

数字信任发展报告

(2025 年)

中国信息通信研究院云计算与大数据研究所

2025年2月

版权声明

本报告版权属于中国信息通信研究院，并受法律保护。
转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应
注明“来源：中国信息通信研究院”。违反上述声明者，本院
将追究其相关法律责任。

前 言

“人无信不立”，信任是社会合作与社会活动的必要条件，是经济社会发展的重要基石。当前，新一轮科技革命和产业变革深入推进，互联网、大数据、人工智能、区块链等技术加速创新，数字经济逐步融入经济社会发展各领域全过程，推动生产方式、生活方式、治理方式的线上线下加速融合。在这一进程中，传统社会的人际信任、制度信任难以满足数字世界中信息与价值的可信传递需求，利用数字身份、区块链、隐私保护等技术重塑信任关系，构建以数字信任为内核的新型信任体系，正成为数字时代的新命题。

数字信任实现的关键在于保障数字世界中身份、规则、过程和结果的可信闭环。**身份可信**是数字信任关系建立的基础，为数字世界中实体的认证与接入提供可信保障。**规则可信**是支撑数字经济社会活动可信运转的前提，为数字世界参与方建立公平、透明、可信赖的制度约束与行为准则。**过程可信**是确保数字世界中的行为按照既定规则执行，保障数字化履约过程可控。**结果可信**是对数字世界各类交互信息的持续验证和反馈，实现数字信任体系的长效稳定运转。

本报告从信任发展的历程出发，致力于厘清数字信任的概念内涵、体系架构、关键要素，通过梳理数字信任技术发展热点、应用发展现状，以及产业发展情况，研判分析数字信任技术动向、应用潜力与产业前景，展望未来发展新趋势。限于编写时间、编写组知识积累水平有限等因素，报告中存在不足之处，敬请大家批评指正。

目 录

一、 数字信任发展概述	1
(一) 数字化时代提出信任新需求	1
(二) 数字信任的概念与内涵	2
(三) 数字信任总体架构	4
(四) 全球数字信任发展现状	7
二、 数字信任技术发展现状与趋势	9
(一) 身份可信：基于数字身份和钱包技术的数字空间用户唯一标识	10
(二) 规则可信：基于智能合约与访问控制技术的数字规则制定及执行	12
(三) 过程可信：基于区块链与隐私保护技术的行为可控可审计	13
(四) 其他技术：人工智能与物联网技术拓宽数字信任边界	17
三、 数字信任在各领域的应用现状与前景	18
(一) 通信领域：保障数字空间用户可信接入，赋能第三代互联网创新	19
(二) 金融领域：推动金融体系创新，提升金融服务实体经济质效	20
(三) 工业领域：强化工业设备安全与数据可信，助力推进新型工业化	22
(四) 航运贸易领域：打通各环节信任壁垒，加快航运贸易数字化进程	24
(五) 能源领域：促进能源数据可信共享，优化多主体业务协同水平	26
(六) 数据要素领域：构建数据流通可信底座，支撑数据要素市场建设	27
四、 我国数字信任产业发展现状与趋势	29
(一) 数字信任产业全景化布局提速	30
(二) 数字信任产业呈现多元化发展趋势	33
五、 总结与展望	35

图 目 录

图 1 数字信任总体架构 5

图 2 2019-2024 年受测联盟链四节点高并发转账 CTPS 峰值与均值15

图 3 2019-2024Q3 全球、中国与美国区块链领域论文发表量16

图 4 数字信任产业图谱30

一、数字信任发展概述

当前，数字化浪潮席卷全球，数字化转型已成为推动经济社会发展的关键力量。在这一进程中，社会主体间的信任关系逐步由物理世界拓展至数字世界，亟需在传统人际关系、制度规则的基础上，融合运用数字身份、区块链、隐私保护等新一代信息技术，构建以数字信任为内核的新型信任体系，赋能数字经济社会高质量发展。

（一）数字化时代提出信任新需求

信任是一种存在于委托人和受托人间可衡量的信念或信心，委托人通过分析受托人历史行为，通过直接或间接方式预估受托人未来行为，实现相对稳定的正面预期。信任是开展各类经济社会活动的基础，其内涵也伴随着时代发展不断演进。**农业社会**以人际信任为主，主要基于血缘、地缘关系，依赖于长期的社会互动和共同的价值观，信任关系相对稳定且封闭。进入**工业社会**，现代化、全球化带来了政治经济结构的巨大变化，信任模式也随之转变，信任关系由组织、法律、规则、契约所构建并运转，制度信任处于主要地位。随着**信息社会**的到来，现实世界中的经济活动、日常生活、公共服务线上线下融合程度不断加深，信任在人际关系、制度契约的基础上，增加了以密码学、**区块链**等数字技术为代表的技术信任。依托人际、制度、技术等多种手段建立起物理空间与数字空间、数字空间中人际关系的信任网络，解决数字世界的伪造、篡改、双花等问题，弥补互联网原生设计中缺乏的信任机制，成为新时代下信任发展的新命题。

数字信任是价值互联网发展的必然要求。数字化时代人类生

活行为不断从线下向线上转移，交易标的从实体商品转化为数字商品，以信息为载体的新型价值传递方式重要性愈发凸显。在这一过程中，为了处理好信息可复制性与价值唯一性之间的平衡，需要在传统信任体系的基础上融入区块链、隐私保护等技术保障，打造数字信任基础设施，构建可信、高效的数字化规则秩序，补齐信息互联网的信任层缺失，实现信任的可验证。

数字信任是数字经济发展与数字社会建设的基石。随着经济社会数字化进程不断加速，以信用为核心的数据、技术与服务将成为发展数字经济、建设数字政府和弥合数字鸿沟的重要载体。推动数字信任发展有助于激发各方数据共享流通意愿，保障数据价值安全可信传递，促进数据要素市场有序发展。数字信任是推动数字化时代生产关系优化、协同效率提升的关键支撑，有望在政务服务、金融科技、社会治理、工业制造、国际合作等领域发挥重要价值。

（二）数字信任的概念与内涵

1.数字信任：多种方式组合而成的数字世界信任体系

数字信任从字面上可以理解为“面向数字世界的新型信任体系”，其核心是在传统信任的基础上，基于数字技术构建数字世界中的新型信任关系。目前，全球范围内对于数字信任的概念尚未形成明确的共识，主要存在两类主流认识，一类观点是从技术维度出发，认为数字信任是由区块链、隐私增强、数字身份、网络基础设施等一系列技术融合所形成的信任体系，以保障数字世界中身份、传输和应用服务的真实性和可信性。另一类观点是从治理维度出发，认为数字信任是由

数字化组织、流程、技术、机制和监管有机融合所形成的生态体系，重点关注技术创新、法律法规、隐私保护以及跨部门和行业的协作，以构建一个更加安全和可信的网络环境。两类观点的出发点和内容表述有所差异，但普遍认可数字信任是通过一系列手段构建面向数字世界的可控受信环境。

本报告从上述两类观点的基本内容和共识部分出发，以数字世界中的实际信任需求为切入点，认为数字信任是指在数字世界中，通过人际、制度、技术等一系列组合手段，在个人、组织等主体间构造稳定预期的能力。其表现形式为利用数字身份、区块链、隐私保护等技术，通过数学原理和代码建立信任关系，为互联网经济社会活动提供数字化信任服务。

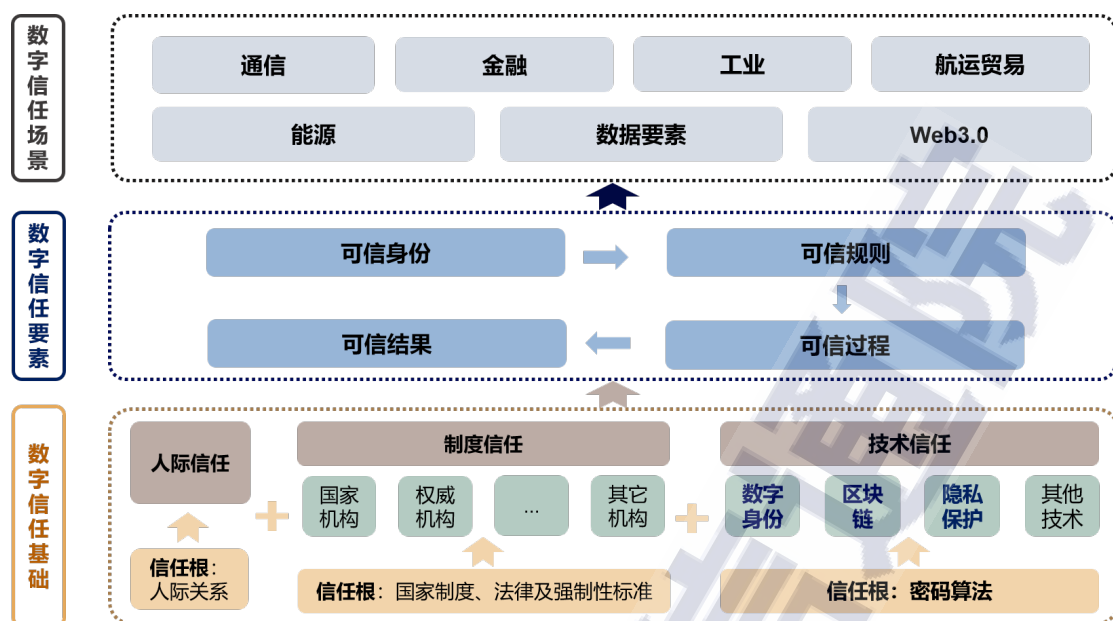
2.数字信任：传统信任体系的数字化转型升级

相较于传统信任体系，数字信任在信任模式、信任关系和信任规则方面发生了显著变化。一是信任模式由人际、制度主导转为技术主导。数字世界中的生产生活行为从根本上改变了传统经济的生产方式和商业模式，打破了地域阻隔和时空限制，因此传统的人际关系和制度规则难以构建长效信任机制。随着区块链、隐私保护、数字身份等技术的出现与发展，以数字技术为核心的“外挂式信任”为互联网内置信任机制开创了先河，让人们能够在互不信任、没有中立中央机构背书的情况下进行互相合作。二是信任关系由物理世界拓展至数实融合、虚实交互的世界。传统信任面向的是物理世界中的人际与组织间交互关系，而数字世界由数字原生空间与物理世界的数字化映射组成，其

交互关系涉及数字世界内部交互、数字世界与物理世界交互，其复杂度、密集度显著提升，需要通过数字信任体系予以解决。**三是信任规则由传统纸质契约转为数字化契约。**纸质契约是传统信任体系中的核心工具，基于契约衍生的合同、法律、规章、制度等已成为建立物理世界信任关系的必要手段，然而传统纸质契约无法满足数字世界中主体身份控制、可控契约执行、有效追责溯源等需求，需要通过数字化契约，为数字世界中的行为执行提供可信保障。

（三）数字信任总体架构

总体上看，数字信任体系由信任基础、信任要素和信任场景组成，如图 1 所示，共同支撑实现数字空间中人、组织、设备之间的相互信任。其中，**数字信任基础层**是在传统人际关系、制度契约之外，融入基于密码算法的区块链、数字身份、隐私保护等关键技术，为信任要素提供底层支撑。**数字信任要素层**是为保障数字信任体系中参与主体、交互方式、流程机制和最终结果的整体可信，梳理形成可信身份、可信规则、可信行为和可信结果等关键要素，通过实现要素间全流程的信任闭环，为信任场景落地提供有效路径。**数字信任场景层**是数字信任价值体现的主要形式，围绕数字经济社会活动中的各领域各场景，通过信任机制重塑、生产关系变革助力金融服务、工业制造、公共服务等领域数字化转型，赋能可信数据要素流通，是数字信任产业发展的重点方向。



来源：中国信息通信研究院

图 1 数字信任总体架构

1. 数字信任基础：人际、制度与技术的有机融合

数字信任基础由人际信任、制度信任和技术信任共同组成，其中技术信任处于主要地位。人际信任和制度信任相较于传统信任差异不大，其信任根来自于人际关系和以法律法规、契约等为代表的制度规则，并在数字世界中进行相应映射。技术信任的信任根源自于密码算法，密码算法通过确保数据机密性、验证身份真实性、保障交易完整性、提供抗抵赖性以及促进跨域信任互认等方式，为数字信任提供支持。通过融合运用基于密码学的数字身份、区块链和隐私保护等技术，将数字世界中的交互主体、交互关系、交互规则以代码的方式进行受控管理，保障信息和价值的可信流通。

数字身份是通往数字世界的可信入口和钥匙。数字身份是指为解决数字空间对象的识别与信任问题，使用网络信息系统安全传输、存储、使用、管理，赋予对象的唯一对应数字标识及与之关联的属性声

明。随着数字化进程加快，数字身份范围与能力不断泛化，其重要性愈发凸显。**区块链是数字世界信任传递的重要保障。**区块链技术自诞生以来就是“信任机器”的代名词，其利用密码学技术、智能合约和分布式共识协议保证网络传输与访问安全，为数字世界中的用户、规则、行为、记录等提供真实可信的技术保障。**隐私保护是数字世界价值可信流通的关键技术。**隐私保护是面向隐私信息全生命周期保护的计算理论和方法，能够在隐私保护前提下实现数据安全共享，从而保障数据流通与价值传递过程的信任与安全。

2.数字信任要素：数字世界的全流程可信闭环

数字信任实现的关键在于保障数字世界中身份、规则、过程和结果的可信闭环。**身份可信是解决数字世界实体认证与接入的关键。**从“身份”到“数字身份”，身份形态经历了从物理到数字的变化，如何利用身份证明数字世界中“我是谁”，成为实体间建立信任关系的第一步，其主要技术包括数字身份、数字钱包等。**规则可信是支撑数字世界中经济社会活动可信运转的前提。**通过明确参与者的行为边界与权责划分，为数字空间参与方建立公平、透明、可信赖的法律约束与行为准则，实现数字内容保护、知识产权保障、交易安全控制、隐私防护等，主要技术包括智能合约、零信任、访问控制等。**过程可信是用于约束和保障数字世界中各类行为按照既定规则执行的关键。**过程可信的关键在于保障线上履约行为的可控管理，同时需要支持线上行为可监测、可审计、可问责，进而倒逼用户对行为负责、按章履约关键支撑技术，主要技术包括区块链、隐私保护等。**结果可信是数字世界中信任关系**

的最终落脚点。结果可信是对数字世界中各类交互信息的持续验证和反馈，通过对行为、数据以及稳定预期实现情况的持续验证，并基于验证结果不断反馈优化，从而保障数字信任体系的有效运转，赋能数字经济社会发展。

（四）全球数字信任发展现状

国际方面，全球主要国家高度重视数字信任体系建设，持续加强相关法律法规建设，引导产业健康发展。政策方面，欧盟发布《电子身份认证与信任服务法规》(eIDAS)，明确给出信任服务(Trust Service)定义，指出其“是一种用于增强数字交互信任和信心的关键元素”，强调了信任是数字经济的基石。美国发布《网络空间可信身份国家战略》(NSTIC)国家战略，从网络安全与网络信任角度出发，以期建立一个更加安全和可信的网络环境。新加坡科技产业贸易协会 SGTech 预测，2027 年新加坡数字信任(digital trust)产业规模有望从 2022 年的 17 亿新加坡币增长至 48 亿新加坡币，实现近 200% 的增幅。此外，《国际与国内商务电子签名法》《联邦数据战略与 2020 年行动计划》《加利福尼亚消费者隐私法案》(CCPA)、《2010 泛欧洲电子身份标识(eID)管理框架路线图》《欧洲数据战略》等政策法案中多次提及“信任”一词，凸显了建立和维护数字信任对于促进经济交流、保障用户权益、实现技术公平的不可或缺性。

产业层面，多家国际组织、研究机构围绕数字信任开展前瞻性探索。联合国《纪念联合国成立 75 周年宣言》中，呼吁数字合作篇章强调数字技术带来的机遇与挑战，承诺加强数字合作，解决数字信任

和安全问题。国际电信联盟（ITU）发布 ITU-T Y.3501-07 系列标准，提出通过 ICT（信息与通信技术）基础设施，为物理世界、网络世界和社会世界提供信任服务。电气与电子工程师协会（IEEE）成立信任科技全球推进计划，以构建“全面 AI 时代下的信任体系”为目标，提出利用数字身份、隐私增强、移动通信网络等技术，辅以多元化治理手段，探索解决人工智能中算法解释难、生成内容鉴真溯源难、多智能体网络通信难、智能体隐私安全保障难等问题，目前已有 70 余家全球成员单位。国际信息系统审计协会（ISACA）从审计与治理角度出发，提出数字信任生态系统框架（DTEF），从人员、组织、流程、信息与技术等层面，着力构建和维护值得信赖的数字世界。Gartner 发布《Definition: Digital Trust》报告，对数字信任定义和相关延伸说明；麦肯锡在《McKinsey Technology Trends Outlook 2024》报告中，将“数字信任与网络安全”纳入 15 大技术趋势，提出信任架构、数字身份、网络安全和 Web3.0 等多个方向。普华永道《数字信任洞察之中国报告》提出通过建立数字信任体系，企业可以有效抵御网络攻击，保障系统和数据安全，保护用户隐私，从而在数字化转型中构筑起坚实的安全防线。

国内方面，一年来数字信任理念不断深化，持续赋能数字贸易、数字政府、电子认证、移动通信等多领域多场景。政策层面，2024 年 8 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于数字贸易改革创新发展的意见》，提出“加快构建数字信任体系。加快数字贸易认证体系建设，促进数字信任前沿技术的开发创新与应用推广，培育数字信

任生态。推动数字证书、电子签名等国际互认。鼓励数据安全、数据资产、数字信用等第三方服务机构国际化发展”。

产业层面，公安部第一研究所建设国家“互联网+”可信数字身份认证平台，致力于提供安全、便捷的网络身份认证服务，广泛应用于政务、金融、互联网等多个领域。国家信息中心政务外网认证管理处提出依法规范电子政务电子认证服务，支撑数字政府信任体系建设。中国通信标准化协会成立数字信任技术标准推进委员会，重点聚焦数字身份、数字钱包、可验证计算、人工智能等数字信任关键技术，探索数字信任技术在未来网络中的新应用，已牵头成立多个工作组，发布多份相关联盟规范、研究报告等成果。上海市数字证书认证中心有限公司编写多份数字信任相关报告，提出以数据为核心构建新型数字信任体系。北京数字认证股份有限公司提出基于电子认证等密码服务，从聚焦身份认证到构建全链条网络信任体系。中国移动、中国联通、中国电信等**通信运营商**围绕数字证书、区块链、移动通信网络、超级SIM卡等开展数字信任服务，已在数据要素可信流通、Web3.0等领域开展成熟应用。深信服科技、奇安信、启明星辰等**安全厂商**，构建身份优先的网络安全策略，为企业提供身份与访问管理、特权账号、零信任网络架构等安全解决方案。

二、数字信任技术发展现状与趋势

数字信任是数字身份、区块链、隐私保护等多种技术的有机融合，以不同技术为信任根实现身份可信、规则可信、过程可信和结果可信。当前，各类技术在并行发展的同时也在加速融合创新，构建面向数字

世界的大规模、多元化、可审计的信任体系，成为数字信任技术发展的重要趋势。

（一）身份可信：基于数字身份和钱包技术的数字空间用户唯一标识

数字身份通过赋予对象唯一对应数字标识及与之关联的属性声明，实现数字空间实体的统一映射与管理，是身份可信的核心。身份可信的实现关键是将身份管理权从中心化机构转移到个人用户或分布式系统。通过身份控制权的转移，避免了中心机构的身份垄断、身份数据垄断、拒绝服务攻击、中间人攻击等问题，使身份控制权不再单纯依赖中心化平台，能够以用户为中心自主构建可信关系，实现个人身份自主控制、个人数据自由流通和个人价值凭证自由交换。

近年来，身份管理权逐渐从单一机构向多机构转移，构建以用户为中心的**数字身份架构成为共识**。传统身份服务提供商倾向于通过中心或联盟身份的方式获取用户身份数据，依赖第三方身份服务提供方提供的身份认证服务，实现安全可信的增强，并通过身份与访问控制技术、生物特征识别技术、多要素认证等技术，增强身份安全、访问安全及数据隐私，构建了以用户为中心、符合现有法律规定的数字身份技术架构，短期看数字身份将以中心式、联盟式和分布式多种架构并存。**与此同时**，随着身份管理权不断释放给用户，分布式数字身份架构正成为增强个人数字空间主权的重要手段。当前，强调用户数字空间主权的分布式数字身份架构快速发展，其通过区块链等可信存证技术保障用户身份主权、数据主权和资产主权，用户对自己的身份、

数据及资产拥有所有权，不依赖于任何公司或实体。长期来看，数字身份正逐步由中心化向分布式架构发展，尤其是欧盟数字身份法案等引导性政策的推出，未来数字身份自主化将呈现加速发展态势。

数字钱包作为身份可信的关键载体，为数字信任发展奠定可信基础。广义上讲，数字钱包是数字资产存储的安全载体、数字身份认证的可信工具、数据可信流转的信任桥梁，既包括支付宝钱包、数字人民币钱包、NFT（非同质化通证）和 Web3.0 等资产类钱包，也包括证件卡包、权益凭证卡包、SIM 卡包等身份类钱包。它不仅是实现数字货币流通、数字资产交易的核心工具，更是构建个人数字身份、推动社会服务智能化、重塑数字信任关系的关键载体。

数字钱包涉及密码学、区块链、身份验证、安全策略等系列技术，为数字经济活动可信运转提供坚实屏障。密码学技术是数字钱包安全性的基石，其中非对称加密技术可利用椭圆曲线加密算法生成唯一公私钥对，哈希函数确保交易数据的完整性和不可篡改性，数字签名则用于证明交易发起者的身份，并确保交易信息的完整性。**区块链技术**进一步增强了数字钱包的安全性和可信度，通过分布式账本存储交易记录，提高篡改难度；共识机制如工作量证明和权益证明，确保网络参与者就交易的有效性达成一致意见；智能合约则自动执行合同条款，无需中间人介入。**用户身份验证技术**确保数字钱包的合法合规使用，多因素认证结合密码、生物识别等多种验证方法，验证用户身份以防止欺诈、非法资金流动等。**多种安全策略**确保了密钥存储和处理的安全性，如冷钱包采用冷存储方式将部分资金存放在离线环境中，减少

被黑客攻击的风险，典型的如硬件钱包使用专门的硬件设备（安全元件 SE）来存储私钥，进一步提高安全性；热钱包采用网络存储加密便于用户快速交易。这些技术共同作用，使数字钱包能够提供安全、便捷且功能丰富的金融服务，满足用户多样化的支付需求，并为未来的金融科技发展奠定坚实的基础。

（二）规则可信：基于智能合约与访问控制技术的数字规则制定及执行

规则可信的实现关键在于规则制定的合法性与透明性、规则执行的自动化与去中心化、规则监管的持续性与有效性。规则制定层面应符合国家法律法规和道德规范，确保规则的合法性和正当性，并以此为基础和前提，综合考虑各方既得利益，避免偏见和歧视，并确保规则制定的公开透明，让业务相关方了解规则制定的目的和依据，增强规则的公信力。规则执行层面应利用智能合约、访问控制等技术手段，实现规则自动化执行和精细化执行，减少人为干预，提高执行效率和准确性。规则监管层面应建立长期的监督机制，对规则执行情况进行持续跟踪和评估，确保规则得到有效执行。

物理世界孪生规则的映射侧重静态执行，多重技术支撑数字规则的自动化与精细化执行。智能合约技术的运用，将现实世界的法律法规、道德准则等直接转化为数字空间中的可执行规则，确保了数字空间与物理空间在行为准则上的一致性，并通过代码实现规则执行的自动化，减少人为干预，提高执行效率和准确性。**访问控制技术**的运用，实现了规则执行的精细化，确保了资源访问的合法性与安全性，有效

防止了未授权访问及隐私泄露风险。相关成熟技术的运用与结合，不仅强化了数字规则的执行力度，还极大提升了数字空间治理效能，为构建一个公平、透明、可信的数字空间奠定了坚实的技术基础。

数字世界原生规则的拓展需要动态执行，正从静态遵循迈向动态自适应。数字规则发展过程中，除了继续完善物理规则的基础映射外，更加注重数字空间特定规则的拓展制定。由于数字空间活动和行为日益复杂多变，数字世界原生的“新问题”愈发突出，如多模态数字内容安全防护、网络安全防护、网络欺诈、数字资产盗窃等，规则的制定和执行需要更加灵活和动态，必须紧跟数字空间的发展步伐进行不断的调整与完善，零信任技术的运用，实现了从静态遵循既有规则的遵循到动态规则的自适应，通过规则执行点、规则决策点、规则信息点等的设计，确保了动态访问的验证与授权，有效防止了内部威胁及横向移动攻击风险。

（三）过程可信：基于区块链与隐私保护技术的行为可控可审计

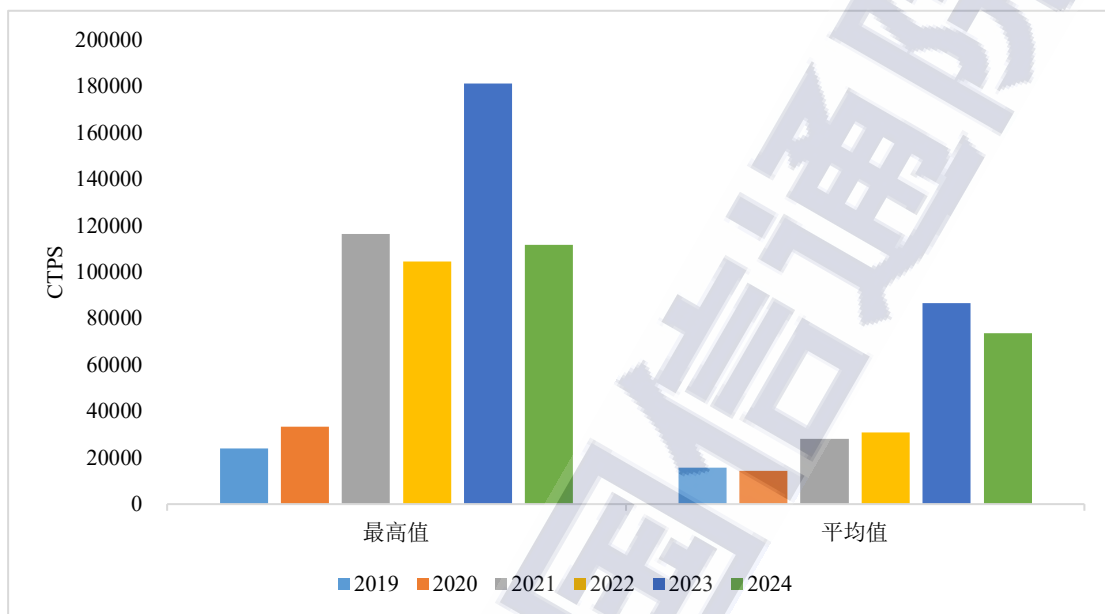
区块链天然具有去中心化、难篡改、可追溯等特点，能够有效保障链上行为可监测、可审计，是过程可信的关键载体。对等网络和分布式存储保障了链上数据和状态的去中心化存储，避免了中心化导致的易篡改风险；共识机制保障了分布式的账本能够按照既定规则达成共识，进而保障所有账本的一致性；智能合约与虚拟机技术，按照代码即法律的原则，将规则程序化、自动化，履约过程中减少人为干预，保障合约逻辑在可靠的虚拟机环境中，严格按照既定规则执行，保障

执行过程和结果的确定性；非对称密码算法和哈希算法使得链上每个交易主体都是明确可验证的，进而保障链上行为可追溯。

区块链核心技术日趋成熟，技术架构向层级化与模块化发展演进。

区块链经过多年发展，密码算法、对等网络、共识机制、智能合约、数据存储等核心技术日趋成熟，可扩展性、模块化成为技术发展新方向。一是面向大规模、高并发场景的分层网络加速发展。随着区块链应用场景的不断深化与泛化，为应对规模化应用带来的性能与安全性跳涨，针对区块链技术架构的创新研究不断涌现。以分层分级的金字塔状架构为目标，采用层内自治、层间协作的思路，构建区块链分层网络，如公有链领域的 Layer2 方案、联盟链领域的分片、链下通道等，均采用主链、子（侧）链的思路，实现域内自治、域间协作的目标，进而实现大规模网络下的快速、安全共识。二是区块链系统向模块化、插件化方向发展。区块链作为一种综合了多种信息技术的复杂系统，以往扁平化的系统架构，不同模块间耦合度较高，任何一个模块的更新变动，对系统自身的可用性、稳定性影响较大，导致系统升级维护成本较高。针对该问题，长安链等区块链底层系统采用流水线、可装配思路，将核心功能以模块化、插件化的方式独立部署，极大简化了系统的升级维护成本，使得系统能够以极小的成本将不同模块的最新技术集成到系统中，进而提升系统整体服务能力。三是国产联盟链性能不断提升。根据中国信通院“可信区块链评测”结果显示，近五年来国产自研联盟链性能持续优化，受测区块链产品在实验室环境下的 CTPS(Confirmed Transactions Per Second, 即每秒交易落块速度)

峰值与均值逐步提升，其中长安链、蚂蚁链、华为链、联通链、腾讯云区块链、晶格链 6 款区块链产品 CTPS 均已突破 10 万，能够满足当前大多数的区块链应用场景需求。

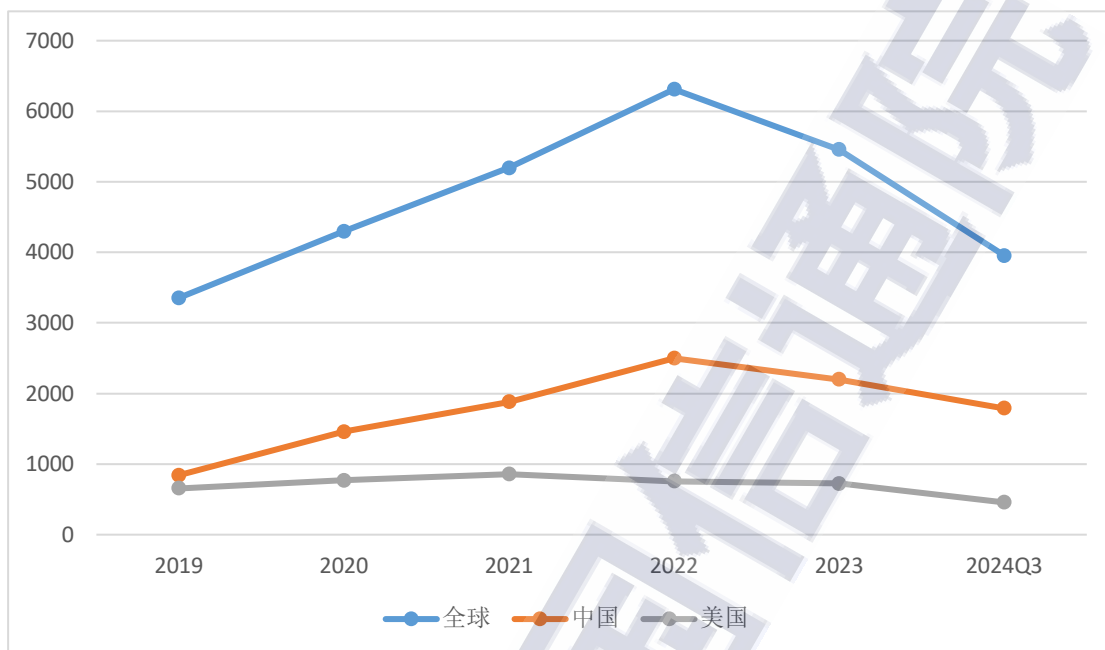


来源：中国信息通信研究院

图 2 2019-2024 年受测联盟链四节点高并发转账 CTPS 峰值与均值

我国区块链技术创新能力不断增强，基础理论与关键技术研发同步推进。2020 年以来，随着科技部“十四五”重点研发计划“区块链”重点专项的深入推进，已形成了一批具有前瞻性、原创性、引领性的区块链科技创新成果，并实现落地转化。专利申请方面，2015 年至 2024 年，全球区块链专利申请总量约 20 万件，其中我国占比超过 60%，连续多年位居世界首位。论文研究方面，我国区块链领域的论文发表数量和质量在全球范围内均处于优势地位，2024 年以来，我国在区块链领域共发表论文数量 1780 篇，总被引频次 1724 次，进一步彰显了我国区块链研究水平和国际影响力。自主创新方面，国产区块链产品占据国内主流市场。根据“可信区块链评测”结果显示，近

五年来国产区块链产品比例由 36%提升至 93%，使用率占比最高的 3 款国产区块链依次分别是长安链、FISCO BCOS、Hyperchain。



来源：中国信息通信研究院

图3 2019-2024Q3 全球、中国与美国区块链领域论文发表量

隐私保护技术保障用户线上行为在满足相关隐私保护要求的前提下，实现数据价值的传递与流通，是过程可信的重要支撑。当前，世界主要国家均颁布了隐私保护相关法案，如欧盟的《欧洲数据保护法规》（GDPR）、美国的《美国隐私保护法》（US Privacy Act）和《美国电子签名法》（E-SIGN Act）、加拿大的《加拿大个人信息保护法》（PIPEDA）、新加坡的《新加坡个人数据保护法》（PDPA），以及我国的《中华人民共和国个人信息保护法》等，均对个人信息保护提出要求。以隐私计算、匿名化处理、权限控制等为代表的隐私保护技术，成为平衡线上行为用户隐私与交流协作的关键保障。隐私计算是利用密码算法及相关技术，实现敏感数据不泄露，数据可用不可见、可控

可计量的技术，包括多方安全计算、联邦学习、可信执行环境、差分隐私、同态加密等技术。匿名化是利用删除、遮蔽、加密等脱敏手段，对用户身份、资产等敏感信息进行处理或隐藏，使得数据在流通使用过程中无法直接关联到具体个人。权限控制是基于授权模型，按照按需访问、最小化暴露原则，对系统或应用中的对象、资源进行有效管控，包括鉴权授权、访问控制、网络管控、资源管控等技术。

过程可信是支撑数字世界中数据和价值安全可信流转的核心，目前区块链、隐私计算等技术的快速发展为业界提供了多种解决方案，但仍面临着技术标准统一、跨平台互联互通以及行业应用拓展等挑战，同时需要关注技术安全性和可靠性的保障。下一步，区块链与隐私计算技术融合程度将持续深化，以跨链、跨平台互通为目标的互操作标准、协议将不断形成共识，应用场景需求正成为技术创新的关键驱动力，旨在为数据全生命周期流通提供全面的可信保障。

（四）其他技术：人工智能与物联网技术拓宽数字信任边界

随着人工智能、物联网等新一代信息技术快速发展演进，也将与数字身份、数字钱包、访问控制、区块链、智能合约、隐私保护等技术融合发展，共同构筑数字世界的信任底座。

人工智能技术可以实现更加精准和高效的身份识别与核验、网络安全与数据安全的智能监测与分析，进而强化数字信任服务能力。例如，通过生物特征识别（如人脸识别、指纹识别等）鉴别与核验用户身份，通过数据多维特征的关联分析，对用户进行画像，用于智能风

控等场景。通过对网络流量的检测分析，及时识别并预警潜在的网络风险，并执行相应的安全防护策略。通过对数据内容的智能分析，及时发现并规避相关的数据风险事件。此外，**区块链与人工智能技术融合发展成为新热点**。区块链技术能够确保 AI 获取数据的全流程数据完整和透明，并对 AI 生成内容进行有效鉴权，从而显著提升数字内容安全性，强化 AI 应用的准确性和可靠性。目前 AI 与区块链技术融合的落地场景主要有三类：分布式算力资源共享、AI 数据安全与可验证计算以及去中心化 AI 发展。

物联网技术实现数据自动化采集，解决原始数据来源可信问题。物联网设备通过传感器、RFID 标签、采集传输等手段，实现各类数据的实时、自动化采集，并按照既定规则传输至对应的数据处理服务系统。相较于人工数据采集方式，减少了人为干预等中间环节，避免了人为因素引发的漏报误报、时效性不足、篡改删除等数据问题，提高了数据来源的准确性和可靠性，可有效解决原始可信问题，增强数据的可信程度。

三、数字信任在各领域的应用现状与前景

数字信任是数字经济发展与数字社会建设的重要支撑，目前已在移动通信、金融服务、工业制造、航运贸易、能源双碳、数据要素等领域落地了一系列应用实践，应用成效不断凸显。随着数字信任应用新场景和新模式的加速涌现，有望带来更高的应用价值和广阔的市场空间，服务行业数字化转型。

（一）通信领域：保障数字空间用户可信接入，赋能第三代互联网创新

数字信任是构建基于通信网的全球互通互信体系的重要保障，助力实现网络空间用户跨域无缝认证与接入。随着智能化时代的到来，通信模式正从仅限物理世界扩展到物理和数字世界的互联，交互方式也从人与人之间的通信升级到包括人与数字人/机器人以及数字人之间的多模态通信。移动通信网络作为信息基础设施，其全球互联的特性、端网协同的安全环境、广泛的用户群体基础，具备构建全球数字身份互信的基础，支撑海量实体（含海量的数字人和机器人等）在全球范围内的无感连接和权限自主可控，并将在数字信任发展中扮演至关重要角色。国内运营商已结合 SIM 卡开展业务应用尝试，中国移动、中国联通等运营商推出超级 SIM 卡，希望可以承载更多身份相关的存储管理业务；中国电信发布 BSIM 卡，提供支持面向 Web3.0 的基于区块链的数字身份钱包功能。

移动通信网络为数字信任体系建设提供信息基础设施，集成 ICT 技术提供更加丰富和智能的服务。一是网络能力开放机制：通过 3GPP、GSMA 等标准，运营商增强数字身份信息的开放性和验证性，实现不同网络、业务场景下的身份互信互通。二是以 SIM 卡作为信任锚点：SIM 卡的安全性和灵活性使其成为构建下一代数字身份体系的理想选择，支持新业务需求，提升数字身份的可靠性和灵活性。三是码号系统创新融合：移动通信网络引入基于码号系统的可验证凭证和属性，增强数字身份的全球兼容和可信跨域能力。四是智能化场景下的身份

管理：随着人工智能技术的发展，实体在网络中拥有多个数字分身，移动通信网络有望在智能化场景下简化用户身份和智能设备身份管理，防止未经授权的访问和数据泄露，保障用户和智能设备的安全。

五是跨领域和跨运营商的泛在接入：电信业务的拓宽需要用户的社会属性得到可信背书，运营商可以利用自身的公信力为用户的某些属性背书，实现增值电信业务。

数字信任赋能第三代互联网创新应用，为用户提供安全、高效及智能化的网络和身份服务。一是运营商基于安全芯片、智能卡等安全硬件技术，可实现用户信息、鉴权密钥、短消息、付费方式等关键信息的安全和可信存储，确保第三代互联网体系中用户数据的完整性和安全性。二是运营商可结合区块链技术，打造去中心化的通信网络，实现用户数据的加密存储和传输，提高通信安全性。同时，去中心化的通信网络有助于降低运营成本，提升网络服务的透明度和公平性。三是运营商作为可信数字身份的提供者和管理者，通过基于区块链的数字身份认证服务和数字钱包解决方案，实现身份信息的自主管理和用户隐私的安全防护，支持用户在第三代互联网体系中进行安全、便捷的数字资产交易和数据共享。

（二）金融领域：推动金融体系创新，提升金融服务实体经济质效

随着数字经济的蓬勃发展，数字信任技术正成为建设新一代金融基础设施的关键底层支撑。其中，中央银行数字货币（Central Bank Digital Currencies，简称 CBDC）、实物资产通证化（Real World Assets，

简称 RWA）以及产业金融数字化转型发展提速，成为数字信任赋能金融领域创新的重要赛道。

CBDC 作为法定数字货币的新型载体，将促进数字世界中价值的可信高效流转。CBDC 的发行和流通由国家中央银行监管，确保了货币的法定地位和信任基础。技术层面，CBDC 依赖于区块链、智能合约等技术，确保交易数据的安全性和不可篡改性，提高交易透明度。规则层面，通过建立健全的法律法规和监管框架，从而确保 CBDC 的合规应用。制度层面，中央银行构建完善的运营管理体系，保障 CBDC 的安全稳定运行。CBDC 进一步提高了支付系统的效率和安全性，为金融监管提供了新的工具和手段。例如，由香港金管局联合中国人民银行数字货币研究所、泰国中央银行、阿拉伯联合酋长国中央银行、国际清算银行创新中心共同发起的多边央行数字货币桥（mBridge），利用多种 CBDC 实现企业跨境交易的真实结算，有效解决企业在跨境支付中面临的痛点，如大额支付成本过高、结算风险高、货币交收速度慢等。目前，mBridge 平台已经完成了超过 160 宗支付及外汇交易，总额超过 1.71 亿港元，并于 2024 年 6 月 5 日实现在中国香港、中国内地、泰国、阿联酋四个管辖区的商业银行透过最简可行产品（Minimum Viable Product，简称 MVP）平台进行真实交易。

RWA 是资产可信数字化的重要实现方式，助力释放传统产业新价值。RWA 是将实物资产映射到区块链上的一种创新金融模式，将实物资产的价值和合法性以通证化形式表达。技术层面，RWA 通过区块链技术将实物资产以及知识产权、碳信用、数据要素等无形资产

转化为数字通证，在真实世界和数字世界之间建立起一个价值映射，增强了资产流动性和市场的整体连通性。**生态层面**，RWA 将链下金融资产转移至链上，在数字化平台上进行交易和管理，提高资产的流动性的同时还将为传统金融机构提供新的投资渠道和收入来源。例如，2024 年 8 月，朗新集团与蚂蚁数科在香港发行国内首个新能源实体资产 RWA，并完成国内首单基于 RWA 交易，金额约 1 亿元人民币，为新能源资产融资和交易提供了新的可能。

数字信任赋能金融体系数字化转型，构建适应产业特征的金融生态发展新范式。构建以身份可信、规则可信、过程可信为核心的金融数字信任体系，能够保障数字银行、网上证券、电子保单等业务的安全、合规、可信和高效开展，实现数据、信用、资金与实体产业的深度融合，推动产业金融高质量发展。例如，浙商银行推出基于区块链的供应链金融服务平台，一方面利用区块链技术结合多方安全计算技术，在核心企业与金融机构之间共享产业链企业真实贸易信息，依托核心企业的信用，消除金融机构与产业链企业间存在的信息不对称；另一方面将企业供应链中沉淀的应收账款改造成为高效、安全的线上化的“区块链应收款”，有效缓解企业融资难融资贵问题，降低企业负债，推动普惠金融的发展。

（三）工业领域：强化工业设备安全与数据可信，助力推进新型工业化

数字信任与工业互联网融合创新助力推进新型工业化。随着制造业数字化转型的深入推进，以全面连接、数据驱动为特征的工业互联

网正处于快速发展期。在这一进程中，海量工业设备、产品、工艺将从物理世界映射至数字世界，如何保障设备可信接入、标识可信管理、产品可信溯源，成为制造业数字化转型的重点方向。为此，需要推进数字信任技术与工业互联网的深度融合创新，围绕可信接入、可信协作、可信溯源等方面推动制造系统的全面升级，为推进新型工业化提供强大动力。

数字信任赋能设备可信接入，着力提升产业链供应链安全。工业互联网涉及“研、产、供、销、服”多个环节，各环节海量设备的接入对设备身份的访问与控制提出了新的要求。依托区块链和数字身份技术，企业可以为每台设备赋予包含属性特征的唯一“身份”，并进一步构建面向工业设备全生命周期的可信接入机制，避免繁琐的访问申请和认证，构建端到端的深度互信，从而推动工业数据资源向生产要素形态演进，强化企业对产业链供应链的精准治理，有效提升设备工控安全防护水平和抗冲击能力。

数字信任助力工业数据要素可信流通，提升产业链协作水平。当前，制造业尤其是离散制造业产业链主体间普遍存在信息不对称、资源不共享、响应不迅速等问题，亟需通过相关数字化技术加以解决。

一是基于区块链构建工业品信息共享体系。通过区块链网络打通工业品制造的各个核心业务系统，支撑相关数据在供应链不同主体间的共享查验，确保工业品制造信息、质检信息、仓储信息、服务信息各个环节的上链存真。

二是依托区块链构建工业领域安全可信协作平台，依托产业链核心企业优势，构建高端利益共同体，构建面向设计、生

产、物流、售后等环节的跨企业协作机制与信任闭环，探索新型工业协作分工模式。中国移动云南公司通过对供应链协同全过程业务场景梳理，结合“互联网+5G+区块链”技术，对接集团智慧中台-技术中台能力中移链区块链平台，打通链上订单协同流程，目前累计已有4万余张订单上链。

数字信任支撑产品数字护照体系构建，推动产业绿色低碳发展。

产品数字护照最早由《欧盟电池和废电池法规》提出，要求自2027年起，动力电池出口到欧洲必须持有符合要求的“电池护照”，记录电池的制造商、材料成分、碳足迹、供应链等信息。产品数字护照的本质是一组特定于产品的、可通过数据载体进行电子访问的数据集，包含产品的产地、身份及可持续水平，进而推动产业绿色低碳发展，数字信任技术是支撑产品数字护照体系构建的关键，能够实现产品从原材料采购、生产加工到消费使用乃至回收处理等各个环节的精确识别、寻址和记录，并保障产品信息流转过程的安全性、可靠性和实时性，推动绿色可持续发展的数字化进程。

（四）航运贸易领域：打通各环节信任壁垒，加快航运贸易数字化进程

数字信任为航运贸易数字化发展带来全新机遇。区块链、物联网、人工智能等数字信任技术可实时采集、处理航运贸易过程中的精确数据，协助航运公司优化船只和货物管理流程，提升风险评估和航线及货物配送服务质量。由于航运贸易场景复杂、主体众多，涉及跨境多方协作，具有强金融属性，因此数字信任正成为与航运贸易场景匹配

度较高的基础技术。数字信任技术在航运贸易数字化方面有着广泛的应用前景，能够有效提高航运贸易的可视性、可信度和效率，创造航运贸易的数字化转型新机遇。

数字信任助推航运贸易数字化进程，打造多场景创新应用实践。

大宗商品交易方面，通过数字信任技术优化贸易流程、提升货物交付透明度、推行贸易单证电子化，以有效管理日益复杂的供应链，进而提高运营效率、降低风险。例如，中国宝武集团开发的商品跨境贸易结算线上平台 EFFITRADE，以区块链技术为基础，以信用证结算为主体流程，提供贸易文件传输、港口卸货、货物流向追踪等全流程的数字化服务。**港口通关便利化方面**，利用数字信任技术打通上下游生态各方的“堵点”，优化货物通关及协同流程，提升港口整体通关效率。例如，招商港口上线“粤港澳大湾区港口物流及贸易便利化区块链平台”，基于区块链连接起港口、海关、船公司、船代、驳船、内河码头、金融机构等各相关方，做到跨关区互联互通互认。**多式联运方面**，通过数字信任建立关联各方的数字化物流网络，促进跨平台、跨组织、跨地域的数据共享和协作，实现多式联运的监管精准化、物流集约化、运行智能化。例如，舟山江海联运平台联动海事、海关等部门协同处置，对堵港船舶优先安排引航、检疫、检验，实现快卸快离，并打通与“单一窗口”的数据交换通道。**贸易金融方面**，通过数字信任技术将实物资产同贸易单证进行关联核验，实现“四流合一”，推动金融机构为航运贸易中小企业提供创新性贸易融资产品，提升金融服务实体经济质效。例如，中国银行先后推出“航运在线通”和“航

运直通车”两款产品，支持纸质发票、电子发票及全电发票的线上自动审核与支付，帮助企业实现了海运费支付在线申请、银行智能审单、发票自动传输存储等一站式服务。通过数字信任推动航运贸易产业链前后端上下游等各类主体间更有效更低成本地进行数据共享、生产协同、资源整合，将在数字化转型中实现共创、共享、共治，促进各产业降本增效，促进资源有效配置。

（五）能源领域：促进能源数据可信共享，优化多主体业务协同水平

当前，在政策与技术的双轮驱动下，电动汽车、充电基础设施进入快速发展期，数字信任有望成为支撑新型能源体系建设、打通跨主体信任的关键。2024年7月，国家发展改革委、国家能源局、国家数据局联合印发的《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027年）》中明确提出：“完善充电基础设施网络布局，加强电动汽车与电网融合互动，支持开展车、桩、站、网融合互动探索”。基于充电网络的业务链条正成为能源领域业务市场拓展、开辟新增长点的关键。对于充电网络而言，其高质量融合发展依托于电动汽车、充电设施、交通路网、电网多方主体的高效协同，但充电网络的高质量融合发展面临跨主体“信息孤岛”与“信任孤岛”的双重挑战，一方面，各类主体的运营及数据交互模式各不相同，存在跨主体“信息孤岛”。另一方面，“车-桩-路-网”一体化协同机制仍存在缺失，既无法实现“交通流-电力流”等实体流的紧密协作，也无法实现对多模态“信息流”等虚拟流的开发利用，限制了充电高质量运营与车网互动的实用化落地进程，存在跨

主体“信任孤岛”。

数字信任助力打破信息壁垒，促进数据共享与安全流通，推动一体化协同信任机制的形成，实现交通流、电力流与信息流的紧密协作。具体来说，一是通过数字信任推动电动汽车充电网络的高质量融合发展。例如，由德国能源巨头 Innogy SE 研发的“Share & Charge”区块链平台，是全球首个采用区块链技术的电动交通社区平台，实现交易双方计费透明化，增进交易双方信任，使得私人和商业充电站可在平台上将充电桩进行共享出租，并可以设置充电价格、费率等信息。二是依托数字信任重构共享充电结算及服务模式。例如，上海国际汽车城打造“电动汽车充电链”项目，依托区块链不可篡改以及多方记账的特性，形成电动汽车分时租赁运营商、充电桩运营商、平台用户等多方参与共建的共享充电联盟，提升充电资源利用率。三是基于数字信任打通能源领域多主体间的数据可信流通渠道。例如，国家电网江苏公司推出的全国“车-桩（站）-电-云”数据交互服务，基于电动汽车、充电桩与电网主体间的数据交互和共享机制，打造车-桩-网数据共享服务平台，实现多维信息交互中多方权益保护、安全高效协同，支撑大规模人、车、电池和电网的深度互动。

（六）数据要素领域：构建数据流通可信底座，支撑数据要素市场建设

数字信任为各地数据要素市场建设提供底层技术支撑。区块链、数字身份、隐私保护等数字信任技术是数据要素发挥协同优化、互用增效、融合创新作用的基础，在推动数据要素市场化配置改革、构建

流通交易营商环境、促进地方数字化转型方面具有重要意义。北京市发布《北京数据基础制度先行区创建方案》，推进国家区块链网络枢纽等基础设施建设，依托数据专区统一管控平台内置区块链、隐私计算等技术手段，强化对数据专区数据申请、确权追溯、脱敏处理、调取使用等全流程管控。上海市发布《上海市促进浦东新区数据流通交易若干规定（草案）》，开展“一链三平台”建设，构建以区块链为核心的数据流通交易关键基础设施和登记平台、交易平台、清算平台，以数据交易链促进数据交易与知识产权登记相关工作有序衔接，助力场内场外市场互认互信。杭州市印发《建设国家数据要素综合试验区核心区 打造“中国数谷”总体方案》，推进数据交易凭证和区块链跨链互认机制等相关“三数一链”建设，以区块链作为实现跨链互认核心技术，打通互联网法院、各地方公证处、知识产权中心等相关部门，促进相关交易凭证的存证固证，提升交易可信度。

数字信任为促进数据要素跨区域跨行业流通提供可信路径。2024年5月，国家发展改革委、国家数据局等部门联合印发《关于深化智慧城市发展 推进城市全域数字化转型的指导意见》，提出要推动城市群数字一体化发展，强化数据要素跨区域共享利用，数字服务普惠共享，数字治理高效协同。**粤澳两地**政府依托数字信任技术推动跨地区数据互联互通，推进粤澳跨境数据验证平台建设，该平台基于国产安全可控区块链底层开源技术，可于5分钟内获取并合规验证澳门居民在澳门侧资产信息的真实性，快速受理澳门居民的境内信贷业务。**长三角示范区**借助区块链等数字信任技术构建跨省域“智慧大脑”，示

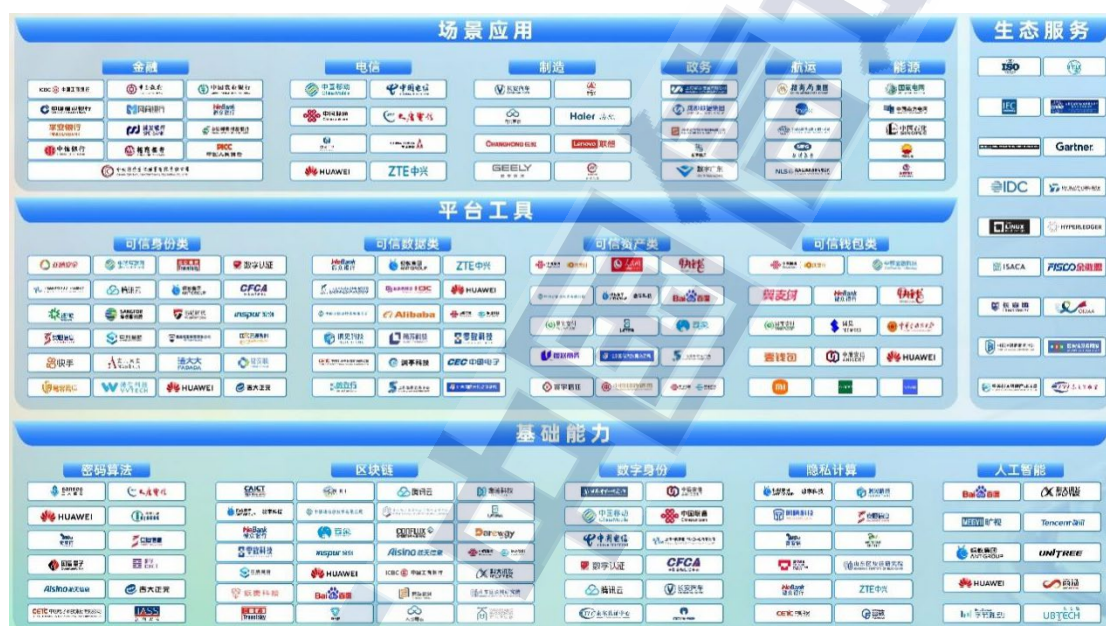
范区执委会与上海、江苏、浙江等两省一市大数据管理机构签订了《公共数据“无差别”共享合作协议》，为跨省域数据共享提供了制度保障，同步依托区块链技术打通三级八方数据链路，汇聚了 242 项数据资源，建成跨域共享的数据资源平台，围绕规划管理、项目管理、生态环境、一网通办、公共信用、产业经济等六大重点领域搭建了应用场景。**南方电网**以数字信任赋能跨行业能源数据共创空间建设，依托目录链、数据沙箱、密文计算、隐私计算等技术，促进安全合规和多方互信，聚集包括民政、工商等部门基础数据和税务、燃气等能源企业数据超 500TB，构建的“智慧电力应用”服务企业数量超 800 家，助力政府应急管理决策。**招商局集团**启动“基于 DID 的航运贸易数据资产目录链建设”，依托集团在构建国资央企大数据体系和区块链能力方面取得的一系列成果，通过区块链和分布式身份、跨链等数字信任技术，梳理和接入目录链的数据目录 4 万余份，为集团二级公司提供用数供数渠道，搭建航运贸易数据要素可信流通能力，支持航运贸易行业的数字化发展。

四、我国数字信任产业发展现状与趋势

近年来，我国数字信任产业随区块链、数字身份、隐私保护等技术创新迎来快速发展期，产业分工不断健全，产业体系持续完善，逐步形成了覆盖数字信任技术、平台、产品、应用和生态等多维度的完整产业链格局。本部分从数字信任产业全景出发，围绕我国数字信任产业图谱分析各层级产业布局、发展现状及生态建设情况，分析研判数字信任产业发展态势。

（一）数字信任产业全景化布局提速

根据中国信通院云计算与大数据研究所联合中国通信标准化协会数字信任技术标准推进委员会（CCSA TC603）联合发布的《数字信任产业图谱》显示，我国数字信任产业全景化布局正逐步完善，已围绕数字信任基础能力、平台工具、场景应用和生态服务四大领域，初步形成了分工明确、健康有序、优势互补的产业体系。



来源：中国信息通信研究院

图4 数字信任产业图谱

数字信任基础能力机构以提供数字信任底层服务的技术厂商为主，包括密码算法、区块链、数字身份、隐私计算、人工智能等。密码算法类企业包括提供密码机、加密卡、商用密码系统、密码终端等技术产品服务的厂商，典型产品如三未信安商业级密码卡、兴唐加密机、信安世纪云密码服务平台。数字身份类企业包括提供数字身份签发、核验等基础能力及产品服务的厂商，典型产品如公安一所 CTID 服务、腾讯云 TDID 服务、上海 CA 可信数字身份服务平台、长安汽

车 V2X PKI 基础设施平台。**区块链类企业**包括提供底层区块链系统、区块链即服务等技术产品的厂商，典型产品如长安链、星火·链网、蚂蚁链、Hyperchain、中移链、FISCO BCOS、Xuperchain。**隐私计算类企业**包括提供多方安全计算平台、TEE、联邦学习平台等技术产品的厂商，典型产品如华控清交青椒算台、洞见科技数智联邦平台、蚂蚁隐语 Cloud 大模型密算平台。**人工智能类企业**包括提供人工智能数据集、智算平台、生成式大模型等技术产品的厂商，典型产品如文心一言、通义千问、讯飞星火、盘古大模型。

数字信任平台工具机构以提供数字信任技术产品与服务能力的技术厂商为主，可分为可信身份类、可信数据类、可信资产类、可信钱包类等主要类型。**可信身份类平台工具企业**包括提供身份访问与控制、分布式数字身份、零信任、电子签名等技术产品服务的厂商，典型产品如微众银行 WeIdentity 服务、上海 CA 大家签电子签署平台、中科晶格身份管理平台。**可信数据类平台工具企业**包括提供可信数据空间、数据流通平台、数据交易平台等技术产品及服务的厂商，典型产品如联通数科数据要素生产流通平台、中移信息基于区块链的数据要素流通可信基础设施、零数可信数据空间。**可信数藏类平台工具企业**包括提供数字资产发行、流通、交易、管理等技术服务的厂商，典型产品如联通数字藏品平台、蚂蚁鲸探数字藏品平台、北数所数字资产交易平台、边界智能元宇宝盒。**可信钱包类平台工具企业**包括提供资产类数字钱包、身份类数字钱包等产品服务的厂商，典型产品如小米手机身份钱包、联通 SIM 卡数字资产钱包、易宝支付云翼钱包、盛

见区块链数字资产钱包系统。

数字信任场景应用机构以提供面向各类行业应用场景的数字信任解决方案的技术及应用厂商为主，涵盖了金融、电信、制造、航运等多个领域。**金融领域企业**包括将数字信任技术应用至支付结算、资产管理、风控管理等场景的机构，典型代表如工商银行、建设银行、微众银行、中国人保、中央结算公司。**电信领域企业**包括将数字信任技术应用至跨运营商网间结算、网络漫游、5G 共建共享等场景的机构，典型代表如中国移动、中国电信、中国联通、华为、中兴。**制造领域企业**包括将数字信任技术应用至生产制造、供应链协同、工业品溯源等场景的机构，典型代表如三一重工、海尔、长安汽车、联想。**政务领域企业**包括将数字信任技术应用至一体化政务平台建设、政务目录链建设、公共数据授权运营等场景的机构，典型代表如上海数据集团、数字重庆、数字广东。**航运领域企业**包括将数字信任技术应用至多式联运、电子提单、港口通关便利化等场景的机构，典型代表如招商局集团、大宗易行、西部陆海新通道。**能源领域企业**包括将数字信任技术应用至绿电溯源、虚拟电厂、分布式能源管理等场景的机构，典型代表如国家电网、南方电网、中石油。

数字信任生态服务机构以提供数字信任标准研究、开源开放、生态运营等第三方服务能力的组织和企业为主，包括标准化组织、研究机构、开源社区、联盟协会等。**数字信任标准化服务**方面，典型代表包括 ISO（国际标准化组织）、ITU（国际电信联盟）、IEC（国际电工委员会）等国际标准化组织，以及全国区块链和分布式记账技术标准

推进委员会（SAC/TC590）、中国通信标准化协会数字信任标准推进委员会（CCSA TC603）等国内标准化组织。数字信任体系研究方面，典型代表包括 Gartner、IDC、麦肯锡、国际信息系统审计协会（ISACA）、中国信通院。数字信任开源社区建设与服务方面，典型代表包括以太坊、Linux 基金会、Hyperledger Fabric、长安链开源社区、FISCO BCOS 开源社区。数字信任产业联盟建设运营方面，典型代表如可信区块链推进计划、中关村安信网络身份认证产业联盟（OIDAA）、BSN 区块链服务网络、中关村区块链产业联盟。

（二）数字信任产业呈现多元化发展趋势

数字信任基础能力日趋成熟，产品开发与平台服务成为业界关注新重点。当前，随着数字身份、区块链、隐私保护等数字信任基础能力和技术体系日益成熟，产业界将目光投向了新的关注点。各大企业纷纷加大研发投入，探索如何在现有的技术框架下，进一步聚焦身份可信、数据可信和资产可信，开发高效、安全的数字信任产品，以及构建便捷、可靠的平台服务，力求在这一新兴领域占据先机，促进各类数字业务的顺利开展与高效运营。

场景应用驱动数字信任产业发展，企业需求和人才缺口有望快速弥补。随着各行业对数字信任技术需求的日益增长，其应用落地范围也在不断丰富，正逐步渗透至数字经济社会的方方面面，为各类业务场景的安全、高效运行提供了有力保障。在这一过程中，应用场景的拓展深化将驱动产业生态的不断完善，引导相关企业通过加强技术研发、优化产品设计、提升服务质量等方式，不断提升自身的数字信任

服务能力，以更好地适应市场变化与客户需求。与此同时，数字信任作为多种新一代信息技术的创新融合，对于复合型人才的需求也在不断提高，未来，随着数字信任配套的教育及培训体系逐步健全，通过创新课程体系、完善培养模式、构筑实践教学平台等方式，数字信任人才培养体系也将不断完善。

数字信任产业链条逐步完善，各领域不同机构间分工协作稳步推进，促进形成产业新格局。近年来，我国数字信任产业链条正在逐步完善，各领域的不同机构之间分工协作、相互配合，从底层技术能力供给、平台工具开发、场景应用落地和产业生态共建等方面共同构成了数字信任产业的生态系统。未来，随着数字信任产业链条的逐步健全，不同机构间合作也将日益紧密，通过资源共享、优势互补，不断优化整个产业的运作效率与质量，加速推动形成数字信任产业新格局，为整个经济社会的数字化转型注入新的活力。

数字信任助力数据要素、人工智能可信发展，产业规模将保持稳定增长态势。一方面，数字信任技术构筑数据流通可信底座。权属问题是数字世界价值流转的核心，也是数据要素可信流通的基础。数字信任技术从流通前、流通中、流通后等全流程保障数据权属。当前，多个地方及企业利用数字身份、区块链、隐私保护等数字信任技术，构建数据流通共享服务平台，提供数据登记确权、标识寻址、目录管理、流通利用、留痕追溯及数据核验服务，正成为数据基础设施构建的重要基石。另一方面，数字信任技术赋能 AI 可信发展与治理。人工智能的发展需要构建在坚实的数字信任基础之上，随着数字信任技

术的不断成熟，其将成为连接人与人、人与机器、机器与机器之间的桥梁，推动 AI 产业迎来更加健康、可持续的发展。例如，通过区块链技术构建分布式云计算平台，能够实现 AI 算力资源的共享和高效利用；利用区块链技术可实现对 AI 生成数据生产加工、流通使用过程中的确权鉴权与留痕追溯，对信息来源、内容进行有效识别，为人工智能的安全有序发展提供保障。

五、总结与展望

随着新一轮科技革命和产业变革深入发展，以大数据、人工智能为代表的数字技术创新空前活跃，正在深刻改变全球经济社会运行模式，创造新的生产方式、生活方式，成为推动经济发展的重要引擎。数字技术正在渗透进人类生产生活的方方面面，传统的信任方式正在逐步被数字信任取代，形成适应数字时代，顺应数字化发展的新型信任体系，作为数字空间有序运行的基础底座。

展望未来，数字信任的体系架构、关键技术、应用场景、制度标准、产业生态等将不断发展完善，形成覆盖技术、应用、产业、制度的完整体系，持续赋能数字化发展。

数字信任从概念走向落地，体系化架构逐步成型。我国数据要素发展正步入快速发展期，围绕数据采集、流通、使用、分配亟需建立明确的规则体系和技术承载，数字信任是塑造规则 and 提供技术支撑的核心。随着场景需求与技术应用的协同发展，数字信任的技术架构、应用领域、制度规则将日益清晰，并与其他数字技术相互融合，促进数字化生产生活方式变革，成为支撑数字化发展的重要底座。

数字信任关键技术不断突破，形成坚实的技术底座。我国区块链、隐私保护、数字身份等数字信任的核心技术产业基础较好，伴随着数字信任体系发展，相关技术将进一步发展成熟。特别是以 Web3.0、去中心化身份（DID）为代表的互联网发展新模式、新业态快速发展，将驱动数字信任技术迭代升级，结合开源社区、敏捷开发等新型研发手段，推动形成坚实的技术底座。

数字信任行业应用逐步拓展，技术与规则协调适配。数字信任场景应用正在向智能制造、数字金融、商贸物流、现代农业、低空经济、智慧城市等关键领域渗透，促进数据开发利用、可信流通和收益分配机制的优化，推动数据共享、协同和融合，提高数据要素市场的运作效率，充分释放数据要素价值。同时，数字信任的发展离不开技术应用创新与配套法律法规的完善，两者在实际场景中相互促进、相互配合，助力构建数字世界中体系完整、高效安全的信任体系。

数字信任技术应用标准化加速，合力构建产业生态。为了支持数字信任技术的发展，中国通信标准化协会等机构正在有序推进相关标准的制定和实施。特别是数字信任技术标准推进委员会等产业组织通过编写发布数字信任产业图谱等方式，系统性梳理产业布局，促进产业合作交流，有利于尽快形成产业合力，逐步打造自主可信的产业生态。同时，据 ISACA 预测显示，全球数字信任市场将持续增长，预计到 2030 年市场规模将达到 1887.6 亿美元，市场潜力巨大。数字信任市场的蓬勃发展，也将催生一批数字信任相关企业，在技术研发、应用赋能、行业服务方面创造新的商业模式和产业机遇。

“志不强者智不达，言不信者行不果。”信任是人际关系和社会交往中的基石，在组织和社会层面发挥着重要作用。数字信任是数字时代维护人、机器、组织、智能体等主体之间信任的基础，对建立高效的数字经济、数字社会运作体系至关重要。相信在不久的将来，数字信任将以更加成熟的体系支撑行业的数字化转型和智能化升级，为数字化、智能化发展筑底强基。

中国信息通信研究院 云计算与大数据研究所

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010-62302928

传真：010-62304980

网址：www.caict.ac.cn

