

PRUDENT TRANSFORMATION

BLOCKCHAIN AND THE FUTURE OF
CAPITAL MARKETS



审慎变革

区块链与证券市场的未来之路

李中 周思宇 李杨 编著

清华大学出版社



审慎变革

区块链与证券市场的未来之路

李中 周思宇 李杨 编著

清华大学出版社
北 京

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

审慎变革:区块链与证券市场的未来之路 / 李中, 周思宇, 李杨编著. — 北京:清华大学出版社, 2018 (2018.11重印)

ISBN 978-7-302-51041-3

I. ①审… II. ①李… ②周… ③李… III. ①证券市场—市场分析—中国
IV. ①F832.51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 191950 号

责任编辑:张立红

封面设计:梁 洁

版式设计:方加青

责任校对:郭熙凤

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印装者:三河市春园印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:148mm×210mm 印 张:8.75 插 页:1 字 数:209 千字

版 次:2018 年 10 月第 1 版 印 次:2018 年 11 月第 2 次印刷

定 价:68.00 元

产品编号:080705-01

我们生活在一个科技突变不断加速的时代，其动力来源于互联网使用率的稳步上升、数据功能的飞跃变化和全球经济前所未见的高度互联。这些进步给企业和消费者带来了巨大的好处，但同时也在考验着全球市场和监管的界限。没有什么地方的情况比中国的情况更为突出了。

区块链和广义的分布式账本技术（DLT）是最具颠覆性、最有希望影响资本市场的新兴技术。区块链的分布式性质，连同密码学和网络协议，使其成为一个可以建立可信的金融交易平台的强大工具。

如果使用得当，区块链和分布式账本技术可以大大减少资本市场体系内的中介机构，也就意味着效率的提升和成本的降低。它有可能提高透明度和可追踪性，增强安全性和隐私保护，并改善市场和融资渠道。它将可能从根本上改变世界资本市场，使它变得更好。

理解这项技术及其影响对行业和政府部门都至关重要，《审慎变革：区块链与证券市场的未来之路》是可以协助各方达到此

目标的宝贵资源。本书探讨了区块链的机遇和挑战、区块链技术能做什么和不能做什么、在资本市场领域中的近期发展状况，并分析了区块链在资本市场中的未来应用和长期潜力。

无论在资本市场还是在其他领域，要释放区块链的最大潜力，只有全部利益相关方——从政策制定者和监管机构，到行业、学术界和投资者——通力合作才能实现。这本书将有助于汇集各方观点，促进讨论和辩论。

书中关于澳大利亚证券交易所（ASX）基于区块链的清算和结算平台案例尤其具有代表性。该平台将在一个有安全许可的私有链上运行，提供更高效的清算、结算和其他交易后服务。在我担任澳大利亚证券和投资委员会主席期间，该倡议得到了委员会的支持。通过咨询各利益相关方，该系统共确认了 50 个新的业务需求，包括账户结构和信息、预结算、结算以及公司决议流程。当然，在 2020 年上线之前，该系统需要在可用性、防御性、可恢复性、性能、可扩展性和安全性方面满足高要求。但与之前相比，它已经取得了显著的进步，足以胜任新一代交易后处理系统的角色，这多亏各方的广泛合作与努力。

区块链和分布式账本技术并非没有自身的风险和挑战，特别是在金融领域。区块链在金融领域的应用正在面临市场诚信、投资者保护、网络安全、隐私、税收、金融会计和反洗钱等方面的新问题。

作为一名全球政策制定者和前监管者，我认为至关重要的是各国政府对新技术采取积极和前瞻性的态度，与利益相关方合作，抓住机会，迎接挑战，并解决可能的滥用。我们需要在制定政策

时找到一种平衡——规避风险的同时对创新和积极的颠覆持开放态度。

我们也需要加强国际合作。资本市场是全球的、相互关联的，区块链和分布式账本技术所面临的问题也是如此。各国政府、监管机构和行业必须协调配合，以避免监管碎片化，遏制监管套利的动力，推广最佳实践。

经济合作与发展组织（OECD）已经在考虑区块链和分布式账本技术对资本市场的影响。我们在国际上率先发现和探讨上述的许多问题，特别是新兴的数字金融资产，如为筹集资金而发行的加密货币和通证。

重要的是，经济合作与发展组织正在利用其号召力来促进各国政府之间的合作，让行业、创业者和研究人员发声，并召集其他国际标准制定机构。我相信，区块链将从一种新兴技术转变为一种革命性技术。经济合作与发展组织将努力推动各方在这一过程中的协作。

Greg Medcraft

经济合作与发展组织（OECD）金融与企业事务局长

国际证监会组织（IOSCO）前主席

澳大利亚证券和投资委员会（ASIC）前主席



We live in an age of accelerating technological disruption, spurred on by the steady rise in internet adoption, leaps in data capabilities and a global economy that has never been so interconnected. These advances are bringing great benefit to business and consumers alike, but are also testing the boundaries of global markets and regulation. Nowhere is this more the case than China.

Blockchain and distributed ledger technology (DLT) more widely are perhaps the most disruptive — and promising — emerging technologies to impact capital markets. Blockchain's distributed nature, combined with cryptology and network protocols, make it a powerful tool to build trusted platforms to facilitate financial transactions.

If used well, blockchain and DLT could dramatically reduce the number of intermediaries within the capital markets system, which means increased efficiency and reduced costs. It has the potential to improve transparency and traceability, increase security and privacy, and improve access to markets and financing. It is set to fundamentally change the world's capital markets for the better.

Understanding the technology and its ramifications will be critical for industry and governments alike. *Blockchain: Capital Market Infrastructure's Prudent Path Forward* is a valuable resource to this end. It explores the blockchain's opportunities and challenges, what the technology can and can't do, recent developments in the capital markets space, and considers the blockchain's future applications and long-term potential in capital markets.

Blockchain's full potential — in capital markets and elsewhere — will only be realized through a collaborative approach between all stakeholders,

from policymakers and regulators, to industry, academics and investors. This book will assist in bringing together perspectives and informing discussion and debate.

The case-study of the Australian Securities Exchange (ASX) blockchain-based clearing and settlement platform contained in these pages is particularly illustrative. The platform will operate on a secure permissioned private network and provide more efficient clearing, settlement and other post-trade services. The initiative was supported by the Australian Securities and Investments Commission during my time as its chair. Stakeholder consultation identified 50 new business requirements, including account structures and information; pre-settlement; settlement; and corporate action processes. Of course, the system will need to meet high requirements in availability, resilience, recoverability, performance, scalability and security before it launches around 2020. But it is already much stronger and well-positioned to do so thanks to a wide, collaborative effort.

Blockchain and DLT are not without their own risks and challenges, particular in the financial context. Blockchain applications in finance are presenting new issues around market integrity and investor protection, cybersecurity, privacy, taxation, financial accounting and anti-money laundering.

As a global policymaker and former regulator, I see it as crucial that governments take a pro-active and forward looking approach to new technologies, and work with stakeholders to harness opportunities,



meet the challenges and address the potential for misuse. We need to find a balance in our policy settings that appropriately mitigates risk, while being open to innovation and positive disruption.

We also need to work together internationally. Just as capital markets are global and interconnected, so too are the issues presented by blockchain and DLT. Governments, regulators and industry must coordinate and cooperate to avoid regulatory fragmentation, curb incentives for regulatory arbitrage, and spread best practice approaches.

The OECD is already considering the impact of blockchain and DLT on capital markets. We have led the way internationally in identifying and exploring many of the issues mentioned above, with particular reference to emerging digital financial assets like cryptocurrencies and tokens issued for capital raising.

Importantly, the OECD is using its convening power to help governments work together, bring in the voices of industry, entrepreneurs and researchers, and bring together other international standard setting bodies. I have little doubt that blockchain will move from an emerging to a transformative technology. The OECD is here to ensure that this process is a collaborative one.

Greg Medcraft

Director for Financial and Enterprise Affairs, OECD

Former Chairman of the Board, IOSCO

Former Chairman of ASIC

比特币（Bitcoin）在 2008 年由中本聪通过论文《比特币：一种点对点的电子现金系统》提出，在互联网上实现了去中心化的价值传递。2009 年以来，比特币平台靠着一套写进的机器规则在没有中心机构的监护下运行了 9 年多，不可不谓神奇。近年来，青出于蓝的区块链（Blockchain）逐渐进入公众视野。区块链不仅仅是一个分布式数据库的升级，还可能是对整个人类经济产生深刻影响的社会实验，究其深层次的原因，有两个关键要素：一是去中心化，二是通证经济学（Tokenomics）。凯文·凯利早在 1994 年的《失控》一书就提到网络将给人类社会行为带来不可避免的去中心化——这些行为不是由某个中心主宰而是社区自运行的，换言之，这个去中心化不是简单地作为一种形式上的去中心化，而是一种社会商业治理的新范式，比如在没有传统的公司治理、股权激励的情况下，通过挖矿、博弈等激励合作机制，使得社会商业组织更有效、更完美地运行。人类工业化形成的社会经济生活的中心化，在网络化时代或进化为去中心化的新经济模式。

鉴于区块链技术的重要特征之一是共享账本，业界有不少利

用区块链技术来提高业务系统运转效率的尝试，比如本书提到的澳大利亚证券交易所（ASX）通过分布式账本技术（DLT）改善结算效率，这是一种改良的路径。同时区块链的核心是利用博弈论和激励设计把分散的和互相不存在信任的人们的经济活动相互结合在一起，比如记载着身份、许可、行为历史以及授权的分布式账本，理论上可以让消费者自主掌控数据的前提下参与所有的商业活动，而不再依赖中心化的认证机构。在这个意义上，区块链的去中心化同现有中心化机构的作用存在矛盾，因此，区块链去中心化的落地是一种变革路径，两条路径谁走得更远，只有时间能够给出答案。

30多年来，我国的资本市场依托于计算机和网络技术的进步，取得了长足发展，获得了骄人成绩：发展到今天每日可以容纳万亿交易量的覆盖证券期权和期货的庞大市场，在撮合技术、清算技术、市场监控技术等各方面都处于世界领先地位。可以预期，将区块链的共享账本特性用于资本市场可以在清算、交割等方面提高市场效率和降低市场成本。在去中心化的趋势和实践下，传统的成功的中心化商业模式是否会不断削弱，中介机构何去何从，是行业需要面对的问题。举一个较为极端的例子：期货交易所的核心价格发现和风险管理两大功能，随着区块链技术高处理能力的突破，在一个完全去中心化的网络社区中应该也可以实现。

如果说区块链的到来翻开了新经济的一页，必将影响资本市场，那么从市场监管的角度来看，有一系列问题需要分析应对并加以必要的引导，这些在本书中给出了非常清晰的分析和建议。资本市场需要在紧紧守住不发生系统性风险的前提下大胆探索，

借鉴国际上和其他行业的金融科技创新经验，保持行业在金融科技领域的竞争力。同时应该看到，分布式账本提供的不可篡改性给监管提供了一个崭新的工具。区块链技术仍然处于早期，未来的路还有很多的不确定性，但是可以预期，国内外资本市场行业围绕区块链去中心化、共享账本和通证经济学的三大特性的实验一定会开展得更广泛和更深入。

左涛

全球资本市场行业资深区块链咨询师

原香港交易所董事总经理兼中国大陆技术公司总经理

原大连商品交易所首席架构师

原芝加哥商品交易所架构师



导

语

2015年，一种名为“区块链”（Blockchain）的分布式数据库技术悄然爬上了媒体的头条。它因比特币的爆红而进入人们的视野，以“去信任”“去中心化”的理念抓住了人们的想象力，一跃成为令专家学者寄予厚望的“新经济蓝图”、令创投界人士摩拳擦掌的“新风口”、令广大人民群众不明觉厉的“黑科技”。从学位认证到房产登记，从资产交易到构建自治化的智能社会，各种各样的区块链应用项目如雨后春笋般蓬勃兴起——一场“将改变我们生活方方面面的革命”已经汹涌而至。

作为金融从业者，笔者一直密切关注着科技进步为金融业带来的新变化。交易、登记、存管、清算、交收等资本市场基础设施领域已经被境内外公认为区块链技术最具潜力的应用场景之一，“颠覆”与“革命”一时间不绝于耳。很多人预言区块链技术将彻底重塑资本市场的信任基础，颠覆传统金融基础设施的地位及传统的资产交易结算方式，极大地推动资本市场的现代化、智能化进程，资本市场的利益格局也将随之进行洗牌。这让区块链技术一跃成为当今金融科技（Fintech）浪潮的宠儿。

笔者为不断涌现的区块链应用探索兴奋的同时，也为新旧交融过程中难以避免的各种不确定性感到担忧：以“去中心化”为根的区块链和以“中心化”为本的资本市场能否和谐共存？区块链的处理能力是否可以满足资本市场的业务需要？怎样的区块链设计更符合资本市场的实际情况？境外的区块链棋局如何落子，我国资本市场的区块链道路又该怎么走？区块链是不是资本市场基础设施必然的未来？

这一连串的疑问，正是我们这本小书的起点。本书不是未来指南，也不是技术手册，而是聚焦于资本市场的务实探讨。我们希望立足多年的资本市场从业经验，结合对当下境内外理论成果和应用实践的深入梳理和分析，为资本市场特别是我国市场应用区块链技术这一事关亿万参与者及亿万资产的重大课题提供一个初步思考。

由于笔者水平有限，文中难免有粗陋之处，望各界专家、同仁不吝赐教。另外，在当今科技与金融加速融合的大势下，区块链和资本市场都处于不断发展演变当中，书中谈到的一些问题未来可能随着技术进步或者制度变革得到解决，笔者也会对此持续关注。

需要特别说明的是，我们坚决拥护国家关于防范违法代币发行融资、虚拟货币、区块链风险，打击非法金融活动的方针政策。本书内容不代表作者所在单位观点，也不构成任何投资建议。

本书的问世离不开各位领导、同事的支持和帮助。特别感谢国际证监会组织前主席 Greg Medcraft 先生、中国证券登记结算有限责任公司总经理戴文华博士、中国社会科学院金融所所长助理

杨涛教授、原香港交易所董事总经理左涛先生和世界经济论坛未来区块链理事会理事朱晋邨女士拨冗为本书撰写序跋并对初稿提出宝贵意见，特别感谢清华大学国家金融研究院院长、国际货币基金组织前副总裁朱民教授倾情推荐。感谢 Julie Ansidei 女士、鲍伟先生、Antoine Bargas 先生、Werner Bijkerk 先生、陈莉女士、邓玥女士、Alp Eroglu 先生、Oliver Garret Jones 先生、刘海涛先生、刘少君先生、Johan Pretorius 先生、Cliff Richards 先生、Matthew Saal 先生、Charlie Shin 先生、Paul Symons 先生、汪有为先生、吴青女士、姚耀先生、于智博先生、赵刚先生、张翀先生、张汉玉女士在笔者工作期间以及本书撰写过程中给予的帮助。

二〇一八年六月于北京金融街



目 录

第 1 章 去中心化区块链横空出世	1
1.1 起源：比特币	4
1. 比特币的诞生与发展	5
2. 比特币区块链	13
1.2 寻找比特币之父	26
1. 尼克·萨博	27
2. Dorian Nakamoto	29
3. 克雷格·莱特	31
1.3 照猫画虎：比特币之后的山寨币	35
1. 莱特币	37
2. 域名币	38
3. 狗狗币	39
4. 其他	41
1.4 区块链崛起：瑞波与以太坊	43
1. 瑞波	44

2. 以太坊	50
1.5 智能合约初探	55
1. 智能合约是什么	56
2. DAO 亦有盗	59
3. DAO 影	63
第 2 章 资本市场交易结算机制的前世今生	67
2.1 市场背后的管道：资本市场交易结算之谜	69
1. 交易：金融活动的根本动机	70
2. 登记：证明我的股票属于我	71
3. 托管：受人之托，代人保管	73
4. 存管：飞越“纸面作业危机”	74
5. 结算：风险防控的底线	77
2.2 资本市场交易结算机制的演进特征	81
1. 经营专业化	81
2. 行业集中化	83
3. 资产无纸化	84
4. 处理高效化	85
5. 风险最小化	86
6. 运作法制化	87
第 3 章 区块链：未来的交易结算基础设施？	89
3.1 “安全却复杂”的资本市场	91
1. 冗余的中间环节	92