

The image features a close-up of several stacks of coins, likely Euro coins, resting on a document. The entire scene is overlaid with a semi-transparent green filter. The document in the background contains some faint, partially legible text, including numbers like '+20,086.8' and '+15,086.8'.

专家洞察 @IBV

# 中央银行与数字化 总账技术监管

IBM 商业价值研究院

---

## 不断扩张的市场

全球中央银行和金融系统监管机构正在研究区块链如何改变他们自身及其监管的商业银行和金融机构的技术基础。这些机构的高管尤其关心区块链的非功能性需求。

区块链不会让他们失望。到 **2023** 年，全球区块链市场规模预计将增长至 **54.3** 亿美元，年均复合增长率 (CAGR) 将达到 **57.6%**。<sup>1</sup> 最近的一份调研报告表明，到 **2018** 年，全球 **91%** 的银行计划通过投资区块链来吸纳存款。<sup>2</sup>

## 新问题

在讨论如何将分布式总账技术和智能合约技术应用于金融系统各个方面的过程中，我们听到许多关于区块链非功能性属性的问题，包括：

- 区块链可能会对金融稳定性产生哪些影响？
- 中央银行应如何持续监管区块链技术？
- 监管机构需要如何做才能了解共识机制？
- 在运营风险和灾难恢复方面有哪些注意事项？
- “监管机构节点”如何融入区块链网络风险管理之中？

### 金融稳定性

如果中央银行在管理金融系统中各组成部分的运营风险时，重点关注灾难恢复能力和平稳运营，那么金融稳定性自然就水到渠成。此外，金融稳定性还取决于如何监管基于区块链的解决方案以及由谁监管，因此监管方式以及可能使用的监管节点也会影响稳定性。

中央银行应努力确保：根据由其制定并与利益相关方达成一致意见的标准（作为监管方法的一部分），设计并审核依赖于区块链技术并且对于系统至关重要的应用和流程。此外，中央银行还应考虑基于区块链的新解决方案和方法的实用性，尤其是在利益相关方互动、易访问性、公平交易和纠纷解决等方面，从而助力实体经济平稳运营。<sup>3</sup>

### 监管

对区块链实施的监管，需要技术监督和政策监督双管齐下。与内部系统或分层网络相比，区块链实施通常需要多方参与，涉及多家服务提供商的系统和技术，因此监管较为复杂。<sup>4</sup>

在技术监管方面，中央银行在设计 and 运行基于区块链技术的应用时，应考虑所使用的底层区块链架构的来源、最新性和完整性等关键因素。如果将智能合约和基于区块链的应用结合使用，那么监管工作可能更为复杂。在监管“链码”时，需要考虑链码的规范（尤其是编码质量）、链码与用于描述期望成果的业务语言的契合度，以及用于将业务成果要求与链码实施联系起来的质量。

在政策监管方面，中央银行应考虑在区块链和链码实施之间进行权衡，这要从使用的共识算法入手。接下来，中央银行应评估可用性与一致性、安全性与吞吐量以及访问权之间的平衡问题。当机构采用区块链和智能合约，支持以全新方式开展业务时，监管考量因素就可能要包括可用性以及人工流程的使用，以便降低合约的潜在风险以及无法达成共识的风险，这与传统系统的异常处理类似。

### 共识

共识作为一种机制，用于确保基于区块链的网络中的所有参与方对交易中的数据达成一致意见。像比特币 (Bitcoin) 或以太坊 (Ethereum) 这样不需要许可权的开放式区块链中，“工作证明”是最常见的共识机制。通过“工作证明”建立共识时，要求参与方使用专用计算机解决复杂问题，以便向链中写入一个新的区块，并因此获得奖励（例如比特币或以太币）。<sup>5</sup>

而诸如超级总账架构 (Hyperledger Fabric) 这样需要许可权的私有区块链，实现共识通常要比公共区块链简单，因为所有参与者都是已知的。

从中央银行的角度来看，重要的考量因素在于，特定用例中的共识算法能否以合理的成本，在恰当的时间内安全地达成期望的共识。<sup>6</sup>

### 运营风险与灾难恢复

以分布式总账和智能合约形式实施的区块链技术重点关注内部和外部流程的交叉部分，以及与区块链互动的人员和系统。因此，区块链既可能成为运营风险（包括流程灾难恢复）的解决方案，也可能成为风险的源头。<sup>7</sup>

中央银行需要以应用于关键系统的相同原则来应对运营风险，重点关注链码的灾难恢复，并要认识到有多种技术和相关方参与其中。以下核对表用于审查基于区块链的系统的灾难恢复计划：

- 运行性能：提供必要的容量，能够满足高峰期和最高峰期的处理需求和扩展需求。

- 
- 运行性能（交易延迟）：设计中提供了网络故障处理能力，因此，当出现网络故障，导致基于区块链的业务网络中的一个节点不可用时，仍可写入记录和达成共识。
  - 运行性能（异常处理）：为解决链码执行中可能出现的错误或故障而设计，结合了异常处理和备用路径选择功能，支持写入区块链以及与区块链外的流程互动。
  - 系统可用性（计划内）：要求为软硬件维护、升级、测试、侵入式安全审计和系统重启预留时间。
  - 系统可用性（计划外）：清楚地说明在正常运行时间内允许的无法处理交易的时间长度。
  - 数据完整性：就设计中允许的交易丢失数及相关数据丢失量达成一致意见并记录在案。
  - 业务连续性：当运行区块链节点的基础架构不可用时，就继续执行以下操作所需的人员和技术支持达成一致意见并记录在案：读写区块链，实现共识，执行智能合约以及与传统系统互动。
  - 易管理性：确保在设计规范中规定了软件版本控制和配置管理、硬件热升级机制和更换机制、端到端监控、运行警告以及控制工具。
  - 测试/验证/认证能力：设计能够满足充分的硬件容量和隔离方面的需求，支持回归测试、性能测试、生产前测试，并能验证结果。
  - 安全性：实施安全框架，确保在达成共识后写入区块链和附加区块时，底层基础架构和接口不会受到渗透、欺骗以及分布式拒绝服务 (DDoS) 等攻击的威胁。

### 监管节点和风险管理

某些区块链技术实施包含只读监管节点，可助您实时尽览区块链中的新增记录以及附加区块的完整审计跟踪。我们建议，针对金融系统中的关键应用使用监管节点，主动管理区块链技术应用的潜在风险。在这种情况下，主动参与意味着监管机构需执行或阻止交易以管控系统性风险。

中央银行应审视自己在提议的区块链应用或解决方案中所扮演的角色，并就监管节点能否提供有关区块链的洞察表明立场。这种洞察可使中央银行受益。

### 理解区块链技术的风险和收益

区块链技术在不断发展，与时俱进。这些变革背后的推手包括范围广泛的实体，既有初创企业，也有老牌 IT 供应商，既有金融机构，也有工业企业。

中央银行需要考虑如何紧跟技术发展，及时消除前进路上的障碍。一种方法是积极扶持初创企业孵化器。<sup>8</sup> 另一种方法是召集主要利益相关方成立咨询委员会。第三种方法是成立常设工作组，与参与区块链技术的所有人合作，促进内部人才培养，批判性地评估提议的用例。

中央银行无论采取单一方法，还是结合使用多种方法，均需实施某种方案或机制，用于了解区块链技术的发展与应用。各商业银行应乐见中央银行对区块链的兴趣。最近一项调研表明，56% 的银行业高管认为法规约束是采用区块链的一个主要障碍；调研中指出这一点的受访者比例最高。<sup>9</sup>

## 展望未来

区块链已由一种新兴技术蜕变为 B2B 网络转型不可或缺的资产。银行和金融市场参与方通过清算与结算以及参考等直接方式，或通过交易金融、供应链金融和资产所有权认证等间接方式，参与我们探讨的不少区块链用例。

许多正在规划中的公司间基本银行业务流程的转型可能为金融系统乃至整个国民经济带来风险。对中央银行高管而言，从各种形式的分布式总账技术中做出明智选择愈发成为关键的决策。

### 关于专家洞察 @IBV 报告

ExpertInsights@IBV 专家洞察代表了思想领袖对具有新闻价值的业务和相关技术主题的观点和看法。这些洞察是根据与全球主要的主题专家的对话总结得出。要了解更多信息，请联系 IBM 商业价值研究院：[iibv@us.ibm.com](mailto:iibv@us.ibm.com)。

## 主题专家

### Michael Aaron

IBM 澳大利亚和新西兰公司区块链业务开发负责人 <https://www.linkedin.com/in/michael-aaron-7717b6/?ppe=1sbaaaro@au1.ibm.com>

### Mark Ebeling

IBM 全球市场部企业团队金融行业首席技术官 (CTO)<https://www.linkedin.com/in/markebelingmebeling@au1.ibm.com>

© Copyright IBM Corporation 2017

Route 100  
Somers, NY 10589  
美国出品  
2017年6月

IBM、IBM 徽标和 [ibm.com](http://ibm.com) 是 International Business Machines Corporation 在世界各地司法管辖区的注册商标。其他产品和服务名称可能是 IBM 或其他公司的注册商标。Web 站点 [www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml) 上的“Copyright and trademark information”部分中包含了 IBM 商标的最新列表。

本文档是首次发布日期之版本，IBM 可能会随时对其进行修改。IBM 并不一定在开展业务的所有国家或地区提供所有产品或服务。

本文档内的信息“按现状”提供，不附有任何种类（无论是明示还是默示）的保证，包括不附有关于适销性、适用于某种特定目的和非侵权的任何保证或条件。IBM 产品根据其提供时所依据的协议条款和条件获得保证。

本报告的目的仅为提供通用指南。它并不旨在代替详尽的研究或专业判断依据。由于使用本出版物对任何企业或个人所造成的损失，IBM 概不负责。

本报告中使用的数据可能源自第三方。IBM 并不独立核实、验证或审计此类数据。此类数据的使用结果均为“按现状”提供，IBM 不作出任何明示或默示的声明或保证。

#### 备注和参考资料

- 1 “Blockchain Distributed Ledger Market by Type (Private Blockchain & Public Blockchain) and End User (Government, BFSI, Automotive, Retail & e-commerce, Media & Entertainment, and Others) - Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2017-2023.” Press release. Allied Market Research. March 2017. <https://www.alliedmarketresearch.com/blockchain-distributed-ledger-market>
- 2 Bear, Keith, Nick Drury, Peter Korsten, et. al. “Leading the Pack in Blockchain Banking: Trailblazers Set the Pace.” IBM Institute for Business Value and the Economist Intelligence Unit. September 2016. <https://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/gb/en/gbp03467usen/GBP03467USEN.PDF>
- 3 Yermack, David. “Corporate Governance and Blockchains.” NYU Stern School of Business and National Bureau of Economic Research. November 29, 2015. <https://mbs.edu/getattachment/fircg/FIRCG-2016/Highlights/Blockchains-20151129.pdf>
- 4 Ibid.
- 5 Natoli, Christopher, and Vincent Gramoli. “The Balance Attack Against Proof-Of-Work Blockchains: The R3 Testbed as an Example.” arxiv.org. <https://arxiv.org/pdf/1612.09426v1.pdf>
- 6 “Discussion Paper on distributed ledger technology.” Financial Conduct Authority. April 2017. <https://www.fca.org.uk/publication/discussion/dp17-03.pdf>
- 7 “After the IBM Growth Markets white paper: National Payment System Design Considerations.” IBM Corporation 2012; For a more detailed discussion on understanding and managing the implications of blockchain in systemically important clearing and settlement systems, refer to “Distributed Ledger Technology in Payment, Clearing and Settlement: An analytical framework.” February 2017. Committee on Payments and Market Infrastructures. BIS.
- 8 Carney, Mark. Governor of the Bank of England. “Building the Infrastructure to Realise FinTech’s Promise.” International FinTech Conference 2017. Old Billingsgate. April 2017. [www.bankofengland.co.uk/speeches](http://www.bankofengland.co.uk/speeches)
- 9 Bear, Keith, Nick Drury, Peter Korsten, et. al. “Leading the Pack in Blockchain Banking: Trailblazers Set the Pace.” IBM Institute for Business Value and the Economist Intelligence Unit. September 2016. <https://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/gb/en/gbp03467usen/GBP03467USEN.PDF>

GBE038427CNZH-00

