

赋能未来

区块链助力高质量发展

杨池然 秦 强 / 编著

一本书读懂区块链技术
发展现状和趋势

领导干部提高**治理能力**和**治理水平**重要技术支撑
党委政府推进经济社会**跨越式**高质量发展重要**突破口**

人民日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

赋能未来:区块链助力高质量发展 / 杨池然, 秦强
编著. -- 北京: 人民日报出版社, 2022.8

ISBN 978-7-5115-7389-6

I. ①赋… II. ①杨… ②秦… III. ①区块链技术—
干部教育—学习参考资料 IV. ① F713.361.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2022) 第 107742 号

书 名: 赋能未来: 区块链助力高质量发展

FUNENG WEILAI: QUKUAILIAN ZHULI GAOZHILIANG FAZHAN

作 者: 杨池然 秦 强

出 版 人: 刘华新

责任编辑: 程文静 杨晨叶

装帧设计: 元泰书装

出版发行: 人民日报出版社

社 址: 北京金台西路 2 号

邮政编码: 100733

发行热线: (010) 65369509 65369512 65363531 65363528

邮购热线: (010) 65369530

编辑热线: (010) 65363530

网 址: www.peopledaily.com

经 销: 新华书店

印 刷: 大厂回族自治县彩虹印刷有限公司

法律顾问: 北京科宇律师事务所 010-83622312

开 本: 710mm×1000mm 1/16

字 数: 245 千字

印 张: 14

版 次: 2022 年 11 月第 1 版

印 次: 2022 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5115-7389-6

定 价: 58.00 元

作者简介



杨池然，中国信息协会区块链专业委员会会员，曾任职某金融集团大数据部总经理，北京中环高科控股集团有限公司专家顾问。参与完成管理驾驶舱项目、SAS数据分析与数据挖掘平台项目、人工智能与大数据结合的互联网金融应用项目、数据治理与数据管控项目、数据仓库项目、数据架构设计项目等多个金融科技项目。出版《洞察大数据价值：SAS编程与数据挖掘》《跟随大数据旅行》《SAS开发经典案例解析》《SAS 9.2从入门到精通》等著作多部。

作者简介



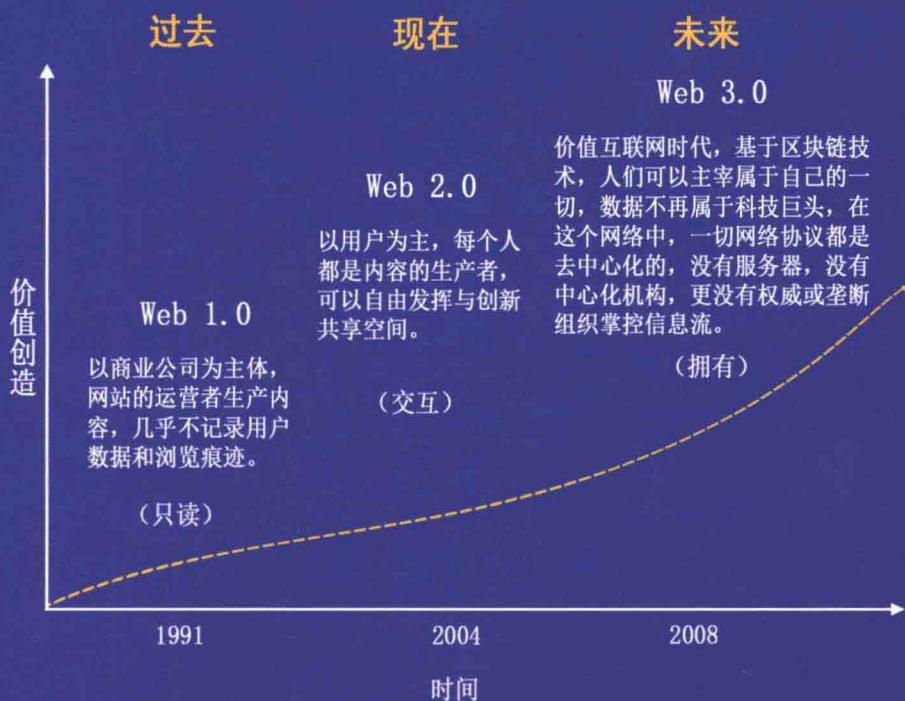
秦强，中宣部全国宣传干部学院教研部副主任，法学博士、社会学博士后。主持完成国家社科基金项目一项、中国博士后科学基金两项，参与完成国家级、省部级课题十余项。出版《良法善治》《以党内法规扎紧制度笼子》《旗帜：做“五个过硬”的共产党员》《新时代党规》《新时代党纪》等著作多部，在《人民日报》《中国纪检监察报》《红旗文稿》《党建》等报刊发表文章百余篇。

出版人：刘华新

责任编辑：程文静 杨晨叶

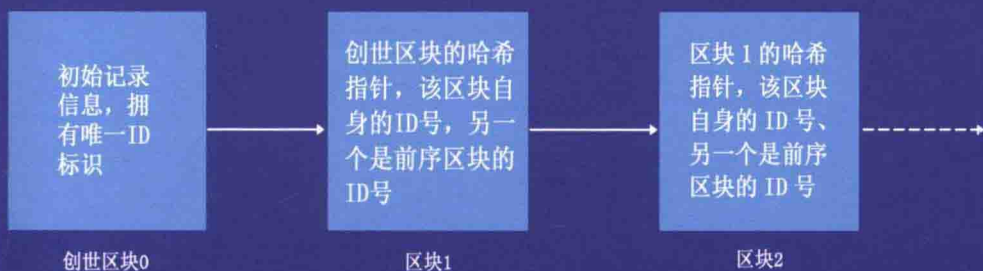
装帧设计：金刚

一张图读懂区块链



什么是区块链

区块链是一个分布式共享账本，其依托分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等多种技术组合应用形成的一个去中心化的分布式共享账本，是一种互联网数据库技术，其特点是去中心化、不可篡改、全程留痕、可以追溯、集体维护、公开透明，让每个人均可参与数据库记录。



每一个区块都有唯一的数字指纹，正如人类的指纹。除创世区块外，每一个区块都有前一个区块的DNA。

区块链的特点



去中心化： 加入区块链网络的节点没有中心，任何节点对等。这里的去中心化系统分为两类，一类是完全去中心化系统，另一类是弱中心化系统。

不可篡改： 区块链系统通过密码学、算力和共识来保障数据的不可篡改。通过哈希加密算法、随机、不可逆计算和时间戳保障了数据不可篡改。

全程留痕： 依托时间戳保障了所有信息随时间而记录。

可以追溯： 通过哈希算法生成唯一的数字指纹，从源头到当前最新区块都具有了唯一性，可以追溯到创世区块。

集体维护： 区块链网络的节点依托共识机制，集体维护账本的记账。

公开透明： 区块链网络上任何加入的节点都可以看到整个账本，全网公开透明。

区块链的核心技术

分布式账本

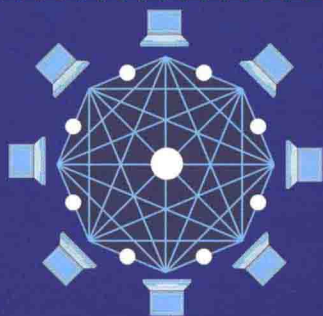
智能合约

密码学

电子现金

共识机制

点对点网络



分布式账本： 交易记账由分布在不同地方的多个节点共同完成，每一个节点记录的都是完整的账本，每个节点的账本既是正本也是副本。

密码学： 保障信息安全传输，对数据加密。比特币系统运用了哈希算法对每个区块数据进行加密，生成了每个区块的数字指纹，犹如人类的指纹具有唯一性。

共识机制： 所有记账节点协作达成意见一致时，需要一个共识规则去认定交易的有效性。PoW、PoS、DPoS是三种主流共识机制，它们的作用非常大，直接关系到记账权和相关收益的分配，共识机制可以说是区块链技术的核心。只有控制了全网51%的记账节点，才有可能造假；当加入网络的节点足够多时，基本可以杜绝造假。

智能合约： 自动执行，实现代码即法律、代码即信用，整个区块链系统不依赖第三方信用背书，所有加入区块链网络的节点依据智能合约自动执行并验证。

电子现金： 区块链技术实现的电子现金又称数字货币，它实现了虚拟经济金融系统的构建，也是元宇宙虚拟经济的核心。

点对点网络： 整个网络无中心服务器，加入网络的任何节点都可以直接交互，如比特币系统就是纯点对点网络。

公有链

其加入的节点遍布世界各地，犹如宇宙，海纳百川，可以接受大自然中的任何物种的生存并提供养料，没有任何限制，不分贫富不看身份，人人可参与，自由加入、无拘无束，所有人共同参与记账，共同维护数据。如比特币系统、以太坊系统，信息是完全公开的。

私有链

顾名思义，私有链的加入是有约束条件的，正如私宅，没有允许是不能随便进入的，不对外开放。私有链与公有链恰恰相反，完全私有化，符合条件的用户才能参与，写入数据与查看权限由某个公司或机构控制监控，只有被允许的节点才可以参与并查看所有数据。

联盟链

联盟链是几家公司或机构共同参与管理某个区块链，就像国与国之间协商成立的组织如 WTO，只有符合条件的才能加入，每个公司或机构都运行着一个或多个节点，数据只允许系统内不同的公司或机构进行读写与发送交易，加入联盟链的几家公司或机构共同记录交易数据。

溯源：商品溯源、药品溯源、农产品溯源

供应链：电子产品与汽车制造

能源：分布式能源分发应用

保险：保险理赔

数字资产：权属登记

证券：股票派息与债券管理

电子证照：身份认证、电子证据、电子合同

发票：电子票据

前 言

领导干部要提高运用和管理区块链技术能力

区块链是一个信息技术领域的术语。区块链技术，也被称为分布式账本技术，是一种互联网数据库技术，其特点是去中心化、公开透明，让每个人均可参与数据库记录。区块链是多种已经成熟的科学技术重混组合形成的科技产物，是在集成了多方面科技发明研究成果基础之上形成的新科技产物。其中，有三项必不可缺的核心技术，分别是共识机制、密码学原理和分布式数据存储。从本质上讲，区块链是一个共享数据库，存储于其中的数据或信息，具有“无法伪造”“全程历史留痕”“可溯源”“全网公开透明”“全网集体维护”等特征。基于这些特征，区块链技术奠定了坚实的“信任”基础，创造了可靠的“合作”机制，具有广阔的运用前景。

区块链的诞生，在人类社会发展史中具有重要的里程碑意义，标志着人类社会开始进入可信价值互联网时代。基于区块链技术构建的可信价值互联网，让信用可以自由流动，实现信用价值像信息一样传输，减少了第三方信用背书的中间环节，提高了生产效率，推动人类社会由互联网时代进入可信价值互联网时代。区块链技术成为第二代可信价值互联网的网络基础底座，实现信用价值的有效传递，开启了一个奇点的跨越，开启了可信价值互联网

时代。依靠区块链可以保障社会信任机制的建立，为数字化转型以及数字经济的发展奠定了基础。“区块链+”应用的创新，促进未来产业变革与公共服务变革，构建真正以人民为中心的新型服务型政府，让数据多跑路，让数据内部交叉验证，让人们少跑路。

价值交互的基础是双方信任的建立。区块链技术的革命性在于它实现了一种全新的信任方式，通过在设计层面的技术创新，人与人的信任关系能够转换为人与技术的信任，甚至由程序自动化执行某些环节，商业活动得以更低成本的实现。甚至有专家这样认为：蒸汽机的诞生提升了人们的生产力，电力解决了人们的生活需求，互联网改变了信息交流与传递的方式，那么区块链则解决了千百年以来信用如何保障传递的问题，让“信用”像“信息”“商品”一样流转，彻底改变了人类社会信用价值传递的方式。正因此，第46届世界经济论坛达沃斯年会将区块链与人工智能、自动驾驶等一并列入“第四次工业革命”。

区块链整个技术架构体系主要由数据层、网络层、共识层、激励层、合约层和应用层组成。在特征上，区块链具有以下几个鲜明特征：第一，去中心化。所谓的去中心化是指加入区块链网络的节点没有中心，任何节点对等；这里的去中心化系统分为两类，一类是完全去中心化系统，另一类是弱中心化系统。去中心化实现了松耦合，保障了系统不依赖某个节点，从而实现了系统安全运行。区块链系统没有中心化系统的运维和管理机制，任何加入区块链的节点都可以随时加入随时退出，不影响整个网络的运行，通过分布式网络交互信息，运用分布式数据库存储数据，信息在整个区块链网络上全网公开透明，各个节点都可以获取全网数据并验证以及传递。去中心化是区块链最突出最本质的特征。第二，开放性与透明性。全球任何人都可以加入公有区块链网络，信息对各节点透明，整个系统代码开源，任何人都可以获得。除了交易各方的私有信息被加密外，区块链的数据对所有人开放与透明，任何人都可以通过加入公有区块链网络查询区块链网络上的数据，整个系统信

息高度公开透明。第三，独立性。整个区块链网络上制定的规则和协议通过智能合约自动执行，实现代码即法律、代码即信用，整个区块链系统不依赖第三方信用背书，所有加入区块链网络的节点依据智能合约自动执行并验证数据以及交换数据，中间不需要任何人为的干预。第四，安全性。整个区块链系统中的数据块依靠哈希指针保障了数据唯一性（正如人类的指纹一样），任何节点的数据修改都会使哈希指针的数据发生变化。通过哈希指针保障了区块链整个数据链上的数据防篡改，通过密码学技术实现了数据安全加密。整个区块链网络上只要作恶节点不能掌控全网 51% 的算力，就无法篡改区块链网络上的节点数据，实现了数据防篡改以及全网算力的安全，避免了人为作恶。第五，匿名性。加入区块链网络上的任何节点不需要身份认证，利用哈希引用以及非对称加密技术中的私钥和公钥对交易进行授权，加入区块链的用户其身份信息不需要公开或验证，信息传递以及交易可以匿名进行。

区块链具有广泛的应用场景和实践场景，可以在金融领域、物联网和物流领域、公共服务领域、数字版权领域、保险领域、公益领域等进行广泛应用。比如，在金融领域，区块链在跨境支付、信用凭证、股权登记以及证券交易等金融领域有着广泛的应用市场，减少了第三方信用背书，提高了金融交易的效率。比特币系统是在区块链技术诞生的第一个应用。在物联网和物流领域，借助区块链可以让物联网上的设备通过加密实现数据传输、存储，防范数据被篡改，从而保障了数据的真实性，实现了数据的安全性。借助区块链技术实现商品的数据指纹，可以提升物流效率、降低物流成本，追溯商品的流通过程，提高了物流商品的溯源，防范欺诈。区块链与物联网以及物流领域的结合创新应用，可以实现区块链技术更好地服务实体经济、脱虚向实。在公共服务领域，区块链在公共管理、能源、交通等领域都与民众的生产生活息息相关，可以推动区块链技术应用用于数字身份、数据存证、城市治理等公共服务领域，支撑公共服务透明化、平等化、精准化，提升人民群众的生活质量。在数字版权领域，为防范知识产权窃取与纠纷、保护知识产权，

依托区块链技术可以实现数字版权保护，让知识产权相关信息上链存储，实现了知识产权的溯源、存证、保存，保证了知识产权的真实性、合法性。在区块链上被确权后，知识产权交易都会进行实时记录，实现数字版权整个生命周期的智能管理，从而也可以作为司法取证中的保障。在保险领域，保险机构负责资金归集、投资、理赔，往往管理和运营成本较高。通过智能合约的应用，既无须投保人申请，也无须保险公司批准，只要触发理赔条件，实现保单自动理赔。在公益领域，区块链上存储的数据高度可靠且不可篡改，天然适合用在社会公益场景。公益流程中的相关信息，如捐赠项目、募集明细、资金流向、受助人反馈等，均可以存放于区块链上，并且有条件地进行透明公开公示，方便社会监督。

基于区块链技术与实体经济结合应用，进一步推动区块链技术服务实体经济的发展，更好地建设以人民为中心的服务型政府，提高领导干部运用和管理区块链技术的能力。2019年10月24日，中共中央政治局就区块链技术发展现状和趋势进行第十八次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时强调，区块链技术的集成应用在新的技术革新和产业变革中起着重要作用。我们要把区块链作为核心技术自主创新的重要突破口，明确主攻方向，加大投入力度，着力攻克一批关键核心技术，加快推动区块链技术和产业创新发展。

习近平总书记指出，区块链技术应用已延伸到数字金融、物联网、智能制造、供应链管理、数字资产交易等多个领域。目前，全球主要国家都在加快布局区块链技术发展。我国在区块链领域拥有良好基础，要加快推动区块链技术和产业创新发展，积极推进区块链和经济社会融合发展。

习近平总书记强调，要强化基础研究，提升原始创新能力，努力让我国在区块链这个新兴领域走在理论最前沿、占据创新制高点、取得产业新优势。要推动协同攻关，加快推进核心技术突破，为区块链应用发展提供安全可控的技术支撑。要加强区块链标准化研究，提升国际话语权和规则制定权。要

加快产业发展，发挥好市场优势，进一步打通创新链、应用链、价值链。要构建区块链产业生态，加快区块链和人工智能、大数据、物联网等前沿信息技术的深度融合，推动集成创新和融合应用。要加强人才队伍建设，建立完善人才培养体系，打造多种形式的高层次人才培养平台，培育一批领军人物和高水平创新团队。

习近平总书记指出，要抓住区块链技术融合、功能拓展、产业细分的契机，发挥区块链在促进数据共享、优化业务流程、降低运营成本、提升协同效率、建设可信体系等方面的作用。要推动区块链和实体经济深度融合，解决中小企业贷款融资难、银行风控难、部门监管难等问题。要利用区块链技术探索数字经济模式创新，为打造便捷高效、公平竞争、稳定透明的营商环境提供动力，为推进供给侧结构性改革、实现各行业供需有效对接提供服务，为加快新旧动能接续转换、推动经济高质量发展提供支撑。要探索“区块链+”在民生领域的运用，积极推动区块链技术在教育、就业、养老、精准脱贫、医疗健康、商品防伪、食品安全、公益、社会救助等领域的应用，为人民群众提供更加智能、更加便捷、更加优质的公共服务。要推动区块链底层技术服务和新型智慧城市建设相结合，探索在信息基础设施、智慧交通、能源电力等领域的推广应用，提升城市管理的智能化、精准化水平。要利用区块链技术促进城市间在信息、资金、人才、征信等方面更大规模的互联互通，保障生产要素在区域内有序高效流动。要探索利用区块链数据共享模式，实现政务数据跨部门、跨区域共同维护和利用，促进业务协同办理，深化“最多跑一次”改革，为人民群众带来更好的政务服务体验。

习近平总书记强调，要加强对区块链技术的引导和规范，加强对区块链安全风险的研究和分析，密切跟踪发展动态，积极探索发展规律。要探索建立适应区块链技术机制的安全保障体系，引导和推动区块链开发者、平台运营者加强行业自律、落实安全责任。要把依法治网落实到区块链管理中，推动区块链安全有序发展。

习近平总书记指出，相关部门及其负责同志要注意区块链技术发展现状和趋势，提高运用和管理区块链技术能力，使区块链技术在建设网络强国、发展数字经济、助力经济社会发展等方面发挥更大作用。^①

习近平总书记的讲话，立足当下、着眼长远，系统介绍了全球区块链技术的发展现状和趋势，深入总结了我国区块链技术的发展态势及特点，深刻分析了区块链技术在应用中带来的风险和挑战，科学提出了发展区块链技术及产业的规划部署，具有很强的思想性、前瞻性和战略性，是指引我们了解和掌握区块链基础知识和前沿动态、加快推进区块链技术和产业创新发展、提高运用和管理区块链技术能力的政治宣言和行动纲领。

广大领导干部要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实习近平总书记重要讲话精神，紧密结合工作实际，提前谋划布局，强化政策引导，充分认识发展区块链技术的重要意义，把区块链技术作为一项基础性、战略性工程，作为推进高质量跨越式发展的重要突破口和动力源，抢抓发展机遇，积极主动作为，高起点谋划、高标准建设，加快推动区块链技术多领域、多场景应用，促进区块链和经济社会融合发展。

各级领导干部要带头加强对区块链前沿理论和技术的学习研究，把握区块链技术发展趋势，提高运用和管理区块链技术能力，让区块链技术在助力我国建设富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国中发挥更大作用。

^① 《把区块链作为核心技术自主创新重要突破口 加快推动区块链技术和产业创新发展》，《人民日报》2019年10月26日。

目 录

第一讲 区块链是领导干部把握前沿技术的核心科技 / 001

- 一、区块链的发展历程 / 004
- 二、区块链的技术原理 / 011
- 三、区块链技术的集成应用在新的技术革新和产业变革中起着重要作用 / 021

第二讲 区块链技术的发展现状和趋势 / 029

- 一、全球主要国家地区区块链发展现状 / 031
- 二、我国区块链发展现状与问题 / 037
- 三、区块链技术及其应用的发展趋势 / 044

第三讲 把区块链作为核心技术自主创新的重要突破口 / 059

- 一、以科技创新实现高水平自立自强 / 061
- 二、在区块链这个新兴领域占据创新制高点 / 079
- 三、加快推进区块链核心技术突破 / 082
- 四、激发区块链人才创新活力 / 084

第四讲 加快构建区块链产业生态 / 087

- 一、推动区块链技术和产业创新发展 / 089
- 二、推动区块链等技术集成创新和融合应用 / 094
- 三、推动完善区块链产业生态系统 / 096

第五讲 把区块链作为推进跨越式高质量发展的重要突破口和动力源 / 101

- 一、我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段 / 103
- 二、发挥区块链在经济高质量发展中的五大作用 / 112
- 三、加快区块链技术创新赋能实体经济 / 114
- 四、利用区块链技术探索数字经济模式创新 / 117

第六讲 基于区块链技术的数字货币及基本原理 / 121

- 一、比特币和以太坊的系统架构与场景应用 / 123
- 二、币圈与链圈 / 131
- 三、中心化生态与去中心化生态对比 / 135

第七讲 区块链技术为治理现代化赋能 / 137

- 一、推进国家治理体系和治理能力现代化 / 139
- 二、推动区块链底层技术服务和新型智慧城市建设相结合 / 149
- 三、利用区块链技术促进城市间的互联互通 / 153
- 四、让数据多跑路，让群众少跑腿 / 153

第八讲 探索“区块链+”在民生领域的运用场景 / 157

- 一、坚持在发展中保障和改善民生 / 159
- 二、推动区块链技术在民生领域更广泛、更深入地应用 / 165
- 三、为人民群众提供更加智能、更加便捷、更加优质的公共服务 / 172

第九讲 区块链技术的安全风险及其应对 / 175

- 一、区块链发展面临的主要问题和风险 / 177
- 二、加强对区块链技术的引导和规范 / 183
- 三、建立适应区块链技术机制的安全保障体系 / 187

第十讲 把依法治网落实到区块链管理中 / 191

- 一、网络空间不是法外之地 / 193
- 二、落实《区块链信息服务管理规定》，
推动区块链安全有序发展 / 204
- 三、让区块链技术在建设网络强国方面发挥更大作用 / 207

后 记 / 210

第一讲

区块链是领导干部把握前沿技术的核心科技 ●