

工业数据要素登记白皮书

(2023 年)

中国工业互联网研究院

二〇二三年十一月

版权声明

本白皮书中所有材料和内容的知识产权属于中国工业互联网研究院及所有参编单位，并受法律保护。任何单位和个人未经中国工业互联网研究院授权，不得使用或转载白皮书中的任何部分。授权后转载、摘编或利用其它方式使用本白皮书中文字或者观点的，应注明“来源：中国工业互联网研究院”。违反上述声明者，本院将追究其相关法律责任。

中国工业互联网研究院

邮箱：drcii@china-aii.com

序

数据作为数字经济时代的核心生产要素，正在发挥越来越重要的基础性与战略性作用，数据要素的高效流通与利用，可以加速资源配置效率，优化生产方式变革，推动产业生态重构，促进经济社会高质量发展。工业数据直接服务于工业数字化转型，蕴含巨大价值，其作用发挥与价值实现将有力推动新型工业化进程。

2022年我国出台《关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》（业界称为“数据二十条”），迈出了数据要素化的关键一步。当前，我国数据要素化尚处于起步探索阶段，有若干问题需在未来制度建设与创新探索过程中进一步研究和迭代，围绕数据要素市场、数字治理体系与数据技术体系“三大基石”，夯实数字经济发展的基础，促进我国数字经济的有序健康和高水平发展。工业数据要素化发展是一项系统工程，需要统筹规划、系统推进，既需要做好顶层设计，更需要鼓励创新探索。

《工业数据要素登记白皮书》由中国工业互联网研究院主持编写，聚焦工业数据登记和数据资产化价值化的关键问题与应用实践，积极探索基于数字对象的数联网基础设施所支持的工业数据登记确权架构与发展路径，对构建和完善我国工业数据要素市场化配置体系，推动我国工业数据要素市场健康长效发展具有重要参考价值。



梅宏 | 癸卯年季秋于北京

白皮书编写组

编写单位及主要成员：

中国工业互联网研究院：罗俊章、田野、张旭、任俊绮、
申若水、方照

数据空间技术与系统全国重点实验室：黄罡、刘天成、
罗超然

北京大学：柳峰、蔡华谦

北京国际大数据交易所：郎佩佩、王海洋、何宝荣、朱
大培、盛京

中国电子技术标准化研究院：张群、李冰、王为中、汪
睿棋

贵阳大数据交易所：黄煜、刘君惠子、韩坤洁、周艾琳

广东数字政府研究院：傅建平、张宏建、袁昭暄、牟冰
清、罗漫、杨婉仪

北京市中伦律师事务所：张杜超、岳虹君

大成律师事务所：郭璐璐、韩飞、陈筱、陈晓薇

中联资产评估集团有限公司：范树奎、李业强、郝坤鹏

中国工商银行：王剑、刘唯、周涛

泰山智能制造产业研究院：毕延洁、卢蓓蓓、蒋坤萍

中国科学院信息工程研究所：李凤华、张玲翠

中建电子商务有限责任公司：唐鑫

中科云谷股份有限公司：曾光、周志忠、罗颖、刘文虎

江苏苏州农村商业银行股份有限公司：周斌

新华网股份有限公司：焦俊红、程玮、褚梦溪

厦门国家会计学院：陈朝琳
北京理工大学：刘驰、李国政
深圳大学：秦建斌、常京
上海交通大学：邱卫东、唐鹏
电子科技大学：张源、何欣雨
西安电子科技大学：李晖
江苏银行：施骋、王云峰
北京弘毅产链科技有限公司：杨超
大数据分析与应用技术国家工程实验室：王娟、乔天宇
河南数权科技有限公司：崔海斌
海尔数字科技（上海）有限公司：谢海琴、谈晟、刘冰、
凌凤岐
浪潮工业互联网股份有限公司：商广勇、刘品杰、武婉
婉、谢五峰
羚羊工业互联网股份有限公司：王龙生、周尧、温伟军
杭州数据交易所：周宇、宣啸、潘凯伟
杭州市数据资源管理局：齐同军、张斌、方建军、汪林
杰、沈春悦
长三角一体化示范区（江苏）慧聚数据服务有限公司：
沈利东
中电数字场景科技研究院：朱江
北京易观数智科技股份有限公司：陈晨
合肥综合性国家科学中心数据空间研究院：林传文、赵
春玉
深圳中集移动物联国际运营服务有限公司：周受钦
湘潭大学：刘翊、雷高攀

前言

自党的十九届四中全会首次将数据增列为生产要素以来，数据已融入生产、分配、流通、消费和服务管理等各个环节，成为数字经济深入发展的核心引擎与国家基础性战略资源。目前，世界主要发达国家也纷纷出台新一轮数字法规与战略抢占数字经济的发展主动权。同时，随着企业数字化转型不断深入，新型工业化进程不断推进，数据要素也已经逐渐展现其作为“新资产”的广阔价值。我国数据交易市场已步入高速发展阶段，未来发展空间广阔。特别是《中共中央 国务院关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》印发后，初步形成了我国数据基础制度的“四梁八柱”，提出了以产权制度为基础、以流通制度为核心、以收益分配制度为导向、以安全制度为保障的数据基础制度顶层框架。

工业数据的流通应用对加快数据要素化进程、激活数据价值潜能具有重要作用。工业数据直接服务于实体经济，蕴含巨大价值，占总数据的比重大，但目前工业数据的开发利用程度尚有提升空间，多数企业对工业数据的重要性认识不足，也缺乏对数据资源的有效管理。这不仅制约了工业数据本身价值的释放，也影响了我国数据交易市场的活跃度和进一步发展。

工业数据登记是工业数据要素价值化的基础与前提，也是首要关键步骤，能够为进一步畅通工业数据价值释放提供根本保障。但对于工业数据要素登记机制的确立与价值化实

践，目前在全球尚没有成熟解决方案与运行模式。

《工业数据要素登记白皮书（2023年）》将重点梳理数据要素相关国内外政策法规、我国数据要素市场发展现状、工业数据要素特征及流通价值化过程中存在的挑战，聚焦于工业数据要素登记体系框架与技术底座、价值化资产化路径等关键问题，为探索工业数据登记新机制提出相关建议，为完善我国工业数据价值化与合规流通提供有益参考，以期加速推动中小企业转型升级，有效释放数据要素新动能，构建和完善数据要素市场服务体系，推动我国工业数据要素市场健康发展。

白皮书撰写过程中得到了行业内许多专家领导的悉心指导，在此由衷感谢各大数据交易机构及各参编单位的踊跃参与。特别感谢梅宏院士、鲁春丛院长、黄罡教授对于白皮书编写过程中的指正与支持。

课题组后续还将推出《工业数据要素登记白皮书技术方案篇》《工业数据要素登记白皮书应用场景篇》等系列研究，对数据要素登记有关技术方案进行深入分析，对数据要素登记的应用场景进行详细梳理，为推动工业数据要素市场建设提供理论支撑。

时间所限，白皮书中难免有疏漏之处，敬请读者批评指正。

目 录

一、数据要素化发展的时代背景	- 1 -
(一) 各国布局数字法规战略，争夺发展制高点	- 1 -
(二) 中国致力数据要素发展，构筑竞争新优势	- 3 -
(三) 数据要素市场快速发展，探索模式多元化	- 6 -
(四) 工业数据价值加速释放，推进新型工业化	- 8 -
二、工业数据要素概念框架	- 11 -
(一) 工业数据要素的内涵特征	- 11 -
(二) 工业数据要素价值释放的关键环节	- 14 -
(三) 工业数据要素登记制度的重要意义	- 16 -
三、工业数据要素登记流通的现存问题与挑战	- 19 -
(一) 制度体系亟待完善，政策指引仍待加强	- 19 -
(二) 技术标准雏形初见，数据安全尚存隐忧	- 20 -
(三) 产业生态初步构建，实践效果有待观察	- 23 -
(四) 数据市场方兴未艾，价值释放难觅途径	- 24 -
四、工业数据要素登记体系框架	- 26 -
(一) 登记权属划分	- 26 -
(二) 登记基本原则	- 28 -
(三) 登记技术底座	- 29 -
(四) 登记认证机制	- 32 -

五、工业数据要素推动新型工业化发展路径	- 36 -
(一) 金融授信创新助力企业数字化转型融资	- 36 -
(二) 资产评估与入表带动数据价值“显性化”	- 37 -
(三) 深化数据治理能力赋能企业提质增效	- 39 -
(四) 数据赋能产业转型升级实践蓬勃涌现	- 42 -
(五) 工业数据资产登记的苏州节点实践	- 44 -
六、完善工业数据要素发展的相关建议	- 46 -
(一) 加快构建工业数据制度体系	- 46 -
(二) 加强工业数据基础设施建设	- 46 -
(三) 持续培育工业数据市场生态	- 47 -
(四) 激发工业领域金融创新活力	- 47 -
参考文献	- 49 -
附录 1 工业数据要素相关法律法规列表	- 51 -
附录 2 全国现有数据交易机构情况表	- 53 -
附录 3 数据要素及数据交易相关重要政策文件列表	- 57 -
附录 4 “数据二十条”印发后各省市相关政策文件列表	- 60 -

一、数据要素化发展的时代背景

数据是数字经济时代的关键生产要素，是国家基础性战略资源，是推动经济社会高质量发展的重要引擎。谁掌握了数据，谁将掌握发展的主动权；谁利用好数据，谁将赢得未来数字竞争新优势。推进数据要素化要用结构性改革破解供给侧结构性矛盾，提高各界驾驭数据的能力，加速调整数据生产关系，解放和发展数据生产力，促进全要素协同共生、数实融合，实现全面高质量发展，牢牢掌握数据发展主动权，构筑国家数字竞争新优势¹。

（一）各国布局数字法规战略，争夺发展制高点

近年来，美国、德国、英国、日本等主要发达国家与地区将数据作为发展先进制造业的战略重点，并相继发布了一系列规划文件，以期平衡数据的高效利用与隐私安全，积极推动数据的创新发展。相关机构预测，2035年全球数据量预计将达2142ZB，较2020年增长约35倍²。在有关数据的立法模式上，全球范围内较具代表性的数据立法模式包括美国的分散式立法模式、欧盟的统一式立法模式以及日韩以个人数据保护为主的本地化立法模式。

一是分散式立法模式。美国采用的分散式立法模式是指美国目前在联邦层面没有专门的数据保护立法，而是采用分行业分散立法的方式，将相关的数据保护规定分散在众多的联邦法案中。

¹ 傅建平等.数据发展之路:广东实践[M].北京:人民日报出版社.2023

² 中国信息通信研究院《大数据白皮书（2020年）》.2020

对于非个人数据而言，美国主要通过《计算机欺诈和滥用法》以及反不正当竞争的相关规定实现非个人数据的保护。同时，美国法院依据美国在普通法中确立的信息盗用制度，对违法抓取网络数据的不正当竞争行为进行认定，构成要件包括数据收集方投入了劳动与成本、另一方通过搭便车方式使用数据对数据收集方造成了损害等。

二是统一式立法模式。欧洲国家关于数据方面的立法，最初体现在对个人数据的强保护层面，而加强工业数据等非个人数据的保护与价值挖掘也逐步形成共识。为实现建立单一数据市场的目的，欧盟陆续发布了《非个人数据自由流动条例》《数据法案》《数据市场法案》《数字服务法案》等一揽子规范性文件，从数据权利保护、数据市场准入、数据要素共享和监管执法等方面，初步构建起欧洲单一数据市场的顶层制度体系。欧盟在2020年11月推出的《数据治理法案》(Data Governance Act, 简称 DGA), 明确“定义数据共享渠道的欧盟路径”。该法案试图创新欧盟的数据共享机制，以多重主体、多重渠道、多重保障的模式，拓宽数据的共享来源。除欧盟国家外，英国等其他欧洲国家，也在纷纷推进基于数据驱动的规范体系建设和实践落地。例如，英国颁布《数据改革法案》以减轻企业因个人数据保护要求的掣肘，提高企业数据使用效率。

三是以个人数据保护为主的本地化立法模式。韩国近年来颁布并修改了《个人信息保护法》《信息技术与安全法》《信

用信息保护法》及配套实施令，构建起韩国的数据保护体系。在促进数据的应用上，2021年10月，韩国通过了《数据产业振兴和利用促进基本法》，旨在建立数据交易申报系统，发展数据产业、振兴数字经济。随后于2022年陆续推出“数据产业振兴综合计划”与“韩国数字战略”，并成立“国家数据政策委员会”，目标为扩大数字经济的覆盖范围，提升数字经济的包容性，构建政府数字平台。日本于2017年10月提出了“工业互联战略”，旨在通过大数据、人工智能等信息技术实现人、物、企业、区域之间的数据共享与互联互通，通过合作与协调解决工业新挑战。此后日本于2021年9月成立了数字厅实施“综合数据战略”，在医疗、教育、防灾、出行、签约及结算等领域建立相应机制以优化数据的实际运用。

（二）中国致力数据要素发展，构筑竞争新优势

我国在数据要素发展的政策法规构建方面取得了积极进展。根据数字时代的发展需要，我国将数据要素作为重要的基础性战略资源，积极推动数据要素市场的发展完善，并通过制定一系列的政策法规，为数据要素化提供了必要的法律保障和规范。

一是国家战略导向。我国高度重视数据要素产业发展，将其纳入国家战略规划中。其中，《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》明确提出要加快培育数据要素市场，完善数据产权制度，推进数据要素市场化配置。2022年12月，《中共中央 国务院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”）正式印发，从数据产权、流通交易、收益分配、安全治理四方面，提出二十条政策举措，初步形成了我国数据基础制度的“四梁八柱”。在今年2月，中共中央、国务院印发了《数字中国建设整体布局规划》（以下简称《规划》），旨在推动数字技术与实体经济的深度融合，促进数字经济的快速发展，对强化数字化发展基础设施、推进数字化产业创新、提升数字化治理能力以及促进数字经济与实体经济深度融合等方面进行了全面规划。《规划》将“夯实数据资源体系”作为数字中国建设两大基础之一，提出要“畅通数据资源大循环”，明确了数据要素对促进数字中国建设的重要基础性作用，为中长期数据要素发展和数字化建设指明了方向。

二是法律框架保障。为保障数据要素化的健康发展，我国在法律框架的构建方面做出了大量努力。一方面，我国加快推进数据安全相关法规体系构建，相继颁布《中华人民共和国网络安全法》《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》等法律法规。另一方面，相关行政法规和部门规章也在逐步细化完善数据要素市场的法律框架。例如，《关键信息基础设施安全保护条例》对关键信息基础设施的安全保护进行规定，明确相关部门和企业的责任和义务；《互联网信息服务管理办法》则规范互联网信息服务活动，加强对网络信息的管理和监管。除上述法规外，还有大量与数据相关的立法内容散见于《民法典》

《反垄断法》《反不正当竞争法》《刑法》等法律规范中（见附录 1）。

三是体制机制创新。我国政府重视数据要素市场体制机制建设。自 2016 年起，我国相继出台《关于加快建设全国统一大市场的意见》《关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》等政策文件，推动数据要素市场的规范化发展。其中，“数据二十条”提出了建立数据产权制度，推进公共数据、企业数据、个人数据分类分级授权使用等政策举措，为数据要素市场的健康发展提供了坚实的政策支持。

我国政府积极推进公共数据开放和企业数据流通。一方面，政府通过建立公共数据开放平台和制定相关政策措施，促进公共数据的开放和利用。另一方面，政府积极推动企业数据的流通和交易，支持各类企业参与数据要素市场的发展。

四是地方布局发展。各省市也积极响应国家政策，开展数据要素化实践探索与创新。自“数据二十条”印发后，各地围绕数据要素登记与流通交易的数据条例和配套政策纷纷出台，数据要素产业进入加速发展阶段。北京、上海、广州、深圳等地均发布了数据要素相关政策文件，推动数字技术同实体经济深度融合（见附录 4）。多省市发布的政策文件中都明确提出探索数据流通、数据跨境新途径，建立结构性分置的数据产权制度，关注数据入表，健全政府侧与企业侧的首席数据官制度。

通过分析“数据二十条”发布后各省市及相关领域二十余份数据要素方向政策文件的关键词后发现，有关数据的资产化价值

化的实现路径得到了较多的关注。特别是7月以来，数据资产入表、数据跨境、数据资产评估与首席数据官等新名词也被更多地提及，如下图1-1所示。



图 1-1 我国各省数据要素政策文件词云图

（三）数据要素市场快速发展，探索模式多元化

数据作为新型生产要素，在推动经济社会高质量发展中的作用日益凸显。中国数据要素市场在近年来取得了积极进展，尤其是多元化的数据流通模式探索，为市场注入了新的活力。

一是市场规模持续扩大。随着我国数字经济的蓬勃发展和数据保护法规的不断完善，数据要素市场规模持续扩大。据统计，2022年我国数据要素市场规模达到815亿元，预计“十四五”期间，市场规模复合增速将超过25%，将进入群体性突破的快速发展阶段³，这一趋势得益于政策红利的不断释放和市场需求的大幅增加。

二是跨界合作成为新趋势。随着数据要素市场的不断发展，

³ 国家工业信息安全发展研究中心.《中国数据要素市场发展报告（2021~2022）》.2022

跨界合作成为新趋势。众多企业开始探索与金融、医疗、教育等领域的合作，共同推动数据要素市场的繁荣发展。例如，阿里巴巴与多家银行合作推出基于大数据的信用评估服务，这类跨界合作不仅为企业提供更广阔的市场机会和盈利空间，也为其他领域带来更高效、精准的服务和解决方案。

三是场内集中交易提供便捷的交易渠道。近年来，全国各地涌现出许多数据交易机构，截至 2023 年 8 月底，我国已经建立了 48 家数据交易机构（见附录 2），成为我国数据要素市场的重要组成部分。这些机构不仅为数据供需双方提供了便捷的交易渠道，还推动了数据要素的流通和变现，为中国数字经济的发展注入了新的动力。

一方面，交易机构地理分布与资源聚焦。如图 1-2 所示，数据交易机构主要集中在经济较发达、数据资源更丰富的地区。例如北京市与上海市均在其最新的数据条例及实施意见中明确提出要推动数据交易机构的发展，提升交易所能级，明确功能定位和建立数据市场交易指数等措施。**另一方面，数据交易机构创新设立特色专区。**各地的数据交易机构积极探索创新发展模式，结合区域特点和重点行业推出特色数据专区。截至 2023 年 8 月底，已有 26 个特色数据专区板块成立。例如，北京国际大数据交易所与中国工业互联网研究院共同推出的工业数据专区，面向企业提供数据登记、评估、交易、跨境等“一站式”相关服务。贵阳大数据交易所上线气象、电力和算力专区，发挥地区算力优势。

上海数据交易所打造“航运交通板块”，提供多类型数据产品。这些创新探索和特色专区有助于推动中国数据要素市场的繁荣发展。

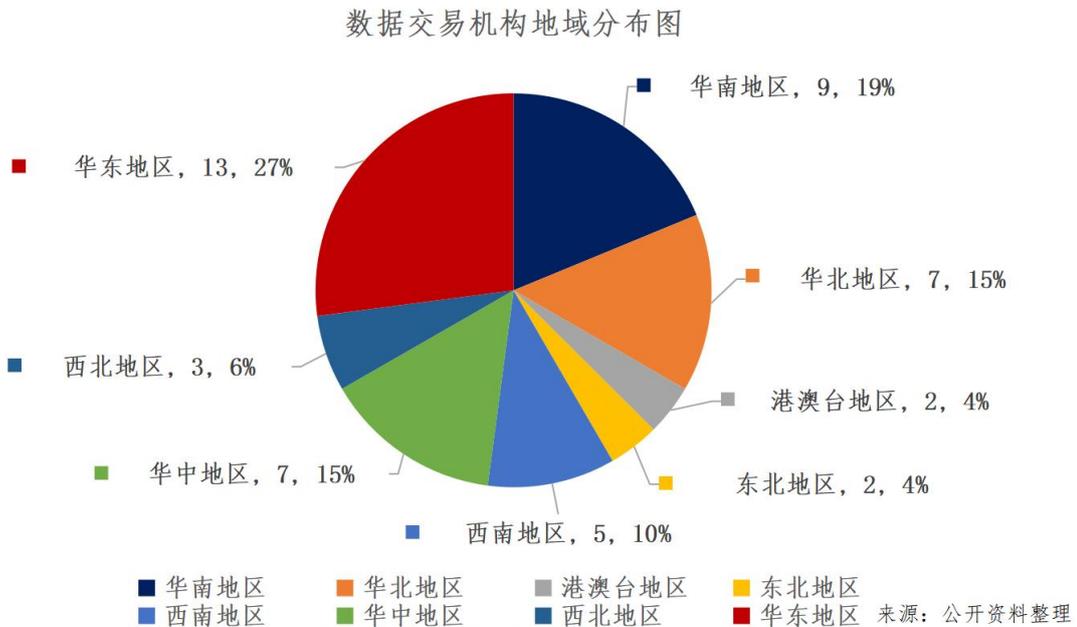


图 1-2 2014—2023 年我国数据交易机构地域分布情况

四是场外自主交易提供灵活的交易方式。在场外交易市场中，企业或个人可以自主选择交易的对象和方式，从而实现更加快速和精准的数据流通，降低交易成本和门槛，使得更多企业和个人参与到数据交易中，进一步促进市场的繁荣发展。通过“数据矿主”和产业链“链主”的带动，可以促进产业链上下游大中小企业间的数据协作和共享。

（四）工业数据价值加速释放，推进新型工业化

习近平总书记指出：“新时代新征程，以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业，实现新型工业化是关键任务。把

建设制造强国同发展数字经济、产业信息化等有机结合，为中国式现代化构筑强大物质技术基础。”新型工业化战略的重要性在于促进工业化与信息化的深度融合，在于利用数字技术与数据驱动的方法更好地监测和管理生产过程，提高生产效率和生产质量。

工业是立国之本、强国之基，工业化是现代化的基础和核心动力。在数字化转型的加速推进的当下，我国工业化发展进入新的阶段，正面临数字化转型和智能化融合的迫切需求。工业数据作为新型生产要素，是数字化、网络化、智能化的基础，将有力推动制造业质量变革、效率变革、动力变革。随着企业数字化转型，海量的工业数据不断产生，这些数据反过来又催生了更为精确的供需匹配需求，促使企业汇集应用数据、形成数据目录，找寻数据资产化价值化的途径，因而工业数据的价值释放也与企业的转型发展相辅相成。

工业数据要素的价值挖掘和利用成为新的经济增长点。随着人工智能、区块链等技术的发展，工业数据的价值挖掘和利用已经成为新的经济增长点。挖掘和利用工业数据可以提高生产效率，降低生产成本，创新商业模式，从而推动新型工业化的快速发展。工业数据的价值挖掘和利用也有助于促进科技创新和产业创新深度融合，提升工业企业的核心竞争力。

工业数据要素作为“新资产”具有广阔价值。今年8月，财政部印发《企业数据资源相关会计处理暂行规定》，规范了企业数据资源相关会计处理，明确数据资源进入资产负债表的有关规

定，数据要素资产化的法律基础初步构建。同时，工业数据在授信审批、风险评估等方面的重要作用也逐步彰显，实践案例不断涌现。因而工业数据的资产化价值化，能够服务于工业企业的融资需求，增强企业数字化转型的意愿，加快传统产业的转型升级。

数据登记是实现工业数据的价值释放的首要环节。狭义上的数据登记，便是登记数据要素的有关信息与权属。管理与流通工业数据要素的过程中应更加明确地确立权益归属，实现数据资产的标准化和合规化，以期提升工业数据要素的流通水平和质量，进一步推动科技创新和产业创新的深度融合。工业数据涉及知识产权、商业秘密、关键生产经营等关键信息，存在侵权行为难认定、权益流转难管控等问题，为了解决这些问题，建立工业数据资产登记制度至关重要。该制度不仅可以明确数据权属，保护数据安全，促进数据流通，还能提高工业数据的利用效率，进而推动工业数据的价值释放，增强企业数字化转型的意愿。

二、工业数据要素概念框架

近年来，全球数字经济蓬勃发展，新一轮科技革命和产业变革深入推进，带动产业数字化转型升级，以数字化、网络化、智能化为主要特征的新工业革命蓬勃兴起。在 2020 年 3 月《中共中央 国务院关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》明确将**数据作为一种新型生产要素写入文件，与土地、劳动力、资本、技术等传统要素并列为要素之一**。自此，数据在提高生产效率与资源配置效率方面的经济价值进一步凸显，数据要素也不再只是对各行业各领域各类数据的指代，而是被定义为实际参与社会生产经营活动，为使用者和所有者带来经济效益的重要资源。

目前，工业数据已经成为影响工业经济发展、工业安全保障的重要生产要素，是驱动工业互联网创新发展的重要引擎。据中国工业大数据产业生态联盟数据统计，2020 年中国工业数据市场规模已经达到 364.10 亿元，同比增长 31.10%，到 2025 年，我国工业数据市场规模有望达到 1400 亿元左右⁴。同时，随着我国工业互联网从概念倡导进入实践深耕阶段，工业互联网获取了大量工业企业的实时、准确生产和经营数据，这些工业数据正日益成为评价工业经济运行状况的重要“晴雨表”。

（一）工业数据要素的内涵特征

工业数据是指在工业领域中，产品全生命周期各阶段开展各

⁴ 中国工业大数据产业生态联盟.《2021 中国大数据产业发展白皮书》.2021

类业务活动产生数据的总和。

工业数据要素，是指在工业领域内能够参与社会生产经营活动，进而产生经济效益的数据资源。“数据二十条”明确将数据分为公共数据、企业数据和个人数据三大类，并以此为基础建构数据利用的权利义务体系。与强调公共管理性质的公共数据和强调隐私的个人数据不同，工业数据以生产研发与管理经营数据为核心，属于企业数据范畴，在权属上更为明晰。

从工业数据的来源看，主要包括两类：**第一类是企业内部数据**，主要包括企业传统运营管理相关的业务数据和制造过程数据。其中业务数据来自企业传统信息化相关系统，包括企业资源计划（ERP）、产品生命周期管理（PLM）、供应链管理（SCM）和能耗管理系统（EMS）等，此类数据是工业企业传统意义上的数据资源与资产；制造过程数据主要是指工业生产过程中，通过物联网等技术手段采集的装备、物料及产品加工流程的工况状态参数、环境参数等生产情况数据。**第二类是企业外部数据**，主要指企业使用工业互联网等新一代信息通信技术提供的服务过程中产生的数据，包括工业互联网标识解析服务产生的数据、使用工业互联网平台服务产生的数据、工业互联网安全监测数据、产业链上下游协同服务产生的数据等。

工业数据具备明显的工业属性，与互联网等企业数据相比，其种类更丰富、形态更多样，主要包括：以关系表格式存储于关系数据库的结构化数据，如生产控制信息、运营管理数据；以时

间序列格式存储于时序数据库的结构化数据，如工况状态、云基础设施运行信息；以文档、图片、视频、音频格式存储的半结构化或非结构化数据，如生产监控数据、研发设计数据、外部交互数据。工业数据往往具有明确的权属关系和资产价值，企业能够决定数据的具体使用方式和边界，相对其他数据而言，工业数据资源的持有权边界更加明晰。工业数据作为对工业相关要素的数字化描述和映像，除了具备规模性（Volume）、高速性（Velocity）、多样性（Variety）、价值性（Value）的4V特征外，还具有反映工业逻辑的新特征。这些特征可以归纳为多模态、强关联、高通量。

多模态是指需要用到多模态复杂结构来反映工业数据的系统化多维度特征。工业数据的记录存储都需要较高的完整性，同时不同细分行业间的数据构成也有显著差异。工业数据往往包含大量非结构化数据与时序信息，为工业生产带来了丰富的信息来源，但同时也为工业数据的运用与分析制造了困难。

强关联是指工业数据之间的关联具有系统性与动态性。工业数据之间的关联并不仅限于数据字段，其本质是物理对象之间和过程的语义关联。同时，这种关联性在长期生产过程中具有稳定性，可实现机理与模型复用，有助于企业更好地把握生产过程并做出决策。

高通量是指工业数据的采集、处理、分析具有很高的实时性要求，过程中传输的数据可能是海量的，其中具有应用价值的数

据需要进行实时精确筛选。目前，嵌入传感器的智能互联产品已成为工业互联网时代的重要标志，海量实时的数据在人员、设备、平台之间快速传输互通成为常态。

（二）工业数据要素价值释放的关键环节

在直接的应用价值之外，随着对数据要素的资产化应用途径探索不断加深，有关政策不断落地，工业数据的资产化价值潜力越来越得到广泛关注。一般而言，工业数据的价值释放由三个主要环节步骤组成（见图 2-1）。

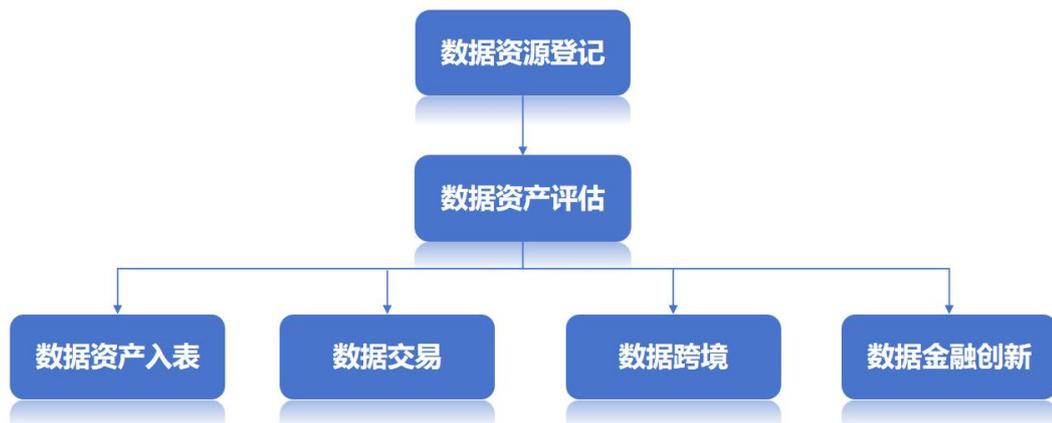


图 2-1 工业数据价值化的实现路径图

工业数据价值化的第一步是对企业的**数据资源进行整理登记**。企业将来自经营、生产领域的**数据**，进行汇总清洗与处理分析，沉淀为最初的数据资源。这些数据资源通过登记权属，明确数据的**归属感**并实现**标准化**，最终形成清晰的数据目录，以便更好地展示数据具体情况。而工业数据因其海量多模态、可复制、易篡改的特性，使得**权属确认难监督**、**数据质量难保障**，因而在工业数据要素管理过程中需要更加明确地确立**权益归属**，更加重

视登记机制的实施。

经过登记环节后，工业数据价值化的第二步是实现数据资产的质量与价值评估。数据质量评估对于确定数据价值至关重要，是价值评估是前决条件。为了确保数据资产的高质量治理和合理定价，企业侧应选择具有权威性的第三方机构来提供科学准确、具备时效性的数据质量评估结论，为后续的数据资产价值评估提供有效参考。目前，我国数据资产的价值评估机制仍处于探索阶段，尚无权威统一的法律准则或方法体系，现有的方法可大致分为市场法、成本法、收益法三种。除相对直观的通过市场法定价外，成本法主要考虑原生数据形成数据资产的投入成本因素，而没有将数据资产与特定场景结合起来。收益法将数据与具体场景相结合，通过预计数据资产所带来的收益来评估其价值。这种方法适用于能够带来长期价值的衍生数据，在金融和互联网领域得到广泛采用。

第三步是数据资产化应用，包括直接的交易流通途径，间接的金融授信、数据跨境以及通过“数据入表”实现数据价值与成本的显性化展示。工业数据在经过登记和评估定价后形成了具有可交易价值的产品，就可以进行合规交易，为企业带来直接收益，实现数据流通生态的良性循环。同时，以工业数据产品为依托的多元化金融服务和授信贷款也是价值化释放的潜在途径。金融机构依据企业或产业链上下游的排产运营数据能够更精确地评估客户经营信用风险、制定适当的授信策略，并根据客户需求提供

更个性化的金融产品服务，为企业数字化转型提供更多融资渠道。

（三）工业数据要素登记制度的重要意义

工业数据要素登记狭义来说指登记数据要素的权属信息与属性信息，界定数据权益的归属，是实现数据安全有序流动和数据资产化不可或缺的首要环节。要素有效分配的前提是产权清晰，而登记制度是对财产自然属性和法律属性的确认，是各类要素产权界定和交易流转的基础，同样也是要素市场体系中不可或缺的基础性制度。我国先后在土地（不动产）、资本（如债券）、技术（知识产权）等要素市场领域建立了完善的登记制度，这对数据要素的登记制度也具有重要借鉴意义。

一是土地（如不动产）登记制度。不动产登记通常由政府或相关法律机构对土地、房屋、林地、海域等不动产信息进行登记，涉及的具体信息主要包括自然状况信息（面积、价格、等级、用途、位置等）、权利状况信息（所有权、用益物权、担保物权等）和其他信息（提示类信息、限制类信息、相关附记的其他信息等）。现行的不动产登记涉及领域较广，且被登记的数据庞杂分散、介质多样。通过全面实现不动产统一登记，不动产权人的合法财产权与交易安全能够得到有效保障，政府也能更好统筹安排调控政策，提高治理水平。

二是资本（如债券）登记制度。债权登记由债券登记结算机构进行债券面值与偿还期等债券基本信息、债券权利信息、债券变更等相关信息的记录和确认，是确定债券持有人及其权利的法

律行为与保障投资者合法权益的重要措施。债券登记是债券发行和交易过户的核心环节，对提高交易结果执行的确定性和便捷性、保障债券市场安全有效运行至关重要。从我国债券登记托管的历史沿革来看，债券市场的登记托管体系和制度因治理无序分散的登记托管乱象而生，基于高度统一的集中登记原则而建立，是债券市场健康发展的迫切需求和必然选择。集中统一的登记原则不仅适用于债券市场建设，也能为数据要素的登记提供参考。

三是技术（如专利等知识产权）登记制度。和普通财产权不同，知识产权具有无形性、专有性、时间性特征，需要专门的登记制度对其进行确认和保护。我国建立了完善的知识产权制度，以实用新型专利为例，在申请阶段需要登记提供的资料包括：请求书（包括专利名称、发明人或设计人信息、申请人信息）、说明书（包括专利名称、所属技术领域、背景技术、发明内容、附图说明、具体实施方式）、权利要求书（包括专利技术特征、请求保护的内容）等资料。知识产权保护制度的确立与管理水平的提升，能够有效激发创新主体的创新活力，推动科技成果转化成为现实生产力，为经济社会的可持续发展打下坚实基础。

数据的登记机制一直是数据产权制度体系的一大难点。“数据二十条”明确指出要建立保障权益、合规使用的数据产权制度，探索数据产权结构性分置制度，建立数据资源持有权、数据加工使用权、数据产品经营权“三权分置”的数据产权制度框架。工业数据要素的登记确权与合规流通在全球范围内尚无成熟的解

决方案与运行模式，美国注重平台企业、数据中介的作用，欧盟通过数据空间来促进工业领域的数据流通。我国工业和信息化部印发的《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》，则明确提出要实施数据汇聚赋能行动，制定工业大数据标准，促进数据互联互通，研究数据权属确定、价值评估、资源交换、效益共享等机制，充分激发数据要素作用。

工业数据要素的登记需要充分考虑工业数据要素的特性，针对工业数据要素规模海量、权属清晰、价值巨大的特点，建立面向发展、保障安全、促进流通、实现价值的权属框架。数据登记能够汇聚数据目录，构建数据黄页，帮助工业数据市场的需求方与服务商获知企业数据的基本信息，为工业数据要素市场构建提供目录级数据供给，促进工业数据要素“活起来、动起来、用起来”。

加快研究工业数据产权登记新方式，建立健全工业数据登记机制，有助于促进工业数据要素的市场化流动，为工业数据市场的有序发展提供基础支撑与关键保障。

三、工业数据要素登记流通的现存问题与挑战

本章充分结合现有法律法规、行业技术实践以及相关产业发展等多方面，对我国工业数据要素价值化发展及与登记流通中的现存问题与挑战进行深入剖析。

当前工业数据要素在登记流通中尚存在四个主要问题与挑战：一是当前政策法规存在体系化程度不高、落地化程度不深的问题；二是现有平台尚未解决数据要素登记等相关技术标准问题，存在安全隐患；三是数据要素产业生态仍处在起步阶段，第三方数商生态尚待培育，面临发展、合规等一系列相关问题，缺乏实践案例；四是工业数据交易市场尚处于初级阶段，数据供给较少，交易模式尚未成熟，难以找寻适配于工业数据特点的供需对接模式及价值化途径。

（一）制度体系亟待完善，政策指引仍待加强

数据产权是工业数据安全合规交易的关键前置条件，是数据基础制度建设中的重中之重。当前，我国现有的数据立法主要集中在数据安全和数据监管层面，聚焦于数据主权和数据隐私。但仍要看到，目前缺少对数据确权、流通、共享等问题的明确规定，同时，对于工业数据也尚未有专门立法。工业数据流通的基础制度体系建设需要中央和各级地方政府制定出台一系列政策，形成由国家战略、行动纲要、发展规划、指导意见、实施方案等构成的比较完备的顶层制度设计体系。

截至 2023 年 9 月，国家尚未出台工业数据基础产权制度建

设的直接相关文件，关于数据产权制度的建设要求零散地分布在不同政策中。同时，国家尚未出台专为数据产权制度确立的体系化政策文件，政策集成程度不高，现有的一些关键性政策尚未配套相应的实施方案与标准规范，缺少对于工业数据流通及价值化途径的政策引导。亟需针对工业数据产权制度建设要求出台切实的支撑性与鼓励性政策，并对工业数据的资产化价值化途径，做出明确的政策引导与宣贯。

（二）技术标准雏形初见，数据安全尚存隐忧

当前，工业数据要素的流通与价值化尚面临着“**计量难、出库难、标准难**”三大技术难题，需要通过重点突破、系统协同，实现数据要素市场发展的整体推进。

1.数据价值量化方式不统一

目前我国的工业数据交易市场还处于初级发展阶段，工业数据价值的确定方式尚在探索。对于某些资产而言，如货物，其价值可以通过单价和数量的形式进行度量。但对于工业数据而言，其特有的复杂性使得它的量化和价值确认变得错综复杂，无论是工业数据的成本还是利润都没有统一的标准和度量单位。

从空间维度来看，工业数据的价值往往是上下游相关的，对于一个企业有价值的数数据可能对于另一个企业毫无用处。而跨企业、跨行业的工业数据进行聚合汇总后往往还有可能发生叠加效应，产生 $1+1>2$ 的效果，此时对数据的价值需要重新进行评定和量化。

从时间维度来看，工业数据的价值也是时间敏感的，对于当下有价值的数​​据可能在明天就失去了价值。同样的数据同一时间在不同的机构和应用场景中呈现出的价值差异较大。

工业数据的类型与存储方式复杂多样，如生产制造过程中设备产生的流式数据、质检需要的图片数据、监控产生的视频数据、工人知识转化的音频数据等。其中既有结构化数据，又有非结构化数据，不能用统一的数据行、数据量等计算机常用计量单位对工业数据进行计量，这也使得工业数据的定价交易面临不确定性。

2. 数据安全可控出库是瓶颈

当前制约工业数据要素市场发展的难题之一便是数据的供给不足，由于数据要素具有“脱离提供方物理控制即失控”的特点，数据提供方往往不愿意把数据“拿出来”进行物理转移式的交易。通过“数据不动、算法移动”的方式，可以实现在保护提供方数据控制权基础上的隐私保护与可信使用，为数据提供方提供“可管、可信、可知、可控”的全过程保障，促进数据要素供给，加速数据要素交易流通。解决数据出库难问题，本质上是要实现数据的可控安全流转，建立可仲裁可溯源的数据交易安全流通技术体系。

数据登记的目的是使数据能在市场上合规发布流通，而数据在出库过程中和出库后都面临一系列的安全风险。例如，在出库过程中如何保障数据传输的安全性，在出库后如何防止买方在未经卖方同意的情况下转卖数据。这些问题在现有的技术框架下仍

然难以缓解，亟需某些新兴技术作为支持。预计很多新兴技术还需要三到五年左右的时间才能成熟地应用于数据交易链中，其中一些值得关注的新兴技术包括：

隐私计算技术：隐私计算是面向隐私信息全生命周期保护的计算理论和方法，隐私计算涵盖了信息搜集者、发布者和使用者在信息产生、感知、发布、传播、存储、处理、使用、销毁等全生命周期过程的所有计算操作。隐私计算技术解决了传统隐私保护技术不支持多轮传播的隐私使用控制、数据安全不支持数据出域等问题，可有效支撑工业数据要素流通与受控共享。

去中心化技术：区块链技术用于解决传统的、中心化的技术难以解决的问题，能够实现数据登记可靠存证（例如提供独立、单一的信息源，确保数据的透明度和可信度，使交易流程自动化，打破数据流通的地点限制等），从而创造新的价值。

3.数据标准尚未统一

工业数据流通交易价值化面临着标准难的问题，无论是后续的流通交易，还是最初的登记环节，其实施均需要成熟的数据标准体系。数据标准的内容覆盖了广泛的业务属性信息、技术属性信息、管理属性信息，其中：

业务属性包括中文名称、英文名称、标准别名、业务定义、业务规则、值域、标准依据、敏感度。

技术属性包括数据的类型、格式、长度、编码规则等。

管理属性包括标准编号、标准主题、数据制定人、标准定义

部门、标准管理者、数据使用者、业务应用领域、使用系统、标准大类、标准子类、标准状态等。

在宏观层面，数据标准的主要问题是鲜有成功或成熟的案例。由于数据标准体系建设是一个新兴的领域，以数据主权为核心空间的 IDS 国际数据空间，也仍在倡议阶段，距离落地实践仍有一定的距离。在微观层面，由于各机构组织的数据标准尚缺乏整体规划，严格的数据标准尚未制定，容易出现数据名称标准不规范、数据语义不清等问题。

（三）产业生态初步构建，实践效果有待观察

第三方数据服务商在数据要素市场中扮演着至关重要的角色，他们通过提供数据质量评估、数据资产价值评估和合规等服务，为数据的交易流通提供了定价支持及法律基础。尽管我国已初步具备培育数据要素产业生态的基础条件，但在实际发展中，不平衡、不完善等问题仍较突出。

“数据二十条”明确指出加强数据交易场所体系设计，推进数据交易场所与数据商功能分离，鼓励各类数据商进场交易。依据在数据流通链条中的不同分工，第三方服务商可以分为数据产品开发服务商、数据合规评估服务商、数据质量评估服务商、数据资产评估服务商、数据经纪服务商、数据授权运营服务商、数据交付服务商、数据咨询服务商、数据安全服务商以及数据治理服务商等十类服务商。数商类别的完善和数商生态的发展，对于推动数据要素市场的健康发展具有重要意义。

数据的标准化和登记是实现数据交易流通的首要步骤。但由于数据服务商生态尚不完善，使得数据的标准化和合规登记均面临一定的挑战。当前第三方服务商生态仍处于培育阶段，尽管已有一些地方与数据交易机构已开始明确数商的重点培育方向，但相关的法律、监管和市场机制还未完全成熟，**工业数据的资产评估与授信贷款等价值化路径尚在探索，实践效果有待观察。**

同时，数据资产评估服务商的缺乏，使得后续的工业数据资产化路径受到阻碍。工业数据价值化的具体路径需要在实践探索中逐步总结有效方式，形成可复制、可推广的经验。工业数据产业生态的建设，需要政府、企业和交易机构各方共同努力。

（四）数据市场方兴未艾，价值释放难觅途径

“数据二十条”明确提出加强数据交易场所体系设计，统筹优化数据交易场所的规划布局，严控交易场所数量。规范各地区各部门设立的区域性数据交易场所和行业性数据交易平台，构建多层次市场交易体系。据上海数据交易所研究院，2022年数据场内交易占场外交易的比重约为2%，预计数据交易每年会有20%以上的增速，其中场内交易市场增速应在40%以上⁵。

数据交易是工业数据要素价值化释放的直接途径。当前，工业数据交易市场尚处于初级阶段，数据的供给需求不充足，数据定价模式尚未成熟，难以找寻适配于工业数据特点的供需对接模式及价值化途径。

⁵ 数据来源：黄丽华，2022年全球数商大会

一是当前工业数据的供给与需求尚不充足，数据实现流通需要庞大且多元化的供需体量。据相关机构统计，2022年，我国数据交易额仅为700亿元，难以满足企业用数需求⁶。同时，由于生成高质量的数据集需要付出的数据治理以及清洗加工成本较高，且尚存数据安全与合规流通的顾虑，企业往往不愿向外部交易自身的数据，这些因素共同作用使得目前工业数据的供给尚显不足。

二是工业数据的定价过程需要市场中各方建立共同的价值评估原则。根据复旦大学管理学院的调研显示，数据供给方在定价过程中考虑的主要因素有相关成本和可供参考的历史成交价格；数据需求方在看待价格时希望更多地了解数据的特点、匹配程度和实际应用过程中创造价值的潜力。数据定价难即供需双方很难找到共同的定价评估标准，难以达成对双方都认为合理的成交价格。同时，因工业数据海量多态、实时性强的特征，在样例数据较少的情况下，需求方很难对数据产品的质量进行判断。因此，强化高质量的数据供给是加强数据要素市场化建设的工作重点，数据供给应兼顾数量和质量，既要扩大数据供给的类别，拓展数据要素的应用场景，又要增强数据的实用性，这就需要在登记阶段对数据资产的关键属性与特征进行画像抽取。

⁶ 国家信息中心，打通“数实融合”中的数据供给堵点

四、工业数据要素登记体系框架

工业数据要素的登记体系需要面向工业数据要素的特性，建立面向发展、保障安全、促进流通的权属框架与技术底座，充分发挥工业数据要素规模海量、权属清晰的特点，按照“分层分步分级分类”的基本原则与路径，在现有法律框架下通过“依法、依约、依公示”等方式开展工业数据要素登记探索实践工作，为立足自主、面向国际合作的工业数据要素市场体系提供基础支撑与关键保障。

（一）登记权属划分

“数据二十条”提出，“数据基础制度建设事关国家发展和安全大局，要维护国家数据安全，保护个人信息和商业秘密，促进数据高效流通使用、赋能实体经济，统筹推进数据产权、流通交易、收益分配、安全治理，加快构建数据基础制度体系”。工业数据大多为企业自身产生的数据，其数据来源于企业设备、产品或经营活动，因此数据的权属按照现有法律法规，作为企业所拥有的物权衍生和独立所有，具有比较清晰的权属边界，大多数情况下不需要对抗其他方对数据权属的主张；另一方面，工业互联网平台服务工业企业的数据具有更复杂的权属架构，例如平台提供服务而获得的被服务企业的数 据，其数据权属如何划分尚没有明确的法律规制，而当平台服务对象延伸到自然人的情形，其数据权属的划分与明确在现有法律框架下具有更大的挑战。

参照“个人数据权利多维矩阵框架”，可以对工业数据要素

的权属按照其来源、特点以及相关人等维度，以“分层分步分类分级”的方式进行划分，以便于定义一个可以明确数据要素权属的“系统框架”。

表 4-1：工业数据要素权属框架

维度	实例	归属	备注
企业数据	设备数据	企业所有	1. 融资租赁设备数据权属需要依照协议确定； 2. 产品在供应链中的不同环节其数据权属需要依照各方协议确定； 3. 企业拥有的个人隐私数据权属按照法律法规确权。
	产品数据		
	运营数据		
	物流数据		
	标识数据		
平台数据	企业数据	平台+企业	1. 需要根据双方协议确定数据权属。
	设备数据		
	标识数据		
	安全数据		
	产业链数		

根据工业数据要素权属框架，工业数据的权属内容同样分为三类：数据资源持有权、数据加工使用权、数据产品经营权。

1. 数据资源持有权

大多数工业数据资源持有权可以比较明晰的进行界定。可以明确持有权的工业数据资源包括企业拥有物权的设备数据、产品数据以及企业自身活动所产生的运营数据和物流数据等，也包括根据协议而获得的相应数据资源的持有权。

部分工业数据资源持有权可能由多方共有，单独一方无法主张数据资源的独立持有权，其权属的划分、控制、使用、安全通

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/808003065112006023>