

“东数西算”战略与问题的分析研究

石勇¹, 寇纲², 李彪²

1. 中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心, 北京 101408;

2. 西南财经大学大数据研究院, 四川 成都 611130

摘要

2021年3月,“十四五”规划正式发布,加快数字化发展、建设数字中国是未来数字经济发展模式的目标。作为数字经济的基础,国家发布了多项规定来统筹规划、促进大数据中心一体化和算力枢纽节点(即“东数西算”)的整体建设,服务于数字经济的发展。本刊的“东数西算”专题中,根据对八大节点的实地调研情况,详细分析各地特点及面临的一系列问题。同时,基于调研结果和研究成果从地方建设和就业收益平衡、网络基础设施建设、政府指导和市场化并举、大数据自主软硬件评价体系、涉外数据交流和监管、人才培养6个方面提出了发现的问题和相应的建议,以助力高质量地加快实施全国一体化大数据中心。

关键词

东数西算; 大数据; 数字经济; 自主创新

中图分类号: F49

文献标志码: A

doi: 10.11959/j.issn.2096-0271.2023054

Analysis and research on the strategy and problems of “Channel Computing Resources from the East to the West”

SHI Yong¹, KOU Gang², LI Biao²

1. CAS Research Center on Fictitious Economy & Data Science, Beijing 101408, China

2. Research Institute of Big Data, Southwestern University of Finance and Economics, Chengdu 611130, China

Abstract

In March 2021, the “14th Five-Year Plan” was officially released, accelerating digital development and building a digital China is the goal of the future digital economic development model. As the basis of the digital economy, the state has issued a number of regulations to overall plan and promote the integration of big data centers and the overall construction of computing hub nodes to serve the development of the digital economy. In order to show the development status and related research of the eight nodes in detail, the special issue of “Channel Computing Resources from the East to the West” of *Big Data Research* was specially prepared to analyze the characteristics of various regions and a series of problems. At the same time, based on the research results and research content, a number of suggestions were put forward: from the six aspects of local construction and employment income balance, network infrastructure construction, government guidance and marketization, big data independent hardware and software evaluation system, foreign data exchange and supervision, and talent team training. The found problems and corresponding suggestions were put forward to speed up the implementation of national integrated big data center with high quality.

Key words

Channel Computing Resources from the East to the West, big data, digital economy, independent innovation

0 研究背景

2021年3月11日,全国人大表决通过了《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》,数字经济被正式写入了“十四五”规划,成为国家经济发展的重点。如何构筑数字基础以加快数字化发展、服务数字中国建设成为当前的首要任务。

为了更好地服务国家数字经济的重大发展战略,2020年12月23日,国家发展改革委发布了《关于加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系的指导意见》(即“东数西算”),提出在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等重点区域,以及部分能源丰富、气候适宜的地区布局大数据中心国家枢纽节点,引导数据中心集群化发展,构建一体化算力服务体系。2021年5月24日,国家四部委共同深化实施细节,发布了《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》,明确在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、贵州、内蒙古、甘肃、宁夏8个区域打造建设大数据中心的算力枢纽节点。2022年1月和2月初,国家发展改革委批复分别同意了8个节点的启动建设方案,标志着全国大数据中心节点建设的正式启动。大数据一体化的相关文件发布之后,8个区域根据各自的定位和特色积极响应国家的数据产业发展规划。由于资源丰富的4个区域节点都是单独的省份,且大数据中心的存量有限,在建设方案的规划制定方面更容易取得一致性的结果。2022年1月12日,国家发展改革委同意了内蒙古、甘肃、宁夏、贵州四省份的启动建设方案,初步明确了省内数据节点的范围、职能、发展目标、能耗要求等。另外,4个经济发达地区数据中心节点的发展建设方案协

调了内部的产业条件、资源条件、区位规划等多方面因素,于2022年2月23日得到了国家发展改革委等部门的批复。

当前,各节点省市制定了大数据中心或数字基础设施发展的规划,主要围绕数据中心建设、新型基础设施建设等出台了一系列政策、规划,部分地区相继出台算力网络枢纽节点建设发展专项政策。此外,绿色节能是关键词之一,浸没液冷技术成为数据中心节能降耗的重要方式,北京、上海等区域率先启动了数据中心能耗实时监测系统建设。

从系统科学的角度来看,落实“东数西算”战略布局的关键是要处理好中央部门与地方政府、地方政府之间、地方政府与企业之间,以及企业与企业之间的工作关系。为此自2021年4月至2022年7月,本研究团队的核心成员先后对成渝双城(2021年4月)、内蒙古(2021年7月)、长三角(上海、江苏、安徽)(2021年7月和10月)、粤港澳大湾区(广州、深圳)(2021年12月)、贵州(2021年12月)、宁夏(2021年12月)、甘肃(2021年12月)、京津冀(2022年7月)等地进行调研,深入了解地方政府、企业等对大数据一体化及算力枢纽节点规划、建设过程中的产生问题和诉求,用系统工程的方式分析了八大算力枢纽节点的发展现状和相关问题。在此基础上,笔者组织了“东数西算”专题,以飨读者。

1 专题内容

(1) 国家信息中心和甘肃经济研究院共同研究的《“东数西算”工程建设的现状、问题与对策》

针对“东数西算”工程全方位启动、建设以来在供需端、能源端、技术端、机制端等暴露的问题,从理论层面对“东数西算”

工程的内在逻辑进行重新分析与定义。分析的角度包括经济形态、技术趋势、科技竞争、成本收益等不同视角,提出从政策布局、网络直连、技术支持、机制创新等方面打造全国算力一张网的新型基础设施,构建国家算力网的对策建议。

(2) 成渝节点(四川)

分析了成渝的区位优势 and 能源优势及仅次于北上广深的数据量基础。针对四川省承担“东数”“西算”双重任务,如何统筹平衡数据资源与算力需求进行了深入的研究。对四川的工业体系、能源禀赋、算力成本、科教人才等方面进行了比较,研究其与东部节点、西部节点以及重庆之间存在的竞争和合作关系,提出了统筹定位发展、做好算力消纳、优化电价机制等建议。

(3) 成渝节点(重庆)

简要阐述了“东数西算”和“成渝地区双城经济圈建设”两大国家战略,并深入剖析了二者一起的战略考量。结合“东数西算”成渝枢纽节点建设情况,探究了国家将成渝枢纽节点布局为东部枢纽节点之一的重要原因。进一步,以国家“东数西算”重点项目西部(重庆)科学城先进数据中心为例,剖析了“东数西算”在成渝地区的示范落地。最后,为了更好地发挥成渝枢纽节点的作用,针对成渝节点提出了两方面的建议:一方面内部可以从网络、数据、算力、产业、算法、能源6个方面搭建协同机制;另一方面,可与邻近贵州枢纽节点从算力业务分配、数据要素跨域流通以及探索数字合作新业态3个方面进行协同。

(4) 内蒙古节点

内蒙古节点作为算力承接地的西部节点,研究如何充分发挥其在能源、气候等方面的优势。文章在考虑可再生能源、气候因素和传输过程3个影响因素的情况下,构建了数据中心工作负载转移的碳排放核算模型,以“东数西算”的八大节点为例进行

算力分析,提出了碳排放效益影响下的西部算力节点的布局和发展建议。

(5) 长三角节点

研究了“东数西算”工程给算力基础设施发展带来的机遇。针对制造业领域数字化的问题,特别是长三角作为先进制造业最集聚、发展基础最雄厚、创新型经济最活跃最具潜力的国家级创新策源地,研究了结合当前制造业数字化转型遇到的困境与问题,探寻长三角国家算力枢纽节点赋能制造业数字化转型的逻辑机理、现实挑战和实现路径,以期推动制造业转型升级和长三角区域一体化绿色高质量发展。

(6) 粤港澳大湾区节点

研究了在广东与港澳合作探索数字化发展的背景下,算力中心作为数字经济发展的基石,在粤港澳大湾区的协同发展背景下得到的机遇。文章研究了粤港澳大湾区的起源、经济状况、数字经济规划、创新制度等内容,深入分析探讨了粤港澳大湾区的基础情况和算力发展情况,分别从算力支撑、CDO角色职责等角度针对算力发展提出发展建议。

(7) 贵州节点

讨论了“东数西算”在国家战略、区域协同、能源优化、产业技术发展的科学规划中起到的角色位置,分析其如何实现全国算力规模化、集约化发展以及跨域调度,优化算力资源的全国一体化的空间布局。文章从数字经济发展和数字产业生态体系的视角,分析贵州在“东数西算”背景下的数字经济产业基础,并从算力资源建设、数据流通、数据应用等角度提出对策建议。

(8) 宁夏节点

基于宁夏大数据产业的发展现状,利用PESTEL模型对大数据产业的发展环境进行评估。此外,采用SWOT分析法,对宁夏大数据产业与传统产业及其他地区的大数据产业进行对比分析。在此基础上,文

章分别从完善大数据发展环境、优化大数据产业结构、绿色发展等角度提出发展建议。

(9) 甘肃节点

分析了“东数西算”甘肃枢纽庆阳集群的发展现状，根据发展现状查找问题、展望未来。采用文献调研及实地调研方法对庆阳集群的特色优势、取得的成绩、面临的挑战、存在的问题进行了专题调研和分析，对如何加快甘肃枢纽庆阳集群的建设步伐进行了展望。文章建议从国家、省级、集群3个层面部署，通过实施产业创新发展期、产业生态提升期、产业高地铸造期三步走战略，完成“七大战略”任务，重点发展“东数西算”核心、衍生、赋能“三大产业”，形成智算、智能、智产“三大体系”，建成“绿色化、科技型、安全式”智慧园区。

(10) 京津冀节点

研究了京津冀作为国家算力枢纽节点如何优化区域算力布局的问题。文章研究北京数字经济核心产业的基础优势，但数据中心作为高能耗产业，如何解决北京的基础设施建设和京津冀区域的协同发展的问题。文章从算力资源共享、绿色能耗支撑、产业发展协同等角度探讨了京津冀国家算力枢纽节点对北京全球数字经济标杆城市建设的促进作用，并在此基础上针对当前区域协同中仍旧存在的挑战进行了分析。

(11) 安全问题研究

针对“东数西算”工程安全防护能力建设面临的体系化布局、统筹组织推进、统一标准规范等若干问题进行了分析，在此基础上提出了构建全国一体协同的数据安全防护体系的思路。

2 问题及建议

根据“东数西算”八大节点调研过程中的发现和本专题多篇文章总结的问题，综

合考虑数据要素的新模式，本文汇总形成了以下6条建议。

2.1 建议关注大数据中心建设成本与就业、收益分配问题

大数据一体化和算力枢纽节点是数字经济的基石。从国家层面，全国统一的数据中心建设可以为整体资源优势和经济发展寻找到最优化和最高效的区域支撑节点。但在实际的建设中，大数据中心和算力枢纽节点作为数据存储、计算的核心，需要消耗大量的电力、土地、网络等公共配套资源，八大节点建设的地方政府承担了大部分的建设投入，后期也会产生大量的维护成本，却无法得到相应的就业机会和收益。一方面，节点数据设施属于硬件，其存储的数据和使用的软件调度可以通过网络在远端实现，没有给当地创造大量的就业机会；另一方面，数据中心创造的价值大多由拥有方享有，数据所有权、税收、投入等与当地无关。如何实现投入与收益的合理分配成为巨大的挑战。建议国家出台相关政策，明确数据中心建设规模必须与创造当地就业机会挂钩，要求数据中心拥有方根据国家政策与法律在当地创造数据预处理或标注等就业机会，根据使用量和企业效益进行利润税收的再分配。

2.2 建议国家成立与数据中心相匹配的基础网络集团

大数据中心节点的建设既能推动数字经济建设，也能促进社会数字化。数据中心的建设需要统筹的不仅是本身的布局规模，还需要高度关注相匹配的传输网络的同步建设。目前国内的网络建设主要是三大电信运营商（移动、联通、电信）和中国广电。一方面，其市场化运营方式与国家

大数据中心枢纽节点建设战略存在着滞后性，同时运营商的网络重复建设也会造成网络资源的浪费；另一方面，网络传输按流量计算的收费方式大大增加了东部数据向西部大数据中心转移的成本。建议参考油气管网的运营方式，成立国家级的网络基础设施公司，统一建设网络设施，为大数据中心一体化专职服务，优化计费方式，降低数据传输成本，提高大数据一体化中心和算力枢纽节点间数据交互的效率，实现优化资源配置的目的。

2.3 建议完善大数据中心和算力枢纽的政府指导和市场化运营并举，避免重复建设

笔者团队在调研过程中发现，各节点建设的主体主要包括三大类企业：三大电信运营商、大型互联网企业、第三方数据综合服务商。当前各个节点的建设都严重依赖于三大运营商和互联网巨头的投资建设，已建成和规划建设的大数据中心存在着高度相似性。由于企业运营的利益驱动及地方政府对数据安全、效益的要求等因素，各地的数据中心使用率差异明显，不同区域的数据中心之间的数据流转速度、协调性很低。建议国家对大数据中心节点进行定位，针对建设规划进行政府指导，减少地方政府对三大运营商、互联网巨头数据中心建设的依赖，重视引入市场化的竞争运营机制，避免同质化、重复建设等问题，提高大数据中心的使用率。

2.4 建议完善国产自主软硬件的研发，构建相关评价指标，防范数据中心软硬件风险

目前，大数据中心建设的服务器设备及管理软件大多数是国外品牌或开源软件

的二次开发。八大枢纽节点的建设对服务器的需求是一个巨大的市场。当前，硬件设备的基本元件（如CPU、内存、硬盘等）主要是国外品牌或国内组装生产方式，这对数据中心安全造成严重的隐患。其次，国内现有的数据库管理软件大多是基于开源软件的二次开发产品，底层核心技术非完全自主控制。建议面向国家战略的巨大市场需求和数据安全，创立数据中心软硬件市场监管制度，加大自主相关产业的激励政策，完善零部件的自主评价指标，避免数据中心的安全隐患，提高对真正自主创新的支持。

2.5 建议国家在区域节点内试行跨境数据流通业务，同步配套对外数据交流的相关政策

随着对外贸易、交流的增加，跨境数据已经成为重要的议题，其在粤港澳大湾区枢纽节点尤为突出。国家的大数据节点建设不仅要考虑国内的数字经济发展需求，也要考虑与国际上其他区域的业务往来，掌握数字经济的话语权。建议国家基于现有的重大战略和倡议，支持部分节点试行跨境数据的运行监管机制，如粤港澳大湾区。在试验区域内，推动在海外发展业务的企业在节点内成立离岸数据中心，探索新的运行机制，成立数据海关，监管离岸数据，从而形成安全可靠的运行机制。

2.6 建议加大大数据人才的培养投入

算力枢纽节点及其配套的网络等设施建设需要大量的专业化人才队伍。目前，4个资源丰富的节点大多缺少相关人才队伍，特别是数据预处理或标注的中高职技能人才。如何引入人才，通过人才促进产业结构的升级，是各个节点亟待解决的问题

题。建议国家出台相应的激励政策,构建节点的国家级实验室,引入高校院所的顶尖人才,加大培养当地的大数据中高职技能人才,让区域节点的人才队伍建设得到提升,推动当地数字产业的发展。

3 结束语

算力作为数字经济的新基础,在数字经济、大数据、人工智能高速发展的现在和未

来会越来越重要。国家从整体的视角统筹规划、合理布局会对算力资源充分利用和数字经济建设起到巨大的推动作用。

致谢

在整个项目的调研过程中,我们得到了各地政府部门和有关企业的反馈和帮助。除了专题的各位作者以外,还有众多的学者和研究人员参与,包括中国科学院大学的张欣阳、张展、张影飞以及重庆大学的黄河等。

作者简介



石勇 (1956-), 男, 博士, 中国科学院大学讲席教授、博士生导师, 发展中国家科学院院士, 国务院参事。中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心主任, 中国科学院大数据挖掘与知识管理重点实验室主任; 中国管理现代化研究会联职理事长, 国际信息技术与量化管理学会主席。主要研究方向为数据挖掘、数字经济、机器学习等。 *International Journal of Information Technology & Decision Making* (SCI期刊) 和 *Annals of Data Science* 期刊的创立主编。曾获2009年“复旦管理学杰出贡献奖”、2021年“成思危全球奖”、国际多目标决策学会2009年“康托学术奖”、2001年中国国家杰出青年科学基金奖、1999年度内布拉斯加州立大学卓越研究奖、1997—2000年美国IEEE卓越演讲者等奖项。出版35部专著, 在80多种国际杂志与刊物上发表300多篇学术论文, 连续多年被评为全球高被引科学家。



寇纲 (1975-), 男, 博士, 西南财经大学大数据研究院院长、博士生导师, 全国政协委员。现任民建四川省委副主委, 长江学者特聘教授、国家杰出青年科学基金获得者、全国MBA教育指导委员会委员, 享受国务院特殊津贴专家。主要研究方向为大数据与金融智能、数据科学与智能决策、商务智能、信息系统、信用评分、应急管理。现为 *Financial Innovation* (SSCI期刊) 执行主编、 *International Journal of Information Technology & Decision Making* (SCI期刊) 执行主编, 担任8个SCI期刊编委。曾获教育部自然科学奖一等奖、国家级教学成果奖二等奖、中国管理学青年奖、四川省有突出贡献的优秀专家等多项荣誉与奖励; 发表SCI/SSCI论文100余篇, 他引万余次; H指数为67。入选全球高被引科学家名单、爱思唯尔中国高被引学者“商业、管理和会计”学科榜单。



李彪 (1987-), 男, 博士, 西南财经大学大数据研究院副教授, 四川省经济和信息化厅专家库成员、民建四川省委参政议政专家库成员, 主要研究方向为机器学习的生成模型、计算机视觉任务、机器学习量化模型等。

收稿日期: 2022-08-10

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (No.71932008, No.72231010, No.71910107002, No.71725001, No.U1811462); 国家重点研发计划资助项目 (No.2020YFC0832702)

Foundation Items: The National Natural Science Foundation of China (No.71932008, No.72231010, No.71910107002, No.71725001, No. U1811462), The National Key Research and Development Project of China (No.2020YFC0832702)