

数据基础设施的核心要件、协作体系与总体框架探索

王蕾, 朱扬勇

上海数据研究院有限公司, 上海 200124

摘要

建设运营数据基础设施是发展以数据为关键要素的数字经济的基础性工作。当前国家部署探索建设数据基础设施的形态、内涵与技术路线。从高效实现数据“供得出、流得动、用得好、保安全”所需的基础设施功能出发,提出了一种数据基础设施的总体框架,称为“数通网”。数通网由公共数据中心、数据要素中心、数据要素市场、数据产品市场、数据创新平台、数据融合应用中心、数据管网等核心要件,数据监管体系、区块链记账体系、数据安全保障体系等有机组织在一起协同工作,形成数据基础设施整体,有效支撑数据供给流通应用,为数据基础设施建设运营提供了理论支撑。

关键词

数据基础设施; 数据市场; 数据要素

中图分类号: F49

文献标志码: A

An exploration of the core elements, collaborative systems, and overall framework of data infrastructure

WANG Lei, ZHU Yangyong

Shanghai Data Research Institute Co., Ltd., Shanghai 200124, China

Abstract

Building and operating data infrastructure is fundamental to developing a digital economy, with data as a key factor. Currently, the state is exploring the forms, connotations, and technical pathways of data infrastructure. Based on the functional needs for achieve "data availability, smooth circulation, effective utilization, and security protection," a framework for data infrastructure named the "Data Commodity Circulation Network" (DCCN) is proposed. It comprises core elements such as public data centers, data factor centers, factor markets, product markets, innovation platforms, application centers, and data pipelines, and is supported by data regulatory frameworks, blockchain-based accounting systems, and data security assurance systems. These components work together organically to form an integrated data infrastructure, effectively supporting data supply, circulation, and application, and providing a theoretical basis for the construction and operation of data

infrastructure.

Key words

data infrastructure, data market, data factor

1 引言

互联网产生的初衷是实现远程信息交流，也能通过文件形式传递一定规模的数据，有公开发布传播和点对点传送两种形式，算力为数据运算提供支撑。虽然，网络设施、算力设施等构成的信息基础设施能够实现数据流动和计算，但是，作为生产要素的数据，除了物理上的传输和计算，还需要解决一系列问题：规模化稳定供给、有效市场机制、安全可信应用环境。因此，需要在信息基础设施之上构建数据基础设施。

国家数据局在北京、上海、福建、广州、郑州等省市部署了可信数据空间、数据元件、数联网、区块链、隐私计算、数场等六条技术路线，开展数据基础设施探索实践。后续将逐步统一认识、构建标准规范、实现技术路线收束，形成统一的数据基础设施形态、功能、建设与运营方案。学术界对数据基础设施的探讨主要集中在局部技术组件构成或作用机理视角^[1-4]，对于什么是数据基础设施，当前还未形成统一认识。从数据“供得出、流得动、用得好、保安全”所需的基础设施功能出发，提出数据基础设施的核心要件与协作体系，设计了数据基础设施总体框架，为数据基础设施的建设运营提供理论支撑。

2 为什么需要数据基础设施

数据作为一类新型生产要素，在进入经济生产过程中，涉及法律、经济、财会、技术、市场等多个领域的基础建设，这其中有些是数据基础设施的内容，有些只是解决本领域的基础问题。有必要先行理清数据基础设施应对什么问题，用什么要件来解决这些问题，最终理清什么是数据基础设施。

2.1 多视角探索数据基础设施

基础设施一直以来都扮演着社会经济运行底座的角色，其迭代往往是对生产要素流动半径与配置效率的重塑。经济学认为，基础设施是支撑社会经济运行的通用目的技术，世界银行将基础设施的核心作用界定为“提高产出水平和生产效率”^[5]。

现有研究从不同视角描述了数据基础设施的必要性与发展逻辑。国内相关研究大多分为两类：一类研究从数据要素特性出发，认为传统基础设施设计时未曾考虑数据要素的特性，信息基础设施与数字基础设施只能提供网络、算力硬件底座，不能解决数据要素特有的需求，因此需要建设数据基础设施^[6-8]；另一类研究从实践问题出发，通过对数据安全事件频发、AI大模型数据需求激增、区域发展失衡等现实情况的描述，引出需要建设数据基础设施的结论，指出通过建设数据基础设施，能够推动数据从“供不出、流不动、用不好、不安全”到“供得出、流得动、用得好、保安全”^[9-10]。国外学者对于数据基础设施的研究主要集中在其定位及功能层面。Kitchen R等将数据基础设施定义为由相互

连接的技术、组织和标准组成的生态系统，强调其政治性、社会性和建构性^[11-12]；Macfeely S 等从统一公共服务信息的角度，强调了建设国家数据基础设施在数据整合、公共服务增效、统计价值释放、风险平衡治理等方面的功能^[13]；Klievink B 等主张，数据基础设施可视为数字基础设施的一部分，其能够通过共享和整合多方主体的数据来创造价值，使公众更便捷地获取政府与企业共同提供的集成服务及产品^[14-15]；Estermann B 等认为，数据基础设施应当被作为一种全国范围分布的技术基础设施，基于预先设定的规则实现数据的共享，并在伦理、法律、政治等多个层面之间进行有效协调^[16]。

但是，上述研究大多仅形成了数据基础设施建设的必要性判断与初步功能界定，而缺乏对当前数据要素化新需求的具体梳理与总结：哪些环节的哪些问题无法由现有基础设施承接，而需要数据基础设施来应对？数据基础设施应该对应提供哪些能力？如果不能在理论上厘清这一点，那么建设数据基础设施就仍停留在经验性倡议层面，而未能与实践落地提供有效的理论指引。

2.2 数据基础设施的功能需求

首先需要指出的是：没有数据基础设施，只要给定数据是可以在公开市场上流通的，那么该数据就能够实现“供得出、流得动、用得好”，并且是安全的。例如，证券市场数据从证券市场建成开始到现在，三十多年内一直运行良好。还有更多的市场形式：如甲乙双方通过各类合同（如技术服务、共享协议）实现数据点对点的流通应用；从政府开放数据中获得数据（如企业工商登记数据）开发数据产品；市场

主体之间的数据交换、数据换服务；等等。那么，如果给定数据不能在公开市场上流通，需要用基础设施来解决吗？那么这类基础设施就会变成少数群体的牟利工具，而与基础设施作为公共物品或准公共物品的属性相悖。

显然，数据基础设施不是解决数据能不能“供得出、流得动、用得好、保安全”，而是解决如何高效实现“供得出、流得动、用得好、保安全”的问题。在没有数据基础设施的情况下，数据依托互联网等信息基础设施在特定对象之间流动，支撑了很多经济社会事务。但现今的数据广泛用于数字化转型后的经济社会运行、用于数据的再生产再再生产，需要在更大范围内，高效实现“供得出、流得动、用得好、保安全”，就要求数据基础设施提供规模化稳定的供给、有效的数据市场机制以及安全可信的数据应用环境。

下面讨论从数据供给、流通、应用等三大环节中，有哪些问题需要数据基础设施来解决。

(1) 数据供给环节

数据基础设施要解决规模化稳定供给问题，实现“用数据有人供、供数有人用”。

传统生产要素的普及依赖于稳定的供给设施。如供水基础设施（如水厂、输配水网、水表等等）保障了用户有水可用，电力基础设施保障（如电厂、输配电网、电表等等）了用户有电可用，公路基础设施保障了用户有路可行，诸如此类。这类供给设施通过规模化供给标准化的水、电、路，满足经济社会发展需要。相应地，数据作为新型生产要素，也需要类似传统生产要素的供给设施，以满足规模化稳定供给的基本需求，实现“用数有人供”。

但是，数据与水、电、路等高度标准化、通用性的资源也存在显著差异。同一份水或同一度电，对不同用户而言是类似的，但不同用户所需要的数据可能千差万别，如医疗行业需要的临床数据，与制造业需要的工艺数据等，在内容、结构、精度上基本没有通用性。如果不加甄别地供给所有数据，大量数据可能无实际需求而成为无效供给，造成资源和治理成本的浪费。因此，区别于传统生产要素的供给设施，数据供给设施还需要具备依据市场实际需求进行筛选的职责和能力，实现“供数有人用”。

(2) 数据流通环节

数据基础设施要解决有效市场机制形成问题，实现市场“公平、公正、公开”。

一般商品流通经历了庙会、集市、商城、交易所等等，要素市场和产品市场并存，场内场外市场并存，各司其职。随着技术发展，市场越来越“公平、公正、公开”、越来越有效率。其中，场内市场主要用于大宗商品交易，服务各类生产要素流通，如铁矿石市场、石油市场等，为供需双方提供集中撮合、统一定价、统一监管的交易场所；而场外市场承载各类商品交易活动，组织形式多样。数据作为新型生产要素，定价规则、信任机制等未成熟，非公开交易活动较多。需要组织建设专门的数据市场，为供需双方提供公开交易场所，规范交易行为，形成有效市场机制，实现市场“公平、公正、公开”。

但是，数据的非竞争性、可复制性等属性也决定了其流通与传统要素或一般商品具有本质差异^[17]。铁矿石、水等作为生产要素一旦加工形成产品，其应用场景就相对固定在消费端，这是由物质的物理形态规律决定的，而数据经初步治理形成数

据要素，进入要素市场完成交易，并被进一步加工形成数据产品，其物理形态并没有改变，一方面可直接进入产品市场服务于场景应用；另一方面又可以重新作为新的数据要素重新投入要素市场，服务于再生产。在合规授权与时效范围内，同一份数据可以被重复调用、无限次投入再生产，而不产生物理损耗。因此，在建设数据市场时，应充分考虑数据要素市场与产品市场的边界划分标准，确保各类数据能够在相适配的市场形态和逻辑下充分流通。

(3) 数据应用环节

数据基础设施要解决安全可信应用环境问题，实现数据应用“有规可依，有处可试”。

从市场获取的传统要素或一般商品，在应用环节通常可以直接投入使用，其权益受合同法保障和约束，在合规要求下相关权益也可以实现转售或转让。数据的可复制性特征导致其一旦流出即难以收回、难以控制后续使用范围^[17]，即便已经由数据供给设施处理并完成合规交易，仍有可能在应用环节被过度使用、非法转售。需要数据应用设施为用数方提供相应的权益保障和约束。

具体来看，数据产品和数据要素对数据应用设施迫切程度有所不同。对于数据产品应用，大多数面向特定需求场景交付的数据产品与一般商品类似，在产品市场完成交易之后即可直接投入具体场景使用，其权益一定程度上受知识产权法保障与约束；对于需要投入再生产加工环节的数据要素应用，情况会更加复杂：一部分需求明确的高价值场景，当前通过点对点协商等方式已经实现了应用，以技术服务等形式受合同法保障与约束（如前文提到的证券市场数据），应用机制相对成熟。但随着

数据成为新型生产要素，为推进数据价值大规模释放，潜在需求场景挖掘成为推动数据应用的关键路径。由于潜在需求场景中的数据用途和价值尚未确定，供需双方难以在事先通过合同条款约定数据的使用范围、权责边界与收益分配方式。需要通过应用设施提供安全可信的应用环境与规范，以设施层面的保障与约束，弥补法律救济机制供给不足。

3 数据基础设施的核心要件

针对上述数据供给、流通、应用等环节需要数据基础设施解决的关键问题，设计相应的核心要件如下。

3.1 数据供给环节的核心要件

作为基础设施的数据供给机构（类似于电厂、水厂等）应解决规模化稳定供给问题，实现“用数据有人供、供数有人用”。“用数有人供”是社会对数据基础设施的要求，“供数有人用”是成本控制的要求。数据的用途有两大类，一类是公益类数据需求（政府公共部门、社会公众）；另一类是产业类数据需求（产业主体，尤其是数据制造商）。二者在权属性质、治理逻辑和服务目标上具有本质不同。因此，数据供给设施按供给对象作进一步分类，以匹配公共领域和产业领域的差异化需求。相应地，数据供给方式和机构也分为公共数据中心和数据要素中心两类。

● 公共数据中心：负责公共数据的合规归集，并吸纳必要的社会数据，进行数据治理。向公共部门供数，实现政府及公共部门的数据共享，以及负责政府数据开放。并且将可用于产业化开发的公共数据

副本传送到数据要素中心，作为生产要素进入数字经济生产体系。

● 数据要素中心：负责数据要素的汇聚，经治理后形成标准标的形态，进入数据要素市场向产业主体供给数据要素。数据要素中心，探查数据市场需求，汇聚有产业化价值的各类数据，支撑产业端“用数有人供”，同时也要防止无效汇聚数据的现象发生，以“供数有人用”控制运营成本。

3.2 数据流通环节的核心要件

数据流通设施应解决有效市场机制形成问题，为供需双方提供公开交易场所和规范的交易秩序，实现市场“公平、公正、公开”。

经济学将市场分为要素市场和产品市场。相应地，数据市场也同样分为数据要素市场和数据产品市场。

● 数据要素市场：面向数据加工企业、数据服务商等中间环节主体，以用于投入再生产的数据要素为交易标的，组织形态以场内为主；

● 数据产品市场：面向行业垂直企业、AI企业等最终应用主体，以直接投入使用的数据产品为交易标的，组织形态以场外为主、场内为辅^[18]。

数据要素市场依托场内集中撮合机制形成统一议价基础，数据产品市场依托明确的应用场景价值形成合理定价依据，避免了因交易混淆导致的市场信号与价格扭曲^[19]。数据要素市场聚焦数据来源合法性与原始采集环节合规性进行前端监管，数据产品市场聚焦产品质量责任与使用环节安全性进行末端监管，两类市场分类开展、前后衔接的市场监管方式，共同承担确保数据在交易全过程中权责清晰、风险可控

的职责。

3.3 数据应用环节的核心要件

由于数据易复制的特性，导致一些数据持有方不愿意以数据交付的方式开展流通，而希望将数据放到一个安全可控的环境中供使用方使用。这个就是数据应用设施应解决安全可信应用环境问题，为用数方开展潜在需求场景探索提供相应的保障和约束，实现数据应用“有规可依，有处可试”。首先，在供需双方相互不了解的情况下，供方需要（也可以）拿出样本数据展示给需方，而需方则可以利用样本数据尝试探索开发数据产品（或者探索应用效果）。供需双方可以以低成本探索应用可行性，降低直接数据交易或应用带来的安全风险与决策成本，这类设施称为数据创新平台（如上海市的数据创新实验室）。其次，在供需达成一致的情况下，即可以用全量数据开展数据产品开发（或实际应用实施），这类设施称为融合应用平台。

- 数据创新平台：以小样本数据小范围试用，在满足关键数据安全要求的同时，支撑用数方开展商业模式和应用价值验证；

- 数据融合应用平台：提供全量数据，在控制数据使用范围的同时，支撑多方联合开展场景应用，产生收益后按贡献向各方分成。

“两平台”提供安全可信应用环境的专业化平台，具备统一制定和执行数据可用范围、行为规则的职责与能力，能够在保障数据可用的同时约束用数行为边界，为用数方和多方数据供给方提供低成本、可信任的安全应用环境，显著降低数据应用的沟通成本、技术门槛与信任成本。

3.4 数据管网

依托数据要素中心与公共数据中心、数据要素市场与数据产品市场、数据创新平台与数据融合应用中心，已经具备了从供给汇聚、经流通交易、至应用落地的完整功能。为推动各环节高效互联互通，支撑数据基础设施协同运转，需要建设数据管网作为一类核心要件，实现全链条的安全快速交付。

作为服务数据全链条安全快速交付的专用网络，数据管网具备统一的传输控制与安全防护能力，实现各核心要件之间的高效互联互通。相较于直接利用公共互联网传输，数据管网通过与公共互联网隔离，从源头上降低数据被截获、篡改或中断的风险，使供给端汇聚的数据资源能够稳定顺畅地传输至流通与应用环节，保障大规模、高频次的数据跨域安全稳定流转。

4 数据基础设施的协作体系

设计了核心要件之后，下面来设计相应的协作体系以实现核心要件的有效运行。协作体系是数据基础设施的有机组成部分，包括数据安全保障体系、区块链记账体系、数据监管体系等。

4.1 数据安全保障体系

在数据供给、流通、应用的传输和处理过程中，始终伴随隐私泄露、篡改、非法获取等安全风险^[20]。不同环节均存在安全保障需求，各类核心要件分散应对安全问题，容易产生安全管控漏洞、重复建设与安全标准不统一等问题。需要建设统一的数据安全保障体系。

数据安全保障体系需要数据空间、隐私计算、加解密、盒装数据等安全部件，

通过系统嵌入数据供给、流通、应用各环节核心要件之中，为数据“供得出”“流得动”“用得好”夯实“保安全”基础。**一方面实现“可控可计量”，**如数据空间使数据提供方能够在保有一定控制权的前提下参与流通，盒装数据提供了可计量计价的标准数据产品形态^[21]；**另一方面实现“可用不可见”，**如隐私计算依托多方安全计算、联邦学习等技术，支撑数据在多方协同计算中不暴露原始数据即可完成应用，加解密技术保障数据在传输和存储过程中的机密性与完整性，防范非授权访问和数据篡改。

4.2 区块链记账体系

依托数据安全保障体系，数据在供给、流通、应用全过程中的传输和处理风险得到了有效管控，但数据要素化过程本身涉及供给方、流通平台、加工方、用数方等多个主体，一旦出现收益纠纷或安全事件，在行为记录仅由单一主体保存的情况下，容易造成责任归属不清以及收益贡献难以量化等问题^[22]。需要建设统一的可信记账体系。

区块链记账体系需要链式数据结构与分布式共识机制，将数据在等各环节所发生的关键行为进行登记记账。**一方面实现行为存证，**各环节行为记录经由链上机制汇聚，形成由多方共同维护、任一主体均无法单方修改的行为记录，为责任认定提供可追溯、可核验的依据；**另一方面实现收益分配核算，**基于链上记录的调用次数、加工深度等行为数据，为按贡献分配收益提供客观量化基础。

4.3 数据监管体系

市场监管的规则供给具有制度性、外

部性特征，往往滞后于市场发展速度。数据基础设施涉及主体多元、行为复杂，在缺乏统一的市场准入规则和持续性的质量追溯机制条件下，容易造成不合规主体扰乱市场秩序、定价标准不一、质量责任难以追溯等问题^[23]。需要建设统一的数据监管体系。

数据监管体系需要数据合规审核、数据质量检测、数据计量等三类设备，通过为各类主体交易计量计价、产品质量评定提供统一可执行的规则标准，保障数据基础设施的整体规范运转^[24]。**一方面实现源头可控的主体资质把关，**依托数据合规审核设备对市场主体的经营行为进行技术化审查判定，从源头防范不合规主体扰乱市场秩序；**另一方面实现全程可溯的质量与计价规范，**依托数据质量检测设备对数据产品的完整性、准确性等状态进行标准化检测，并与区块链记账体系的记录形成协同配合，实现对数据产品质量的全流程溯源，依托数据计量设备对数据进行标准化度量，为数据要素市场、数据产品市场提供统一规范的计量计价方法论支撑，避免因标准不一致导致的定价混乱。

5 总体框架

5.1 基本构成

数据基础设施包括：数据要素中心、公共数据中心、数据要素市场、数据产品市场、数据创新平台、数据融合应用中心、数据管网等七类核心要件实现功能需求；数据空间、隐私计算、加解密、盒装数据等技术部件构成数据安全保障体系；质量检测、合规检测、计量计价等仪器设备构成数据监管体系；以及区块链记账体系；等等。将这些要件根据数据产业业务，有

机组织在一起协同工作，形成了数据基础设施的总体框架，成为“数通网”，如图1所示。

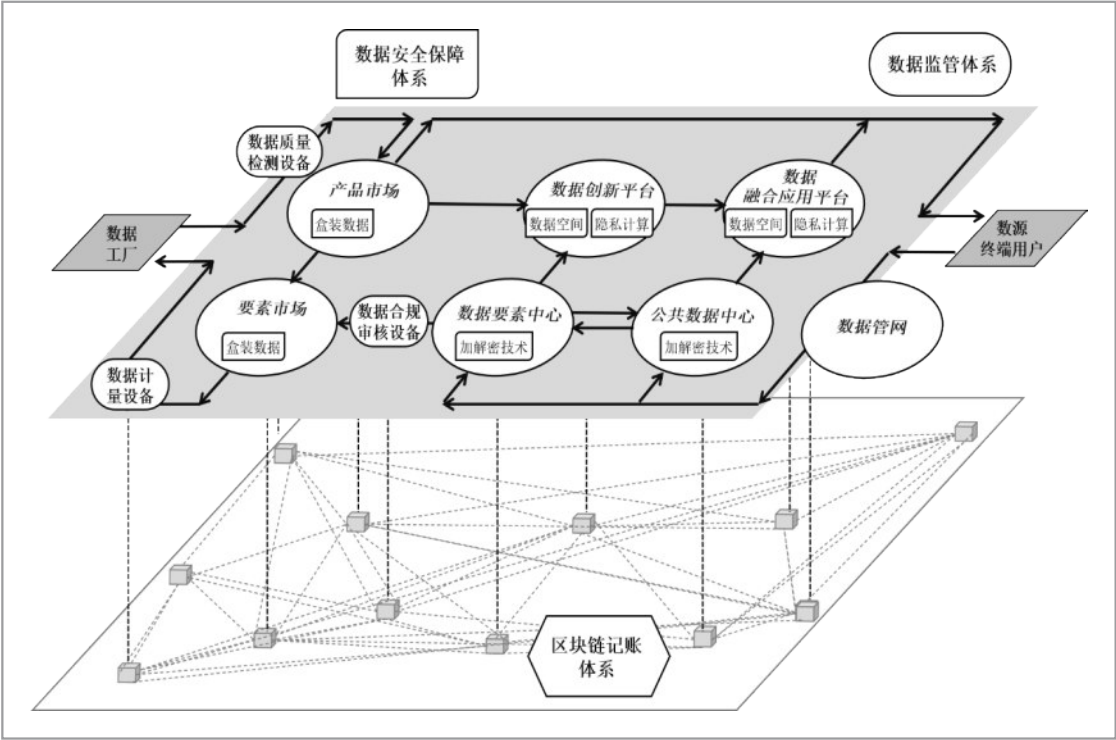


图1 数据基础设施的总体框架“数通网”

在数通网框架中，七类核心要件提供数据汇聚、交易、加工与传输的特定场所：数据要素中心、公共数据中心提供供给端的资源汇聚、初级治理与规模化供给；数据要素市场、数据产品市场提供流通端的公允定价、合规监管场所与规范；数据创新平台、数据融合应用中心提供应用端的场景试验保障与约束环境；数据管网提供安全的传输通道；数据安全保障、区块链记账、数据监管体系则以贯通全流程的方式提供安全底座、信任基石与规则约束。数据空间、隐私计算、加解密技术、盒装数据等技术部件应对安全与互操作；数据质量检测、合规检测、计量计价等多类仪器设备则主要应对标准性与价值化问题。

共同构成了层次清晰、统一组织、协同运转的有机体。

5.2 工作原理

在数据供给环节，公共部门将公共数据推送到公共数据中心，公众与中小企业可以直接从中心获取普惠性的基础数据。同时，还可以通过公共数据的授权运营和应用，将数据供给至数据要素中心。数据要素中心汇聚行业数据、企业数据和部分公共数据，并利用数据标准化处理工具，对原始数据进行清洗、格式统一，将其转化为数据要素。经数据安全合规审核设备确保不涉及敏感信息后，准予大规模进入

市场。

在数据要素流通环节，各类市场主体可以在数据要素市场场内进行数据要素标的搜寻，服务于数据再加工。由质量检测设备检验符合一定标准，由数据计量设备记录调用的数据量级后进行交易。完成交易的数据要素经由数据工厂二次加工后形成数据产品，由数据质量检测设备检验符合一定标准后，可进入数据产品市场，出售给用数方，也可以重新进入数据要素市场，出售给数据工厂。

在数据应用环节，在明确的场景需求下，用数方可以将买来的数据直接进行应用。在场景需求不明确时，用数方可以选择利用样本数据，在数据创新平台提供的安全可靠环境下开展场景试验，在确认符合需求后，再对数据要素和产品进行付费和实施应用。在涉及到多方协同应用的场景下，各类主体可以选择在数据融合应用平台的安全可靠环境下，完成多个数据要素或数据产品的融合应用，为多方权益提供保障和约束。由数据管道体系承载全过程数据传输，数据安全保障体系确保全流程安全，在区块链记账体系中实现身份标识与行为存证。

5.3 基础设施属性满足性

数通网具备经济学上的基础设施的基本属性。从经济学理论视角来看，基础设施应当具备基础性、规模经济性与网络外部性等特征^[25-27]。

首先，基础设施具有基础性特征。基础设施位于产业链底层，通过降低下游交易成本和生产成本来释放生产力。数通网作为数据价值转化全过程的基础底座，下游数据加工企业、AI企业等主体的创新活动，均建立在数通网提供的规模化稳定供

给、有效市场机制和安全可信应用环境之上。

其次，基础设施具有显著的网络外部性。使用者愈多对原来的使用者而言，不仅其效果不会如一般经济财产（人愈多分享愈少），反而其效用会愈大，即梅特卡夫定律。随着供数方、用数方等参与主体和接入节点增加，数据供给、流通与应用各环节运转更加高效，数通网价值也随之放大。

第三，基础设施具有规模经济性。基础设施具有极高的固定成本和极低的边际成本，随着用户数量的增加，平均成本持续下降，产生规模经济效应。数通网将数据汇聚治理、交易撮合、场景验证、传输安全、信任记账、规则监管等原本分散能力，整合进一套统一的体系框架内集中提供，随着服务规模扩大，单位数据流通利用的平均成本持续下降。

6 结束语

从高效实现数据“供得出、流得动、用得好、保安全”所需的基础设施功能出发，提出了一种数据基础设施的总体框架，称为“数通网”。数通网基于“两中心”集中治理与规模供给、“两市场”流通交易、“两平台”试验落地、数据管网互联互通，结合数据安全保障、区块链记账、数据监管等能力协作，具备基础性、网络外部性、规模经济性等基础设施的基本特征。数通网作为一项理论构想，其具体落地仍有待结合各地技术路线试点的持续实践加以检验和完善。随着数据应用场景持续演化和技术路线不断迭代，数通网有待在核心要件协同机制设计、协作体系技术标准衔接等方面持续深化研究，为数据基础设施建设

设从理论构想走向规模化建设运营提供更深入的支撑。

参考文献：

[1] 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.
Yan Q, Xu G N, Yi L L. Data infrastructure empowering new quality productive forces: theoretical interpretation, underlying logic and optimization paths[J]. Journal of Public Management, 2025, 22 (3): 102 116+172.

[2] 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.
Yuan W G. Current situation, challenges and optimization paths of data infrastructure construction in China[J]. Frontiers, 2025,(10): 101-107.

[3] 赵一鸣,李林芯,罗琳,等.国家数据基础设施赋能数据要素价值释放的体制机制研究[J].信息资源管理学报,2025,15(5):21-33.
Zhao Y M, Li L X, Luo L, et al. Exploring the system and mechanism of national data infrastructure for promoting the value release of data elements[J]. Journal of Information Resources Management, 2025, 15(5): 21-33.

[4] 牛文倩,陈东,戴吉.数据基础设施建设研究:从国内外发展历程看我国的问题与出路[J].世界科技研究与发展,2025,47(6):854-864.
Niu W Q, Chen D, Dai J. Problems and solutions for data infrastructure construction in China: insights from international and domestic evolution[J]. World Sci Tech R & D, 2025, 47(6): 854-864.

[5] World Bank . The World Development Report 1994: Infrastructure for Devel-

opment [R]. Washington D. C.: World Bank, 1994.

[6] 吴江,路笃群,林镇阳,等.“数算网一体化”:国家数据基础设施建设运营理论框架及实践路径[J].电子政务,2026,(7):123-132.
Wu J, Lu D Q, Lin Z Y, et al. "Integration of data computing network": theoretical framework and practical path for the construction and operation of national data infrastructure[J]. E Government, 2026,(7): 123-132.

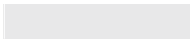
[7] 郭江兴,张宏科,王晓云,等.新型数据基础设施建设的理论构想与原型系统研究[J/OL].中国工程科学,1-12[2026-08-06].
Wu J X, Zhang H K, Wang X Y, et al. Theoretical framework and prototype system of next-generation data infrastructure construction[J/OL]. Strategic Study of CAE, 1-12[2026 08 06].

[8] 钞小静,王宸威.现代化基础设施体系构建中的数据基础设施建设[J].上海商学院学报,2026, 27(2):22-33.
Chao X J, Wang C W. Construction of data infrastructure in building the modern infrastructure system[J]. Journal of Shanghai Business School, 2026, 27(2): 22-33.

[9] 欧阳日辉.数据基础设施保障数据安全及高效流通[J].人民论坛,2024,(7):70-75.
Ouyang R H. Data infrastructure safeguards data security and efficient circulation[J]. People's Tribune, 2024, (7): 70-75.

[10] 张向宏.国家数据基础设施与高质量数据协同建设机制与路径[J].软件和集成电路,2025, (08):17-18.
Zhang X H. Mechanism and path for collaborative construction of national data infrastructure and high quality data[J]. Software and Integrated Circuit, 2025, (08): 17-18.

[11] Kitchin R. The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures &



Their Consequences[M]. London: SAGE Publications, 2014.

[12] Kitchin R , Lauriault T P .Data and Data Infrastructures[J]. Digital Geographies, 2019.

[13] Macfeely S , Dunne J .Joining up public service information: The rationale for a national data infrastructure[J].Adminis - tration, 2014.

[14] Klievink B, Neuron A, Fraefel M, et al. Digital strategies in action: A compara - tive analysis of national data infrastruc - ture development[C]//Proceedings of the 18th Annual International Conference on Digital Government Research. New York: ACM, 2017:129-138.

[15] Klievink B, Bharosa N, Tan Y H. The collaborative realization of public values and business goals: Governance and in - frastructure of public - private informa - tion platforms[J]. Government Informa - tion Quarterly, 2016, 33(1): 67-79.

[16] Estermann B, Fraefel M, Neuron A C, Vogel J. Conceptualizing a national data infrastructure for Switzerland[J]. Infor - mation Polity, 2018, 23(1): 43-65.

[17] 徐翔,厉克奥博,田晓轩.数据生产要素研究进展[J].经济学动态,2021,(4):142-158.

 Xu X, Li K O B, Tian X X. Research progress on data as a factor of produc - tion[J]. Economic Perspectives, 2021,(4): 142-158.

[18] 叶雅珍,朱扬勇.数据要素市场与数据产品市场[J].大数据,2025,11(1):191-195.

 Ye Y Z, Zhu Y Y. The data factor market vs the data product market[J]. Big Data Research, 2025, 11(1): 191-195.

[19] 张雅俊,夏杰长.数据要素价格扭曲的生成原因、测度方法与影响效应[J].贵州社会科学, 2024,(3):120-126.

 Zhang Y J, Xia J C. Causes, measure - ment methods and influence effects of price distortion of data elements[J]. Guizhou Social Sciences, 2024, (3): 120-126.

[20] 陈毅飞,李萌,乔焰,等.安全可信的数据要素流通综述[J].软件学报,2026,37(6):2607-2646

 Chen Y F, Li M, Qiao Y, et al. Survey on secure and trustworthy data factor cir - culation[J]. Journal of Software, 2026, 37 (6): 2607-2646.

[21] 叶雅珍,朱扬勇.盒装数据:一种基于数据盒的数据产品形态[J].大数据,2022,8(3):15-25.

 Ye Y Z, Zhu Y Y. BoxedData: a data product form based on databox[J]. Big Data Research, 2022, 8(3): 15-25.

[22] 李源,高宁,孙晶,等.基于区块链的大数据交易模式研究与探索[J].大数据,2021,7(4):37-48.

 Li Y, Gao N, Sun J, et al. Research and exploration of big data transaction model based on blockchain[J]. Big Data Research, 2021, 7(4): 37-48.

[23] 叶雅珍,朱扬勇.建设数据市场监管体系,推进数据统一大市场繁荣发展[J].大数据,2025,11(4):150-153.

 Ye Y Z, Zhu Y Y. Constructing data market supervision system to boost the prosperity of unified national data mar - ket[J]. Big Data Research, 2025, 11(4): 150-153.

[24] 任洪润,朱扬勇.数据管道模型:场外流式数据市场形态探索[J].大数据,2023,9(03):15-28.

 Ren H R, Zhu Y Y. Data pipeline model: exploration of over the counter stream - ing data market form[J]. Big Data Re - search, 2023, 9(03): 15-28.

[25] Hirschman A O. The Strategy of Eco - nomic Development[M]. New Haven: Yale University Press, 1958.

[26] Jeffrey , Rohlfs. A Theory of Interde - pendent Demand for a Communications Service[J]. Bell Journal of Economics & Management Science, 1974.

[27] Frischmann B M .An Economic Theory of Infrastructure and Commons Man - agement[J]. Minnesota law review, 2005,

89(4):917-1030.

作者简介



王蕾（1996-），女，上海数据研究院研究员，主要研究方向为数据产业与数字经济。参与多项数据领域相关课题研究和创新实践工作。

录用日期: XXXX-XX-XX
通信作者: 王蕾 E-mail: wanglei3@shdatagroup.com
基金项目:
Foundation Items: