	—	
		收益分配公平性 B_{32}	数据产权运营收益分配公平程度		—	
		参与机会公平性 B_{33}	数据产权市场公平准入程度	《数据二十条》	—	
治理保障 P_3	组织保障 C_1	专门机构部署与专业人员培训 C_{11}	数据产权治理专业部门部署及人员培训情况	杨阳等 ^[24]	—	
		责任考核机制完备 C_{12}	政府部门及员工数据产权治理绩效考核机制的完善程度		—	
	制度建设 C_2	产权法制定进程 C_{21}	数据产权立法进程	余维臻等 ^[25]	—	
		●产权制度完备 C_{22}	数据产权政策与制度的完备程度		数据产权相关文件颁布数量	秦顺 ^[28]
		产权制度落实程度 C_{23}	数据产权制度指导实践落地程度	《数据二十条》	—	
		产权制度调整机制完备 C_{24}	根据产权制度落实情况对制度进行动态调节的能力		—	
	市场监管 C_3	产权纠纷执法效能 C_{31}	政府产权纠纷化解能力与产权侵权执法效果	武西锋等 ^[26]	—	
		容错纠错机制完备 C_{32}	对工作出现偏差失误的市场主体从轻(免除)处理、及时纠错的机制的完善程度		—	
		奖优惩违机制完备 C_{33}	奖励促进产权运营行为、惩罚违反产权合约行为的机制的完善程度	刘涛雄等 ^[15]	—	
	财政调控 C_4	◆数字税收 C_{41}	政府向数字化产品和数字化服务征税情况	童楠楠等 ^[27]	数字化产品与服务流转税和所得税之和	
		◆惠民政策性补贴 C_{42}	公民让渡部分权利而获得的政府补贴情况		政府一次性或长期定额补助额度	
		◆产业政策性补贴 C_{43}	政府对市场主体参与数据产权配置工作的补贴情况		政府数据产业专项引导基金与创新培育专项基金	
开拓创新 P_4	工作创新 D_1	顶层设计创新程度 D_{11}	产权配置相关工作理论(政策、制度等)的创新程度	杨铭鑫等 ^[23]	—	
		试点试验创新程度 D_{12}	产权配置相关工作实践(先试先行等)的创新程度		—	
	业务拓展 D_2	与其他改革工作协同推进 D_{21}	与数据要素市场化配置的其他工作(共享、定价等)协同推进程度	《数据二十条》	—	
		市场主体协同推进 D_{22}	市场主体产权配置的合作程度		—	

注:●表示已统计定量指标;◆表示待统计定量指标;无标记表示定性指标。

(二)数据要素市场产权配置改革评价模型

上述指标元素在评价数据产权配置改革成效时所发挥的作用不尽相同,必须根据每个元素的重要程度赋予不同的权重。由于本文部分指标数据难以获得,指标间的复杂线性关系难以完全反映,此时专家的先验知识和判断起到重要作用。同时,考虑到传统的主观赋权法层次分析法只能解决独立性指标权重判定,对于关联性指标具有一定局限性^[29]。因此,本文采用网络分析法(Analytic Network Process, ANP)对指标元素进行权重判定。ANP方法强调网络中各元素组和元素间存在相互影响、反馈或制约关系,依据ANP网络结构模型构造两两比较判断矩阵,依次计算初始超矩阵、加权超矩阵和极限超矩阵,从而获得各指标

元素的全局权重和排序^[30]。同时,为适应指标数据的一维表征方式,本文将典型卷积神经网络^[31]优化为一维卷积神经网络模型(One-dimensional Convolutional Neural Network, 1D-CNN),并加入Dropout方法^[32]避免模型过度拟合,前向传播经过卷积层和池化层获得输出值,计算拟合值与真实值的均方误差损失函数,若损失函数未收敛,则通过反向传播更新各层连接阈值和权值,直至损失函数收敛,网络训练结束。此模型能够较好地学习专家评估方式,将低层数据特征逐层非线性映射并自动地提取隐含的知识规律,有效减少评价过程中偶然因素和主观因素的影响。综上所述,基于ANP-1D-CNN的中国数据要素市场产权配置改革评价机制,如图1所示。

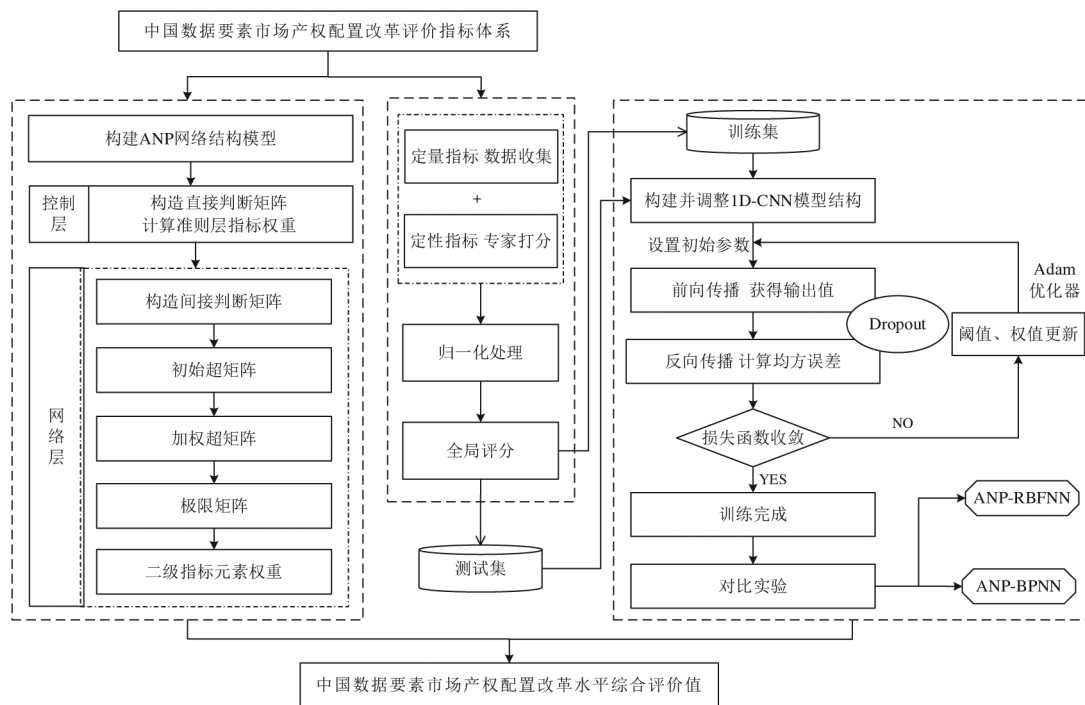


图1 中国数据要素市场产权配置改革综合评价机制

二、数据要素市场产权配置改革评价指标体系权重判定

(一)ANP网络结构模型构建

构建ANP模型,首先需要专家组对指标元素之间的影响关系进行判断。通过德尔菲法,邀请5名专家对指标之间有无相互关联进行独立判断,经过三次问卷填写、整合与反馈,专家意见趋于一致,最终确定指标元素间的关联情况,构建ANP网

络结构模型如图2所示。这个模型由目标层、控制层和网络层构成。将数据要素市场产权配置改革评价作为目标层;控制层包括权利分置、市场建设、治理保障和开拓创新4个决策准则,决策准则均相互独立,且仅受问题目标支配;网络层由39个二级指标构成,单向箭头表示指标间的影响为单向,若两个指标元素间相互影响,则通过双向箭头连接。

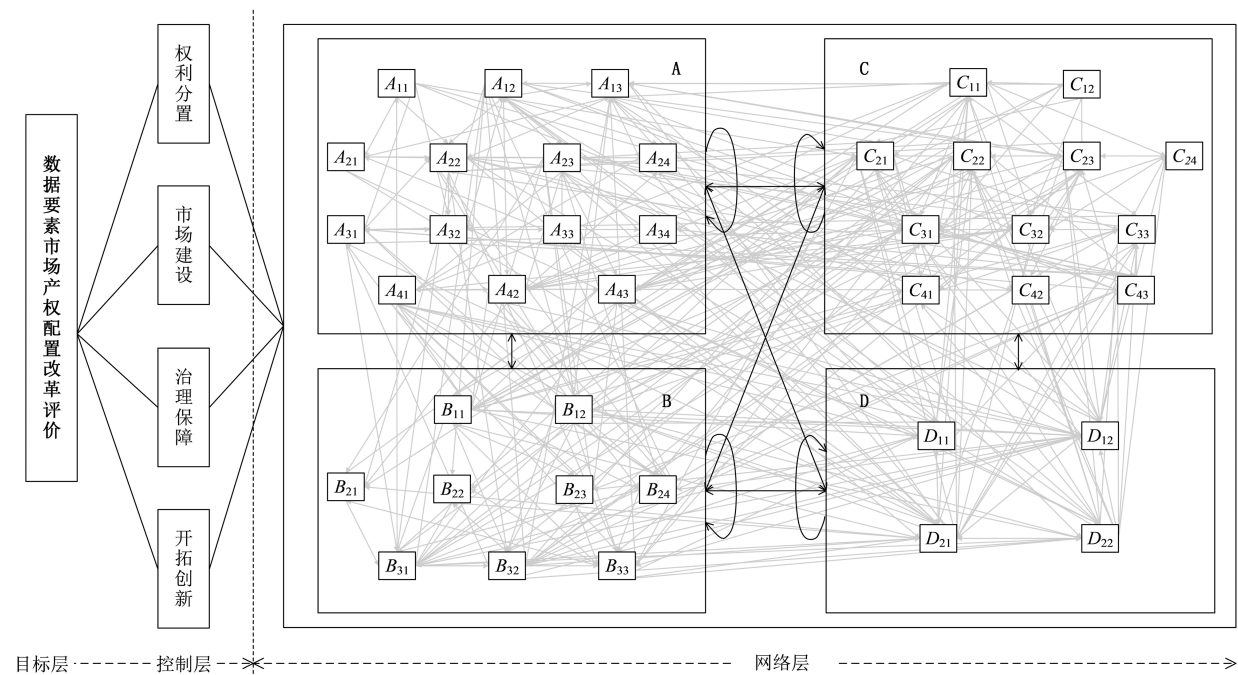


图2 数据要素市场产权配置改革评价 ANP 网络结构模型

(二) 指标元素权重计算

本文采用 1 ~ 9 标度问卷法^[33],通过比较影响同一准则下各关联元素之间的重要性,构造两两判断比较矩阵。设目标层元素为 R , 控制层元素为 $P_s (s = 1, 2, 3, 4)$, 网络层元素组为 $C_i (i = 1, 2, 3, 4)$ 。首先,已知控制层元素均相互独立,利用层次分析法计算其权重即可,方法常规,不作赘述。其次,以控制层元素 P_s 为准则,元素组中的元素 $e_{jl} (l = 1, 2, \dots, n_j)$ 为次准则,对 C_i 下级元素 $e_{im} (m = 1, 2, \dots, n_i)$ 之于 e_{jl} 的重要程度进行比较,共设计包含 115 个比较矩阵的问卷。充分邀请熟悉中国数据要素市场产权配置改革领域的专家开展线上问卷调查,调查对象具有较为完备的知识结构和充足的知识储备,主要由从事数据行业的企业中高层人员、政府工作人员和发表数据产权相关文献的高校专家学者组成。共回收问卷 37 份,剔除缺省值较多的无效问卷,有效问卷共 25 份。其中,高校教授 5 名、博士生 8 名、政府工作人员 5 名、企业中高层人员 7 名。最终获得 (P_s, e_{jl}) 下,关于 C_i 的判断矩阵 $W_{(P_s, e_{jl})}^{C_i}$ 。举一例说明:以治理保障 P_3 为准则,以确权规则完备 B_{11} 为次准则,两两比较治理保障准则内关联元素之间对次准则影响的重要程度,比较矩阵如表 2 所示。

表2 确权规则完备次准则下治理保障准则内
关联元素间的比较矩阵

B_{11}	C_{12}	C_{21}	C_{22}	C_{31}	C_{33}
C_{11}	$\uparrow 3$	$\uparrow 3$	$\uparrow 5$	$\leftarrow 3$	$\uparrow 3$
C_{12}	—	$\uparrow 3$	$\uparrow 4$	$\leftarrow 3$	$\uparrow 2$
C_{21}	—	—	$\leftarrow 1$	$\leftarrow 7$	$\leftarrow 4$
C_{22}	—	—	—	$\leftarrow 4$	$\leftarrow 2$
C_{31}	—	—	—	—	$\uparrow 4$

对 25 份问卷的比较结果进行几何平均和四舍五入,输入 Super Decisions 软件作为比较矩阵元素值,并对每个判断矩阵进行一致性检验^[29]。首次检验时,部分矩阵的一致性检验系数 CR 值大于 0.1,针对这部分矩阵进行第二次问卷发放,调整重要性,最终使得所有矩阵满足 $CR \leq 0.1$,可以被接受,由此得到准则 R 及各个次准则下元素组 P_s 的各个下级元素的排序向量,共同组成向量矩阵 W_{ij} 。整合全部网络层权重向量,得到在元素 P_s 下的初始超矩阵 W 。随后,分别以控制层元素 P_s 、网络层元素组 C_i 为准则和次准则,两两比较网络层各元素组对 P_s 的重要程度,得到判断矩阵 $A_{(P_s, C_i)}$,计算 $A_{(P_s, C_i)}$ 特征向量并归一化处理得 a_i 。重复上述操作,得到加权矩阵 $A = [a_1, a_2, a_3, a_4]$ 。将加权矩阵 A 与初始超矩阵 W 进行乘积运算,得到加权超矩阵 $\bar{W}$:

$$\bar{W} = A \times W = (a_i \times W_{ij}) = (\bar{W}_{ij}) = \begin{bmatrix} \bar{W}_{11} & \bar{W}_{12} & \bar{W}_{13} & \bar{W}_{14} \\ \bar{W}_{21} & \bar{W}_{22} & \bar{W}_{23} & \bar{W}_{24} \\ \bar{W}_{31} & \bar{W}_{32} & \bar{W}_{33} & \bar{W}_{34} \\ \bar{W}_{41} & \bar{W}_{42} & \bar{W}_{43} & \bar{W}_{44} \end{bmatrix} \quad (1)$$

为了反映各指标元素之间的相互依存关系,还需要对 $\bar{W}$ 作稳定性处理,利用式(1)顺次迭代 k 步 $\bar{W}$ 的极限相对排序向量,直至第 t 步时极限值稳定且唯一,则极限超矩阵 $\bar{W}^\infty$ 中各列元素对应的值便是各指标元素的稳定权重。

$$\bar{W}^\infty = \lim_{t \rightarrow \infty} (1/t) \sum_{k=1}^t \bar{W}^k \quad (2)$$

表3给出指标体系元素的全局权重与排序。由表3可知,准则指标中,由于权利分置(0.338 058)表征创新数据产权运行机制的运作情况和经济效益,是改革的核心要义,比重最高。此外,新生事物主要依靠政府宏观调控市场的前进方向和动力,

比市场自发调节的作用更为显著,故有治理保障(0.294 364)权重大于市场建设(0.240 732)。使现有理论实践趋于成熟是现阶段的首要任务,但开拓创新(0.126 864)对数据产权配置改革提出了更高要求,故占比较低。二级指标中,收益分配公平性 B_{32} (0.073 666)与权利分配公平性 B_{31} (0.061 411)表征我国开展数据产权配置改革的基本目标与根本方向,权重最高。另外,数据交易经济效益 A_{22} (0.057 617)能够有效外化改革成效,具有重要的评价意义。产权制度完备 C_{22} (0.054 395)与数字税收 C_{41} (0.046 839)再次之,基本产权制度和数据税制设计属于上层建筑范畴,是引导市场规范从事产权经济活动的重要抓手。数据产权诉讼纠纷情况 A_{42} (0.045 154)、经济救济渠道畅通程度 A_{43} (0.043 678)的权重分别位于第6位、第7位,表明产权配置改革必须保障公民基本的人格权益并提供必要的经济救济,提高公民对企业的信任度,激励数据要素的持续产出。上述7项指标元素对数据产权配置改革评价的影响尤为突出,政府有关部门应重点考察。

表3 指标全局权重及排序

准则指标	一级指标	二级指标	全局权重	排序	准则指标	一级指标	二级指标	全局权重	排序	
P_1 0.338 058	A_1 0.042 319	A_{11}	0.001 797	38	P_2 0.240 732	B_3 0.160 905	B_{31}	0.061 411	2	
		A_{12}	0.016 131	25			B_{32}	0.073 666	1	
		A_{13}	0.024 391	20			B_{33}	0.025 828	19	
	A_2 0.125 808	A_{21}	0.013 431	28	P_3 0.294 364	C_1 0.005 268	C_{11}	0.005 200	34	
		A_{22}	0.057 617	3			C_{12}	0.000 068	39	
		A_3 0.071 770	A_{23}	0.028 030		16	C_2 0.121 719	C_{21}	0.030 146	15
			A_{24}	0.026 730		18		C_{22}	0.054 395	4
	A_4 0.098 161		A_{31}	0.033 443		12		C_{23}	0.032 442	14
			A_{32}	0.015 269		26		C_{24}	0.004 736	35
		A_{33}	0.011 767	29		C_3 0.078 040	C_{31}	0.042 881	9	
		A_{34}	0.011 291	30			C_{32}	0.018 032	22	
	A_{41}	0.009 329	31	C_{33}			0.017 127	23		
	A_{42}	0.045 154	6	C_4 0.089 337		C_{41}	0.046 839	5		
	A_{43}	0.043 678	7			C_{42}	0.005 961	33		
						C_{43}	0.036 537	10		
P_2 0.240 732	B_1 0.005 201	B_{11}	0.003 007	36	P_4 0.126 846	D_1 0.048 056	D_{11}	0.014 622	27	
		B_{12}	0.002 194	37			D_{12}	0.033 434	13	
	B_2 0.074 626	B_{21}	0.017 029	24		D_2 0.078 790	D_{21}	0.043 437	8	
		B_{22}	0.027 312	17			D_{22}	0.035 353	11	
		B_{23}	0.007 138	32						
		B_{24}	0.023 147	21						

三、中国数据要素市场产权配置改革综合评价

(一)数据来源

2020年,中共中央、国务院出台了《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》,对

于数字社会的形成和数字经济的发展来说,是一个关键的时间节点。考虑到数据的可得性和统计口径的一致性,本文选取2020—2021年作为研究区间,评估我国数据要素市场产权配置改革水平。

样本数据来源由两部分组成,定量数据主要来源于《中国统计年鉴》、国家知识产权局、科技报告以及相关研究文献。鉴于西藏及港澳台地区部分数据缺失较为严重,故做剔除处理,最终选定 30 个省级行政区统计数据为研究样本。对于定性指标,

邀请 38 位熟悉数据要素行业的专家开展线上调查,以十分制的形式进行评分,回收 22 份有效问卷,取 22 位专家评分的几何平均值作为量化数据。对上述所有数据进行归一化处理^[34],与全局权重相乘,获得全局评分,如表 4 所示。

表 4 中国省份指标全局评分、综合评分与拟合评分(部分) 单位:分

省份	A_{11}	A_{12}	A_{13}	...	B_{31}	B_{32}	B_{33}	C_{11}	C_{12}	C_{21}	...	D_{12}	D_{21}	D_{22}	综合评分	拟合评分
训练样本																
北京	0.180	1.419	2.349	...	6.116	6.982	2.434	0.453	0.007	2.696	...	3.177	4.184	3.057	82.73	82.50
天津	0.081	0.968	1.744	...	5.313	5.852	2.271	0.353	0.006	2.165	...	2.204	3.778	2.730	66.59	66.09
河北	0.019	0.846	1.599	...	3.469	4.200	1.458	0.287	0.005	1.767	...	1.750	2.228	1.922	53.27	53.15
内蒙古	0.001	0.419	0.227	...	0.448	0.711	0.000	0.046	0.000	0.396	...	0.470	0.301	0.175	16.86	16.70
辽宁	0.004	0.723	1.665	...	2.399	3.111	1.275	0.311	0.003	1.598	...	1.452	1.804	1.296	43.92	43.84
吉林	0.003	0.624	1.329	...	2.160	2.488	1.300	0.356	0.003	1.471	...	1.796	1.327	1.021	38.21	38.26
黑龙江	0.002	0.671	1.157	...	2.253	2.606	1.313	0.136	0.003	1.504	...	1.725	1.256	0.946	36.18	36.31
上海	0.035	1.613	2.440	...	5.697	6.989	2.271	0.461	0.006	2.792	...	2.949	4.186	3.192	82.55	82.46
浙江	0.058	1.451	2.412	...	6.141	7.367	2.146	0.520	0.006	2.812	...	2.939	4.344	3.535	82.80	82.75
安徽	0.004	0.773	1.667	...	3.513	4.319	1.501	0.333	0.004	1.670	...	1.667	2.379	1.711	52.16	51.82
福建	0.014	1.106	1.797	...	3.701	5.103	1.529	0.316	0.005	2.165	...	2.218	3.155	2.383	60.67	60.28
江西	0.004	0.656	1.396	...	1.463	2.110	1.069	0.232	0.003	1.732	...	1.704	1.881	1.490	41.94	41.91
山东	0.010	1.213	2.042	...	4.622	5.572	2.036	0.460	0.006	2.716	...	3.205	3.298	2.602	76.01	75.75
河南	0.029	0.908	1.547	...	3.854	4.539	1.272	0.221	0.004	1.660	...	1.749	2.688	1.986	51.75	51.51
湖北	0.004	1.078	1.671	...	4.555	5.207	1.649	0.338	0.004	1.873	...	2.302	2.996	2.200	58.50	58.12
湖南	0.003	0.850	1.498	...	3.045	4.355	1.452	0.226	0.003	1.747	...	1.535	1.884	1.326	48.98	49.08
广西	0.004	0.671	1.242	...	2.396	3.416	0.753	0.227	0.002	1.266	...	1.526	2.249	1.752	37.14	37.32
海南	0.002	0.731	1.157	...	4.165	5.071	1.627	0.228	0.004	1.788	...	1.733	2.957	2.083	47.15	47.14
四川	0.084	1.018	1.712	...	4.149	5.127	1.558	0.385	0.004	1.907	...	1.201	3.091	2.289	55.52	55.17
贵州	0.002	0.873	1.436	...	3.092	2.373	0.819	0.263	0.003	2.183	...	2.673	1.855	1.406	49.88	49.83
云南	0.003	0.522	0.994	...	2.022	2.178	1.183	0.198	0.002	1.066	...	1.393	1.043	0.964	31.22	31.38
陕西	0.002	0.936	1.730	...	3.414	4.395	1.345	0.354	0.004	1.652	...	2.104	2.192	1.785	50.63	50.74
甘肃	0.000	0.413	0.850	...	0.377	0.560	0.666	0.153	0.001	0.464	...	0.742	0.788	0.441	18.87	19.03
青海	0.000	0.000	0.000	...	0.000	0.000	0.602	0.000	0.000	0.000	...	0.000	0.000	0.000	5.40	5.51
宁夏	0.000	0.262	0.428	...	0.277	0.735	0.891	0.069	0.000	0.413	...	0.346	0.186	0.007	12.60	12.52
测试样本																
山西	0.005	0.699	0.945	...	0.996	2.350	0.757	0.179	0.003	1.476	...	1.399	1.880	1.606	38.93	38.94
江苏	0.022	1.607	2.185	...	5.869	6.852	2.583	0.520	0.007	2.798	...	2.521	3.924	3.093	85.49	85.85
广东	0.064	1.592	2.308	...	6.066	7.350	2.542	0.490	0.007	3.015	...	3.343	4.235	3.377	93.32	92.80
重庆	0.008	1.151	1.836	...	5.636	6.378	2.147	0.347	0.006	2.151	...	2.229	4.172	2.926	67.74	67.38
新疆	0.000	0.268	0.531	...	0.692	1.457	0.784	0.120	0.001	0.582	...	0.431	0.556	0.115	17.80	17.64

(二)1D - CNN 网络构建及训练

1D - CNN 模型中的卷积层和池化层可以根据数据处理需求进行调整^[31]。本文充分考虑迭代步数和训练精度,不断调整网络结构,最终确定了 10 层的 1D - CNN 结构,如图 3 所示。此网络采用卷积层和池化层交替设置的方式完成自适应特征学习,包含 6 个卷积层,2 个池化层,1 个 Dropout 层和 1 个全连接层。其中,卷积核大小设置为 3×1 、 2×1 和 5×1 三种情形,从而获得输入数值的拟合值。

训练样本和测试样本分割如表 4 所示。将 25 个训练样本的 39 个指标全局评分 $X = [x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_{39}]^T$ 作为网络输入,综合评分作为输出。运用 Python 训练网络,选择 Adam 优化器,采用非线性激活函数 PReLU,有效避免 Dead ReLU 问题。默认初始学习率为 0.001,利用梯度的一阶矩估计和二阶矩估计,动态地调整每个参数的学习率。该模型的均方差损失函数 E_0 表示为:

$$E_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2 \tag{3}$$

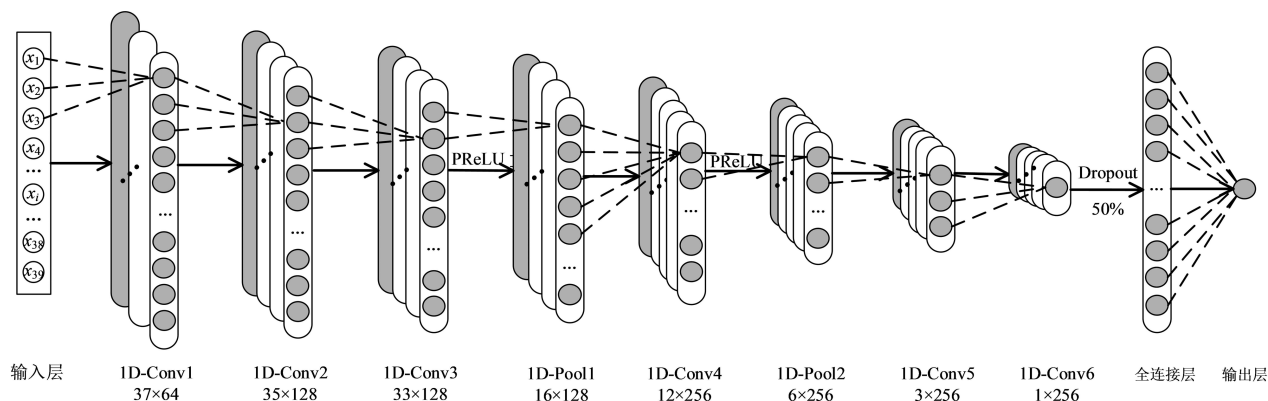


图3 1D-CNN网络结构

将网络迭代次数设置为 300, 训练精度为 10^{-4} , 当验证误差连续上升 5 次或达到最大迭代次数即停止训练, 训练精度曲线如图 4 所示。如图 4a 所示, 随着迭代次数的增加, 验证损失出现明显震荡, 这表明不使用正则化的模型发生了过拟合。为此, 模型加入 Dropout 方法, 随机将 50% 的神经元权重赋予零值, 从而减弱神经元节点间的联合适应性, 增强网络的泛化能力。此时, 正则化后新的均方差损失函数 E 为:

$$E = E_0 + \frac{\lambda}{2} \sum \theta^2 \quad (4)$$

式中, $\lambda/2$ ($0 < \lambda < 1$) 为正则化系数, 方便反向传播权重更新时与其后的平方相抵消; θ 为模型整体权重。此外, 包含正则化的模型在反向传播时, 第 l 层传递至第 $l+1$ 层权重更新结果 W^{l+1} 有所不同, 输出为:

$$W^{l+1} = W^l - \frac{\partial E}{\partial W^l} = W^l - \frac{\partial E_0}{\partial W^l} + \lambda W^l = (1 - \lambda) W^l - \frac{\partial E_0}{\partial W^l} \quad (5)$$

此时, 模型收敛过程如图 4b 所示, 训练损失和验证损失同步下降, 并在 100 步实现收敛, 收敛情况良好。

网络训练的拟合评分与拟合误差分别如图 5、图 6 所示。由图 5 可知, 真实值与拟合值图像几乎重叠, 拟合效果极好。由图 6 可知, 绝对误差全部位于 0.01 ~ 0.52 之间, 相对误差控制在 0.01% ~ 2.02% 的范围内, 误差较小。实验表明, ANP-1D-CNN 模型具有精度高、收敛速度快等优点。这个模型同样适用于不同时间段、各级行政区的数据要素市场产权配置改革成效评估, 只需启动该网络, 即可获得相应的综合评价结果。

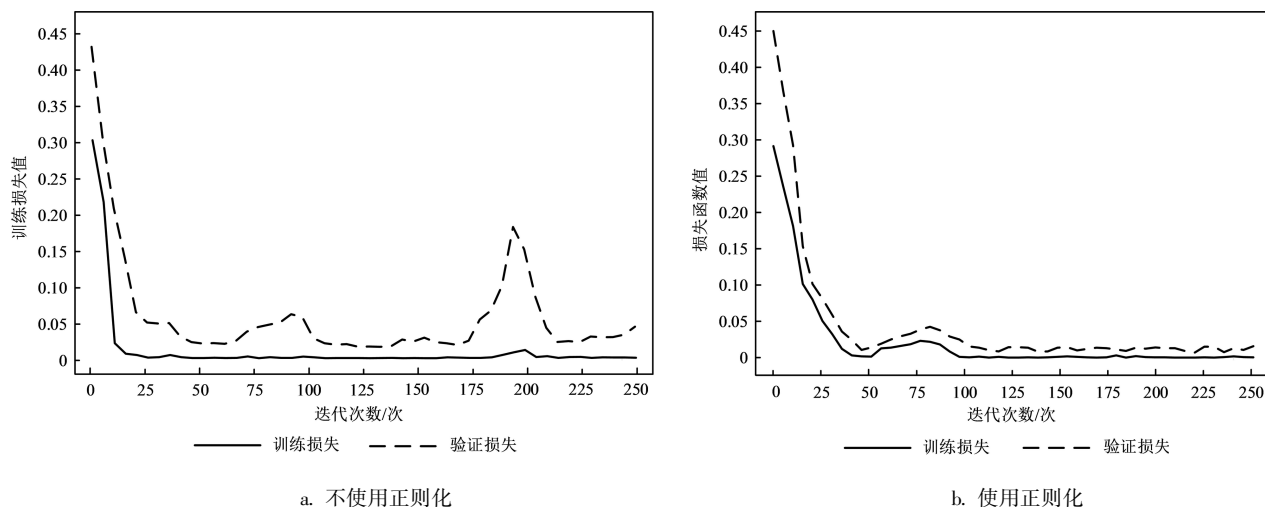


图4 网络训练过程

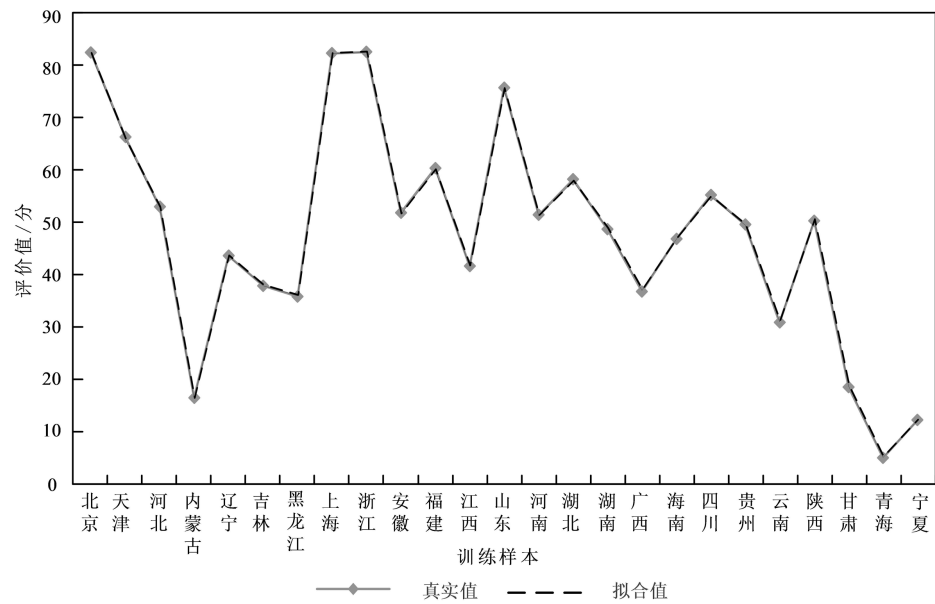


图5 基于 ANP-1D-CNN 模型的综合评分

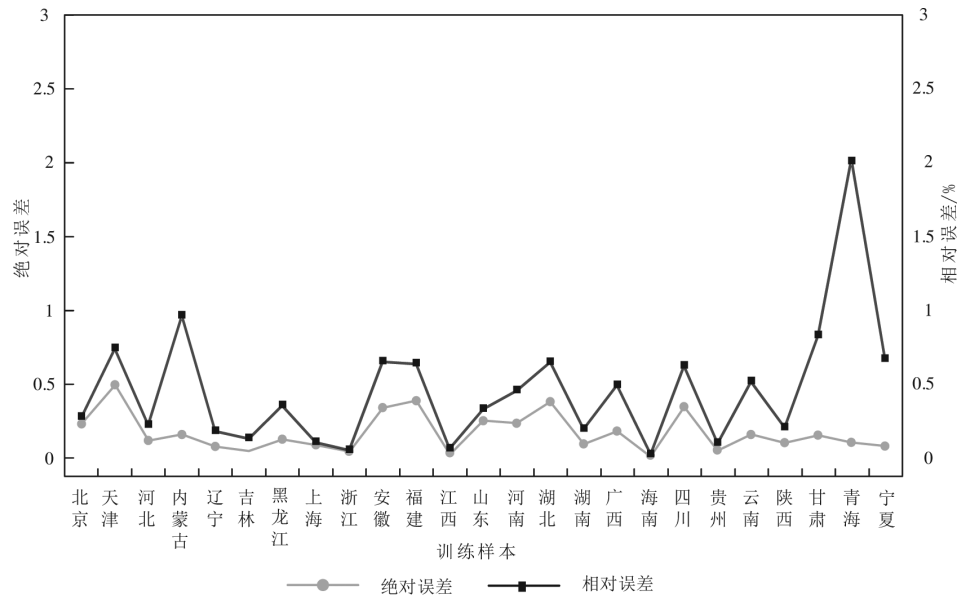


图6 基于 ANP-1D-CNN 模型的拟合误差

(三)网络测试与对比

为进一步验证本文模型的适应能力与优越性,选取5个代表性样本作为测试集进行对比实验。考虑到深度学习领域,现有研究多是利用BPNN^[35]与RBFNN^[36]两种经典模型开展一维数据的评价实验,

因此,在同等条件下,本文分别构建了ANP-BPNN和ANP-RBFNN模型进行对比,实验结果如表5所示。由表5可知,三种评价模型中,本文模型的拟合评分误差最小,具备很强的适应能力,评价结果更为科学可靠。

测试样本	期望输出	ANP-1D-CNN			ANP-BPNN			ANP-RBFNN		
		模型输出	绝对误差	相对误差/%	模型输出	绝对误差	相对误差/%	模型输出	绝对误差	相对误差/%
山西	38.93	38.94	0.01	0.01	36.21	2.72	6.99	38.85	0.08	0.21
江苏	85.49	85.85	0.36	0.42	85.20	0.29	0.34	84.94	0.55	0.64
广东	93.32	92.80	0.52	0.56	89.33	3.99	4.28	92.33	0.99	1.06
重庆	67.74	67.38	0.36	0.53	65.09	2.65	3.91	68.88	1.14	1.68
新疆	17.80	17.64	0.16	0.92	18.93	1.13	6.35	17.50	0.30	1.69

综上所述,我国 30 个省级行政区的数据要素市场产权配置改革水平拟合评分如表 4 所示。同时,依据拟合结果计算中国七大区域的产权配置改革水平。结果表明,数据产权配置改革水平与该区域的政治地位、经济总量、资源禀赋等综合实力整体成正比,华东地区得分(73.15)明显高于其他地区,随后依次为华南(59.09)、华北(51.48)、西南(50.94)、华中(50.16)、东北(39.47)和西北(23.23)较为落后。可见,不同地区的数字产业基础、技术创新能力和数据资源储量差别很大,大致呈现出“东高西低、沿海高于内陆”的分布态势。

根据拟合结果所在值域,进一步从高到低划分为 8 个等级,分类结果如表 6 所示。其中,仅有广东省为 A+ 级。近年来,广东省大胆探索,对标国际先进经验和最高标准,先行先试。在制度建设方面,具有制度创新引领改革发展的鲜明特点,尤其是《深圳经济特区数据条例》,成为国内数据领域首部基础性、综合性立法;在产权运营方面,坚持“无场景不登记、无登记不交易、无合规不上架”原则,实行数据经纪人资格认证和管理制度,依托专业中介服务不断创新数据交易模式;在试点探索方面,率先启动首席数据官制度试点,优化充实数据管理队伍,颁发国内首批“数据知识产权登记证书”。广东省改革措施已编入《数字中国发展报告(2021)》,在全国复制推广。江苏、浙江、北京、上海四地为 A 级,其改革水平与该地综合实力较为匹配,这些地区积极运用数字思维,高度重视数据产权配置改革的整体部署和统筹推进。山东省位于 A- 等级,之所以能够超越重庆、天津等直辖市,主要得益于其积极争取政策支持,先后出台《山东省“十四五”数字强省建设规划》《山东省数据知识产权登记管理规则》等省级政策文件,均将数据产权配置作为工作重点。同时,政企深入市场调研,创新双线融资方案,促进数字经济和实体经济深度融合,业内给予其实干精神很高的评价。甘肃、新疆、内蒙古、宁夏和青海 5 省份则位列 D 等,亟待彻底革新数据要素市场环境,走出一条独具西部特色的数据产业发展道路。

然而,部分省份的数据产权配置改革水平与

其行政级别或资源禀赋并不匹配。如作为直辖市的重庆市与天津市,以及拥有国家中心城市武汉的湖北省,仅处于 B+ 和 B 级。其中,重庆市数据产业创新要素投入不足,且其地理位置位于我国西南部,难以充分汲取东部地区数字经济发展的溢出红利,不易形成产业集聚,往往是独自为营,力量有限。天津市毗邻北京市,部分高新技术人才因北京虹吸流失,且其人文环境与政务环境不够优化^[37],在产业规划、工作统筹、项目投资等方面仍沿用传统模式,发展后劲不足。湖北省的评分虽领跑华中地区,但与东部地区存在较大差距,主要表现为全省区域结构发展不平衡,省会武汉“一枝独秀”,其他城市发展动力不足,缺乏龙头型明星企业,数据产权配置整体呈现小而散的局面,尚未形成协同联动的发展格局。评价结果与认知的这种差异,表明各省数据产权配置改革的实际水平并不简单等同于当地的经济发展水平,进一步说明了本文研究的客观性和科学性。

表 6 中国省份数据要素市场产权配置改革评价等级分类

等级	值域	排名	省级行政区
A+	[90,100]	1	广东
A	[80,90]	2 ~ 5	江苏、浙江、北京、上海
A-	[70,80]	6	山东
B+	[60,70]	7 ~ 9	重庆、天津、福建
B	[50,60]	10 ~ 15	湖北、四川、河北、安徽、河南、陕西
B-	[40,50]	16 ~ 20	贵州、湖南、海南、辽宁、江西
C	[20,40]	21 ~ 25	山西、吉林、广西、黑龙江、云南
D	[0,20]	26 ~ 30	甘肃、新疆、内蒙古、宁夏、青海

四、研究结论与政策启示

研究表明:①数据要素市场产权配置改革需重点关注权益分配公平性、效益产出持续性、税制改革创新性和软环境建设保障性。②数据产权配置改革水平总体呈现出层次化特征,与七大区域综合实力整体成正比,各省级行政区改革水平存在显著差异,大致呈现出“东高西低、沿海高于内陆”的分布态势,但改革水平并不简单等同于该地区的行政级别或资源禀赋。③ANP-1D-CNN 模型在应对大量指标变量时,仍能保持较快的运算速度和收敛速度,且具备较高的精确度,拟合相对误差控制在极低的 0.01%~2.02%。

本文为推动数据要素产权配置改革提出了相关的政策启示。我国政府可依据本文的评价结

果,因地制宜地实施激励与扶持政策。首先,面对区域数字经济发展不均衡、市场割裂程度存在差异化的情况,政府应兼顾异质性地区的数据产权配置需求,加大对高市场分割程度和欠发达区域的政策倾斜与财政支持力度,引导企业打破区域市场割裂的局面。其次,选定 7 大区域改革中心,如华东选择江苏省、华南选择广东省、华中选择湖北省,以此类推,以点带面推动周围省份吸收试点红利。并将东部沿海地区作为改革实践的主阵地,选择深圳、上海、杭州等地建设国家数据基础制度先行先试示范区,向全国范围输出新理念新技术。最后,西北、东北等区域严重缺乏改革相关的物质资本、配套技术和人力资源等要素,在我国数据市场大环境中缺乏话语权,数据流通效应微乎其微。因此,中央政府应就近开展区域帮扶。如华东、华北地区帮扶东北地区,华中、西南地区帮扶西北地区,发挥生产要素间的互补性和外溢性,减少重复与低效建设,实现“先行者带动慢行者”。同时,推动东西部区域协同联动,发挥西部地区土地资源、电力资源和气候条件优势,立体化加快“东数西算”工程,将东部算力需求有序引导到西部,形成“算力”和“数据”相结合的数据产业生态体系,促进我国数据产业一体化高质量发展。

评价体系并非考核体系,本文旨在为我国数据产权配置改革树立工作标杆,推动数据基础制度体系不断丰富完善。首先,将数据产权配置改革嵌入数字经济发展的框架中,使改革趋势与当地数据产业发展深度融合,并根据本文指标权重分配结果,重点提升相应能力,补齐薄弱领域短板。其次,考虑到数据产权配置具有显著的正外部性和溢出效应,仅仅依靠市场调节机制可能出现投资不足现象,因此政府部门应因势利导,充分承担起宏观调控的责任。一是重视权益分配的公平性,保障市场主体的合法权益,引导企业规范从事数据交易相关经济活动;二是谋求效益产出的持续性,“十四五”规划纲要将数字经济核心产业增加值占 GDP 比重列入经济社会发展指标,这就要求政府关注数据流通效益,倡导和鼓励企业增加对数据价值创造的投资;三是追求数据税制的

创新性,有效调节市场需求总量和收入分配,使改革成果更多惠及广大人民群众;四是注重软环境建设的保障性,为政策指引、技术研发、人才培养等方面提供支持,促进数据要素生产力的持续释放。最后,政企应倾听民声民意,创建公民权利侵害救济多模式多渠道,使公民更有意愿加入到优质数据要素的生产中去,推动数据要素市场的可持续发展。

尽管本文通过规范的质性研究和量化分析得到了较为科学的数据要素市场产权配置改革评价机制,但仍有待进一步调整与优化。一是数据产权配置场景不断涌现升级,指标体系将有新内涵和新描述的呈现,需要对其动态跟踪与梳理归纳,定期迭代更新该指标体系。二是本文数据来源较为依赖专家的知识结构,或对调查结果产生主观影响,未来需关注官方统计数据的变更情况,替换主观判断部分。三是卷积神经网络在处理数据量较大的数据集时,或具有更高的稳定性,故欢迎更为细化的指标元素和实验样本。总体来说,中国数据要素市场产权配置改革评价工作是一项内容复杂、系统性强、亟待建立国家标准的前瞻性问题。本文的基础性研究,不仅影响着数据要素的产权保护、开发利用、交易流通,也是日后其他新型生产要素产权工作开展的科学基础和有力基石。

参考文献:

- [1] BOURREAU M, CAILLAUD B, DE-NIJS R. Taxation of a digital monopoly platform[J]. *Journal of public economic theory*, 2018, 20(1): 40-51.
- [2] 王森, 向东旭. 数字资本逻辑批判的四重维度[J]. *经济学家*, 2022(1): 26-44.
- [3] DOSIS A, SAND-ZANTMAN W. The ownership of data[J]. *SSRN electronic journal*, 2019(9): 1-50.
- [4] 盛小平, 袁圆. 科学数据开放共享中的数据权利治理研究[J]. *中国图书馆学报*, 2021, 47(5): 80-96.
- [5] 都平平, 李雨珂, 陈越. 高校科研数据资产化存储及数据复用权益许可研究[J]. *图书情报工作*, 2022, 66(3): 45-53.
- [6] 康宁. 数据确权的技术路径、模式选择与规范建构[J]. *清华法学*, 2023, 17(3): 158-173.
- [7] 商希雪, 韩海庭, 朱郑州. 基于演化博弈的数据收益权分配机制设计[J]. *计算机科学*, 2021, 48(3): 144-150.

- [8]戎珂,刘涛雄,周迪,等.数据要素市场的分级授权机制研究[J].管理工程学报,2022,36(6):15-29.
- [9]HARISON E. Who owns enterprise information? data ownership rights in Europe and the U. S. [J]. Information and management, 2010, 47(2): 102-108.
- [10]BERGMAN R, ABBAS A E, JUNG S, et al. Business model archetypes for data marketplaces in the automotive industry[J]. Electronic markets, 2022, 32(2): 747-765.
- [11]乔晗,李卓伦.数据要素市场化配置效率评价研究[J].中国科学院院刊,2022,37(10):1444-1456.
- [12]黄海瑛,文禹衡.我国数据产权的政策计量与优化[J].图书馆论坛,2021,42(3):18-30.
- [13]WANG H, WANG Z F, CHEN J L, et al. Development of rule of law index for state land and resources in China[J]. Land use policy, 2019(81): 276-290.
- [14]ZHANG H, ZHOU Q, ZHANG C. Evaluation of agricultural water-saving effects in the context of water rights trading: an empirical study from China's water rights pilots [J]. Journal of cleaner production, 2021, 313(7): 127725.
- [15]刘涛雄,李若菲,戎珂.基于生成场景的数据确权理论与分级授权[J].管理世界,2023(2):22-37.
- [16]MIRCHEV M, MIRCHEVA I, KEREKOVSKA A. The academic viewpoint on patient data ownership in the context of big data: scoping review [J]. Journal of medical internet research, 2020, 22(8): 1-20.
- [17]张玉洁.国家所有:数据资源权属的中国方案与制度展开[J].政治与法律,2020(8):15-26.
- [18]HERT P D, PAKONSTANTINO V, MALGIERI G, et al. The right to data portability in the GDPR: towards user-centric interoperability of digital services[J]. Computer law & security review, 2018, 34(2): 193-203.
- [19]许宪春,张钟文,胡亚茹.数据资产统计与核算问题研究[J].管理世界,2022,38(2):16-31.
- [20]孙艳芳,刘建旭,赵忠秀.数据要素市场化配置研究:内涵结构、运行机理与实践路径[J].经济学家,2021(11):24-32.
- [21]尹西明,林镇阳,陈劲,等.数据要素价值化动态过程机制研究[J].科学学研究,2022,40(2):220-229.
- [22]陈晓红,李杨扬,宋丽洁,等.数字经济理论体系与研究展望[J].管理世界,2022,38(2):208-224,13-16.
- [23]杨铭鑫,王建冬,窦悦.数字经济背景下数据要素参与收入分配的制度进路研究[J].电子政务,2022(2):31-39.
- [24]杨阳,徐琼芳,刘雅婷.科技政策法规实施效果评估指标体系研究[J].科研管理,2018,39(1):147-152.
- [25]余维臻,刘娜.政府如何在数字创新中扮演好角色[J].科学学研究,2021,39(1):139-148.
- [26]武西锋,杜宴林.经济正义视角下数据确权原则的建构性阐释[J].武汉大学学报(哲学社会科学版),2022,75(2):176-184.
- [27]童楠楠,杨铭鑫,莫心瑶,等.数据财政:新时期推动公共数据授权运营利益分配的模式框架[J].电子政务,2023(1):23-35.
- [28]秦顺.循证政策视角下我国数据确权的法理解析与规范路径[J].图书馆建设,2022(2):58-69,79.
- [29]张其春,郝永勤.城市废弃物资源化利用网络的脆弱性及影响机理[J].经济管理,2016,38(10):168-183.
- [30]禹明刚,余晓辉,权冀川,等.面向任务与基于 ANP 的网络信息体系能力需求满足度分析方法[J].系统工程理论与实践,2020,40(3):795-806.
- [31]HAN W, XIAO L, WU X, et al. Construction of the social network information dissemination index system based on CNNs[J]. Frontiers in physics, 2022, 10(3): 1-8.
- [32]CHEN Y S, JIANG H L, LI C Y, et al. Deep feature extraction and classification of hyperspectral images based on convolutional neural networks [J]. IEEE transactions on geoscience and remote sensing, 2016, 54(10): 6232-6251.
- [33]NIEMIRA M P, SAATY T L. An analytic network process model for financial-crisis forecasting[J]. International journal of forecasting, 2004, 20(4): 573-587.
- [34]KANG Z Q, CATAL C, TEKINERDOGAN B. Product failure detection for production lines using a data-driven model [J]. Expert systems with applications, 2022, 202(9): 1-13.
- [35]LI C A, JIN K Y, ZHONG Z Q, et al. Financial risk early warning model of listed companies under rough set theory using BPNN[J]. Journal of global information management, 2022, 30(7): 1-18.
- [36]杨梓鑫,薛源,徐浩军,等.基于 RBF 神经网络与 Markov 组合的飞行风险预测研究[J].系统工程理论与实践,2019,39(8):2162-2169.
- [37]张三保,康璧成,张志学.中国省份营商环境评价:指标体系与量化分析[J].经济管理,2020,42(4):5-19.

(本文责编:默 黎)