

全国数据基础设施建设现状分析、问题研究及发展建议

李哲行¹, 何凌昊², 刘海阳¹, 王萍萍¹, 陆晓宁¹

(1. 中电数创(北京)科技有限公司, 北京 100083; 2. 中国人民大学 信息学院, 北京 100086)

摘要: 随着数据要素市场建设的推进, 从国家到地方, 数据基础设施建设愈发受到关注, 从制度标准的制定出台, 到数据流通利用设施的试点开展, 再到企业积极参与数据空间、数据元件等设施建设, 全国数据基础设施体系正加紧构建。但在数据基础设施基础概念不明晰的情况下, 加之制度标准不完善、关键技术能力不足、设施运营效果有待提高等问题, 严重阻碍了数据基础设施的进一步建设发展。未来需要从相关领域加大推进力度, 加快完善制度标准, 推动数据流通利用技术突破和收敛融合, 逐步构建起数据基础设施建设相关产业体系, 以完善的基础设施支撑全社会数据大规模交易流通。

关键词: 数据基础设施; 数据流通利用设施; 数据流通利用关键技术

中图分类号: F49

文献标志码: A

DOI: 10.19358/j.issn.2097-1788.2026.04.004

中文引用格式: 李哲行, 何凌昊, 刘海阳, 等. 全国数据基础设施建设现状分析、问题研究及发展建议[J]. 网络安全与数据治理, 2026, 45(4): 27-34.

英文引用格式: Li Zhexing, He Linghao, Liu Haiyang, et al. Analysis of the current situation, problems, and development suggestions for national data infrastructure construction[J]. Cyber Security and Data Governance, 2026, 45(4): 27-34.

Analysis of the current situation, problems, and development suggestions for national data infrastructure construction

Li Zhexing¹, He Linghao², Liu Haiyang¹, Wang Pingping¹, Lu Xiaoning¹

(1. China Electronics Digital Innovation, Beijing 100083, China;

2. School of Information, Renmin University of China, Beijing 100086, China)

Abstract: As the construction of the data factor market progresses, there is increasing attention to data infrastructure construction from the national to the local level. This includes the introduction of policies and technical standards, the pilot implementation of data circulation and utilization facilities, and enterprises actively exploring the construction of data infrastructure such as data spaces, DataWare etc. The construction of national data infrastructure system is being accelerated. However, given that the basic concept of data infrastructure is not clear, there are currently issues such as imperfect relevant policies and standards, insufficient key technological capabilities, and the need to improve facility operation effectiveness, which hinder the further development of data infrastructure. In the future, efforts need to be strengthened from relevant parties to introduce additional policies and standards, promote technological development and convergence, and gradually build an industrial system related to data infrastructure construction, facilitating large-scale data transactions and circulation in society through well-established facilities.

Key words: data infrastructure; infrastructure for data circulation and utilization; key technologies for data circulation and utilization

0 引言

自国家开展数据要素市场化配置改革工作以来, 全国各地积极响应, 从数据要素基础制度、数据流通技术探索、数据应用场景构建等多维度发力, 全力推动全国数据要素市场体系建设。其中, 在技术探索方面, 各级政府在未提出“数据基础设施”概念

前, 就已开展相关工作, 如为推动政务数据共享交换, 多地推动共享交换平台建设, 目前全国已构建起覆盖国务院部门、31个省(自治区、直辖市)和新疆生产建设兵团的数据共享交换体系^[1]; 在公共数据资源授权运营方面, 以海南、浙江、福建、湖北等地方为代表, 多地已搭建起公共数据资源授权运营平台^[2], 支

撑公共数据资源授权运营开展。

目前,国家逐步重视全国数据基础设施体系的建设。自2023年10月国家数据局成立后,国家多次强调数据基础设施是释放数据要素价值、推动数字经济高质量发展的重要引擎。2024年4月,全国数据工作会议把“完善数据基础设施”作为年度重点任务之一。2024年7月,党的二十届三中全会审议通过了《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》,明确提出“建设和运营国家数据基础设施,促进数据共享”。2024年10月,中共中央办公厅、国务院办公厅发布《关于加快公共数据资源开发利用的意见》,提出“加强数据基础设施建设,推动数据利用方式向共享汇聚和应用服务能力并重的方向转变”“研究制订数据基础设施标准规范,推动设施互联、能力互通,推动构建协同高效的国家公共数据服务能力体系”。2024年12月,国家发展改革委、国家数据局、工业和信息化部发布《国家数据基础设施建设指引》(以下简称《指引》),正式按下国家数据基础设施建设的启动键,开启了国家数据要素化事业的新征程。

《指引》发布后,数据流通利用设施建设试点、可信数据空间创新试点等工作相继推进。但随着数据基础设施概念的提出及建设工作的深入,各方在多个方面仍存在较多争议,主要包括:数据基础设施的界定范围(哪些设施属于数据基础设施)、其与数字基础设施等概念的关系,以及数据基础设施建设关键技术的差异性。

由于国家提出数据基础设施概念的时间尚短,相关学术研究也极为有限,因此有必要从促进数据基础设施建设发展的角度出发,进一步开展系统研究,引导各方厘清数据基础设施的内涵。在深入分析当前数据基础设施建设进展的基础上,识别核心问题,再从尝试解决实际问题的角度提出发展建议,为全国数据基础设施体系建设提供研究支撑。

1 数据基础设施概念解析

1.1 数据基础设施内涵

2023年11月,国家数据局局长刘烈宏在第二届全球数字贸易博览会上首次对“数据基础设施”进行论述。之后,《指引》的出台首次从国家政策层面明确了国家数据基础设施的概念内涵,即:国家数据基础设施是从数据要素价值释放的角度出发,面向社会提供数据采集、汇聚、传输、加工、流通、利用、运营、安全服务的一类新型基础设施,是集成硬件、软件、

模型算法、标准规范、机制设计等在内的有机整体。国家数据基础设施在国家统筹下,由区域、行业、企业等各类数据基础设施共同构成^[3]。概念中虽未对数据基础设施具体包含类别作出说明,但从《指引》正文编制结构可看出,数据基础设施包括数据流通利用设施、算力设施、网络设施和安全设施4类^[4]。

通过《指引》的发布,国家从政策层面对数据基础设施的概念内涵进行了明晰。但在学术研究中,相关讨论却仍未形成统一意见。部分研究将传统认知中关于基础设施“偏硬”(物理基础设施)的理解扩大,采取与《指引》中数据基础设施定义相类似的表述,将一些“偏软”的部分也囊括到数据基础设施概念中来,如制度、标准、机制等。例如闫强等^[5]提出“数据基础设施是以数据价值链为核心轴线,集成先进信息技术与制度创新,支撑数据全生命周期的系统治理与价值挖掘,促进数据要素高效流通与创新赋能的制度性架构与技术系统”,这一概念不仅强调了“技术”在数据基础设施里的作用,也强调了数据基础设施建设中与制度有关的内容。它与传统物理基础设施的线性结构与单一功能不同,呈现为一个复杂的社会技术系统,具有多层次的制度嵌入性与系统整合性。再如李林等^[6]认为数据基础设施是覆盖硬件、软件、开源协议、标准规范、机制设计等在内的有机整体。

另有部分研究未将“偏软”的部分在其数据基础设施概念中做体现。如中国信息通信研究院在《数据要素与先进存储融合发展研究报告》中指出,“数据基础设施是从数据要素价值释放的角度出发,在网络算力、存储等设施的支持下,面向社会提供一体化数据采集、汇聚、处理、流通、应用、运营、安全保障服务的一类新型基础设施,包括存储设施、网络、算力、数据采集、数据流通、数据安全等,共同构成数据基础设施的‘六个底座’”^[7],该概念中的“六个底座”均为“偏硬”的内容。再有苑卫国^[8]认为数据基础设施是在数据供给流通基础设施、网络基础设施、算力基础设施、创新应用基础设施支持下,提供面向社会数据生产、汇集、处理、流通、应用、运营、安全保障的一体化公共服务系统,也未将制度、标准等“偏软”的内容在其概念中体现。

本文认为数据基础设施作为一种新型基础设施,其本质还是“设施”,如随意将概念扩大至制度、标准、机制等“偏软”的范畴,将与传统认知产生明显冲突。国家之所以要对数据基础设施概念进行统一,就是为了全国在推动相关工作时上下理解的一致性,

而“设施”中加入“偏软”的内容会造成概念的混淆，增加理解难度。所以本文赞成中国信息通信研究院等机构研究成果主张，不将制度、机制等“偏软”的内容包含在数据基础设施概念内，但软件、系统等因为在数据基础设施中与“硬”的部分密不可分，可以囊括进来。

1.2 相似概念辨析

数据基础设施是在信息基础设施和数字基础设施基础上提出的新概念，是二者的继承和发展。其中，信息基础设施与数字基础设施、数据基础设施的概念差异较易辨别，它主要包括移动通信、宽带网络、卫星导航等设施，是数字时代的底层“信息高速公路”。而数字基础设施和数据基础设施有一些概念上的重叠，实践中，数据领域从业者在开展工作时经常将二者混淆。

有学者尝试对数字基础设施与数据基础设施进行区分，如白玉真等^[9]认为数据基础设施建设是在整合现有数字基础设施的基础上，沿着释放数据要素价值的方向，持续推动网络设施、算力设施、数据流通利用设施等的不断升级优化。闫强等^[5]认为，数字基础设施和数据基础设施二者并非相互替代的并列关系，而是具有清晰逻辑层次的“体用关系”，数字基础设施（如云计算、5G网络）提供了承载和处理数据的物理与技术能力（即“体”），数据基础设施是在此基座之上，聚焦于“数据”本身，为实现其作为生产要素的价值释放而构建的一整套集技术、规则、市场、治理于一体的社会技术系统（即“用”）。

但如前文中将数据基础设施概念扩大化的研究，白玉真、闫强等的概念辨析也将数据基础设施概念泛化到了技术、规则等方面，尤其闫强所提概念甚至将数据基础设施扩展到了数据要素市场层面，这无益于对数字基础设施和数据基础设施概念的拆分。

因此，本着便于实践应用和讨论的角度，本文认为不宜将数据基础设施概念做扩大化处理，反而应做缩小化处理，围绕国家概念中提到的数据流通利用设施、算力设施、网络设施和安全设施4类设施进行研究分析。

具体来看，基础设施中并不存在单独一类的数据安全基础设施，各类基础设施都应当具备足够的安全能力，即安全是一种内嵌入基础设施中的能力^[4]。算力基础设施和网络基础设施所指向的类别较为清晰，国家已在相关领域布局开展大量工作，如八大算力枢纽节点建设、“东数西算”、5G网络建设等，而该类算

网设施也是数字基础设施的核心内容，成为数据基础设施与数字基础设施概念重叠的部分。

而关于新提出的数据流通利用设施，《指引》虽未对其作出清晰定义，但在相关工作安排上涵盖了数据流通利用设施底座“三统一”（即统一目录标识、统一身份登记、统一接口）、高质量数据集建设、数据标注、数据交易所建设、数据应用场景建设等内容，这是国家建设数据基础设施的重点方向，也是区别于数字基础设施的核心。所以本文认为可以将数据基础设施明确指向数据流通利用设施，后文也将按此思路进行论述。

1.3 数据流通利用设施

马英^[10]认为，数据流通利用设施是为数据流通和数据开发利用活动提供公共服务的系统，用于保障数据低成本、高效率、可信赖的全域流通，是数据基础设施建设的重要组成部分。根据《指引》，高质量数据集、数据标注、数据交易所等均可能是数据流通利用设施，但仔细分析会发现上述内容并不在同一维度，如数据标注是一种产业活动，数据集是数据集集合在一起的形态，数据交易所又是一种组织机构。所以这些内容本身很难被简单地统一归为数据基础设施，但它们有一个共同的特点，即都有支撑其运转所需的平台设施。本文认为该类设施可被归为数据流通利用设施，如支撑数据标注的数据标注平台、支撑数据交易所运营的数据流通交易平台等。

通过分析数据要素市场建设过程中平台设施的搭建情况，当前主要的数据流通利用设施有如下几类：

(1) 数据流通利用技术路线支撑平台。包括支撑可信数据空间、数据元件、数联网、数场、区块链、隐私保护计算等技术应用的平台设施，如数据元件路线的数据金库、数据要素加工中心；可信数据空间的行业、城市、个人、企业、跨境等各类数据空间；数联网的流通平台、数联猫等；数场的连接器、底座等；区块链、隐私保护计算的公共服务平台等。

(2) 公共数据资源授权运营平台。部分地区如浙江等将该类平台称为公共数据授权运营域，但不论是授权运营平台或授权运营域，若主要是以激活公共数据价值为目标，为公共数据的价值挖掘提供安全可靠的开发环境，均可纳为该类设施。

(3) 数据交易平台。该类平台是专门用于数据要素流通交易的综合性服务载体，不论场内还是场外的数据交易机构，均需依托交易平台来连接数据供给方、需求方及相关服务机构，以实现数据产品、数据服务

的交易撮合、价值流转与合规管理。

(4) 公共数据共享交换平台、开放平台。面向政务部门、行业机构等特定主体,用于实现数据跨部门、跨层级、跨区域流通共享的专业性技术平台;以及面向社会公众、企业、科研机构等外部主体,提供公共数据对外开放服务的平台。

除上述主要平台之外,用于数据标注的平台、用于高质量数据集加工生产的平台等,都是为促进数据高效开发、利用、流转的平台设施,均可纳入数据流通利用设施概念范畴。

2 我国数据基础设施建设情况分析

2.1 国家加强统筹布局,高位推动制度标准出台

在制度方面,国家积极筹谋,出台《指引》明确全国数据基础设施建设重点工作,并尝试回答在数据要素市场建设过程中所面临的关于数据基础设施的焦点问题,如概念内涵、与算网设施的关系等。虽然有关回答仍存在争议,但在各层级政府、企业等建设参与主体中,有效推动形成了要加快数据基础设施建设的共识,为构建横向联通、纵向贯通、协调有力的数据基础设施指明了方向。除《指引》外,2024年11月国家数据局发布了《可信数据空间发展行动计划(2024—2028年)》,分类施策推进企业、行业、城市、个人、跨境可信数据空间建设和应用,提出到2028年建成100个以上可信数据空间的目标,谋划能力建设、培育推广、夯实基础等重点任务,为提升各领域数据开发开放和流通使用水平,提供了全方位、体系化的实践指引。

在标准方面,国家积极推动制定数据基础设施系列标准,2024年9月,《国家数据标准体系建设指南》正式印发,提出了数据标准体系建设及落实落地的目标要求,强调了要开展数据基础设施重点标准的研制和推广。2024年10月,全国数据标准化技术委员会(简称“全国数标委”)正式成立,并下设数据基础设施标准工作组(WG6),以推进数据基础设施标准研制及推广。2025年3月,围绕数据基础设施架构、互联互通、用户身份管理、标识管理、接入连接器、数据目录描述及安全保障等,国家数据局指导全国数标委发布了《数据基础设施参考架构(试行)》《数据基础设施互联互通基本要求(试行)》等6项技术文件。其中《数据基础设施参考架构(试行)》规范了数据基础设施相关方角色定位和功能层级结构。《数据基础设施互联互通基本要求(试行)》规范了各类设施、数据及业务在数据基础设施中的对接交互逻辑和

接口要求。《用户身份管理和接入规范(试行)》明确了数据流通利用接入主体、接入连接器和平台的用户身份信息构成。《数据基础设施标识管理规范(试行)》确立了涵盖全域功能节点、区域功能节点、行业功能节点、业务节点、接入连接器的标识框架。《接入连接器技术要求(试行)》明确了接入连接器应具备的能力要求和异构连接器互操作要求。《数据目录描述规范(试行)》规范了数据资源和产品的描述和技术要求,包括资源目录描述信息、数据产品登记信息和数据产品上架信息,以及对目录编制、传输、查询、管理等提出功能和安全要求,为数据基础设施运营方管理数据目录提供了参考。

2.2 地方积极试点试验,探索数据基础设施建设

当前,各地在前期建设公共数据资源授权运营平台、数据交易平台、公共数据共享交换平台、开放平台等平台设施经验基础上,正积极围绕可信数据空间、数据元件、数联网、数场、区块链、隐私保护计算6条技术路线,探索建设有关数据基础设施,为全国数据基础设施体系建设提供支撑。

按照国家规划,全国数据基础设施体系将由全域功能节点、区域功能节点、接入连接器等部分组成^[1]。全域功能节点具备全域目录管理、全域标识管理、全域身份管理和运行监测分析等功能,可以归集区域功能节点目录信息、标识信息、身份信息和业务运行信息,形成“全国数据一本账”。区域功能节点是区域实现数据流通利用管理和运营能力的最小功能集合,具备区域身份管理、标识管理、目录管理、接入连接器管理、业务平台管理等功能,支持各地区、各部门、各行业数据流通利用平台的互联互通。接入连接器是数据主体接入数据流通利用设施的端节点,包括基础能力、标准能力、扩展能力及安全保障能力,支撑实现本地数据管理和数据便捷接入,支持数据提供方和数据使用方点对点互操作,保证数据传输交付安全。

从2024年8月开始,国家组织了18个城市开展数据流通利用设施先行先试,下发试点任务书,要求聚焦6条技术路线组织开展为期3年的先行先试工作(表1)。每个先行先试城市要按照统一标准建设区域功能节点和接入连接器,推动实现数据流通利用设施底座一体化建设,并围绕底座建设、能力建设和安全要求等方面部署先行先试任务,以推动数据深度应用为导向,从数据接入覆盖行业数量、接入流通利用主体数量、上架数据产品数量、典型应用场景打造数量等维度,明确具体量化的试点任务指标。

表1 国家数据流通利用设施建设试点城市

技术方案	试点省市
可信数据空间	北京、上海、深圳、浙江（杭州、温州）、安徽（合肥）、陕西（西安）、江西（南昌）
数场	北京、上海、浙江（杭州、温州）、四川（成都）
数联网	天津、浙江（杭州、温州）、江苏（南京、苏州）、福建（福州）、江西（赣州）
数据元件	北京、浙江（温州）、陕西（西安）、河南（郑州）
区块链	北京、上海、深圳、浙江（杭州、温州）、四川（成都）
隐私保护计算	北京、上海、深圳、浙江（杭州、温州）、山东（青岛）、辽宁（大连）、陕西（西安）、湖北（武汉）、四川（成都）

试点城市之外，部分非试点城市也积极行动参与到国家数据基础设施体系建设，如郑州航空港区2025年7月发布《郑州航空港经济综合实验区城市可信数据空间基础设施项目建设、运维、运营一体化采购》招标计划，安排1亿元资金开展城市可信数据空间建设；保定作为首批全国数据标注试点城市，在数据基础设施建设方面同时围绕数据元件技术路线，开展数据元件技术有关支撑设施建设；贵阳建设了享链主权区块链联盟链服务平台等。

2.3 企业加强探索实践，赋能自身以及行业发展

企业作为数据基础设施建设的技术提供方以及建设的受益方，在技术探索及实践应用等方面也起到了较大的推动作用。

如数联网方面，中国联通发布“业务定义、网随数动、数网一体、安全可信”的联数网，积极推动通信基础与业务融合焕新；中国移动发布数联网DSSN产品，与北京、贵阳、郑州、上海、广州、深圳、杭州等7家数据交易所（中心）开展战略合作。另有北京大学作为科研院所代表，其基于数字对象架构（DOA）的数联网，入选“世界互联网领先科技成果”。

数据元件方面，2020年中国电子联合清华大学提出数据元件技术，按照制度、技术、市场“三位一体”数据要素化工程方案，在德阳、大理、郑州、温州、徐州等地陆续完成了试点验证，并实现了试点城市的组网运行，形成了数据要素互联网的基础架构。

可信数据空间方面，国家提出企业、行业、城市、个人、跨境共5个类别。在2024年11月《可信数据

空间发展行动计划（2024—2028年）》发布前，实践中主要围绕企业及行业可信数据空间进行探索，目前已形成吉利汽车企业可信数据空间、南方能源行业可信数据空间、中保车服保险行业数据空间等典型案例。其中，中保车服保险行业数据空间是数据空间技术与数据元件技术融合应用的数据基础设施，通过技术叠加，充分保障保险行业数据在数据空间中的流通安全，有效促进保险行业内部数据与外部公共数据、高价值社会数据的融合流通。

3 数据基础设施建设问题分析

根据《指引》，数据基础设施建设当前还处于试点试验阶段，仍存在制度标准不完善、技术成熟度待提高、运营实践效果待验证、建设模式不清晰等问题和挑战。

3.1 制度标准有待完善

《指引》出台后，国家数据局表示将继续出台与数据基础设施建设相关的“十五五”规划，但有关文件仍在制定过程中。地方层面，目前仅看到2025年6月，辽宁省出台了《建设和运营数据基础设施三年行动计划（2025—2027年）》，并配套发布了《建设和运营数据基础设施2025年度重点任务清单》，另外江西省赣州市2025年2月出台了《关于扎实推进数据流通利用基础设施试点城市建设实施方案》，除此之外，还未看到其他省市出台有关数据基础设施的制度文件。

标准方面，《国家数据标准体系建设指南》提出要建设数据基础设施标准体系（包括存算设施、网络设施、数据流通利用设施标准）。目前国家已发布基础设施架构、互联互通、用户身份管理等6项基础设施文件。2025年8月，全国数标委又对数据基础设施功能节点技术要求、接入管理、安全能力3项技术文件，可信数据空间数字合约、使用控制、技术能力评价3项技术文件公开征求意见，但以上6项技术标准还未正式出台。另外，全国将针对数据流通利用6条主要技术路线出台各自标准，但有关标准当前还处在规划或起草阶段，不能对实际建设及运营过程起到指引作用，数据基础设施整体标准体系仍亟待完善。

3.2 关键技术有待提高

当前探索发展的6条数据流通利用主要技术路线，在实践过程中部分专家学者对于路线之间的差异性提出疑问。如数场方面，国家对其定义为“依托开放性网络、算力和隐私保护计算、区块链等各类关联功能设施，面向数据要素提供线上线下资源登记、供需匹

配、交易流通、开发利用、存证溯源等功能,支持多场景应用的一种综合性数据流通利用设施”^[3],它既用到了隐私保护计算、区块链6条技术路线中的两类技术,也提出要兼容数据元件、数据空间、数联网三类技术方案,所以数场路线的独特性以及上述三类方案的差异性较难区分。

此外,数据元件、数据空间、数联网在底层技术应用上也具有一定的相似性,在实践应用中难以对各技术路线做出清晰区分。

3.3 运营效果有待验证

在各地数据基础设施关键技术路线试点方案里,虽对应用场景构建、数据产品开发、产业主体培育、数据接入量等方面均有要求,但目前各试点城市还处在数据基础设施的规划建设阶段,设施的运营效果还无法评判。

从城市实践角度来看,目前温州、南昌、郑州、赣州、合肥等试点城市建设速度较快,基本完成了试点设施建设所要求的内容。例如温州将试点任务分为基础建设期、技术验证与标准贯通期、运营推广期三个阶段,目前虽已完成数场管理平台、基础支撑平台、区块链和隐私保护计算公共服务平台建设,但整体试点工作还未进入技术验证与标准贯通期以及后续的运营推广期。

从技术探索角度来看,数据元件技术路线虽已在多个城市进行试点验证,但还未实现大规模流通交易;数联网技术路线虽已在多个数据交易所推广应用,但落地应用过程中面临困难较多,多个数联网技术提供商与数据交易所的落地合作项目当前处在中断或终止的状态;数场方面的实践经验最少,多数还处在规划阶段,如成都仅在《成都市深化数据要素市场化配置改革工作方案》中提出了推进数场先行先试,具体建设进展还未有公开资料报道。

3.4 建设模式有待完善

马英^[10]提出在数据流通利用基础设施建设运营的生态体系中,多元市场主体发挥着各自独特的作用,相关市场主体涵盖技术提供商、平台建设商、数据加工商、数据服务商以及第三方服务商。当前数据流通利用技术路线支撑平台类设施,主要是由具有国资背景的投资平台企业负责建设,如温州数据集团是温州数场建设任务的总集成方;保定数据元件建设项目是由保定数字城市投资发展集团出资建设;雄安新区数据空间是由雄安集团下属单位负责投资开发建设等。

该类平台型企业投资建设数据基础设施,未来多将作为运营方继续参与到平台设施运营中,并以运营收益来弥补前期平台建设的投资,但当前在市面上还未看到运营效果好、收益佳的相关案例。此外像公共数据授权运营平台建设,也多由获得授权的公共数据资源授权运营主体进行投资,而目前真正通过运营开发公共数据获得收益的授权运营主体极为有限,相关收益分配机制也未健全,授权运营主体收回前期投资成本的挑战还比较大。所以当前数据基础设施投资建设方,通过未来运营平台设施获取收益,进而收回前期投资成本的建设模式,当前还未完全跑通,亟待对有关建设模式进行完善,否则将影响平台企业参与数据基础设施建设的积极性,更无法广泛地撬动市场力量参与到数据基础设施建设中。

4 数据基础设施建设发展建议

4.1 加快出台顶层制度及标准

制度方面,加快研究制定“十五五”数据基础设施建设总体规划,加强国家与地方协同,引导各省市、行业主管部门制定配套实施方案,推动制定可信数据空间、数据元件、数联网、数场、隐私保护计算、区块链等相关设施建设方案,分类推进各行业、各地区的技术验证与设施建设。积极引导建设试点示范,增加国家数据基础设施试点城市数量,进一步开展行业试点,扩大技术应用与设施互通范围,验证更多行业领域、应用场景、数据产品中数据流通技术应用效能。

标准层面,加强国家标准制定,围绕数据流通接入要求、传输服务要求、平台技术要求、应用技术要求,以及数据流通利用流程、管控等方面,开展数据流通技术系列标准研究,探索数据流通技术标准赋能数据基础设施发展的实践路径。推动各地因地制宜研制地方标准,鼓励地方政府以应用创新为牵引,向社会征求标准研制需求,发挥市场主体、科研机构作用,因地制宜开展地方数据流通技术标准研制,形成与国家标准互补的差异化标准体系。

表2给出了数据流通利用主要技术路线技术标准建设方向。

4.2 推动数据流通利用关键技术发展

加快推动可信数据空间、数据元件、数联网、数场、隐私保护计算、区块链等核心技术发展。数据元件方面,强化数据元件规模化加工生产技术,基于大数据、人工智能、密码学等基础技术,创新研究数据元件标准架构、智能编排与多模计算融合等加工生产技术,实现数据元件规模化加工生产。数据空间方面,

表2 数据流通利用主要技术路线技术标准建设方向

序号	技术方向	标准
1		数场总体框架
2		数场接入连接器技术要求
3	数场	数场管理节点技术要求
4		数场应用场景和业务需求
5		数场成熟度模型与评估
6		可信数据空间互联互通要求
7	可信数据空间	可信数据空间使用控制协议
8		可信数据空间行业应用标准规范
9		数据元件结构要求标准
10	数据元件	数据元件安全审核标准
11		高速数据传输要求
12		远距离确定性高通量传输要求
13	数联网	点对点数据流并发要求
14		数据流通接入终端建设规范
15		数据共享服务网络建设规范
16	区块链	数据上链准则
17		隐私保护计算公共服务平台技术要求
18		隐私保护计算互联互通接口协议
19	隐私保护计算	隐私保护计算数据跨域管控
20		隐私保护效果评估
21		隐私保护计算通用安全分级规范

注：根据公开资料整理

加强数据控制、开发存证溯源等技术研发，推动构建统一数据标识、语义互通与联邦目录标准，开发多方数据资源交互技术。数联网方面，突破与隐私计算、区块链结合应用的瓶颈，加强认证鉴权、全链路管控等技术研究，提高跨主体流通的安全信任，完善跨主体数据流通的审计追溯能力。数场方面，不断完善不同域之间的互联互通互认技术，强化与联邦学习、同

态加密等隐私保护计算技术的结合。隐私保护计算方面，在通信优化、分层防御、消除偏差等方面重点突破。区块链方面，重点在绿色化、隐私融合、合规化方面突破，并在重构信任机制的同时突破“不可能三角”约束，平衡去中心化、安全与效率。

4.3 推动关键技术融合收敛

在6条数据流通利用关键技术路线中，可信数据空间、数据元件、数联网、数场等技术设施，是一种综合性方案或框架，区块链网络、隐私保护计算则是流通技术进行基础设施化的具体表现^[9]。未来，区块链和隐私计算可不作为单独的数据流通利用技术路线推动发展，实践中宜作为底层技术，为其他技术做支撑。

对于可信数据空间、数据元件、数联网、数场4项技术路线，要根据实践应用效果，及时推动融合收敛，避免过度投入导致资源浪费。目前部分专家学者及企业已对融合方向做出判断，如李林认为技术路线应该向“可信数据空间”收敛^[4]；2023年4月，中国电子信息产业集团发布了“基于数据金库和数据元件的安全可信数据空间”产品及解决方案^[12]，主动将数据元件技术向可信数据空间方向融合；《国家数据基础设施技术路线发展研究报告》^[13]提出，国家数据基础设施将向数场或数联网方面收敛。

4.4 发展数据基础设施建设产业

“数据基础设施建设”作为《关于促进数据产业高质量发展的指导意见》中的六大产业类别之一，在“十五五”时期，要围绕数据基础设施的技术研发、生产制造、建设运营、场景应用等关键环节，大力发展数据基础设施建设产业，绘制数据基础设施建设产业图谱，培育数据基础设施建设产业生态，推动形成上中下游完整的产业链，如图1所示。

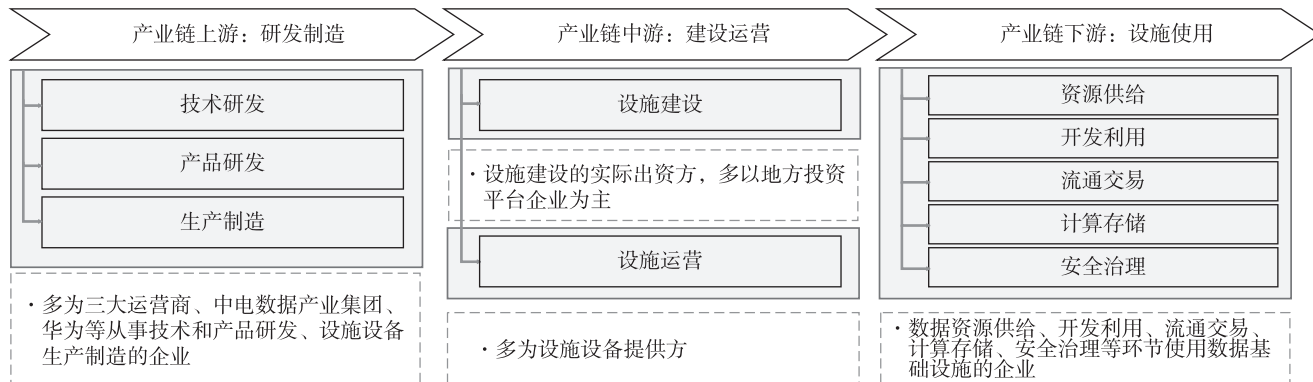


图1 数据基础设施建设产业链

上游关注数据基础设施技术研发和设备生产制造,如数据流通利用设施包括可信数据空间、数据元件、数联网、数场等技术研发,以及数据金库、数联猫等硬件设备生产制造。中游关注数据基础设施建设和运营,如数据流通利用底座和业务管理平台建设,以及数据可信流通体系的构建和运营。下游主要关注数据基础设施应用,释放数据要素价值、赋能千行百业、促进数字经济发展,形成从技术到产品、建设到应用、要素到价值的完整闭环。

5 结论

数据基础设施是支撑数据大规模流通应用的关键要素,其重要性越来越被数据要素市场建设的各参与方所关注。相较于传统的基础设施,数据基础设施的内涵不仅包括较容易理解的硬件设施部分,也包括“偏软”的设施内容,但“偏软”的内容不宜做扩大化处理,仅将基于硬件设施搭建的系统、应用等包含在内,而将制度、机制等排除在外。具体类型上,可包括数据流通利用技术路线支撑平台、公共数据授权运营平台、数据交易平台、公共数据共享交换平台、开放平台等数据流通利用设施。

当前,数据基础设施建设工作不仅有国家、地方政府层面积极推动,也有众多企业积极参与其中,以期赋能自身及行业整体发展。但全国整体数据基础设施建设当前还处在初期水平,在制度标准出台、关键技术突破、设施运营提效、建设模式探索等方面面临挑战,未来需要进一步发力,推动有关方面取得进展,在支撑数据流通应用的同时,构建起成熟的数据基础设施建设产业体系。

参考文献

[1] 国务院办公厅. 关于印发全国一体化政务大数据体系建设指南的通知 [EB/OL]. (2022-10-28) [2025-09-01]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-10/28/content_5722322.htm.

[2] 王萍萍, 李哲行, 魏贝. 基于实践分析的公共数据授权运营平台设计及运营研究[J]. 网络安全与数据治理, 2025, 44(5): 57-63.

[3] 国家发展改革委, 国家数据局, 工业和信息化部. 关于印发《国家数据基础设施建设指引》的通知 [EB/OL]. (2024-12-31) [2026-09-01]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202501/content_6996487.htm.

[4] 李林, 任伏虎, 蔡华谦, 等. 基于实数融合的全局化数据流通基础设施体系思考[J]. 信息通信技术与政策, 2025, 51(4): 15-27.

[5] 闫强, 许冠南, 易兰丽. 数据基础设施赋能新质生产力: 理论阐释、底层逻辑与优化路径[J]. 公共管理学报, 2025, 22(3): 102-116, 172.

[6] 李林, 任伏虎, 蔡华谦, 等. 基于时空码和数联网技术的新型“可信数据空间”体系构想[J]. 信息通信技术与政策, 2024, 50(6): 89-96.

[7] 中国信息通信研究院. 数据要素与先进存储融合发展研究报告[R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2024.

[8] 苑卫国. 我国数据基础设施建设现状、挑战与优化路径[J]. 人民论坛·学术前沿, 2025(10): 101-107.

[9] 白玉真, 贾轩, 王思源, 等. 数据流通利用设施关键技术与建设路径研究[J]. 信息通信技术与政策, 2025, 51(4): 34-39.

[10] 马英. 数据流通利用设施建设中“政府——市场”协同机制研究[J]. 中国信息化, 2025(6): 100-102.

[11] 国家数据局, 全国数据标准化技术委员会. 《数据基础设施参考架构(试行)》[EB/OL]. (2025-03-06) [2025-09-01]. https://www.nda.gov.cn/sjj/swdt/xwfb/0306/20250306180822001405764_pc.html.

[12] 陆志鹏. 安全可信数据空间的工程化路径研究[J]. 信息通信技术, 2023, 17(4): 49-55.

[13] 北京市政务服务和数据管理局, 上海市数据局, 天津市数据局, 等. 国家数据基础设施技术路线发展研究报告[R]. 2025.

(收稿日期: 2026-03-12)

作者简介:

李哲行(1989-), 男, 硕士, 工程师, 主要研究方向: 数据要素、产业规划、城市规划。

何凌昊(1989-), 男, 博士, 助理研究员, 主要研究方向: 区块链、数字经济、双碳。

刘海阳(1991-), 男, 硕士, 工程师, 主要研究方向: 数据要素、数据元件、可信数据空间。

版权声明

凡《网络安全与数据治理》录用的文章，如作者没有关于汇编权、翻译权、印刷权及电子版的复制权、信息网络传播权与发行权等版权的特殊声明，即视作该文章署名作者同意将该文章的汇编权、翻译权、印刷权及电子版的复制权、信息网络传播权与发行权授予本刊，本刊有权授权本刊合作数据库、合作媒体等合作伙伴使用。同时，本刊支付的稿酬已包含上述使用的费用，特此声明。

《网络安全与数据治理》编辑部

www.pcachina.com