

金

钱

How the Digital
Revolution Is Transforming
Currencies and Finance

[美] 埃斯瓦尔·S. 普拉萨德 / 著
Eswar S. Prasad

张义 / 译

立足前沿

探讨从现金的终结到加密货币的兴起
不断加速的金融变革将如何改变经济

THE FUTURE OF MONEY

的

数字革命如何改变 货币和金融

《经济学人》
年度图书

《金融时报》
年度图书

ProMarket 年度
政治经济学书籍

全球货币研究权威专家 埃斯瓦尔·S. 普拉萨德 全新力作

中银证券全球首席经济学家、武汉大学博士生导师管涛作序

英格兰银行前行长马克·卡尼 哈佛大学名誉校长劳伦斯·H. 萨默斯 国际货币基金组织前首席经济学家拉古拉迈·拉詹 全联并购公会创始会长王巍 大成基金副总裁兼首席经济学家姚余栋 浙江现代数字金融科技研究院理事长周子衡 重磅推荐

中国出版集团
中译出版社

版权信息

书名：金钱的未来：数字革命如何改变货币和金融

作者：[美]埃斯瓦尔·S. 普拉萨德

译者：张义

出版日期：2022-08-01

出版社：中译出版社

ISBN：978-7-5001-7045-7

版权所有 侵权必究

本书献给我最好的朋友和伙伴贝莎

序 当我们身处货币发展的十字路口

在过去的几年间，我们见证了比特币、狗狗币的崛起，加密货币价格的戏剧变幻，国外的黑客利用勒索软件赚取虚拟货币，全球各个国家的央行、科技巨头推出了各种各样的支付工具.....在这些新闻的背后，一场更大的变革正在悄然发生。尤其在移动支付成为主要支付方式的今天，一度被视为最稳定的货币形式的纸币，似乎也面临被淘汰的局面。我们不禁疑惑：纸币最终会消失吗？未来的主流货币形式是什么样的？到底是什么导致了如今金融界的这场巨大变革？这类金融变革的利弊如何？全球金融一体化发展趋势将走向何方？

针对以上种种质疑，全球货币研究权威专家埃斯瓦尔·S.普拉萨德的最新力作《金钱的未来：数字革命如何改变货币和金融》以超强的洞察力和前瞻性，一一给予了解答。这部厚重的、最前沿的经济学著作，讲述了从现金的终结到加密货币的兴起，不断加速的金融变革创新将如何改变经济甚至我们普通人的生活。

本书的整体架构较为清晰，一共分为四个部分，包含十个章节。作者首先对当下的金融变革进行一个整体的剖析，回顾了货币和金融相关的几个重要概念，让我们对即将到来的金融变革有一定的认识。接下来，作者对金融创新引发的新趋势展开探讨，分析了金融科技的变革性意义，引发我们关于金融创新带来的诸多益处，以及是否要让消费者、企业或整个经济承担无法承受的金融风险的思考。在第三部分，我们可以看到深远的变革即将显现，各国的央行也在悄然发生着变化，全球金融变局正在形成。而在最后一部分，当金融变革从国家层面扩展到国际层面，我们可以看到各种金融创新、CBDC对国际货币体系会产生怎样深远的影响。

金融创新是把双刃剑

在本书的开篇，作者以瑞典和中国两个国家的纸币可能消亡为例，

表明了逐渐减少现金的使用既是当下其他重大变革的外在表现，也是这些变革的必然结果。金融界即将迎来的是一场巨变，这些变化会对家庭、企业、投资者、央行和政府产生深远的影响。

金融领域的这场变革是刚刚发端吗？普拉萨德认为，在大约十年前，比特币刚刚出现时，金融领域的变革已经开始。作为一种去中心化的支付系统，比特币在今天依旧受到大家的热情追捧，而其走红的背后，体现了大家对现行信用本位货币体系的不满。那么，比特币会是一种理想的替代方案吗？当然，这一前景并不乐观。比特币币值不稳定、贮藏不安全的天然缺陷，决定了其只能是一款小众的游戏，与其说它是数字货币，倒不如说是数字资产更为贴切。

但引发金融变革的可不是这一枚枚比特币，这场变革的幕后推手是全新的金融科技，正是这些真正具有创意和创新的科学技术，催生了一个个金融创新。这些金融创新不仅能降低金融体系的准入门槛和交易成本，还能使交易结算更加便捷；对于普通人而言，更有望实现金融民主化，提高生活水平；可供大家选择的储蓄产品更为丰富多样，小企业主可通过银行以外的其他渠道获得资金，境内和跨境支付都变得更省钱、更便捷。总之，全新的金融创新有可能缓和那些目前仍妨碍跨境交易的诸多不利因素，也为人们描绘了这样一个美好的前景：实现金融的民主化，让金融产品和服务惠及更多的人。

但我们不能被新的金融创新冲昏头脑，因为它依旧是一把“双刃剑”。就像普拉萨德在文中指出的那样，虽然金融创新带来了诸多便捷和好处，但也伴随着不小的风险。当我们今天感慨于移动支付的便捷时，不可不担忧：如若遇到经济危机，企业和消费者对私营支付系统失去了信心，会出现怎样严重的后果？此外，去中心化的电子支付系统也面临黑客攻击等风险，而这些风险最终可能会损害经济困难群体的利益。

央行的警报已然拉响

谈到金融创新，那一定绕不开这些全新的“市场参与者”。2019年，Facebook（“脸书”，现改名Meta，即“元宇宙”）对外宣布发行自己的加密货币Libra（天秤币），旨在构建一个更具包容性的金融体系以及一个面向境内和跨境交易的效率更高、成本更低的支付平台，但遭到抵制。

随后Libra更名为Diem，以稳定币的形式重新推出。Diem仅作为一种支付工具，且得到了由各大硬货币组成的储备金的充分担保，其币值会和固定货币挂钩，价格不会剧烈浮动。因此，这个含着金汤匙出生的项目，给当时有“币圈”信仰的人们带来了前所未有的激动和希望。然而，该项目自出生之日起一路坎坷，先后遭遇盟友的背叛和各国政府的抵制，发行还不足三年，便以2亿美元的价格被出售的结局悲情落幕，Facebook的全球支付梦也宣告破灭。

此外，如亚马逊之类的商业平台也很早就开始发行自己的代币或货币，从而成为金融市场中举足轻重的参与者。亚马逊币已经被用来在其平台上购买游戏和应用程序，并且可以预见的是，这种代币最终会在平台上越来越多样的商品交易中使用，但这种代币如何被其他平台接受和认可，在更大范围内推广应用，始终是发行方面面临的一个绕不开的难题。

究其根本原因，是这些金融创新带来的新型货币不但无法兼具稳定、高效、私密和安全等优点，而且因涉嫌隐私、洗钱和恐怖主义融资等法律问题而饱受民众质疑。此外，各国政府的担忧与抵制也是一个重要原因，它们担心新型货币的崛起会对自己的主权货币产生威胁，甚至给全球金融系统带来冲击和风险。但这恰恰证明了，新型货币虽然有各种问题，目前尚不能在与央行货币的竞争中占得上风，但它们的出现还是或多或少威胁到了各大主权货币的统治地位。央行的警报已经开始拉响。

站在货币发展的十字路口

众所周知，在人类发展的历史长河中，货币始终都站在重大变革的起点上。从物物交换，到贝壳、珠子、金属代币，再到纸币等，实物货币形式的转换，本身就折射出社会的进步、科技的发展和历史的风云变幻。今天，金融变革的发展和加密货币的兴起，为货币的下一轮变革奠定了基础。在这一最新的前沿领域，各国央行也顺势而为，正在增强自身发行数字货币的能力。

根据国际清算银行最新发布的《2021央行数字货币调查报告》，从事央行数字货币（CBDC）开发的央行比例已由上年度的86%上升至90%。该项调查于2021年秋季开展，涵盖全球81家央行，其中25家来自

发达经济体，56家来自新兴市场和发展中经济体，合计覆盖全球近76%的人口和94%的经济产出。调查数据显示，超过30%的央行致力于零售型CBDC的开发，近70%的央行同时对零售型和批发型CBDC进行研究。除了少数仍处于研究阶段的央行，62%的央行处于CBDC的试验或概念验证阶段。同时，26%的央行已进入开发或试点阶段，远高于上年度的14%。以上表明，全球CBDC的开发正在进一步提速。

从观念上讲，CBDC只是央行采用数字形式发行的一种法定货币，用以补充或替代实物货币。而从动机而言，普拉萨德认为央行发行CBDC的背后有两大动机：一则，它有可能成为私营支付系统的备选方案；二则，它有可能成为扩大普惠金融覆盖面的工具。但在本书中我们也可以看到，虽然CBDC倡导安全性、可靠性、低延时和高流量，却无法采用开放的去中心化共识协议。那些声称能像私营加密货币一样，实现所谓的匿名性的加密技术也并不适合CBDC。

不管怎样，由央行发行的CBDC都进一步预示了一个不可逆转的趋势，即现金正在迅速被电子支付手段取代。那么，这些全新的支付系统是否会影响到国际主要货币在国际贸易中发挥的中介作用？新的金融科技是否会影响到汇率的变化？普拉萨德认为，要想回答这些问题，有必要确保兼顾两个方面：一则，重大的变革业已开始；二则，彻底的转变尚未来临。就像本书中描述的那样，即将出现的一大变化是货币的各项职能会相互分离。央行发行的货币仍保留着作为价值储藏手段的重要作用，而对于发行数字央行货币的国家来说，货币的交换媒介职能也不会受到影响。因而，私营中介制度系统可能会变得越来越重要，从而成为央行有力的竞争对手。而金融科技正在改变金融界的格局，为存款人和借款人搭建起一些更直接的交易渠道。最近这一波金融科技至少会催生出各种各样的金融产品和服务，能更好地满足家庭、企业家和企业的具体需要。商业银行正在失去其作为金融中介机构的诸多优势，但要说它们在生死存亡边缘苦苦挣扎，这恐怕为时过早。

普拉萨德表示，无论是哪种加密货币，或是CBDC，它们都会对国际货币体系的某些方面产生影响，但这些影响不会带来彻底的变革，而且要经过多年后才会显现出来。而各国货币对其贸易伙伴的货币的汇率，以及充当计价单位和交换媒介的各大货币，仍将在国际货币体系的运行中扮演着重要的角色。简而言之，随着时间的推移，尽管新的金融科技会影响到各种货币在跨境交易的计价和结算中的相对重要性，但外汇市场的基本机制不可能发生重大的变化。在各大经济体中，央行仍将

是一支重要的力量，继续发挥着制定货币政策和进行市场监管的职能。

货币塑造经济、经济塑造国家、国家塑造历史，货币的未来至关重要。而本书就是一份关于货币未来的最终报告，让我们清楚自己身在何处，将走向何方。无论如何，金融世界正处于一个颠覆性变革的黎明，而我们每一个人恰恰站在货币发展的十字路口，美好的未来可期。

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters, likely '钱昆' (Qian Kun).

中银证券全球首席经济学家
武汉大学董辅初经济社会发展研究院博导

第一部分
奠定基石

第一章 奔向未来

一本书的写就，是因为某个事物需要被发现。其实，作者并不清楚这个事物是什么，也不清楚它在哪儿，但他知道，一定要找到它。于是，搜寻便开始了，创作也就开始了。

——罗伯托·卡拉索（Roberto Calasso），《天堂的猎人》（*The Celestial Hunter*）

2018年5月，瑞典央行副行长塞西利亚·史金斯利（Cecilia Skingsley）预言，我们所熟知的货币将会被终结。在谈到瑞典国内实物现金的使用量逐年下降时，她指出：“照目前的趋势发展下去，到2030年，最后一张纸币将会流回到瑞典央行。”换句话说，等到那个时候，人们在瑞典境内就不再使用纸币进行商业交易了。

瑞典中央银行成立于1668年，是世界上历史最悠久的央行，也是最先发行纸币的银行之一。因此，一想到瑞典可能成为最先停止使用实物现金的其中一个经济体时，我们就不免感叹这大千世界竟有这般巧合之事。

中国也面临类似的问题：人们将很快不再使用现金。在新冠肺炎暴发之前，我经常去中国。我总习惯在钱包里放上一些钞票，可后来越来越觉得自己有些落伍了。每当我掏出钞票而不是手机，去付餐费或是买咖啡时，我的中国朋友就会一脸迷惑地在一旁看着。还没等我开始点钞票，他们总会抢先拿出手机，扫码付费。

再举一个巧合的例子。约一千年前，中国出现了世界上最早的纸币。公元11世纪时，金属货币的使用成为制约商业活动的主要因素，在偏远的城市做生意时更是如此。第一张纸币是由信誉好的钱庄出具的存款凭证，并以存储的贵金属或商品做担保。钱庄良好的信誉推动了这些存款凭证在商业交易中的广泛使用，从而使商人摆脱了用马车运送金属货币这等苦差事。

中国的另一大亮点是，早期的纸币无须存储的贵金属或商品做担保。这种货币的发行方不是央行，而是13世纪的忽必烈可汗政府。忽必烈是成吉思汗的孙子，也是元朝的创建者。这位被尊称为“大汗”的政治家颁布法令：朝廷发行的纸币是一种法定货币，臣民必须接受这种偿债形式，违反者将被处以死刑（谢天谢地，这个法令没有延续至今）。

如今，这两个国家（瑞典和中国）再次走在了革命的前沿，而这场革命将从根本上改变我们所熟知的货币的本质。在主要经济体中，这两国的央行有可能是最先发行央行数字货币（CBDC）的央行之一。这种数字版的官方货币将与纸币和硬币一起流通，而且可能有一天会取代后者。但是，这两个国家不会成为首批发行央行数字货币的国家，因为其他几个国家（包括巴拿马、厄瓜多尔和乌拉圭）已经在央行数字货币方面进行了各种大胆的尝试。然而，有了中国这样的世界性大国敢于尝试，央行数字货币就不再是让人感到有趣和好奇的概念。而在央行货币的本质所经历的不可阻挡的发展趋势中，央行数字货币成了重要的一步。

剧变中的金融业

事实上，逐渐减少现金（纸币和硬币）的使用既是当下其他重大变革的外在表现，也是这些变革的必然结果。金融界即将经历一场巨变，随之而来的是一些会对家庭、企业、投资者、央行和政府产生深刻影响的新情况。短短几年间，无论是美国和瑞典这些富裕国家的民众，还是印度和肯尼亚这些贫穷国家的居民，他们购买生活必需品时的支付方式都发生了变化。如今，不论身在何处，我们都可以通过手机进行银行和金融交易。实物现金一度被视为最稳定的货币形式，可现在似乎即将被淘汰。这只是飞速变化的金融领域的一个缩影。消费者面临着各种重大的变革。他们或积极主动，或犹豫彷徨，这跟他们的年龄、科技知识以及社会经济地位有关。企业也在努力适应这一变局。

金融领域真正颠覆性的变革似乎已经发端于比特币。大约十年前，中本聪创造了比特币。管理比特币的是计算机算法，而不是某个人。这种加密货币很快激发起公众的想象力，包括精疲力竭的金融家、精通科技的千禧一代，还有寻找下一个大热门的人们。比特币被设计成一种去中心化的支付系统，这是指比特币不受政府机关或金融机构等中央权力机构的管理。其神奇的技术，外加有可能巧妙地躲开政府和银行的监

管，完美地体现了后金融危机时代的精神。2015年，比特币的价格还不足500美元，可等到2017年12月，其价格已飙升至20000美元。接着，炒作遭遇了现实的阻击。人们期望比特币的价格会一路飞升，但人们慢慢冷静了下来。从本质上讲，比特币只不过是计算机代码而已。尽管有人对比特币的价值持怀疑态度（包括像我这样的经济学家），但在比特币的价格于2021年伊始超过30000美元之前，其价格在2017年达到峰值后的三年里，多数时间都在4000美元至15000美元之间徘徊。

尽管市场对比特币的热情很高，可其基础技术——那些真正具有创意和创新的技术（我们将在本书后面章节中看到）——有可能要比加密货币本身更具有持久的影响力。而且，虽然这项神秘的技术让人着迷，可金融界即将出现的其他变革预示着一场更重大、更务实的革命的到來。

缩合词“金融科技（Fintech）”是对近年来金融科技领域内持久创新的高度概括。在本书后面的章节中，我们会发现金融科技革命是如何影响了金融领域的方方面面。当然，金融创新并非什么新事物，但我们不应忘记的是，任何革命都有其消极的一面。

当创新最终导致金融体系崩溃时

21世纪初，发达经济体的金融市场经历了重大的变革，从表面上看有望打造一个更安全、更高效的金融环境。在此期间，出现了旨在提高金融市场运行方式的产品。这些创新不仅使贷方和借方更易于实现对接，而且促进了风险管理。例如，银行通过剥离一笔贷款的各部分（付息和本金），然后将这些要素作为独立的证券进行出售，以便投资者便有更多的金融工具可以选择，并可借助这些金融工具，加强对自己的投资组合的风险管理。由于银行可以把贷款包装成证券，然后出售给投资者，因此银行更愿意放松贷款的资格审核，从而使借方更容易获得贷款，用来买房和购车。

随着监管标准不断修订并趋于宽松，金融业得以摆脱以往繁重的监督，在金融创新方面变得更大胆了。监管机构减少了对私营部门的干预，毕竟私营部门目前无须政府的干预和监督，完全有能力独立开展更有效的风险管理。要说自己面临的种种风险、那些心甘情愿去承受的风险，还有谁会比私营银行、企业和家庭更心知肚明呢？它们会最大限度地发挥全新金融工具的作用，只在它们认为合理的范围内承担风险，想方设法通过保险以规避风险造成的损失。透过这些金融创新，我们看到

的是一种傲慢的观点，即通过构建起复杂的模型，便可排除风险，而且仅凭金融工程就可创造价值。

无论是资金的境内流动，还是资金的跨境流动，借助于全新的资金流动渠道，金融资本将与投资价值最大的市场中利润最丰厚的项目进行配置。在这种情况下，建立一个全球资本市场的梦想有望实现，从而使储户既能确保自己的投资组合获得最大的收益，还能通过国际多元化实现对风险的有效管控。同时，大企业、小公司和想法大胆的创业者都将轻松地全球储蓄池中获取资金。

可现实并非如此。事实上，随着境外产品的涌入和监管措施的放松，本身就脆弱的金融体系更是雪上加霜。金融机构一心想着如何提高短期利润，投资经理们不惜冒着高危风险，追逐更丰厚的奖金。他们往往借用大笔低成本的资金进行投资。在“沸腾岁月”里，房价和股市似乎永远不会下跌，而但凡有人告诫说这类资产的价格有一天会下跌时，我们总是一副满不在乎的样子，根本不相信这种无稽之谈。而且，风险并未在金融体系内蔓延，而是在金融体系的某些领域内不断积聚，结果使整个体系更加脆弱，随时面临崩溃。像雷曼兄弟这样的一些实力雄厚的大银行，它们曾经是金融稳定的“定海神针”，但由于其他银行在资金上与它们有着千丝万缕的联系，这些银行业巨头最后竟然成了脆弱的金融体制的“裂缝”。当雷曼兄弟投入的巨量资金成为坏账，继而导致这家老牌银行轰然倒塌时，很多其他银行也受此拖累，濒临破产。

国际环境也不容乐观。全球金融市场的表现开始让人费解。但凡学过经济学的人都知道，资金会从发达国家向发展中国家流动，这是因为后者拥有大量的投资机会。这样的资金流动既能推动发展中国家的发展，还能给投资者带来更大的收益。但实际情况是，资金从金融体系薄弱的发展中国家向入不敷出、存在巨额贸易逆差（进口超过出口）的发达国家流动。一些发达国家，包括澳大利亚和英国，多年来一直存在贸易逆差问题。随着资金流入这些拥有成熟金融市场的发达国家，流入的资金加剧了市场中的投机活动。

不论是在发达经济体的资本市场，还是在国际资本市场，功能紊乱问题最终导致了2008—2009年的全球金融危机。几年后，欧元区债务危机接踵而来。这些危机带来的经验教训促使各国积极推进监管改革，努力建立更抗风险的金融体系。银行必须增加其持有的权益资本，从而增强其承担亏损的能力，进而避免破产。2020年，新冠肺炎疫情席卷全球。这场疫情重创世界经济，使金融体系承受重压，但银行和其他金融

机构的承压能力变得更强了。即使海面上波涛汹涌、潮涨潮落，但一股股更难察觉、更强大的暗流却在不断涌动，推动着金融市场的一次次变革。

新一轮巨变：创造性，还是破坏性

金融界即将步入一个颠覆性变革的时代。此次，这场变革的推手是全新的金融科技。虽然像比特币这种加密货币的出现已频频见诸报端，然而科技进步带来的更大范围的变革最终会给金融市场和各国央行产生更深刻、更持久的影响。

总体来说，这场巨变会在多个方面产生积极的影响。这场巨变有望实现金融民主化，通过降低贫穷家庭获得储蓄和信贷产品的门槛，进而提高他们的生活水平。可供储户选择的储蓄产品更丰富多样，小企业主可通过银行以外的其他渠道获得资金，毕竟银行往往有严格的贷款审核和抵押规定。境内和跨境支付都变得更省钱、更便捷，而从中受益的不只是消费者和商家，就连那些汇款回母国的经济移民也不例外。

然而，全新的金融科技也会带来不小的风险，包括目前尚未引起监管机构重视的风险，但这些风险最终可能会损害经济困难群体的利益。当非传统意义上的新型金融平台的影响力不断扩大，甚至威胁到银行及其他现有金融机构时，监管机构将设法紧跟金融市场上即将到来的飞速变化。政府如何应对这些新趋势，尤其是政府如何来评估和应对金融创新可能带来的利益和风险，这些将会对风险-利益平衡产生显著的影响。

认清即将到来的变革

近年来的金融科技创新，包括支撑比特币等加密货币的新科技，不仅降低了金融体系的准入门槛和交易成本，而且使经核实的交易结算和支付更加便捷。境内和跨境支付系统即将迎来重大的转型，这种转型有望大幅度提高支付速度并降低交易成本。

然而，这可能有利有弊。毫无疑问，去中心化支付和结算系统会提高支付效率。而且，只要市场不是掌握在少数参与者的手里，那么这种系统就会带来重复性服务。即使一个支付服务提供商无法提供服务，也

不会造成严重的后果。这有利于增强各经济体的支付基础设施的稳定性。但是，在资金紧张时，如果企业和消费者对私营支付系统失去了信心，那么随后就会出现严重的后果。由于市场对个人支付平台的财务活力比较担心，加之交易对手风险（交易的一方可能无法履行自身义务的风险）随之提高，这可能会导致互联互通的支付系统接二连三地倒闭。去中心化的电子支付系统也面临黑客攻击等技术漏洞带来的风险，可能会对经济造成极大的破坏，给金融体系带来严重的损害。

在新技术的推动下，那些在储户和借方之间发挥中介作用的网络平台不断出现。传统金融机构，尤其是商业银行的经营模式可能面临着挑战。银行还会发现，它们将很难在那些曾带来丰厚收入的经营活动（贷款发放和国际支付之类）中继续收取经济租金（由于占据了市场主导地位，所以它们能获得超额利润）。虽然一想到银行会得到应有的惩罚，有些人可能会幸灾乐祸，可鉴于银行在现代经济（包括信用创造）中发挥着极其重要的作用，因此银行作用的弱化本身就存在风险。

全新金融机构和平台的出现将改善竞争格局、推动创新、降低成本，而所有这些积极的变化必将提升金融体系的运行状况。但这也会给监管工作和金融稳定带来严峻的挑战。尤其是，加密货币是金融市场中一项重大的概念创新和技术进步，但随之而来的便是挑战。十年前，在比特币问世后，各种加密货币层出不穷，引起了各方围绕是否要对加密货币进行监管，还有如何进行监管展开了激烈的争论。接着出现了一个可能改变市场规则的加密货币，它的背后是一个资金实力雄厚、业务遍及全球的大公司，这让各国央行和政府不得不刮目相看。

全新的市场参与者

2019年，Facebook对外宣布，公司计划发行自己的加密货币Libra。这则声明让人们看到了加密货币的变革潜力。加密货币由Libra协会负责发行并管理。虽说Facebook只是该协会众多成员中的一个，但是无人怀疑哪个成员才是Libra的幕后老板。Facebook声称，Libra旨在构建一个更具包容性的金融体系以及一个面向境内和跨境交易的效率更高、成本更低的支付平台。这些目标的意义毋庸置疑。然而，由于市场担心Libra不仅会威胁到央行发行的货币，还会成为非法资金流动的渠道，因此各国政府和央行开始联手抵制这种加密货币。面对这种情况，2020年4月，Facebook修订了Libra的发展计划，以回应各方的某些担忧。随后，2020年12月，Libra协会更名为Diem协会。这次品牌重塑似乎意在切断各国政府和央行官员心目中Facebook与Libra之间不可抹去的联系。

如今，Facebook将Diem塑造成一套数字币。Diem仅作为一种支付工具，得到了各大硬货币（据外汇市场上汇价稳定或看涨的货币，包括美元和欧元）组成的准备金的充分担保。比如说，只有在真实的美元存入Diem准备金后，才可发行数字Diem美元币。Diem获得的担保表明，它将充当一种稳定的价值储藏，因此被称作“稳定币”。因为Diem不会产生任何新的货币，因此它不会对货币政策产生任何影响。然而，各国央行行长仍然担心的是，Facebook有一天会动用其在金融界的巨大影响力，发行由其自身资源担保而非法定货币的准备金担保的Diem单位。

大型跨国社交媒体公司和商业平台（亚马逊之类）可能会推出自己的代币或货币，从而成为金融市场中举足轻重的参与者。若这一切成为现实，那既让人向往，也在一定程度上让人不安。亚马逊币已经被用来在其平台上购买游戏和应用程序。可以预见的是，这种代币最终会在平台上越来越多样的商品交易中使用。有亚马逊这样一家企业巨头的全力支持，足以保证亚马逊币拥有稳定的价值，而且会使亚马逊币成为一种可行的交换媒介，从而减少了市场在商品交易时对央行货币的需求。

鉴于一些知名的非金融公司规模庞大、经营稳定、财力雄厚，由这些公司发行的数字代币最终也可能成为价值的储藏手段。这些趋势带来的影响可能不只是减少了市场对央行货币作为交换媒介或价值储藏的需求。这些趋势对于银行和其他现有金融机构的经营模式也造成了影响，这本身就是挑战。

央行的警报已拉响

就央行发行的货币而言，其基本职能已经处在变革的前夜。目前，法定货币是一种计价单位、交换媒介和价值储藏。各种形式的数字货币不断出现，还有它们背后的各种新科技，这些都有可能造成货币的上述职能被分流，而且已经在某些方面对法定货币构成了直接的竞争关系。有些变革可能会触动货币的本质——货币产生的方式、货币的表现形式以及货币在经济中发挥的作用。

法定货币面临的挑战可能比我们以前想到的还要迫在眉睫，这一点尤其体现在发展中经济体中。由于发展中国家的很多家庭可以轻松地问全球社交媒体平台，因此像Diem这样的加密货币可能会减少市场对受政府支持的、作为交换媒介和价值储藏的法定货币的需求。

虽然现在说传统意义上的中央银行业务正处在崩溃的边缘尚为时过早，但我们需要考虑的是，货币、金融市场和支付体系即将面临的变革是否会深刻地影响到央行的经营活动，以及央行实现低通胀和金融稳定等重要目标的能力。这些变革还会影响到国际资金流动和汇率，可能会加剧它们的波动，而这会引起发展中国家和新兴市场经济体（EME）的重点关注，毕竟这些国家很容易受到波动的影响。

各国央行和政府对于加密货币的迅速崛起反响不一，有些欣然接受这些变革，希望为己所用；还有些坚决地抵制某些新趋势，害怕这会造成货币和金融的不稳定。很多央行担心货币的使用量会快速下降，尤其担心的是，假如去中心化的民营支付系统取代了受管制的金融机构所管理的现金和传统支付系统，这会影响到金融和宏观经济的稳定性。如果一个监管不严的支付基础设施完全处在私营部门的管理之下，那么它可能具有效率高和成本低等优点，但在政府的支持不足造成市场信心大幅下降的情况下，它也可能在资金紧张时无法运转。离开了运行正常的支付系统，现代经济就会戛然而止。想想看，在市场对银行的信心下降后，若市场对支付系统的信心也消失殆尽，那场全球性金融危机当时可能要严重得多。

至少这么严重的后果是显而易见的。现金即将成为历史，在新加坡和瑞典等众多小型发达经济体以及中国等发展中经济体，现金在经济交易中的作用正在下降。对于美元这种使用范围远远超出发行国边境的主要货币来说，变革可能需要更长的时间才会真正到来。但是，所有的货币，即便是像美元这样强大的货币，也难免不会受到变革之风的影响，毕竟这场变革将会动摇现金的影响力。

央行数字货币

面对金融体系可能会出现崩溃这一挑战，各国央行采取的一项应对措施就是创新货币的生产方式。从根本上讲，央行数字货币不过是数字形式的央行货币罢了。从范围上讲，央行数字货币涵盖零售支付系统和批发支付系统。前者涉及消费者与企业之间的基本交易，也涉及消费者之间和企业之间的交易。例如，企业向供应商支付货款或是父母支付孩子的保姆费。另一方面，批发支付系统涉及银行与其他金融机构之间交易的结算。如果企业主与其供应商在不同银行设有账户，那么两家金融机构须能相互转账，这样才可完成对供应商的支付。批发型央行数字货币需要提高效率，但不会彻底改变央行管理的银行同业支付系统，这是因为商业银行在央行的存款余额（准备金）已经采用电子形式发行。

作为一种电子货币，零售型央行数字货币可补充或替代现金，代表着一种更具颠覆性的变革。各国央行发行零售型央行数字货币的初衷各不相同，有的央行是为了扩大金融包容性，而有的央行是为了提高支付系统的效率和稳定性。比如说，乌拉圭的央行已经对某项技术进行试验，为的是让本国公民可以把钱（现金或银行存款）存入手机应用程序中，然后他们可使用这个程序，向经授权的零售商付款。这样一来，即使那些未开立银行账户的家庭也会成为数字支付系统的受益者，无论对消费者来说，还是对企业来说，这种新型支付系统都具有安全性更高、成本更低的优势。

零售型央行数字货币作为一种支付机制，在不制约私营部门的金融创新，也不取代私营支付系统的情况下，可确保支付系统的稳定性。瑞典央行正在积极探索发行电子克朗的可行性，旨在“推动建立一个安全高效的支付系统”。作为电子货币，电子克朗是现金的补充形式。正如本书开篇所述，在瑞典，随着Swish这类私人支付系统的兴起，现金的使用量已经大幅下降。在这种情况下，瑞典的央行正在努力捍卫自身作为中央银行在促进零售支付方面发挥的作用。一旦私人支付基础设施因技术问题或信任不足而无法正常运行时，这种电子货币就如同棒球场上的挡球网，起到了防护作用。

在数字支付日益常态化的国家，央行电子设备还有利于维护央行零售货币的重要性。中国央行正在进行央行电子货币，即电子人民币的试验。这将有利于维护中国央行在提供支付手段中发挥的作用。

央行货币从实物形式向数字形式的转变，这个过程可能存在很多优势。就设计方式而言，央行数字货币可放松对传统货币政策的约束，并成为一种官方的电子支付系统，可供经济中所有参与者（包括金融机构）便利地使用。使用央行电子货币的交易会留下数字轨迹，这将规避使用现金时产生的问题，包括偷逃税、滋生腐败和非法交易。

实物货币向电子货币的转型不会影响货币政策的基本管理机制。但是，那些有可能影响金融市场和机构的其他科技变革，将会对货币政策的实施和传导产生重大的影响。例如，随着数字借贷平台的不断涌现，将来有一天，传统商业银行的重要地位也会受到削弱。如果像美国联邦储备银行（美联储）这样的央行调整了自身直接控制的利率，那么会影响商业银行的存贷款利率。这倒是情理之中、很好理解的事情。但是，其他金融机构和平台的贷款利率受到的影响就远没有那么明显了。若是央行想管控其关注的经济变量，比如通胀、失业和国内生产总值

（GDP）增长等，那可就更难了。

不管怎么说，货币数字化绝不是包治百病的灵丹妙药。即使发行了央行数字货币，也无法掩盖央行信誉或其他影响央行货币价值的因素（政府无节制的财政政策之类的因素）背后存在的诸多问题。当政府出现巨额的预算赤字时，央行可能会按要求印钞，以便填补赤字漏洞。这种市场预期往往会推高通胀水平，削弱央行货币（实物货币或数字货币）的购买力。换句话说，央行数字货币的实力与声誉取决于发行这种货币的金融机构。

央行如何适应这种变革？

未来几年间，世界各国的央行将做出一些重大的决策，决定是抵制全新的金融科技，还是被动接受私营部门牵头进行的创新，抑或主动接受新技术可能带来的效率提升。

考虑到市场对更高效的零售、批发和跨境支付服务的需求巨大，那些由私营部门牵头的创新会给家庭和企业带来实实在在的好处。从这个方面来讲，央行和监管机构面临的主要挑战在于如何兼顾金融创新和风险管理。面对这种趋势，若是抱着一种消极的或过于规避风险的态度，就会制约国内的创新活力，将创新的主战场拱手送给外国支付服务的提供商，这样可能带来的风险会超越国界，从而超出了监管辖区的范围。尽管金融科技驱动下的支付及其他领域的改进可能会有诸多好处，但对于新技术对金融机构和市场的结构带来的影响，目前仍然有很多问题有待回答。这些不确定性因素表明，面对央行数字货币这一新概念，谨慎地接受它，而不是完全回避它，才是明智的选择。

有一种有趣的现象值得注意。在数字法定货币的探索和发展的道路上，像加拿大、以色列和瑞典这样的发达经济体，还有中国和乌拉圭等发展中经济体似乎已经走在了世界的前列。相比之下，主要储备货币的发行方，包括日本银行、欧洲央行和美联储（统称“三巨头”）起先采取的是一种更中立的态度。一方面，官员们承认近年来的金融科技创新的确实带来一些好处；但另一方面，他们却表明，他们无意对发行的央行货币的形式进行调整。但是没过多久，就连这些央行中的某些央行也开始转变态度了。

到2020年秋季时，英格兰银行和欧洲央行已明确表示，他们正在积极探索发行央行数字货币的可行性。欧洲央行行长克里斯蒂娜·拉加德

（Christine Lagarde）指出：“如果有需要，欧洲央行应该做好立即发行数字欧元的准备……我们的作用就是确保人们对货币的信赖。这意味着我们需要确保欧元适合数字时代的发展。”2021年4月，日本银行率先开始了央行数字货币的测试。2021年5月，就连美联储也发出信号，表示对央行数字货币持欢迎态度，并透露其计划征求公众对此的意见。截至本书出版时，世界上有更多国家的央行启动了央行数字货币的测试工作，这无疑表明这些央行至少想尝试一下。

假如央行“三巨头”中有任何一家计划发行央行数字货币，即便只是在国内使用，也必然会彻底改变市场规则。对于新兴市场经济体而言，这些新变化尤其具有挑战性，这是因为在这些央行数字货币问世后，便使新兴市场经济体发行的实物货币和数字货币的市场需求受到影响和削弱！然而，金融科技也会给这些国家带来重要的机遇。

发展中经济体的跨越式发展

在过去一个世纪的大部分时间里，主要发达经济体（包括美国、日本和英国等国家）以及欧元区各大经济体在全球GDP中占有很大的比重。这些经济体都是富有的国家，人均收入很高。然而，过去二十年来，全球经济活动的中心已经朝着另一些国家转移。目前，中国是世界第二大经济体。在前十大经济体中，其他两个是印度和巴西。这些新兴市场经济体（大部分的人均年收入介于1000美元至17000美元之间）和低收入发展中国家在全球GDP中所占的比重还不足50%，但这些国家总共有65亿人，占全球总人口的4/5。

这场金融科技革命为新兴市场经济体和其他发展中经济体提供了难得的发展机遇。通过迅速采用更高效的新型银行和金融交易方式，这些经济体就能超越那些更富有的经济体。有时，相比新技术必须克服旧技术的供应商和终端用户带来的阻力这种情况，新技术要想在一张白板上初具雏形更容易些。信用卡和借记卡长期主宰着美国和其他发达经济体的支付系统，却从未大举进军中国。目前，中国的数字支付革命正在为世界上其他国家和地区确立标准，而像美国这种民众更富有的国家，它们的支付系统在便利性、效率和成本方面却落后于中国。

新兴市场经济体和发展中国家之所以成为金融科技创新的沃土，背后有几个原因。首先，随着这些经济体越来越富有，市场上存在巨大的

潜在需求，迅速扩大的中产阶级希望获得更高品质的金融服务（财富管理和退休规划之类）及产品（共同基金、股票期权以及汽车和抵押贷款等）。这些经济体规模庞大，从而使创新在短时间内得到推广，并降低了单位成本和交易成本。其次，这些国家的金融监管机构似乎更愿意对这些科技进步冒险一试。在这样宽松的环境下，它们可以大胆地试验和创新，很快从提供支付应用程序转向提供其他金融产品。第三，这些国家一般缺乏实力强大的老牌金融机构，不会阻挠金融创新，也不会阻止新公司进入市场。第四，有些驱动金融创新的科技，尤其是基于手机的新技术得到广泛地应用，无须大规模的基础设施投资。

在发展中国家和新兴市场国家，金融科技创新也可能更具优势。在很多此类国家中，很大一部分人口无权进入正规的银行体系，无法使用储蓄产品、信用产品和保险产品。依托全新的金融科技，全体社会成员（包括农村家庭和穷人），都可以更便利、更低成本地获得金融服务。

全新的货币形式，以及资金在经济体内部和不同经济体之间流动的全新渠道，这些也会影响到国际资本流动、汇率和国际金融体系的架构。有些变革可能会带来巨大的收益。跨国汇款已经变得费用更低、速度更快了。像印度、墨西哥和菲律宾这些中等收入国家，以及海地、尼泊尔和也门这些低收入经济体有很多公民在境外工作。他们的国外汇款成为这些国家重要的资金来源。商品和服务进出口相关的外国支付交易也可直接进行实时跟踪。对于出口收入占本国GDP很大比重的新兴市场经济体和其他发展中国家而言，这种实时跟踪也是益处多多。

随着能带来这些好处的跨境资本流动的渠道不断涌现，各国主管部门会发现，要对跨境资本流动进行有效管控将变得越发困难。要想对资本流动和汇率的波动进行管控，新兴市场经济体将会面临更大的挑战。通常，那些心血来潮的外国投资者会对这些经济体产生鞭鞘效应。在积极的投资者情绪的推动下，资本流入的激增推高了通胀和汇率，进而威胁到出口的竞争力。当一个国家不再受投资者青睐时，该国就会面临外商投资减少的问题，这往往会造成本国货币的价值走弱并大幅下滑。

一般来说，影响投资者情绪的因素不只是新兴市场经济体自身的经济状况，还有美国和其他主要发达经济体的利率水平。当美国的利率处于低位时，投资者会转向新兴市场经济体，以谋求更高的收益；当美联储提高利率时，投资者往往会从这些经济体撤资。新兴市场经济体的资金流入和流出的新渠道将加剧上述波动，并使这些经济体更易受到世界各大央行的货币政策的溢出效应的影响。

新兴市场经济体的央行和政府可能也别无选择，只能先发制人地制定一项战略，帮助它们发挥本书中描述的这些新趋势的优势。这些国家受制于各种经济和政治因素，包括监管能力和知识有限，因此在采用全新的金融科技时，自然需要谨慎一些。然而，一种积极的方法可能有利于改善金融科技的风险-利益平衡，而一种消极的方法会增加长期风险，使这些经济体无法及时获得可能的利益。

信任问题

要想认清金融科技和数字货币可能产生的长期影响，我们必须从信任的角度来审视这些影响，毕竟信任是建构货币和金融体系的要素。虽然正式的法规可确保金融体系的正常运行，但信任仍然发挥着重要的作用。正是市场对央行的信任，才使央行货币成为一种可靠的交换媒介，得到家庭和企业的广泛认可。市场相信，央行不会通过超发货币来侵蚀其货币的价值，而这种信任直接关系到能否保证货币作为价值储藏的地位。一旦背弃了这种默契，央行就会发现，它们的货币在快速贬值，也不再是一种可靠的交换媒介，而货币的购买力便是衡量其价值的尺规。

有时，担忧确实管用，可也不太管用。13世纪，当忽必烈可汗政府发行历史上第一张无抵押的纸币时，他的每个臣民必须接受这种货币。我在前文说过，违反者将被处以死刑。货币自然是有用的，可它的效用离不开政府有效地管控其货币发行量。当忽必烈的继任者经受不住诱惑，为了筹集战争经费，印发了大量的纸质货币，结果造成了恶性通货膨胀。人们对统治者失去了信任，货币很快停止了流通。当两次世界大战期间的德国，还有如今的津巴布韦不管不顾地大量印钞时，随之而来的便是恶性通胀。实际上，世界上很多国家成立央行的初衷就是要满足市场对这样一种机构的需要：这种机构通过严格管控货币发行，既能保证商业活动的顺利进行，又能赢得市场的信任。

同样，正是因为市场相信某个金融机构是健康稳定的，家庭和企业才愿意与它或通过它进行交易。有时，这种信任靠的是政府对这些机构的监管和支持。储户可能信任银行，可即便如此，他们在把钱存入银行之前，政府支持的存款保险计划才能打消他们的顾虑。

在古代，人们往往生活在人数较少的群体中，而且人群的流动性几乎为零。在这种情况下，一切都要容易得多。由于大家都知道，他们会

经常见面，还会频繁交往，因此仅凭信任就可以进行资金上的往来。破坏这种信任的行为会给破坏者造成不良后果。若是有个村民未能承担自己应尽的义务，社区内的其他成员就会对他避之不及。这种同辈压力有可能产生很强的制约作用。

事实上，金融领域中“同行监督”概念的背后就是这种逻辑。1983年，当穆罕默德·尤努斯（Muhammad Yunus）在孟加拉国创立了格莱珉银行时，他的想法就是要发挥社区在监督成员方面的作用。贫困家庭的成员可能掌握了创业所需的技能，也有创业的热情，他们缺少的是很小的一笔种子资金，因此根本没法摆脱贫穷。他们通常缺少银行提供贷款时所需的担保物，可对穷人来说，要想找东西来抵押，那绝非易事。尤努斯的重要发现就是，社区声誉可以成为一种担保物。在向一个组织严密的小型社区的成员提供贷款时，银行或其他机构就知道，如果社区成员不能按时还款，那可能会影响到整个社区。这样一来，一个成员的不当行为就会玷污社区在金钱方面诚实可信的声誉。因此，一个家庭失信的成本就会被放大，进而影响整个社区，这便成了一种积极因素，促使社区保证其成员遵纪守法，即使在与社区之外的人进行资金上的往来时也能做到这一点。

相比之下，现代都市社会的情况要复杂得多。在世界上仍有一些地方，当地的酒吧或咖啡馆会让老客赊账，然后到月底的时候统一结账。可这不过是例外情况，在交易中不涉及金钱的部分完成之前或之后不久，购买商品和服务的费用大都要支付。当你购买一部新的iPhone时，使用信用卡来付费，这样可以确保付款的终局性，即使这样会推迟财政清算的日期——当然这是有代价的。信用卡公司可保证苹果公司能收到那笔钱。毕竟，信用卡公司有办法让你为自己的拖欠还款付出代价，包括将你的不当行为报告给信用评分机构，从而造成你的信用得分受损。因此，对于一笔经济交易中的双方而言，有时由于他们对第三方的信任，他们之间甚至无须建立互信。

无论是高盛这样的金融巨头，还是艾奥瓦州乡村的一家小型社区银行，或者是PayPal这样的支付系统，抑或一个帮助敲定房产交易的房产过户律师，它们都有一个共同点：它们在相互并不认识，因此也无法信任彼此的双方之间的交易中扮演着重要的中间商角色。实际上，现金交易使交易双方无须信任对方；相反，交易双方信任的是政府或发行货币的央行。

金融系统得以正常运行，其根基不只是个人之间或者金融企业之间

的信任。同样重要的是市场对一种制度体系的信任，因为这种制度体系可保证财产权和契约权得到执行。当一位溺爱儿子的母亲共同签署助学贷款，为的是让儿子能顺利上大学时，银行需要有追索权，以便在她的儿子辍学后，或者在他获得学位，但后来发现，由于选择的专业不理想，他只能在星巴克找到一份咖啡师的工作，根本没有足够的收入来偿还贷款时，银行能收回自己的贷款。银行一开始同意提供贷款的关键是，即便曾经溺爱儿子的母亲不想在那个满脑子空想、不能脚踏实地的儿子身上花钱，她也有义务偿还全部贷款，甚至会被银行起诉，法院会出面要求她偿还贷款。如果司法制度无法保证合约义务和财产权利得到执行，那么信任机制就变成了空中楼阁，金融体系便举步维艰了。

无可信机构下的诚信支付

安全、便利、有弹性的支付系统是健康的金融市场的支柱。目前，这个领域正在经历一些重大的变化，其中一些真正创新性的变革有可能重塑现代金融的格局。在这里，信任也是一大要素。

现代经济的正常运行离不开对支付系统的信任。当你花五美元纸币买卡布奇诺咖啡时，这笔交易会在瞬间得到验证，毕竟它是以现金形式完成的。一旦纸币进入收银机，你迈步走出咖啡馆，那么这笔交易就具有终局性和不可逆性。要确保支付的终局性和不可逆性，采用电子支付系统就有些烦琐了，毕竟这种交易缺乏实物要素。然而，假如你使用借记卡或信用卡来支付，咖啡馆会相信，在你购买了卡布奇诺咖啡后，它会获得收入，而且你不会取消这笔交易。银行或是像Mastercard和Visa这样的公司可以解决顾客与商家之间缺乏信任的问题。

在一笔数字支付交易得到确认之前，交易双方的诚信以及交易本身的细节一般都需要某个权威机构的核查和验证。这种机构可以是银行，也可以是双方信任的支付服务提供商。令人意想不到的是，借助于比特币这种加密货币背后的区块链技术，可信的一方无须对交易进行验证。这项工作是通过去中心化的共识机制来实现的。这种共识机制需要在普通公民拥有的计算机（称作“节点”）组成的庞大网络中达成一致。这个形成共识的过程本身就是一个奇迹，我们会在下文中体会到这一点。

而且，通过这项技术，即便经确认的交易中所有的财务信息都发布在公开透明的数字分类账上，交易方仍可保持一定程度的匿名性（从原则上讲，这仅体现了他们的数字身份）。虽说这一切有些不可思议，可这种透明度正是这项新技术的关键所在。一旦网络确认并认可了一笔交

易，那么就无法撤销交易并抹掉记录。这是因为公共分类账保存在很多台计算机上，一个试图篡改交易的恶意交易者可以很快被察觉。比特币的优势在于，一旦交易得到确认，交易就无法更改或删除。只要能上网，还能查找到交易，就可轻松地核实交易，这样就可以加强系统的安全性，预防欺诈行为。

无须可信的政府部门或传统的金融机构参与其中，便可正常开展商业活动，这似乎是比特币和近年来不断出现的其他加密货币最吸引人的地方。在全球金融危机结束后的几年间，加密货币越来越受欢迎，这其实绝非偶然。这是因为那段时期动摇了市场对传统金融体系的信心，也使市场怀疑，央行和政府能否真正保证这种体系的稳定性。如今，即便“信任”这个概念本身，至少从其传统意义上讲，在现代金融界似乎也难有较长的保鲜期。

信任与透明之间的联系能否充分可靠地传导给公共领域，这个问题尚无定论。果真如此的话，各国央行和传统金融体系的根基会被彻底动摇。目前一些更重大的变革即将显现出来。

宏观影响

本书中探讨的近年来货币和金融步步逼近的变革，会对收入和贫富差距等其他现象产生重大的影响。这些变革会让极度贫困的家庭也可更便利地进入金融系统，在变革的范围内提供各种不同的产品和服务，从而实现金融民主化。但是，同样有可能的是，由于在金融知识和数字技能方面的差距，金融科技创新方面的好处大都会成为富人专享的特权。因此，随着收入和贫富差距在很多国家日益严重，甚至造成政治局势和社会关系的紧张，这种情况所产生的影响绝不容忽视。

虽然新技术履行了实现金融民主化和去中心化的承诺，即削弱大型金融机构和大国的优势，从而构建一个更公平的竞争环境，但这些技术最后也可能适得其反。试想一下网络效应。随着使用某项技术的人逐渐增加，这项技术的价值也会水涨船高，结果呢，还会有更多的人使用这项技术，这样就形成了一个反馈循环，从而使这项技术在市场占据主导地位，让竞争对手难以撼动它的位置。想想看，Facebook和谷歌就是很好的例子。尽管进入市场的门槛确实降低了，可科技的力量会造成市场权力进一步集中在一些支付系统和金融服务提供商的手中。那些老牌金

融机构可能会为了一己私利而动用新技术，一心想让后来者望而却步。就连货币的统治地位也会变得牢不可破，比如某些主要经济体的货币或是知名公司发行的稳定币。这些货币的实力与小经济体的国家货币不相上下，与可信度较低的央行和花钱大手大脚的政府发行的货币也不相上下。

同时，央行数字货币的出现可能会改变央行活动的作用和范围。对于自问世以来便得到官方认可的央行数字货币，它们是否会扼杀民营部门牵头开展的金融创新，甚至会抢走传统商业银行的存款，进而严重削弱这些银行的实力，这里存在着很多棘手的问题。央行已经在苦苦应付层出不穷、往往相互冲突的授权，根本无意履行其他职能和担负起相应的责任。即便是央行努力采取措施，继续发挥自己应有的作用，并维护金融稳定时，央行的态度也不会改变。毕竟，在民营部门可以提供满意服务的领域，在竞争有利于创新并提高效率的领域，央行最好不要涉足。为了消除这种紧张局面，央行做出的种种努力会让一些存在已久的问题一下子突显出来，而这些问题一直与央行应有的作用和职能有关。

此外，金融科技和央行数字货币还会对社会产生影响。试想一下，在一个自由开放的社会中，匿名性（即使某项交易是公开的，但交易双方的身份却可隐藏起来）和隐私性（个人可管控个人数据和交易数据的采集、传播和使用过程）是两个不可或缺的准则。假如现金被央行数字货币所取代，绝大部分的支付系统实现了数字化，要想在金融活动中保持匿名性和隐私性，就异常困难。当然，不论从法律上讲，还是从道德层面讲，央行都没有义务提供像现金这样的匿名支付方式。可若是改变了央行货币的形式，可能会使这些机构对社会和伦理规范争论不休，尤其是在央行数字货币被视为一种工具，足以执行政府的各种经济和社会政策时。这种看法可能会损害央行的独立性和可信度，进而使它们在履行核心职能时成效大不如前。在威权社会中，数字形式的央行货币可能会成为政府管控公民的新工具，而不只是一种便利、安全和稳定的交换媒介。

最后分析的这几个因素似乎预示着央行数字货币的前景一片暗淡，但我们可不要感情用事。其实，此时恰恰应当停下脚步，细细反思一下。宣传的东西会成为现实吗？或者说，我注意到的金融创新充其量只是很多小变化的偶然融合，而这些小变化最后会形成一次大的飞跃，但算不上是革命性的飞跃，是这样的吗？这个问题涉及各种不同的话题。要回答这个问题，我们先要搞清楚，什么是真正意义上的根本性创新，

包括金融科技的各种新趋势，还有比特币和其他加密货币背后的科技进步。接着，我们要深入地分析，央行如何通过自己那些笼统的计划来应对这些创新。而且，我们要探讨这一不断发酵的局面可能带来的风险和收益。

在厘清与这个问题有关的各种因素之前，我们有必要回顾一下货币和金融相关的几个重要概念。这样会为我们评估即将到来的变革的重要性提供依据。相比我们过去几个世纪以来一直采用的交易方式，这些变革只是提高了交易效率，还是彻底改变了交易方式？

我们就从基本概念入手吧。这些基本概念往往是“一个很好的开端”。

第二章 货币与金融：基本概念

如果人们能充分理解货币的基本原理，那么货币恐怕是人类可以驾驭的最强大的引擎。不知不觉间，货币几乎靠一只看不见的手，将生活的艰辛、快乐和机会分配给每个人，好让他们都能享有自己的美德带来的那份快乐，或者全然不顾公正原则，对他们偏爱有加，甚至让一个接一个的社会奴役制度成为永恒。

——亚历山大·德尔·玛（Alexander Del Mar），《古代国家的货币史》
（*A History of Money in Ancient Countries*）

无论是在原始社会，还是在现代社会，作为影响社会建构方式的关键因素，货币概念是复杂的，而且在某种程度上也是神秘的。仅仅望着钱包中的美元纸币（或者你本国的货币）苦思冥想，或者思考着这些纸币的使用方式和地点，我们难以概括出当今的货币是如何产生的，它究竟发挥着怎样的作用。

在界定货币概念的内涵之前，有必要对货币的起源和职能梳理一下。我们不难看出，货币这个概念并没有统一的定义。诚然，虽说人们一般认为政府和央行负责创造货币，可实际情况是，在现代经济体中，像商业银行这种私营机构在货币的创造中发挥着至关重要的作用。

同样，在探讨金融体系的变革之前，有必要对金融体系的基本目标及其构成要素做一番简略的描述。这将涉及为数众多的机构，包括传统的商业银行和风险投资基金，以及各种各样的市场，包括股票市场、债券市场和复杂的金融证券市场。除了构成这个系统的具体机构和金融市场之外，它的有效运行也离不开配套的制度框架，包括金融监管机构、一个能保证合约权和财产权得到执行的有效的司法制度，还有政府的监管。

在货币的创造和金融体系的运行过程中，政府与私营部门之间的相互作用将成为本书中反复出现的主题。我们会在本书后面的章节中看

到，金融创新往往会打破这种平衡，而政府通常会面临这样一个难题：是要主动接纳这些变革呢，还是采取行动，在不扼杀创新的前提下，寻找新的平衡点？在思考金融科技的变革会对货币和金融产生怎样的影响之前，我们有必要认真阅读本章的基础知识。

货币的职能和形式

货币有三种基本职能：计价单位、交换媒介和价值储藏。计价单位可作为商品和服务的价格单位，成为表示价值的一种具体方式。交换媒介可用在金融交易中，包括去购买商品和服务。价值储藏是指将个人收入或财富的购买力在一段时间内贮存起来。

货币使交易变得更加便利，也保证了市场经济的高效运转，并积极适应不断变化的环境。供应商要适应经济内不断变化的供需状况，关键是要能迅速且轻松地调整相对价格。在缺乏标准的计价单位的市场中，或者当商家想确定，比如说，一只小鸡能换多少个土豆或是多少个苹果能换一定数量的橙子时，如果所有的商品采用一种共同的计价单位和支付方式，那么根据市场状况来调整这些相对价格就会容易一些。

法定货币

虽然“货币”一词并无单一的定义，但人们经常会将货币与纸币及硬币，即现金联系在一起。当央行的银行家、经济学家和金融市场的参与者谈到货币时，他们脑海中会出现一个更广义的概念。货币总量可用来评估货币政策的取向和效果，包括货币的产生在多大程度上支持了实体经济活动，影响了通货膨胀。货币总量可分为两大类。

第一类“外在货币”对应着一种常见的概念。这是央行或经政府或央行授权的其他实体发行的货币。这种货币之所以称作“外在货币”，那是因为它是在私营部门之外发行的。这种货币也被称作“法定货币”。究其原因，它是由当局发行的，靠的只是市场对货币背后的央行或政府的信任。

法定货币是有价值的。政府规定，法定货币构成一种法定标的物^①。换句话说，在履行针对个人的债务义务时，人们必须使用法定货币。政府还要求，纳税人应使用这种货币向政府纳税。忽必烈可汗曾强制他

的臣民将政府发行的货币作为法定标的物，否则违反者将被处以死刑。相比之下，下面这种将央行货币指定为法定标的物的做法更令人难以觉察。在现代经济中，在提供了那些耗费了真正的资源，才得以产生的商品或服务后，人们愿意接受顾客支付的法定货币，这是因为他们相信，其他参与经济活动的人也会接受法定货币。

法定货币本身存在一大风险。如果政府大手大脚，它的支出超过了税收收入，那么政府就可以通过央行增发货币这种方式，支付其在各种商品和服务上的支出。这样会造成经济产出的价格急剧上涨，形成高通胀，进而削弱货币的购买力。当然，政府可以继续印更多的货币，这样就能得到自己想要的商品和服务了。但是，要想以这种方式抑制通胀，那就会很快造成恶性通胀和经济崩溃。

一旦个人和企业对外在货币失去了信心，那就可能会损害到经济，毕竟他们缺少一种可靠又可信的交换媒介。要避免这种问题的出现，可选择黄金和白银这样的资产或商品作为外在货币的担保物。换句话说，若是央行能谨慎行事，避免随意印发货币，那么市场对货币的信心就不会被动摇。金本位时期就是这样的。当时，只有在金库里有足够的黄金作后盾时，美联储和这种金融体系中的其他国家央行才会发行相应数量的货币。这种做法的初衷是加强货币纪律，即在这种制度下，央行不能随意发行货币，也不能在政府的命令下发行货币。

对于那些想要在短时间内调整货币供应，以便支持其经济发展和金融系统的央行来说，用黄金或另一种货币作为法定货币的担保物显得太过束手束脚了。例如，20世纪30年代初，金本位制约着美联储印钞的能力，从而无法满足美国经济和银行系统的需要，进而导致了严重的大萧条。因此，大部分国家如今已经放弃了这种抵押形式，但还有一些例外情况。有些经济体仍保留了货币局制度，即本国货币得到外国货币的全额支持。例如，中国香港地区采用货币局制度，香港金融管理局发行的港币与美元挂钩。保加利亚也推行货币局制度，其发行的保加利亚列弗完全由欧元提供保障。抛开为数不多的例外情况，无抵押的法定货币已在现代经济中司空见惯了。

内在货币

货币不仅由一个国家的央行创造，还可以由私营部门创造。商业银行批准了家庭或企业的贷款申请，然后将这笔贷款记在借方的账户上，这样便形成了银行贷款这种形式的货币。随着这笔钱被用来购买商品和

服务，经过其他多个金融结构的各种账户，这笔钱便在银行系统内进行流动。因此，内在货币由私营部门内的实体发行，在私营企业和家庭内流通。事实上，内在货币是一种资产，代表民间信用，或由民间信用提供担保。内在货币以交换媒介的形式进行流通。

内在货币这种概念，即银行可以从无到有地创造货币，不同于人们普遍认可但已过时的一种观念，即银行必须先接收存款，然后才能用这笔钱进行贷款。在本章的后面，我们会谈到，银行的确因家庭和企业的存款决定而接收存款，但银行还会在提供贷款后，自己创造出存款来。（由于市场竞争的存在，银行不会贸然发行货币。如果银行无法营利或者因过度放贷而面临亏损，那么银行要不了多久就会倒闭。）

内在货币与外在货币间存在一个差别。这种差别貌似一个简单的会计问题，可实际上会产生重大的影响。内在货币是私营部门的一种资产，其净供给为零。换句话说，假如我们把私营部门看成一个整体，包括个人、企业和银行，那么特定时间的内在货币就可记入资产负债表的资产项目中，而这笔总额要记入其他资产负债表的负债项目中。比如说，对于一个贷款买房的家庭来说，抵押贷款可能是一笔负债，但在出售房子的实体的资产负债表上，这笔金额就是一笔资产（表现为银行存款）。在创造内在货币后，产生的资产和负债恰好能相互抵消，因此在私营部门的整个资产负债表上，净头寸为零。相比之下，外在货币在央行的资产负债表上表现为负债，但在私营部门的整个资产负债表上，却是资产项目。

如果说内在货币在私营部门的资产负债表上恰好相互抵消，那内在货币的重要意义何在呢？正是通过发行内在货币，银行才得以促进经济活动。通过向家庭和企业发放贷款，银行可帮助家庭和企业购买商品和服务，开展投资活动，进而达到增强经济活动的目的。当家庭或企业偿付贷款时，相应的存款被取消，内在货币不复存在。

内在货币既是交换媒介，也是价值储藏。存款可用来购买商品和服务，而实际上，鉴于在交易过程中的不同阶段，收到这笔钱的各方会设立自己的账户，因此存款便会在不同账户或银行间流动。存款也发挥着储藏价值的作用，这是因为存款包含的货币不仅具有保值的功能，还能借助银行支付的利息，达到增值的目的。

在现代经济中，内在货币和外在货币并存，或者说，商业银行货币和央行同时存在。一般来说，就会计单位这个职能而言，内在货币与外

在货币并无明显差异。这两种货币可按票面价值相互转换。从这个意义上讲，这两种货币对家庭和企业来说其实是等值的。市场是否信任商业银行货币，这要看这些银行能否根据客户的需要，将自己的存款转化成另一个银行的货币以及（或者）央行货币。

经济中货币供应量的计算标准

经济中货币总额的计算标准，即“货币总量”，既是用来表示经济活动和通胀水平的指标，也是决定经济活动和通胀水平的关键因素。如果发行的货币过少，包括商业银行发放的贷款有限，会使经济活动受到抑制；可如果发行的货币过多，便会造成通胀水平不断攀升。

货币总量通常包含外在货币和内在货币，即央行货币和银行存款。银行存款可表现为各种形式，包括货币市场账户和活期存款（存款人可随时支取款项），也包括长期的定期存款，即在较长时间内无法支取的存款（有时，可在支付罚款后提前支取存款）。

目前并无国家一直使用某种货币总量数据的报告标准。通常，M0表示流通中的货币（纸币和硬币）。某些类型的银行存款具有现金的一些特点，即容易获得、可用来付款。M1是一种表示货币供应量（包含上述存款）的指标，通常包括M0、活期存款和支票存款。

学术界和决策界主要使用的是一种更广义的货币总量，即M2。M2包含央行货币和各种短期存款。总的来说，大部分国家对这个指标的定义大致相同。不难理解的是，有时M2被简称为“广义货币”。在美国，M2被界定为“计算美国货币存量的指标，包括M1（非银行公共活期存款和旅行支票），外加储蓄存款（包括货币市场存款账户），低于10万美元的小额定期存款以及零售货币市场共同基金份额”。

年轻一些的读者可能有些困惑，不免会问：旅行支票是什么？这里倒是有一段故事，这个故事听起来好像有些跑题，可实际上它却能说明一个问题：在全新金融科技或工具的冲击下，那些过时的金融科技或工具是如何消失的。

1985年，当我到达美国时，我的钱包里虽然没有美元纸币，却装着五张崭新的100美元的美国运通旅行支票。在我出发前，有人跟我说，这种旅行支票不仅比现金安全，还能像现金一样使用。人们可使用几大货币之一，在美国运通设在任何一个国家的营业网点购买到这些支票，

其中美元支票是最常用的一种支票。在拿到支票后，持有人必须亲自签字；要兑换现金时，还需要会签和核实身份。使用旅行支票的主要优点在于它与现金不同，一旦旅行支票丢失或被盗，只要持有人能提供序号和购物收据，便可申请赔偿。商家喜欢顾客使用旅行支票支付，这是因为旅行支票是预付的，不会被银行退票。20世纪90年代初，我经常受国际货币基金组织（IMF）委派，因公出差前往世界各国。即使在那时，我也随身带着几张旅行支票。

我没想到的是，人们现在仍能买到美国运通的旅行支票（这些金融工具上仍沿用英式拼写“cheque”，这是因为在二百多年前，旅行支票首次在英国发行，但“旅行者”一词使用的是美式拼写“traveler”，而非英式拼写“traveller”）。如今，只有某些银行还接受旅行支票，会把资金存入你在当地银行的账户中或是向你提供现金等价物，但商业机构已拒绝接收旅行支票。市场对旅行支票的需求几乎为零。在人们前往的任何国家中，几乎都会有自动取款机（ATM），这样人们就能使用本国银行卡中的资金，提取本国货币。当然，大部分商店和酒店都接受各大发卡公司发行的借记卡或信用卡。

在美国，美元计价的旅行支票可作为支付手段，替代活期存款和货币，因此这种旅行支票包括在M1之内。自1981年6月以来，非银行旅行支票（美国运通发行的旅行支票）已成为货币总量中单独存在的部分，而银行发行的旅行支票成为活期存款的组成部分。1995年，全美旅行支票的未偿付额达到峰值90亿美元。自那以后，未偿付额开始稳步下降，到2018年时甚至不足20亿美元。同年，美联储停止采集和报告这些数据。虽说20亿美元不是小数，可与当年总额1.7万亿美元的流通货币相比，那简直可以忽略不计。因此，对于世界各地的旅行者而言，这种金融工具曾经是出行时的必备用品，但支付系统的一次次变革已经使旅行支票元气大伤。

世界上的货币供应量

世界上究竟有多少货币？哪些国家的货币供应量占比较大呢？由于上面讨论的表示货币供应量的指标主要适用于国内情况，因此这些问题并不好回答。然而，如果把各国在全球货币总量中所占的比例进行对比，然后再将这些比例与各国在全球GDP中所占的比例进行比较，那么你会发现这是一件有趣的事情。为了搞清全球的货币总量，我收集了各国货币总量的最新数据（大部分国家的数据截至2020年中期），然后根据市场汇率，将这些数据转换成美元等价物。

图2.1说明了货币（流通中的纸币和硬币）在全球的分布情况，即M0。2020年，美国的货币供应量占全球货币总量（8.4万亿美元）的24%，这与美国在全球GDP中的占比大致相同。欧元区的货币供应量占全球货币总量的20%，但其在全球GDP中的占比仅为15%。中国的货币供应量占全球货币总量的15%，接近其在全球GDP中的占比16%。主要发达经济体发行的货币，尤其是美元和欧元，很大一部分在这些经济体之外流通。例如，最近的估算表明，超过一半的美元在美国境外流通。不管怎样，美元、欧元、人民币和日元约占全球货币供应量的3/4。

世界货币总量: 8.4万亿美元

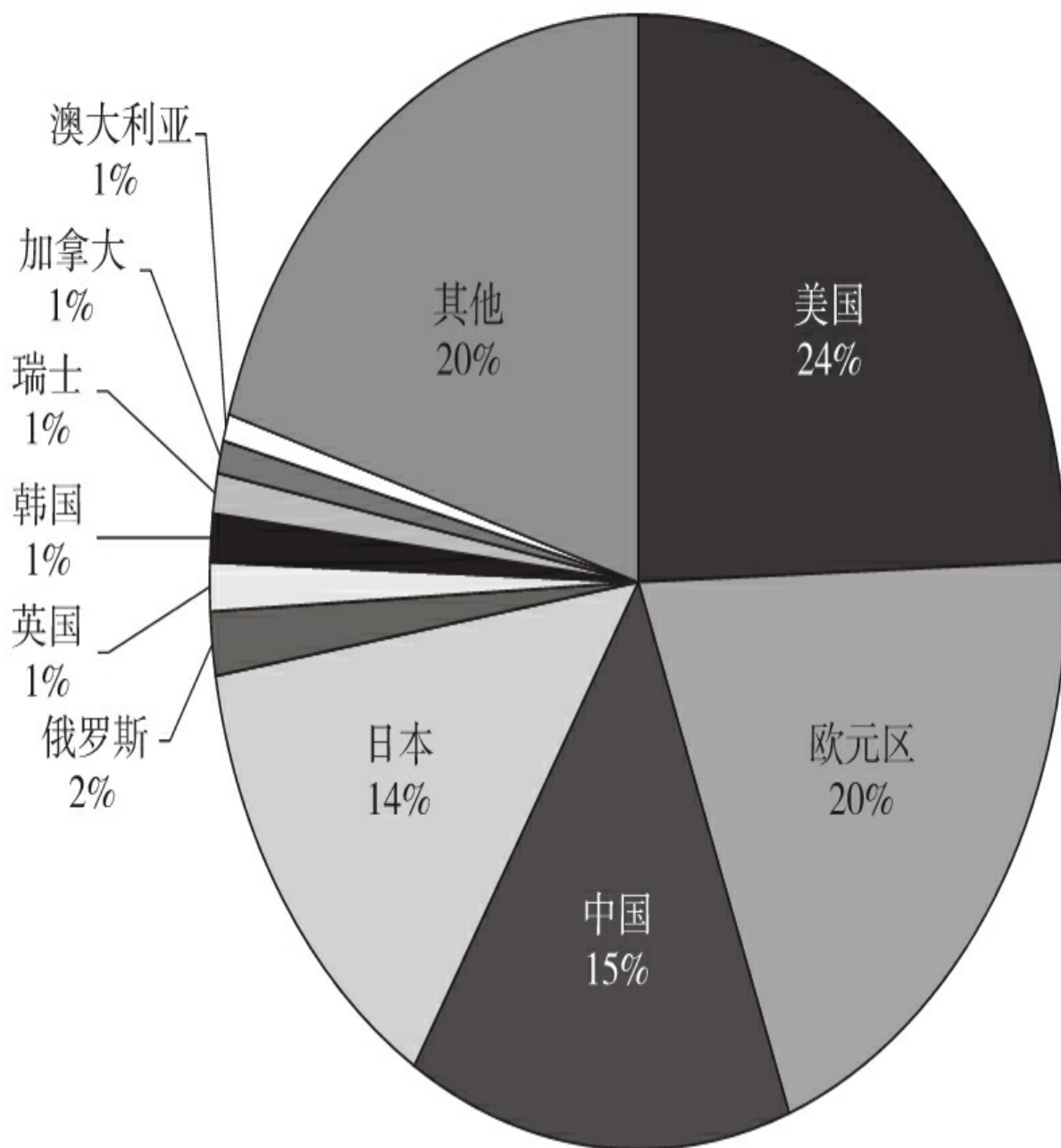


图2.1 世界货币分布图

注：本图说明了各国在世界M0（货币纸币和硬币）总量中所占的比例。图中数据为2020年的最新数据（大部分国家为八月或九月的数据），并按月底的市场汇率转换成美元。

数据来源：TradingEconomics.com、XE.com、澳大利亚储备银行、中国人民银行、英格兰银

行、欧洲中央银行、日本银行、俄罗斯联邦中央银行、瑞士国家银行和美联储。

图2.2描述了M2（包括商业银行发布的货币）的全球分布情况。M2的分布情况与M0的分布情况有明显差异。中国占全球M2的30%以上，这说明该国的银行系统规模巨大。美国的占比降至第二位，为18%。欧元区的份额为15%。银行存款通常无法跨境转移，因此这并不能说明，中国有望在全球金融系统中占据重要地位。我们将在本书后面探讨这个问题。然而，如果对比一下图2.1和图2.2，我们不难发现，货币的准确定义显得尤为重要。即使全球众多知名银行的总部设在瑞士，但瑞士国内银行系统的规模却并不很大。相比之下，由于英国银行系统的规模庞大，这使得英国在全球M2中的占比达到3%，而其货币供应量仅占全球货币总量的1%。

世界货币总量: 105.3万亿美元

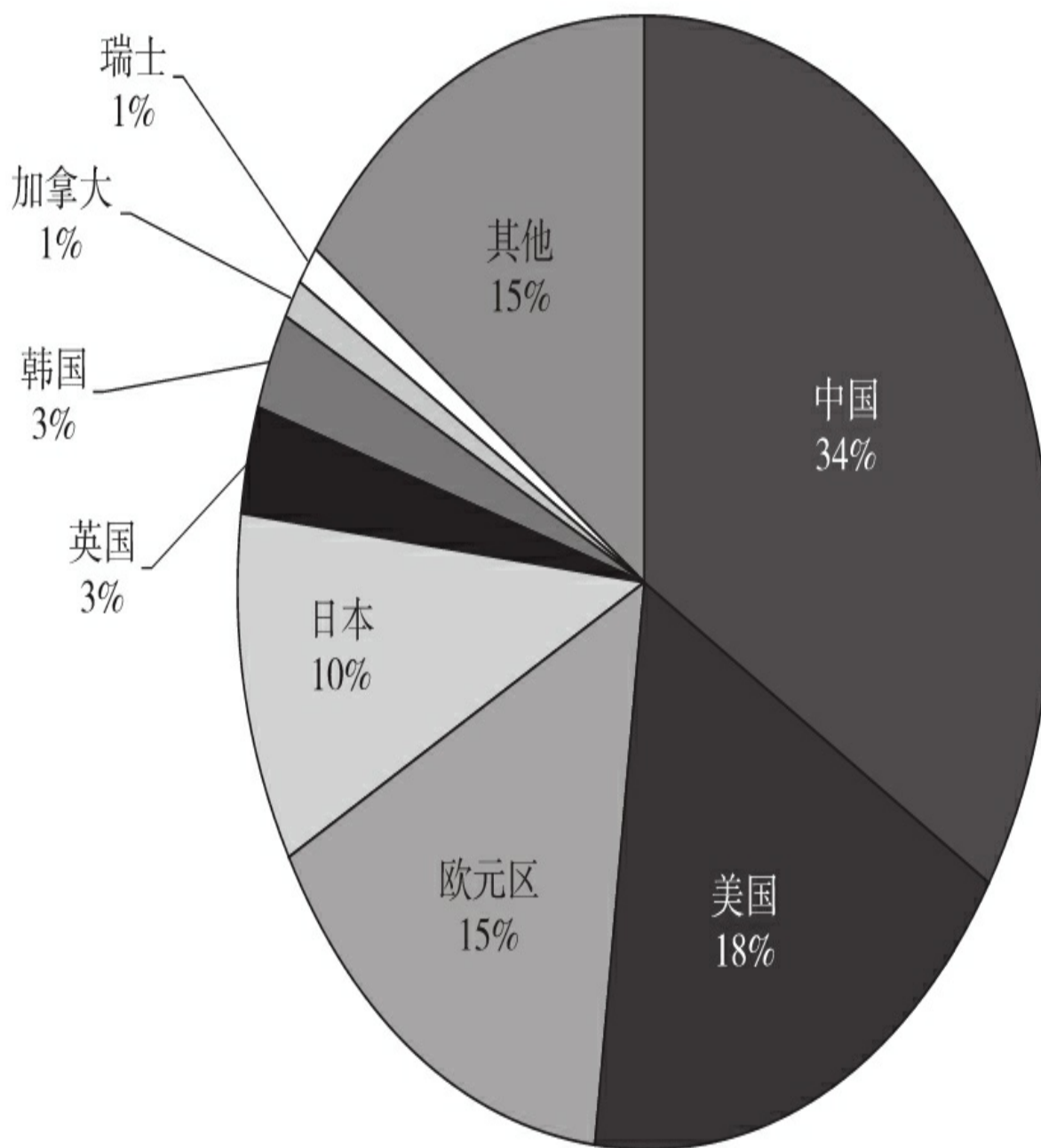


图2.2 世界广义货币（M2）分布图

注：本图说明了各国在世界M2（包含货币纸币和硬币以及活期存款和定期存款在内的货币总量）总量中所占的比例。由于有不同类型的存款包含在内，因此M2的定义会在不同国家有所差异。图中数据为2020年的最新数据（大部分国家为八月或九月的数据），并按月底的市场汇率转换成美元。

数据来源：TradingEconomics.com、XE.com和印度储备银行。

货币形式的变化

在大多数经济体中，央行货币在货币总量（M2）所占的份额近年来一直呈下降趋势。以瑞典为例，瑞典正在快速变为一个无现金国家。瑞典提出了比M2更广义的货币总量M3，包括货币和到期日各不相同的存款。货币（M0）对M3的比率从21世纪初的8%降到2020年底的不足1%（参照图2.3，上图）。过去20年间，在多个新兴市场经济体中，货币对M2的比率也出现下滑（参照图2.3，下图；对于印度，我们使用M3来代替M2）。自2000年起，这个比率在印度下降了5个百分点，在中国和肯尼亚下降了7个百分点，在俄罗斯下降了大约14个百分点。

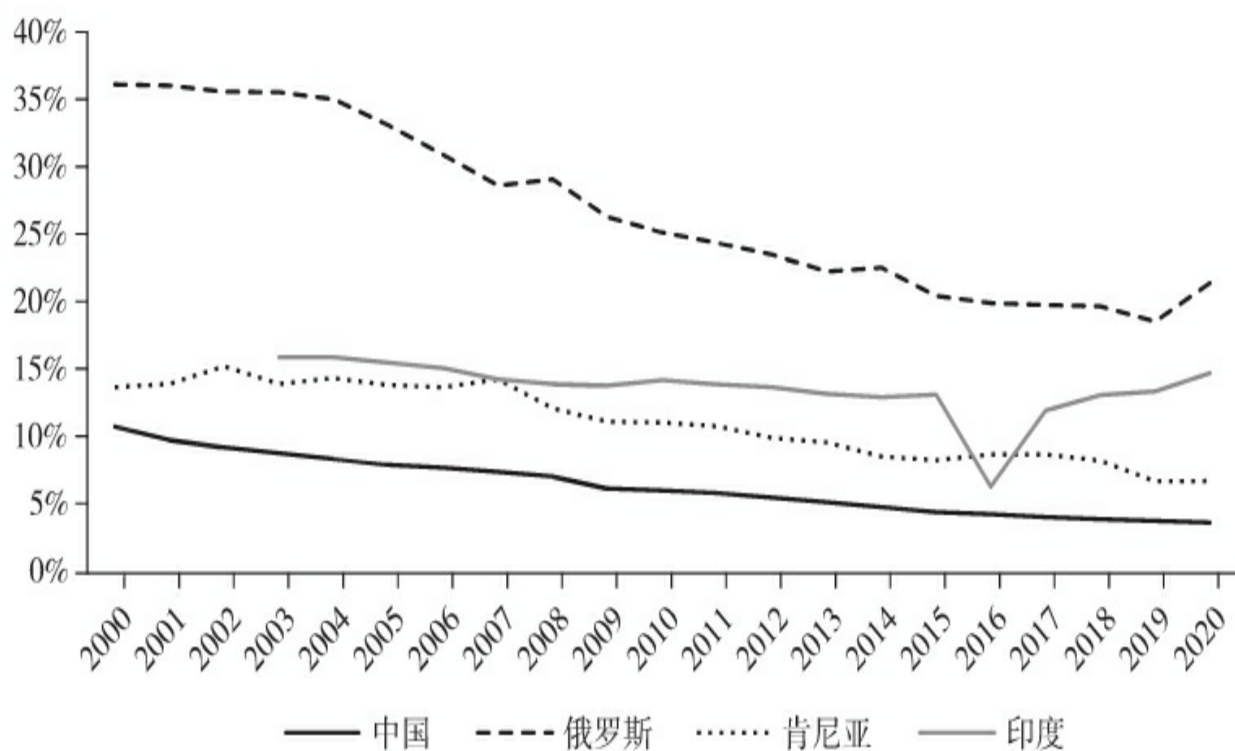
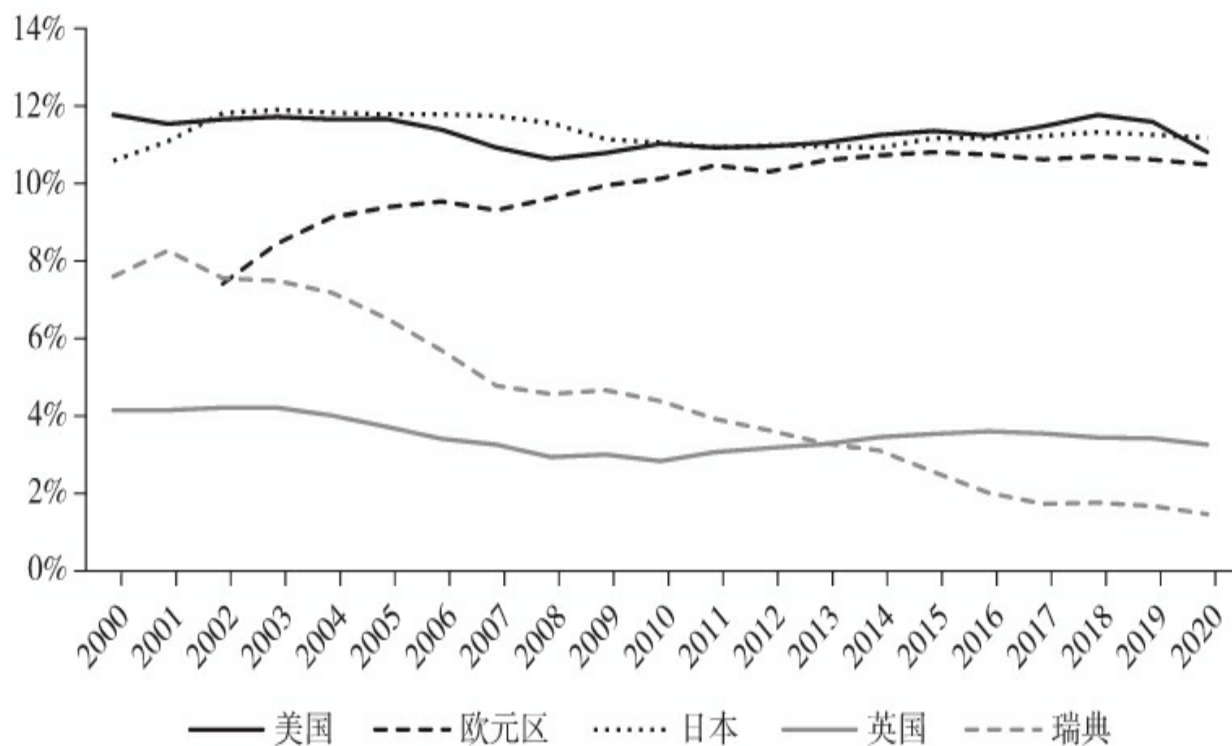


图2.3 货币M0在广义货币M2中所占的份额（按百分比计）

注：该图说明了一段时期内各国货币（M0）占M2的比重。

数据来源：年终数据来自各国央行，并附带圣路易斯联邦储备银行FRED数据库中的数据。

有几个经济体的表现比较突出，该比率一直保持在10%上下。这些经济体包括欧元区、日本和美国（参照图2.3，上图）。抛开这些经济体都是发达经济体\都拥有发达的金融市场这一点，它们的一个共性是，由于它们的货币深得信任、容易识别，因此在世界很多地方都是交换媒介。此外，这些国家包括储备货币经济体。换句话说，以它们的货币计价的资产可视为安全资产，由其他国家的央行持有，以避免本国货币和资本流动出现的波动。在现金的使用量不断减少的大背景下，这些主要经济体似乎是个例外。

然而，现在要宣称现金即将消失为时尚早。图2.4说明了上图分析过的经济体中货币对名义GDP的比率。自2008—2009年爆发金融危机以来，货币对名义GDP^注的比率实际上在三大经济体中已呈上升之势，其中日本在2020年更是达到了23%。究其原因，这些经济体的央行发行的外在货币迅速增长，外加它们的名义GDP增长缓慢。2020年，几乎各大经济体（中国除外）的名义GDP都出现了萎缩，从而推高了货币对名义GDP的比率。这一点在印度和俄罗斯表现得尤其明显。因而，在大部分经济体的货币供应中，虽然现金的重要性一直在下降，正在失去作为支付机制的地位（我们将在本章后面看到这一点），但我们仍不能将现金忽略不计。

在主要经济体的货币总量中，货币的重要性较低，而且大都呈下降趋势，对此进行的粗略分析会有两方面影响。首先，货币这一概念的外延需外扩，要涵盖一些对经济活动及货币政策更重要的概念。其次，在探讨科技发展对货币的创造及货币政策的形成可能产生的影响时，关键是要分析这些趋势对金融机构的潜在影响，尤其是对那些在创造内在货币中发挥重要作用的金融机构。

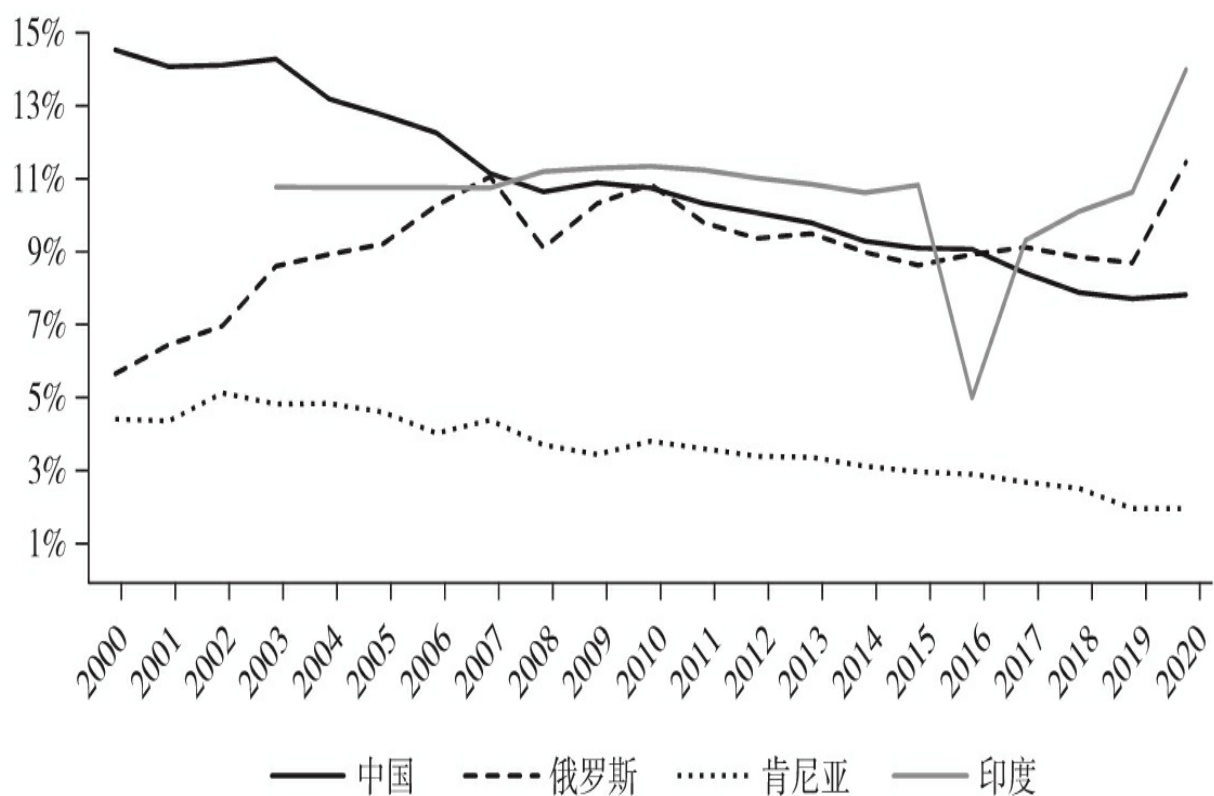
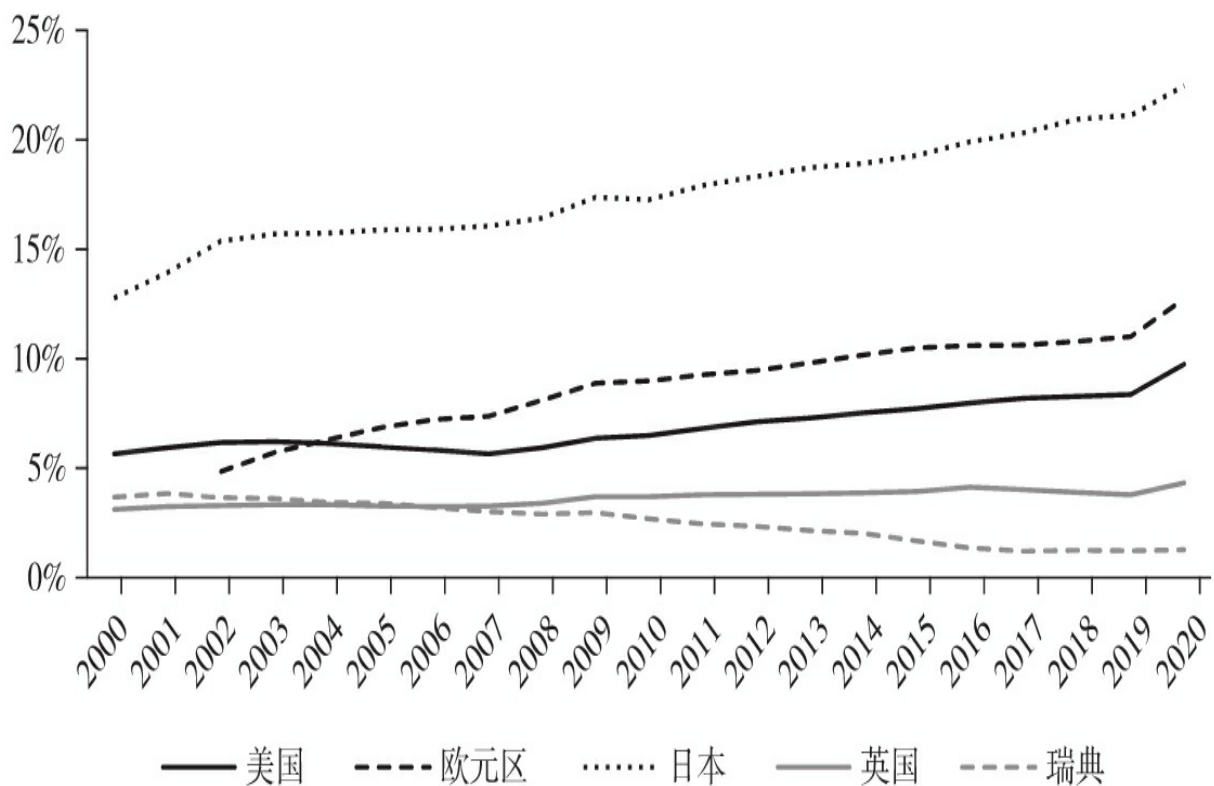


图2.4 货币在GDP中所占的比重（按百分比计）

注：该图说明了一段时期内各国货币（M0）占名义GDP的比重。

数据来源：年终数据来自各国央行，并附带世界银行、国际货币基金组织发布的《世界经济展望》以及圣路易斯联邦储备银行FRED数据库中的数据。

对现代金融的宗旨和架构进行简单梳理，这对于我们分析这些问题及其更广泛的影响可谓意义重大，那将是我们接下来分析时的落脚点。

金融体系的重要职能

在着手分析金融系统的工作原理时，我们有必要先探讨一下人们建立金融体系的初衷。在我们审视那些发挥这种职能的产品和机构之前，这番探讨无疑是很好的铺垫。

将储蓄转化成生产性投资

在现代经济中，金融体系发挥着多种相关的职能，一项关键职能就是将储蓄转化成投资。当一个家庭通过其成员赚取的工资或通过其他渠道获得收入时，家庭成员会面临一项重要的选择：他们必须决定多少钱用来消费，多少钱用来储蓄。对商品和服务的消费是愉快的，会给人带来满足感（或者实用性），但为将来的生活进行储蓄也很重要，这是因为储蓄可提高未来的消费水平。在一个充满各种资源的世界里，权衡消费和储蓄的利弊其实没有太大意义。事实上，资源是有限的，收入也是有限的。这意味着，在现在消费与将来消费之间可以实现一种平衡。

那么该怎么储蓄呢？一个种土豆的农民可以把当前的一部分收成贮存起来，留给家里人吃。一个种香蕉或郁金香的人可能很难这样做，毕竟这些产品保存不了多久。值得庆幸的是，这个人可以把自己当前的产品卖出去，然后把赚的钱攒起来。因此，货币不仅能促进当前的交易，还成了为将来存钱的一种重要手段。

那存下来的钱该怎么办呢？你可以把纸币藏在床垫下或是保险柜里。这样做无可厚非，但在大部分经济体中，大部分时间会发生通胀。换句话说，商品和服务的价格一直在上涨，不断攀升的物价侵蚀着储蓄未来的购买力。而且，由于人们往往偏爱他们所能实现的最高层次的消

费，因此，要想让他们把钱存起来，而不是今天就花掉，需要一种诱因。可如若能让一个人的储蓄增值，那这两个问题就迎刃而解了。这样不仅能鼓励人们积极储蓄，而且能缓解这些储蓄的购买力受损的问题。

比如，银行账户里的钱可以产生利息。要想让银行有能力支付存款利息，那银行就要先用这笔钱来赚取收益。这笔收益要比存款利率更高，这样的话，银行才能负担起员工工资及其他费用，还能实现盈利。银行通过向企业和家庭发放贷款时收取的费用和利息来获得收入。公司向银行借款，为的是进行投资，而消费者以预支未来收入的方式借钱，是想要购置房产或汽车。这些贷款很重要，在销售产品并获得收入之前，企业就是靠贷款才建起厂房、购买原材料、支付工人的工资。在购房时，若是家庭必须提前支付全部房款，而不是以分期付款的形式，每个月拿出一部分工资来支付按揭贷款，那恐怕很难买得起房子了。

因此，金融的中介作用，主要是把存款人提供的资金与借款人的资金需求进行匹配的过程，这是金融体系的重要职能。就正常运行的金融系统而言，它的另一项职能就是对资金进行配置，以增强经济的生产能力。当储蓄被用来支持那些生产汽车或洗衣机的工厂时，经济的生产力就会提高。但如果资金被用来建造房子，为人们提供居住服务，或是开展教育活动，以帮助人们积累知识，那么储蓄也得到了有效的利用。

对波动与风险的管控

金融系统的另一项重要职能就是对波动和风险进行管控。这是两个既相互关联又截然不同的概念。

工薪阶层每个月会获得稳定的收入。相比之下，农民和零工经济中的工人每个月的收入都会不同。在支出更稳定的情况下，这种收入的波动便成了一个难题。人们每个月都要支付食品、房租、水电煤气以及其他基本生活费。收入高时，人们可以攒些钱；收入低时，人们可以花以前攒的钱。这样一来，一个家庭就可以建构起平稳的消费模式。

由于农民的收入来自庄稼的收成，因此收入的正常季节性波动是可以预测的。相比之下，风险这个概念一般与无法完全预测的事件或结果有关，即使人们能隐约感到某个事件可能会发生。

风险会表现为很多种形式。房子在大火中被烧成灰烬、经诊断患有重病、被工作单位解雇，这些都是人们每天会面对的风险。这些事情发

生在某个人身上的概率并不高，可一旦遇到了这种不幸的事情，一个人多年的储蓄便会化为乌有（甚至还要背负上债务）。保险市场分散了这种风险。根据以往的经验，房屋保险基于这样一种假设，即在某个特定的年份里，只有少数房子会在大火中损毁。考虑到这种概率，保险公司会向房主收取一定金额的保险费，然后向房主提供一种保障，即在这个特定的年份里，一旦他们不幸成为房屋受损的人，他们的损失会得到保险公司的赔偿。这样的话，房主就不用选择“自我保险”——不用为了以防不测而不停地攒钱。

通过多元化来化解风险

风险未必是一件坏事。实际上，抛开死亡和天灾这些灾难性的事件，只要一个人面临的风险不是相互关联（或者灾难性）的，那么风险就能为己所用，变不利为有利。

难道彻底地规避风险不是更好吗？那倒未必！承担的风险越大，往往得到的回报就越大。1997年5月，亚马逊首次发行股票，如若你当时花1000美元买了这家公司的股票，那等到2020年底，你的这笔投资会大幅增值，超过两百万美元。当然，1997年时，亚马逊还是一家刚刚起步的公司，其经营模式尚未得到市场的检验。在这种情况下，要预测到亚马逊将来会有很好的表现并非易事。人们不应忘记的是，尽管亚马逊能带来惊人的回报，可还有很多公司在当时的发展前景甚至更好，可到头来不是倒闭，就是破产。大家还记得Palm^注（曾经生产过风靡一时的PalmPilot）或者WorldCom^注吗？

有什么办法既能有效管控风险，又不会牺牲收益呢？要降低投资组合的风险，一种办法就是坚持多元化投资原则。标准普尔（标普）500指数覆盖多个行业的众多公司，该指数的波动性通常要低于该指数包含的任何股票的波动性。当股市整体表现较好，不断上涨时，有些股票的表现可能要好于大盘，而有些股票的表现会不如大盘；当股市全面下跌时，股票的表现也是有好有坏。这种求出所有股票的平均值的做法意义重大。与投资于某个特定的股票相比，投资于某个跟踪指数的基金往往更稳定一些。对一个指数基金进行投资，这样不仅会降低投资于某个特定股票的风险，而且会降低较长时期内的平均收益。把钱存在银行里更安全一些，但回报率也相应较低。相比之下，这样还是更好的选择。自2000年以来的二十年里，投资标普指数基金的回报率接近200%，这显然要比银行存款的回报率高得多。

多元化投资原则不仅适用于投资组合。理想的状态是，为了降低风险，人们需要实现收入来源的多元化。这样的话，人们看重的投资结果就会呈负相关，或者仅仅略微呈正相关。如果一个家庭的收入主要来源于工资，像股票分红这样的收入来源就如同一张保护网，可保护家庭不会因失业而生活难以为继。在股市下跌时，如果失业人数不断增加，那么工资收入相关的风险与股票收入相关的风险就会呈正相关。换句话说，这两种收入同步变化，要么同时上涨，要么同时下降。然而，这两个收入来源并不完全相关，因此它们的变化至少不是一一对应的。从这个意义上讲，两个收入来源总比一个强。

因此，投资者能否有机会实现多元化投资，即一方面能管控风险，另一方面能提高收益，这可是衡量金融体系是否高效运行的重要指标。而且，这种金融体系可帮助那些存在风险但潜在回报较高的项目获得资金支持。试想一下，如果这些项目无法分散风险，哪还有投资者愿意对它们进行投资呢？

宏观层面的风险

即便从国家范围来讲，多元化也意义重大。像尼日利亚、俄罗斯和沙特阿拉伯这些国家，石油出口是它们的主要收入来源。因而，它们的经济命运与油价紧密地联系在一起。加拿大也出口大量石油，但拥有更多元化的经济，因此油价的波动对经济的影响较小。正因为这一点，沙特阿拉伯一直在努力实现经济的多元化发展。

即便不考虑一个国家的GDP增长或股市中出现的这种依赖大宗商品的波动，一个国家的投资者通过投资于一揽子国际股票，而不只是国内公司的股票，就可实现投资组合的多元化。若是在过去，这个想法可不容易实现。在对外国股票进行投资时，自然要了解外国公司，同时处理好货币兑换和在海外市场交易时的诸多难题和各种费用。可现在情况不一样了，美国投资者在富达（Fidelity）或者先锋（Vanguard）这类金融服务公司开设账户后，只用购买它们的经纪业务提供的国际指数基金。这些基金的投资经理负责外国投资的管理，因此投资者要做的只是挑选一个基金，以实现自己期望的投资多元化。

当然，即使在国际基金之间也要权衡风险和收益。投资于某个新兴市场基金会获得更高的收益，但风险也会更大一些。相比之下，投资于发达经济体的政府债券会安全一些，但收益通常较低。

美国所有的投资者都可投资国际指数基金，但各种费用和最低投资额会让那些资金有限的投资者望而却步。在发展中经济体中，GDP和股市的波动更大，因此这些国家的投资者通过国际投资组合的多元化，可能会有更大的收益，但这种机会少得可怜。这些国家可能缺少一些掌握专业投资知识的投资经理。这些国家的外国金融公司一般只给资金雄厚的客户提供服务，根本不理睬大部分投资者的投资需求。

因此，在资金不足的投资者和经济不发达的国家无法充分享有全球多元化带来的好处时，国际投资机会就无法惠及每个人。这让我们不禁想起了另一个领域，其中更高的效率、更便利的交易以及更低的成本，都会让发达经济体和发展中经济体的个人投资者受益匪浅。

归根结底，金融体系的重要职能就是提供储蓄和信贷产品，同时管控各种风险。如果换个角度来观察金融系统的重要性，我们就会发现它的金融中介作用。我们会发现，做好金融工作在很多方面关系到一个国家的发展和经济成败。

机构和市场

通过中介渠道让储蓄流向投资，然后对这笔资金进行优化配置，这项工作由各种不同的金融机构和市场来完成。在大多数国家，商业银行仍在金融市场中处于核心地位。股票和债券市场也扮演着重要角色，通常会有二级或三级金融产品和市场来支持金融机构和产品的运行。在现代金融体系中，像投资银行和私募股权基金这样的专业金融机构也发挥着重要的作用。

银行

商业银行的存在意义是什么？商业银行有什么特别之处？无论是在发展中经济体，还是在发达经济体，银行在将经济中的储蓄通过中介渠道转化成有效的投资过程中，发挥着重要的作用。换句话说，银行能提供储蓄产品和信贷产品。银行的特别之处在于，它们通过两大职能来做到了这一点。相比其他金融机构，银行历来在这两个方面表现得更出色。

银行的一大职能是期限转换，这一职能使银行既作用重要，又面临

风险。把钱存在银行的储户希望能在通知银行后马上取出钱，因此银行的负债属于短期内到期的负债。银行把钱借给客户，让他们买房子、建工厂或进行其他长期投资。银行还提供短期贷款（流动资金贷款之类），从而使企业能支付工资和其他费用，还为消费者和企业提供信用额度。可见商业银行的负债（存款）往往是短期的，而它们的资产（贷款）往往是长期的。银行还可以通过自身贷款和发行股票的方式来融资，但存款（包括银行在发放贷款时产生的存款，如上文所述）通常是银行最大的负债。因此，银行通过将短期存款打包处理，用这些存款为那些能提高经济水平和就业率的产出与长期项目提供资金。

正因为这一点，银行对经济来说意义重大，而这也是银行容易倒闭的原因。对银行的偿债能力的担忧可能会引起恐慌性提取存款，这种恐慌情绪在20世纪上半叶比较常见，常称作“银行挤兑”。从字面上来看，这个不祥的词语不免令人想起这样的场面：存款人争先跑到银行，还想排在最前面，这是因为他们相信，按银行手头的现金来说，银行在偿清部分存款人的钱后就没钱了，最后只能宣布倒闭。除非有一种防护网，比如能承诺把钱退还给破产银行的储户的政府，否则信任危机会很快蔓延给其他银行，从而使银行系统和经济濒临崩溃。

银行的另一项重要职能是缓解信息不对称问题，即相比潜在的借款人，借款人更了解自己的情况。例如，借款人知道自己的整个工作经历、健康状况，还有偿付态度这些不明显的因素。社区银行家可以在自己的城市里建立起关系网，进而获得有关借款人的一些重要信息，然后在做出贷款决策时使用这些信息。同样，一个小城市的企业家可能比银行更清楚自己未来创业的风险（尽管这个企业家很可能会低估这些风险）。然而，通过个人关系和工作往来，银行家掌握了有关那个企业家的商业头脑的信息，进而会对他的商业理念是否可行有深刻的认识。

现代银行在人口众多的环境中运行，在这种情况下，它们不可能靠这些非正规的渠道来收集信息。相反，银行通过其他金融活动与客户建立起关系。例如，通过了解某个小企业管理存款账户的方式，银行就能知道这家企业的现金流，以及业务是在扩张、萎缩还是维持现状。所有这些信息经汇总后，银行便会对某个公司的偿付能力做出合理的判断，进而做出正确的贷款决策。当企业找银行贷款时，不管是为了扩大办公区面积，还是为了在销售暂时处于低谷时能足额发工资，银行都对这笔贷款背后的风险有清醒的认识。因此，相比那些无法与潜在借款人建立上述关系的金融公司，银行无疑是有优势的。

为了缓解信息不对称问题，银行还可要求借款人提供担保，即一旦借款人无法按时偿还贷款，银行就可收回借款人的抵押资产，最低首付款大抵就是这个作用。在美国，购房时的抵押贷款通常占到房子估值的80%至90%，而购房者要承担首付款。这样就消除了银行的顾虑，毕竟借款人有“个人投资”，如果未能按期还款，不仅房子会被银行收回，房主的首付款也打了水漂。

若是低收入家庭想申请银行贷款，那这种担保物和最低首付款的规定可是个不小的门槛。在发展中经济体，一个企业家要想开个街头小店，那可能要不了多少资金，但他甚至连最低首付款也拿不出来，也没什么能用作担保的资产。因此，多少有些自相矛盾的是，那些富有的家庭和规模更大的企业往往更容易获得不同形式的信贷，包括信用卡、抵押贷款及机器贷款。对此，詹姆斯·鲍德温（James Baldwin）有一句名言：这一切对穷人来说太昂贵了。

这种情况进一步加剧了经济不平等。显然，能实现金融的民主化，并使金融体系的成果惠及更多民众，这样的创新正是人们所期盼的。考虑到传统银行面临的成本结构和财务激励措施，银行可能对开展这种业务的兴趣不大，而这正是金融创新的“主战场”。我们将在第三章探讨这个问题。

股票和债券市场

说到为项目融资或是为将来存钱，银行并不是唯一的选择。通过出售股份（股票），企业可以实现对投资活动和其他项目的融资。在企业盈利后，企业会把一部分利润支付给股东，这样一来，股票持有人便会从他们得到的分红中获得利益。随着公司股票的市值不断增长，股东的资金会实现增值。但股票投资也有不利的一面。企业的商业计划可能行不通，竞争可能会使其利润下滑，或者糟糕的管理决策导致企业最终倒闭。若是遇到这样的情况，投资者的股票市值可能会下降，甚至会彻底蒸发。

因此，相比把钱存在银行的储蓄账户里，股票投资的风险会更大一些。如上文所述，借助于多元化的股票投资组合，人们的投资收益会超过银行存款，而且相比仅持有一个或为数不多的几家公司的股票，这样的投资风险会低一些。但不容置疑的是，与银行存款相比，股票的风险要更大一些。可若是有人不愿意把钱存到银行里，而为了多获得一些收益，宁愿承担多一些风险，那金融界自然会有相应的选项。

公司可通过发行债券进行融资，而债券是一种以投资者，而非银行为债权人的债务。公司债券承诺，在债券到期后，公司不仅会偿付本金，还会给投资者带来稳定的收益。无论公司是否盈利，债券持有人都会获得利息收入。债券的风险小于股票的另一个原因是，如果公司陷入财务困境，不得不申请破产，那么在公司剩余资产处置完毕后，债券持有人通常会率先得到偿付。

通过股票和债券，个人投资者可实现投资组合的多元化，而且在不向银行借款的情况下，企业可以筹集到所需的资金。然而，在有些国家，这种金融工具的门槛较高，仅有资金雄厚的投资者和大型企业才有这样的机会。正是在这个方面，全新的金融科技可以降低门槛，从而发挥积极的作用。

金融创新的风险和回报

有些风险是企业 and 投资者在正常经营过程中不可避免的，比如汇率和利率突然大幅波动。必要时，金融市场通常会做出响应。如果企业开发并出售能满足这种需要的产品，那么就会有丰厚的回报。由于人们希望能管控这类风险，金融衍生品便应运而生。这些产品的价值取决于基础金融工具（例如股票或债券）的价值，或者取决于汇率及利息等资产价格。比如说，货币衍生品为进口商和出口商提供了保障，让它们可避免因货币波动带来的风险。当然，这是要付出代价的，通过这种衍生品，可以在未来某一时间进行一定金额的外币和本币之间的交易，而卖方要承担汇率波动带来的风险。

衍生品貌似一种金融工具，是专为金融投机投资而生的，可实际上，衍生品在企业、投资者以及家庭的风险管控中发挥着积极的作用。但是，一段时期以来，衍生品市场已变得规模庞大。有些政策制定者担忧，这些市场沦为各种复杂的金融赌博的“竞技场”，几乎完全背离了防范基本风险的初衷。

与公司债券挂钩的衍生品就是个例子。债券要比股票安全，可万一公司破产，资不抵债，那么就连债券持有人也难以幸免，全部投资都会颗粒无收。信用违约互换（CDS）就是一种专门用来规避此类风险的工具。一旦有公司破产倒闭或者无力偿付债券，出现债券违约，那么信用违约互换就能保障债券持有人的利益不会受损。借助于这种衍生品，投资者在付出一定代价后，更踏实地购买公司债券，而反过来，公司就能更容易地通过发行债券来融资。

从原则上讲，这种产品给投资者提供了更多样的选择，让投资者可以更轻松地管控风险。然而，信用违约互换也可能造成金融投机活动日益猖獗。在2008年金融危机爆发之前，有些保险公司竟然把信用违约互换卖给一些投机者，可这些投机者并未持有公司的债券，而且判定公司会破产。当经济发展较好，大范围的公司违约似乎很少见时，这些保险公司靠着保险费大赚了一笔。可在经济不景气，违约事件开始激增时，有些保险公司根本无力赔付，结果不光是自己要承担破产的风险，就连这些衍生品的投资者也无法幸免。

说到金融创新会带来诸多益处，但也会产生意想不到的风险，我们还会想到证券化，即通过资产池来产生新型证券的过程。21世纪初，美国的新型证券大幅激增，这使得那些收入有限的美国人可以实现自己拥有住房的梦想。在住房市场一片繁荣的背景下，美国银行开拓新的业务，向那些信誉有问题的客户发放贷款。一些承销规定（要求借款人有稳定的收入流，还要交纳占总房款10%至20%的首付款）都半途而废了。所谓的“忍者贷款”，即向无收入、无工作和无资产的客户提供的贷款，竟然风靡一时。这种贷款背后的逻辑是，随着房价不断走高，即便是那些极度贫困的客户也能偿还贷款。不用说，这种贷款的风险很大，而且与那些符合传统的承销规定的贷款相比，银行要承担更大的违约风险。

这正是证券化产生的原因。“次级”贷款组合可剥离成仅要求支付贷款利息的证券以及将本金分割成多个切块的证券，而每个切块要求支付剩余本金的部分金额。这些切块的风险等级各不相同，相应地，它们的预期收益率也各不相同。当银行存款和政府债券的利率较低时，投资于那些风险小但回报较大的证券似乎是一种不错的选择。

因此，证券化的诱人之处在于，那些贫穷的家庭也能实现住房梦，银行既规避了风险，又赚了钱，还给投资者提供了一大批风险和回报各异的新型证券。哪里会出问题呢？好像根本不会出问题。2006年，美国的房价停止上涨，甚至在美国的某些地方，房价开始回落。在这种情况下，贷款违约开始抬头，而有些投资者把钱投向了有风险的证券（证券价格一直在下跌），在面对现金压力时，他们想要出售更安全的证券，以筹集资金。可由于市场对较安全证券的需求也少得可怜，证券价格随之暴跌。在用来剥离住房贷款的证券面临有价无市的窘境时，银行已不愿再发放住房贷款了，这就导致房价继续下跌。最后呢，整个“纸牌屋”摇摇欲坠。

这些证券之所以得以产生，其背后的推手是投资者对新产品的兴趣，以及金融机构渴望通过发行和销售这种债券赚取可观的收入。这些恰恰暴露了不受约束的金融创新的不足之处。金融创新遵循的仅仅是一个“买者自慎”原则，这也是很多金融监管机构当时的态度，可现在看来似乎站不住脚。显然，有些创新会给市场造成很大的混乱，进而使金融体系和经济濒临崩溃。即使那些表面上对经济困难群体有利的金融创新也可能给整个金融体系带来巨大的风险。在我们评价新一波金融科技创新时，要牢记这一点。

投资银行

金融市场上还有一类机构，它们往往是金融创新的重要参与者。投资银行在各种不同的金融领域内提供专业知识，包括面向富有家庭的理财服务，以及帮助企业完成并购。有时，它们会参与开发金融产品，以满足投资者和借款人的具体需要。例如，人们通常认为，信用违约互换是由摩根大通这家投资银行最先推出的。不同于商业银行和零售银行，投资银行一般不接受存款，其收入主要来自它们提供的咨询服务和知识，还有它们创造并帮助客户交易的产品带来的佣金和费用。

投资银行已成为华尔街的代名词。一种正面的观点是，投资银行在复杂的大型交易中是重要的中介机构。它们不仅能开发出产品，以填补金融体系的漏洞，还能帮助投资者更有效地管控风险。然而，还有一种观点是，投资银行一味追求短期的利润和红利，结果给金融系统带来了更大的风险和波动。1933年颁布的《格拉斯-斯蒂格尔法案》规定，在美国，商业银行业务和投资银行业务要严格分离，主要是为了避免商业银行在金融投机中承担过大的风险。在解除金融行业的管制这个大背景下，20世纪90年代，这个方案已经名存实亡了。尽管美国的金融机构不再受到法律的限制，只能从事一项或另一项业务，但大部分最大的金融机构仍选择将业务重心放在商业银行业务或投资银行业务上。

与那些管理存款和贷款的更枯燥乏味的商业银行相比，投资银行的业务往往处在金融领域的最前沿。这也难怪，我们将在本书后面谈及的金融创新方面的内容中，它们是绕不开的话题。

支付系统

支付系统是给金融输送血液的大动脉。离开了家庭与企业之间或者它们内部的支付，商品、服务和资产交易便无法实现。那些能在境内或跨境的不同机构间高效转移货币的系统，是关乎金融系统运行的另一个重要因素。因此，支付系统（此处使用的术语包含能发起、清算和结算费用的系统）是金融基础设施的一个重要组成部分。

支付系统大体上可分成三类：零售、批发（同业）和跨境。每个国家通常都有一个面向国内交易的官方支付系统，而该系统由央行或其国家政府的某个部门负责管理。

零售支付

在世界各地，国内支付近年来通过现金、借记卡、信用卡、支票和电子汇兑等多种方式来完成。在大部分国家，无论是发展中国家，还是发达国家，数字支付方式正变得日益重要，正在取代现金、支票和其他物理支付方式。虽然借记卡和信用卡在发达经济体中是最主要的电子支付方式，但使用其他支付方式正迅速成为中低收入经济体的普遍选择。

美联储的一项调查表明，仅在2015年至2019年的五年内，在美国消费者完成的支付中，现金所占份额已经从33%降至26%。二十年前，支票是最重要的零售支付方式，可如今占比已经不大，而且呈下降之势。美国的零售支付交易正越来越多地使用借记卡和信用卡。在更大的支付环境（包括企业对企业交易）中，银行间电子转账（这种要通过自动清算中心进行处理，因此简称“ACH转账”）和支票目前是两种交易额最大的转账形式。

在其他国家，支付方式正经历着更迅速地变革。在中国，据一项研究估算，数字或移动钱包支付如今占销售点交易的一半以上，而现金仅占1/4左右。当然，在网购迅猛发展的背景下，这些网上交易大都采用电子支付形式，因此现金在零售交易所占的份额自然要低多了。为了说明变革的速度到底有多快，瑞典中央银行指出，在瑞典，现金支付在零售行业的占比从2010年的大约40%下滑至2020年的不足10%。

全新零售支付系统带来的这些巨变，以及它们对交易效率和消费者福利的影响，都是第三章要探讨的问题。

批发支付

对金融系统而言，银行与其他金融机构之间的批发支付同样关系到它的正常运行。当两个金融机构的顾客想要进行交易时，资金必须在两个机构间高效地流动。目前，大多数国家采用实时总额结算系统

（RTGS）。这个系统通常由国家央行负责管理，专门处理大额交易相关的银行间转账。每笔交易都会单独处理并立刻结算，而按总额进行的实时处理意味着，两个金融机构之间的多笔交易不存在净额结算。这样便降低了系统的风险，增强了市场对系统的信心。尤其值得一提的是，管理这个系统的是央行。

通常，大量的小额交易在两个或多个银行间双向进行。因此，在每个工作日结束时，银行间需要转账的净额其实会更少。很多国家并不使用实时总额结算系统进行结算，而是采用一种延时净额结算系统。后者可由央行或私人财团负责运营。

美国的Fedwire系统便是一个实时总额结算系统。该系统由美联储负责运营，包括5500多个金融机构。它的运行时间为东部时间工作日（上个工作日）的晚9点至晚6:30。2020年，该系统共处理了超过1.8亿笔交易，总额达800万亿美元以上。在英国，英格兰银行负责管理清算所自动付款系统（CHAPS）。在欧元区，欧洲央行负责管理泛欧实时全额自动清算系统（TARGET 2），主要处理整个欧元区内的巨额支付。很多新兴市场经济体（包括中国和印度）也设有自己的实时总额结算系统。

有些国家采用多个批发支付系统。比如说，美国还有一个私营批发支付系统，即清算所银行同业支付系统（CHIPS）。该系统由为数不多的大型银行负责运营（大约50家银行）。系统内的银行可将很多笔交易打包处理，向另一个银行进行一笔大额转账。这种系统负责清账和转账，因此它不是实时总额结算系统，而是一种净额结算系统，所以转账速度要比Fedwire慢一些。

支付和结算机制大都由央行管理，而非由私营部门管理，这一点说明，即便是在发达经济体中，在法规和监管部门无法触及的重要领域，金融系统仍然依赖于政府的作用。一个原因是银行间缺乏必要的信任，毕竟它们是竞争对手，不可能完全信任对方。还有一个原因是，由政府管理的系统不易出现私营机构所面临的风险，例如私营机构有时会出现的流动资金不足的问题。有个颇为有趣的观点是，金融创新会创造机会，让金融机构绕开种种约束，从而减少政府对金融市场的直接干预。这种事情发生的可能性，以及这种趋势可能会对金融稳定产生的影响，

将在本书后面加以探讨。

跨境支付

由于存在跨境贸易和金融交易，跨境支付变得必不可少。当纽约有个葡萄酒进口商从智利的酿酒商那里购买了一船的赤霞珠红酒时，进口商会要求银行将约定的资金转账给酿酒商在一家智利银行开设的账户里。这些资金必须从美国银行转移到这家智利银行，而这个过程往往要通过一些起中介作用的“代理”银行。这些银行可处理跨境交易，还能提供外汇服务。在这里，向酿酒商支付货款时，需使用智利比索。其他商业交易也会涉及跨境支付。当印度的一个商人收购一家英国公司时，他要把自己银行账户里的印度卢比兑换成英镑，然后把这笔资金转移到那家公司前老板的银行账户里。

跨境支付是一个复杂的过程，这不单单因为这个过程会涉及多种货币。支付往往要在多个机构间流动，而每个机构可能会将自己的费用加入交易中。各国在金融法规和汇报制度上有所差异。在监管机构努力取缔洗钱和恐怖主义融资等犯罪活动的背景下，这些法规和制度就变得更严苛了。这样使跨境交易更加复杂，通常需要数天才能完成。加之多个机构会参与到交易中，这使得跟踪交易状况成为一件难事，从而增加了交易的不确定性。

然而，跨境交易的复杂性还不止于此。世界各地的支付基础设施离不开专用的通信和技术协议，但这些协议在数据和安全标准方面千差万别。因而，在不同的国家，这其中的每个要素都会迥然不同。这些要素缺乏兼容性，使得一国的支付系统难以与另一国的系统进行通信和交易。用金融术语来说，这样会降低两个系统的互操作性。

为了改善跨境交易相关的通信状况，多个国家的大型银行在1973年成立了全球银行间金融电信协会（SWIFT），目的是建立一个支付电文的通用协议。目前，SWIFT协议为世界各地的银行所广泛使用，但它仍然只是一个电文传输系统，并不能处理任何转账业务。完成支付要比这复杂得多。

在大额支付中，风险会更高，交易方会迫切希望能加快支付和结算速度。当然这种支付也存在一些问题。出于技术或管理原因，有些国家的实时总额结算系统只能在营业时间内正常运行。这就意味着，这种系统在不同国家的运行时间只有较短的重叠窗口期，往往会导致跨境支付

的延期进行。

所有这些复杂问题的直接后果是，这些跨境支付往往速度慢、成本高、难跟踪。这正是全新的金融科技创造机会，实现重大变革的地方。我们将在后面的章节中探讨这个问题。

影子金融

银行、投资公司、养老基金、保险公司和其他类似的金融机构都是由政府设立的专门机构负责监督 and 管理的。但是，有很多其他金融机构并不在监管架构所覆盖的传统范畴内。这些机构包括孟买街头的放高利贷者、东京的当铺，还有纽约市资金高达几十亿美元的对冲基金。这些机构共同构成了影子金融系统。

影子金融的名声不好，并非毫无道理。当铺和发薪日贷款公司在发放贷款时会收取过高的利息，而借款人是那些靠经济收益过日子、很难获得银行贷款的个人。一种更正面的观点是，即便是短短几天的高息贷款也总比没贷款强，毕竟家里人的吃饭都成了问题。当然，没有人逼着借款人非得申请贷款。可是，对于拿家族传家宝、汽车所有权或预期退税进行担保的高息贷款，似乎有某种明显的肮脏龌龊之处。因此，“影子金融”这个词显然带有贬义色彩。

即使影子金融也要接受某种形式的监管，但这种监管还不够严苛，监管范围还比较有限。就拿对冲基金来说，作为影子金融的高级形式，对冲基金把投资者（大都是富人）的资金集中起来，然后相比共同基金，往往敢于承担更大的风险。对冲基金通常会用现有的资源进行担保，借来大笔资金，接着把这些巨资押在汇率、股票及债券价格、利率的波动上。大型对冲基金要履行报告职责，但除此之外，投资者就完全靠自己了。美国证券交易监督委员会（美国证监会）指出，与共同基金不同的是，“对冲基金不受一些旨在保护投资者.....的法规的限制。但是，与其他市场参与者一样，对冲基金要接受一些禁止欺诈行为的法规的监管。基金经理要对自己管理的基金承担信托责任。通常适用于大部分共同基金的联邦和州一级的法律，未必会保护对冲基金的投资者”。换句话说，除了不得有欺诈行为，而且要从投资者的利益出发之外，对冲基金几乎不受任何监管。

从狭义上讲，影子金融是指那些在正规的银行系统之外运行的机构所开展的金融中介服务。这些机构不受各种银行法规的管制，但这也说明，它们无法像银行一样获得央行的紧急援助资金，而且它们的投资者也无法像银行存款人一样，获得政府的保护。政府一般只要求它们提供必要的信息，以确保与它们交易的各方能做出明智的投资决策。

面向创新者的种子资本

还有一类监管宽松的金融机构在金融中介活动中发挥着重要的作用。这些金融机构属于私募股权公司的范畴。私募股权一般是指对未在证券交易所上市的公司进行的权益性投资。风险投资是这类融资形式的一个子集，对于高科技初创企业来说至关重要。风险投资公司可以提供种子资金，推动全新的重大商业理念的发展。有个大学辍学者一无商业经验，二无担保物，但他可能具有一个颠覆性的商业理念。他四处寻找资金，想把自己的理念转化为现实。银行家会对这个孩子的想法一笑了之，让他赶紧走开。相比之下，风险投资人却愿意给他个机会。风险投资人深知，这种项目大都会以失败告终，但仅需几次耀眼的成功，便可使这种投资的整体回报超过在股市上的投资。

风险投资人出资支持的不仅有突破性的成果，还有一次次的失败。2004年，风险投资人彼得·蒂尔（Peter Thiel）向Facebook提供了50万美元的种子资金，借此获得这家刚刚起步的公司10%的股权。这说明，Facebook当时的估值接近500万美元。2005年，风险投资公司Accel向Facebook注资1300万美元，借此持有后者大约11%的股权，这说明，Facebook当时的估值接近1.2亿美元。2012年，Facebook首次公开发行股票，共募集资金160亿美元，从而使公司的总估值达到1040亿美元。在不到十年内，10%的公司股权最初花了蒂尔50万美元，一年后花了Accel公司1200万美元，最终竟然超过了100亿美元。

另一方面，日本的软银集团也能说明问题。该集团富有冒险精神的董事长孙正义（Masayoshi Son）成立了总额1000亿美元的愿景基金。该基金主要面向处于初创期的科技公司进行私募股权投资，早期对阿里巴巴、雅虎和优步的投资取得了丰厚的利润。孙正义成为享誉投资界的富有远见的投资家，专门对高科技初创企业进行投资。

2016年，孙正义结识了WeWork的联合创始人亚当·诺依曼（Adam Neumann），很快被后者的商业理念深深吸引了。WeWork是一家房地产公司，主要业务是向高科技初创企业和其他企业出租办公和会议场

地。仅仅凭借公司创始人的个人魅力，WeWork将自己宣传成一个令人激动的科技公司，而不是一家单调乏味的地产公司。2017年至2019年期间，软银共向这家公司注资107亿美元，借此持有该公司大约23%的股份，从而使该公司的估值达到470亿美元。2019年8月，在首次公开发行股票之前，公司详细披露了其财务状况及发展前景。这让投资者对公司脆弱的财务状况有了更清晰的认识，更别说其联合创始人在公司财务上的种种骗术。投资者极力回避，公开上市也不得不取消。随着新冠疫情引起了经济衰退，市场对该公司产品的需求大幅萎缩，进而危及公司经营模式的存亡。软银面临着这样一个风险：它对这家公司的投资恐怕难有回报。

这两个例子揭示了风险投资的本质，即投资可能会赚取巨额利润，也可能化为泡影。从2017年到2019年，世界各地的私募股权公司每年的融资额超过6500亿美元。在这类金融机构中，风险投资资金一直是一股重要的力量。在这段时期内，每年平均能完成超过12000笔风险投资交易，总估值接近2500亿美元。显然，这类投资者如今在金融市场发挥着举足轻重的作用。

因此，私募股权公司填补了金融系统中一个重要的空缺。银行不愿为非传统的商业理念提供资金支持，尤其是在借款人缺少担保物的情况下。私募股权公司却愿意投资那些刚刚起步、风险很大的项目，这有利于推动很多科技和其他领域的初创公司获得发展，而这些领域已经给世界带来革命性的变革。很多此类公司可能会赔钱，但风险由这些公司的投资者来承担，因此对整个金融系统的稳定性不会有很大影响。正因此这一点，对这些公司的监管一直比较宽松。

在评价金融的创新模式时，这个角度将格外重要。若是风险由某个公司的投资者来承担，而公司的破产对金融系统的其他参与者并无影响，那么政府就不应该限制这种公司的运行方式。

影子金融的积极作用

在某些国家，影子金融填补了正规的银行系统留下的空缺。以中国为例，中国的商业银行大都由政府直接或间接管控着，这些银行会把它们的大部分贷款发放给一些大型的国有企业。因此，小型私营企业和小企业主就很难从正规的银行系统中获得资金。它们往往会更多地依赖影子金融机构，例如信托公司和地下钱庄。这些金融机构要与国有银行展开竞争，争夺市场的存款。对于储户来说，这种现象带来一个棘手的问题。

题。人们普遍认为，把钱存在国有银行会得到政府的担保，即使有一天银行倒闭了，存款人还能把钱取回来。相比之下，把钱存在地下钱庄的风险会更大，毕竟没有政府的担保。为了补偿这种风险，地下钱庄往往会给存款人提供更高的利率。可为了赚钱，地下钱庄会向借款人收取比商业银行更高的利息。如果企业家急需资金，但无计可施的话，地下钱庄可能是一个选择。

中国政府早就认识到影子金融的风险，有时通过加强对影子银行的管控，进而加强对该行业的监管。令人意想不到的是，就像影子银行在很多其他经济体发挥的作用一样，影子银行在中国也有着积极的一面。一方面，国有企业和国有银行在政治上都有不小的影响力，政府一直不愿意对它们之间错综复杂的联系进行严厉打击。同时，政府认识到，它需要私营部门来实现就业增长，增强经济活力。可若是没有资金，私营部门就无法正常运转，因此政府允许影子银行继续存在下去。

影子银行可以向正规的银行系统不愿服务的公司提供贷款，进而发挥着促进经济增长的作用。影子银行加剧了竞争，它们采用了更宽松的贷款承销标准，从而使风险更大的小公司能够获得资金，而且比传统的银行能更灵活地满足客户的需求。这些益处自然也伴随着风险，由于影子银行受到的监管较少，安全边际较薄，因此它们的风险就更大。根据规定，商业银行要有大量的股本和流动资金（未进行长期投资、可随时使用的资金）。一旦借款人无法偿还贷款时，这些措施就如同缓冲器，可防范商业银行遭受损失。影子银行可自行决定要保留多少股本和多大的流动性。

影子金融体系的其他要素也有其积极的一面，即便是对冲基金和其他比较贪婪的金融机构也能提供一些重要的服务。在金融市场中有一些效率低下的领域，通过发掘并利用其中蕴含的商机，有时还要承担不小的风险，它们还能赚到一些钱。虽然它们的做法难谈高尚，完全是为了赚钱，但它们会促使其他机构和政府监管部门设法解决这些效率低下的问题。同样，当进出口商想要规避外汇风险时，那就要有投资者愿意承担汇率波动带来的风险。这种对冲操作自然就有了市场。

总的来说，我们可将影子金融系统视为一个平行系统，即一种补充但不取代传统银行系统的体系。对于政策制定者来说，一方面要实现影子银行的诸多利益，另一方面要控制其中的风险，尤其是那些可能渗入金融系统中其他领域的风险，这表明这两方面要实现脆弱的平衡。本书后面要探讨的一些金融科技的参与者和发展趋势也提出了类似的问题。

对于这些可能游离于传统的监管框架之外的创新，为了获得这些好处，真值得去冒险吗？

金融普惠性

谁能参与一个国家的金融体系，并利用该体系提供的产品和服务？毕竟，对于一个运行良好的金融体系，其带来的诸多好处（包括储蓄、信贷和保险工具等基本服务）只有那些能使用该系统的人才能获得。这里存在一个问题：一个在很多方面对社会意义重大、好处多多的金融系统也会产生破坏性的后果，甚至会加剧经济不平等这一祸根。

一个人能否拥有银行账户是衡量金融便利性或金融普惠性的尺规，毕竟银行账户是获得各种金融服务的前提。要对这个概念有更全面的认识，必须考量个人或企业能否通过银行账户或其他渠道获得自己需要的金融产品和服务。

在很多中等收入国家，甚至像美国这样的一些富有经济体中，那些经济困难的群体无法轻松使用金融产品。这个问题普遍存在于很多发展中经济体之中。在那里，很大一部分人口完全被排斥在正规的金融体系之外。大量人口，尤其是农村地区的人口，不仅太过贫穷，而且居住得过于分散，因此银行实体网点不愿给这些客户提供服务，毕竟这样做的成本太高了。在发展中国家，很多地方无法登录互联网，这使得在发达经济体中司空见惯的网上银行无法普及。结果呢，由于无法使用银行系统，家庭要想管理储蓄、困难时（在失业和庄稼收成低时）获得贷款、为创业而申请信贷，或者为防范灾难性后果而取得保险，这些都会变得更加困难。因此，能够享有金融市场提供的服务，已经成为衡量经济福祉的重要指标。

金融普惠性的薄弱处

世界银行在全球范围内对金融普惠性进行了广泛的调查。在这些调查中，金融机构或移动支付提供商的账户所有权成为衡量金融普惠性的基本标准。在撒哈拉以南的非洲国家，移动支付提供商显得尤为重要。在这个地区，大约1/5以上的成年人通过这类提供商使用自己的账户。

在高收入发达经济体中，几乎是人人都有账户。具体来说，接近

94%的成年人拥有自己的银行账户。2017年，大约7%的美国家庭无银行账户；美国联邦存款保险公司（FDIC）进行的另一项调查发现，2019年，大约有710万美国家庭（占美国全部家庭的5.4%）无银行账户。在澳大利亚、丹麦和荷兰等其他富有的国家，几乎所有的成年人都有银行账户；相比之下，在中低收入国家，有银行账户的成年人仅占63%。这个比例并不均衡，从柬埔寨、毛里塔尼亚和巴基斯坦的大约20%，一直到蒙古的高达93%；在巴西、中国、马来西亚和南非这些中等收入国家，该比例接近70%。

不难预见的是，金融普惠性在城市往往比农村更高，但在城市贫困家庭中较低。此外，金融普惠性也表现出性别差异，在无银行账户的人群中，有大约一半为贫困家庭的女性。她们生活在农村地区或是处于失业状况。在账户所有权方面，大多数发展中国家都普遍存在性别差异（对男性有利）问题。

无论是发达经济体，还是发展中经济体，很多家庭无银行账户的背后存在两大原因。首先是这些家庭没有钱，因而难以开立或保留账户。其次，由于费用高、距离远，金融机构的门槛较高。多项调查表明，很多人没有银行账户存在很多原因，包括担心个人隐私泄露和银行账户的费用较高。

我们会在第三章看到，在应对和解决金融普惠性较低及其有害的影响方面，全新的金融科技有可能发挥重要的作用，并带来很大的经济和社会效益。

无可信机构下的信任？

本章描述了货币和金融的某些机制。在我们探究全新的金融科技及其影响时，还有一个要素很难量化，却发挥着重要的作用。

如第一章所述，信任是关乎现代金融系统能否正常运行的关键因素，有关金融变革的诸多故事都离不开建立并维持信任。正是出于对央行的信任，央行发行的货币才得到市场的认可。同理，在创造内在货币方面，商业银行系统也建立在信任这个基础上，而政府机构监督的监管流程进一步强化了这种信任。

从本质上讲，银行并不信任借款人，正因为此，担保才显得格外重要。担保是一种重要的承诺工具，当你从银行取得抵押贷款时，银行会保留对房子的所有权，而这种所有权便是抵押贷款的担保物。如果缺少具体的担保物，信任就会变得更复杂了。经过一段时间后，银行就会对借款人有一些了解。只要你能定期偿还信用卡欠款，那么发卡公司可能会主动联系你，要提高你的信用额度。信用就是这样建立起来的，要从小处入手，而借款方承担适度的风险即可。

对于某些贷款，银行要获得担保就更难了。就拿教育贷款来说，在校学生和有志向的学生都没法提供担保。让后一种学生的父母共同签署助学贷款，这倒是银行保护自己利益的好办法。但是，归根到底，很多此类贷款确实要让贷款机构承担更大的风险，因此，贷款机构会对这种贷款收取更高的利息，以防借款人可能无力偿还贷款。考虑到银行没有拿到借款人的担保物，这样倒能减轻银行可能出现的损失。

银行间未必要相互信任，毕竟它们是竞争关系，每个银行都要承受风险。正因为这一点，央行管理的银行同业支付系统才显得各位重要。从一定程度上讲，设计这种机制的目的就是要替代相互信任，而相互信任对彼此间交易的金融公司也很重要。

现代金融界的某些重大趋势体现了维持信任的重要性，但维持信任的是全新的金融中介机构，而非支撑传统的银行和支付系统的担保物这类基础。在有人认真研究官方和私人发行的数字货币不断变化的外部环境，还有它们间的竞争关系时，信任也是一个重大问题。

在去中心化的加密货币（例如比特币）的背后，我们会发现一种雄心勃勃的方法。这种方法根本不需要什么值得信任的机构，而是由公众决定谁值得信任。换句话说，只要确保交易中的某些方面对各方是透明的、清晰可见的，那么信任就会应运而生。这种透明度，还有在其他人不知情时逆转或调整已完成交易的诸多不便，都会使这个交易变得无法改变。但这种状况尚无法企及，目前，首先要从金融市场中一些不那么炫目，但种类繁多的金融科技方面的变革入手。

在调查第三章中探讨的金融科技的新趋势时，关键是透过本章探讨的金融职能这个角度来进行评估。因此，自然要对这些职能做一下简要的总结。金融的一项重要职能就是发挥了中介作用，可以使一个经济中的储蓄转化成积极的投资，进而推动就业和GDP增长，这离不开期限转换，也需要避免因借款人和贷款人之间信息不对称引起的矛盾。一个运

行良好的金融系统要提供各种丰富的产品和服务，涵盖储蓄和信贷工具、管理风险和波动性的手段，以及效率高、成本低的各级支付系统（零售、批发和跨境支付系统）。

在进行评估时，我们使用的一个标准是金融科技带来的诸多益处，例如提高效率和降低门槛，是否要让消费者、企业或整个经济付出无法承受的金融风险。另一个标准是，新科技能否真正实现金融的民主化，或者说，像其他很多创新一样，为了换取门槛的适度降低，新科技是否会造成财富的进一步集中。实际上，在缺乏充分的防范措施的情况下，这对那些经济困难群体是有害的。然而，另一个重要的问题，也是我们在本书中会反复提及的问题，那就是政府是否要积极缓和这种创新带来的风险，还有政府的直接或间接参与是否真的会扼杀创新，让社会无法从创新中获益。由于有这么多重要的问题需要探讨，我们不妨先冷静地分析一下金融科技的变革意义。

1. 标的物是指当事人双方的权利和义务指向的对象。在文中，法定标的物是指卖方行使权利和买方履行义务所涉及的法定货币。——译者注
2. 名义GDP：也称货币GDP，是用生产物品和劳务的当年销售价格计算的全部最终产品的市场价值。——编者注
3. Palm公司于1992年由杰夫·霍金斯成立，其总部设在美国加利福尼亚桑尼维尔。该公司是著名的手持设备制造商，其开发的PalmPilot因简单便捷、易于使用而深受消费者喜爱。——译者注
4. WorldCom，即美国世界通信公司（简称“世通”），2003年因会计丑闻事件宣布破产，2006年被Verizon公司收购。——译者注

第二部分 勇于创新

第三章 金融科技会让世界更美好吗？

大多数银行家住在大理石宫殿里，那是因为他们鼓励人们存钱，劝阻人们取钱，尤其是因为他们都坚持一个原则——除非你手头的钱确实没用，否则千万别借给任何人。

对这个原则视而不见的银行家必会遭殃。

——奥格登·纳什（Ogden Nash），《银行家与其他人没有两样，但更有钱的人除外》（*Bankers Are Just Like Anybody Else, Except Richer*）

金融科技是一个新词，泛指所有全新的金融技术。金融科技貌似一个颠覆性的现代概念，但我们也可以将其仅看作是用一个新术语，描述一个历史悠久的概念。纸的发明是一项重大的科技进步，为我们今天仍在使用的纸币的出现奠定了基础。我们在第一章谈过，大约在公元11世纪，纸币首次在中国出现，它大大促进了贸易活动，这是因为商人在交易时再也不使用青铜或其他金属制成的硬币了。想想看，这些硬币不仅携带不便，而且供应有限。13世纪，当无抵押的法定货币首次在中国开始流通时，商业活动彻底摆脱了存储的贵金属、商品或其他形式的抵押品带来的种种限制，可以自由地流动。在货币推动商业发展的道路上，每次创新都成为人类社会迈出的一大步。

进入现代后，自动取款机的出现标志着客户开展基本银行交易的方式发生了重大变化。在很多人的眼中，这些设备宣告了银行实体网点以及出纳的末日已经到来。自动取款机出现的准确日期仍存在争议，但1967年是人们普遍认可的年份。50多年后的今天，自动取款机无处不在，即便那些欠发达国家也不例外，但银行出纳和网点并没有少几个。事实上，至少在一段时间内，美国银行出纳的数量不降反增，而且，随着自动取款机把他们从日常的工作中解放出来，他们的工作重心就放在服务高端客户上。21世纪初，美国的银行网点数量稳步增长，接着在2008年至2012年期间趋稳，随后便开始下降。

快速演进，还是颠覆性变革

技术进步未必会产生这种相互包容的结果。智能手机已经使基本GPS设备的生产商无立足之地，几乎让所有一次性的低端照相机难觅踪影，甚至使市场对计算器和低端摄像机的需求荡然无存（令人遗憾的是，它引起了自拍杆的流行）。这场金融科技革命有可能比智能手机更具颠覆性，这是因为它正在动摇金融的根基。

近年来的这场金融革命具有一大特点，那就是它的深度。有些创新完善了金融服务（自动提款机和借记卡），还有些创新催生了新产品（住房权益贷款）。这些积极的创新得到了广泛应用，它们大部分只是完善或提升了现有的产品，并没有彻底改变金融市场的架构或机制。只有更深层的创新才能彻底改变金融服务，那是因为它们能构建起全新的产品和服务赖以存在的架构。商业银行和股市的出现彻底改变了金融中介的过程，因此当属这种创新。

最新一波金融科技的鲜明特点就是有很多深层次的创新，而且监管方对于这些未经验证的创新存在的风险比较关切，这恰恰是值得我们认真研究的地方。本章探讨的创新未必都属于基础性的创新，但它们一起带来了深刻的变革。这波金融科技出现的时间可能是偶然间多种因素共同作用的结果，包括移动和互联网科技在内的一波科技进步、金融监管趋于宽松，以及低利率鼓励投资者追逐新的盈利渠道并促使金融市场的交易成本下降。很多金融创新都发端于21世纪初，但只是在过去十年间，这些创新才把根扎得更深，才枝繁叶茂。

影响广泛的金融科技

在第二章，我们讨论过金融系统的很多基本职能，包括信贷、储蓄和保险。全新的金融技术以及金融科技公司正在增强金融系统履行这些职能的能力，新技术产生的最大影响有可能体现在支付系统上。每一类金融系统（零售、批发和跨境）都在经历颠覆性的变革，或者至少在经历一些重大的变革，即可能影响到支付中介机构的经营模式的变革。央行发行的现金其实就是一种匿名支付系统，可以即时完成交易的验证和结算，因此在全新的支付系统取代了现金的这些功能以及其他功能后，货币的作用自然也会受到影响。

这些趋势有可能提高金融市场的效率和稳定性，但它们还会带来新的风险，而且在某些情况下，会放大某些普遍存在的风险。受影响的还

有金融市场和机构的架构，而某些现存机构的生存能力也受到了质疑。尤其值得一提的是，传统商业银行的经营模式可能面临着挑战，毕竟金融科技打破了这种经营模式与非银行和非金融机构的全新中介形式之间的平衡。

金融界即将面临一些重大的变革。我们在第二章讨论过，商业银行在货币的产生中发挥着至关重要的作用。银行本身可以采用全新的金融科技，以便提高效率；但也有一种可能，即有些金融科技会削弱银行以往的作用和收入来源。金融系统的变革会影响传统银行的相对重要性，甚至于生存能力，因而这些变革的影响不只限于金融市场，还会波及经济活动和货币政策。

我们将在第九章探讨其中的一些问题，包括政策制定者和监管部门在一面鼓励金融创新、一面管控风险时面临的挑战。至于现在呢，咱们不妨先探讨一下金融科技正在进入的一些重要领域，然后评估一下这些变革给金融机构和市场带来的影响。在这个过程中，我们会提供各种不同的例子，用以说明重要的创新有可能彻底改变某些重要的金融领域。对于金融科技推动的一切创新，抑或似乎每天都在不断涌现的金融科技公司打造的所有独特的经营模式，我们无意做一番全面的梳理。

在市场新生力量的背后，存在着一个共同特点，即它们都在应用数字技术，而且它们大都进行网上经营。还有一个特点是，它们使用大数据（对从不同来源获得的海量数据进行分析）、机器学习，以及在提供信贷、保险和其他金融产品时，实现申请、筛选和审批流程自动化的人工智能工具。这些要素不仅消除了老公司的一些既有优势，例如经验丰富的员工、专业知识、雄厚的财力和品牌知名度等，而且降低了新公司 and 产品进入市场时的成本。从用户的角度来看，新技术还有利于克服快速变革所面临的其中一种主要困难，即网络效应。在这里，网络效应是指采用目前已经广泛使用的一种支付方法或服务，而不是转而选择新的支付方法或服务时的便利程度。在智能手机上安装一个支付应用程序，这件事并不难，尽管网络效应接着会以另一种形式表现出来。我们会发现，在中国，两大数字支付平台已经逐渐主导了市场，这样一来，即使有些新公司掌握了颇有前景的创新技术，也难以打开市场。

很多金融科技创新还有一个鲜明的特点，就是它们已经渗透到某些发展中国家的各个方面，而且至少在某些方面，在发展中国家与发达国家之间营造了一种平等的竞争环境。不可否认的是，有些最引人注目的变革发端于中国这样一些中等收入国家。因此，在探讨金融科技时，我

们有必要从发展中经济体的一些例子入手，毕竟这些变革可能带来的彻底改变和诸多益处更多地体现在这些经济体中，而不是在拥有更复杂的金融系统的发达国家中。

移动支付

在发展中经济体中，有一种变革已经生根，而且开启了金融的现代化进程。虽然这项变革并无太过尖端的技术，但它却在彻底改变着人们的生活。它就是旨在方便人们使用货币和银行服务的手机应用程序的出现。随着移动技术的成本迅速下降，通过手机来进行基本的银行交易，正是一些发展中国家赶上，甚至超过发达国家的一个重要方面。在一些国家，人均收入较低，很多交易的规模较小，银行实体网点的客户服务成本较高。在这种情况下，这项技术的优势不言而喻。即便在印度和肯尼亚这样的中低收入国家（人均年收入在1000美元至4000美元之间的国家），很多贫困家庭以及很大一部分农村人口都在使用手机。

我在本章后面将探讨很多金融科技创新，但移动支付并没有那些炫酷的特点。然而，从实用角度来看，这种相对简单的创新已经给很多人的生活产生了更大的影响，这是因为它在顾客与金融系统之间搭建起一座桥梁，让人们可以获得金融系统提供的服务。它还提供了一条途径，借此，更具创新性的金融产品可以惠及较贫穷国家的大量人口。

M-PESA

2007年，肯尼亚最大的手机运营商Safaricom提出了一个简单但颠覆性的理念。M-PESA是一种移动银行服务，可以使用户通过手机来储蓄和转账。M表示“移动”，PESA在斯瓦希里语中是“金钱”和“支付”的意思。这个理念具有颠覆性，是因为它通过短信来进行基本的金融和支付交易，而无须前往实体银行或登录互联网。2017年，肯尼亚的互联网用户还不足总人口的1/5，但手机用户却接近85%。在这种情况下，该理念的意义重大。不同于传统的银行账户，M-PESA账户无最低存款要求，可对那些勉强糊口的贫困家庭来说，有时就连这点钱也拿不出来。Safaricom的SIM卡用户想要注册M-PESA账户时，他们必须有政府颁发的有效身份证件，例如肯尼亚国民身份证或护照。这样既可打击诈骗犯罪，也保证了每笔交易都附带有交易双方的身份信息。

即使用户没有银行账户，他们照样能使用遍布全国各地的众多M-PESA网点。M-PESA收到的现金会存入Safaricom持有的账户。这种账户为活期账户，可得到政府的存款保证金最高达10万肯尼亚先令（按2021年5月的汇率计算，约合925美元）的保障。要使用M-PESA完成一笔交易，双方必须交换手机号，而手机号就是他们的账号。一旦完成结算，双方会立刻收到一则短信，上面有他们的姓名以及账户的存款或取款金额。这种移动收据有利于提高系统的透明度，增强用户对系统的信任。

在使用M-PESA之后，店主、农民、出租车司机及其顾客再也不用随身携带现金或者使用现金进行交易，这样就降低了被盗、被抢和被骗的风险。通过使用手机，偏远和农村地区的小企业主可安全便捷地开展金融交易。曾几何时，在交水电费时，个人和企业主都要排很长的队，等上好几个小时；可现如今，他们可以在自己闲暇时，使用M-PESA轻松地完成支付。

在肯尼亚，人口接近5000万，但自动取款机却不足3000台。这项创新为大部分家庭提供了重要的金融产品。对于零售市场中为数最多的夫妻店和小商户来说，这项创新大有益处，毕竟他们在进行零售和银行交易时，不用花钱购置其他支付系统（信用卡之类）所需的价格不菲的销售点基础设施。据估算，2016年，在96%的肯尼亚家庭中，至少有一个人在使用M-PESA，而且金融普惠率（使用正规金融系统的人口所占的比例）从2006年的27%提高到2019年的83%。在其他发展中国家，有很大一部分人口几乎或完全无法获得传统的银行服务。事实上，M-PESA为移动支付在这些国家的推广提供了一个范例。

尽管这项创新好处多多，而且对肯尼亚的家庭和企业来说意义重大，但M-PESA并不是灵丹妙药，仅凭一己之力也无法彻底改善肯尼亚家庭的财务状况。肯尼亚的央行行长帕特里克·恩乔罗格（Patrick Njoroge）曾指出，仅靠电子银行账户，并不能保证每个家庭都能享受到所有的金融服务。M-PESA提供了一条获取基本银行服务的路径，但人们所能得到的贷款仍比较有限。恩乔罗格表示：“很多肯尼亚人有各种形式的正式账户，但他们很少使用这些账户。究其原因，这些账户无法解决很多家庭、小微企业和农民在日常生活中的实际问题。”妨碍人们使用账户的因素有很多，包括突然产生的费用、糟糕的客户服务以及技术问题。这些不利因素使得很多家庭依靠家庭关系和社交网络，以及像放高利贷者和店主这些非正规渠道来筹集钱款。

移动支付的本质

在手机得到普遍使用的国家里，无论是交易成本，还是开展交易的便利性，都发生了明显的变化。在低收入国家，移动支付业已成为实现诸多目标的一种有效手段。首先，恐怕最重要的一点是，它为很大一部分人口提供了进入正规金融系统的一条通道。人们靠着个人的手持设备，便可完成基本的银行交易，使用简单的金融产品。其次，支付已成为一种识别个人身份的形式。比如说，与某个M-PESA账户绑定的手机号码对应着一个特定的人，为的是这个人能进行各种不同的金融交易。最后，借助于移动支付手段，可以通过社交媒体向家庭轻松转账，而家庭也可支付政府的服务费，从而降低了贪腐风险。

移动支付也为商业交易中的跨境汇款及付款提供了一条路径。一般来说，这个过程的费用较高，毕竟这不仅要兑换货币，还涉及资金的跨境流动。我们将在本章后面谈到，在移动支付与跨境支付系统建立联动关系后，家庭和小企业能以更低的成本，更轻松地完成支付。

就像其他技术一样，移动支付也存在遭人滥用的风险。从理论上讲，移动支付为非法资金的转移创造了条件，这种重大的风险可借助于电子交易的可追溯性加以缓解。从一定程度上讲，这种可追溯性就像是交易中的一种内在的抑制剂。

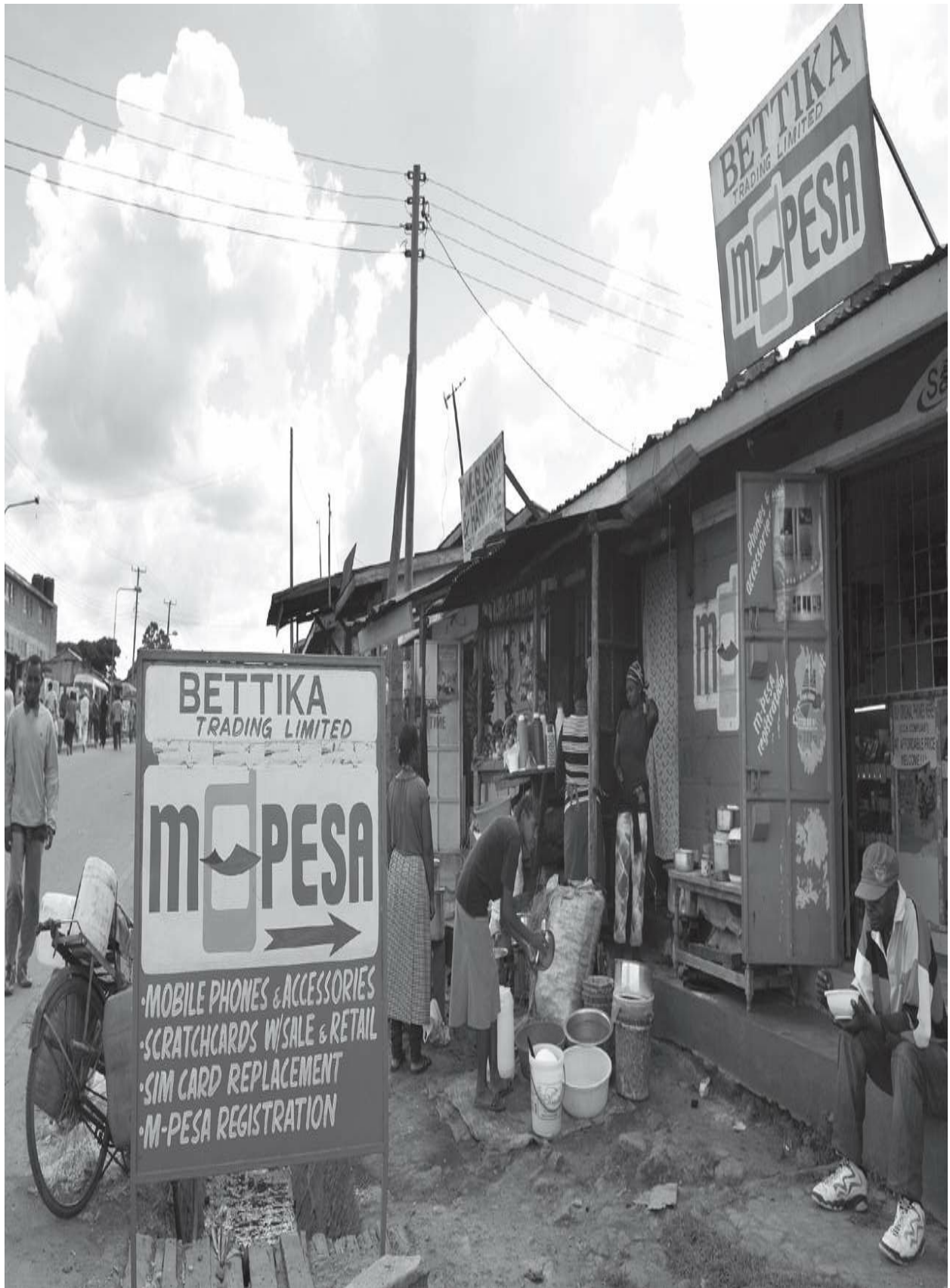


图3.1 肯尼亚内罗毕出售M-PESA的小摊位

索马里是一个人均年收入不足350美元的贫穷国家，这个国家的情况很好地说明了移动货币的潜力和隐患。世界银行进行的一项调查表明，2017年，该国接近3/4的人口使用过移动支付，仅有15%的人拥有银行账户。调查发现，移动支付还可用于国际汇入汇款的国内转账中，这反映了移动网络运营商与全球转账公司之间的密切联系。其实，这种汇款是索马里重要的收入来源。但是，世界银行指出，索马里的移动支付用户面临着“惊人的风险”，包括服务不稳定、缺少客户担保和透明度，以及政府监管不足。因此，以肯尼亚为例，移动支付本身很难完全替代一个运行良好、具有普惠性的金融系统。

在移动支付积极吸纳现有的技术，并能加以创造性运用之际，最新的这波金融科技往往具有一个鲜明特点，那就是新技术，其中某些新技术本身就具有创造性。金融科技公司正在大胆试水各种新领域，包括基本的金融中介服务，还有保险和支付系统。在其中每个领域中，新技术正在完善现存的经营模式，有时也催生出全新的金融产品或经营方式。

金融科技的中介作用

金融科技有利于建构起银行以外的贷款平台。虽然很多成功案例都表明，银行是有可能被绕开的金融中介机构，但现在认为银行已经无用仍为时过早。个人对个人的贷款模式可实现企业与家庭及投资者的直接对接，从而绕过了传统的金融中介机构。尽管这种贷款模式前景广阔，但银行仍是金融中介市场的主力军。这并非要尽量降低全新的金融技术和创新的积极影响。至少可以说，在这个金融细分市场中，这些金融技术和创新正在倒逼现有的金融机构完善自身的经营模式、吸收新科技的要素，提高运营效率，进而适应环境，谋求发展。

挑战者

数字银行不断涌现，在商业银行的地盘上展开了正面竞争。人们将这些新生力量称为“挑战者银行”。通常，这类银行在网上开展业务，而会员无须支付任何费用，也无须达到最低存款要求，便可拥有自己的账户，还有借记卡和信用卡。这类银行至少会有一个最小规模的实体场地，持有银行业牌照（这与它们的近亲“新兴银行”有所不同。新兴银行

采用纯数字化经营，也没有银行业牌照，往往会有一个合作银行，并通过后者向客户提供少量的服务）。然而，正是因为实体经营的范围有限，挑战者银行要比传统银行更具成本优势。

挑战者银行通过那些无附加服务的基本账户向存款人支付较低的利率，缺少透支功能。这些银行的盈利主要靠商户支付的交易费、专项服务费，以及服务项目更多、收费合理的高级账户。这些银行一直宣传的一大亮点是它们省掉了传统银行收取的很多费用，比如月度账户维护费以及透支、转账、存款不足和自动取款机交易时产生的费用，而这些费用都会对那些余额较低的账户产生很大的影响。

在美国，数字银行发展迅猛。以Chime为例，截至2020年初，该行的账户已超过800万。在欧洲，挑战者银行也是一片繁荣景象，尤其是，如果在任何一个欧盟国家取得银行业牌照，便可在整个欧盟市场开展业务。其中一个典型案例便是N26，截至2021年1月，该行在全球拥有数量超过700万的客户。对于某些总部设在英国的挑战者银行

（Revolut等）来说，英国脱欧使这种扩张战略变得复杂起来：即使持有英国的银行业牌照，银行也未必能进入欧盟国家开展业务；即便是网上银行也不例外，它们不仅要接受监管机构的严密监督，还要受制于政客的心血来潮。

个人对个人贷款

其他类型的金融机构在努力实现借款人和贷款人的直接对接。其中一个最早出现的个人对个人（经常缩写成“P2P”）借贷平台是Prosper。该平台于2005年在美国成立，它的目标是“让人们能进行相互投资，既取得经济效益，又获得社会效益”。其贷款利率会视借款人的信用状况和贷款评级而定，而在公司网站上，注册的潜在借款人的信用状况一览无遗，贷款评级则为Prosper对借款人的信誉进行的评级。个人和机构可向具体的贷款进行投资、建立贷款的投资组合，或者使用自动投资方案（其最低投资额可低至25美元）。在借款人和投资者完成对接后，Prosper可代表他们提供各种类型的贷款服务，并收取一定金额的服务费。Prosper声称，截至2020年12月，其贷款净回报率（包含各种收费和违约金）年均可达5.3%，而且自公司成立以来，已经向超过100万借款人发放了超过180亿美元的贷款。

LendingClub是一家成立于2007年的美国公司。该公司发展迅速，多年来一直是世界最大的P2P借贷平台，服务的客户超过300万。通过这

个平台，合格的借款人会员可从贷款人会员那里获得最高可达4万美元的无抵押贷款（无须提供担保物）。贷款申请和决策过程都是自动完成的，该公司使用其专用贷款算法，不仅涉及传统的风险评估标准，例如信用评级机构构建的得分，而且涉及行为数据、交易数据和就业信息等。这种标准会通过机器学习法，根据平台上的借款人数据进行更新。

LendingClub的服务对象是小微投资者，通过将贷款拆分为票据，然后让投资者递增式购买票据，最低额度仅为25美元，这样便可实现投资组合的多元化。这一点很重要，因为违约风险是一大问题。在对平台上批准的130万笔借款进行取样分析后，我们发现，在2007年至2018年期间，有接近20%的贷款存在违约。该公司的收入源于交易费（占期初本金的1%至6%），该公司还与传统银行合作，并代表后者来发放贷款、收取费用。

LendingClub已经成功进入很多银行服务欠缺的地区，由于人口密度较低，银行和银行网点的数量较少，这些地区的人们难以获得充分的金融服务。这个P2P借贷平台率先向美国证监会提出申请将其提供的“无抵押个人整体贷款池”注册为证券。

像LendingClub这样的平台对家庭信贷细分市场产生了很大的影响。在无抵押个人贷款中，由金融科技公司发放的贷款所占比例从2013年的7%增至2018年的39%。到2019年底，美国未偿还的个人贷款总额达3050亿美元，其中无抵押贷款约占1610亿美元。这些数据不含信用卡债务，而这类信用卡债务大约比个人贷款相关的总债务高出三倍多。然而需要指出的是，近年来，个人债务（包括无抵押贷款）要比其他类型的家庭债务（包括抵押贷款、汽车贷款和助学贷款）增长得更快。

有人不免会说，金融科技部门发放更多的无抵押贷款既损害了家庭的财务状况，又增加了金融风险。例如，LendingClub专设了一个平台SelectPlus，让投资者发现那些“未能达到现行信贷标准”的借款人并向他们提供贷款。然而，随着时间的推移，金融科技公司在筛选借款人时已变得越来越谨慎，倾向于把无抵押个人贷款发放给那些诚信的借款人。在金融科技公司发放的贷款中，发放给次级借款人、超优质借款人及优质贷款人的贷款占比由2013年的52%增至2018年的62%。其余部分，即2018年由金融科技贷款公司发放的贷款中的大约2/5，都发放给了往往风险更大的近优借款人和次级借款人。这部分贷款的风险要比银行贷款的风险更大，与信用社贷款的风险相当，但比其他消费金融公司的风险要低一些。因此，乍一看，我们很难发现金融科技公司将借款机会主要

给了风险更大的借款人。

金融科技借贷平台也在美国境外开展业务。Funding Circle是一个美国P2P借贷平台，业务也进入了德国、荷兰和英国。在这个平台上，经批准的个人和机构贷款人可以向大部分行业的中小企业直接放款，但“投机性房地产、非营利性组织、武器制造商、博彩企业、大麻配药以及色情物品”除外。自2010年成立以来，Funding Circle已经向超过9万家企业发放了贷款，信用总额超过120亿美元（截至2020年12月）。

在对潜在借款人的资金状况进行评估时，Funding Circle运用了一种技术驱动的贷款承销流程。贷款的担保方式包括重要企业主提供的个人担保，以及其他担保形式，例如设备、汽车、应收账款和库存等。在公司成立之初的几年间，Funding Circle遭遇过居高不下的违约率。在2014—2015年间，仅在美国境内的贷款中，放款三年后接近18%的贷款存在违约行为。违约率在随后的几年间持续下降。具体来说，在考虑部分支付和从担保物中追收部分款项后，未偿还的债务约占总贷款的6%。2017—2019年间，所有贷款的平均收益率接近6%，但2020年的新冠肺炎疫情有可能会造成违约率升高、收益率下降。

在做出信贷决策时，另一个P2P平台Upstart不仅考虑传统的信用得分，还会考虑借款人的教育程度、专业领域以及工作经历。对于那些信用记录不够好的借款人来说，这一点显得格外重要。截至2020年底，该公司共发放了80亿美元的贷款，其中2/3的贷款都是通过其基于人工智能的借贷平台，自动完成发放的。Upstart声称，与传统的商业银行使用的信用评估模式相比，其使用模式的准确率更高、通过率更高、违约率更低、利率更低。

除了全新的金融中介机构不断涌现外，在线平台建立了一个更平等的竞争环境，也为金融产品的客户带来了一种更轻松“货比三家”的体验。LendingTree堪称一个范例。该公司成立于1996年，目前已成为美国最大的在线借贷平台。一方是四处寻找房地产贷款和消费贷款的借款人，另一方则是500个在价格和其他方面展开竞争的商业贷款人，LendingTree就是在借款人和贷款人之间搭建起的平台。在这个平台上寻找贷款，与在Expedia、KAYAK和Orbitz这些“货比三家”的网站上寻找航班或酒店几乎一样。该公司声称，其已经发放了超过500亿美元的贷款，为全球各地1000多万客户提供了服务。

众筹的创造性

借助于科技，企业家和初创企业可以为自己心爱的项目筹集到资金。众筹网站关注的是创业或艺术投资项目，旨在帮助项目发起人为那些可能存在商业价值的项目，或者从某种意义上讲，是纯艺术性的项目筹集到资金。在这些网站上，企业可直接向潜在的融资人提出融资建议，但不可向这些融资人提供项目的股权。

目前最知名的众筹网站之一是Kickstarter。这个美国众筹平台成立于2009年，业务遍及全球市场。在认可的业务领域中，任何有创意的人都可以将自己的项目建议书发布到平台上，并确定自己的融资目标。Kickstarter网站上的融资坚持“全有或全无”的原则。这就是说，在项目达到融资目标，因此被投资界认为可行之前，任何人都无须为项目提供抵押。资助者并不是投资者，他们的“回报”是希望看到一个项目能从无到有。他们也喜欢项目创立者带来的独特回报，这可能包括某个产品的复制品（CD、DVD、小装置等），或是某个项目的独特体验（某场音乐会的后台通行证之类）、以某种形式参加创意活动的机会，或是一顿美味的饭菜。对于融资成功的项目，Kickstarter收取大约8%的费用。截至2021年5月，Kickstarter已经为超过20万个项目提供了众筹服务，众筹资金接近60亿美元。

另一个美国众筹网站Indiegogo帮助人们为自己的创意、慈善或初创企业筹集资金。自该网站在2008年上线以来，截至2020年12月，该网站已经为超过65万个项目提供了大约10亿美元的资金，涉及超过1100万笔出资。就Kickstarter而言，资助者希望看到某些创业或创新的理念有可能转化成现实。

新兴市场经济体中借贷领域的创新

在信贷领域，一些更有趣、更具创新的金融科技趋势出现在新兴市场经济体中。在这些国家，不断壮大的中产阶级带来了巨大的潜在需求，制约金融系统变革的惰性因素（通常表现为一批实力很强的老牌企业）减少，而且政府出台的法规也越来越少。中国在这个方面走在前列。蚂蚁金服（现在的蚂蚁集团）旗下的几个业务板块本身就是一个很有趣的案例。蚂蚁金服是阿里巴巴集团的金融部门。作为一个庞大的企业集团，阿里巴巴集团创建之初是一个在线平台，目前在中国零售和企业间商务的各个方面都发挥着重要的作用。

蚂蚁领先一步

阿里巴巴推出了支付宝（我将在本章后面详细讨论这一点），作为面向其电子商务平台的支付系统。随着移动商务在中国飞速发展，阿里巴巴的市场主导地位与日俱增，支付宝储备池中的现金也大幅增长。在这种情况下，公司推出了“余额宝”（字面意思是“余下的财富”）服务，这项服务实则是一种货币基金。具体来说，购物者将自己的钱存入支付宝后，他们就会获得利息收入，直到他们用余额宝购物时，将这笔钱转账给商家。这样不仅能提高支付宝的“用户黏度”，由于其利率高于银行存款利率，也使余额宝服务作为虚拟钱包更具吸引力。截至2019年，余额宝背后的货币基金的资产管理规模接近1570亿美元。

蚂蚁金服成立于2014年，如今已成长为一个成熟的金融服务公司。在支付宝蜕变成蚂蚁金服的过程中，这项创新已成为一件重大的里程碑事件。这个企业集团的其他业务部门包括芝麻信用（信用评价系统）、蚂蚁聚宝（理财产品平台）以及蚂蚁金融云（向金融机构提供云计算服务的高科技公司）。

在中国政府积极推动金融服务行业的自由化和现代化这个大背景下，蚂蚁金服抓住这一良机，获得了迅猛的发展。2015年，政府采取措施推动个人信贷评分服务，芝麻信用之所以能战胜竞争对手，是因为它能利用蚂蚁金服海量的消费者数据。芝麻信用声称，在进行信用评估时，它使用了五大标准，包括信用记录、还款能力、行为模式、社会地位和特点以及社交网络。

在评估信誉时，使用非经济信息并非首次，以前在其他地方也引起过人们的忧虑。1970年以前，美国的评级机构不仅收集个人的信用信息，而且收集他们的社会、政治以及性生活方面的信息。1970年，美国议会通过了《公平信用报告法》，要求信用报告部门向公众公开它们的文件，删去有关种族、性特征和残疾方面的数据，以及特定时期后的负面信息。1989年，各大信用报告机构和费尔艾克萨公司（Fair Isaac Corporation）携手制定了目前在美国广泛应用的信用评分方法。该公司的评分仅考虑信用相关的信息，例如支付记录、欠款金额、信用记录时长、最新信用以及信用组合。

中国的央行，即中国人民银行（简称“人行”）最终认定，国内私营信用评分公司都未达到相关要求，包括独立性、非歧视性评分和隐私保护。人行授权中国互联网金融协会旗下的百行征信作为中国境内唯一授

权的个人信用评分提供商，在人行的直接监督和指导下去开展经营活动。然而，私营公司仍可使用自己的专用算法。

鉴于中国政府渴望将金融部门向私营运营商开放，并鼓励金融普惠性，蚂蚁金服把握住这个机遇，于2015年推出了网商银行。网商银行是一家网上持牌银行，主要通过银行间同业市场进行融资，即由其他银行提供贷款，而不是通过存款来提供贷款。其目标是为中小型企业服务，毕竟这些企业历来都很难通过正规的金融体系实现融资。在向这类企业提供无担保经营贷的时候，网商银行创造性地提出了3-1-0模式。该模式意味着，借款人可在三分钟内完成在线贷款申请，在一秒钟内获批，而整个过程无人干预。蚂蚁金服通过小企业在其平台上的交易数据来获取信息，然后使用人工智能工具得出这些企业的信用得分，信用得分便是借款决策的依据。

截至2020年底，网商银行已经服务了3500万家企业，发放贷款总额超过3000亿美元。对于中小企业来说，到2020年底，尽管网商银行的贷款审批速度要比传统银行高出四倍，但其已披露的不良贷款率（相对于未偿还贷款总额）仅为1.5%。这个数字确实出人意料，毕竟相比有政府支持的国有企业，中小企业本身的风险更高一些。即使国有商业银行采用的是传统的借款审批标准，例如借款人规模、所在行业及经营地点，在借款业务中努力做到更保守一些，但截至2020年中期，国有商业银行发放的中小企业贷款的比率平均为3%。

在新冠肺炎疫情暴发期间，网商银行加强自身业务，以支持中小企业的发展。具体来说，网商银行为淘宝和天猫（阿里巴巴的在线零售业务）上的商户提供为期12个月的低息贷款。武汉（中国的疫情中心）以及湖北省其他地区的商户和中小企业还可享有其他优惠待遇：36万家线下微型商户免除首月利息，后续的利率降低20%。当然，那些支持疫情后复工复产的措施也有利于获得政府的同情分。

2014年，蚂蚁金服推出了“花呗”（英文名Ant Check Later）。该在线消费贷款产品支持阿里巴巴的零售平台，说明了阿里巴巴这个企业集团的电子商务业务和金融业务之间实现了协同发展。借助于阿里巴巴和花呗的各项交易中获得的大数据，蚂蚁金服可以提供更定制化的金融服务。例如，中国有一个重要的网上购物节，即“双十一”购物节，类似于美国感恩节期间，亚马逊的黑色星期五促销活动。在这个特殊的日子，花呗向那些储蓄率高、较少使用信用卡的中国消费者提供贷款。有人估算过，2019年的“双十一”购物节期间，在淘宝和天猫上购买的商品中，

至少有一半是使用花呗完成支付的。

花呗的贷款组合规模仍不得而知，其中很多贷款通过会计手段从花呗的资产负债表移出，转入蚂蚁金服的其他业务部门。截至2019年3月，花呗贷款的拖欠率和违约率均低于2%，这应该得益于公司有效的信用评分算法。然而，蚂蚁金服不够透明的账簿引起了人们的注意，包括有人会质疑，它能否像声称的那样有效地管理贷款组合中的风险。

面对消费者的需求以及市场竞争，蚂蚁金服这类公司在迅速调整所提供的贷款产品的性质。随着市场对大额现金贷款的需求不断增长，2015年，蚂蚁金服推出了“借呗”，这种在线现金贷款产品的额度从1000元到50000元（截至2021年5月，约合160美元到7800美元）。贷款金额和期限取决于借款人的芝麻信用评分。截至2018年3月，公开披露的贷款拖欠率为1.5%，而最终的贷款违约率不足1%。

蚂蚁金服上市一事被叫停。监管部门要求其回归作为在线支付提供商的本业上。显然，政府既看到了私营金融中介机构的积极作用，也希望将这类机构置于有效的管控之中。

新兴市场经济体的其他借贷平台

蚂蚁金服也不算是唯一的选择。2011年，作为中国规模最大、最具创新精神的私营金融企业集团，平安保险（集团）股份有限公司推出了在线金融平台“陆金所”（上海陆家嘴国际金融资产交易市场）。截至2015年，陆金所超过LendingClub，成为全球最大的P2P借贷平台。截至2019年底，陆金所拥有超过4000万注册用户，未偿还贷款的规模接近3500亿元（约合500亿美元）。这些数据引起了中国银行监管机构的关注。监管机构开始收紧相关规定，对于P2P贷款平台提出了更严格的会计和披露要求，也提高了业务牌照的门槛。2019年7月，陆金所对外宣布，鉴于种种监管限制，公司计划退出其核心的P2P借贷业务。

在新兴市场经济体中，还有很多其他金融科技信贷提供商。Lendingkart是一家成立于2014年的印度金融科技借贷平台。该平台向印度的企业家提供贷款，以便满足他们在投资和流动资金方面的需要。在发展中国家，很多小企业主通常无法提供担保。在这种情况下，该平台提供的无抵押贷款就很有吸引力了。它运用技术手段和大数据来评估借款人的信誉。截至2021年初，Lendingkart已经向印度境内1300个城市的大约90000家中小企业发放了贷款。该公司并不接收存款，但从私人投

资者和机构那里获得资金。

JUMO是一个企业间金融服务平台，可帮助金融服务公司和移动网络运营商向新兴市场经济体中的企业家提供储蓄、借款和保险产品。该平台在少数几个中低收入的亚非国家开展业务。该公司使用机器学习算法，从有关手机使用以及使用手机数字钱包进行交易的海量数据中提取信息，借此来掌握潜在借款人的信用状况。接着，该公司通过使用借款人及其还款模式的数据，进而完善其信用评分算法。自2015年在伦敦上线以来，截至2020年12月，JUMO已经向1700万个人和小企业发放了超过25亿美元的资金。在一个低收入国家，这个资金规模已经相当大了。

Branch International成立于2015年，是一家总部设在硅谷的初创企业。该公司为非洲地区的一些国家（肯尼亚、坦桑尼亚和尼日利亚）、印度和墨西哥的无银行账户的首次借款人和客户提供贷款。由于新兴市场经济体的很多借款人都没有信用记录或是存款，因此Branch使用通过用户的智能手机采集到的其他数据（包括地理位置、通话和短信记录、通讯录和手机相关信息），以及一些传统的银行信息（还款记录相关信息），以便对信誉进行评估。这些数据由Branch的算法系统通过机器学习进行处理和分析。根据借款人的特点，非洲国家的年利率在22%至200%以上。贷款金额从两美元到大约700美元不等，贷款期限不足一年。那些无信用记录的首次借款人要承受最高的利率。如果他们能逐渐建立起良好的还款记录，那么他们后来的贷款就能享受到较低的利率。在成立之初，Branch的算法努力应对欺诈检测。经过一段时间后，随着算法得到完善以及数据更加丰富，欺诈情况和违约率随之下降。

金融科技借贷有利有弊

金融科技公司正在拓展其在主要经济体的业务，但还是很难取代传统的贷款机构。然而，在较短的时间内，这些全新的金融中介机构所取得的进展有目共睹。在美国的抵押贷款市场中，金融科技贷款机构的市场份额从2010年的2%增长到2017年的10%。某项研究表明，与其他贷款机构相比，金融科技贷款机构处理抵押贷款申请的速度比其他贷款机构大约快20%，但违约率并未因此而提高。这表明，科技创新提高了美国抵押市场中金融中介业务的效率。此外，金融科技借贷业务可能会抓住这些银行服务有欠缺的细分市场中蕴含的商机。在拒贷率较高和中位信用得分较低的地区、非都市区以及“银行沙漠”（很难找到银行的地

区），金融科技贷款机构比传统的银行发放了更多的贷款。在低成本和自动审批程序的支持下，金融科技贷款模式基于贷款交易量大、贷款额度小这个原则，有望降低贷款门槛，甚至减少基于种族等非经济标准的歧视性借贷行为。

然而，金融科技贷款也不是没有缺陷。以中国为例，中国在这个领域经历了最为迅猛的发展。随着P2P平台在数量和规模上迅速扩张，市场对欺诈和管理不善的担忧开始引起监管机构的密切关注。自21世纪初期，中国的银行和金融监管机构越来越关注这些平台带来的更大的金融风险，监管机构对P2P领域的严格监督在2018年和2019年进一步加强。而在这段时期，大量小型平台纷纷破产，使数百万储户和投资者蒙受惨痛损失。

在中国监管机构的大力整顿下，P2P平台的数量从2015年高峰时期的大约6000家，降至2019年10月的427家。像陆金所这样的大型平台也在积极转型，将业务重心转向目前受监管机构更严格监管的消费金融业务。2019年11月，政府规定，所有P2P贷款平台必须在两年内完成整改，转型为受更直接监管的小额贷款公司。中国政府为了管控网上贷款风险，而专门设立了互联网金融风险专项整治工作领导小组办公室。该部门发布的一项通知指出，这些措施旨在“减少债权人的损失、维护社会稳定、促进普惠金融的有序发展”。

在发展中国家，某些金融科技贷款机构的贷款利率较高。即使监管机构意识到，这可能是某些公民要获得贷款所必须付出的代价，但这发出了危险信号。这些国家的监管机构开始担心，对于那些金融知识欠缺的人来说，这些平台总让他们觉得负债累累倒是一件轻松诱人的事情。而且，拖欠这些高息贷款会损害借款人的信用，使得他们在未来很难获得金融系统的服务。

自动化也存在漏洞。计算机程序毕竟是由人创造的，完全取决于输入程序中的数据。从理论上讲，通过基于机器学习和大数据的自动风险评估，在线贷款申请有利于金融科技贷款机构彻底避免人为偏见带来的明显歧视。然而，实际上，基于历史数据的算法最终可能会造成贷款发放中持续存在偏见，而且随着时间的推移，这些偏见会更加严重、更难察觉。

保险科技

保险通常是一个枯燥乏味的行业，由少数几家大公司掌控。在这个行业中，规模会带来明显的优势。借助于规模，保险公司可以使更多的人来承担风险，开展多种保险业务，将业务拓展到广大的地理区域。相比一个仅在佛罗里达州开展财产保险业务的小公司，一个业务遍及美国多州，涉足汽车、人寿和地产保险业务的公司可以更好地分散风险。

保险公司面临两方面的挑战。一则，评估各种不同类型的风险；二则，确保定价时，要使保费合理，还要判断如何既能为家庭和企业提供最大限度的保护，又能让保险公司在支付保费后仍能盈利。根据生命表，保险公司可依据年龄、性别、健康状况、吸烟和饮酒习惯等因素，以及其他类似特点，对人寿保险客户进行评级，评级结果可用来确定保费和最大保额。为了对这些特点进行评估，整个筛选过程不仅成本高，而且耗时长，这自然就增加了保险成本，大部分大型保险公司成了向出售保险产品的经纪人支付佣金的公司。结果呢，随着中间环节的增多，成本也就水涨船高了。这些保险公司往往固守传统的业务领域，但这些业务未必能适应不断变化的现代经济结构。保险公司不愿为某些保险承保，一方面是因为这些风险难以评估和量化，另一方面是因为扣除佣金后利润率过低。

金融科技方面的创新已经开始给这个行业带来颠覆性的变革。一种新兴的保险科技公司努力使用人工智能技术，为客户提供更简单、更便利的保险产品。这些保险公司已经推出全新的产品，以更好地适应现代经济的其他变革，例如零工经济的兴起。

按需保险

对于那些使用私家车，为Lyft和Uber这类共享交通公司运送乘客的司机，传统的保险公司通常不愿提供汽车保险服务；而对于那些通过Airbnb这种共享房屋公司进行短期房屋租赁的房主，这些保险公司也不愿提供保险服务。其实，商业险保单可涵盖其中的某些风险，但保费往往会极高。对于一个在完成全职工作后，每周仅开几个小时汽车的Uber司机，或是一对外出时每年仅出租几周公寓的老夫妇来说，购买整整一年的商业险保单可能不划算。

在美国，网上保险公司Slice提供各种不同的按需定制、基于使用的产品，例如共享交通险和共享房屋险。这家公司成立于2015年，按投保

人的具体要求，把保险产品分割成不同的时间段，例如几天、几小时或者仅仅几分钟。通过这种定制化的保单，保险公司可仅在司机用车来开展共享交通经营时提供汽车保险，或是仅在房主通过共享住房服务进行房屋短租时提供短租保险。

Metromile在美国几个州提供按里程计费的保险，这为那些仅偶尔开车的车主省了不少钱。公司使用**Metromile Pulse**来测量汽车的行驶里程。这是一种无线GPS设备，可插入汽车的车载诊断端口。这家公司不仅引发众多公司纷纷效仿，而且促使传统的保险公司也主动开发了类似产品。例如，**Allstate**是一家老牌保险公司，一直提供各种汽车保险及其他保险产品，而如今也推出了自己的按里程计费的保险产品**Milewise**。

有些保险公司使用新科技，不只是为了降低成本，而且在实现更高尚的目标，例如支持有价值的事业的同时，提高理赔效率。**Lemonade**是一家财产和意外险公司，在美国的很多州提供租房和住房保险产品。借助于人工智能和大数据，这家公司能更好地预测风险、减少骗赔。这样一来，与传统的保险公司相比，该公司就有可能降低保费、缩短申请与索赔的处理时间。公司会从保费中收取固定的费用，并在支付了相关成本后，将剩余的金额捐献给慈善组织。这一切听起来颇为诱人，但对于这样一个缺少雄厚资金储备的公司来说，在平时生存不成问题，可要是大灾难或是其他无法预见的大动乱影响到其很大一部分投保人时，其生存可能会受到威胁。

即使在医疗保险这个复杂的部门，保险公司也在努力通过科技手段，完善现有的业务模式。在美国，医疗保险公司**Oscar**通过“远程医疗、专注医疗的技术接口以及透明的索赔定价系统”努力实现创新。该公司借助于技术手段，可帮助客户找到费用更低的有效治疗方案，以及可进行治疗的医生。这家公司成立于2012年，并很快在最先进入的两个市场，即纽约和新泽西站稳了脚跟。截至2021年1月，**Oscar**的业务遍及18个州，拥有大约53万会员。虽然这家公司的增长速度惊人，但是美国的医疗市场一直比较复杂，因此在面临行业巨头的竞争时，整个金融科技都难有很大的作为。

小额保险

正如在其他领域一样，中国的发展将保险提升到一个新的高度。众安成立于2013年，是中国首个在线保险公司，保险产品涵盖健康、消费金融、汽车、生活消费以及航旅等五大板块。该公司借助人工智能和其

他科技手段，实现了承保、保单出立、定损和理赔全流程的自动化。

众安可利用各种情景下的消费者交易数据，推出全新的保险产品。众安声称，它可以用不到一个月的时间完成这项工作，相比之下，传统的保险公司往往需要好几个月的时间。可以说，众安的某些新产品不够规范。在中国，网购者通常关注的是他们所购产品的质量，而且即使可以退货，他们也不愿花运费。众安推出了一款保险产品，专门承保买方的退换货运费。根据产品及其大小，买方的保费最低只有0.2元到9.9元（根据2021年5月的汇率计算，约合0.03美元到1.5美元），而卖方的保费会更低一些。这些产品的一个显著特点是它们的微保险特性，即花极少保费，防范小风险，从而使网上商务活动能更顺畅地进行。

众安还推出了一些颇为奇特的微保险产品。2014年，该公司出售一款名为“酗酒险”的产品。在观看世界杯时，如果球迷因饮酒过量而需要治疗，那么该产品便会进行赔付。众安还有一种产品，名为“高烧险”。如果客户的体温达到37摄氏度，那么公司将赔偿他的治疗费。令人遗憾的是，监管机构加强了对众安的管控力度，至少在这类标新立异的产品上。然而，该公司声称，自成立以来，公司在短短三年时间里，已经向4.6亿客户售出了大约60亿份保单，这无疑是一份惊人的成绩单。该公司还声称，在网购节这一天，公司售出了一亿份退货运费保单。

保险科技的发展正开始改变保险业的格局。无疑，保险科技仍处于发展初期，而监管机构的关注可能会延缓这个发展势头，毕竟其中可能蕴含着未知的金融风险。但无论如何，对于金融系统中曾经较为保守的领域，保险科技降低了进入这个领域的门槛，而且扩大了竞争，至少迫使现有公司努力增强自身竞争力。

支付金融科技

支付系统对国内和国际商业活动起到了重要的支撑作用。虽说这是一种基本和直接的职能，但支付的清算和结算是现代经济中的一项复杂活动。消费者、企业和金融机构之间的境内和跨境支付的效率直接决定着经济活动的规模。新科技正在迅速减少支付中的各种问题。

国内零售支付

那些替代借记卡和信用卡的支付手段曾一度被视为重大的创新，但如今已毫无新意了，尤其是市场担心它们的费用过高。以PayPal为例，这个在美国广泛使用的在线平台向个人和企业提供低费用的支付服务和金融交易服务。PayPal创立于1998年，目前已不是拍卖网站eBay的支付提供商。截至2020年底，PayPal已拥有接近3.8亿活跃账户，年支付总额超过9000亿美元。

一些小额的个人间交易，例如支付保姆费或是分摊餐费，历来都是使用现金或支票来完成的。现金交易需要提前准备好零钱，而使用支票进行交易会让付款人和收款人都觉得颇为麻烦。显然，无论是在企业与顾客之间，还是在个人之间，市场都需要费用低、快捷、安全的微交易。PayPal是一个选项，但市场上已经涌现出大量基于应用程序的服务。这些费用更低的新型服务完全可以满足这类市场需求。在新冠肺炎疫情蔓延的背景下，人们尽量避免现金交易中的人际接触，这无疑加快了交易向数字支付的转向。

Venmo正是一个能满足这些需求的P2P数字支付平台，该平台在美国市场有一定影响力。最初，Venmo是一个基于短信的支付系统，主要是充分利用机会，发挥其作为朋友和家人的社交网络的作用。在这个平台上，与其他人进行交往时，用户可通过绑定自己的借记卡或信用卡账户进行收款或付款。通过该平台完成的交易大都不会产生交易费，但如果使用信用卡进行交易，就会有3%的支付服务费。目前，Venmo是PayPal旗下的公司。据该公司的年报披露，2020年，公司拥有超过6000万活跃用户，年支付总额达1600亿美元。Venmo似乎已经达到了一个动词（就像在“我会把钱Venmo给你的”这句话中）体现的举足轻重的地位。这无疑彰显了它的市场影响力。

Apple Pay、PayPal、Venmo和Zelle这些支付平台使零售或P2P交易变得更便捷，似乎是在线支付领域迈出的一大步，但新兴市场经济体正经历着支付系统真正意义上的巨变。这些支付系统的显著特点包括规模巨大（通常在短短几年内便可达到这种规模）、费用低、效率高，以及多个商业平台的整合。在这个日渐熟悉的模式中，一些最卓越的创新来自中国。

中国的零售支付转型

2004年，支付宝正式上线，成为网上零售平台“淘宝”的支付系统。当时，中国的电子商务仍处于发展初期，在线交易双方缺乏信任是制约

发展的主要因素。支付宝作为一个第三方平台，将买方支付的货款存入账户，等到买方确认收到商品且商品无问题后，才将货款支付给卖方。支付宝成功地解决了交易双方缺乏信用的问题，因此获得了迅猛的发展。不久后，支付宝在阿里巴巴生态系统之外的其他平台上也得到了应用。

基于二维码的支付技术将支付手段置于顾客的掌握之中（以手机的形式），而商户只需有二维码读取器即可（二维码的英文简写是“QR code”，全称“Quick Response code”，这是一种可供机器读取的矩阵条形码）。通过二维码，即使商户未上网或是无法稳定地连接互联网或手机，仍可处理支付。与那些绑定了借记卡和信用卡的POS机相比，二维码读取器的安装和维护都具有明显的成本优势。

支付宝的成功激发了市场的竞争。微信是由腾讯在2011年创立的一个社交网络系统，如今被视为中国版的WhatsApp。微信支付功能于2013年推出，起初是为了支持P2P转账和程序内购买而开发的。腾讯发现了拓展业务领域的机会，因此利用移动商务那波浪潮，迅速增加了多项功能，从而使微信支付开始有能力与支付宝展开竞争。目前，与银行账户绑定的微信支付账户得到了广泛的应用，可完成对几乎所有产品或服务的电子支付。

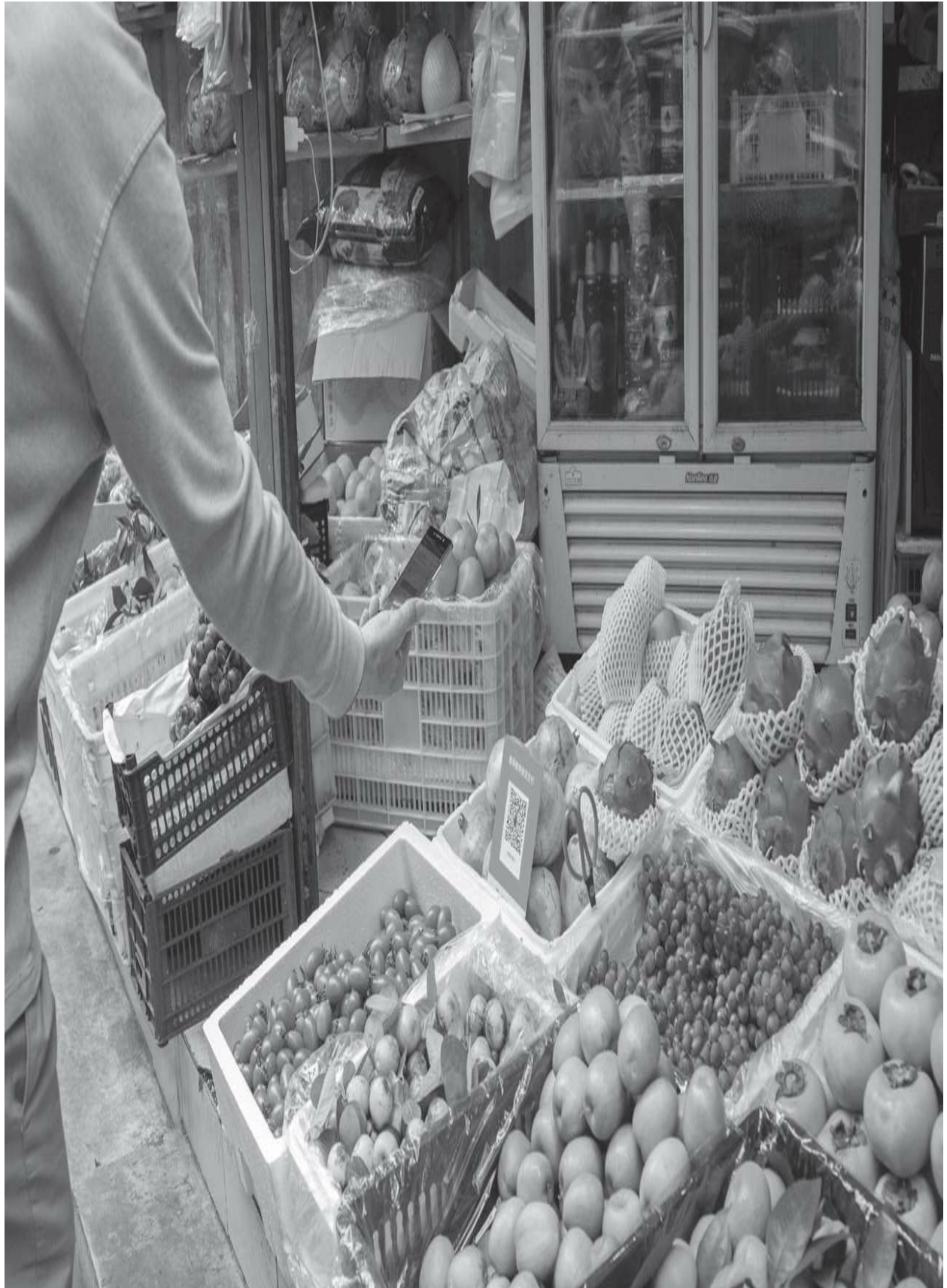


图3.2 使用二维码读取器进行支付

2014年，在中国新年期间，微信推出了一种新功能，即派发虚拟红包。在节日期间，中国人有一种传统，就是亲朋好友间会互相送给对方小包现金。这种新功能就是根据这个传统开发出来的。为了增加这项功能的趣味性和不可预测性，群发的红包会按随机的份额进行派发。在中国中央电视台举办的春节晚会上，这个功能通过现金奖励的推广活动正式上线。据估算，在该功能上线后的24个小时内，派发的红包多达1600万个。在短短一个月内，微信支付的用户从3000万激增至1亿。2017年春节期间，派发的红包达到了惊人的460亿个。

就中国的电子支付而言，除了便于使用和可靠性高这些优点外，其一大亮点就是费用低。正因为这一优势，即便是微小的交易，也可使用这种支付手段，比如说你从街头商贩那里买一个水果或是订购一些水饺。商户在支付宝和微信支付上支付的费用仅为交易额的0.6%。如果商户的月交易额低于一定限额，那么这两个平台会向商户返现。对于交易额很大的商户，平台则会在收费上有折扣。具体来说，商户实际支付的费用平均约为交易额的0.4%。这与美国零售支付的高费用形成了鲜明的对比。毕竟在美国，信用卡仍是最主要的电子支付手段。在美国的小企业中，移动信用卡读卡器越来越受到欢迎，但支付处理机构不仅向企业收取月费，还收取占交易额2.5%至3%的费用。在这里，月费用来向信用卡公司支付交易费，并向信用卡网络支付评估费。

那为什么会一直存在这种费用差距呢？一方面，美国的信用卡发卡机构已经有效地拉拢顾客替它们发声。美国几乎每个大型信用卡机构都会有返现或其他形式的奖励活动，为的是鼓励客户使用信用卡，并迫使商户接受信用卡。毕竟商家不希望疏远顾客，丢掉生意。相比之下，支付宝和微信支付并未经常举行这类奖励活动，这是因为它们在每笔交易上利润率已经很薄了。

实际上，中国的数字支付系统已经形成了一个平行系统，削弱了传统银行利润丰厚的零售支付清算业务。不同于美国的顾客，中国顾客并没有将银行卡作为主要的支付工具。2019年，中国有84亿张活跃的银行卡，可其中仅有7亿张信用卡，其余的银行卡均是借记卡，主要功能是接收工资和补贴，而不是支付款项（在中国，一个家庭往往会有多张银行卡，因此银行卡的数量才如此惊人）。中国商户不愿使用POS机，这是因为相比其他电子支付系统的收费标准，POS机的费用较高。2019年，中国仅有3100万台POS机，在这个拥有84亿张银行卡的国度，POS

机的数量显然不多，而且一直呈下降趋势。

尽管中国的支付系统得到了广泛应用，但这些系统在管控欺诈方面表现得非常出色；而与此相对的，在发达经济体中，欺诈却是市场普遍关切的问题。以美国为例，2016年，在使用借记卡和信用卡的交易中，0.07%的交易存在欺诈行为。尽管这个比例很小，但欺诈交易共计7100万笔，总值接近75亿美元。在中国，银行卡的欺诈率仅为0.01%，这表明，每100万笔交易中，大约有100笔交易存在欺诈行为。这很可能体现了支付宝在科技方面的投入成效以及闭环支付系统的优势（蚂蚁账户里的钱只能在支付宝上进行支付）。此外，中国的央行要求这些平台尽可能赔偿诈骗给顾客造成的损失，这使得市场对这些支付系统更加信任。

目前，中国的零售数字支付市场基本掌控在支付宝和微信支付的手中（银联排在第三位，但与前两个的规模相差甚远）。截至2019年中期，支付宝占中国移动支付市场大约54%的份额，而微信支付占到40%。就市场规模而言，2019年，支付宝拥有8.24亿活跃用户，共完成超过2200亿笔交易。中国的非银行移动支付总额约为220万亿元（34万亿美元），通过支付宝支付的超过了一半。在这些支付中，39万亿元（6万亿美元）为销售者购物时支付的金额。相比之下，银联当年拥有3.05亿活跃用户，完成124亿笔交易，支付总额为7120亿美元。如今，在支付宝和微信支付上，用户可以把自已的账户绑定American Express, Discover, Mastercard和Visa。这就是说，只要商户接受支付宝或微信支付，那么这些外国银行卡的持卡人就可以向商户支付货款。

印度栈堆

支付领域的这场革命也波及了印度。在这个金融较不发达的贫穷国家，人均收入大约是中国1/5。在降低公民使用数字支付的门槛，让金融服务惠及更多公民的过程中，印度相比大多数国家，采取了更为完善的方法。

2009年，印度启动了世界上首个生物识别项目，面向国内的全体公民开放。这个名为“Adhaar”（意思是基础）的项目创立了一种“身份轨迹”，可为每个公民生成一个独特的数字识别码。这样一来，每个人都很容易获得银行账户。接着，政府支持建立起公共数字基础设施，而这种开放式系统使用户轻松地访问支付服务提供商，进而鼓励了创新，促进了竞争。作为统一支付接口（UPI），这种“支付轨迹”具有互操作性，这说明它可以确保交易在各种支付提供商和金融机构间实现无缝衔接。

这种方法不同于独立的私人支付提供商，而后者目前已经在中国等国家的零售支付中占据主导地位。第三个要素便是由经授权的账户聚合平台负责管理的“数据共享轨迹”。通过该平台，用户可管控自己的数字数据轨迹，利用信息来使用金融服务和产品，例如贷款。

正是在这三大功能的共同作用下，即使那些低收入家庭和农村家庭也可轻松获取各种不同的金融产品和服务。私营部门的技术创新可与这个政府支持建设的数字基础设施的各个部分实现对接。鉴于其模块化特征，这个数字基础设施逐渐得名“印度栈堆”。对账户持有人的生物特征进行识别，对UPI参与者进行官方认证，以及对账户聚合平台颁发牌照，这些举措都有利于监管机构的持续监督。为了消除公众对隐私的担忧，政府规定，只有在顾客知情并征得顾客同意的情况下，才可分享顾客的数据。这样便赢得了顾客对这个政府项目的信任，否则这个项目只能让人生厌。因此，通过构建起技术和监管基础设施，私营部门牵头的创新活动在一个平等的竞争环境中蓬勃发展了起来，从而惠及了每个创新企业。印度的实践证明，政府可以在这个过程中发挥建设性的作用。

印度也有自己的支付创新企业。Paytm成立于2010年，是一个手机预付卡的充值平台。尽管起点并不是很高，但这家公司已成长为印度最大的支付提供商，为超过1.4亿活跃用户和1600万商户搭建了交易的平台。2020年，该平台完成超过70亿笔交易，交易总额高达750多亿美元。商户在平台上注册的热情很高，毕竟商户的银行账户可直接收到货款，而且商户也无须承担任何费用。用户可在Paytm平台上购买公交车票和火车票，支付公用事业费和其他服务费，这样的话，用户便无须为了完成这些交易，排很长（而且无法控制）的队了。Paytm在印度率先推出了基于二维码的移动支付，还开发了满足印度家庭需要（包括他们对黄金的偏爱）的产品。2017年，该平台推出Paytm Gold，这一产品允许用户在线购买低至1卢比（不足两美分）的纯金。

支付的后台

支付系统的后台也取得了长足的进展。在企业可以进行收付款的在线支付处理系统中，后台新公司对该系统的创新发挥着不那么明显但同等重要的作用。依托这些变革，即使小企业也可更便利地进入低成本的支付处理系统。

在美国，Stripe成立于2011年，目前已发展成一家领先的支付服务提供商。不同于Mastercard和Visa，Stripe并没有自己的支付网络，只是

向客户提供一个平台。这个平台不仅简化了在线支付过程，而且提供专业化的服务，例如预防欺诈、账单服务、合规以及数据分析。**Radar**是一个附加应用程序，通过使用可发现可疑交易和欺诈性支付的机器学习算法，可达到减少欺诈的效果。**Connect**这项服务有利于搭建并管理“多边市场”，例如共享交通和众筹。在这种市场中，客户只需开发出能实现交易双方对接的技术。

Stripe的客户涵盖120多个国家的数百万家企业，既有小公司，也不乏亚马逊、谷歌、**Salesforce**、**Uber**、滴滴和**Zillow**这样的行业巨头。美国的另一家支付服务提供商**Square**也已经将业务拓展到在线商务平台、工资管理、商业贷款和礼品卡等领域。根据企业的规模，这类配套服务可轻松地扩大或缩小服务范围。例如，使用**Square Loyalty**后，一家小企业也可以轻松地推出定制的会员计划，而无须为了维护购物记录数据或管理奖励而另外投入信息技术资源。

该部分调查的所有新变革带来的一个结果是，无论经济体是大是小、是穷是富，数字支付正变得无处不在。令人惊叹的是，新兴市场经济体在此轮变革的某些领域走在了前列。全新的支付技术无须新建物质性技术设施，而这些技术的高效、低成本和便捷性正在惠及消费者和企业。

国际支付

鉴于国际支付涉及两个或多个国家的金融机构，资金在不同国家的支付系统间流动，影响跨境资金流动的各种监管要求，因此国际支付带来了不同寻常的挑战。结果，这种支付往往存在费用高、速度慢、效率低等缺点。跨境交易带来的另一个复杂问题体现在不同货币间的汇率上。将小额资金从一种货币兑换成另一种货币，这个过程会产生很高的费用。而且，交易会耗时数小时，有时甚至几天才能完成，这样一来，交易开始时的汇率与交易结束时的汇率可能有很大的差异。在这种情况下，某一笔支付的准确汇率到底是多少呢？通过法规手段来解决这些问题，或在不同国家间寻求妥协方案，这并非易事。因而，与其在国内支付方面产生的影响相比，金融科技更有可能破解这种难题，改变国际支付的格局。

Ripple会掀起巨浪

Ripple（意为涟漪）是一个数字支付处理系统，旨在帮助银行、支付提供商以及其他金融机构高效、快捷地在世界范围内收款和付款。

（Ripple是运行该系统的公司的名称，也是该公司管理的一种加密货币——有时称作RXP——的名称。我们将在第五章更深入地探讨这部分内容）。由金融机构组成的RippleNet网络在一套标准化的规则下运行。据说，这项技术可以很快发现网络上从支付发起人到受益人的最短路线。一旦选定了路线，便可瞬间完成支付的清算和结算，而且费用很低。要做到这一点，那就要在支付之前，无论有几方参与交易，都需确保交易中的各个环节只有一个或成功、或失败的结果。至少从理论上讲，去中心化属性使网络更不易出现故障，而共同协议使网络更容易增添新机构，机构之间也更便于开展交流。虽然网络是去中心化的，但交易得到了可信节点（Ripple批准的特定机构）的验证，从而增强了所有参与方对网络的信任。

事实上，Ripple为国际金融交易制定了标准化的协议。SWIFT系统虽得到了广泛的应用，但仅有短信功能。不同的是，Ripple还为资金转移以及支付的清算和结算提供了一条途径。RippleNet能实现跨境支付便利化的几大功能，包括xCurrent（一种面向银行的支付处理系统）、xRapid（金融机构在使用本土加密货币XRP作为两种法定货币之间的桥梁这种功能时，最大限度地降低流动性成本）以及Xvia（企业可通过RippleNet完成付款）。依托这些功能，金融机构可以交流有关费用、外汇换算率、付款明细和预计资金到账时间等方面的信息，这样就使得总交易成本以及实际收款额变得透明起来。这听上去倒是一些基本功能，可不容忽视的一点是，如果用户使用传统的支付方法和渠道，那么他们仍然无法便捷或及时地获取这方面信息。

Ripple声称，XRP Ledger可在4秒内完成国际支付的结算，而且每秒钟可处理超过1500笔交易。该网络有望经扩容后，在交易处理速度上与其他大型支付网络展开竞争。例如，Visa每秒钟可处理大约6500笔交易。截至2021年初，全球有超过300家金融机构已经注册成为RippleNet的会员，尽管这未必表明，它们会在这个网络上进行自己的很多交易。不出所料，我们很快发现，虽说这些金融机构一开始热情很高，可即使Ripple的一些主要支持者也不愿意使用XRP背后的核心技术。也许在它们的眼中，这项技术仍待进一步的验证。西班牙的桑坦德银行

（Santander Bank）就是个很好的例子。这家银行是Ripple的早期投资者，但在2020年晚期却决定，在对其国际支付系统进行的重要升级中，将不会使用XRP。

快速汇款

对个人和企业来说，传统跨境转账的费用很高。汇款占个人跨境转账的很大一部分，在这里，汇款是指由国际移民寄回至自己母国的资金。世界银行的调查表明，2019年，中低收入国家收到的汇款高达5480亿美元。如果加上高收入国家收到的汇款，那么汇款总额就会达到7170亿美元。

据世界银行估算，就面向中低收入国家收到的汇款而言，其平均费用占转账额的7%。在撒哈拉以南的低收入非洲经济体中，区域内的汇款成本甚至更高。那些在很大程度上依赖汇款的发展中国家好像要承担更大的费用。2020年，海地收到了34亿美元的汇款，大约相当于该国当年GDP的2/3。在周边国家（类似于多米尼加共和国）和遥远国度（类似于法国）辛苦劳作的海地工人把钱寄回给家人时，他们要支付大约8%的汇款费。显然，跨境转账领域有很大的提升空间，尤其是在汇款时。

很多公司抓住了这个机会。Wise（曾用名TrasferWise）成立于2011年，是一家英国汇款公司，可处理52种货币的跨境汇款。截至2021年初，该公司拥有超过1000万客户，每月处理的交易额可达45亿英镑（约合60亿美元）。该公司收取的交易费约占汇款额的0.7%，而且对于仅涉及主要货币的交易，交易费率甚至可低至0.4%。该公司声称，其1/3的交易可在20秒内完成。这就是说，一笔钱离开用户的银行账户，到达收款人的银行账户，而且收款人在另一个国家，使用的是另一种货币，这一切几乎是在瞬间完成的。2/3的交易可在不到24小时内完成。Wise在世界各地有备用的多种货币，从而在兑换货币时无须求助于费用很高的中介机构，进而可实现更具竞争力的汇率报价。

另一个在线汇款平台WorldRemit提供70种货币的汇款服务，涵盖世界上130个国家。客户可根据汇款涉及的收付款国家，将钱汇至银行卡，（如果是现金，可在当地现金提取代理点提取或是送款上门），或是汇至手机钱包，或是使用airtime top up（移民与母国的家人和朋友保持联系时经常使用的一款应用程序）。事实上，在使用该平台的汇款中，1/3的汇款显然是使用手机接收的。鉴于此，WorldRemit据此宣称，公司是目前世界上最大的手机钱包汇款服务提供商。同时，公司拥有超过400万用户，其平台上90%以上的转账可在几分钟内完成。

这些新平台对银行带来的威胁从桑坦德银行一些泄露的文件中便可

窥见一斑。据传，这些文件显示，该银行在2016年的国际汇款收入接近6.5亿美元。这家银行赚取的利润主要来自较高的交易费，还有跨境汇款，但汇率对客户很不利。在发现其丰厚的汇款利润受到新平台的威胁后，桑坦德银行于2020年启动了自己的低成本国际支付服务PagoFX。

教育领域的成功案例

2009年，高宇彤（音译）的父母送他去美国的一家私立寄宿学校上学。就像大多数留美学生一样，他的父母将承担他在美国上学的费用。中国父母一般会通过电汇或第三方支付平台缴纳学费。他们通常不会使用信用卡，因为涉外交易的手续费很高。而且，教育机构一般也不接受信用卡，毕竟它们也要付费。显然，高宇彤的母亲发现，缴费时要面临一大难题，即首先要取得政府对汇款的批准，然后要填写各种银行表格。听到母亲面临的种种困难，高宇彤做了一个尽职的儿子应做的事情。他决定想办法帮母亲解决这个问题，同时也帮助其他中国留学生的父母解决类似的问题。2013年，他进入南加州大学商学院求学。作为一个商科专业的学生，他发现其他家庭也存在相似的问题。他洞察到一个商机，足以帮助他的家庭和中国其他类似的家庭。他与别人合资成立了一家初创公司，旨在帮助中国家庭更方便地向国外学校支付学费，其中包括获得政府批准以及较低的手续费。

作为一家金融科技公司，易思汇（Easy Transfer）创立于2013年。该公司的用户接口可简化支付流程，实现全流程网上处理。该平台可自动申请不受中国外汇配额（每人每年5万美元，但这个限额低于美国很多私立大学每年的学费）的限制。这个平台借助于人工智能，可对汇率进行预测，从而帮助用户选择最佳时机，将人民币兑换成其他货币后完成汇款。易思汇声称，在平台上完成一笔汇款仅需三分钟，交易费不超过大约30美元。易思汇的收费之所以很低，是因为它将多个交易打包后，交由合作银行进行处理。这样一来，多笔交易的费用自然要比单独一项交易的费用低了。

目前，通过使用易思汇，遍及全球30多个国家的中国留学生可以支付学费、房费和其他费用。2019年，该公司帮助大约10万用户完成支付，交易总额达100亿元（大约14亿美元）。

另一家公司Flywire提供类似的服务。这家公司的创始人也是个在支付国际学费时遇到过困难的留学生。2018年，一位来自西班牙的学生Iker Marcaide正准备去麻省理工学院（MIT）求学。但是，让他感到懊

恼的是，在使用他在西班牙的银行账户来支付MIT的学费时，他发现手续费很高、汇率不确定，而且整个过程很漫长。更糟糕的是，他发现自己很难跟踪汇款的进度，这让他担心自己无法按时缴纳学费。他决心帮助其他学生解决这种问题。几年后，他创建了Flywire（最初称为peerTransfer），希望汇款过程更低廉、更简洁，也更透明。这家公司开发的软件可使世界各地的银行与大学直接对接，从而绕开了中间商，进而使学生可以享有更低的手续费和更有利的汇率，还可以更轻松地跟踪汇款的进度。

这些例子说明，一旦企业家（或者是具有创业精神的学生）清楚地认识到市场对支付和其他服务的具体需求，他们就能利用金融科技，克服现有金融机构存在的条框过多和反应迟缓等问题，想方设法去满足这些需求。

资金与财富管理

对家庭投资组合的管理是一笔大生意，尤其是那些拥有大笔资金可进行投资的富有家庭。大多数商业银行和投资银行都专设有部门，负责帮助投资者管理自己的金融产品组合，提供投资建议，也可以作为他们的代理人，开展具体的投资。这项业务利润丰厚，毕竟它能带来可观的服务费。

曾几何时，人类顾问提供投资银行建议（并收取相应的费用）。如今，智能投资顾问担负起了这项工作。诚然，人类的参与意义重大，不可能被算法或机械的规则彻底取代，毕竟后者根本不考虑每个投资者的具体情况。但果真如此吗？实际上，对于大部分零售客户而言，很容易使用基本的金融风险管理原则，构建起个性化的投资组合。这一过程需要的只是由客户提供的一套标准化的信息，可用来确定投资者的风险承受能力、投资期限、预期收入轨迹、家庭人口特征以及税费因素。当然，智能投资顾问无法实现人际互动或是面对面的保证，而这些可能是投资者需要的。但凡有人使用过基于人工智能的自动客户服务热线，如果他们想做常规交易之外的任何事情，他们就会发现，咨询智能投资顾问可能会让人颇感沮丧。但是，凭借着一惯性、可靠性和低成本等优势，智能投资顾问可能最后有出头之日。

科技发展已经从两个方面对传统的理财机构带来冲击：首先是降低

了成本，其次是降低了准入门槛，让那些能对现有企业的经营模式发起挑战的竞争对手（无论是新企业，还是经营更灵活的企业）可进入这个领域。

Robinhood是一个在线交易平台。在平台上，客户无须缴纳佣金，便可参与股票、共同基金和某些金融衍生品的交易，还可购买零头股，从而有机会投资那些股价过高的公司，毕竟他们无法购买股票。比如说，2020年12月，亚马逊的一股定价超过3000美元。有个投资者发现，亚马逊是新冠疫情期间为数不多的几家发展迅速的公司，因此她可能就想从储蓄中拿出500美元，购买亚马逊的股票。对于这样一些没钱购买一股的投资者，Robinhood这类公司就可以帮助他们持有亚马逊的零碎股。

面对Robinhood这类新公司的竞争，2019年10月，美国券商嘉信理财（Charles Schwab）取消了客户进行股票、基金和期权交易时收取的佣金。在公司发布这则声明后的一周内，其他大型券商，例如E*TRADE、Interactive Brokers以及TD Ameritrade也取消了交易佣金。

还有一个在线咨询公司Wealthfront。该公司创建于2008年，并在不久后聘请普林斯顿大学的金融学教授伯顿·麦基尔（Burton Malkiel）出任首席投资官一职。1973年，麦基尔出版的影响深远的著作《漫步华尔街》（*A Random Walk down Wall Street*）引发了40年前的那场被动投资革命。他的基本观点是，一般的投资者最好购买并持有低成本的指数基金，而不要从事证券交易或是投资那些积极管理的指数基金。虽然针对其他金融资产进行精心设计的投资可能会有一些收益，可较高的费用和交易成本会让任何投资收益都显得不够理想。与大部分投资管理人带来的投资回报相比，长期投资并持有低成本的基金这种策略往往会取得更好的效果。这种投资理念完全适合自动投资流程。

Wealthfront充分考虑了投资者声明的风险承受能力等因素，然后运用算法来构建起一种多元化的投资组合，其中，低成本的指数基金可在这种风险等级上为投资者带来最大的收益。这种自动处理的程序和低费用的特点与股票经纪人的激励手段不同，毕竟后者要么通过建议客户购买某些股票来赚取佣金，要么根据客户的交易程度来获得收入。Wealthfront收取的年咨询费仅为0.25%，投资者无须支付交易佣金、提款费、入场费或转让费。直到2018年，对于那些估值不足一万美元的账户，就连咨询费也免除了。这与传统银行的做法形成鲜明的反差。由于银行从小额账户中取得的收入较少，因此在某个账户的余额低于规定的

下限时，银行会收取一定费用。其他在线公司，如Betterment，也提供很多收费和佣金都较低的投资机会。

像Wealthfront和Betterment这样的零售投资管理公司发展迅猛。截至2020年，即创立后的短短几年内，这两家公司的资产管理规模都超过了200亿美元。那些更成功的金融公司，例如嘉信理财和先锋，已经推出了智能投资顾问账户，尽管这些账户通常有严格的最低额度要求（截至2021年5月，分别是5000美元和3000美元）。市场根基和经营规模的重要作用体现在这两个老牌公司把握这一商机的果断和速度上。嘉信理财不收取咨询费，先锋将咨询费调至0.15%至0.20%的区间，从而使咨询费低于新对手。截至2020年中期，这两个公司的智能投资顾问业务共实现资产管理规模超过2000亿美元。

据我们估算，到2020年初，智能投资顾问账户管理的资产大约为6000亿美元，提供全方位的服务，包括现金账户、金融咨询、借贷和退休服务。无论如何，这笔资金规模很大，但若与投资产品的整体市场相比，那又显得微不足道了。截至2020年12月，世界上最大的两个资产管理公司，即黑石和先锋集团，在全球市场的资产管理规模约为16万亿美元。

对银行的影响

尽管银行遭遇了各种诬蔑和中伤，可银行仍是各大经济体中至关重要的金融中介机构。因此，金融科技对这些金融机构的影响可能会从根本上改变现状。在对这些改变做出评判之前，咱们不妨先看一看过去十年间，银行究竟经历了怎样的发展历程。

银行实力不断增强

在很多发达经济体，包括美国在内，2008—2009年的全球性金融危机使实力较弱的银行纷纷倒下，其中有些退出市场，有些被较大的银行收购。这样就造成了银行系统的集中度进一步增强。这样一来，银行业的竞争会下降（按银行数量来衡量），银行的规模会增加（按银行的资产价值来衡量）。

随着行业集中度的不断增强，“大而不能倒”这个问题更为突出。雷

曼兄弟的轰然倒塌诱发了2008年9月的那场金融危机，这一事件带来的巨大冲击波极具破坏性。我们有理由认为，美联储将来不会让这样一个银行巨头（不管是商业银行，还是投资银行）彻底倒闭。其他国家的央行过去对自己的“雷曼时刻”总是袖手旁观，可这些国家现在也出现了类似的想法。这种观点认为，有些银行规模太大，不能让它们倒闭。这使得存款人和投资人更相信那些规模更大的银行，结果使这些银行的规模进一步膨胀，敢于冒更大的风险，进而自我证实了这个不倒的预言。这种情况在一个又一个国家上演，而那些小银行面临着比以往更激烈的竞争。

为了公平起见，美联储和其他国家的央行采取措施，包括加大对大型银行财务状况的审查力度，要求股东增持这些银行的股份，以期限限制它们的不断扩张。在股东增持股份后，银行就能更好地化解亏损产生的影响。在坏账造成亏损时，银行的股东往往首当其冲，承受的损失会更大一些。这样的话，银行倒闭的风险就会降低，毕竟它们不必靠出售资产来弥补损失。

然而，银行系统的集中度问题是指，那些大银行更有实力向自己的存款人和借款人提条件。在这种情况下，新的银行要想进入市场，与那些根基很深的老牌银行展开竞争，那只能是难上加难了。在美国，商业银行的数量从1984年的11000多家降至2018年的不足5000家，而在同一时期，四大银行在存款市场中所占的份额却从15%增至44%。

如今，金融科技公司带来了新的竞争。它们不是传统意义上的银行，但它们开始承担起银行的某些职能。创立之初，这些公司的经营规模都比较小，可由于它们能利用技术解决方案，以较低的成本提供某些银行服务以及其他金融服务，因此它们进入市场时的成本较低。

银行面临的全新竞争

据说，比尔·盖茨（Bill Gates）曾说过：“银行业是不可或缺的，但银行不是。”银行扮演的传统角色，即通过提供存款和贷款服务，在存款人和借款人之间发挥中介作用，有望被一些更直接的中介渠道所颠覆。银行有两大职能，包括期限转换和缓解信息不对称。这两大职能能否通过科技得以实现，这将确定商业银行是被取而代之，还是主动在经济中扮演其他角色。

有关个人和公司的数据越多，通过数字平台开展金融交易的频率就

越高，运用算法（算法的编写可自动完成）来挖掘数据的成本就越低，在改善信息不对等状况时，其他中介机构就越容易取代银行。这样便削弱了银行，尤其是中小银行经营模式中的其中一个要素，即银行的经营除了依靠银行家维持的正式和非正式关系，还依靠通过各种交易掌握的客户信息。同样地，新技术正在实现存款人与借款人之间的P2P借贷及其他直接中介功能，这包括LendingClub和LendingTree这样的在线平台以及众筹平台。

因此，商业银行的传统优势不再是理所当然的事情。然而，虽然金融中介功能的替代性渠道已过了概念验证阶段，但这些渠道是否可以强大到能够削弱商业银行地位的程度仍有待观察。尤其是，对于金融机构而言，期限转换本身就是一项充满风险的活动，而非正式的机构只能在一定范围内承担这种风险。无论如何，银行再也别指望能在很多中介业务中收到经济租金了。而银行展开这些中介业务，要么是效率不高，要么是利用自身的市场影响力收取很高的费用。来自非银行机构的竞争压力会一点点蚕食这块租金，而对于那些一直靠某些业务的利润来交叉补贴其他业务（成本高、利润率低的基本存款管理业务）的银行来说，竞争会增加它们的财务压力。

甚至更明显的转型可能会出现，但恐怕要等到很久以后了。这里要考虑两方面问题。首先，期限转换问题。仅凭数据和技术，往往很难解决这个问题，毕竟一旦涉及时间维度，事情就会变得复杂起来。然而，通过使用技术，是有可能缓解这个问题的。Uber实现了空间维度上乘车人和司机之间的匹配。也许类似的匹配技术也可以在时间维度上实现。其次，如果没了资金，银行还能开展业务吗？Uber是世界上最大的出租车公司，但其实一辆出租车都没有。目前，Airbnb在全球提供的房源比任何一家大型酒店连锁集团都要多，却未持有一处房产，毕竟这些房子是由这家公司通过其网站对外出租的。其实，有人可能会说，P2P平台已经在这两个问题上走在前列，因此这些转型可能就在眼前。

投资银行面临的威胁

金融科技的到来对商业银行的生存造成了威胁。那么，投资银行也面临这种生死存亡的风险吗？按理说，投资银行提供的是专业化业务，而这类业务无法自动处理。每笔并购交易、每个证券化产品以及每次定制的金融衍生品交易，这些都有其自身的特点和特质，往往很难嵌入到一种标准的模板之中。科技可能会提高公司财务报表的评估效率，建构各种不同的风险场景，但在对数据进行解读时，人类的经验和灵感仍是

不可或缺的要素。

但是，通过综合运用大数据和人工智能，投资银行的某些功能仍有望被取代。就以投资银行通常向客户提供的研究为例，某些研究需要解读上市公司提供的收益报表，或政府统计部门、央行发布的宏观经济数据。很多金融公司已经在使用人工智能技术，以便在上述收益报表或宏观经济数据发布后，第一时间形成分析报告。这些分析报告的编制时间极短，而人类研究人员根本无法做到这一点。这类报告使用某个特定公司的数据来进行历史分析，将数据置于行业内其他公司和整个经济的现状这个大背景下进行解读。此外，这些报告还能做出预测。

当然，不论人工智能算法有多么先进，也未必能很好地在某个数据与整个行业或经济的现状之间建立起不甚明显的关联，或者未必能对一些预见性的数据做出独特的解读。然而，这种观点犹如一把双刃剑。只有抛开了感情因素和个人偏见，我们才能对那些更具预测价值的数据进行解读。

有些银行顺应潮流

有些商业银行和投资银行已经采取措施，积极应对全新的竞争。它们成立了附属的业务部门，以便与低成本的初创企业展开平等的竞争。一方面，它们希望确保自己的核心业务模式不受影响；另一方面，它们要在完全不同的层面上参与竞争。高盛集团创建的Marcus便是一个例子。Marcus提供在线储蓄账户，无最低余额或费用的要求，还提供定期存单和免费的固定利率个人贷款。Marcus不设实体网点，并在其网站上强调，它发放的贷款均由高盛美国银行提供。由于高盛银行是联邦存款保险公司的成员，Marcus的所有存款都在存款保险的承保范围内，最大保额与FDIC承保的其他银行无异。

各大银行似乎也认识到，与金融科技初创公司开展合作，是银行实现多元化发展战略的良机。这项战略既能通过降低成本，使银行既能开展利润较薄的业务，还能保留那些利润较高的业务。这种合作关系还有利于老牌银行提高其内部贷款项目的效率。例如，2015年，摩根大通与一家金融科技公司OnDeck进行合作。OnDeck主要为小企业提供融资服务，业务遍及美国、加拿大和澳大利亚。摩根大通负责发放贷款，但在贷款审批过程中使用OnDeck的承销技术，同时还使用OnDeck提供贷款服务。这种合作关系于2019年结束，因为摩根大通决定创建自己的小企业贷款平台。

让大多数人受益的革命

与此前给金融界的某些领域吹来一股现代气息的科技进步相比，金融科技革命有一个显著的不同之处，即最新的这场科技革命触及了金融市场和机构的方方面面。通过使经济困难群体有机会进入金融系统，它承载着实现金融民主化的希望。这场科技革命承诺并开始实现了更低成本、更高效率的中介作用。随着新型的非银行机构和非正规金融机构的不断出现，这有利于打造出面向储蓄人和借款人的新产品。这些机构能否取代商业银行或是帮助扩展金融中介业务的渠道，目前尚无法得出结论。

无疑，新科技会提高金融普惠性，让低收入家庭也可获得金融产品及服务——那些能让自己的储蓄取得更大收益并更好地实现多元化的产品和服务，还可使这些家庭更容易获得贷款，以便化解暂时性的收入冲击。假如银行和其他借贷机构有更好的办法来评估信贷风险，打破小企业创新时面临的一大束缚，那么担保的重要性自然会下降。

金融科技的一大优势是，至少在一定程度上，会在贫穷和富有的家庭、城市和农村家庭，非文盲、文盲和半文盲之间建立起一个公平的竞争环境。如今，要想使用低成本金融服务，用户只需一部手机即可。这从根本上实现了金融的民主化，而且依靠的不是政府的法令，而是市场的力量。

发展中经济体，尤其是中产阶层迅速壮大的中等收入国家，在某些金融科技创新领域处于领先地位。这背后有多个原因。首先，它们采用了全新的技术，而不是逐渐提升主流的技术，因此它们可以超越发达经济体。其次，中国和印度这些国家的市场规模巨大。即使交易的利润较小，甚至极小，这些市场都有可能使服务规模不断扩大，从而给创新型公司带来丰厚的利润。再次，在发达经济体中，政治影响力和现有企业的主导地位会使新企业很难在市场上实现突破。相比之下，发展中经济体有时并不存在实力强大、阻挠科技进步的老牌企业。例如，在美国，银行和信用卡公司在庞大而有效的政治游说机器的助力下，可以为了自己的利益而修改法规。最后，发展中国家的政府官员和监管机构似乎已经接受了这样一个事实，即对于以前无法充分享有金融服务的广大群体而言，科技创新可以让他们轻松地获得这些服务，而考虑到这么多的好处，承担一些风险完全是值得的。

然而，我们却不应夸大这场技术革命的意义。目前，商业银行这类

金融机构自然面临金融科技借贷公司带来的更激烈的竞争。虽然后者增长迅猛，但与银行的经营规模相比，这些新生力量发挥的作用还不够大。从更积极的角度来看，这种增长在一定程度上来自经济中现有机构尚未提供充分服务的领域，即贫困家庭和小企业。因此，金融科技是在拓展金融服务市场，而不是在抢占银行和其他传统机构的市场份额。在新兴市场和发展中经济体，往往有更多的人无法享有充分的金融服务，因此金融科技借贷公司就有可能越来越受欢迎。

美中不足

尽管金融科技无限风光、前途无量，但它也有不足之处。随着新的金融机构，包括一些单纯的技术平台，纷纷侵入传统银行的业务领域，它们也要承担自己的经营活动带来的金融风险。有些经营模式在不断演变，但未经过实践的检验，因而增加了金融系统的压力。这一点在困难时期尤为明显。那些摒弃传统产品的新公司可能会钻监管体系的漏洞，结果造成它们的客户无法得到政府强制执行的安全网的保护。而且，金融创新有时就是披在新式金融欺诈上面的外衣。总部设在慕尼黑的国际支付服务提供商Wirecard AG曾强势崛起，最后却轰然倒塌。2020年6月，该公司申请破产。还有很多类似的前车之鉴。第九章将更深入地分析这一现象，我将探讨世界各国的政府和央行如何兼顾金融科技的利益和风险。

政府究竟该发挥怎样的作用，这确实不是一个简单的问题。在美国等发达国家，监管往往是为了保护现有机构的利益，限制经济中各个领域的竞争。网络效应和过时的反垄断法规使得亚马逊、苹果、Facebook和谷歌这些科技巨头在市场拥有支配地位。它们主导着各自的细分市场，而对于无法打垮的竞争对手，它们会选择吞并对方。当然，美国有为数不多的大型银行和支付服务提供商，但如此高度集中的现象并未给美国金融业带来严重的问题。然而，严苛的监管要求已经为金融市场设置了重重门槛，从而抑制了市场竞争。

相比之下，有些国家的监管较为宽松。对于能提供有益于家庭和企业的金融产品的创新型公司而言，这为它们自由地进入市场创造了条件。但是，正如我们在中国看到的那样，网络效应会造就一个个行业巨头，进而阻止市场中新生力量的出现。印度认识到，公共部门最好应扮演这样一个角色，即建立一种有效的基础，以便各种市场力量都能发展壮大，而不是直接插手私营部门有着明显优势的领域。由此看来，印度好像已经实现了有益的平衡。印度政府已构建了重要的公共设施，即有

利于各种规模的公司开展创新的技术和监管基础设施，既让现有企业和潜在的新生力量拥有公平的竞争环境，也保护了顾客的权利。

无论是发达经济体，还是发展中经济体，它们都面临一大挑战，就是要确保家庭和小企业都能认识到金融创新的益处和风险。在使用这些创新时，如果对风险缺乏明确的认识和应有的重视，那么就可能存在危险。对低收入家庭而言，信贷范围的扩大和信贷门槛的降低，自然让他们受益匪浅，但他们很可能会发现危险在步步紧逼。这一幕曾在美国出现过。2005年左右，次级信贷一片繁荣，随后出现了住房市场的崩溃。

即便是向民众提供低成本投资机会的平台也有利有弊。2020年12月，Robinhood向美国证监会缴纳了65亿美元的罚款，这是因为该公司引导其客户与某些特定经纪人开展“无佣金”的交易，可实际上，这些经纪人要向该公司支付更高的费用，而且开展交易的价格对客户不利，给客户造成了数千万美元的损失。几乎在同时，马萨诸塞州的证券监管机构对Robinhood提起诉讼，指控该公司鼓励缺乏经验的投资者使用“游戏化”策略来进行过度交易，而且未能制定相应的保障措施保护他们。所谓的“游戏化”策略是指，对在平台上进行交易或是参与其他形式的活动，该公司会进行在线奖励。毋庸置疑，2021年初，Robinhood卷入了一场投机热潮，而这波围绕视频游戏和电子零售商GameStop股票的投机行为，最终让平台上很多经验不足的投资者损失惨重。显然，金融监督和管理制度的结构需尽快调整 and 变化，以便对金融系统内监管不足的新领域出现的风险进行有效管控。

隐私的泄露问题

另一个令人担忧的方面是，金融系统内存在不易察觉的泄露隐私的问题。鉴于交易的数字化特性，很容易对各种各样的交易进行追溯和跟踪，而且有时甚至会公开支付和转账的信息。上文提到的美国P2P数字支付系统Venmo为例。该平台很有吸引力，因此我的家人使用它来支付遛狗人的费用（这是疫情前的事了），我们也打算在平台上支付其他服务费。可后来我们发现，可以说是很失望地发现，通过这个平台支付过遛狗费的每个人，都能看到这个遛狗人的身份信息。这也说明，任何与我们有过收款或付款业务的Venmo用户，我们都能看到他们的信息。值得庆幸的是，我们得知，该平台设有一个隐私选项，使其他人无法看到支付信息。可即便如此，人们还是能看见与自己在平台上有过收付款业务的所有“朋友”或联系人的名单。

让我们吃惊的是，在我们的圈子里，竟然有那么多人对于我们能看见他们在Venmo平台上的交易一事，要么全然不觉，要么满不在乎。在这个平台上，我们能看到与自己关系网（电话联系人和Facebook朋友）上的每个人有过金融交易的所有人的身份信息，但这一点显然在该平台的用户——千禧一代的眼中不算回事。在日常金融交易中，虽然这种泄露隐私的做法可能会让某些人感到苦恼，可在很多用户的眼中，这个平台无疑是一个诱人的选项。

还有一个例子是Metromile。这家公司通过GPS跟踪技术，提供按里程计费的保险。针对其承保的汽车，该公司会收集该车驾驶的时间及地点方面的信息。该公司令人欣慰地声称，它“非常重视客户的隐私，包括保护个人的位置信息”，并承诺“在上个月结束后的45天内，删除我们服务器上的GPS数据”。同样意料之中的是，合同的条款及条件声称，投保人和“注册的车主均向我方授予了永久许可权，可供Metromile使用相关数据……可匿名使用这种信息，我方将依据有关文件或数据保存的法律、规则及规定或者我们内部政策的要求，妥善保存一切数据”。

换句话说，除非政府明文禁止Metromile保存数据，否则该公司可按自己希望的时间和方式来保存数据。假如政府要求公司保存数据并在必要时移交数据，那么该公司很乐意这样做。Metromile其实也不例外。在处理收集到的数据时，几乎每个公司都会拿出一些最冠冕堂皇的理由。事实上，但凡有人够勇敢、够坚持，总想着破解出现在自己邮件或电邮收件箱里的长篇大论的隐私声明，那么他们都不难发现，对于企业如何保存或使用自己从客户那里收集到的数据，其实很少有管控或限制。

中国政府努力实施私密保护措施，为的是规范金融科技平台在使用用户数据时的具体做法。2014年，中国重要的决策机构国务院提出了社会信用制度，旨在建立一种全面的信誉评价标准。这样最终会形成每个人更大范围的社会信用评分，此举的成效如何，目前还不得而知。但有一点是肯定的，在中国公民生活的方方面面，那些起到联通作用的基本要素正在日益明朗起来。鉴于在中国人的生活中，像阿里巴巴和腾讯这类平台的影响几乎无处不在，这些平台将来也会被纳入更大的监督机制之中。

金融科技不会消失。全新的金融科技不仅预示着巨大的潜在利益，而且似乎蕴藏着很多未知的风险。它面临的主要挑战是，在推动创新的同时，还要管控微小的风险并规避系统性风险。当然，这一点说起来容

易，但做起来难，尤其是在那些政府监管机构的能力和知识都有限的国家。在第九章，我们会发现，中央政府和监管机构在如何勇敢地迎接挑战。

金融科技正在给金融业的传统领域带来很多重大的变革。在这些变革中，一种更猛烈的剧变在2008年如火如荼地展开，这场剧变有望改变现代货币的意义和性质。这段往事代表着一场根本性的转变，一种同样在人类创造力和计算能力的推动下的转变。它一路走来，历经坎坷。我们将在第四章谈起这段往事。

第四章 比特币掀起一场革命，但后劲不足

起初，什么也没有。接着，什么都有了。

——理查德·鲍尔斯（Richard Powers），《上层林冠》（*The Overstory*）

2008年秋，加密邮件清单上的一封邮件引发了金融界的一场革命。这份邮件的作者是中本聪（Satoshi Nakamoto）。他在邮件中声称：“我一直在研究一种全新的点对点电子现金系统，而这种系统无须可信的第三方。”这场革命就此拉开序幕，但并无轰轰烈烈的宣传活动，而只是提供了一个链接，可访问一份9页长的提议（也就是人们常说的白皮书）。这份发布在网上的文件详细说明了比特币的特点。这个理念要获得广泛的认可恐怕需要几年时间，可最后，比特币及其背后的创新技术（简称为区块链）激起了一波加密货币热。无论比特币最终的命运如何，但有可能成为比特币持久遗产的正是区块链技术。在本书后面几个章节，我们将分析这项技术是如何改变金融、货币和中央银行体系，而且随着技术日趋成熟，并逐渐适应多个领域的经济活动，将来还可能带来一场更加深远的变革。

比特币白皮书是一个技术文件，旨在说明电子现金系统的工作原理；它更是一部宣言，要向传统金融（包括央行和商业银行）发起攻势。在随后发表的博文中，中本聪对白皮书的主题做了进一步的阐发：“传统货币存在的根本问题在于信用是货币生存之本。我们必须相信银行，相信它们不会使货币的价值降低。然而，法定货币的发展史却充斥着失信的行为。我们必须相信银行，相信它们持有我们的资金并通过电子手段进行转账，但在一波又一波的信贷泡沫中，银行却把资金出借，而准备金所剩无几。我们必须相信银行，相信它们会保护好我们的隐私，相信它们不会让身份诈骗犯慢慢侵吞我们账户里的资金。银行巨大的间接成本使小额支付根本无法进行。”接着，中本聪说明了通过使用加密工具，我们便可绕开可信数据管理员，然后宣称：“现在该是我

们对货币进行加密的时候了。通过基于加密证据的电子货币，我们就无须通过可信的第三方中间人，既能保证资金的安全，也能轻松地完成交易。”

比特币可作为一种交换媒介，一方面方便在传统金融机构和政府管控的范围之外开展金融交易，另一方面仅凭交易方的电子身份就能完成交易。在没有一个可信的中介机构参与的情况下，无特殊原因相信对方或者根本不掌握对方真实身份的交易双方，怎么会相信这种直接进行的交易呢？这一切似乎很难实现。比特币白皮书指出，信任是可信的第三方（央行）发行的实物货币所固有的特性，而对一切支付机制来说，关键是要解决信任问题。“通过使用实物货币，人们可以避免这些成本和支付的不确定问题，但目前尚无一种机制，可以让人们无须借助可信方，便可完成支付。我们只需建立一个基于加密证据而非信任的电子支付系统即可。这样便可使有交易意愿的双方直接进行交易，而无须可信的第三方的参与。”

比特币背后的逻辑是一种形式的共识，即网络上的所有参与者形成共识，可取代信任，从而在验证支付和完成清算的过程中，均无须政府或商业银行等可信方的干预。要实现共识，就要确保交易中的重要环节高度透明。与此同时，交易各方仅凭自己的数字身份（简称：假名）便可保持匿名状态。这项技术的工作原理依托密码技术，然后融入了一些真正令人惊叹的概念创新，我们将在本章探讨这些创新。

时机最关键

尽管比特币的问世是一个低调的虚拟事件，但其发布声明的时机却是再好不过了。中本聪的白皮书于2008年10月底发布，这个时间距离雷曼兄弟宣布破产不足六周。作为一家代表性的投资银行公司，雷曼兄弟的金融业务与美国其他金融机构以及很多外国金融机构有着千丝万缕的联系。在这一事件发生之前不久，美国住房市场暴跌，使美国的银行系统和国内经济经受着巨大的考验。雷曼兄弟的破产引发了金融乱局，美国金融系统的崩溃似乎就在眼前，美国经济以及国际金融系统面临瓦解的危险。

截至2008年12月，美联储已经将主要政策性利率（贴现利率）大幅降至略高于零的水平。由于美国经济陷入困境，无法进一步削减利率，

因此在2008年底，美联储开始了一波量化宽松的操作，其实就是印钞票来购买国债。接着又来了好几轮这种操作。央行通过增印钞票为无法控制的政府支出筹措资金，这是解决通胀引起的货币贬值最常见的做法，至少在平时是这样的。

美联储通过购买美国国债和其他金融资产，将其资产负债表扩大了两倍，从2008年9月的0.9万亿美元膨胀到2011年12月的2.9万亿美元。在此期间，美国联邦政府出现了大规模的预算赤字，公共债务总额增加了5万亿多美元。这让人不免担心，一旦美国经济复苏，就会酿成严重的通胀，造成美元大幅贬值，从而不仅影响到美元在国内的购买力，而且会影响到美元相对于其他货币在国际上的购买力。这种担心也在情理之中。市场对美国政府、美国的央行以及金融机构的信任都会受到动摇，同时会给新生力量的成长提供了肥沃的土壤。

作为一种匿名制的交换媒介，比特币根本不需要政府或银行的参与便可开展交易。比特币的这一优势似乎与这个时代的精神完全契合。然而，若是有人认为，大家都愿意把实物货币放在一边，花钱买这种凭空出现的纯粹的数字资产，然后拿这种资产进行交易，似乎又有些难以令人信服。但在2013年，数字货币交易平台Coinbase仅一个月就出售了价值100万美元的比特币。截至2015年底，比特币的交易价格一直徘徊在400美元上下。

不久后，一个奇怪的悖论出现了。在人们眼中，比特币不再是交易媒介，反倒成了价值储藏手段，即数字黄金。人们把自己的钱存入其中，投资者押注比特币的价格波动，甚至有些金融产品会与比特币价格（衍生品）挂钩。这种做法似乎基于一种观念，即比特币不会贬值，因为它的供应量受到严格控制，而且最终会限制在某个具体的数量内（将来有一天，市场上最多不会超过2100万枚比特币，之后也不会再有新的比特币产生。我们将在后文对此进行说明）。这一点与法定货币截然不同，毕竟后者可由央行无节制地发行。

过去几年，比特币的价格经历了多次暴涨、下跌、反弹和暴跌。每次比特币价格大跌时，市场上都会炒作一阵，大肆鼓吹比特币的竞争对手。有些竞争对手可谓是“其兴也勃，其亡也忽”，而比特币一直保持着我们现在说的“加密货币”的“祖师爷”的地位。这个词相比“非官方的加密货币”显得精巧一些，但后一种说法可能更准确一些，毕竟它说明了这种数字货币未得到政府主管机构（在大多数情况下，也未得到金融资产或有形资产）的支持，而且它的基本要素包含某些密码工具。

鉴于加密货币缺少政府或其他机构的支持，从长远来看，它们在跟法定货币竞争时，胜算其实很小。而且，人们逐渐发现，比特币存在价格不稳定、交易成本高、无法保证交易各方的匿名性等缺陷，而这些会使比特币作为一种支付系统的优势大打折扣。其实，加密货币的大量涌现也正是市场面对这些问题的一种反应，而加密货币就是要解决其中的一个或多个问题。截至2020年5月，市值不低于100万美元的加密货币大约有1700种（而且，市值超过10万美元的加密货币还有500种）。

然而，不论如何，比特币仍是市场上最主要的加密货币。即便越来越多的对手紧跟其后，也改变不了这一事实。因而，要想对这场加密货币革命有个全面的认识，我们势必要从比特币入手，既要了解其真正具有开创性的技术创新，还要认清其存在的诸多缺陷。

构成要素

2009年1月8日，即白皮书公开发布后的第三个月，中本聪在一篇博文中发布了比特币0.1版本。此人是否真实存在，这是否为一群人所为，或者这个名字是否只是一个假名，这些时至今日仍然是个谜。中本聪在2009年2月11日的另一篇博文中正式发布了清洁版，其中包含对上一版本的一些修改。清洁版开头这样写道：“我开发了一个全新的开源P2P电子现金系统，称作‘比特币’。它是完全去中心化的，既无中央服务器，也无可信的交易方。一切交易活动都基于加密证据，而非信用，建议大家试一试，或者看一看截图和设计图纸。”

这段语气谦逊的文字发出了邀请，希望大家能看一下比特币究竟是什么。其实，这段文字如同嘹亮的号角，宣告以区块链技术为代表的技术革命的到来。在谈到比特币的运行机制之前，有必要分析一下这种高效的支付系统的重要特点。它必须能发现并联通交易各方、促进并验证实际完成的交易、确保交易可轻松地核实，并且不可篡改（完成后不能撤销或更改），以及避免相同货币单位的双重支付。在这些步骤中，每一步本身就是一个巨大的技术难题。但是，比特币却将这些难题一一破解。

比特币的工作机制就像魔法一样。从某种意义上讲，这些机制与干净利落的魔术表演一样设计巧妙，不过前者靠的是高度的透明，而不是灵巧的双手或是掩盖的信息。比特币取代了对正式机构（政府机构或私

营机构)的信任,代之以公共信任机制。同时,比特币的某些基本要素依据的是密码学,而密码学往往与保密,而非透明有关。颇为有趣的是,这两大要素最终相互补充,而不是相互冲突。

密码学

密码学,或称密写,通常需要对发送者的信息进行加密处理,然后由接收者对信息进行解密。随着时间的推移,用于传输机密信息的各种密码技术不断发展和演变。事实上,一些简单的密码技术可追溯到4000年前的古埃及时期。在战争环境下,通信手段的安全性至关重要。尤其是随着易于遭到敌人拦截的无线电通信技术的问世,安全性就格外重要了。美国原住民的码语者来自切罗基和纳瓦霍这两大部族,他们开发出专门用于传递信息的密码。由于这些代码无法被敌军破译,因此在两次世界大战中,它们对美军的最终胜利起到了关键作用。而在另一方面,波兰的密码破解者(也就是一群波兰数学家)联手艾伦·图灵(Alan Turing)以及布莱切利公园的其他密码破解者成功破译了德国的密码系统Enigma。透过这些例子,我们很容易看到密码学与密码分析学(解密或破解密码的科学)之间永无休止的较量。

虽然比特币被称作加密货币,可比特币需要的不是传统意义上的加密。实际上,我们会发现,电子形式的比特币账户余额和各笔交易,都会清晰地显示在互联网上的公共数字分类账中。诚然,有些密码概念是比特币不可或缺的构成要素,但这些要素必须发挥两种作用:一则确保交易各方的信息不公开,二则确保公共数字分类账的内容完整。

公钥和私钥

某些类型的密码系统可用来为某个特定的人(或者用户名)生成成对的数字密钥,即一个公钥和一个私钥。在不影响安全的前提下,公钥可以大范围分发出去。一旦有人使用某个特定人员的公钥对信息进行加密,仅持有与该公钥对应的私钥的人才能对该信息解码。类似的情况就是在线银行账户的用户名和密码,只不过谁都能看见账户的用户名,然而只有账户持有者才知道密码。要对账户进行操作,必须同时知道用户名和密码。与银行账户相比,数字密钥有一点不同,那就是公钥和私钥更复杂,往往也更安全。数字密钥之所以更复杂,那是因为数字密钥是密码系统生成的,毕竟密码系统不可能生成容易猜出的私钥,例如password123或者January011970。

这些公钥和私钥构成了匿名数字支付系统的基本要素。数字硬币包含其持有者的公钥，还绑定了持有者的私钥，从而确保了一个数字硬币只有唯一的持有者。因此，每个数字硬币都可通过两个属性——公钥及对应的私钥加以识别。在硬币的转让过程中，所有者要使用自己的私钥和下一位所有者（他们的支付对象）的公钥来完成硬币的签名（当然是数字形式了）。任何人都可通过电子形式，查验发送者和接收者的公钥，进而核实所有权链。

与传统的支付系统相比，这种数字支付系统有什么不同之处呢？一美元的纸币上既无发送者的姓名，也无接收者的姓名。最关键的是实质占有，但这显然不适用于数字硬币。相比之下，除了开票方的账号外，支票还要载明开票方和接收方的姓名。为了增加安全性，支票上可能还要有接收方的账号。这些都相当于公钥的作用，毕竟仅知道姓名和账号还无法开展金融交易。支票丢失了，支票上的资金可存入他人的账户之中，但前提是该账户带有经核实的接收方的签名。同理，借记卡有一个账号，即使该账号对外公开或是借记卡落入坏人之手，但因为只有持卡人知道用卡时所需的个人密码，所以卡里的钱不会被盗用。但是，这些支付系统可能会遇到伪造和欺诈问题，而这些问题在数字环境中更让人担心。那么，密码学是如何处理这个问题的？

安全的密码系统可保证任何只能访问公钥的人都无法解锁数字币，毕竟他们无法确定与公钥成对的私钥。只有密码的所有者才能解锁数字币，并使用私钥完成支付。因此，如果杰克使用吉尔的公钥，向后者转让数字币，只有真正的“吉尔”使用与她的公钥成对的正确的私钥，才能解锁并使用数字币向他人付款。这样便可对该具体公钥相关的人员（或者“节点”，通常是网络上的一个特定的计算机）进行验证，毕竟这个人要先访问私钥，才能创造用来解锁数字币的数字签名。密码技术支持单向验证，因此，发送者的数字签名就能在不披露私钥的前提下发起一笔交易。

数据的完整性

由于每一笔交易都涉及各种不同的信息，包括交易方的数字身份（公钥）以及交易的金额、日期和时间，因此一个支持海量交易的电子支付系统需要大量的数字存储空间。要确保这种数字系统的完整性，那就要通过可上网的计算机，简化交易信息的验证过程。但是，在计算机网络上，发送和接收海量的交易信息不仅缓慢，而且烦琐。

两个数学概念有助于解决这个问题，一个是哈希函数，另一个是默克尔树。前者可将交易信息提炼成一种标准化格式，达到便于验证的目的，而后者可将这种信息进行综合，从而可简化这种验证流程，即使大量的交易也不例外。

第一个要素是密码哈希函数。这个数字函数使用任意大小的字符串（可以是信息、数字或两者的混合体），然后将这个字符串压缩成另一个有着固定长度的字符串，即哈希函数。图4.1说明了简单的哈希函数的工作原理。当然，与上述简化后的例子相比，现实中使用的函数要更复杂一些，产生的哈希函数要长得多。函数具有确定性，也就是说，在输入相同时，函数一定能产生相同的输出。但是，要想从输出中逆向推断出输入，这几乎是不可能的（只要输入是完全随机的）。要得出具体的哈希函数，首先要知道输入信息或数字的价值。即使细微的输入变化都会产生截然不同的输出。这说明，无法通过反复试验，轻松地从中推断出正确的输入信息。而且，安全的哈希函数具有抗碰撞性，即不同的输入串产生相同的哈希函数几乎是不可能的。

就加密货币而言，哈希函数就如同交易中的数字指纹，每笔交易都有一个独一无二的哈希函数。对于一个特定的交易，只有其中的一切相关信息采用与以前完全相同的方式进行编码，才能复制出那个哈希函数。即便是基础交易的任何要素发生微小的变化，都会彻底改变哈希函数。图4.1最下方的两个例子便能说明问题。无论每笔交易的规模或其他特征如何，其哈希函数的长度均完全相同，但前提是要确保哈希函数本身始终不变。通常，某个特定的加密货币正是如此。

关键是要认识到，虽然一个特定的交易具有独一无二的哈希函数，但无法从哈希函数中推导出交易。哈希函数法，即运用哈希函数，处理交易（或任何其他输入）以便产出哈希值的过程，会造成信息的流失。因此，在此过程中，既无须进行加密，也无法通过对哈希函数进行解密，达到重构最初交易信息的目的。哈希函数仅可用于验证之中。

比特币协议使用的哈希函数被称作SHA-256（SHA代表安全哈希算法）。在由美国国家安全局开发并由美国国家标准与技术研究院发布的系列加密函数中，哈希函数是其中之一。SHA-256算法将任何长度的信息视为输入，产出了输入的256比特位的信息摘要，而且这种产出表现为64个字符的字符串。比特（或称二进制）是计算机中存储数据的最小单位，1比特等于0或1。字节是数字信息的最小单位，一个字节等于8个比特。通常，一个字节代表一个字符。SHA-256使用十六进制表示法，

因此完成一个字符的编码仅需4比特即可。（同样，每个字节可代表两个字符，因此64个字符将占32个字节。）

哈希函数将信息提炼成一种标准化格式



例如，假设哈希函数将随机输入的信息转化成由数字和字母组成的8个字符的字符串



图4.1 加密哈希函数

1个字符=4个比特（十六进制）

2个字符（8个比特）=1个字节

64个字符（256个比特）=32个字节

如果加密算法拥有256位加密的安全性，那么这种算法就是很安全的。它拥有 2^{256} 个可能的组合方式（因为一个比特可能是0或1）。这表明，即便使用速度最快的超级计算机，暴力破解（找到能产出某个特定输出的输入）也要耗时数百万年。如上所述，这也是一种压缩算法，即256个比特相当于32个字节的信息。相比之下，作为目前衡量计算机内存的标准单位，千兆字节包含大约10亿个字节。

由于哈希函数能生成一种压缩、标准化格式的交易数字指纹，在某个特定的函数所生成的每个哈希函数具有相同的结构时，哈希函数可成为有效的验证工具。然而，每当对某个具体的交易进行验证时，在网络上的多个节点间发送和接收这种压缩信息通常较为缓慢。这里需要另一种技术要素。

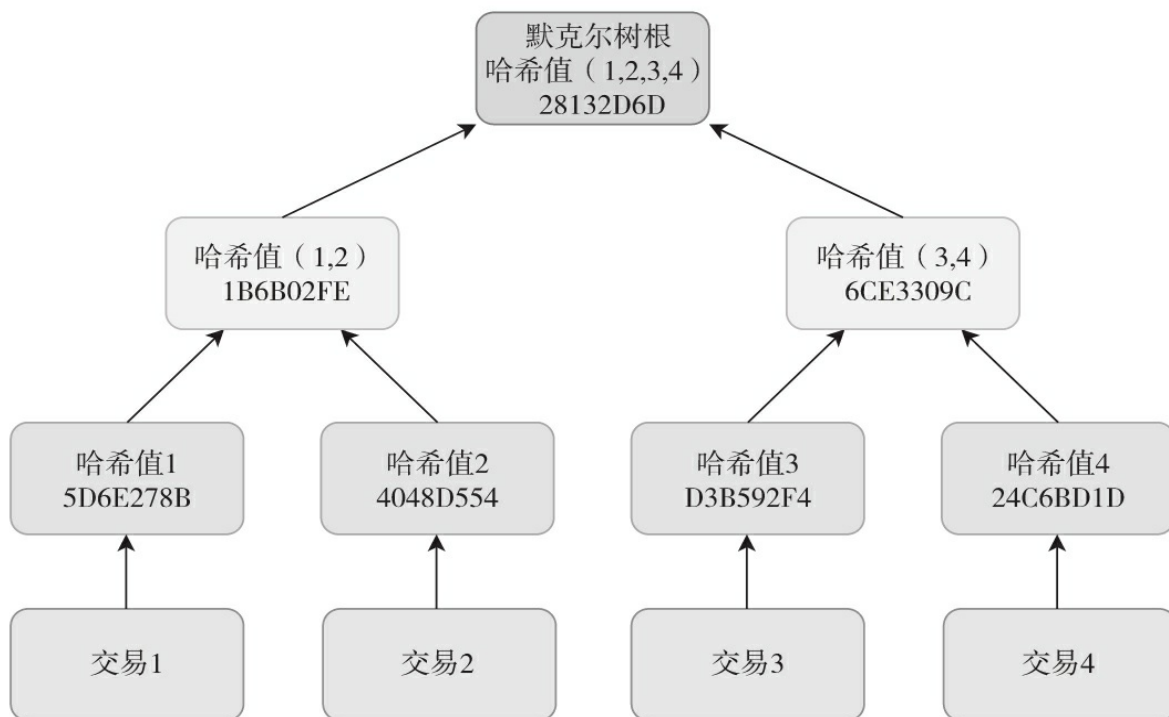
第二个要素是默克尔树。这个概念是由美国计算机科学家和密码学家拉尔夫·默克尔（Ralph Merkle）在他的1979年斯坦福大学博士毕业论文中提出的。比如说，我们要对一组交易的信息进行压缩处理。通过提取每个交易的哈希函数，建构起相应的默克尔树（每笔交易就是这棵树上的“树叶”），然后将哈希函数反复用在具体的数列中，直到最后仅剩一个哈希函数。最后这个输出，即根哈希值或默克尔树根，便产出整个这组交易的独一无二的数字指纹。

图4.2描述了程式化版的默克尔树（这实际上是一棵倒置的“树”，树根出现在顶端）。需要注意的是，即使对一笔交易进行细微的变化和调整，比如，将支付金额从10.20美元改为10.21美元，也会彻底改变默克尔树。基于SHA-256的默克尔树根也是含64个字符的字符串，这是因为它们是形成最初哈希函数的同一个函数的产物。

默克尔树根可保证这组交易的完整性。具体来说，随意更改任何一笔交易会造成哈希函数的改变，进而改变默克尔树的那根树枝上的所有哈希函数，最终会影响到根哈希值。即使未掌握组合法交易的全部信息，默克尔树根也可更轻松地验证，单笔交易是这组交易的组成部分。

通过使用根哈希值并应用一些简单的演绎数学原理，以便从默克尔树的不同层次上选择少量的哈希值，用户就可查看某个特定的交易是否包含在一大组有效的交易之中。更具体地说，要查看树上的一片树叶，也就是底部的其中一个哈希值（某个特定交易的数字指纹），需要从树叶到树根的路径上的哈希值以及相邻的哈希值。在核实某个交易是否真的包含在一组交易中时，这样做要比在整组交易中仔细查找更容易，也更快捷。

该默克尔树说明了交易信息如何合并到一个默克尔树根中



即使仅有一笔交易被更改，这笔交易也会产生一个完整的默克尔树。

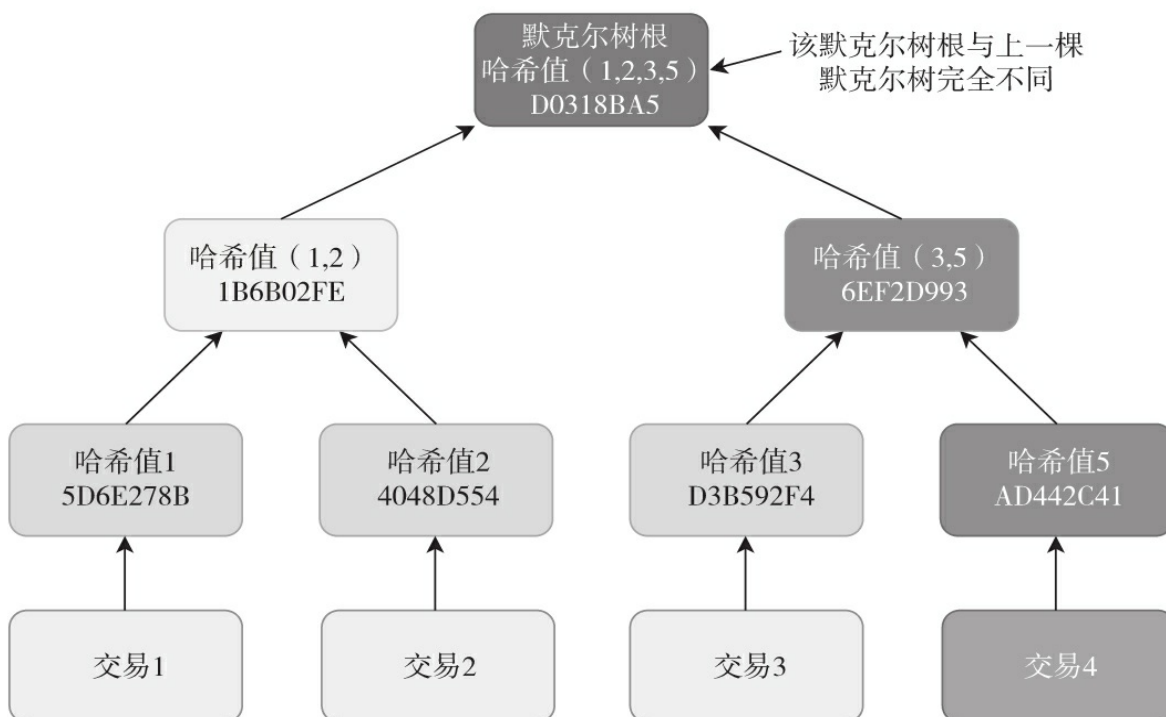


图4.2 默克尔树

总之，默克尔树有三大优势。首先，通过默克尔树，可轻松地验证某个数据块的完整性和有效性。其次，由于默克尔树可对大量的信息进行高效的压缩（树根是整棵树的精简表示形式），因此它们几乎不需要内存或磁盘空间。最后，默克尔树的证据（仅使用少量的信息，对从一大组交易中选出的某个交易进行验证时使用的机制）和管理仅需要将少量信息在不同网络间进行传输。鉴于仅需将一组交易连接起来，然后依次得出它们的哈希值，便可实现前两个优势，因此第三个方面才是默克尔树的独特优势。

分布式账本技术

另一种产生于比特币之前，但已经被比特币重塑的技术就是分布式账本技术（DLT）。这项技术无须加密，表现为在网络的多个节点（计算机）上同时保存并实现同步的电子数据库。这个网络包含很多节点，但并无中心点权力。每笔交易的信息都会发送到网络的各个节点上，然后进行验证并归类成带有时间戳的交易区块。每个节点都保存着网络上所有交易的副本。

分布式账本技术对于支付和其他类型的交易都很重要。从本质上讲，电子结算系统就是会计分类账，用于记录资产的所有权，而结算是一个更新过程，是针对正在转移的资产的所有权，对相关记录进行更新。支付（或者说从发出者到接收者转移资金）的“结算”方式是降低发出者的账户余额，增加接收者的账户余额，并对分类账进行相应的更新。同样，转让资产的所有权（公司股票或房屋所有权之类）时，只需将该资产的数字识别码与新所有者的公钥一起使用即可。

透明度和去中心化是该技术实现安全的根本保障。由于无中心点故障，网络能更好地抵抗某些网络攻击，而且损失一个或多个节点也不会危及整个网络。另外，对分布式账本的一个副本做出任何改动，在整个网络上都清晰可见，因此恶意代理若想篡改分布式账本，绝非易事。透明度也关系到分布式账本技术在更大范围内的应用。在某个特定的时刻，即发票或支付的状况进入信息类的时刻，公众有关该状况的认识便于快速实施问责。鉴于可访问分布式账本的人都可看到该发票或支付处理中的每个步骤，因此便于发现任何拖延发票审核或延误付款的人。

比特币区块链

我们现在总结一下目前讨论过的内容。我们介绍了一个仅使用数字身份（公钥和私钥）便可进行安全支付的系统，提出了一些方法，以确保大量交易信息的完整性并对交易进行验证（哈希函数和默克尔树根），还探讨了一种能让交易在整个网络上公开显示并分享的技术。

交易的确认、不可篡改和验证

目前为止还算不错，但这些要素尚不足以建立一个可靠、可信的支付系统。如果一笔交易涉及资金的转移，那首先要确认交易，确保交易不可更改（包含不可逆性）。当你递过去一张10美元的纸币想买一杯卡布奇诺咖啡时，一旦纸币进入收银机的抽屉里，你端着一杯热气腾腾的咖啡离开，那么交易便会即刻得到确认并变得无法更改。你自然无法再花那10美元的纸币了，毕竟你不再实际拥有它。

若是你用的不是现金，而是一张绑定了银行账户的借记卡，打算早上买杯咖啡喝，那么银行就会按卡布奇诺的价格，将这笔费用记入账户的借方，因而账户余额就会减少。如果账户的余额降至零，那么你无法透支。若是使用信用卡，那么你购物时的各笔费用会相加，最后呢，你可使用支票或用银行账户进行电汇，以此来支付给信用卡公司。无论是哪种情况，你都不能进行双重支付，毕竟你的金融机构不会让你那样做的。

然而，不同于实物美元纸币，数字硬币只是一组比特和字节。在没有可信的机构对交易进行确认和记录的情况下，怎样才能预防数字硬币的所有者签字后，将数字硬币转让给多个接收者，进而产生多笔支付呢？换句话说，一个带有数字签字功能的去中心化系统足以确保数字硬币的所有权，但有一个问题未能解决，即双重支付。任何一位所有者都能签字后，把已经用过的硬币转让给另一个所有者，从而达到再次使用该硬币的目的。从理论上讲，在上面提到的杰克和吉尔的例子中，杰克必须使用自己的密钥，才能发起对吉尔的支付。只有他知道与大家都能看到的公钥相对应的私钥。在杰克使用数字硬币向吉尔进行支付后，他还能重复这个操作，即在最初一笔支付得到确认和结算之前，他可以使用这个硬币向其他人进行多次支付。在杰克和吉尔的数字余额得到更新时，最初那笔支付才会得到确认和结算。

对于这个问题，常见的解决方法是聘请可信的第三方来确认交易、

维护中心数据库，以便核查余额并预防双重支付，并拒绝不当交易。这只是在复制那种中心化的信任模式，而这种模式会要求金融机构或其他可信方对交易进行确认和核实。另一种解决方案是给交易盖上数字时间戳，这样的话，使用数字硬币的第一笔交易便成为合法的交易。但这种时间戳本身也会使问题复杂化。例如，如果存在尚未确认的未付款项，那么哪个才是最早盖有时间戳的交易，这本身就难以确定。

信任机制的去中心化

比特币背后的一个关键因素是，采用去中心化方式对交易进行确认的机制，其中无中心或可信的权力机构，但使用不可更改的交易记录。对于那些不愿信任政府经营的或私营的金融机构的人来说，这一机制是比较吸引人的创新点之一。值得注意的是，从理论上讲，分布式账本技术本身就能防范双重支付，一个或一组可信方可确认交易并保证这些交易不可逆。随后，这项技术的透明度和去中心化特性有利于确保交易的可靠性。一旦有不诚实的交易方篡改交易，这种行为很容易被发现。

那么，在不依赖可信的第三方的情况下，比特币是如何实现双重目标，即确认和不可篡改的呢？这个问题的答案竟然是高度的交易透明度。对于确认和不可篡改这两个问题，比特币的有效解决方法就是使用由P2P网络管理的共识机制。该机制几乎可实时提醒网络中的所有参与者留意每笔交易。

咱们不妨分析一下该流程的几大要素。从根本上讲，一个P2P网络就是一个由计算机（节点）组成的大型网络。这些计算机并无特殊的状况，它们通过互联网相互联通，无须一台中央服务器来向其他成员分配信息。该网络不由任何官方或私人实体负责管理或控制。只要你愿意，你的计算机就可以成为该网络的一部分，即节点。

数字硬币的所有者会将自己的数字硬币存放在比特币钱包里。这些数字钱包由一个软件程序创建，并依托网络而存在（要想拥有一个数字钱包，你无须亲自运行P2P节点）。每个比特币钱包都与一对密钥相关联。其中，公钥是指该钱包的公共数字识别码，私钥是仅有钱包所有者才知道的密钥，也是使用该钱包进行金融交易时必需的密钥。（在实践中，每个钱包都与多对密钥相关联。为了简化下文探讨的内容，我将对此进行提炼。要点是，公钥是公众可见的，而私钥仅限钱包的所有者可知，每对密钥构成一个独一无二的密钥对。）

因此，比特币钱包的所有者持有自己资金的密钥，相互间可直接开展交易。当杰克将一枚比特币发送给吉尔时，会发生什么呢？这笔拟开展的交易需使用杰克和吉尔的公共数字身份（数字钱包）进行数字货币的转移，并会在P2P网络上广播。在网络上提交的交易不会立刻得到确认。相反，交易会排队并被整理到区块中。每个区块包含一组独立的交易，其中每个交易要独立进行确认。也就是说，要对每笔交易进行确认，确定其是一个不涉及双重支付的合法交易，即不会再次使用已花费的硬币。比特币如何确保交易的合法性、完成对交易的确认、保障交易在公共分类账中的不可篡改性呢？

通过工作量证明来实现共识

比特币可使用“工作量证明”协议，以实现其确认和不可篡改性目标。在无第三方参与的情况下，网络要想做到这一点，就要有人对每个区块的交易进行确认，然后整个网络必须将该区块的交易视为有效的交易。这就是共识的含义。只有区块创建者（俗称矿工）才有权创建一个有效的区块。你自己也可成为矿工——要把自己的计算机变成比特币网络上的一个节点，你只需下载一些软件即可。但你可别高兴得太早了，因为你会面临竞争——会有好多竞争对手。

工作量证明协议要求矿工利用自己的算力，解决与哈希算法有关的一个随机生成的加密问题。这些问题由比特币算法自动生成，无人干预。作为颇有迷惑性的数学问题，这些问题的难度较大（这一特点将来发挥很大的作用），只能完全靠算力加以解决。这些问题的本质就是要（使用SHA-256哈希函数）找出一个输入，从而产生一个能满足某些条件的哈希值。目前尚无任何分析工具能更高效地破解这些难题。从本质上讲，计算机首先要猜测问题的解决方案，直到最终找到一个可行的解决方案。一般来说，速度更快、算力更强的计算机会在更短时间内完成这个猜测过程，而暴力破解是唯一的解决方法。强大的计算机每秒可以猜出数百万个解决方案，因此问题必须是确实难以破解的。除了使用原始算力之外，没有其他方法来破解这些难题，因此能解决这些问题本身就是（计算）工作量证明。

一旦某个节点解决了分派的问题，那个解决方案就会向其他节点广播，并得到后者的确认。这些过程可瞬间完成——在得到解决方案后，核实这的确是一个正确的解决方案，其实这是一件小事，毕竟这只需保证解决方案的哈希函数能达到要求的状况。网络也会核实区块中的交易是有效的，换句话说，这些交易需对应比特币钱包中未支出的合法余

额。接着，在交易被确认后，交易所在的区块便可录入分类账中，以供任何人查看。

这个公共分类账之所以被称作“区块链”，是因为一旦出现在网络上的交易被划分成数据块并加以确认，那么这些数据块就像链条一样链接起来。这个过程很简单——每个区块都包含上一个区块的哈希函数，因此使这些区块环环相扣。最后，每个新的区块都会与链条上所有以前的区块相连，因此大约需要十分钟便可确认比特币交易是否有效。每隔十分钟，会生成一个新的区块，并被录入分类账中。区块链接在一起以及在多个节点上维护整个区块链的方式，这些都能保证，一旦有人想篡改以往的交易记录，那么所有的人都能发现。

这个协议的意义何在呢？简而言之，它有利于减少欺诈、增强安全性、支撑用户对系统的信任。工作量证明可用来对比特币交易历史进行安全排序，而且随着时间的推移，修改数据的难度也不断增加。这是因为最长的区块链，即工作量证明的总数最大的区块链，才能被网络上的所有节点视为真实的公共分类账，包含对合法交易的真实记录。与已经被网络视为有效的合法区块链相比，一个全新的区块链需要更多的工作量证明。因此，要想让任何其他节点将其视为真实的公共分类账，需要巨大的算力，一种足以战胜网络上所有其他人的算力。显然，这个要求太过苛刻了。

对于杰克刚发送给吉尔的比特币，如果杰克想双重支付，他就要创造一个全新的交易区块，而这个区块事实上抹去了他以前与吉尔的交易。如果杰克执意进行双重支付，那他就要花费算力，使区块链不断“分叉”（形成新的分支），而更重要的是，要让其他节点认可每个分叉的版本是有效的区块链。某个得到确认的交易在区块链上越是靠前，就越需要更多的算力，才能创造出一个全新的分叉区块链——该区块链的交易史不同于插入分叉之处的区块链。正因为此，只有当大额比特币交易埋藏在区块链中至少六个区块最深的地方，而且需要大约一个小时才能完成确认时，人们通常才会将这些交易视为最终交易。要在那么靠前的地方对区块链进行分叉，还要让网络上的其他节点将分叉的版本视为合法的区块链（从而造成该交易使用过的资金的双重支付）。

工作量证明能保证区块链的安全性。工作量证明无法伪造，因此它需要运用真实的算力，毕竟在破解加密难题时，巧妙的程序或算法几乎毫无用处。假如我们的朋友杰克不怀好意，想要对网络发起攻击，那可能需要大量的算力。在本章的后面部分，我们将探究比特币交换中的黑客

行为，而这种非法侵入会使人们数字钱包中的比特币出现损失。但是，针对比特币区块链本身的攻击并未成功。

我们不妨对该部分讨论的内容做一个总结。区块链是指，在一个由计算机节点组成的、去中心化的网络上，那些被维护的交易构成的可共享的分类账。通过每个矿工完成的计算，由经确认的交易组成的区块可添加到区块链之中。因此，用于确认交易的共识机制是去中心化的，而且区块链可在网上实时更新。网络的透明度和去中心化的架构在很大程度上可防范篡改，从而强化了区块链的可靠性。交易的便于验证也使得比特币更加可信。该体系的宗旨是保护货币的可靠性，规避双重支付和伪造，进而使交易无须经过银行以及其他可信的第三方中介机构。

通过运用哈希算法，既有可能确保数据库的完整性，也有可能在无须传输大量信息的情况下，保证大型网络上不同节点间的数据库保持一致。因而，哈希函数可起到多种作用——支持使用较短的数字签名，可在工作量证明中使用，有利于将经确认的多个交易区块链接起来。此外，默克尔树可快速、轻松地验证那些储存在网络上多个节点的大量交易。

透过目前掌握的信息，我们不难看出，比特币已经涉及一些概念创新。然而，在整个讨论过程中，有一个令人不安的问题隐约可见。为什么大家非要把算力用在比特币挖矿之中呢？毕竟，获得算力需要花钱，还要交电费。当然，除了确认一个交易区块后感受到的荣誉外，这其中必定还有其他原因。的确，关于比特币神奇的工作原理，目前仍有一些不解之谜。

区块链经济学

有一个关键因素直接关系到这个系统的正常运行。要让某个人对每个交易区块进行验证，自然离不开激励措施。鉴于这是一场经济博弈，因此这种激励措施一定会有金钱奖励。这正是比特币创造者的天才之处。正是对确认交易的行为给予奖励的过程，才反过来创造了新的比特币，进而将比特币用在新的交易中。换言之，挖矿过程成为对该系统内“货币”供应量进行管理的方式。

劳动成果

在比特币挖矿过程中，算力是极其重要的因素。算力不仅要解决加密问题，而且要率先解决加密问题，这样才能保证矿工获得奖励。因此，在任何特定的时间，网络上一切活跃的挖矿节点都在争相解决相同的难题。这可能会让你望而却步，不敢把你的计算机设为比特币网络上的一个挖矿节点。虽说你的MacBook小巧轻便，但要想击败其他矿工部署的一排排计算机，胜算是很小的。然而，并不是一点希望都没有。诚然，拥有大量的原始算力可提供获胜的概率，但要破解难题，就要不断猜测解决方案。因此，没准你的计算机哪天特别走运，还没等别人的计算机找到答案，你的计算机就已经破解了难题。将更多的算力分配到挖矿中，这样能提高成功的概率，但还要有一点点运气。其实，这里的运气成分还是很大的。即使你说服家人和朋友都拿出计算机来帮忙，你挖到一枚比特币的概率也并不比买了一张彩票后赢得彩票头奖的概率大。

在矿工率先破解了难题并确认了一个区块的交易后，该区块会被添加到区块链中。矿工获得的奖励是比特币。区块奖励是比特币挖矿的主要驱动因素，因此是网络运行背后的动力。有一点微妙之处是，挖矿并不能真正“生成”比特币。实际上，每个新的交易区块开始于一笔独一无二的交易，也就是人们常说的Coinbase（字面意思是币根基）。这个交易无输入，仅有输出，其中包含奖励和交易费（将在下文探讨），由个人交易出现在特定区块上的人支付给挖矿成功的矿工。

比特币区块链的第一个区块，即“创世区块”，是在2009年1月3日当天挖出来的。这个区块不仅有普通的数据，还包含这样一段文字：“2009年1月3日，财政大臣正处于实施第二轮银行紧急援助的边缘。”这句话是英国报纸《泰晤士报》当天的头版文章标题。将这段文字包含在内，这可以看作是一个证据，证明了这个区块就是在2009年1月3日当天创建的，同时也可看作是一段评论，指出了传统银行系统的不稳定性。这个区块生成了一笔奖励，即50枚比特币。这笔奖励在当时分文不值，现在却价值不菲（截至2021年5月底，大约相当于200万美元）。说来奇怪，这个初始区块的奖励被编成了代码，为的是确保奖励无法花费。因此，比特币的创造者永远无法从这有史以来第一组比特币中获利。恐怕这个创造者从未想到过，比特币有一天会如此赚钱。

对于工作量证明协议，人们有一个顾虑是，若是有太多矿工同时找寻解决方案，那样会造成区块间的相互竞争，从而破坏该系统的稳定性。另一点顾虑是，挖矿奖励很有吸引力，这可能会造成在很短时间内

依次产出太多区块，进而导致这种加密货币的供应量激增，使比特币的价值缩水。比特币有一种内置的解决方案，可消除这些顾虑（这些顾虑独立存在，但相互关联）。随着时间的推移，加密难题的难度以及破解难题所需的算力在不断增长。如前所述，这些难题有相当的难度，算法会自动调整难度。（如果网络上活跃矿工的人数下降，那么难度有时会下调，当然也是自动调整。）

挖矿奖励减半

随着挖出的比特币越来越多，确认一个区块后得到的奖励必然会逐渐下降。在此过程（所谓的比特币减半）中，每个区块中生成的奖励的数量会定期被除以二，以避免比特币的总供应量增长。比特币总量的上限是2100万枚。这种控制供应量的做法也可视为保证比特币价值的关键所在。

每出现21个区块链时，比特币总量就会减半。这样一来，在几何数列中，每次的奖励就会减少50%。最近一次比特币减半出现在2020年5月。当时，每完成一个区块链的挖矿，获得的奖励降至6.25枚比特币。最初的奖励是50枚比特币，这表明，到此次减半时，已挖出了大约1840万枚比特币。这个过程预计将于2140年结束，届时，比特币的发行将宣告完成。对于最后几个比特币的矿工来说，他们获得的区块奖励只能是一枚比特币的一小部分。在挖矿活动快要结束时，比特币的价格会是多少呢？矿工花费大量的算力去做这件事，还值得吗？这些问题都值得思考。我们将在下文的讨论中看到，即使系统不提供区块奖励，比特币矿工仍能从确认交易中获得收益。

这当中还有一个悬而未决的问题：为什么是2100万枚呢？这个具体的比特币总量上限内置于算法之中，似乎由两个参数来决定，一是把一个区块添加到区块链时所需的平均时间10分钟，二是每隔四年对奖励进行减半处理。据说是中本聪写的一封电子邮件有下面一段文字，专门来回答这个问题：“我选择的硬币数量和分配时间表是一个有根据的猜测。这是一个困难的选择，因为一旦网络进入，它被锁定，我们就被困住了。我想选择一些能使价格与现有货币相似的东西，但不知道未来，这是非常困难的。”换句话说，如果从字面上去理解这段话，2100万这个上限是随意选定的，但不可更改。

这种去中心化的货币取代了一切中央集权，但要规范比特币的发行，比特币减半就格外重要了。有些爱好者将加密货币视为法定货币

（美元之类的货币）可行的备选方案。对他们来说，比特币总量的绝对上限可谓意义重大。他们将上限视为一大亮点，可确保比特币作为一种可靠的价值储藏形式，这样就不会因供应量的增加而造成比特币的贬值。

但是，假如比特币爱好者的梦想——比特币足以向法定货币发起挑战——能够成真，那么供应量上限就会产生消极的影响。供应量上限意味着，比特币本质上具有通货紧缩的特点。试想有这样一个经济体，它仅使用比特币作为货币。随着经济的发展，商品和服务的数量会不断增加，那会怎样呢？比特币固定的供应量意味着，这些商品和服务的比特币价格会持续下降。价格下降可能听起来是好事，可事实上，价格下降带来的问题与价格上涨（通货膨胀）不相上下。未来，市场对价格走低的预期会使人们推迟购物，让公司延期投资，从而使需求和价格进一步下探，触发经济的螺旋式下降。不过目前加密货币将取代法定货币的风险并不存在，但今后这种风险会更大。

信息的存储和分享

比特币的运行不可缺少的是透明度，一切使用加密货币的交易都应采用数字形式进行存储，并在网络的多个节点上进行复制。换句话说，一个完整区块链的多个副本存储在多个计算机里。截至2021年5月，全球各地拥有超过9000枚比特币节点，而每个节点都存储着比特币区块链的一个完整副本（截至当月，每个副本的容量大约为350千兆字节）。这种数据冗余增强了网络的稳定性和安全性，也便于在验证时检索信息，而无须仅依靠一个节点或单个信息宝库。

在确保所有的节点拥有相同版本的区块链以及区块链不会被篡改，验证已经附加到较长区块链的一个或多个具体的交易时，如果这个过程需要大量的交易信息在网络上发送和接收，那可能是极具挑战性的一件事。

哈希函数和默克尔树根有利于确保区块链的完整性。在现实中，与比特币区块链上的某个区块相对应的默克尔树根就充当起大约2000个交易的数字指纹。该信息以及其他唯一可识别比特币区块链上某个交易区块的信息，都以元数据的形式存储在该区块的区块头中。区块头是由80个字节组成的字符串，包含比特币版本号、上一个区块的哈希值以及默克尔树根、时间戳以及当前区块的难度目标值。区块头中包含上一个区块的哈希值，这是为了将最新的区块与上一个区块连接起来，从而递归

地与整个一组先前的区块连接起来。这样一来，比特币区块链便可完整地保存在多个网络节点上，进而既确保了其完整性，也便于对交易进行验证。对于那些在努力确认一个全新的交易区块的比特币矿工们来说，他们事实上在使用区块链上记录的整个交易史的压缩版，具体表现为所有比特币数字钱包中的当前（未支出）余额。

比特币的其他属性意在使其成为一种颇有吸引力的交换媒介。鉴于比特币是一种完全数字化的货币，因此从理论上讲，比特币可分割成更小的单位，以方便开展微支付，即小额交易。但是，对一枚比特币的分割应细分到什么程度，这里还存在一些技术限制。每枚比特币等于一亿个聪，从而使聪成为目前记录在区块链上的最小的比特币单位。一聪代表0.00000001枚比特币，或者说比特币可细分到小数点后8位。如果一枚比特币的价值是一万美元，那么一个聪相等于一美分的1%。

神奇之处

在此有必要对比特币带来的变化做一个简单的梳理。要了解比特币的底层技术，即区块链究竟有多么神奇，咱们不妨分析一下比特币想要解决的一些问题。金融市场交易相关的两大问题是信任和可验证性。进行交易时，个人或企业需确保自己的付款将顺利完成转账，而且一旦交易被确认为真实有效便无法篡改，也就是说，交易无法更改或逆转，并便于进行验证。使用央行发行的现金来进行面对面的交易显然能做到这一点，而这取决于人们对该金融机构的信任，但是在数字环境中，要做到这一点就要难很多。因此人们不得不依赖由可信的机构运营的各种数字支付系统。

透明度催生信任

区块链技术通过透明度便克服了可验证性问题，而且保证了交易的终局性。一旦某个交易区块得到确认并添加到区块链上，一个能上网并知道在何处查看的人都能轻松地确认这些交易。在交易依托共识协议得到确认后，任何人都无法回过头去清除或修改记录。鉴于区块链的副本存在于多个节点上，若是有一个或多个节点想要篡改交易记录，那么网络的其他节点都会察觉并抵制这种行为。

比特币的创造者渴望将信任和可验证性之间的关系交由公众来定

夺，从而剥夺了政府和现有金融机构的特权地位。比特币白皮书指出：“我们提出了一个不必基于信任的电子交易系统。我们首先讨论了基于数字签名的常用货币框架。虽然这种框架提供了对所有权强有力的控制，但是不足以防止双重支付。为了解决这个问题，我们提出了一种点对点网络，该网络采用工作量证明机制来记录以往交易的公开信息，因而存在缺陷。只要诚实的节点能够控制绝大多数的CPU计算能力，就能使得攻击者难以通过计算来改变交易记录。该网络的优势在于非结构化的简洁性。不同节点可一起工作，但很少需要协调。”

比特币有一个不易察觉但非常重要的特点，那就是我们上文讨论过的很多要素（区块大小、区块奖励以及比特币总量上限等）事实上都是无法篡改的。由于缺少中央权力机构对此负责，因而对于协议的任何更改都要首先获得比特币“社区”的共识。鉴于投票权与哈希（计算）能力大致相关，而哈希能力反过来需要大量的货币投资，所以社区有一种内置的机制，即社区成员的利己之心，从而可抵制任何提议的对网络或比特币价值不利的变动。

这就是在算力支持下的民力，也是最强大的民力。

区块链技术的优势

无论比特币最终的命运如何，其底层的区块链技术无疑是一项技术进步，将会产生变革性影响。确认过程的去中心化，以及便于验证交易的开放式区块链的透明度，这些确保了系统中没有任何一方在确认和验证交易时拥有特权。因此，区块链已经将分布式账本技术提升为一种真正意义上的去中心化格式，从而无须可信的中介便可处理并确认双方之间的交易。在系统中，交易分类账不会被一个怀有恶意的人篡改、侵入或操纵。这种不可篡改性也是减少欺诈活动的重要保障，进而增强了人们对该系统的信心。存储在公共区块链上的数据不会受到双重支付、欺诈、审查（访问限制）和非法入侵等活动的侵害。

创造新比特币的挖矿过程还有一种作用，即保证每个人都在对自己的区块链副本进行相同的更新。这种步调一致的行动很重要，因为针对一个新区块的挖矿活动需要解决工作量证明问题，而这个问题包含着上一个区块的哈希值，这个区块反过来又依次与区块链上所有以前的区块连接在一起。在比特币问世后，随后出现的大部分加密货币已经使用这个流程，以确保区块链中的一切参与方能协同行动。在缺少虚拟货币的情况下，区块链必须找到一种备用机制，以便说服大家接受在分类账上

添加的新区块。这些机制就是所谓的“共识算法”，也是区块链设计中最困难（有时也是最有争议）的部分。

图4.3简要描述了比特币是如何将我们到目前讨论过的所有因素整合起来的。如果你跟比特币的很多狂热的追随者一样，也陶醉在它令人眼花缭乱的技术中，那么现在该是你清醒的时候了。

比特币的不足之处

尽管比特币承诺满满，生存能力惊人，可若是参照比特币的创造者为其设定的目标，我们就会发现，最终比特币是令人失望的。比特币尚未充分发挥它的潜力。比特币的每个瑕疵都会催生出一个替代方案，也就是专门用来消除这个瑕疵的全新加密货币，但往往要付出代价——损失其他一些诱人的功能。

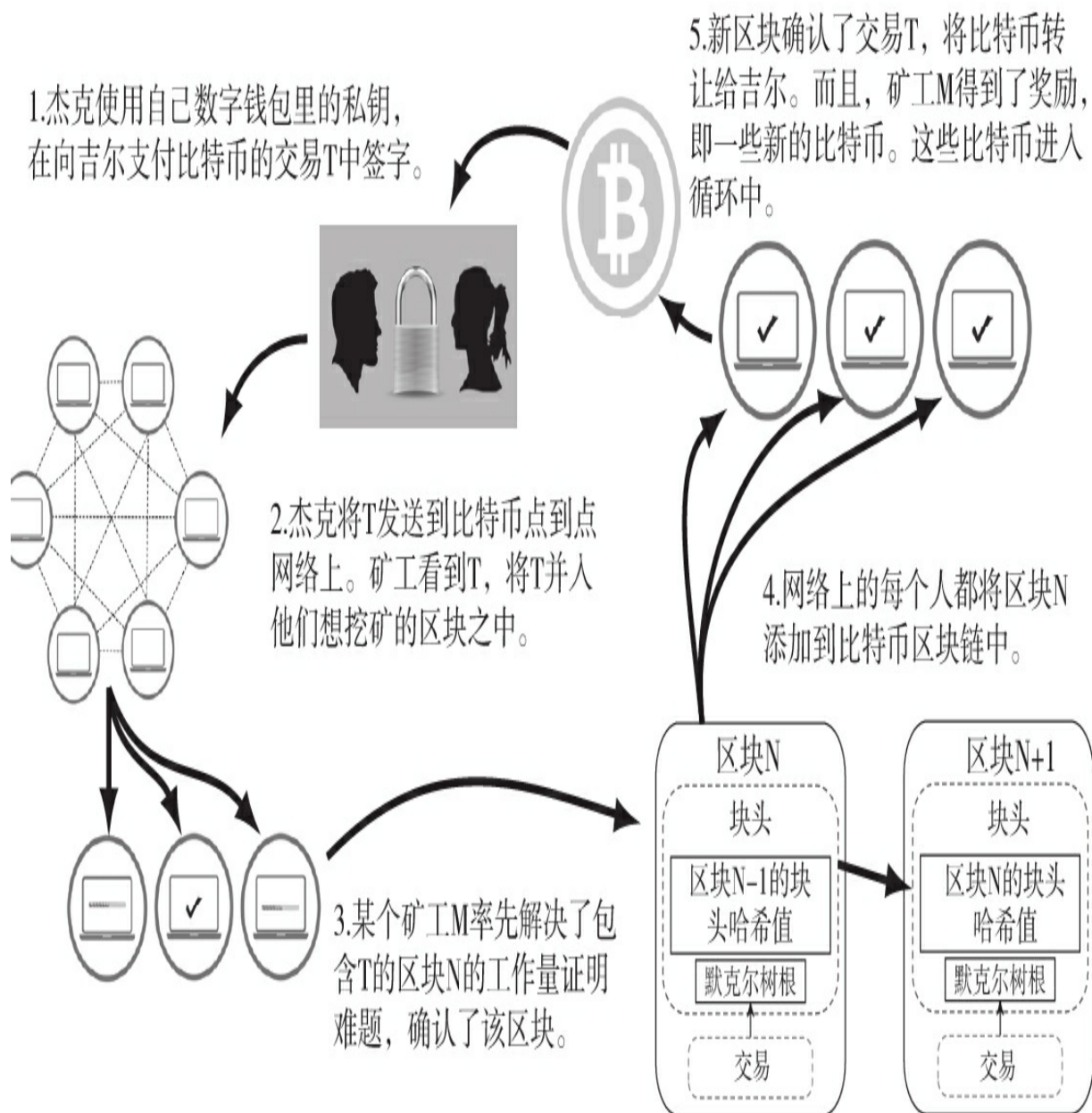


图4.3 比特币的工作原理

备注：这是一种程式化、简化版的图解，说明了一笔比特币交易如何通过挖矿过程发起、确认并加入区块链，而挖矿过程反过来会生成新的比特币。

价值不稳定

几年前，我和家人夏天去巴黎度假时，我们最喜欢做的一件事就是一大早出门去我们周围的一家面包店。你知道，在我们租住公寓的那个街区的四周分布着好多面包店。每天早上，我会挑选一种不同的面包，

回家时买上不少现烤的法式长棍面包和牛角面包。在我出门欣赏美景之前，我会先饱餐一顿。（其实不管我去的是哪家面包店，面包的价格基本都一样。）

我每天使用欧元纸币，花钱去买面包带给我的快乐。现在，咱们不妨假设有这样一种情况：在法美团结的大好形势下，这些面包房也接受美元纸币了。接着，我每天早上会带上一张10美元的纸币，这样就省去了把美元兑换成欧元所带来的麻烦了。但是，美元相对于欧元的价值，即美元对欧元的汇率，并不是固定不变的。汇率通常会有小幅波动，因此，有一天1美元可能值90欧分，可另一天可能就只值80欧分了。

想想看，若是面包的价格波动更大一些的话，（比如某一天1美元能兑换1欧元，可另一天只能兑换50欧分了），那么，在第一天，我拿10美元的纸币可能会买到六个牛角面包和两个法式长棍面包，还剩点钱能买杯浓缩咖啡；但到了第二天，我或许只能买到三个牛角面包，根本没钱买法式长棍面包和浓缩咖啡，那心情一定很郁闷了。所幸，对我和家人来说，这种情况不可能发生。毕竟在短期内，美元相对于欧元的价值是比较稳定的。诚然，美元对欧元的汇率每天甚至每分钟都在波动，但波动幅度有限。

相比作为经济中商品和服务的定价依据的计价单位，一种可靠的交换媒介应该具有比较稳定的价值。对于生活在美国的美国顾客来说，美元扮演着两个角色，即交换媒介和价值单位。从本质上讲，美元是一种可靠的交换媒介。其实，大多数国家的法定货币都具有这一特点。但有一些例外情况。例如，一个国家出现了高通胀或者恶性通胀，削弱了其货币的购买力（在这种情况下，虽说货币仍是计价单位，但是商家会频繁提高商品价格，进而导致货币的购买力不断降低）。阿根廷的比索是该国的交换媒介，但很难称之为可靠的交换媒介。这是因为近年来阿根廷的通胀居高不下且难以预料，从而造成其货币的购买力极不稳定。

咱们先把布宜诺斯艾利斯搁在一边，回到我们在巴黎的快乐时光吧。如果说巴黎的商店愿意接受美元，那么美元的确能成为一种交换媒介，毕竟它在兑换成欧元时表现出稳定的价值，而法国的商店都是用欧元来标明商品及服务的价格。

相比之下，我们可以把比特币的价值视为比特币与美元之间的汇率，这种价值却一直经历着一场像坐过山车一样的大起大落。2015年圣诞节当天，1比特币可兑换419美元（这个价格以及下面提到的价格都是

近似值，这是因为比特币价格在一天之内就会有很大的变化）。大约两年后，即2017年12月15日，比特币的价值冲上19650美元，在两年内增长了46倍。在这个价位买入比特币的人会发现，说不准会在自己当年的圣诞节长筒袜里发现一块（虚拟的）煤炭。短短十天内，比特币的价格就跌至15075美元，下跌了大约1/4。2018年12月15日，比特币的交易价是3183美元，大约相当于一年前的1/6。等到了2020年圣诞节，比特币的价格又暴涨到24400美元。你现在明白是怎么回事了吧。

我们就这样迎来了“比特币比萨日”。据说，2010年5月22日，美国佛罗里达州的程序员拉斯洛·汉耶兹（Laszlo Hanyecz）用10000枚比特币向在线论坛上的一位用户“购买”了两个Papa John's连锁店的比萨。有关比特币的知识告诉我们，这是使用加密货币进行的第一笔现实世界中的交易。这一天成了比特币爱好者眼中一个神圣的日子，而且每年都会庆祝这一天（你猜他们是怎么庆祝的），甚至一直延续到今天。当时，10000比特币仅值40美元。可到了第十个“比萨日”，这些比特币大约值9000万美元。

比特币的价格波动在加密货币中并非个案。以太币（Ether）是另一种常见的加密货币。2017年1月1日，以太币的交易价是8美元；但到了2018年1月12日，其交易价飞涨至1433美元，暴增了178倍（有人把这个加密货币称作“以太坊”，而将其价值单位命名为“以太币”）。在接下来的短短三个月内，以太币跌至385美元，但一个月后又再次回涨到812美元，并在年底时收于134美元，还不足当年峰值的1/10。而到了2021年5月下旬，1以太币的价值接近2500美元。

由于价值波动过大，像比特币这样的加密货币难以成为可靠的交换媒介，毕竟这是一切有效的货币所必备的重要特征。但这绝非加密货币难以成为有效货币的唯一原因。

糟糕的交换媒介

2018年1月，北美比特币大会在迈阿密举行。在大会开幕前不久，大会组织者不接受用户使用比特币来支付特价票。他们给出的解释是，这种支付方式速度慢、成本高、费人力。大会网站显示，由于网络阻塞，必须在人工处理后才能完成交易，这直接促使主办方决定不接受加密货币这种支付方式。可到了2020年，在比特币大会开始前，虽然组织者接受用大约30种加密货币进行支付，但一度拒绝接受比特币进行支付。其中蕴含的讽刺意味怎能逃过比特币怀疑论者的目光。

这件事确实蕴含着更大的风险。到了2018年，比特币自身的成功和算法中内置的某些功能反而使它深受其害。虽然人们对比特币的热情达到了新的高度，但在很短的时间内，交易数量增长迅猛，其速度之快超出了网络确认交易的能力。结果呢，随着交易成本的增加，使用比特币的速度也呈下降之势。对于去中心化的货币来说，所谓的诸多优点正在失去往日的魅力。

我在康奈尔大学的同事，包括大卫·伊斯利（David Easley）、玛琳·奥哈拉（Maureen O'Hara）以及苏姆亚·巴苏（Soumya Basu）就曾指出，交易费是市场决定的结果，而这种结果产生于比特币区块链协议的结构本身。这种结构会产生两个问题。首先，随着时间的推移，区块奖励自然会下降，而这造成矿工收入的减少，进而使他们在未得到相应的服务费之前，不愿为了确认区块链上的新区块进行费用很高的计算；其次，随着比特币交易量的增加，加之可发布到区块链上的区块的数量有一定时间限制，这可能会造成某些交易根本无法确认并发布。

交易为何无法执行呢？因为比特币区块链上的某个区块可能（出于技术原因）平均仅包含大约两兆字节的信息，所以任何特定区块所能包含的交易的数量就比较有限了。近年来，区块的实际大小平均接近一兆字节，这相当于大约2000笔交易。如果很多用户都想转账，那么区块链就会出现“交通拥堵”问题，毕竟一个区块不可能有足够的空间来容纳所有等待确认的交易。

正因为这一点，矿工出于经济利益考虑，往往会优先确认那些费用更高的交易。若是有人想转账并很快得到确认，费用可谓千差万别，主要取决于几方面因素。虽然费用跟这个人发送的金额无关，却与当时的网络状况以及该交易的数据大小密切相关。交易越复杂，下一个区块中包含的费用就越高。

当一个用户决定转账，而且拟完成的交易在网络上进行转发时，那么该交易首先会进入人们常说的“内存池”（英文简称“mempool”），然后才会进入区块中。正是从这个内存池中，矿工选择将把哪些交易纳入其中，然后优先处理那些费用更高的交易。如果内存池已满，那么费用市场将陷入激烈的竞争：用户通过花费越来越多的费用，争先将自己的交易并入下一个区块中。最后，市场将达到用户愿意支付的最大平衡费用，矿工们将依次完成整个内存库中交易的处理工作。此时，一旦流量下降，平衡费用将会回跌。

伊斯利、奥哈拉和巴苏指出，就近年来比特币的网络阻塞而言，这些市场动因一直是造成这一问题的主要原因。他们收集证据来说明，长期以来，交易等待确认并并入区块链的时间已经大幅度增加。结果呢，若是买卖双方想使用比特币的话，他们就会开始花钱，为的是在众多排队等待矿工确认、并入区块链的交易中，自己的交易能向前移动几位。

工作量证明显然制约着比特币作为交换媒介的作用。经过设计，计算问题的难度可自动调整，从而使每笔交易在比特币区块链上的平均确认时间接近10分钟。因此，网络每秒仅能处理大约7笔交易，这便造成交易费大幅提高。其实，最初的交易费很低，即便是微交易也会让人觉得经济实惠。从2017年—2018年，比特币的市场影响力与日俱增。在此期间，交易费飞涨，网络也越发堵塞。这实际上是2017年底的事情。当时，市场刮起一股比特币热，每笔交易的费用大致上涨了50多美元。自那以后，虽然交易费开始回落，但仍然偏高，难以使比特币成为一种全球性的支付系统。因此，由于工作量证明协议的出现，加密货币已不再适合在小型交易中使用。

作为第二大加密货币，以太坊也使用工作量证明。相比比特币的工作量证明协议，以太坊的协议要稍微高效一些，在处理交易时能更快一些，但它也面临可扩展性不强和无法处理大量交易等问题。对以太坊的用户来说，交易费越涨越高、变化不定，这些一直都是大问题。

在2010年2月发表的多篇博文中，中本聪似乎预见了其中的一些新问题，尽管他预测的时间有些偏差。在第一篇博文中，中本聪指出：“很大的交易只收取少量交易费。如果节点能产生包含交易的区块，那么该节点便可获得交易费。”在线论坛上有人提出这样一个问题：在比特币的自我产出已无利可图的情况下，交易费能否保证人们运行节点时获利呢？对于这个问题，中本聪的回答是：“否则，我们就不可能设定一个2100万的限额，这是因为始终要对造币有最低限度的奖励。几十年后，当奖励太少的时候，交易费就成了节点获得的主要补偿。我相信，20年后，要么交易量极大，要么无交易可言。”

易受非法入侵和双重支付的影响

2007年，一个名叫杰德-迈卡勒布（Jed McCaleb）的程序员创设了一个网站，这是一个在线魔幻游戏“万智牌”（Magic: The Gathering）的卡牌交易平台。后来，他买下了域名Mt. Gox，即“魔法风云会”（Magic: The Gathering Online eXchange）英文名的缩写词。2010年，他利用该域

名创建了比特币交易所。这个交易所经常遭到黑客攻击。2011年7月，在一次黑客事件中，黑客将交易所的比特币价格压低至1美分，然后按此价格盗取了大量比特币。然而，截至2013年，Mt. Gox的比特币交易量占到比特币总交易量的大约70%。面对接二连三的技术故障和法律诉讼，该交易所最终于2014年关闭。

比特币并不是唯一一个交易所受到黑客攻击的加密货币。2019年6月，有两个加密货币的交易所（其中一个位于新加坡，另一个位于斯洛文尼亚和英国）遭到了不同黑客的攻击。结果，黑客盗走了价值接近1500万美元的另一种加密货币XRP（在Ripple平台上交易）。

因此，在使用和持有比特币和其他加密货币时，人们往往会担心一点，即这些加密货币经常会在交易所中受到黑客攻击。以上黑客事件使这一问题更令人不安。然而，这并不是加密货币存在的唯一技术漏洞。使用工作量证明协议的加密货币容易受到另一种攻击，即所谓的“多数人或51%攻击”。

我们在前文谈过，根据这项协议，网络中参与交易的节点会将最长的区块链，也就是有效区块的数量最多（工作量证明最多）的区块链，视为正确的交易史。如果一个或一群矿工想要获得超过50%的网络哈希算力，他们可将资金转入主区块链上的某个地址，并将这笔资金转入区块链上的一个分叉副本的另一个地址上，而相比主区块链，矿工在后一个区块链上挖矿时的哈希算力更强。分叉其实就是区块链上的一个分裂部分（并非所有的分叉都是恶意的；分叉也可能是社区约定的软件更新或协议更改）。

所有其他节点都会把第一笔交易视为有效交易。某个怀有恶意的矿工后来会发布一个分叉的区块链，而这个区块链会比原始区块链更长，然后其他节点都会把该区块链视为有效的区块链。从技术层面来看，原始区块链将被清除，因此第二笔交易便可使用与第一笔交易相同的输入。事实上，某个欺诈性矿工就能把同样的数字资产花费两次，从而造成了双重支付攻击。

哈希率是指用来确认网络上交易的总挖矿算力，获得超过50%的哈希率绝非一件小事。大部分主要加密货币背后都有着强大的开采量，从而获得必要的硬件以抵御这类攻击的成本极高。比特币或以太币遭遇此类攻击的可能性极小，毕竟要在整个网络上占据主导地位，重写它们全部的、目前已经很长的区块链需要极强的算力。但是，这并不是一种令

人难以置信的风险。

有一种担心是，根据剑桥大学做出的估测，全球约2/3的比特币算力发端于中国（截至2020年4月），其中大部分算力被挖矿巨头所掌控。在这种情况下，可能会出现步调一致的多数人攻击，进而“劫持”网络。所幸的是，有一种内置的保护机制使得黑客无法发起这种攻击。毕竟，如果说多数人攻击会摧毁信心、网络瘫痪，使用户无法花费数字硬币或是将它们兑换成现金，那么投入大量的资源来搞这种攻击，骗走大量的比特币到底有什么意义呢？恐怕，人们真正担心的是怀有恶意的攻击，而不是为了谋利的攻击。

与主流加密货币相比，那些新出现的、不太出名的加密货币就难有同样有效的防范措施了。一般来说，它们用来确保网络安全的哈希算力较弱，因此难以在整个网络上占主导地位。实际上，通过NiceHash这类服务，矿工就可租用哈希算力，这样就无须在硬件上投入大笔资金，便可发起多数人攻击。一旦一个或一群攻击者获得了网络上超过一半的哈希率，他们就有能力使以前验证过的交易失效，从而进行双重支付。这就颠覆了区块链的不可篡改性和可信度。

针对加密货币的多数人攻击并不罕见。2018年5月，比特黄金（Bitcoin Gold）就遭遇了此类攻击。攻击者通过双重支付盗走了价值约1800万美元的比特币。2020年1月，比特黄金再次被攻击，价值约72000美元的比特币被盗。遭受过此类攻击的其他小型比特币包括Ethereum Classic、Feathercoin、Verge、Vertcoin以及ZenCash。

比特币爱好者可能会说，与常见的电子支付系统（信用卡）有关的诈骗活动相比，这类黑客事件导致的数字诈骗活动并没有那么严重。在大多数信用卡公司看来，偶尔发生的诈骗事件不过是它们的经营成本罢了。两者的不同之处在于，从理论上讲，尽管各大加密货币可能仅凭其庞大的区块链便能得到保护，但加密货币遭受的是大规模的、系统性的诈骗事件。计算机代码上某个不可预见的瑕疵就可能造成这种欺诈事件，而这类事件仅仅发生一次，便能彻底摧毁用户对加密货币的信任。对于加密货币的匿名性这一特征，技术漏洞的另一面会给予致命一击。咱们接下来就探讨一下这个问题。

难以实现的数字匿名性

2020年1月，大批名人的推特账户中出现了同一段话：“完成比特币

转账后，你将得到双倍回报。”乔·拜登（Joe Biden）、杰夫·贝佐斯（Jeff Bezos）、比尔·盖茨（Bill Gates）、埃隆·马斯克（Elon Musk）和贝拉克·奥巴马（Barack Obama）等公众人物，以及金·卡戴珊（Kim Kardashian）和坎耶·维斯特（Kanye West）等文化名流的个人账户都被黑客攻陷。美国前总统奥巴马的账户里出现了这样一段话：“由于新冠肺炎的爆发，我正在回馈社会。如果将比特币转入下列地址，你将得到双倍回报。你发给我1000美元，你将得到2000美元。”鉴于坎耶是一个腰缠万贯的说唱歌手，他收到的一段话与他不凡的身份倒也挺相配：“我正在回馈粉丝。如果将比特币转入下列地址，你将得到双倍回报。目前的最大限额是1000万美元。”

调查发现，这起黑客事件的幕后黑手竟然是佛罗里达州的一个17岁的中学毕业生格雷厄姆·伊万·克拉克（Graham Ivan Clark）。克拉克与他的同伙设法从推特的雇员那里获取信息，然后用这些信息来重设密码，控制账户。考虑到加密货币具有匿名性这种功能，他们要求以比特币的形式进行转账。通过此次骗局，克拉克和他的同伙共获得价值约18万美元的比特币（此处真正的问题可能是，到底是哪些人把这个骗局当真了）。然而，比特币却是克拉克骗局败露的原因。最终，联邦特工成功地将克拉克的真实身份与接收比特币转账的账户联系起来。在名人的账户出现上面那些文字的两周后，克拉克被查出并逮捕。对他来说很可惜的是，比特币并没有兑现它的重要承诺——匿名性。

加密货币最初吸引人的一个地方，也是政府担心加密货币的一个原因是，它们应该能提供机密性。对于某个特定的交易，仅有交易双方的数字身份才会出现在区块链中。对于某个包含多笔交易的区块，相关矿工的数字身份也是公开可见的。

只要有一台能上网的计算机，任何人都能访问比特币或以太币的区块链。以太坊的区块链（可在etherscan.io上看到）会显示交易各方的数字地址。而且，在点击地址后，你会发现用户的以太坊余额、交易次数以及交易详情。比特币的区块链也会显示类似的信息。每笔比特币交易都是公开的、可追溯的，永久保存在区块链中。同时，交易仅与比特币的地址相链接，而这些地址由用户的数字钱包私自创建。即使比特币能使交易各方实现数字匿名性，但这也说明比特币交易的透明度达到了前所未有的水平。无论是比特币的区块链，还是以太坊的区块链，其中都不包含能将地址与个人信息相链接的信息。

然而，在比特币和以太坊这类加密货币受到追捧的背后，至少在一

定程度上，匿名性只是虚幻的承诺罢了。在数字世界与现实世界交汇处，这种承诺便会土崩瓦解。由于用户必须说明自己的身份和物理位置，这样才能接收到商品或服务，因此比特币地址不可能做到完全匿名。随着所有交易的金额以及假名地址成为公开信息，人们完全有可能将这些信息拼凑起来，从而发现比特币交易各方的真实身份。

Bitcoin.org这个网站（据说是中本聪和比特币的另一位创始人共同创建的）提醒用户注意，一旦使用了这些地址，“它们就会受到所有交易历史的污染”。一连串的推特受到黑客攻击的事件便很好地说明这种匿名性是如何崩盘的，尤其是在风险居高不下时。

该网站对这种问题做出如下总结：“鉴于区块链是永久不变的，因此关键是要认识到，某个目前无法追溯的事物将来可能就失去了追溯的意义。”对于那些希望保护个人隐私的用户来说，这个网站提出了一些建议，建议用户每笔交易都要使用一个新的比特币地址（目前，这是大部分比特币钱包的默认程序），而且针对不同的用途，用户要使用不同的数字钱包。这样一来，要想将多笔交易与某个特定的用户联系起来就不容易了。当然，对于那些想使用加密货币进行多笔交易或常规交易的人来说，这样会使比特币的使用变得烦琐一些。然而，有关匿名性的承诺不再是吸引用户使用比特币的主要亮点了。

工作量证明对环境的损害

比特币挖矿过程会产生重大的环境影响。目前，仅仅为了能率先破解复杂的数字问题，进而获得比特币奖励，矿工们就需要大量的计算机，而这些计算机的耗电量惊人。这就是说，他们需要同时投入大量的算力和电能，以便解决同一个问题，可最终的解决方案并不能给人类带来实实在在的好处。

比特币挖矿最初是在普通计算机上进行的，而计算机中央处理器（CPU）的处理能力决定了使用这些计算机的矿工的成功率。早年间，比特币区块链要比现在短很多，而且数字问题的难度也要低很多，因此，只要个人的计算机足够强大，矿工就有可能成功。可没过多久，图形处理器（GPU：主要是在更高端的机器上使用的显卡）更适合加密货币挖矿中所需的计算活动。后来，加密货币挖矿活动的经济利益日渐突显，这也推动了那些更适合这项活动的硬件的发展。

如今，大量的比特币挖矿活动是由一种专业设备，即专用集成电路（ASIC）来完成的。作为一种内置计算机芯片的定制机器，ASIC的芯

片都具有特定的功能。在对基于具体加密算法的加密货币进行挖矿时，ASIC可以发挥最大的作用。目前仅需几千美元便可购置一台ASIC，而据说潜在的比特币矿工会成百上千地购置这种设备。有时，他们会组建矿池，将单个矿工的资源整合起来。这些经整合的资源可提高比特币挖矿的成功率，毕竟在矿池的能力增强后，矿工率先破解加密问题的可能性就相应提高了。毫无疑问，若想找到潜在的答案，就要消耗大量的电力来运行计算机或是计算机集群。



图4.4 ASIC是加密货币挖矿的专业设备

据剑桥大学的研究人员估算，2016年，比特币网络的用电量占到全球总用电量的约0.4%。他们指出，这部分电力可使英国的全部电茶壶烧上23年开水，也可满足英国大学大约600年的电力需求。普林斯顿大学的计算机科学教授阿尔文德·纳拉亚南（Arvind Narayanan）曾估测，2018年，比特币挖矿的用电量将占到全球用电量的约1%。

另一位研究人员指出，在比特币网络上确定一笔交易所消耗的电力，相当于一个美国普通家庭大约一个月的用电量。这项分析表明，比特币网络的碳足迹接近新西兰的水平，但总用电量接近智利的水平，电子垃圾产生量接近卢森堡的水平。事实上，比特币网络的用电量超过了全球150个国家的用电量，而仅有40个国家的年用电量高于比特币网络的水平。如果把估算出的硬件和用电成本加起来，那么比特币挖矿的总成本达到了每年40亿美元。

更糟糕的是，很多其他加密货币使用着比特币最先推出的工作量证明协议。这些网络的规模较小，但仍需要挖矿活动。而且，上面提到的很多估算的用电量仅涉及ASIC运行时的用电量，但不含ASIC制冷时的用电量。

正因为此，矿池一般都集中设在电价或是温度较低的地方，像加拿大和爱尔兰这些深受矿池青睐的国家就兼具这两大优势。而在俄罗斯，由于西伯利亚拥有寒冷的气候，且当地的水电站能提供丰富廉价的电力，这些优势正在使该地区成为国际挖矿中心。当地一些废弃的工厂正在获得重生，成为这些矿场选择的场地。

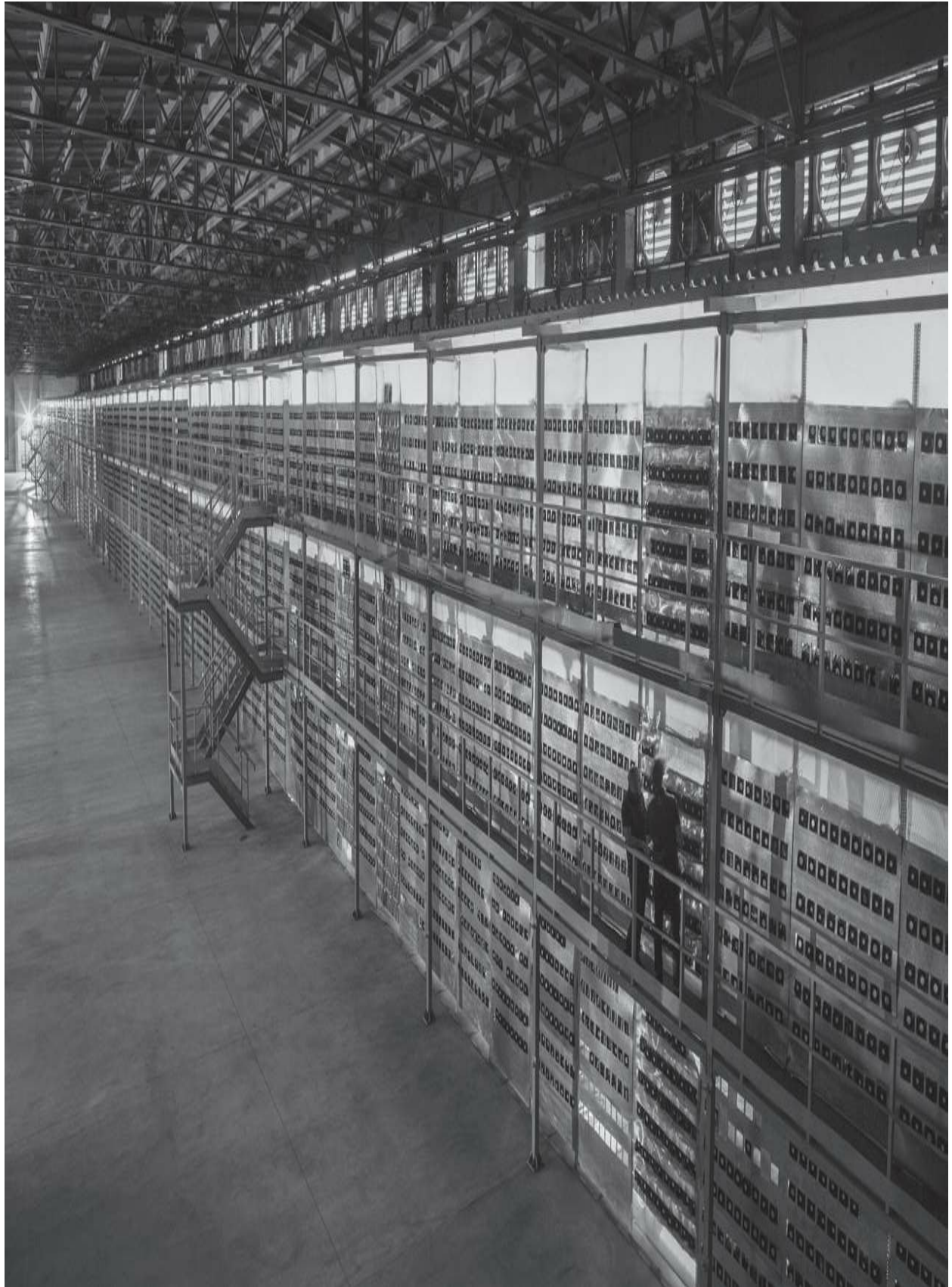


图4.5 设在俄罗斯布拉茨克的加密货币矿场

就连俄罗斯的核科学家也参与到这项活动中来。据报道，2018年2月，警方逮捕了几位在俄罗斯联邦核中心工作的科学家。这里是俄罗斯的绝密核弹头机构，位于俄罗斯西部的萨罗夫。经调查，这些科学家曾使用俄罗斯一台很强大的超级计算机进行比特币挖矿。被捕时，他们正试图将超级计算机联网，结果触发了该机构安保部门的警报，毕竟这里的计算机要与外界隔绝，这样才能确保其安全性。

宗教机构也没能抵制住诱惑。2018年，俄罗斯伊尔库茨克的一个福音教堂参与加密货币的挖矿活动，却拒绝承担更高的电价，结果在庭审中败诉。根据当地电力公司的规定，相比一般活动的用电，在加密货币的挖矿中使用的电量要执行更高的电价。这个教堂声称，2017年5月至8月期间，也就是按更高电价收取电费的这段时期，其用电量的大幅增长是由供热和印制宗教资料引起的。法庭的裁决书指出，至少第一种解释是不合理的，因为用电量的激增发生在夏季的几个里。

让人颇感有趣的是，虽然中国不允许使用加密货币进行支付，但中国却拥有大量的矿池，在全球挖矿活动中占有重要的地位。中国境内的潜在矿工不仅拥有价格低廉、供应充足的电力，而且很容易购置到低价的ASIC，毕竟中国是这种设备的主要生产国。如前所述，有人认为，中国的挖矿活动占世界范围内比特币哈希算力的2/3。据一项研究估计，仅四川省的哈希率就占了全球的一半左右，其他几个地区也拥有大量的哈希算力，比如云南、新疆和内蒙古。

区块链产业研究集团Coinshares指出，比特币挖矿的环境成本被夸大。该集团的一份报告提出，随着时间的推移，挖矿硬件的效率已经提高了，可再生能源会在比特币网络的用电量中占有最大比重。这种观点忽视了使用可再生能源进行采矿，而不是开展其他活动时存在的机会成本，而且，不管怎样，随着网络上挖矿活动的计算过程日益复杂，这种观点已经大打折扣。

简而言之，根据工作量证明协议，在区块链上的挖矿区块为一些现实问题提供创造性的解决方案时，这个过程也会消耗大量的现实资源。挖矿不但需要不断购置硬件，还会耗费大量的能源，这两方面对环境都是有害的。而且，挖矿过程还要求硬件始终满负荷运行，而与正常运行状态下相比，这样会缩短机器的使用寿命。鉴于ASIC是一种专用设备，因而它们也存在快速淘汰的问题，根本无法移作他用。这样一来，

不断更换设备就会造成废弃零部件的大量堆积。

比特币的问世及其所依据的工作量证明协议，它们一起带来了一场环境灾难。

比特币的价格为何不能是零？

2018年3月，在苏格兰举行的一次会议上，时任英格兰银行行长的马克·卡尼（Mark Carney）表示：“很多加密货币的价格已经显现出泡沫的典型特征，包括新的范式合理性、扩大零售热情以及部分依赖于找到更大接盘侠的外推价格预期。”在他这段话里，最后一部分暗指的是21世纪头十年初期到中期，美国房地产市场形势大好的背景下，地产价格似乎会一路涨上去。居高不下、节节攀升的地产估值好像基于这样的观念，即在价格虚高的情况下，要想买了房子后赚钱，只需找到一个买主——一个比自己更大的傻瓜——愿意花更高的价钱来买房子。

在卡尼讲这段话不久之前，国际清算银行总经理阿古斯汀·卡斯滕斯（Agustin Carstens）也谈到过加密货币。他将比特币描述为“泡沫、庞氏骗局和环境灾难”。那些对加密货币持怀疑态度的人士（包括各国央行行长和众多学者）指出，比特币的价格极不稳定，还会出现周期性的价格暴跌。他们的观点无疑是正确的。诚然，从经济学家的角度来看，作为一种匿名支付机制，比特币的价格高于价值，这是不合理的，更别提它实现的价值了。然而，即使在比特币卸掉了自身作为有效的交换媒介的一切伪装后，比特币的支持者仍对其深信不疑。比特币似乎不仅会继续存在下去，而且已经成为一种越来越受到重视的价值储藏形式，或者更准确地说，已成为一种颇为诱人的投机性资产（至少在本书创作期间，这一切可能会在瞬间发生变化）。那么这背后的原因是什么呢？

要想回答这个问题，我们首先要思考一下，金融资产（无论是有形资产还是无形资产）的经济价值从何而来？一方面，资产代表着对未来商品和服务的索取权。持有某个公司发行的股票或债券，这就是对公司未来收益的索取权，而索取权反过来依赖的是该公司的一种能力，即创造出具有货币价值的真实产品或服务的能力。房地产其实也不例外。房地产可以为房主或租客提供真实的服务，而这种服务可以货币化。从理论上讲，持有国债就代表着对未来政府收入的索取权，这些收入可能源于税收或其他渠道。

黄金却是个例外。黄金自身具有价值，一种基于其工业用途的价值，而且黄金还可以用于珠宝（以及补牙）之中。但黄金的市场价值似乎远高于其基于上述用途的固有价值。显然，黄金的价值主要取决于它的稀缺性，而非有用性或是它为未来的商品和服务流动提供的索取权。稀缺性本身显然是不够的，市场上还需要对资产有足够的需求。这类需求可能是命悬一线，就像对资产的市场价值存有的集体信念一样脆弱。若是你认为还有人跟你一样看重黄金的价值，有足够多的人跟你有同感，那么黄金才有价值。

那么，比特币只是一种数字版的黄金，其价值主要由稀缺性来决定。果真如此吗？2100万枚比特币的限额被硬编码到算法里，故意使其成为一种稀缺资源。但现在还需要有市场需求。即便是比特币也逃不过市场经济学的基本规律，尤其是供需关系决定价格这一点。当然，这种需求本质上具有投机性。从比特币目前不再是一种有效的交换媒介来看，似乎恰恰证明了这种投机性。

比特币的挖矿过程确实需要大量的算力和电力，但可惜的是，计算机和电量都要用真实的货币来买。如今，法定货币仍是真实货币的主要表现形式。有人认为，比特币的基准价是由这种挖矿成本决定的。据一家研究公司估测，2018年，在美国挖到一枚比特币所需的电费接近4800美元。另一家公司估算，2018年挖到一枚比特币的无盈亏价格为8000美元，说明这是比特币的最低价。但我们难以发现这其中的合理逻辑。比特币需耗费巨大的资源，却无法产生相应的市场需求，因此比特币本身无法说明其价格的合理性。

不用说，比特币的爱好者有办法解决这个难题。考虑到这群人天生酷爱技术，因此这个办法必须是一种定量模型。如果可将其称为模型，那么该模型使用存量与新产出量的比率可以作为比特币的价格锚点。

以黄金为例。据估计，世界上的黄金总存量（地上存量）接近18.5万吨。每年黄金的开采量约为3000吨，约占黄金存量的1.6%。因此，存量产出比大约是60。这就是说，假设黄金的年产量按平均水平持续下去，那么要再生产出当前存量的黄金，就需要60年时间。对于白银来说，存量产出比大概是22。这种定价模型背后的逻辑似乎说明，即使将当前的黄金或白银的年产量提高一倍，它们的存量产出比仍偏高。在这种情况下，它们仍将是价格较高的、有效的价值储藏形式。鉴于增加比特币的挖矿量需要很长时间，因此比特币供应量面临的物理限制条件表明，即使供应量大幅增长，存量的价格出现暴跌的风险也很小。相比之

下，对其他不那么珍贵的商品（铜和铂等金属）来说，存量等于或低于年产量。因此，一旦这些商品的价格开始上涨，产量就会随之增长，从而避免了价格出现大涨。这些商品的价格通过工业用途及其他实际用途，与价值建立起更密切的联系。

2017年，比特币已挖出的存量大约是当年新币产量的25倍。这个存量产出比较高，但仍不足黄金的一半。预计到2022年左右，比特币的存量产出比有望超过黄金。因此，若是有人认可这个逻辑，那么比特币的价格最终一定会上涨。

这种估值完全依赖的是脆弱不堪的信任。正如一位颇有名气的比特币博主说过：“比特币是有史以来第一个稀缺的数字产品……当然，这种数字稀缺性是有价值的。”这个博主多次暗指比特币与黄金之间存在类似之处。“黄金的供应量一直处于低位，这才是黄金在人类历史上始终扮演货币角色的根本原因。由于存量产出比较高，黄金成为供给的价格弹性最低的商品。”在比特币支持者经常访问的大多数网站和聊天框中，上述观点引起了很多人的共鸣。相比之下，法定货币，以及其他无供应量上限、无工作量证明的共识协议，还有无须大量算力来维持运行的加密货币，它们要保持价值就要更难一些，毕竟它们的供应量不受限制，而且会受政府或少量个人或利益相关方的影响。

显然，逻辑和理性在比特币估值中的作用微乎其微。我注意到，如果有个24岁的年轻人以400美元的价格购买了自己的第一枚比特币，然后他就会继续购买比特币，而且一旦比特币价格下降，他会觉得这是难得的购入和补仓良机，那么要说服他改变主意并非易事。但是，作为经济学家，我确实很担心这个年轻人（2019年1月，我参加一次会议时就坐在他旁边，而且最后还跟他进行了一场长时间的激烈讨论），还有那些把一生的储蓄拿出来购买比特币和其他加密货币的人。还有，在2021年5月，就在我完成本书的最后一部分之际，按照当时的比特币价格来说，我发现自己过去几年与其劳心劳力地完成这本书，还不如花这些时间买些比特币进行投资。

比特币的阴暗面

2011年，有个名叫罗斯·乌布利希（Ross Ulbricht）的得克萨斯人借用恐怖海盗罗伯茨（Dread Pirate Roberts）这个数字假名，创办了网络市场“丝绸之路”。乌布利希吹嘘自己是技术天才，并自称是位自由主义者。在LinkedIn的个人简介中，他声称自己想通过“经济理论，消除人类

存在的胁迫和侵略”，建立起一个经济仿真体，让人们亲眼看一下一个没有“系统化权力”的世界该是什么样的。乌布利希还种植致幻蘑菇，因此他要想办法来出售自己的产品。

“丝绸之路”被视为一个“暗网市场”，销售非法商品。这个网站还出售一些合法商品，例如艺术品、珠宝以及编程服务。乌布利希也不是毫无底线的。这个网站禁止儿童色情作品、被盗的信用卡、买凶杀人和枪支等交易活动。在“丝绸之路”上仅能使用比特币进行交易，商家和客户可使用The Onion Router（TOR）浏览器和虚拟专用网络（VPN）来掩饰自己的真实身份。

“丝绸之路”靠着比特币得以创建，随后纷纷上线的其他暗网分支也是如此。比特币提供了一种支付基础设施，使得暗网市场日渐兴隆，这与PayPal在拍卖网站Ebay的崛起中发挥的作用颇为相似。PayPal是一种可靠便利的支付机制，随着合法交易的规模不断扩大而得到扩展。比特币在“丝绸之路”中发挥的作用也是一样的。比特币是一种支付系统，具有保密性（至少在理论上是这样的）和纯数字化等优势。比特币的价格体现了这种关系的共生性，即随着“丝绸之路”上的交易日益频繁，比特币的价格也不断走高。2013年，联邦调查局（FBI）取缔了“丝绸之路”网站，逮捕了乌布利希。此前，经调查发现，他就是该网站的创始人。

然而，在这个网站被捣毁后，比特币仍频频出现在非法商业活动中。比特币在后来的恐怖主义融资、人口贩卖和洗钱等活动中经常被犯罪分子使用。例如，2019年，巴勒斯坦武装力量哈马斯的一个军事派别开展了一项活动，旨在向使用比特币的匿名捐款人筹集资金。美国政府还发现，比特币成为一种融资渠道，助长了芬太尼和其他人工合成的类鸦片药物的跨境走私，进而造成了美国极具破坏力的类鸦片药物危机。

随着比特币作为交换媒介的作用日渐走弱，而作为投机性资产的地位不断提升，非法活动在比特币交易所占的份额已呈下降之势。有一批研究人员估计，在2012年完成的所有比特币交易中，按交易量和交易额来计算，接近80%的交易是由非法活动完成的。这项研究指出，到了2017年，这类非法交易的交易额和交易量分别降至40%和15%。此外，当人们越来越清楚地认识到，比特币承诺的匿名性其实很难实现时，比特币作为非法活动中交换媒介的优势也就渐渐消失。据一家研究公司估算，虽然在2019年的最后一个季度，总额6亿美元的非法交易是通过比特币来完成的，但这仅占全部比特币交易的1%。一位加密货币顾问

（这是一种新职业）这样说：“比特币仍是网络犯罪中使用的一种很恶劣的货币。”

无犯错的余地

比特币的去中心化特性会产生其他不利的影响，而对那些按错键的人，还有经常输错密码的人来说，这种影响尤其明显。假如你要发起一次标准的银行转账但无意间在转账订单中输错了金额或是收款账号，那么在收款人尚未花费那笔资金之前，你的银行可以撤销这笔交易。根据相关法规的要求，这类意外转账的收款人必须告知金融机构，转账中出现了这种错误，还必须将款项退还给转账人。

可若是把比特币发送到一个错误的地址，那就没法追回来了。比特币的钱包地址（公钥）有一个内置的验证码，因而一般不可能输错一个字符，把比特币发送到错误的地址。可若是地址有效的话，那么钱就不见了。正如Coinbase这个交易平台指出的那样：“由于加密货币协议具有不可逆性，因此交易一旦发起后，便无法撤销或逆转。在这种场景下，就要联系收款方，要求他们配合退款。可如果你不知道地址的所有者，那么你可能就无法追回资金。”

比特币还容易被锁定，变得不稳定。假如你把一张纸质支票发送给某个人，而这个人既没有兑现，也没有把钱存在银行账户里，那么你还能使用这笔钱，支票经过一段时期后便会过期。可若是一枚比特币被转移到一个有效的钱包，而钱包主人不知何故并未对这枚比特币进行解锁，那么这枚比特币就永远追不回了。

数字钱包的主人为什么不对比特币解锁呢？答案其实很简单，这是因为他把钱包相关的密钥弄丢了。假如你把网上银行账号的密码搞丢了，你可以给银行打电话，在回答几个安全问题后，你就可以获准再次访问自己的账户。又比如，你可以去一家银行的分支机构，在出示你的身份证件后，你就可重新获得访问账户的权利。

但是，如果你把比特币钱包的私匙弄丢了，你没法给任何人打电话，也没人查验你的身份证件。在比特币的发展史上，我们时常会听到有人把自己的密钥信息保存在几张纸上、U盘里或是计算机硬盘里，可后来由于一时疏忽，把这些存放信息的东西搞丢了，结果密钥就无从查找了。爱尔兰的一个毒品贩子把自己多个数字钱包的密钥写在一张纸上，然后把这张纸藏在自己的渔具里。可等他东窗事发，被投进大牢

后，房东把他的渔具扔进了垃圾堆。最终他损失了一大笔钱，差不多有6000万美元（4400万欧元）。有时，有些人在比特币价格很低的时候买入，然后就再也没去管价格的涨跌，可等很多年后，他们一觉醒来，发现比特币价格大涨，自己竟然发了一笔大财。

死亡也会造成比特币的损失。加拿大加密货币交易平台Quadriga的联合创始人兼首席执行官在一次海外旅行时突然去世。由于只有这位年仅30岁的首席执行官知晓安全密钥和密码，因此公司无法偿付投资人2.5亿美元的资金。毕竟没有安全密钥和密码，任何人也无法访问这些资金。他的计算机中可能有保存着相关信息的文件，但都经过了加密处理。有些投资者怀疑其中有诈，希望加拿大执法官员能掘出尸体，进行尸检，以便“确认死者的身份及死因”。但目前，投资者仍没有追回自己的这笔钱。

据一个研究公司估算，截至2018年初，大约有230万至370万比特币永远“损失”（2021年5月下旬，这些损失的加密货币的价值大约在900亿美元至1450亿美元之间）。这些数字都是该公司对比特币钱包认真梳理后的结果。由于交易失误或是密钥遗失，这些钱包长期处于不活跃状况，而且活跃用户不断流失。

简而言之，比特币用户为去中心化付出了代价，毕竟去中心化意味着纠错能力和监管机制的缺失，因而无法解决这些问题。去中心化恰恰是比特币吸引人的地方，但也是风险所在。

比特币的遗产

比特币凭空创造出一种既能作为交换媒介，又能充当价值储藏手段的数字资产。这正是比特币的过人之处。这种双重功能使比特币不同于其他创新的支付形式。虽然借记卡和信用卡背后的支付技术方便了交易的进行，但是它们并未从根本上改变金钱的概念。这些体系并未创造新的货币，而从本质上讲，不过是充当了可信的中介机构，促使并不了解对方、也无理由相互信任的双方顺利完成交易，并在此过程中收取一定费用。比特币不仅能在无可信的第三方干预的情况下，确保上述双方的交易顺利开展，而且正是通过这个过程，它能产生一种可用于更多类似交易的交换媒介。这种创新才是真正巧妙独特、史无前例的创新。

尽管比特币的技术无比神奇，可事实已经证明，比特币显然不是一种有效的交换媒介。这让人不免提出一个问题：仅凭稀缺性，比特币能创造并保持自身的价值吗？在这一点上，无法否认的是相比它的理论价值，比特币（迄今）仍在实践中更有效。我们将在第五章探讨的是，有些在比特币以后出现的加密货币的价值要么离不开法定货币储备的支持，或者与特定商品的价格挂钩。其实，这些加密货币也不过是支付系统罢了，不足以创造新的货币。因此，比特币与这些加密货币有很大的不同，毕竟比特币无须任何形式的担保。当然，这并非比特币独特之处，因为像以太坊这些加密货币都具有类似的功能。

人们对比特币的态度可谓差异巨大，既有亦步亦趋的追随者，也不乏嗤之以鼻的怀疑者。听说过比特币的绝大部分人的常见态度是，一方面对于比特币这个概念，他们会有短暂的痴迷，但不会深陷其中，而另一方面，他们对这其中的技术却是迷惑不解。这种态度中还包含着一种嫉妒的心理，嫉妒那些靠着比特币发财的人。虽说大部分人可能从未拥有或使用过比特币，但是比特币催生的这场革命最终将影响到每个人，这不仅会改变金融系统，而且在一定程度上还会给社会的某些方面带来变革。我们将在后面几章看到，区块链技术拥有很多潜在的应用场景，与央行货币、跨境支付、证券交易和各种其他的金融和非金融交易都有关系。不论比特币最终是否会消失，但它留下的遗产将会永远留存下来。

尽管比特币有很多不足，但它仍将在加密市场中占据主导地位。即便出现了很多想要修补其某些漏洞的替代品，但比特币仍是目前市值最大的加密货币。2020年以及2021年的第一个季度，比特币约占加密货币总市值的2/3。虽然2021年4月至5月间，其他加密货币的价格出现暴涨，但比特币的市场份额仍超过了40%，其市值比排在后面的其他20种加密货币的总市值还要高。然而，充斥着各种加密货币的市场正经历着动荡不安的野蛮生长期。我们将在下一章一探究竟，这其中也不乏颇有意义的问题。

第五章 加密货币热

那个牧师提出了几个难题。婆罗门破解了这些难题。可他的答案是什么呢？是更高层次的难题。从这一点来看，就足以说明他的答案是正确的。

——罗伯特·克拉索（Roberto Calasso），《灵魂》

看起来，比特币可能会彻底改变金融界，或者至少能带来一场支付技术的革命。按理说，比特币具有很多优点，比如交易成本低、匿名性、实时透明度、无担保的所有权、无政府参与的交易、无银行系统的遗留问题。这是自由主义者的梦想，或者说，也是骗子的梦想。

随着时间的推移，比特币的缺点日益显现出来。首先，一种无担保的、私人发行的货币难以保持稳定的价值；其次，面对海量的零售交易，用于确认交易的去中心化机制却无法扩展；最后，比特币无法实现其作为数字支付系统所能实现的真正匿名性这一亮点特性。

然而，比特币的诸多缺陷并没有让人们加密货币彻底失望，反而催生了各种不同的加密货币，而这些备选方案的目标就是要一一化解这些问题。随后人们认识到，虽然比特币一度希望能面面俱到、无所不能，但实际上没有一种加密货币能做到这一点。当然，我们不能忘记的一点是，不管比特币的创造者是什么人或什么组织，这个创造者对比特币的设想并不是那么宏伟远大，而相比之下，在最后出现的狂热爱好者的眼中，比特币不只是一种交换媒介，还是一种富有远见的金融资产。

如果我们把目光投向更大范围的加密货币，要调查一下这些加密货币克服比特币缺陷的方法，我们就必须区分一些重要的概念。按加密货币的术语来说，我注意到，“硬币”（加密币）是指一种可独立运营、拥有自身独特平台的加密货币，而“代币”是指另一种将加密货币作为平台进行运营的加密货币。绝大多数代币都依托以太坊网络运行。在我们调查那些游离于比特币之外的涉及面广、颇为怪异的加密货币时，硬币与

代币之间的差异就会突显出来。

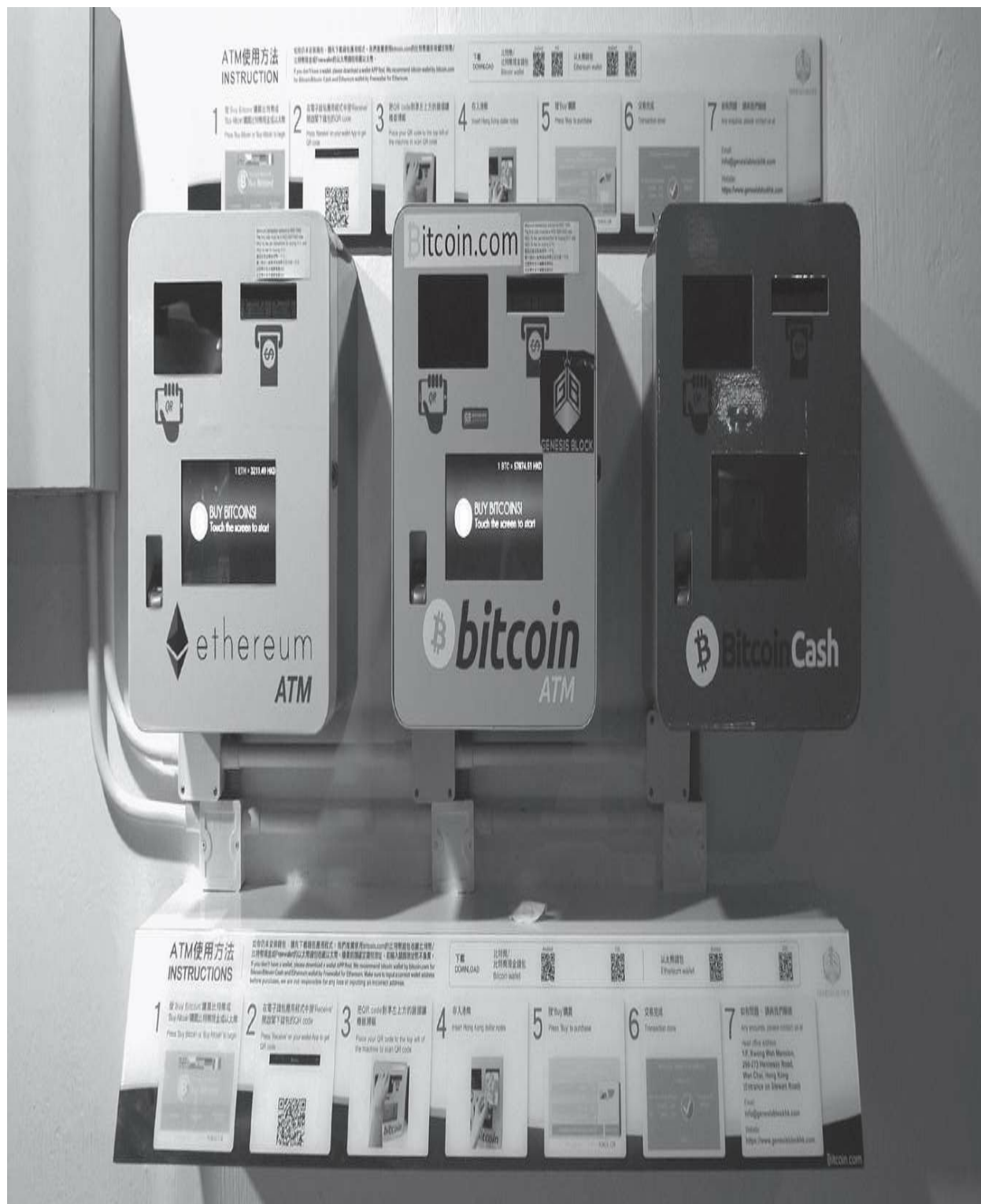


图5.1 加密货币ATM机，位于香港湾仔地铁站附近，摄于2018年4月。

加密货币和其他相关金融产品不断涌现，让人们不禁担心它们的发起者是否从事金融诈骗活动以及对投资者造成的后果影响。这些加密资产深受投资者的欢迎，这一现象让各国央行行长和其他监管机构猝不及防。由于至今仍未明确现有的法规是否适用于这类非传统产品，他们仍一直在做最后一搏。一方面，服务间的不断纷争可能会掩盖各种形式的金融欺诈行为（如果不算是彻头彻尾的诈骗的话），而另一方面，监管机构担忧投资者可能面临的风险以及金融系统的稳定性。这两方面因素在不同国家正以各种不同的形式展现出来。咱们不妨先审视一下比特币催生的这些加密货币。

比比特币更好吗？

比特币风靡一时，但其存在种种缺陷，这催生出数量惊人的其他加密货币。有些更有趣的加密货币堪称范例，其设计初衷就是要通过建立更有效的共识机制，保证更稳定的估值，提供更安全的匿名性，丰富区块链的功能，以便解决具体的问题。

权益证明与工作量证明

鉴于工作量证明存在成本高和效率低的问题，有必要开发出一些替代性的共识机制，以便在无可信的第三方参与时，对交易进行确认。这其中最有影响力的当属权益证明，这种证明通过另一种途径来实现共识。

在权益共识中，能否获得新区块内交易的确认权，取决于参与竞争的众多节点“押注”的多少。权益是大是小，要看节点的所有者在相关区块上持有的硬币数量。要想获得确认交易的机会，用户必须把硬币放在特定的数字钱包里。这个钱包会临时冻结硬币，这些硬币不可以在交易中使用，因为它们正被用来在网上押注。工作量证明要求矿工解决某个数学难题，其实就是拼算力，而权益证明协议会随机选择潜在的获胜者，而能否被选中，取决于押注的数量。这个过程也需要一些加密计算，可计算过程要简单得多。在这种情况下，仅凭蛮干不动脑的算力已经无法带来优势了。

在权益证明中，负责确认交易的节点会被称作“锻造人”或是“铸造人”（或者更笼统地称作“验证人”），这是因为他们锻造或是铸造出新

的区块，然后并入区块链之中。相比工作量证明下的挖矿活动，这个过程对算力的要求要低一些，也没有区块奖励。每当有一个新的区块得到确认后，比特币不仅有区块奖励，还会奖励交易费。但在权益证明系统中，做贡献的人只能获得交易费。

权益证明通常呈线性结构，其中，作为锻造人在加密货币中的固定比率，该锻造人可确认的区块所占的百分比会不断增加。假如比特币使用该协议，那么一个节点押注的比特币占已押注比特币总数的1%时，在使用这种加密货币的所有新交易中，该节点便可确定1%的新交易。同样，另一个节点押注的比特币占比为10%，那么这个节点就能确认10%的新交易。

由于权益证明无须解决极其复杂的金额，这样就大大降低了确定交易过程中耗费的硬件和电量。支持者则认为，权益证明是一种更公平的协议。但这一点颇有争议。工作量证明偏爱那些算力最强大的节点，而权益证明看重的是那些已经积累大量权益的节点。

就权益证明共识机制而言，其成功与稳定性的一个基本理念是，那些用自己的硬币押注的人会积极确保网络的安全。若是某个确认人试图攻击网络或是处理欺诈性交易，那么该确认人的一切权益都会丧失。从理论上讲，这样会加强网络的安全性。你押的注越多，你赚的也越多。与此同时，若是你违反了制度，你的损失就会越多。这种模型也阻止了多组节点为获利而合力控制网络的企图。相反，对于那些通过冻结自己的硬币为网络做贡献的人，他们会获得与自己的投资额成比例的奖励。

在使用权益证明共识机制时，试图进行51%的攻击就变得无利可图了。一个恶意节点需要获得大部分流通中的硬币，从而导致硬币的价格上涨，而若是网络的信任受到损害，这些硬币最终的价值就会缩水。

鉴于存在这么多优势，世界上价值第二大的加密货币以太币（在以太坊区块链上运行的加密货币）正在经历从工作量证明向权益证明转型的过程。这个过程起先预计会在2020年初出现，却被推延至某个不确定的日期。截至2021年5月，这个日期仍未确定下来。当这一切最终成为现实（很可能在2022年）时，可处理的以太币交易的数量有望增至每秒钟几千笔。

然而，凡事都要付出代价。权益证明协议本身也存在问题。

权益证明自身的缺陷

在促使电子货币参与流通这个方面，权益证明却没有工作量证明那么有效。权益证明鼓励囤积硬币，而这对投机活动有利，但不利于货币的供应或流动性（交易量）。根据这项协议，人们更愿意持有硬币并进行押注，而不愿使用硬币进行交易，毕竟这样更有可能赚取更多的交易费。个人或节点持有并愿意押注的硬币越多，他们挖矿的成果就越大，他们获得的金钱奖励也就越多。随着流动性日渐减弱，很有可能导致确认机制的中心化。试想一下，随着锻造力越来越集中在少数人的手里，那么这些人就会控制确认流程。这样会破坏去中心化系统的整个根基，进而使公共区块链最重要的特性——公平交易和信任荡然无存。

相比之下，在工作量证明中，矿工不会一心想着囤积自己的硬币，而是要赚回自己在购买设备和用电方面产生的挖矿成本，毕竟这些成本一般要用法定货币来支付。这样会提高市场上加密货币的流动性，让更多的加密货币参与流通。

不管是哪一种协议，都存在着贫富差距不断扩大的问题。权益证明网络可能被一小部分质押者操控，这是因为权重取决于网络上会员的质押钱包的持仓量。从理论上讲，这个群体可能会修改协议的规则，使其成员从中获利，从而损害网络上其他节点的利益。例如，这个群体可能会通过投票，取消加密货币的供应量上限，并在成员内部配置新的硬币。根据工作量证明协议，这种变化要由矿工形成共识后确定。然而，根据该协议，在网络上影响力更大的却是另一个群体，即哈希算力（原始算力）更大的网络节点。

工作量证明可更有效地规避通货膨胀，这样就会导致加密货币的价值降低。例如，比特币算法可通过自动调节矿工需解决的数学难题的难度以及奖励结构，达到控制加密货币供应量的目的。如果是权益证明协议下的硬币，技术和市场之间缺乏合作，无法调控并维持受到严格管控的供应量。挖矿结果是由硬币持有者的质押钱包中的硬币余额来决定的。按事先确定的时间表来生产区块，而在对新硬币进行分配时，要根据质押钱包中未使用的硬币数量按比例进行确定。

最终，虽然权益证明缓解了工作量证明协议的某些问题，但它却带来了一些新问题。不用说，这样会促使新的共识机制的出现。在委托权益证明中，利益相关方投票选出一小批第三方委托人（也可称作“证人”）。这些委托人负责在新区块的生成和确认过程中实现共识。容量

证明根据设备上的硬盘空间，将挖矿权分配给网络上的节点。活动证明、权威证明和燃烧证明都在试图建立一些混合方法，既能融入工作量证明和权益证明的某些功能，又能克服它们的一些缺点。这些协议以及其他替代方案数不胜数，但目前尚未得到广泛的认可。

更重要的是，这些协议在创建可靠的交换媒介中扮演着配角，但在破解自身的一个根本性缺陷，即加密货币相对于计价单位（通常是一种法定货币）的价值缺乏稳定性时，它们竟然都难有作为。

稳定币

加密货币市场的众多参与者认识到，一种有效的交换媒介需要稳定的价值，而不是绝对的匿名性或是完全去中心化的确认机制，因此众多加密货币纷纷出现，希望能填补这个空缺。通过一种创意略显不足的改变，这些加密货币表面上保证了相对于法定货币的稳定价值，目前已被称作“稳定币”。稳定币使用加密技术，实现了一定程度的用户匿名性，但交易的确认和结算却要由货币的发行人或是被授权方来处理。

稳定币可由法定货币或者黄金及其他商品进行担保。有些加密货币的担保物甚至可以是比特币和以太币这类重要的加密货币，但这样做有自相矛盾之嫌。就这种由加密货币担保的稳定币而言，其目标是，通过持有大量的加密货币储备，而不是某一种特定的加密货币，同时上述加密货币的持有量要超过稳定币担保时实际需要的数量，从而达到维持稳定价值的目的。通过价格多样化来降低产品波动性，这种想法有一定道理。然而，在应对各大加密货币的价格通常会一起波动这一现实时，这个想法就有些站不住脚了。更大的问题是，既想使用加密货币，又不愿牺牲稳定性，这样就带来很多旨在确保价值稳定的形形色色的方法。

其中一个最早出现的稳定币Realcoin于2014年年初问世。2014年11月，Realcoin更名为Tether，以防止人们将其与Altcoin联系在一起。当时，Altcoin备受批评，其实力和稳定性均不如比特币。Tether自称是一种“区块链支持的平台，旨在方便人们以数字形式来使用法定货币……Tether货币并不是货币，而是数字代币，经格式化后可在区块链上运行”。据说，Tether的担保物是美元储备，旨在维持一种与美元相当（或者在它的其他形式下，与其他主要货币相当）的稳定价值。因此，这种加密货币的价格会与法定货币永久性挂钩。从概念上讲，法定货币储备可转化成一种在平台上交易的代币，称作Omni，并由Tether这种加密货币使用。Tether的经营模式是，对于涉及法定货币与加密货币间兑换的

交易，收取大约0.1%的服务费，还有150美元的开户费。

像中本聪在比特币白皮书上写的一样，Tether的使命宣言中也提到了要颠覆传统的金融体系，实现国内交易和跨境交易的民主化，但要避免加密货币的一些常见问题，例如不稳定性和复杂性。换句话说，它被视为一项能提高传统货币交易效率的服务，而不是一种独立的新货币。

Tether最初声称，其每单位的加密货币都有美元做担保，可后来却说担保物包括其他“现金等价物”，尤其让人感到不安的是，还包括“其他资产以及Tether向第三方（可能包括关联方）提供贷款的应收款”。虽然这段声明让人们不免对准备金的质量产生怀疑，但Tether的价格基本上都维持在一美元上下。在一美元的底价基础上，Tether的价格仅有几次明显的上下波动，幅度大约是5%。价格低于一美元时，表明市场在怀疑Tether的准备金到底持有多少资产；价格高于一美元时，就更难证明并凸显交易的投机性了，即使是使用那些自身的价值应该与准备金的价值相挂钩的加密货币。

由于对Tether、准备金以及公司与加密货币交易平台的关系心存忧虑，监管机构开始介入。2017年12月，美国商品期货交易委员会（CFTC）向Tether和Bitfinex发出传票。Bitfinex是一个大型加密货币交易所，于2015年开始出售Tether。两家公司间的不正当关系遭到曝光，因为它们的CEO竟然都是詹·卢多维克斯（Jan Ludovicus）。在其准备金遭到质疑时，Tether聘请了一家律师事务所Freeh Sporkin & Sullivan（FSS）对其报告中提到的银行存款余额展开调查，并于2018年6月公开发布报告指出，Tether的法定货币余额的确如其所言。但这份报告警告说，这并不是真正的审计结果，毕竟FSS不是会计师事务所。“以上确认的银行存款余额以及Tether的结余不应视为审计结果.....对于提供给FSS的信息.....以及从客户和/或负责保管上述信息的‘第三方’人员处获取的数据的充分性，FSS不作任何表示。”也就是说，根据Tether以及与其有业务往来的、未公开说明的金融机构提供的信息，FSS仅凭信息的表面意思做出了判断。

与此同时，Tether正承受着来自另一方面越来越大的压力。得克萨斯大学的两位金融学教授约翰·格里芬（John Griffin）和阿明·夏姆斯（Amin Shams），在2018年发布了一份研究报告。该报告指出，在2017年比特币价格大涨期间，Tether曾人为地抬高比特币以及其他加密货币的价格。在这份题为“比特币果真没有被Tether吗？”的报告中，两位作者指出，Tether可能被用来操纵比特币价格，并在市场低迷时，设法推

高比特币价格。他们对区块链数据进行了分析，进而证明使用Tether的买入时间恰逢市场走低之时，因此造成了比特币价格的大涨。他们还发现这项活动主要是一个实体进行的，从而得出这样一个结论：这些结果以及其他一些数据模式表明，比特币价格飙升背后的推手是Tether，而不是现金投资者的需求。

面对来监管部门以及其他各方面的压力，Tether于2018年1月停止向美国个人和企业客户提供服务。2019年，纽约总检察长宣布对Tether发起集体诉讼，指控后者“一部分是欺诈、一部分是低吸高抛、一部分是洗钱”。2021年2月，Tether和Bitfinex与纽约总检察长办公室达成和解。它支付了1850万美元的罚款，被责令停止一切与纽约人进行的交易活动。在总检察长的声明中，这两家公司被称作从事非法活动的不法企业，指控它们“由无牌照、无监管的个人和实体操控，在金融系统内最阴暗的角落里做着不法交易”。

尽管稳定币的名声受到了Tether的玷污，但这种理念却留存了下来，不过是演化成了其他形式。我们将在本章后面探讨这一点。

恢复匿名性

比特币和以太币这类一线加密货币具有匿名功能，可如今人们已清醒地认识到，相比真正意义上的匿名性，这种承诺已大打折扣了。但凡使用过上述任何一种加密货币的人，都会在很多地方留下数字痕迹。通过在买卖实物商品和服务的过程中与现实世界的互动，这种数字痕迹就有可能将物理身份与数字分析联系起来。要想通过这种方式发现用户的真实身份，这可不是一件易事，但若是借助于每个用户的数字身份相关的公开交易记录，那是可以办到的。使用多个数字身份有利于掩盖同一用户的真实身份，可即便是这种情况，从理论上讲，我们仍可通过分析加密货币网络上用户间的交易记录，发现用户真实身份的蛛丝马迹。

有一些新的加密货币试图通过更先进的脱敏技术来破解这一难题。以Monero和Zcash为例，这两个加密货币的目标就是要实现真正意义上的匿名性，即某一笔交易的一切相关信息都无法在网络上公开获取。

Monero与比特币和以太币的设计理念有所不同，这体现在以下三个方面。首先，Monero的交易使用一次性地址。这样一来，任何一笔交易都无法与某个用户关联起来。这就是所谓的“不可关联性”。其次，Monero使用“环签名”来掩盖用户的交易史。比如一方从上一笔交易中获

得资金，该交易的转账人无法后来查到这笔资金。最后，Monero使用“环加密交易”。作为环签名的扩展形式，环加密交易可隐藏（在区块链的公共记录中）交易中的转账金额。因此相比比特币，Monero能实现更强大的匿名性。那些基于Monero的交易具有下列特点：无法与固定的身份相关联、无法追踪资金的流动、无法查看交易的规模。

Zcash是另一个声称能实现“真正”匿名的加密货币。自2016年问世以来，它并不使用Monero那样的环签名，而是使用一种独具创意的加密工具“零知识证明”。借助于这项技术，无须提供密码或其他敏感信息，便可完成数字验证，从而降低了上述信息被泄露的风险。Zcash使用的一种版本不仅能确保交易信息（甚至包括转账人和收款人的数字身份）处于保密状态，还能根据网络的共识规则对建议进行确认。

这些加密货币看似实现了真正的匿名性，但随之而来的是一些安全风险。若有个黑客能破解Zcash的算法，那么他就能创造出无数个加密代币，而他的入侵行为却难以被察觉。相比之下，比特币那种可公共获取的区块链就意味着，任何欺诈性硬币都会很快被发现。因此，看来要在匿名性和安全性之间权衡一番了。

对于Monero和Zcash的交易不可跟踪性，研究人员已经提出了质疑。比如说，有研究发现Monero的区块链上存在一些漏洞，结果使交易可以被跟踪，这让人不免怀疑起这个加密货币口口声声保证的匿名性了。在现有的加密货币中，Zcash被认为是较有能力保证匿名性的加密货币之一。可如今，就连Zcash也让人失望。研究人员已经证明，“根据可识别的使用模式，通过建立简单的启发式算法，便可使其匿名性大大缩水”。造成这一问题的一个原因是，在使用Zcash进行的双隐藏（私下）交易中，缺少便利的用户界面。结果呢，使用这种加密货币的交易大都无法得到隐藏，也就是说，这些交易未能充分发挥它的隐私功能。这些研究成果强调了在数字环境下实现匿名性所面临的种种困难，对央行数字货币（CBDC）相关的隐私问题和安全风险产生了一定影响。

另一类问题是，即使Monero和Zcash这些加密货币无法保证真正的匿名性，但它们仍能使非法和犯罪活动无法借助于比特币这类假名性较弱的加密货币加以实施。这种担心倒也无可厚非。2020年，兰德公司的一份研究并未发现此类行为的充足证据，这可能是因为这些替代性加密货币在技术上更复杂，所以尚未得到广泛应用。这项研究提到了比特币在加密货币用户中的“霸权行径”，并指出：“尽管出现了保护隐私的加密货币，但是从事非法活动的罪犯仍将目光投向了比特币，这是因为应

用广泛的比特币的群聚效应为犯罪分子带来了结构性激励手段。”即使在加密货币领域中，网络效应也不容忽视。这份报告提到，犯罪分析并未广泛应用Zcash，造成这一现象的另一个原因是，他们对于这个加密货币的匿名性持怀疑态度。

归根结底，真正的匿名性这一概念似乎只是幻想罢了。不管使用哪一种数字技术，任何交易都无法保证现金使用过程中的匿名性。然而，在金融交易中，人们显然很希望能确保匿名和隐私，这种想法未必只是想掩盖非法活动的痕迹。面对用户群体中这些相互矛盾的需求——匿名性、便于使用和安全性，官方的数字货币和非官方的数字货币都要设法找到平衡点。即使在完全去中心化的加密货币中也能平衡好这些需求，但权衡过程与确认机制的中心化程度有关（中心化程度越高，通常匿名性越差）。

智能合约

随着时间的推移，其他虚拟货币不断推出重要的新功能，给区块链概念注入新的血液，从而能处理更加丰富多样的信息。除比特币以外，最有价值的虚拟货币是以太币，一种在以太坊区块链上运行的虚拟货币。以太坊区块链不仅能记录虚拟货币的交易，还能记录并执行自动程序。例如，可以在以太坊区块链上创建一个程序，仅在具体交易后才会使以太币在不同钱包间移动。这项功能已经有了一些颇有价值的应用。

智能合约是自执行计算机程序，可根据预先设定的标准或条件，完成提前安排的任务。这些程序一旦部署，便无法更改。它们的完整性会受到区块链的公开性和透明性的保护，这样便可保证相关方约定的合约条款得到忠实履行。事实上，智能合约就如同可信的第三方一样，通常在完成此类交易时需要提及第三方。托管账户其实并不是中间人——以第三方的身份暂时持有相关资产（或者资产及相应的付款），确保双方能履行各自的承诺，而是通过智能合约，根据预先设定的规则自主运行的。智能合约包含截止日期，以便保证智能合约对时间敏感交易始终有效，同时也降低了交易对手风险。一般来说，设定智能合约的目的是，一旦交易中有多个环节无法执行，即所谓的“原子性”，那么整个交易便以失败告终。

智能合约有利于促进金融交易的开展。咱们就举这样一个例子吧！艾莉西亚（Alicia）想向卡洛斯（Carlos）购买证券，比如说是微软发行的公司债券，市值是1000美元。如果用代币来代表债券的话，那么艾莉

西亚和卡洛斯便可创建一个智能合约。该智能合约持有艾莉西亚的钱和卡洛斯的债券，并能执行钱与债券的交换。如果交易中的任何一方无法在智能合约规定的截止日期之前提供自己的资产，那么该合约就会发起退款。图5.2描述了这种简单的双方资产互换合约。可事实上，对于此类使用智能合约进行的复杂交易，这个例子勉强是肤浅的探讨罢了。

智能合约还可用于其他商业交易之中。比如说，卡洛斯想从艾莉西亚那里购买一辆车。这辆车的所有权可记录在以太坊的区块链上，而区块链实际上就像是汽车所有权的公共注册处（通过车主的公钥来识别他们的身份）。智能合约可将卡洛斯支付的款项转给艾莉西亚，并将汽车的所有权从艾莉西亚交给卡洛斯。接着，卡洛斯使用密钥来解锁汽车，这就如同使用手机应用来解锁共享汽车一样。借助于代币化这个过程，以太坊使人们有可能拥有金融资产或房地产等其他资产的部分所有权。

智能合约起先是一种纯软件架构，仅在计算上要求交易方对可编程的承诺担起责任，但这种架构不具有法律约束力。近年来，美国有多个州通过了立法，授权智能合约具有法律效力和执行力。令人感到奇怪的是，白俄罗斯好像是第一个在全国范围内实现智能合约合法化的国家。意大利通过了类似的立法。英国司法管辖工作组认为，即使从严格意义上讲，智能合约并没有采用书面形式——这是英国法律确定有效性时的正常要求，但根据该国法律之规定，智能合约可以具有效力，并可由法院强制执行。从理论上讲，智能合约甚至无须这类法律保障，但对于加密货币和区块链的其他特征，这种官方批准有助于树立对这类去中心化系统的信心。

艾莉西亚和卡洛斯希望最迟在时间T，分别将X换成Y和Y换成X（X和Y为数字代币，代表着资产或付款）。

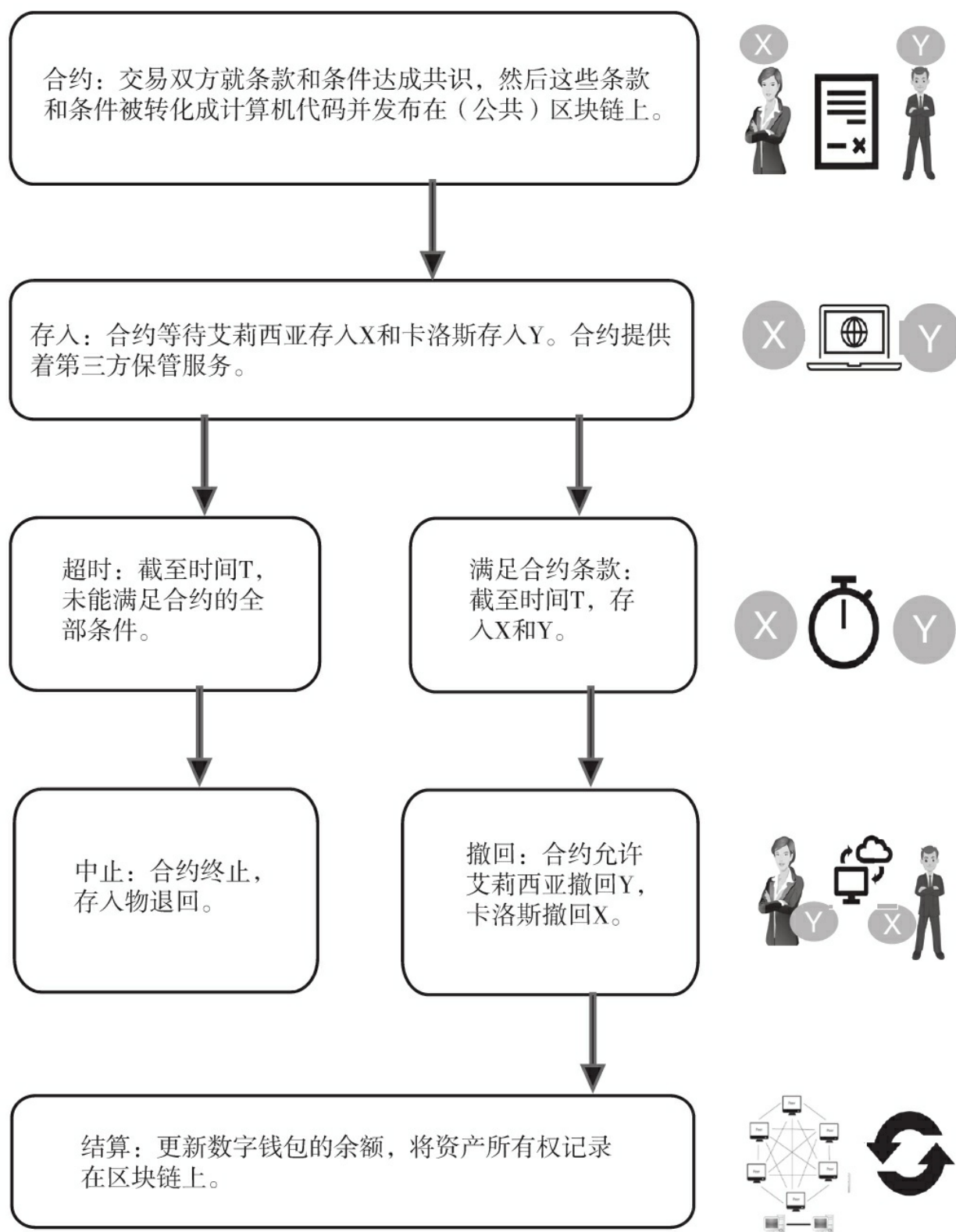


图5.2 简单智能合约的工作原理

注：这个程式化的例子描述了一个基本的双方资产互换协议的流程，但无法完全说明智能合约更全面的功能。

比特币区块链并不具有智能合约的这些特征，而这可能使其在面对新一代加密货币的竞争时受到很大的限制。一种变通方法就是哈希时间锁定合约（HTLC）。这种合约使交易包含的所有步骤可同步进行。这样一来，这些步骤都会瞬间发生或在设定的最后期限之前发生，或者都不会发生。这一点仿效了智能合约的原子性特征。然而，HTLC可能不适用于那些复杂的资产交换和转让活动，毕竟这些交易需要更先进的智能合约功能。因此，虽然比特币开创了区块链技术，但它很快会发现，由于后辈们能更好地利用这种技术，它在竞争中会处于劣势。

代币发行

随着加密货币的不断涌现，产生了一种全新的金融现象。在某些方面，这种现象类似于公司进行首次公开募股（IPO）时采取的形式，而IPO是公司在证券交易所公开上市的第一步。在加密货币领域，这种类似的现象被称作“首次代币发行”（ICO），但这种发行在结构和规则方面与IPO有很大的不同。

首次代币发行

作为一种融资工具，ICO需要生成并销售一组基于区块链的代币，以便为通常也基于区块链的特定项目提供资金。代币可在出售后，兑换成其中一种主要的加密货币或兑换成法定货币，然后代币可与它们出资支持的项目相挂钩。与IPO相比，ICO有一个很大的不同之处，即它一般不涉及将股权转让给投资者。

IPO押注的是公司的未来，而ICO实际上押注的是某个加密货币的未来。在美国，相比IPO，实施ICO要容易得多。实施IPO时，企业不仅要向美国证监会提供更详细的申请文件，还要满足各种各样的披露条件。那些计划进行ICO的企业往往只需创建一个白皮书，说明一下某个项目的商业模式、计划融资额（一般要说明最大金额）、ICO活动的持续时间，以及参与IOC的资格要求。大部分ICO都是在以太坊平台上进行的。

首批ICO于2013年和2014年发行，每个ICO的融资额仅有几百万美元。在早期的ICO中，其中一个更值得注意的就是以太坊本身的ICO了。该ICO于2014年7月启动，共筹集资金接近1800万美元。这个ICO的早期投资者收获颇丰。截至2021年5月下旬，以太坊的市值超过了3000亿美元。2017年，随着加密货币的价格暴涨，ICO市场也变得异常活跃，2018年完成四笔最大规模的ICO，融资额惊人。EOS是一个能提供区块链基础设施的平台，可以确保去中心化应用程序的运行，完成融资41亿美元（EOS看似一个首字母缩略词，你可能想知道它的具体含义，但公司并未提供该词的官方全称）。Telegram是一个加密即时通信应用，实现融资17亿美元。TaTaTu是一个社交和娱乐平台，筹集了5.75亿美元资金。Dragon是一个在澳门和亚洲其他城市的赌场中使用的代币，筹集了3.2亿美元资金。

无论是上述的ICO，还是有些公司为了吸引加密货币投资者而采取的种种举措，这其中都不乏不理智的案例。有几家公司借助名人来造势，希望更多的投资者关注自己的ICO。可让某些名人没想到的是，他们在推销各种ICO时竟然会受到美国证监会的处罚。根据美国证监会的规定，这些名人都要披露自己代言时获得的报酬。受到处罚的名人包括演员史蒂文·席格（Steven Seagal）、拳击手小弗洛伊德·梅威瑟（Floyd Mayweather Jr.）以及音乐制作人D. J.卡拉德（DJ Khaled）。

其他公司通过一些博眼球的噱头来推销ICO。2018年，一家设在拉脱维亚的社交网络ASKfm为了宣传自己的ICO，组织了四个“加密货币爱好者”登上珠穆朗玛峰，并将一个据说装着价值5万美元的加密货币的硬驱埋在峰顶。这个噱头就是要证明，这家公司准备好迎接一切挑战。最后至少有两名登山者成功登顶，但有一名夏尔巴人向导在下山时遇难。该公司声称，通过安排它的“人去登山，站在地球上最高的山峰上”，这简直就像“登上月球”一样。“登上月球”可是加密货币界一个流行的模因，暗指抬高某个数字代币的价值。显然，该公司对自己这个聪明的点子颇为得意，竟然说，“甚至在模因方面，想想看，那里是登上月球的最近起点。这好像是不言自明的，可从来没人那么做过”。

有些ICO的发起人不愿表露出对投资者的丝毫不敬。2018年，德国初创企业Savdroid通过ICO筹集到5000万美元的资金，并完成私人融资后，其CEO携款跑路。没过多久，这位CEO在YouTube上发布了一段视频，解释说这个所谓的骗局其实是个宣传噱头，目的是主张“高质量的ICO标准”，恰恰是提醒人们要提防此类骗局。

首次代币发行呈增长态势

中国香港以及新加坡、瑞士、英国和美国等国家的传统金融中心，开曼群岛和英属维尔京群岛这类较小的离岸金融中心，已成为众多ICO的首选地。有研究机构指出，截至2020年底，完成大约5700次ICO，筹集资金接近280亿美元。自2017年起，区块链初创企业每年通过ICO筹集的资金已超过风险资本融资额。

对于区块链初创企业以及在该技术前沿运营的其他企业来说，ICO显然已成为重要的融资渠道。有些人相信，这项技术有可能带来一场技术革命。在他们的眼中，ICO有望让他们赚取超额收益，但ICO也可能给投资者带来很大的风险。投资者通常对ICO所知甚少，而只能看到一份白皮书，上面只是描述了发行人的经营模式和盈利前景。这一点很像很多股票——IPO后股价会大跌。其实，这些加密货币在ICO后的价格波动已经引起人们的关注。

在完成ICO后不久，很多此类代币的价格就开始暴跌。对价格走势进行分析并非易事，毕竟价格波动太大。因此测定价格的具体日期，甚至具体是哪一分钟都显得格外重要。2018年6月4日，EOS代币的交易价接近13.68美元。到了2018年9月4日，价格暴跌了一半多，降至6.54美元。Telegram代币逆势而动。在ICO后的头几个月里，价格一直在上涨，随后经历了几轮剧烈的波动（高位可达4.90美元，低位可至1.92美元），在2019年末至2020年初时，价格在ICO价位附近稳定下来。ICO之后的第三个月，Dragon代币的价格已跌至其ICO价格的1/10。投资者之所以愿意承担这么大的风险，一部分原因是，成功的ICO会带来惊人的收益——至少在短期内是这样的，但前提是投资者要很快卖掉自己持有的代币。

要投资ICO，你显然要继续忍受各种令人作呕的事件。很多ICO发行人曾因违反证券法规以及进行欺诈性发行，受到美国证监会的严厉批评。2018年11月，在一个涉及ICO的案件中，发行人声称自己的发行有不动产和钻石投资做抵押，但检方最终确定发行人的欺诈罪名成立。在这个诈骗案中，有大约1000个投资者上当受骗。

那些貌似合法的发行在试图逃避证券法规的监管时，它们可能会有一些让投资者感到意外的地方。例如，2019年10月，美国证监会获准向即时通信应用Telegram下达临时限制令，以免该公司“使美国市场充斥着我们认为是非法销售的数字代币”。此前，Telegram已经完成融资17

亿美元。美国证监会的一位官员说：“发行人仅凭给自己的产品贴上加密货币或数字代币的标签，这样不可能逃避联邦证券法规的监管……Telegram只想从公开发行中谋取利益，可就是不想履行一些公认的披露责任，可这些责任就是要保护投资群体的利益。”2020年6月，在与美国证监会达成和解后，Telegram同意向投资者退还12亿美元并支付1850万美元的罚款。

跟你的代币道别

投资ICO存在诸多风险，加之这些发行公司的经营模式既无实践验证，也缺乏稳定性，这自然加剧了风险。然而，投资者的热情却好像丝毫未减。就以TaTaTu这个初创企业为例。2018年6月，该企业通过ICO，共筹集资金5.75亿美元。截至2020年底，该公司已成为融资规模第四大的ICO公司。根据其宏伟的发展目标，TaTaTu不仅计划开发自己的视频内容，还要创建一个代币驱动的视频点播平台，实力与Netflix不相上下。该公司指出，它通过ICO筹集的资金将用于平台创建、受众培育、广告支持服务的推广，并将与观众分享收益。

在TaTaTu的ICO中，通过预售和公开发售的形式，发行的代币仅占代币总额的57%，而在剩余的代币中，35.5%配置给了内部储备基金，7.5%分配给了创始人、团队和顾问（有五年的锁定期）。2018年8月，该公司上市交易的代币的市值达到最高位，即8300万美元，但在当年余下的几个月里，市值大幅下挫。到2019年1月和2月时，市值在50万美元至200万美元之间波动。在2018年8月到2019年2月这段时间内，代币价格从0.86美元暴跌至0.01美元。2019年2月28日，有记录的交易量竟然是零。然而，这一系列事件有可能是公司计划的一部分。根据这项计划，公司会将基于区块链的ICO作为一种融资手段，然后继续下去。

TaTaTu的CEO是电影制片人安德烈·伊芙诺（Andrea Iervolino）（他最知名的影片是《海豚伯尼》和《寻找斯蒂夫·麦昆》）。他指出，公司主要通过私人投资的形式进行代币销售。他补充道，自那时起，代币价值已经转移到基于平台的积分系统中，因此就不再需要公共区块链了。一则新闻报道的标题倒是能说明问题——最初售出的7.75亿美元代币变身为观看视频的奖励计划。公司网站上的内容显示，用户可通过观看、创建和上传视频而获得积分，积分采用TTU币形式，可在公司网店内兑换成商品。不难看出，平台广告是主要的收入来源。我并不是说这种经营模式有问题，而是说，投资者愿意拿出那么多的现金，去购买一大堆TTU代币，这种热情至今未减。

其他融资工具

尽管存在不少缺陷，但比特币的人气丝毫不减，这促使市场上出现了一大批想要完善比特币功能的加密货币。类似的现象也出现在加密货币的融资领域。ICO催生出各种各样的衍生品。

有些ICO的表现形式为股权代币发行（ETO）。一家开展ETO的公司吸收更多的人参与到公司的投资中。这些股份会记录在区块链上，而持有股份的投资者也会拥有相应比例的投票权，成为公司的股东。这样一来，ETO便与普通的ICO有所不同了，毕竟后者不涉及股权的转让。

首次交易发行（IEO）类似于ICO，但不同之处在于，IEO的代币是通过有合作关系的交易平台发行的，而不会直接面向投资者发行。在IEO中，仅有发行IEO的交易平台的会员才有权购买代币。这倒不是一大难题，毕竟零售投资者很容易加入大部分的加密货币交易平台。交易平台根本无法保证通过IEO发行的代币的价值或合法性。但人们仍然认为，IEO的安全性要高于ICO，这是因为交易平台会主动对发行公司及其经营模式开展尽职调查。否则，一旦发行的代币变得一文不值或是存在欺诈行为，那么交易平台的声誉就有可能受损。当然，有些交易平台本身就是皮包公司，显然就是为了低吸高抛IEO发行的代币而成立的。

不同于ICO，由某个交易平台发行的IEO往往具有标准化的特点，其IEO的条款和条件都是由发行公司自行决定的。另一点不同是，通过IEO发行的代币可在发行交易平台中立刻交易，而这种情况未必适合ICO，尤其是涉及私募时。

首个赶上IEO热潮的大型加密货币交易平台是Binance。2019年1月，该交易平台代表BitTorrent销售BitTorrent（BTT）代币。BitTorrent是一家专注于点对点文件共享技术的软件公司。在发行后的短短几分钟内，此次IEO的融资额就接近700万美元。随后不久便出现了一次更加成功的IEO，从而奠定了这种融资模式的可行性。2019年5月，Bitfinex交易平台（大家可能会想起，这个交易平台曾卷入Tether相关的骗局）完成一笔IEO，融资额高达10亿美元。

虽然ICO和IEO日益受到市场的追捧，但由于对这些发行活动的投资极具投机性，因此很多投资者仍在观望。有些政府和金融机构认识到，可通过代币化手段来扩大投资者队伍，进而发现其中蕴含的商机。随之产生了另一种投资产品，即证券化代币发行（STO）。这种新产品

在一定程度上弥合了IPO与加密货币首发之间的差异。

STO通过有一定声誉的（相对而言）加密货币交易平台来销售数字代币。证券型代币是指证券，类似于股票和债券，通常代表着投资人在某个公司的股权。从这个意义上讲，证券型代币类似于传统的IPO，而不同之处就是，前者是在加密货币交易平台发行的。STO与ICO有相似的地方，毕竟它们都使用的是数字代币，但两者却存在一处明显的差异。ICO使用的是已发行的加密货币的真实数字币，只要能使用该加密货币的场合，都可使用这种数字币。相比之下，STO代币的功能是进行投资。代币代表着有关投资产品的所有权信息，而这种信息会记录在区块链上。有时，STO代币会用特定的有形资产做抵押，代表着在这些资产中的股份，尤其是像不动产和艺术品这类非流动资产。STO通常会作为证券受到监管，因此会更好地保护投资者的利益。例如，在美国，美国证监会对STO拥有司法管辖权。而且，加密货币交易平台会主动彻查那些存在欺诈行为的STO，以免自己的声誉受到影响。

在早期的STO中，戴姆勒（Daimler）通过区块链发行了一亿欧元的一年期债券。2018年10月，奥地利政府将其14亿美元的政府债券代币化。金融机构，例如桑坦德银行（Banco Santander）、毕尔巴鄂比斯开银行（BBVA）、法国兴业银行（Societe Generale）以及摩根大通（J. P. Morgan）都进行了资产（包括债券、银团贷款以及金条）的代币化。2019年12月，中国四大银行之一的中国银行通过区块链发行大约28亿美元的债券。这是截至2019年规模最大的一次STO，说明这种方式可以帮助企业通过资产的证券化来进行融资。

透过这些不同类型的数字币发行，我们可以了解到金融如何推动区块链技术的发展，而反过来，区块链技术如何改变着金融。

数字技术和金融技术的创新正在相互借力，从而为创新型技术带来更多直接融资的机会，同时让零售投资者也有机会获得这类创新带来的金融利益（以及风险）。

Diem的前身Libra

2019年6月，Facebook对外宣布，公司计划发行加密货币Libra（2020年12月更名为Diem，会在下文做更详细的说明），这个计划震动了整个数字货币界。鉴于该公司遍布全球的庞大业务网，而且资金实力雄厚，它的一举一动都会产生很大的影响。但这项计划的意义有

可能格外重大。从理论上讲，Facebook只是负责管理加密货币的Libra协会的一个成员。这个雄心勃勃的计划不断吹嘘着Facebook得到了官方的许可，引起了市场极大的热情，协会在很短时间内便与大约30个其他会员签约。这个名单上甚至还有像PayPal、Mastercard和Visa这样一些重要的支付服务提供商。虽然Libra直接威胁到它们的存亡，但它们仍希望能参与其中，生怕自己一直旁观的话，到头来会被远远甩在后面。但几乎无人怀疑谁才是协会的金主，谁在操控局面。

一份发布在网上的简短的白皮书披露了Libra拟使用的架构。这份白皮书指出，Libra的目标应该是建立一个“简单的全球性货币和金融基础架构，让数十亿人从中受益……而且将降低准入门槛和资本成本，让更多的人享有无摩擦支付服务”。这份文件指明，Libra要建立在一种安全、可扩展和可靠的区块链上，应该有资产储备进行担保，以便使其拥有固有的价值，并要由独立的Libra协会负责监管。

在构想这个概念之时，Libra的设计理念就是要成为一种新型的稳定币，要锚定一揽子主要货币而不是某个具体的货币（美元之类）以保持稳定的价值。Libra要得到实物资产储备的充分担保，并得到可交易Libra的交易平台强大网络的支持。由于准备金无法进行主动管理，因此只有在一揽子货币中的某些货币的汇率出现波动时，Libra才会升值或贬值。

一件迫在眉睫、让人极为担忧的事情是，Libra有可能会成为非法资金跨境流动的渠道。白皮书指出，Libra最初是一个许可链，Libra协会有权批准某些筛选后的验证者节点进行访问，以验证自己的交易。然而，Libra的目标逐渐向无许可链过渡。在这种区块链中，只要满足技术要求，任何个人或组织都可运行验证者节点。目前尚不清楚的是，未来会推出哪些激励措施，以鼓励这类验证器的出现。Libra协会表明，它将执行“了解你的客户”和其他规定，以便最大限度地防范非法活动。然而，一旦出现多个验证器，那么可想而知，Facebook可能会逃避自身的责任，辩称自己没有义务去核实Libra的用户或相关交易的合法性。

集体抵制

各国央行行长和金融市场监管机构纷纷表示强烈抗议。尽管措辞严厉，但这也在预料之中。然而，这让Facebook颇感意外。反对者批评的重点是，假如Libra将来的影响力越来越大，考虑到Facebook在国际上拥有数量庞大的会员，这个加密货币就有可能与准备金脱钩，Facebook就

会变成不受监管的货币创造者，这样会影响某些国家的货币政策以及跨境资金流动。

全球各国的央行行长率先发难，告诫市场要提防Libra可能带来的风险。他们一反常态地言辞犀利，很有说服力，这与他们以往那种低调的评论风格截然不同。在Facebook宣布Libra计划的几周后，在美国国会某个委员会的听证会上，美联储主席杰罗姆·鲍威尔（Jerome Powell）声称，“Libra引起人们的严重关切，这包括有关隐私、洗钱、消费者保护和金融稳定等方面的问题”。不久后，欧洲央行前行长马里奥·德拉吉（Mario Draghi）列出了Libra的问题清单，包括网络安全、洗钱、恐怖主义融资、隐私、货币政策传导以及金融稳定。英格兰银行前行长马克·卡尼曾指出，Libra的发展目标无可厚非，但他警告Facebook可能很难通过监管机构的审查。“具体如何发展很难说，这跟社交媒体是不一样的。有时，某个新事物出现并运行后，面对这种既成事实，系统才开始盘算该如何进行监管。这一次不会是这样的。要么接受合理的监管和监督，要么就别想出现在市场上。”2019年9月，法德两国政府发布了一份联合声明，宣布它们计划抵制Libra，并表示：“发行货币的权力只能属于主权国家政府，任何私营实体机构均无这种权力。”

中国央行的一位官员曾警告道，Libra可能会扰乱货币政策，导致本土货币波动较大的经济体出现外汇风险。对于Facebook做出的保护用户隐私以及防范洗钱和恐怖主义融资的承诺，他还表示了怀疑。很多其他新兴市场经济体的官员也纷纷对Libra可能会纵容洗钱和资本外逃等非法活动，进而威胁到金融和货币的稳定性表示担忧。

在各国政府集体反对Libra后不久，Libra协会的成员开始大批流失。很多金融机构意识到，他们可能没法沾到Facebook的光，借机设计某个创新性的项目，反倒会受到牵连，没准会像当下的Facebook一样，将面临更严格的审查。监管机构可能会觉得它们跟Facebook串通一气，就是想绕开金融和反洗钱法规。这种风险实在是太大了。从2019年6月Facebook宣布自己的Libra计划开始，到同年10月Libra协会在日内瓦举行成立大会，在28个创始会员中，有7个会员退出这个组织。退会会员的名单包括一些科技和金融巨头，例如eBay、MasterCard、PayPal、Visa和Vodafone。

改进后的Libra

面对官方人士接二连三的反反对声音，Facebook却不愿放弃自己的宏

伟目标。为此，Facebook进行了一定的改进。2020年4月，Libra协会发布了一份新的白皮书，列出了修改后的Libra设计方案，希望能解决各种颇有争议的问题。

下面便是主要改进的地方。首先，将推出一系列单币种稳定币（例如Libra美元和Libra欧元），并由具体币种的准备金提供担保。这是为了消除人们对一揽子货币相关的外汇风险的担忧。Libra协会指出，它最后还将发行一种多币种稳定币，成为其单币种稳定币的数字组合形式。这样做的理由似乎是，在那些发行某些货币的国家，单币种稳定币可能会更有利于完善国内的支付体系，而其他国家的居民会发现，在跨境支付中，多币种稳定币可能更有吸引力。多币种稳定币将采用智能合约的形式，而智能合约会按Libra协会会员确定的权重，对使用固定名义权重的单币种稳定币进行整合。Libra协会会员在确定权重时，会考虑第三方提供的信息。

其次，协会放弃了向无许可确认系统过渡的计划。相反，仅有经许可的代理人才有权在网络上确认交易。最后，协会制定了明确的金融合规和风险管理框架，包括防范Libra网络上的洗钱、资助恐怖组织、逃避金融制裁以及其他非法活动的措施。Libra网络的运行将主要由协会会员、指定的经销商和受监管的虚拟资产服务提供商（VASP）负责管理。其他VASP和无托管钱包——未知的第三方运营商——访问Libra网络时会受到极其严格的限制。

在新修订的版本中，Libra的其他一些主要功能基本保持不变。为稳定币提供担保的准备金将包含流动性高、波动性低的资产，包括短期政府证券（至少占准备金的80%）以及现金、现金等价物和使用标的货币的货币市场基金。如果要创造新的Libra稳定币，那就必须购买对应数量的Libra，然后兑换成法定货币，再把法定货币转移到准备金中。在需求增加时，协会将自动铸造新的稳定币；在需求减少时，协会自动销毁稳定币。

Libra的风险与前景

Libra会威胁到各国央行发行的法定货币的地位吗？最初版的白皮书的一份补充文件指出，Facebook的目标不是要让Libra取代现有的货币，而是要让Libra与现有的货币共存。“由于Libra将进入全球市场，协会决定不制定自己的货币政策，而是继承一揽子货币所代表的各国央行的政策。”这个文件明确无误地回应了这样一种批评——通过让Facebook有

权管理货币政策，Libra可能会取代央行的作用。“协会不会制定货币政策。协会仅根据授权代理商的需求，铸造和销毁稳定币。用户们不必担心协会将给系统带来通胀或是造成货币贬值。”修订后的白皮书轻声安慰道，Libra网络的目的包括“丰富受到央行有效治理和监管的法定货币的功能”。

发行Libra不会创造出传统意义上的新货币，它在某种程度上类似于货币发行局制度下的货币发行。例如，在香港，每发行一单元的港币，香港金融管理局会增持相应金额的美元（按预先设定的固定利率计算），以便提供充分的担保。虽然各国央行可自行决定货币的印制，但仅在有足够的外汇资产为新铸造的纸币和硬币提供充分担保时，货币发行局才会印制本土货币。

Libra会成为金融投机工具吗？或者说，Libra带来的风险会威胁到金融体系吗？白皮书声称，准备金将投向低风险的资产，而这些资产会带来长期收益，用来支付协会的运营支出。协会不会为了赢利而对准备金进行主动管理。同时，准备金将由达到投资级信用级别的、分散式的诸多托管人持有，以期达到缓解交易对手风险的目的。至于出现Libra“挤兑”的风险，即大量的Libra持有人想要同时将自己持有的Libra兑换成传统的货币时，可能会威胁金融的稳定性，Libra协会特别提到，设计方案可缓解这种风险，因为“Libra稳定币会得到现金及其他流动资产一对一的充分担保，而不会像银行存款一样，由部分准备金提供担保”。而且，准备金具有“吸收损失的资本缓冲”的特点。也就是说，为了消除人们对担保承担的疑虑，稳定币与准备金中法定货币的存量之间的比例大约是1:1。

Libra项目也包含一些技术创新。它使用了全新的编程语言Move。这种语言在使用特定类型的智能合约的同时，确保了Libra区块链的安全。区块链具有拜占庭容错功能，即区块链的功能都不能受到少量恶意节点的干扰（其他共识机制，例如工作量证明也具备这种属性）。共识协议能保证交易的终局性，而且比工作量更节能。即使接近1/3的验证者节点出现故障或受到影响，共识协议也能确保网络的正常运行。

总而言之，我们可将Libra视为一种仅具有交换媒介功能的稳定币。这种稳定币将由法定货币准备金提供充分的担保，但发行稳定币并不代表创造出全新的、无担保的货币。它们具有加密货币的很多积极的特征：在短时间内完成转账、加密货币的安全性、可自由地进行跨境转账。这种稳定币有一个重要的差异，那就是它们的信任模式与“开放

的”比特币和以太币这类去中心化的加密货币截然不同。在Libra网络上，用户的参与是有限的或者“需得到认可”的（这里是指验证者节点必须得到许可，而不是Libra用户要得到许可）。

对于Libra采取的改进措施，官方反应平淡。自从新的白皮书发布后，由于新冠肺炎疫情的不断蔓延，各国央行行长和监管机构的全部心思都放在其他事情上。但一些积极的反应也在慢慢出现。例如，CFTC的前主席蒂莫西·马萨德（Timothy Massad）就公开表示支持。一般来说，央行行长和其他官员似乎认为，他们对Libra已经说得够多了。

2020年12月，Libra协会更名为Diem，这一象征性的举措意在割断其与Facebook的密切联系，想要强调的是其最新的稳定币设计方案与原先的方案大不相同。该公司声称，此次更名标志着“这个计划翻开新的一页”。其CEO承认：“最初的名字与该项目的早期方案有关，但监管机构对此反映不佳。”

扎克伯格献给世界的一份厚礼？

Facebook一直在宣传，Diem是献给世界的一份厚礼，完全是一种毫无私利的产品，尤其会造福贫困人口和经济欠发达国家。其宗旨的确是值得称道的，也切中全球金融界两个最薄弱的环节——很多人被排除在正规的金融体系之外，以及跨境转账仍然是一个极其复杂、耗时和高成本的过程。很多经济移民需要汇款给仍在自己母国的家庭——大量的资金流动对印度、墨西哥和菲律宾这样的国家意义重大。对他们来说，这些困难不容忽视，但要克服的话，却要投入很大的成本。Diem就是要一下子解决这两个问题。

然而，人们完全有理由怀疑Diem的“崇高目标”，毕竟Facebook是一个以盈利为目的的商业组织，其最终就是要通过某种形式将加密货币套现。而且，如果Diem币果真越来越受到追捧，进而使其成为现有的法定货币的竞争对手，那么将来是否会限制这种加密货币的发行，以及如何来限制，这在目前仍不得而知。

这个计划与Facebook在2013年牵头建立的网站Internet.org有很多相似之处。后者的目标是“让世界上无法使用互联网的人们能够上网，体验互联互通带来的便利”。而这项计划的目标是通过Facebook的手机应用程序，让用户可免费访问公司精心挑选的网站。因为违反了网络中立原则以及存在“数字殖民主义”，该计划遭到了严厉的批评。Facebook的

联合创始人马克·扎克伯格不仅没有道歉，还坚持认为，能上网总归是件好事。他表示，图书馆“不会把每本书都放在里面，但它们仍然有说不完的好处”，而且“公立医院没法治疗每个病人，但它们仍能救死扶伤”。2015年，这个计划被更名为Free Basics，可供开发者和其他应用程序使用。对于低收入国家的数百万民众来说，Facebook应用程序仍是访问互联网的重要途径。正如Facebook的CEO雪莉·桑德伯格（Sheryl Sandberg）所说（略带冷冰冰的语气）：“有些地方的人其实分不清Facebook和互联网。”

世界上的主要硬货币都是由各大发达经济体发行的。虽然这些发达经济体对Diem没有那么担心，也很可能将Diem视为零售支付领域的积极创新举措，但其他国家可不这么想。鉴于Facebook的业务网络庞大、资金实力雄厚，因而不难想象，即使该公司发行的货币没有硬货币资产的准备金提供担保，但仍可能被视为更可信、价值更稳定的货币，可能会比新兴市场经济体和发展中国家（这些国家的央行可能存在诚信缺失）发行的法定货币赢得更广泛的国际认可。人们担心的另一点是，Diem最后可能也会成为合法与非法资金流动的新通道，从而使这些国家业已存在的资金流和汇率波动问题更趋复杂。

不管Diem最后的命运如何，这种稳定币已经向各国央行和私营支付提供商发出了警告，使一些值得关注的问题更加突出。

对加密货币的监管

在对加密货币的批准和监管方面，各国政府和央行采取的方法可谓千差万别。消费者的需求往往带来反补贴压力，而且考虑到金融系统的稳定性，个别国家有时会转变态度。加密货币存在很多妨碍它们得到广泛认可的问题，但能否得到广泛认可，这并不是监管机构关心的。金融监管机构关注的是，这些问题是否会影响它们监管范围内的机构，或者是否存在其他系统性后果，从而使它们有必要进行干预。另一个需重点考虑的方面是，要防止利用加密货币来从事洗钱、逃税和非法贸易等犯罪活动。随着一些由企业巨头发行的加密货币不断地出现，这可能既要求在国内采取一系列新的监管措施，也要求各国在监管方面采取协同行动。

猖獗的市场操纵

人们担心的一大问题是，加密货币市场已经具备了操纵的条件。我们已经看到了稳定币Tether如何被用来操纵比特币的价格。这并非唯一的问题。研究公司Glassnode运用聚类算法和其他技术，找出了多个地址的共同持有者。该公司将从海量的数字地址中获取的数据进行汇总后，整理出有关比特币持有人的数据。该公司声称，截至2020年6月，它已经发现了超过800枚比特币鲸鱼，即至少持有1000枚比特币的实体。这些鲸鱼持有的比特币约占当时流通中的比特币的30%。这表明，一小群人有可能会操纵比特币市场。在2011年到2012年期间，鲸鱼在比特币市场中持有的份额超过50%。令人欣慰的是，自那时起，鲸鱼持有的比特币总份额一直呈下降趋势。

凭借着其惊人的市值和火爆的人气，比特币受到操纵的可能性恐怕没那么大。但是，二线加密货币的市值较小、持有人较少、市场交易量较低，在这种情况下，它们被大投资者操纵的风险很大。有少数大投资者可能会相互勾结，影响价格走势，从而损害小投资者的利益。事实上，加密货币一直遭受着这种低吸高抛骗局的困扰。令人震惊的是，这些骗局往往毫不掩饰，操纵者会明确声明，他们计划推高某些加密货币的价格，然后套现。显然，很多加密货币的投资者不仅过于自信，还有一种赌博心理，这使得他们主动参与到操纵市场的活动中，可他们里的大部分人却在价格下跌后陷入了亏损的泥潭。

不同的监管手段

目前并没有统一的加密货币监管（或容错）方法。随着监管机构不得不留意一片繁荣景象的加密资产和相关金融产品的市场，很多规则正在得到补充完善。最近的一份声明指出，二十国集团的很多官员颇为关注加密货币，尤其是担心它们会为不法分子逃税以及绕开反洗钱法规和打击恐怖活动融资的法规而提供一条途径。2018年3月发表的二十国集团财长和央行行长会议公报指出，加密资产“引发了消费者保护、市场诚信、避税、洗钱和恐怖融资等一系列问题。加密资产不具备主权货币的关键属性，在特定情况下可能会影响金融稳定性”。

面对加密货币可能产生的问题，监管机构采取的应对措施可划分为三大类。首先，很多国家不会限制用户交易或使用加密货币，但会设法建立相关的组织机构，以便对加密货币及相关金融产品进行监管。美国规定，比特币和其他加密货币作为金融资产，应受税法以及反洗钱和反恐怖融资法规的约束。加拿大和日本出台了有关加密货币交易和使用的具体法规。

其次，很多国家要么限制加密货币的使用，要么彻底禁止加密货币的使用。2017年，为了限制投机性资金外流，中国关闭了国内的比特币交易平台，随后阻止用户访问加密货币交易平台。中国也叫停了国内的ICO，禁止个人和机构参与ICO。2018年4月，印度央行——印度储备银行禁止银行、金融机构以及其他受监管的实体参与虚拟货币交易，但在2020年，这项禁令被印度最高法院否决了。

第三种方法是消极容忍。作为大部分国家采用的一种方法，它并不彻底禁止加密货币，但是不鼓励金融机构使用加密货币，而且在很多时候并未明确这类货币作为支付手段的法律地位。例如，韩国的监管机构并没有彻底禁止加密货币，但对这种货币的态度含糊。由于监管机构的态度不够明确，自然会在很大程度上制约着加密货币得到更广泛的应用。这压制了创新，因为企业家害怕自己的行为会违法。这也使投资者失去了投资热情，因为他们得不到充分的保护，生怕自己会成为那些无道德底线的运营商的牺牲品。政府监管就如同提振市场信心的一剂强心剂，让人们相信加密货币和相关的金融产品至少不会那么容易成为骗局。

美国的行业游说团体，例如数字商会（Chamber of Digital Commerce）和加密货币中心（Coin Center）在不停地游说，希望联邦政府能加强监管。这种做法在行业团体中并不常见。一般情况下，大部分行业团体一心想着如何规避监管，而不是如何争取监管。数字商会等行业团体表示：“监管环境的不确定严重影响了区块链产业的投资和创新，要么使一些项目胎死腹中，要么把这些项目设在监管系统更完善的海外市场。”毫无疑问，如果监管机构为了确保投资者的资金安全，就需要采取果断行动来限制区块链产业的发展，这些团队也会大声抗议的。

显然，这其中蕴含着耐人寻味的讽刺意味。那些建立在无担保机制上的去中心化资产，在反体制情绪的裹挟下，似乎能从“老大哥”提供的一点担保中获益匪浅。

美国编织出一张监管网

美国的经历很能说明加密货币推动下的金融活动的范围，以及随着官员们梳理司法管辖权方面的问题（哪些机构应负责什么产品或市场的

监管），监督管理工作中可能存在的漏洞。而且，面对某些加密货币的发行人，还有很多对加密货币相关的产品和发行过于轻信、很少考虑这些产品是否符合相关法规的头脑过热的投资者，监管机构似乎在做最后的努力。

多头监管

美国法律并没有规定，联邦政府可以对比特币和其他加密货币以及交易平台进行直接全面的监管。因此，美国对虚拟货币的监管已经演变成多个监管机构插手监管，关注的是加密货币使用过程中不同的、重叠性的问题。在一份报告中，CFTC（美国商品期货交易委员会）以略带肯定的语气将这一现象称作“多方面的、多部门监管的方法”。至于这种做法能否真正做好监管，这个问题仍悬而未决。这让人不禁想到了美国银行业监管也存在类似的现象——多个监管部门负责不同类型的银行，这样就在金融危机的道路上制造了不少盲点。金融机构一边从政府监管带给它们的光环中获利，一边想方设法将自己和自己的产品置于监管最薄弱的机构的管辖范围之内。有些人将这种做法巧妙地称作“监管套利”。加密货币及其相关产品的提供商也存在同样的问题。

美国州一级银行业的监管机构主要是根据本州的汇款法规，对某些美国和国外的虚拟货币的现汇交易进行监督。美国国内税务局（IRS）将虚拟货币划归为财产。也就是说，申报所得税时要说明虚拟货币的持有量，并缴纳资本利得税。美国财政部下属的金融犯罪执法网络

（FinCEN）对比特币和其他虚拟货币的转账活动进行监督，重点是关注反洗钱/反恐怖主义融资以及“了解你的客户”等规定的执行情况。人们完全有理由怀疑这种监管的实际效果，尤其是FinCEN的监管范围仅限于设在美国境内的加密货币交易平台。2019年12月，美联储理事莱尔·布雷纳德（Lael Brainard）在一次演讲中提到了一份行业报告，报告指出：“研究人员发现，在最有影响力的120个加密货币交易平台中，大约有2/3的交易平台在反洗钱、反恐怖主义融资和‘了解你的客户’等方面都存在缺陷。只有1/3的交易平台在用户存款或提款时要求核验身份和验证地址。”

美国证监会规定，比特币和以太币并不是证券，因此不在它的监管范围以内。如果将这些加密货币打包成交易平台交易基金等投资工具，那么它们就成了美国证监会负责监管的上市交易的证券了。另外，美国证监会还有权监督ICO，毕竟ICO涉及证券的发行和销售。事实上，美国证监会采用了很多执法行动，打击ICO和数字资产诈骗活动，这其中

就包括很多未经注册的ICO。

2019年至2020年期间，美国证监会披露了39项网络执法行动，大部分都与数字代币的发行有关。这些发行活动在未注册为证券发行的情况下，便完成规模可观的融资。如前文所述，美国证监会一项执法行动的对象就是Telegram。此前，Telegram已经向美国 and 国外投资者筹集了17亿美元的资金。对于这些案件和涉案金额，值得注意的一点是，投资者似乎是毫不犹豫地把大笔资金投入ICO中，全然不顾这些ICO尚未在监管机构进行注册这一事实。毕竟监管机构既能监督这些ICO，还可避免投资者落入诈骗陷阱。

CFTC宣称虚拟货币是一种“商品”，而根据《商品交易法》的规定，它需要对虚拟货币进行监督。CFTC在现货市场（在那里，商品或金融工具可即时完成交割）的衍生品市场中的监管权有限，但标的资产是商品的情况除外。加密货币期货和期权在CFTC的监管权限之内，但对于开展加密货币交易的现货市场，CFTC的管辖权受到限制。事实上，CFTC仅对欺诈、市场操纵和未能提供商品等行为采取执法行动。

衍生品的监管

如果是二级市场，那么监管工作就要复杂得多。比特币衍生品便是一个很好的例子。在2017年年底前后，随着比特币的价格飙升至两万美元，衍生品交易所嗅到了机会，通过利用产品权益，让投资者对加密货币价格进行投机交易。2017年12月，芝加哥商品交易所（CME）和Cboe期货交易所（CFE）自我认证了新的比特币期货产品合约。康托交易所（康托）自我认证了一个新的比特币二元期权合约。与正式获得CFTC的批准相比，自我认证可视为一种替代方案。自我认证时，交易所需向CFTC提交一份书面声明，申明合约符合《商品交易法》以及CFTC相关规定的要求。

当衍生品合约中使用虚拟货币（或者欺诈或市场操纵涉及跨州商务活动的虚拟货币交易）时，CFTC应拥有管辖权。然而，CFTC却指出，只要衍生品交易所的自我认证符合特定的指南要求，那么在新产品发行之前，它就无权举行公开听证会或征求公众的意见。鉴于有人担心，新产品的出现会加剧比特币的炒作（以及价格波动），CFTC前主席克里斯托弗·吉安卡洛（Christopher Giancarlo）表示：“比特币是一种商品，但不同于委员会以前涉及的商品。”而他的委员会承认：

“在监管比特币的现金市场方面，其法定能力有限。”

州一级的行动

有几个州已决定承担起加密货币监管的相关责任。有些州一级的举措似乎都希望通过出台温和的加密货币监管法规，或者至少通过提高监管工作的透明度，从这个新兴产业中获得经济利益。

2018年，俄亥俄州成为第一个（间接地）接受比特币纳税的州。企业可在门户网站OhioCrypto.com上进行注册后，使用比特币支付各种税费。缴税处理系统BitPay会把比特币兑换成美元，然后把美元划拨给俄亥俄州财政局。州财政局局长乔什·曼德尔（Josh Mandel）认为比特币是一种合法的货币，此举就是在比特币受到日益广泛的认可时，要为俄亥俄州“提个醒”。2019年，新上任的州财政局局长对于支付中介机构的筛选流程的合法性持怀疑态度，因此叫停了这个项目，OhioCrypto.com也随之被关闭。

纽约州金融服务管理局（NYDFS）推出了一个名为BitLicense的比特币牌照项目，涵盖一切从事虚拟货币发行、传输和持有的实体或者参与虚拟货币相关的交易或交换服务的实体。BitLicense被视为美国首个完整的系列规则，旨在规范以数字资产为主业的企业的经营活动。它包含有关反洗钱活动、合规结构和资本准备金的条款，以及针对交易平台发现、制止和报告市场操纵和欺诈活动的具体指令。

有些加密货币交易平台认为BitLicense的要求过于严苛，因此决定退出纽约市场。在宣布自己退市的决定时，Kraken数字资产交易平台发布了一篇声明，题为《再见，纽约》。这个声明对自己的决定做出如下解释：“令人遗憾的是，可恶的BitLicense被唤醒了。这头怪兽如此邪恶、如此凶残，就连Kraken也没有勇气或力量去面对它那肮脏的、硕大的、尖利的牙齿……虽然我们深知，纽约执法部门的保护弥足珍贵，但这种保护付出的代价很高，远超过我们服务纽约市民时获得的市场机遇。”但其他交易平台似乎觉得，监管政策的明朗化是积极的变化。截至2019年12月，24个交易平台、比特币取款机提供商和其他加密货币公司都已经取得了牌照。

纽约是美国的金融之都，因此纽约州的法规对加密货币市场以及其他金融市场产生了重大的影响。2020年7月，一则上诉法院的裁决肯定了纽约总检察长拥有很大的职权，可对加密货币产业内各个实体可能存

在的欺诈活动开展调查，即使这些实体的经营活动主要发生在纽约州或美国以外的市场。从本质上讲，数字产品并不受地理边界所限，可这些单边的、缺乏通盘考虑的州一级监管行动以数字产品为监管对象，将来可能会给州一级和国家级监管机构的执法行动提出严峻的挑战。

监管工作需要修改和更新

随着比特币和其他加密货币以及它们背后的基础技术开始在金融市场中发挥更大的作用，监管机构的管辖权问题以及可能存在的监管漏洞便愈发突显出来。美国的金融市场建构在一个支离破碎、重叠交织、相互矛盾的监管体系之上，而这种监管体系可能是引发全球金融危机的一个诱因，但至今却少有改变。在这种大的背景下，我们在此探讨的内容会提出一些重大的政策问题。细究起来，监管机构的很多工作好像都是在解读现有的法规，以期将加密货币的相关活动纳入它们的监管范围内，而不是制定全新的标准和法规，以解决加密货币及其催生的金融产品的一些新问题。

加密货币可能也需要各国监管机构之间开展更协调一致的监管行动。虽然有些加密货币交易平台名义上设在特定的国家，但由于这些虚拟货币的本质特点，让这些货币完全遵守国家的法规绝非易事，尤其是在投资者保护方面。美国证监会主席杰伊·克莱顿（Jay Clayton）在一份向公众发布的警示性声明中，对此问题做出如下总结：“请大家.....认识到，这些市场跨越各国边界，很多重大交易可能发生在美国境外的系统和平台上。大家投资的基金可能不知不觉间就在海外市场流动起来。因此，投资风险可能会被放大，这其中就包括美国证监会这类市场监管机构也无法追查到违法行为或是挽回损失的风险。”

下一个前沿领域：去中心化金融

对加密货币的爱好者来说，下一个前沿领域就是去中心化金融（DeFi），或者开放式金融这个梦想。这种模式就是采用去中心化方式，提供各种不同的金融服务，包括信贷、储蓄和保险，希望将来有一天，世界上任何地方的任何人都能获得金融服务和产品。

DeFi建立在去中心化的区块链上。在这种背景下，我们有必要思索一下，“去中心化”这个术语到底是什么意思。去中心化的区块链采用的

是去中心化的架构（无中心化的故障点）、去中心化的治理（管控由网络的所有成员负责，而不是由一个中心权威负责），以及去中心化的信任（信任是通过共识机制来实现的）。但从逻辑上讲，这个系统却是中性化的。该系统所有节点构成的完整网络相互关联，并始终处于一种共同认可的状态。我们可将比特币视为DeFi的早期形式。最新这一波市场热潮将加密货币推到了一个更高的层面上。

DeFi的根基是智能合约区块链，而以太坊是目前使用最为广泛的此类区块链。如上文所述，比特币区块链并不具备智能合约功能。以太坊的联合创始人维塔利克·布特林（Vitalik Buterin）堪称神童（还是个辍学大学生），他曾指出，相比传统的金融系统，去中心化拥有很多优势：其一便是容错性，由于这种系统的运行依托的是很多相互独立的要素，因此出现故障的概率就更低一些；其二便是抗攻击性，这种系统并无大型金融机构或中心化交易所这类易受攻击的中心点；其三便是抗共谋性，在一个大型去中心化系统中，参与者很难相互串通。相比之下，企业和政府却有权采取一些未必能让普通人获益的行动。去中心化的系统还具有免许可（任何人都可使用）、抗审查性（无人可阻止它）以及开放性（任何人都可确认一笔交易的完成）。



图5.3 以太坊联合创始人维塔利克·布特林（Vitalik Buterin）

闪电贷（是昙花一现吗？）

DeFi催生出很多创新性的金融产品，有些金融产品（闪电贷）让人吃惊。

作为一种智能合约，闪电贷是一种无抵押贷款，可使用借款从事交易，然后再足额返还借款，而这其中只需少量费用。闪电贷的关键在于，智能合约的所有要素都是在以太坊的批量操作中依次进行的。这样便规避了违约风险，即一旦贷款未能偿付，所有的交易便会作废。加之闪电贷可瞬间完成，因此它并无流动性风险，即交易中的任何一方无法履行自己的义务时，闪电贷就会失效，从而逐渐减少所有此类操作。

闪电贷听起来挺有趣，可它真有什么实用价值吗？通过闪电贷，投资者无须本金，便可在不同资产或市场间实现套利。例如，有一种加密货币在两个交易平台中以略微不同的价格进行交易。通过闪电贷，我们可借来一大笔钱（当然是加密货币），用这笔钱在价格较低的交易平台购买加密货币，然后在价格较高的交易平台出售加密货币，再偿还贷款，兑现利润。由于无须抵押便可获得一大笔借款，所以即使不同市场间的差价不大，套利交易仍可带来可观的利润。这种套利行为可消除差价，从而真正提高市场的运行效率。从这个意义上讲，闪电贷有着积极的作用。通过闪电贷，还可对贷款以及其他涉及各类资产和负债交换的经营活动进行再融资。

即使闪电贷可瞬间完成，但交易中涉及的金融资源并非空穴来风，贷款的资源从何而来呢？如果你手头有些以太币，却没有很好地利用起来，可能是你想等价格飞涨呢。你可以把这笔钱借给Compound，这个区块链借贷应用会付给你利息。这就是所谓的“收益深耕”（或者流动性挖矿），即想办法把数字钱包里那些本来闲置不用的加密货币资产拿出来，赚取些收益。在Compound这样的协议上，利率会由算法进行调整，无任何人为干涉，便可满足资金的需求和供应。据一个研究机构估算，截至2021年5月底，大约有600亿美元被“锁定”在以太坊上大约100个此类DeFi协议中，也就是借款给这些协议。这种流动性催生出很多闪电贷经营活动。

然而，像区块链世界中的其他方面一样，闪电贷也存在一些无法预见的漏洞。例如，事实证明，闪电贷可能会成为恶意借款人手中的利

器。2020年初曾发生过两起闪电贷攻击事件，每笔借款都涉及价值数十万的以太币，通过一系列存在漏洞的协议进行资金运作，在盗用的资产中提取了数十万美元的资金，然后偿还那些用来支持经营活动的贷款。这些攻击者没有留下丝毫痕迹，因此无法确定他们的身份，这是因为每次攻击几乎是在瞬间完成的。有一位分析师认为，这种攻击“意义重大”，因为无论是在理念上，还是在技术上，它们都颇为复杂巧妙。这些闪电贷攻击绝非微不足道的小事，需要出奇的狡诈和过人的技术。令人惊讶的是，从理论上讲，这些攻击完全可凭借来的资金大规模进行。

显然，一个人的智能合约受到黑客攻击的风险本身就是一个市场机会。毫无疑问，2020年7月，一家英国公司Nexus Mutual横空出世，专门为智能合约受到黑客攻击后出现的资金损失提供保险。Smart Contract Cover便是该公司推出的第一个保险产品。2020年12月，这个公司推出了第二个产品，即Custody Cover，主要是提供保护，以防止中心化交易所和托管机构在遭到黑客攻击或无法正常运行后带来的损失。该公司声称，它是完全由其会员经营的。这些会员需支付会费，而出于经济利益，他们会积极参与到风险评估、索赔评估和治理之中。值得注意的是，“只有会员才有权决定哪些索赔是有效的。所有会员的决定都会由智能合约在以太坊的公共区块链进行记录并加以实施”。索赔的评估者要采用会员代币的形式做出抵押，这样一来，他们会非常积极地坚持诚信原则，确保整个保险联营企业的成功。

如果抛开透明度和去中心化，这个保险联营公司本身是否会遭到黑客攻击和多数人攻击，这个问题尚无明确的答案。待这本书出版后，如果有去中性化的再保险公司为智能合约的承保人提供保险服务（当然会有很多此类公司），那么遭到攻击这种事情恐怕就不足为怪了。

金融乐高

就DeFi而言，其更大的一个优势是所谓的“免许可的可组合性”。这是说，开发商无须征得许可，便可轻松地将多个依托开源技术的DeFi应用程序串联起来，从而创建出新的金融产品和服务。这种模块化的结构类似于玩具乐高。在乐高中，各种不同的积木可通过组合，构建起新的结构。例如，用户可把加密货币存入贷款合约中，取出以这笔存款为抵押的稳定币，然后把这些稳定币存入能产生收益的合约中。多个用户可将自己的稳定币合并在一起，从而在这个结构的最顶层建立起一种储蓄游戏——靠合并的稳定币赚来的所有利息会奖励给某位幸运的获胜者，之后其他人都可提取自己的原始存款。这个例子不止存在于理论层面，

已经在现实中存在了。

这种不受限制的金融工程应该会让监管机构颇为紧张。DeFi领域找到了解决这一问题的答案。DeFi工具具有透明性和可查证性，拥有规范的行为，从而使监管工作变得容易起来。例如，计算机科学工具可对DeFi智能合约开展严格的经济风险评估。从理论上讲，合规工具也嵌入到这种架构中，从而确保了在每个相关的司法管辖区内的监管合规。传统金融存在杂乱无序和不够透明等缺陷，加之由于不清楚哪个监管机构对某一类金融产品或机构拥有管辖权，结果导致监管不力。相比之下，这种方法具有明显的优势。

说实在的，只有在DeFi威胁到正规的金融系统时，监管机构才会出面干预。而且，尽管DeFi的应用程序本身具有开源性，有利于暴露并消除安全隐患和其他漏洞，但仍存在很多风险，包括所有去中心化系统都会遭遇的恶意攻击、多个去中心化应用程序结合后形成的更大规模的“攻击界面”、软件缺陷，还有那些对此类产品的风险认识不足的用户。至于对具体的DeFi智能合约开展严格的风险评估，这样能否发现不同金融工具间存在的系统性或关联性风险，这目前尚不清楚。有一种（不十分贴切）类比是算法交易。这种算法交易内置一种防范机制——当某个金融资产价格的跌幅达到一定百分比或是价格跌到预先设定的下限以下时，售出指令便会被自动激活。这样就限制了资产组合的下行风险。但是，具有类似激活机制的多个算法很可能会同时启动一波售出指令，从而使市场中的一方（买方）蒸发，资产价格暴跌。过度透明并非解决这个问题的万全之策。

去中心化的缺陷

当然，DeFi有可能拓展金融的前沿领域，实现金融的民主化。但是，这个光明的未来不会马上降临。虽然DeFi协议已经涉及大笔资金的交易，但对于DeFi的经营活动能否通过扩大规模，达到在重要领域与传统的金融机构展开竞争的地步，这仍有很多疑问。毫无疑问，目前也存在很多潜在的风险，其中有些风险直到灾难降临时方才显现出来。DeFi可能是完全透明的，但仅凭这一特点，既无法使系统拥有稳健的架构，也无法确保系统不受不规范的活动或成员期望的干扰。

我在康奈尔大学的同事阿里·朱尔斯（Ari Juels）与他的合作者已经发现，区块链和智能合约未能兑现它们的承诺，即构建起公平、透明的交易生态系统。他们在一篇论文中指出，套利机器人（软件程序）可利

用去中心化交易平台效率低下的弱点，进行提前下单，即预测并利用普通用户的交易，借此达到赚钱的目的。比如说，试想一下有这样一种情景：某个用户可下单，按特定的价格来购买代币，可接着发现代币价格下跌，因此就想取消订单。机器人发现公开的买入订单的价格高于市场价时，它可能会提供很高的交易价，以便吸引矿工及时完成交易，以免订单被取消。机器人会以较低的价格购买代币，然后以较高的价格完成用户的原始交易。机器人借价差来获得利润，可用户的代币却砸在了手里，毕竟价格根本没有优势可言。机器人往往会争相提前下单，结果呢，这种拉锯战式的争斗就是想要从用户的错误中谋取私利。

朱尔斯的论文还描述了事件出现的一次转机，让人们看到了区块链去中心化的治理模式存在不容忽视的裂缝。2017年，朱尔斯和他的团队逐渐认识到，由于自身的设计问题，某些去中心化的交易平台很容易成为机器人进行提前下单这种操作的受害者。可这些交易平台却不知该向谁诉苦，毕竟没有中央权威机构来确保系统不会受到恶意机器人的侵扰。因此，这些交易平台建立了自己的机器人，为的是确认它们发现的漏洞可能会被利用。接着，他们发布了一篇博文，概括了可能存在的风险，希望这样能提醒网络会员，说服他们采取行动，保护自己的利益。颇具讽刺意味的是，就在博文发布后不久，他们告诫投资者提防的机器人活动却大幅增加。这怎能不让他们灰心丧气？很快，他们的机器人便与其他机器人的竞争中败下阵来。尽管朱尔斯和他的论文合著者，用他们自己的话来说，“无意间触发了欣欣向荣的家庭作坊式机器人经济”。

赚钱模因

人们很容易嘲笑加密货币，尤其是那些更具异域色彩，稀奇古怪的加密货币。这些加密货币不知是何时冒出来的，往往没过多久就销声匿迹了。我最常提到的例子就是耶稣币（Jesus Coin）。当初推出这个加密货币的目的是“在区块链上实现Jesus的去中心化”。这个项目背后的白皮书给出了令人信服的理由：“很长一段时间以来，那些忙于敛财的教堂总想着‘拥有’并‘出售’Jesus。现在是该有人出面，把Jesus带回给我们大家了。通过耶稣币，我们就能做到这一点。如果我们能实现银行、保险、游戏等领域的民主化，那么我们最终就实现Jesus的去中心化。耶稣币的投资者可以在接近上帝的竞争优势中获益，所有这些都可以从低交易成本，最大的透明度和安全性中受益。”正是在这段极其诱人的说辞

的支持下，耶稣币于2017年晚期在以太坊这个平台上正式发行（ICO于12月25日结束），并在2018年2月短暂地拥有接近2000万美元的市值。令人遗憾的是，这个奇迹没能动摇那些怀疑者和批评者的态度。最终，这个加密货币倒在了十字架上。

Dogecoin（DOGE）是在2013年12月从Litecoin中分离出来的加密货币。这个加密货币从红极一时的互联网模因“Doge”中获得灵感，并以柴犬（一种日本犬）作为吉祥物。Dogecoin主要用作Reddit和Twitter上的打赏系统，以奖励用户创建或分享高质量的内容。该加密货币的创造者将其设想为一种“有趣、轻松的加密货币，对于比特币核心受众之外的用户更具吸引力”。自创设之初，一直到2017年4月，Dogecoin的市值不足3000万美元，但对于一个滑稽可笑的加密货币来说，这个数字已经相当可观了。接着，价格飞涨，市值在2018年1月7日攀升至最高点19亿美元。随后，价格遭受重挫，但跌幅还不算太离谱。截至2020年12月，市值仍然处于惊人的5.8亿美元的高位。然而，故事到这里还没有完。埃隆·马斯克在多篇推文中公开表示支持，称其是“人民的加密货币”。他这种赞许的态度使得Dogecoin的市值于2019年9月初越过900亿美元大关。

2020年8月，这种荒唐可笑的模因币深深吸引了一个名叫约旦·莱尔（Jordan Lyall）的程序员。他推出了一种山寨项目“Degenerator”，据说可以让任何人在不足五分钟内就创建自己的DiFi项目。但让莱尔大为吃惊也感到沮丧的是，就在几小时后，有人看到了他的玩笑话，竟然真的创造了一种模因币。一天后，模因币的交易额接近100万美元。两周后，模因币的市值达到800万美元。莱尔悲伤地说：“要我说，这简直太糊涂了。但在这样做的时候，我已经创造了一个我正在努力毁掉的东西。”

虽说加密货币免不了成为人们嘲笑的对象，可仅凭它们涉及的金额，我们就认为它们无足轻重可不够明智。多年来，加密货币的总市值已达到了数千亿美元。从某种程度上讲，如此巨大的财富竟然存在于纯粹的数字化资产中——一种无政府担保、完全存在于以太之中的资产。如果某个加密货币的多个持有人想要抛售全部货币，尤其是在买方兴趣不大的时候，加密货币的价值可能会在极短时间内暴跌至一文不值。

到头来，加密货币可能就像错综复杂的庞氏骗局一样，给加密货币的爱好者造成极大的经济损失。一旦这些骗局土崩瓦解，它们会给那些容易受骗、抗风险能力较弱的投资者产生惊人的影响，毕竟这些投资者

根本没能力承受这种损失。**Bitcoin IRA**就是个很好的例子，充分说明了这种投资存在的风险。这家设在加利福尼亚州的加密货币退休储蓄公司声称，从2016年到2020年年初，它完成的交易额达4亿美元。

加密货币的不断涌现以及它们与法定货币（实物货币或数字货币）的关系，最终可能取决于每个货币在多大程度上能实现其预期的功能。从这个意义上讲，通过把各种不同的功能分开建构，加密货币改变了货币的性质。法定货币将多个功能捆绑在一起，发挥着计价单位、交换媒介和价值储藏三种作用。如今，在各种不同形式的数字货币一个接一个出现的情况下，从理论上讲，这些功能可以分别建构。

有人可能会觉得，这个例子就是想说明，有可能在缺陷中找到优势。毕竟，本章探讨的内容给人的启示显然是，虽然每个加密货币都有自身的优势，但无论是比特币，还是其他加密货币，它们都无法兼具稳定、高效、私密和安全等优点，因此难以在与央行货币的竞争中占得上风。然而，**Facebook**发行稳定币的前景已经动摇了各国央行行长那份自鸣得意的神情。**Diem**不可能威胁到各大储备货币的统治地位，但可能会成为很多其他经济体发行的法定货币的有力竞争者。这一点尤其体现在那些较小的经济体，以及那些缺少雄厚资金、独立运行且信誉较高的央行的经济体上。即便是大国的央行似乎也已经注意到，有一种交换媒介可能会大而不倒，将来有一天没准会脱离法定货币，进而成为法定货币的竞争对手。

无论加密货币最终的命运如何，区块链以及创造加密货币时运用的基础技术，都会对货币和金融领域产生重大的影响。货币的数字化和金融的去中心化已经给这些领域带来各种变化，目前一些深远的变革即将显现。的确，我们将在第六章发现，就连各国央行也悄然发生着变化。然而，曾几何时，央行代表着思想保守、条框众多的决策机构。

第三部分

央行货币

第六章 央行数字货币案例

当一条蛇苏醒后，它会蜕去旧皮，浑身充满鲜活的生命，身披闪闪发光的新鳞片。因此，当第林斯的英雄脱去他的残肢，他那洋溢着勃勃生命力的躯干更加迷人。他开始显得更加威严，在他令人敬畏的尊严中变得受人敬重。

——奥维德（Ovid），《变形记》（*Metamorphoses*）

众所周知，在其富有传奇色彩的漫长历史中，货币始终都站在另一个重大变革的起点上。货币本身就是一次意义重大的创新，促进了商业的发展，使商业摆脱了狭隘的地理界线的限制。在人类文明史上，实物货币曾以不同的形式呈现，例如牛、贝壳、珠子、金属代币等等。就这些货币形式而言，很多本身就是有价值的，而有些需要储备的商品或贵金属做担保，是由君主或知名的商人发行的，发行人的名望增强了市场对这些货币作为交换媒介的信心。那些由政府、商人和私营银行发行的无抵押的纸质货币在一千年前出现，有着一段曲折的发展历程，很难长期保持其价值不变。

等到了现代，各国央行开始承担起发行货币的责任，而这些货币既无担保，也无内在价值（铸造硬币的金属除外），并在很大程度上取代了私人货币。在确保无担保的货币拥有稳定的信誉方面，即使大国的央行也面临着诸多挑战。为了破解这个难题，在布雷顿森林体系时代（1944—1971），美元以黄金作为担保物，其他主要货币的汇率以及价值都与美元挂钩。然而，没过多久，人们发现以这种方式来限制货币的创造，反而捆住了这些央行的手脚，使它们无法调整自己的货币供应量，以适应不断变化的经济环境。这种情况变得难以为继，布雷顿森林体系随之瓦解。目前，无担保的法定货币已成为一种普遍现象，而主要经济体大都允许自己的货币价值相互间可自由波动。

我们在第三章和第五章分别探讨过的金融科技的发展和加密货币的兴起，为货币的下一波变革奠定了基础。在最新的前沿领域，各国央行

正在增强自身发行数字货币的能力。从观念上讲，CBDC只是央行采用数字形式发行的一种法定货币，用以补充或替代实物货币。在实践中，由于CBDC可采用多种形式来发行，而且会产生各种影响，因此情况要稍微复杂一些。

本章分析了各国央行已经发行或者正考虑发行CBDC形式的货币时，背后存在的动机。就像其他大部分创新一样，我们在此要综合考虑多个因素。这些因素未必都与经济有关，也可能涉及社会规范以及私密性和政府职责等根本问题。除了各种技术条件外，这些因素都与CBDC的设计有关，可用来评估这样做的利弊。至于CBDC实施过程中的运营问题以及全球地位，包括本章提到的某些国家案例的详情，我们将在第七章更深入地探讨。第八章将分析CBDC对国际体系的影响。第九章将关注金融稳定性。

CBDC的形式

从基本层面来看，CBDC表现出两种风格，分别对应着两种形式的央行货币，即零售型和批发型。第一种形式想必大家都已经熟悉了，毕竟那就是我们放在钱包里的货币。然而，央行货币不只是用于家庭间和企业间的零售交易，还可用于银行间的交易。

商业银行（有时还有其他金融机构）在央行的电子余额，即常说的准备金，可通过由央行管理的同业支付系统完成支付清算和结算。当一个银行的客户向另一个银行的客户付款时，需要把资金从第一个银行的存款账户转出，然后转入第二个银行的存款账户中。RTGS可用来结算大额交易。相比之下，较小的交易一般是按净递延额进行结算。通常来说，在两个银行甚至多个银行间存在着大量此类双向进行的交易。因此，在一天结束后，银行间需要转账的净金额就会减少。借助于央行准备金，商业银行就可以对这些同业支付进行管理，包括进行净余额的日终结算。准备金可兑换成央行的现金，因此这种准备金也起到了防护作用，可以使商业银行能应对客户存款账户突然大幅增加的提款要求。

因此，有人就认为，CBDC并不算新事物。在同业交易中使用的批发型央行货币已经在央行和商业银行的资产负债表里以电子形式存在了。用电子货币来取代或补充当前使用的零售型货币，包括纸币（钞票）和硬币，这本身就是一种创新，代表着一次根本性的变革。因此，

家庭和非金融企业使用的零售型CBDC代表着重大的概念和技术创新。

通过使用某些全新的金融科技，例如分布式账本技术，批发型货币可能得到的改进也逐渐成为CBDC考虑的因素。因此，我们首先会讨论这方面内容，然后在本章的剩余部分，将重点转向零售型CBDC上。

批发型CBDC

从本质上讲，批发型CBDC代表着一种技术进步，改进了以往在调配商业银行用于支付清算和结算的央行准备金时的做法。全新的技术并没有彻底改变资产的性质，毕竟资产已经是数字形式了，但这个技术却能让银行提高使用效率、降低使用成本。例如，新加坡央行正在开发一种批发型CBDC，即一种能分配给银行并使用分布式账本技术进行管理的数字代币。相比RTGS系统，批发型CBDC能提高效率，也可以使银行更好地管控流动性。不过，似乎还没有多少央行认可批发型CBDC的种种好处。有些国家（美国）强调要完善现行的RTGS体系，而无意采用分布式账本技术或其他新技术。

简而言之，由于银行准备金已经使用了电子形式，因而对银行和其他金融机构来说，批发型CBDC不过代表着一种更有效的准备金使用方式。批发型CBDC对商业银行和央行可谓干系重大，但普通消费者或企业却几乎没有察觉，他们认为这不过是能让他们的交易更快捷、更安全一些。

零售型CBDC

零售型CBDC可能会表现为任何形式，第一种就是“电子货币”。瑞典中央银行（最早研究该问题的央行之一）也将电子货币称作价值型CBDC。这是电子货币的简单版本。事实上，该央行管理着与电子“钱包”挂钩的中心化支付系统，而钱包存在于预付卡、手机或其他电子设备中。电子货币可能表现为特定金融机构下载到手机应用程序中的具体金额，以兑换成现金或银行账户转出的资金。把资金存储在一个可能在零售支付中使用的手机应用中，这样会比随身带着现金更方便，也更安全。因此，电子货币跟我们使用PayPal或Venmo的账户余额没有很大的不同，而不同之处就是，支付系统由央行进行管理，支付时要使用央行货币。

另一种形式，也是技术上更先进的形式就是“账户型CBDC”（用瑞

典央行的术语来说，那是“注册制CBDC”）。在这种形式中，个人和企业可访问央行账户。虽然从理论上讲，账户会产生利息，但这些账户里的余额一般不会产生利息，就好像你持有的是现金。事实上，央行化身为一个复杂的支付系统的管理人，而根据这种CBDC的结构，该系统可通过其管理的账户，更轻松、更直接地实施某些政策。

我们将在第七章看到，各国大胆尝试CBDC的央行正在一种双层方法上形成共识。在这种方法中，由商业银行，而不是央行本身来维护并管理账户或数字钱包。因而，这些无息的CBDC账户将会与商业银行内普通的计息存款账户并存下去。

在这些形式中，支付系统将依托央行或其授权机构管理的中心化验证机制，而不是基于共识的去中心化机制。因此，即便CBDC使用区块链或任何形式的分布式账本技术进行管理，但相对于比特币使用的那种去中心化、无许可的区块链，这里使用的都是许可区块链。

实际上，目前有几种政府发行的数字货币，它们就是要在许可区块链上运行的。我将这一类数字货币称作“官方加密货币”。它们构成了第三种，也是有些特殊的CBDC。从表面上看，它赋予用户更大的自主权。这种加密货币由政府机构或私营部门发行并管理，无疑就是为了上述目的而发行的。交易只能由经许可的实体，采用去中心化方式（一般是通过权益证明共识机制）加以确定，而不能采用开放的去中心化机制进行确定。这种基于许可区块链的架构能否保证交易方拥有真正的匿名性（以及兑现与时俱进的承诺），这仍是个悬而未决的问题。据称，匿名性这类CBDC不同于其他CBDC的重要特征。这类CBDC还有一个与众不同之处，那就是，虽然这种CBDC是由官方机构发行的，但它并不是可与它平价交易的央行货币的数字形式。它也不同于现金和其他形式的CBDC，不属于央行的负债。

第一种CBDC（电子货币）更容易实施，而且在使用手机（手机在低收入国家也变得司空见惯了）的情况下，有利于政府提高普惠金融和降低对现金的依赖方面阔步前进。第二种CBDC（账户型CBDC）在技术和概念上都更为复杂，但更有望发展成一种支付系统，成为私营支付基础架构的后盾。第三种CBDC（官方加密货币）更为奇特，因为它能代表货币，而这里的货币不只是法定货币的数字形式。然而，我们将在第七章看到，对于某些铤而走险的政府来说，这个概念竟然不算太古怪。

发行零售型CBDC的动机

各国政府为什么要鼓励（或要求）本国的央行发行CBDC呢？咱们先从央行自身的角度来探讨这个问题。一般来说，央行最看重的就是货币和金融的稳定性。对央行的来说，它们发行CBDC的背后有两大动机：一则，它有可能成为私营支付系统的备选方案；二则，它有可能成为扩大普惠金融覆盖面的工具。另外，CBDC的发行也关乎政府的利益，毕竟央行货币的性质会影响到税收。其他附带的好处可能来自纸币向CBDC的转型，因为这样可减少伪造货币这种犯罪活动。这些好像都不是促使央行决定发行CBDC的主要原因，但它们无疑推动着央行朝着CBDC迈进。

备用支付系统

作为瑞典的货币，克朗的使用量正在迅速萎缩。瑞典央行考虑推出零售型CBDC这种电子克朗，这背后的主要原因似乎是担心金融稳定性，尤其是担心支付系统的弹性。在瑞典的零售支付中，现金的使用量大幅降低。与此同时，市场正在向私营支付系统转型，而且为数不多的商业活动参与者、支付服务和基础设施之间加强合作。瑞典央行最近发布的一份报告指出，这样高度集中可能会“制约市场的竞争，让社会充满风险”。这份报告重点分析了人们关切的问题，即在一个几乎无现金的社会里，家庭很难有机会使用无现金的央行货币进行储蓄和支付。瑞典央行担心，这种情况最终会削弱支付系统的弹性。

这份报告还指出：“电子克朗可以让普通大众使用由国家担保的现金的电子补充形式，几个支付服务供应商可以连接到电子克朗系统……电子克朗系统的运行可独立于商业银行系统使用的基础架构之外，因此，电子克朗系统还会使银行卡支付系统变得更加稳健，以免后者遭到破坏。”

相比使用现金，私人管理支付系统可能会更高效、更低价和更安全。因此，银行为什么要担心现金会被一种更好的支付系统取代呢？一种答案是，每个电子支付系统都存在技术缺陷，包括遭到黑客攻击的风险。同时存在多个支付系统，这样有助于减轻某一个支付服务提供商出现问题时带来的更大范围的金融风险。

另一种风险是，市场开始担心某个支付服务提供商的资金实力，这使得消费者和企业不敢大胆地使用该提供商的服务，害怕自己的钱突然

间无法使用了。在金融恐慌时期，这种担心很容易蔓延到其他私营支付服务提供商，即使其他支付服务提供商不存在资不抵债的问题。交易对手风险也可能成为影响金融交易的不利因素。交易对手风险是指，交易中的另一方在面临资金困难时可能破产的风险。因此，如果没有政府担保的其他支付体系，在某种极端情况下，人们一旦对私营支付体系失去了信心，便会导致整个经济停滞不前。

瑞典央行表示，电子克朗可能会缓解支付基础设施的集中度问题以及用户可能对支付基础设施失去信心的问题。数字货币将建立在一种不同的基础设施上，而这种基础设施还将向那些愿意提供电子克朗相关支付服务的私营代理人开放。随着支付服务的提供商和电子科技公司都有权在央行的网络上运营，公众将有望使用电子克朗。因此，电子克朗系统旨在促进竞争和创新，而不是取代私营支付系统。

在中国，两大数字支付服务提供商——蚂蚁金服（通过它的支付宝平台）和腾讯的微信支付——已经在市场占据了主导地位。市场中还有其他一些规模较小的支付服务提供商，但它们都存在被挤出市场的风险。虽然两大巨头间的竞争会让消费者和企业从中受益，但是市场集中度如此之高，尤其是在金融体系这个关键领域，这其中就蕴含着极大的风险。两强垄断，即市场基本上由两个大公司控制，极易演变成这些公司或明显或隐秘的市场操作行为，只要这些公司发现这样做符合它们的共同利益。在这种情况下，央行仍能推动同业支付和结算，但其货币在消费者和企业间的零售交易中却发挥不了任何作用。我们将在第七章更加深入地探讨，中国央行之所以要创造CBDC，似乎正是想要避免出现这样的结果。

推动普惠金融的发展

不同于像瑞典这样的发达经济体，某些发展中和新兴市场经济体考虑发行CBDC的主要原因好像与普惠金融有关。CBDC就是一个简单的工具，通过方便那些没有银行账户或者借记卡、信用卡的用户进行电子支付，或是充当获取其他金融产品的一条通道，进而达到使更多人享有金融服务的目的。

以乌拉圭为例。2014年，乌拉圭政府批准了一项旨在鼓励普惠金融发展的法律，即《普惠金融法》。乌拉圭政府声称，普惠金融是国家优先发展的领域。这个法律的目标是让全体民众都能享有金融服务，也希望劳动力市场更加规范并提高支付系统的支付效率。作为这项计划的一

部分，该国央行在2017年11月启动了一个为期六个月的试点项目，发行了作为法定货币的电子货币，即电子比索。厄瓜多尔也存在类似的动机。2015年，在启动数字法定货币试点时，厄瓜多尔宣布，其目标是“让接近60%的无法享有金融服务的民众拥有普惠金融，同时让民众可以更简单、更快捷、更低廉地完成金融交易”。

我们也可以看一下巴哈马。2020年10月，该国在境内发行了CBDC。巴哈马是一个群岛国家，由大约700个在地理上分散的岛屿组成。该国大约30个岛屿都有人居住，但大部分人口集中在其中的几个岛屿上。按国际标准来衡量，该国的金融发展和服务水平较高。然而，有些社区的位置偏远，并不在注重成本效益的物理银行服务的覆盖范围内，因此，这些地方的民众无法享受到金融服务。

巴哈马的央行认为，其发行的CBDC就是一种工具，既可降低获得支付服务的门槛，也可扩大普惠金融的覆盖面，尤其是在偏远社区。该国央行表示，其CBDC可使人们轻松使用手机支付，并通过降低成本，使得商家更愿意接受电子支付。至于其他金融服务，该国央行的CBDC白皮书声称：“通过更中心化、更便捷的KYC（了解你的客户）数据，以及存款和取款的数字通道，银行将有能力远程提供基本的存款服务，同时依托数字基础设施来提供信贷服务。银行服务的范围将拓展到物理网点之外的地方，使银行进一步减少成本很高的网点数量。”

虽然这个目标令人称赞，可促进普惠金融还有其他办法，例如通过私营部门的主动行动。我们在第三章已经看到，像M-PESA这样的移动货币已经大获成功。考虑到市场可能存在对金融服务的需求，因此，在将发行CBDC作为解决金融服务覆盖面不足这个问题的最佳解决方案时，有必要考虑一下，究竟是哪些因素，包括政府法规和技术壁垒，在妨碍私营部门去满足这种需求。

货币主权

有些央行也可能认为，货币的发行是国家货币主权的象征。例如，加拿大央行明确表示正在制定发行CBDC的应急计划，确定了在两种情况下可诱发CBDC的发行。首先，纸币的使用量会逐渐较少，甚至到了加拿大人在交易中不再使用纸币的程度。其次，一个或多个私营部门的数字货币会得到广泛应用，甚至会取代加拿大元，成为支付手段、价值储藏和计价单位。无论是在哪一种情况下，CBDC都会成为维护现有支付生态系统的优势的一种途径，例如所有人都可获得安全的支付服务以

及可接受的私密性、竞争性和弹性。尤其值得一提的是，第二种情况将对加拿大的货币主权（我们有能力控制货币政策并作为最后贷款人来提供金融服务）构成巨大的挑战。

稳定币和数字支付系统很可能会取代现金。这是一个央行行长颇为关切的问题。在他看来，公众有权使用安全的货币，也有权使用仅有央行才具有的某种形式的非商业支付能力。我们将在下文看到，在探讨了这些问题后，我们会发现一些更大的问题，涉及在金融市场中如何权衡政府和私营部门的作用。

相比现金，CBDC具有各种优势。有些优势是间接的，而其他优势更有限，在本质上属于技术优势，因此，CBDC对货币政策的影响是最重大的（而且，在经济家看来，也是最有趣的）。因此，我就从这一点开始，接着谈一下从现金转化为CBDC会有哪些更大的优点和缺点。

CBDC丰富了央行的工具箱

CBDC可能不只是央行面对零售货币的重要性不断下降时做出的一种消极反应。如果得到有效的管理，CBDC有望丰富央行的货币政策工具箱。这也难怪，就在很多国家的央行不得不挖空心思去翻看现有的对策，甚至盘算着新的对策以防止金融体系瓦解，避免经济可能出现灾难性的衰退时，发行CBDC的势头愈加明显。

货币政策的操作

各国央行的工作重点是确保通胀率处于较低、稳定的水平，同时帮助经济保持较快的增长和较低的失业率。通常，大多数央行通过对短期利率的管控，实现对货币政策的管理。例如，在美国，美联储确定贴现率。贴现率是指美联储向商业银行以及其他存款机构的隔夜贷款收取的利率。为了确保自己在美联储的准备金达到规定的水平，银行需要使用隔夜贷款。美联储还开展公开市场业务（在公开市场买卖证券），以调整准备金余额的供应状况，从而使联邦基金利率接近基准利率。联邦基金利率是指存款机构将准备金余额借给其他存款机构时收取的隔夜利率。

自全球金融危机爆发以来，央行业务就再也没有正常过。在美国和

其他发达经济体中，随着危机不断蔓延，短期利率很快跌至零点，这迫使多国央行不得不采取其他措施，以确保自身的正常运行。它们不得已出台了其他政策，想要对长期利率进行直接干预，毕竟长期利率对经济增长和通胀的影响更大。

剔除通胀因素，企业的投资决定以及消费者购买贵重耐用品的行为与长期利率的关系更密切。在美国，与抵押贷款和汽车贷款的名义利率挂钩的是10年期美国国债的利率，而不是美联储控制的利率。如果一位购房者的30年期固定利率抵押贷款的年利率是5%，而她预计这段时期内的年通胀率平均数为2%，那么这笔贷款的“实际”或者剔除通胀后的费用是每年3%（换句话说，实际利率=名义利率-通胀率）。同样，存款人关心的是提出通胀因素后的银行存款或其他储蓄产品的利率。当实际利率较低时，消费者的储蓄意愿就会受到影响。另一方面，借款人会很高兴地看到实际借款利率处于低位，可以说是越低越好，毕竟他们将来要偿还的贷款就会更少。

长期利率首先体现了市场对央行未来将在何时启动短期利率的预期，也体现了市场对央行有能力也有可能实现其目标的信心。如果央行不够强硬，也就是说，人们发现央行不愿意采取强有力的措施来控制通胀，这样可能会使市场预期通胀会处于高位，还会不断攀升。在这种情况下，即使短期利率较低，长期名义利率也会不断上升。简而言之，利率、通胀和经济活动都具有“内生性”。这是经济学家用来描述这些变量如何相互影响时提出的一个术语。

通过这一段讨论不难看出，即便在平时，如何用好自己直接控制的短期利率，以便影响长期利率，进而影响它们关注的一些变量（通胀、经济增长和失业率等），这就是央行面临的一大难题。自金融危机以来，很多国家的央行都已经着手购入长期国债，以期能直接影响到长期名义利率，而名义利率与这些国债的市场价格形成逆相关。然而，即使采取这些“非常规”的措施，央行控制利率的能力仍然有限。

危险时期的货币政策

在困难时期，当经济增长乏力时，央行可能希望尽量压低利率，甚至进入负利率水平，这样会促使消费者花钱，而不是攒钱，并促使企业投资，而不是省钱。毕竟，当银行几乎是免费向你提供资金时（剔除通胀因素后），但凡明智的个人或企业都会借款并花钱。但这种情况未必都会发生。在经济增长放缓时，如果央行降低了（其直接控制的）短期

名义利率，银行在自身的融资成本下降的情况下，自然渴望能提供低成本的贷款。然而，在经济疲软的大背景下，由于违约风险较高，银行在发放贷款时可能会有些犹豫。而且，即使利率较低，消费者和企业对于是否借款也会很谨慎。若企业的产品存在市场需求前景不明朗的问题，那么企业可能不愿意承担它们无法偿付的贷款，即使它们可以获得低成本的投资资金。

消费者不愿花钱，企业不愿投资，这样可能会造成通胀下降，甚至会产生紧缩，即市场价格下降的情况。随着价格的下降，商品和服务就会变得更便宜。这听起来倒是件好事，不过有时也未必是好事。烤面包机或电视机便宜后，消费者可能会拿省下来的钱去购买其他产品。可是，当消费者和企业发现很多商品的价格都在下跌时，他们会有不同的反应。预计到物价会全面下降后，他们可能会推迟购买大件商品。需求下降后，投资和就业都会随之下降，造成价格进一步下降。与日益加剧的通胀相比，这种“螺旋式”紧缩同样难以管控。

而且，即使名义利率较低，但在经济疲软时，通胀也可能较低。这就意味着，剔除通胀后的利率可能出现同样的降幅。若是通胀降至零甚至转为负值时，问题会变得更加复杂。这种价格不断下降的混乱局面不仅存在于理论中。在全球性金融危机爆发后的几年间，像日本和欧元区这样的经济体都不得不对通货紧缩这一难题。通货金融让央行经受着严峻的考验。假如难以将名义利率降至零以下，那么实际利率就会超过预期水平。零名义利率减去负数（事实上，通货紧缩就是负通胀）就是正数。

强行实施零利率下限

在经济状况极其严峻的情况下，如果通胀接近零或成为负值，央行倒可以将短期政策利率调为负值。如果商业银行纷纷效仿，对存款执行负利率，那么消费者和企业可能更愿意花钱，而不是攒钱，毕竟存钱反而会给他们带来经济损失。负利率意味着，今天在银行账户中存入1美元，这1美元就会不断缩水。如果年利率是-5%，那么年初存入储蓄账户的100美元到年底就变成了95美元。

在负利率情况下，贷款也面临同样的问题，即贷款额实际上会不断减少。从理论上讲，如此低成本的资金应该成为推动企业积极投资的重要原因。若银行实际上对企业偿还的贷款给予一定折扣，那么即便是利润微薄的项目也会让企业觉得值得做下去。同理，假如银行通过负利率

贷款形式给你一定的折扣，那现在买冰箱或房子要比以后买更划算一些。

在实施负名义利率之前，央行要迈过一道坎，即零利率下限。现金始终能实现零名义利率的收益。因为消费者和企业随时可选择持有现金，而不是把钱存在银行里，所以存款和国债（可视为另一种形式的储蓄）的利率就不可能远低于零。当你把100美元的纸钞放在床垫下时，这张纸钞的名义价值始终不会发生变化，这一点不同于执行负利率的银行账户，毕竟这笔钱放在账户里会不断减少。正因如此，在平时，现金可不是攒钱的好办法。想想看，通胀会一点点蚕食掉现金的购买力。但在通胀率接近零或成为负值时，相比之下，至少能保证有0%的收益反倒是一件好事。

在取代现金后，账户型CBDC将使货币政策彻底放开，但无论是面临着金融市场崩溃引起的严重衰退的经济体（2008—2009年的情况），或是其他重大的不良事件（2020年全球性的新冠肺炎疫情），货币政策都有着举足轻重的意义。通过账户型CBDC，央行可更容易实施负名义利率。在不使用现金的情况下，零利率下限就不再是防止名义利率不断下行的闸门了。即使在出现通货紧缩的经济体中，这样也会在剔除通胀因素后，使实际利率降低，甚至成为负值。

央行只需宣布，央行账户里的余额将按一定比例减少后，便可实施负名义利率了。商业银行无须再担心存款人把自己的存款转为现金，导致存款账户的资金损失。结果呢，商业银行也有胆量对自己的储蓄账户执行负名义利率了。值得注意的是，央行已经对商业银行存入自己央行账户里的准备金执行了负收益率。从理论上讲，这样会促使银行把资金从自己的央行账户中转出来，然后借给家庭和企业。零售型CBDC将拓宽负利率的空间。

简而言之，在经济困难时期，账户型零售CBDC可以消除货币政策面临的一大障碍，但不应夸大这种CBDC的作用。想要发行CBDC的央行似乎认为，CBDC应与现金共同存在，而不是要取代现金。2020年10月，由多个发达经济体的央行发布的一份CBDC报告声称，CBDC必须与现有的货币形式共存，并作为后者的有益补充，这是一项“基本原则”。持有巨额现金本身就会带来挑战，可若CBDC和银行存款的利率远低于零，那么这样做倒是很有道理的。因此，当利率降至零以下时，具体的下降幅度可能要有个限度，至少应该在CBDC接近取代某个经济体内的现金之前要停下来。

负利率能否发挥应有的作用，人们对此仍一无所知。在经济存在很大的不确定因素时，即使借钱真的会得到奖励，家庭也不愿花钱，企业也不愿投资。

更何况，负利率并非百利而无一害的政策工具，可以随心所欲地应用。它们会损害储户的利益，尤其是退休人员以及老年储户的利益，使他们的存款不断减少。想想看，这些老年储户往往会把钱存在低风险的投资里，例如银行存款和政府债券。因而，有人认为负利率是政治毒药，它们还会给金融体系带来很多问题。若银行发放贷款后会赔钱的话，那么金融系统恐怕就无法正常运转。尽管存在种种缺陷，但负利率仍是各国央行保留下来的一种工具，作为非常时期的非常举措。

经济繁荣期的**CBDC**使货币政策更强大

如果出现了相反的情况，即经济正在经历不断加剧的通胀，银行想要给经济降温，那么**CBDC**还有利于央行管控货币政策。曾几何时，央行的行长们主要关心的是怎样遏制高通胀。为了实现这个目标，央行需要让消费者和企业相信，央行会采取一切可能的措施，确保稳定的通胀。如果工人预期未来的通胀会很高，他们就会要求加薪，这样才能保证他们的工资拥有同样的购买力。反过来，这样会使企业提高产品的价格，结果首先会导致高通胀，同时也证实了人们对高通胀的预期。如何管控通胀预期是各国央行面临的一大挑战。它们用来克服挑战的工具越丰富，就越容易克服挑战。

通过对账户型**CBDC**执行高利率，央行会鼓励消费者和企业进行储蓄，而不是进行消费或投资。央行对放在自己银行里的存款执行高利率，这要比让放在商业银行或股票投资里的存款享有高利率更安全一些。这样一来，资金就会抽离这些渠道，从而减少用于商业投资和消费贷款的资金。经济活动也随之减少，进而达到给通胀降温的目的。通常，常规的货币政策工具在货币政策收紧时更加有效，因此，在高通胀时期，央行发行**CBDC**就不那么令人信服了。

至少从货币政策角度来看，正是在经济困难时期，**CBDC**似乎更具优势。

“直升机撒钱”式的货币政策

在出现灾难性的经济状况时，除了一味地对利率进行各种微调，还

有其他方法来落实货币政策。比如，“直升机撒钱”法。以前，人们认为，可以通过给每个人固定金额的资金，来提高现金的持有量，这只是在理论上可行的方法。这种想法是，把钱放到所有家庭，就能刺激消费。高收入家庭可能不需要政府给的这点钱，但中低收入家庭更有可能花费这免费的现金，从而给经济注射一剂强心针。

按理说，要把现金分发给某个国家内的每个人，这绝非易事。一般来说，在进行“直升机撒钱”时，央行会印制货币，而这些以前用来购买政府债券的货币，如今反倒用来支持政府支出。人们往往认为这种方法的风险很大，毕竟它为无节制的政府支出大开方便之门，而随着央行不断地印制货币，为这种支出提出源源不断的资金，反过来会导致恶性通胀。但在面临需求急剧萎缩和通货紧缩不断抬头的情况时，未来通胀加剧的可能性实际上可用来降低实际利率，以鼓励支出和投资。

有时，与其让政府发行更多出售给私人投资者的债务，以达到出资重振支出的目的，基于货币融资的财政刺激措施会更加有效。相比之下，债务融资法可能会推高利率，使财政刺激计划最终流产。可即便是货币融资法也不如面向每个家庭的直截了当的“直升机撒钱”法那么有效，还会遇到复杂的政治问题，让人们纠缠于哪些人从政府补贴中受益，哪些人却一无所获。而且，政府的这类支出中还存在某些浪费现象。某些类型的支出可能会鼓励经济活动，但未必能让经济上最困难的群体直接受益。过去，央行缺少可直接发钱的渠道，这种状况很快就会发生变化。

如果一个经济体内的全体民众都有可与央行连接的电子钱包，那么“直升机撒钱”法实施起来就很容易了。政府可以把央行的钱转入这些电子钱包。当经济活动疲软或是危机即将降临，可能会导致银行倒闭，甚至会造成信用创造无法继续时，这些可将外部资金注入经济的渠道便会很快突显它们的重要性。因此，通过采取这些措施，以规避因央行无法使用传统的货币政策工具而出现的流动性陷阱时，央行就能大幅度降低通货紧缩带来的各种风险。

2020年3月，在新冠肺炎疫情使美国进入封锁状态，美国经济急剧下降的背景下，美国国会通过了一项大规模的经济刺激法案。该法案涉及资金接近两万亿美元，包括根据某些收入标准，每人最高1200美元的疫情经济补助金。两周后，数千万美国人收到了美国国内税务局直接转入的补助金。在短短数月内，国内税务局已经完成1.2亿笔电子转账。此外，它还寄出3500万份纸质支票和接近400万张借记卡，其中大部分

是寄给那些没有银行账户信息的个人。事实上，这些补助金就是政府的“直升机撒钱”。

尽管这项举措取得了不错的效果，但截至2020年6月初，仍有大约3000万符合补助要求的美国人未能收到补助金，这无疑让他们已经很艰难的处境雪上加霜。低收入家庭，尤其是收入低于前两年纳税申报下限的家庭，成为最大的受害者。他们不得不在国内税务局的官网上完成注册，但在他们申请补助金的过程中，该机构却很少提供帮助。而那些国内税务局尚未掌握一手存款信息的纳税人，他们面临着其他一些问题。邮寄给他们的支票和借记卡不是迟迟未到，就是在途中遗失。骗子们想出了拦截补助金的诈骗手法，而好多收到借记卡的人却把借记卡直接扔掉，还以为是垃圾邮件呢。这个任务过于艰巨，对财力明显不足的国内税务局来说，要管理好如此庞大的补助金，是个根本无法克服的挑战。

若使用账户型CBDC就可以解决这些问题。它可以使政府轻松地分发补助金，让民众可愉快地收到补助金，这个过程几乎是瞬间完成的。一旦美国家庭都有这种账户，美联储只需提高这些账户的余额即可。这些账户可以与纳税记录挂钩，这样一来，不仅可获得国内税务局有关补助金资格的信息，同时也不会给这个政府机构带来繁重的工作。实际上，在新冠肺炎救助法案的一份草案中，美国议会的一个委员会的确预见到类似的方法。但遗憾的是，在该法案的终稿中，相关内容却未能保留下来。

关键是要认识到，在这种情况下，央行只需执行政府的方针决策，确保救助金的发放对象和金额即可，无须自己做出任何决策。重大的方针决策应掌握在公众推选出的代表的手里，而不能由央行的技术专家说了算，不管他们的能力有多强、心意有多好。而且，不论这种“直升机撒钱”的做法表现为何种形式，人们拿到政府补贴后可能会把钱攒起来，而不是花掉，这就使其在激发市场需求方面的作用大打折扣。但不管怎么说，这种方法为那些经济最困难的群体提供了保障。

小结

总之，在一个使用账户型CBDC的无现金世界中，一旦爆发经济或金融危机，名义零利率下限就会成为制约传统货币政策的“紧箍咒”（主要是在发达经济体），因而将不再适用。央行只需按事先公布的利率来降低电子钱包的余额，便可确立一种负名义利率。在使用现金的经济中，从理论上讲，这一点无法实现，毕竟消费者（和公司）可选择持有

纸币——一种零名义利率的工具。适用于某些形式的CBDC的负名义利率应该鼓励消费和投资。“直升机撒钱”也会变得更容易实施。

因此，如果设计合理，CBDC可以使货币政策发挥更大的作用，而在经济面临崩溃或落入通货紧缩的漩涡这种艰难时期，情况更是如此。从理论上讲，如果经济出现了相反的状况，即在高通胀的助推下，经济存在过热的风险，CBDC也会增强货币政策的效果。在这种情况下，常规的货币政策工具（提高利率）可能会更加有效，尽管提高CBDC账户的利率这类操作也有一定作用。

然而，这里存在一大风险。通过“直升机撒钱”这类行动，央行突然闯入原本属于财政政策操作的领域，这样便使政府与独立的央行之间的界限模糊起来。财政政策与货币政策同向而行，尤其是在出现深度衰退或金融危机时，这自然无可厚非。然而，若在人们眼中，央行成为政府各项政策的代言人，那从更长远的角度来看，央行可能要付出代价，而这些代价会削弱那些确保央行正常运行的基本职能，包括央行的独立性、信誉以及无论政治风向如何变化都积极采取行动意愿。

CBDC的其他优势

CBDC不仅会影响货币政策，它相比现金还有多种优势。有些优势在发达国家和发展中国家都存在，而有些优势往往仅限于某些经济体。

钱、钱、钱……但不是现金

现金交易的匿名性和不可追溯性助长了犯罪活动和洗钱行为。由于骗子之间缺乏信任，他们更愿意使用现金，把现金作为交换媒介和价值储藏手段。现金是他们信任的政府主管机构（即使在他们想方设法地逃避政府监管时）发行的，而且能确保结算能即刻完成。不管是在国境内从事犯罪活动的骗子，还是犯罪活动及野心超出了国界的骗子，他们都会选择使用现金。

对于全球各国的政府主管部门而言，要确保一切交易不违反反洗钱和反恐怖主义融资的法规，这始终是一大挑战。彻底放弃现金有利于解决这个难题，但这样可能会使非法转账活动借助于匿名的、去中心化的加密货币，转向去中心化系统和中介机构，结果会使中央银行的努力大

打折扣。这也是各国央行在发行CBDC时格外谨慎的原因，为的是它们能始终管控或者至少能监督支付系统，毕竟支付系统既可用于合法交易，也可用于非法交易。

1976年，瑞典流行乐队ABBA制作了《钱、钱、钱》这首歌曲。这首歌是由班尼·安德森（Benny Andersson）和比约恩·奥瓦尔斯（Bjorn Ulvaeus）（ABBA乐队中的“双B”）共同创作的。在我那一代人的心目中，这首歌就是那个时代的标志。大家不难想象，它能引起货币经济学家的强烈共鸣。可如果你是另一代人的话，你可能不会留意这首歌——除非你碰巧观看过音乐剧《妈妈咪呀》（*Mamma Mia*）或是电影。

2008年，比约恩的儿子克里斯蒂安的公寓遭窃。这一犯罪事件使比约恩大为光火。他感到，正是因为盗贼能把赃物换成现金，所以他们才更加胆大妄为。自那以后，他积极支持停用现金，转而使用其他支付手段。2013年，当他在斯德哥尔摩与人合作，创建了乐队的官方博物馆ABBA The Museum时，他坚持说，博物馆不会接受现金。在开馆的首日，他的反现金宣言就张贴在博物馆的入口处。这段宣言提到了克里斯蒂安经历过的那起盗窃案：

我们有理由相信，那些窃贼直接去找他们认识的当地不法商贩。我们深信不疑，在一个无现金的社会里，随后出现的商品交易根本不可能发生.....非法经济中的一切活动都离不开现金。如果仅靠实物交易，非法商贩根本就没法生活.....想想看，各种犯罪，从谋杀到自行车盗窃，这些给世界各地的人们带来的痛苦。犯罪离不开现金，瑞典克朗是一种规模较小的货币，仅在瑞典境内使用。因此，这里是启动有史以来最大规模的预防犯罪计划的最佳场所。我们能够，也应该成为世界上第一个无现金的社会。

比约恩·奥瓦尔斯发起的这场使现金退出瑞典经济的斗争并未得到所有人的支持。这场论战的另一方是另一个叫比约恩的人。他是比约恩·埃里克森（Bjorn Eriksson），也是瑞典“现金崛起”组织的领导人。这个组织的目标是防止纸质克朗彻底消失，该组织的成员大部分来自农村地区，但也包括一些小企业主和退休人员。换句话说，对这些人来说，现金的使用迅速减少，这给他们带来了很大的不便，从而使他们不得不担心、关注并阻止这种趋势。该组织也关注身份盗窃、消费者的债务不断增加以及网络攻击等问题。

当两个比约恩就取消现金或保留现金而争论不休时，越来越多的证

据在支持歌手比约恩的观点，即现金和犯罪是相互关联的。瑞典央行提供的统计数据表明，随着现金的使用量急剧下降，与现金有关的犯罪也大幅度减少。已报案的银行抢劫案从2009年的77起降至2018年的11起。在这段时期，运送现金中的抢劫案从58起降至1起，出租车抢劫案降至以前水平的1/3，商店抢劫案降至以前水平的不足1/2。2013年，当地报纸报道了一起发生在斯德哥尔摩市中心的银行抢劫案。在这起被挫败的抢劫案中，劫匪最终两手空空，那是因为该银行网点不经营现金业务。

令人遗憾且让比约恩·奥瓦尔斯失望的是，尽管现金相关的抢劫案大幅度减少，但这并未预示着瑞典已成为一个更守法的社会。警方接到报案的、针对个人的抢劫案保持在每年大约6500起的水平。而且，正如瑞典央行指出的那样，电子支付带来了新的风险，一些与诈骗或敏感信息盗用有关的风险。从2009年到2018年，有报案的诈骗案增长了两倍多，其中电子诈骗（主要是通过使用非法获得的银行卡信息进行网上购物）成为增长最快的诈骗形式。

彻底取消现金可能会减少某些类型的犯罪，但考虑到犯罪分子惊人的创造力，这很可能会改变犯罪性质和罪犯使用的方法。

CBDC可抑制腐败

20岁那年，我在自己的家乡马德拉斯（现在更名为“金奈”）取得了自己的第一张驾驶执照。我拿到了驾驶执照，却不会开车。这说来话长了。

就在我准备前往美国攻读研究生时，我从一个朋友那里得知，有一张美国驾驶执照对身份识别和其他方面都很有用。这个朋友是一年前去美国的，这个朋友跟我说，我可以先拿到印度的驾驶执照，这样一来，将来要拿美国的驾驶执照就容易一些。父母抢着要给我找一个驾驶教练。最后，我们找了一所驾校。对方承诺，我能在大约两周内拿到驾驶执照，但要花一大笔钱。让人费解的是，教练只是马马虎虎地给我上了几小时的驾驶课，有好几个学车的人轮流开上几分钟的车。在第二堂课或是第三堂课结束时，当天那辆车里的我们三个学员被告知，下个周六早上要参加驾照考试。不用说，我感到自己根本没准备好，因此我把自己的想法跟教练说了。其他几个学员好像也跟我一样担心。他安慰我们说，不用担心。

就在考试的那一天的指定时间内，我前往考场。因为是在印度，我

们的教练姗姗来迟。大概有12个人参加驾照考试，我们当时忧心忡忡，然后很快围在他的四周。他从我们每个人那里收取了一笔特殊费用。其实，他以前告诉过我们，除了正常的驾照费用外，要想办加急驾照，我们就要交这笔钱，还得是现金。他把收来的钱放进一个信封里。

接着，教练走进一栋楼里，出来时身边跟着一位胖胖的先生。这位就是驾照考官，而我们的命运就掌握在他的手里。他看了一眼我们这群身穿各色衣服的学员，然后挑出了一位看起来有能力的中年女士。时至今日，我还不清楚，那位女士是随意挑选的，还是事先安排好的。不管怎样，在考官的注视下，她驾驶着驾校的那辆车在停车场飞快地转着圈，设法驾驶汽车回到起点。我们三个人下了车，在众目睽睽之下，教练把那个装着“特殊费用”的信封递给了考官。考官打开了信封顶端的折缝，用老练的目光查看了一下里面装的钱，点了点头，然后径直返回了那栋大楼。这时，教练转过身，祝贺我们大家都通过了驾照考试。

这就是我们在印度的生活。几乎每一笔涉及公务人员的交易都需要特殊费用。通过某种非同寻常、潜移默化的社交过程，尽管这种费用在任何地方并无明文规定，但大家都心知肚明。在我的出生证的官方副本上签字并盖印的公务员收到过这种信封。在发放护照之前，那些亲自到我家，核实我的身份的警察很客气地要我们给他喝茶的钱。除了给这几位先生沏了几杯茶（其实，我们家一直准备着一副茶具，专门用来接待这种客人）之外，我的父母已经把这笔钱放在了几个信封里。在静悄悄地喝了茶，吃了点心后，他们把信封揣进兜里，便离开了。

不管钱是不是放在信封里，这里的钱都用的是现金。公共腐败表现为多种形式，存在于很多层面，既有地方官员的小额腐败，还有高级官员的大宗腐败，而后者往往涉及有利可图的营业执照以及政府采购合同。不管一个经济体多么富有或是高尚，它都不可能没有腐败。精心安排的回报以及收受大额贿赂后的洗钱活动，都离不开与听话的银行家、聪明的律师和会计、离岸银行账户等进行的复杂交易。这些交易很少会用到现金。

即便如此，现金历来是助长腐败滋生的温床。2016年11月，印度的去货币化行动轰轰烈烈地进行着。当时，在毫无征兆的情况下，高面额的纸币一夜间变成了废纸。这项行动的目的就是要打击腐败。当时的理由是，但凡有人持有大量的纸币，甚至超过了一定限额，那这个人很可能是通过非法手段获取的。无论是过去还是现在，现金对印度经济都至关重要。鉴于此，这项行动引发了一场经济浩劫。它很可能只会让那些

不够老练的腐败官员和个人蒙受损失，这是因为他们把自己的非法收入放在现金或离岸银行账户里。肯尼亚在2019年发起的去货币化运动——停用旧版的高面额纸币，代之以新版的纸币——主要是作为“反腐的一环”，在付出很大的代价后，可能像印度一样，收效也非常有限。毫无疑问，腐败与现金之间的联系可谓根深蒂固。我们会想到装满纸币（一般是美元）的公文箱或手提箱被递过去，换回来的是毒品、军火或各种想要的东西。这种场面恰恰反映了两者间的这种关系。

从现金转化成CBDC后，每笔交易就变得可追溯、更透明、可供审查了。无疑，仅仅把这项功能添加到贿赂有关的交易中，还不足以遏制腐败。只要收益大于成本，腐败活动就会日益猖獗。反过来，腐败活动取决于被逮住的概率以及受到的惩罚，例如失去工作，甚至在狱中服刑。最后，公务人员就会像所有其他人一样，也会积极做出响应。

然而，若有数字形式的支付，就会使腐败官员在受贿前三思而后行。至少在那些貌似能依法治国的国家，数字支付会有这样的作用。如果行贿时只能采取可记录在案并可报告给更正直的主管机关的形式，那么公务人员和公众成员之间的权力平衡将在一定程度上实现。这样一来，公众可能会主动抵制公务人员的索贿行为。从这个意义上讲，CBDC可能至少会在遏制小型腐败，甚至一些大额腐败上发挥一定的积极作用。

灰色现金

现金所催生的不只是犯罪活动和腐败，还会助长影子经济，其中可能会包含一些完全合法的活动。“影子经济”这个术语是指所有未向税务主管部门申报的经济活动。影子交易可能会很简单，就像一个婴儿的父母（理所当然地）在晚上相约去看场电影后，用现金付给保姆看护孩子的费用。一个中学生未能向政府申报个人收入，这样产生的后果可谓微乎其微。一年来，她可能靠给邻居照看孩子或是铲雪，赚了几百美元。可若这样想想看，像保姆、园丁或管家这些更正式的员工经常取得的是现金收入，而雇主和员工都不会向政府申报这些收入。可即便他们申报了全部现金收入，提交了纳税申报单，也不会拖欠太多税款。因此，有人可能会认为，这样无关紧要，省去了人们填写各种规定的表格和申报相关收入的麻烦。

但是，随着需申报的收入不断增加，而且这些收入的税率持续提高，人们逃税的动机就会日益强烈。当这种动机足够强烈时，就连发达经济体中最令人尊重的专业人士也无法抗拒这种诱惑。例如，有一项研究使用了一家希腊银行中贷款偿付的相关数据，对希腊的专业人士未能如实申报应纳税收入的情况进行了研究。进行这项研究的专家发现，很多医生、工程师、律师、教师和记者每月申报的收入远低于他们要偿还每月的贷款所需的收入。这些接受过良好教育、事业成功的专业人士自然更善于打理个人的财富。另外，但凡头脑清醒的银行家，也不会把钱借给一个每个月还完贷款后根本没钱用于其他开支的人。

当然，这种让人费解的情况只有一个解释，那就是他们没有向税务部门申报全部收入。研究人员表示，在估算客户的真实收入时，希腊银行有一套自己的内部承销模式。这里暗含的意思是，逃税其实是一个公开的秘密。通过运用这种模式，研究人员估算，在从银行取得贷款的人当中，接近一半的自营职业收入并未进行申报，因此也未缴税。这样造成的影响是，在2009年，这些流失的税收约占政府财政赤字的1/3。

影子经济的庞大规模

影子经济的规模到底有多大，这并不好测算。具体原因其实不言自明。目前的各种估算大都不够准确，依据的是很多假设，而对于某个国家的影子经济的规模以及在一定时间内的变化，这些估算出的结果只能让我们有些粗略的认识。林茨大学的弗里德里希·施耐德（Friedrich Schneider）教授是这一研究领域的首席专家。据他估算，2018年，在20个主要发达经济体中，影子经济的平均规模约占GDP的10%。在这些国家中，美国的占比最低，为5%，而比利时、希腊、意大利、葡萄牙和西班牙等的占比超过了15%。因此，在这些税费很高的富有经济体中，相对于其官方的GDP而言，影子经济的规模庞大。研究发现，高税费、腐败和政府执法不严，这些因素相互叠加，最终导致了庞大的影子经济。在巴西、印度和墨西哥这类新兴市场经济体中，影子经济在GDP中的占比在24%到46%之间，而具体比例取决于使用测算的方法。

影子经济的规模并不是一个无关痛痒的问题。欠税不缴就会造成政府的税收减少，而政府的税收可用于社会支出、基础设施投资以及其他生产性政府支出。这样就会延缓经济增长，降低公民的福利水平。当普通的希腊工人发现高收入的专业人士公然逃税时，他们对税收体系、支撑自愿守法的社会规范，以及整个社会的信心便会动摇。而且，影子经济可能使诚实经营的企业在竞争中处于下风，导致对工人的剥削，助长

非法活动和违法商业行为。因而，影子经济可能会削弱国家体制、助长犯罪、减少对各类机构的支持，最终会威胁到经济和政治稳定。

由影子经济造成的税收流失到底有多严重呢？据施耐德估计，2013年，美国的影子经济造成的税收流失约占其GDP的1%，或是实际税收的4%。换言之，假如当年一切经济活动都能足额纳税，那么税收总额大约会增加4%。以希腊为例，2013年流失的税收占到了总税收的14%。其他研究人员使用了不同的方法，估算出的结果是，2011年影子经济造成的税收流失额约占美国税收总额的9%，接近非洲和拉美地区中低收入经济体的已申报税收的1/3。不论准确的数字到底是多少，这个问题都很严重。

让影子经济无处藏身

使用现金进行支付，这是影子经济正常运行的根本保障。通过收取罚款和加强管控来减少影子经济，既耗费资金，而且效果有限。因为没有任何痕迹能牵连到逃税者或者佯装不知的政府官员，所以这种做法往往适得其反，使腐败愈演愈烈。另一方面，如果所有的支付都可通过电子手段加以追溯，那么被逮住的风险就会成为遏制逃税者铤而走险的强大力量。

有一项研究分析了中欧和南欧的多个国家采取的措施，希望发现这些措施对于压缩影子经济的生产空间、提高税收的作用。一些重要的措施包括雇主有义务将员工工资以电子形式存入银行账户，只能通过银行账户来缴存社保费，要求企业使用收银机和销售点终端，以便进行电子支付。有些国家甚至通过立法规定，消费者使用现金进行的交易一旦超过一定限额，则交易将被认定为非法。

这些政策都在以某种方式提高商业交易中支付的可追溯性。若它们都发挥预期的作用，估计可将税收收入在GDP中的占比提高2%到3%。2018年，瑞典财政部副部长佩尔·博隆德（Per Bolund）在一次采访中指出，在过去五年来，政府的税收增长了30%，这至少在一定程度上得益于逐渐减少现金的使用。他表示：“税款在大幅增加。经济的数字化是部分原因。现在要把现金藏在柜台下面越来越难了。”

因此，用CBDC取代现金会有效地遏制影子经济。即使政府承诺，CBDC的用户可享有部分的自主权，但在必要时，政府便可追踪一切数字交易，这一点对于防止CBDC被用于私下交易可发挥强有力的遏制作

用。难道通过Venmo这样的数字平台或是使用加密货币进行支付，不能达到同样的效果吗？通过这些系统进行支付，自然也会留下数字痕迹。但倘若支付系统是一种CBDC，便于政府查看支付记录，那人们主动申报收入的积极性会更大。只要留下数字痕迹，就会减少影子经济活动，即使交易是由私营支付服务提供商来处理这些交易。因此，一旦停止使用现金，更多的经济活动便会处于阳光之下，纳入税务网络之中。

总之，对于目前使用纸币时存在的交易的匿名性和不可追溯性问题，CBDC可缓解此类问题，进而达到阻止非法活动和遏制影子经济的目的。哈佛大学的肯尼斯·罗格夫（Kenneth Rogoff）非常赞成这种做法，尤其是针对高面额的纸币。CBDC还会影响税收，这是因为CBDC不仅能使更多的活动走出阴影，进入税收网络之中，还能增强政府部门征收税费的能力。

CBDC本身也无法根除影子经济。事实上，即使一切交易由私营或官方的数字支付系统来处理，影子经济也不会彻底消失。身份诈骗、虚假发票和收据，以及无须使用现金的各种逃税活动，都将继续存在下去。其他一些新趋势可能也在影响着税收，但不涉及逃税问题。从正式的合同聘用制转向零工经济，这意味着很多经济活动会逃避某些税收部门的监管。美国的一位Uber司机要缴纳所得税，但她不是公司的员工。在美国的很多州，Uber不必缴纳社保或失业保险，因此只有它的正式员工才能享有这种待遇。

总而言之，在政府的工具箱里，CBDC将是一件挺有用的工具，可以削弱影子经济的规模，减少税收流失。

CBDC的更多优点

相比现金，CBDC还有一些优点，虽然这些优点不足以改变政策制定者的决策，但仍然值得我们探讨一番。

打击伪造货币活动

纸币很容易成为伪造货币犯罪的受害者。自纸币最初在中国古代出现以来，各国政府便面临这样的挑战。元朝初年的纸币可追溯到13世纪。有一种纸币，当时叫“至元通行宝钞”，在最底下有一段措辞严厉的

警告：“伪造者处死，首告者赏银伍定，仍给犯人家产。”

伪造纸币（以及硬币）的犯罪活动是长期困扰各国政府和央行的难题。面对这一挑战，它们通常会将某些安全功能植入正版纸币之中，从而使伪造活动更难实施，也更容易分辨真假。与此同时，政府宣称会严厉打击非法活动。

1755年，瑞典央行成立了印钞公司Tumba Bruk，专门生产不易被伪造的纸币。该公司生产的首张纸币内含多个水印和浮雕印记，从而增加了伪造的难度。币面上印着“仿冒者将处以死刑”的警告。在更早的时期，当政府发行的货币以硬币为主时，伪造者面临的惩罚更加残酷。在古罗马，伪造者会被活活烧死。在16世纪的法国，他们会被“扔进沸水中，然后绞死”。大概在同一时期的俄国，伪币的铸造者“被迫亲吻十字架、被扒光衣服后检查、起诉时被融化的锡灌进喉咙里、惩罚时被砍掉双手和双耳，还要接受鞭刑。有些罪犯甚至被赶出家门，流放到西伯利亚”。然而，伪造货币带来的回报如此丰厚，因此，“从结果来看，这些措施起不了什么作用”。

据一位历史学家估计，18世纪的英国，在政府通过的所有防范犯罪的法律中，防伪币的法律占比最大。当时，商业活动越来越依赖纸币，伪造货币活动被视为“极具颠覆性的威胁”，有可能使整个经济体系崩溃。因此，对于这类犯罪，可处以绞刑（针对男性）或焚烧（针对女性）。随着时间的流逝，惩罚也变得不那么残忍。在大部分国家，伪造者如今面临的惩罚相对较轻，不过是监禁和罚款。

伪造货币的活动会付出直接和间接的代价。美国政府在2006年开展的一项研究估算，在美国境内和境外流通的纸币中，每一万张就有一张是伪币，这个比例不大，但总额接近7000万美元。同样，在英国，伪币的占比不足1/5000，从2017年至2019年，在流通的纸币中，每年被发现并查扣的伪币大约是1000万英镑（按2019年底的汇率来计算，约合1300万美元）。这笔钱的数额看似不大，但给收到伪币的个人和企业带来了严重的问题。当他们将这些伪币送交银行时，点钞机就能分辨出来。伪币的不断蔓延侵蚀着市场对纸币的信心。此外，仅仅为了抢在伪币前面进入市场，每隔几年政府就需重新设计并印制纸币，这其中也包含了不少成本。例如，加拿大银行在2018年重新设计该国的某些纸币时，为了预防纸币被伪造，设计新的安全功能所投入的资金相当于在每张纸币的印制费用里增加了大约4分钱。

从理论上讲，CBDC可降低伪造风险。每个CBDC都会有自己的数字踪迹，而使用CBDC的一切交易都可追溯。当然，这种保障必须要与人类无限的创造力相抗衡，尤其在重大的财政激励措施处于危急关头时。目前存在电子伪造货币的风险，罪犯通过非法侵入央行系统和数字钱包后实施犯罪，而且规模要远大于实物货币下可能实施的犯罪。

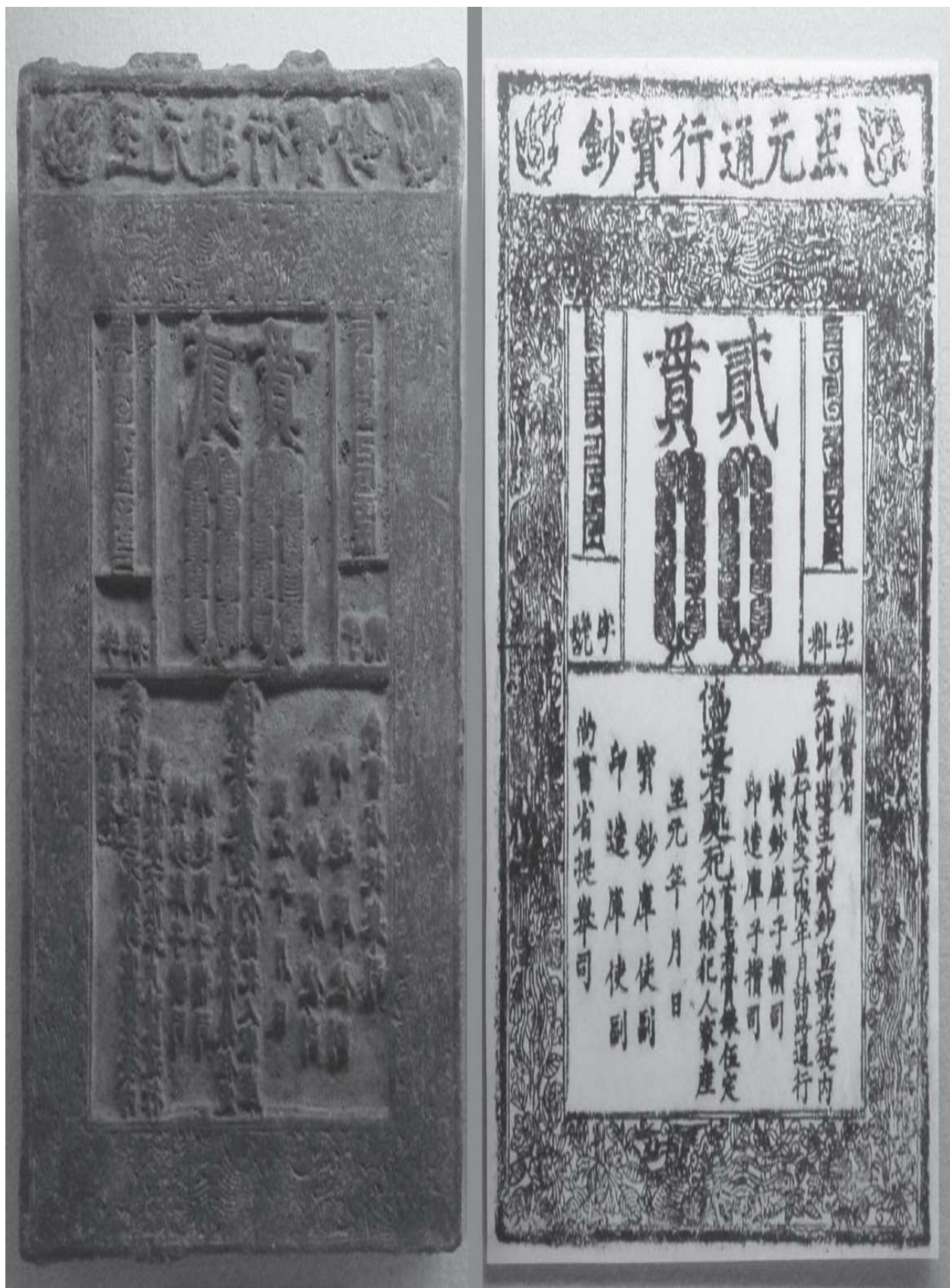
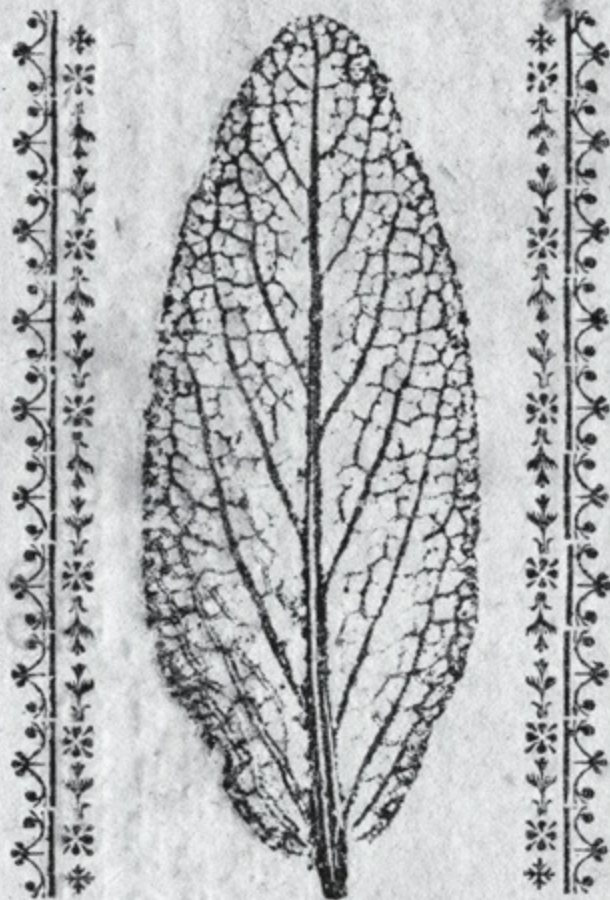


图6.1 中国元朝的纸币上警告：“伪造者处死，首告者赏银伍定，仍给犯人家产。”



❁ *Twelve Shillings.* ❁

To counterfeit is *Death.*



Burlington in New-Jersey,
Printed by I. Collins, 1776.

89809 74

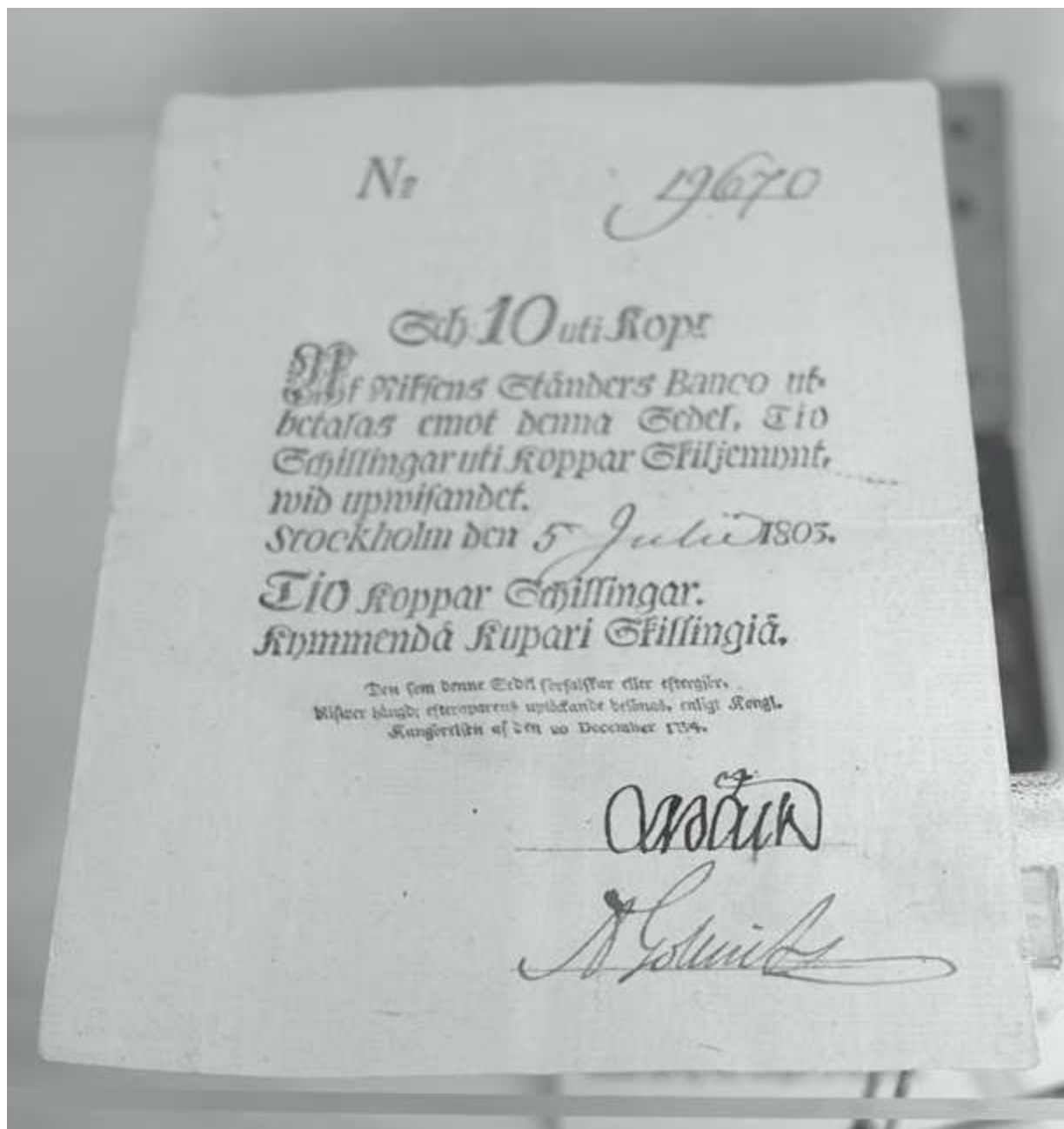


图6.2 上：美国殖民地时期的新泽西省的货币。下：由瑞典央行的前身Standers Banco发行的瑞典纸币（1803年）警告：“仿冒者将处以死刑。”

从创造货币中获得利润

央行从发行现金中可获得直接和间接的收入。央行会把现金提供给商业银行，然后由商业银行分销给自己的客户。相反，这些金融机构会通过电子方式，把相应金额的资金转给央行。央行再把这些资金投向自身发行的证券。铸币税是指在扣除纸币和硬币的生产、分销和更换的成

本后，投资于这些证券所赚取的收益。央行可用这些收入来支付运营成本，一般会把余额转给政府。数字货币的大量涌现会影响到铸币税收入吗？

印制纸币的成本、纸币缺乏耐久性以及分销纸币的成本，都会降低铸币税收入。因此，在其他不变的情况下，CBDC有望增加这部分收入。一旦发行CBDC的技术基础设施已经到位，固定成本已经累计，那么保留这种基础设施并发行CBDC，成本就会比发行现金相关的成本低很多。

以美国为例。2020年，美联储的货币经营预算中，印制纸币的预算不足10亿美元（8.77亿美元），但发行的纸币总值1460亿美元。2019年，美联储的报告表明，它已将550亿美元的收入转交美国财政部，这其中包括美联储通过其他货币政策运行而持有的证券的收入。美联储并未提供独立报告对其发行货币后持有的证券所获得的利息收入进行说明。无论如何，这部分金额可能要比美联储的货币经营预算高得多。因此，从实物纸币转向生产和分销成本更低的数字货币，只能使铸币税收入有小幅增长。

因此，CBDC对铸币税收入的影响究竟有多大，主要取决于其对央行货币需求及利率的影响，而不是生产成本。倘若央行发行的货币（实物货币或电子货币）作为交换媒介的作用被私营支付系统取代，那么市场对这种货币的需求自然会大幅降低。可是，不管在什么情况下，铸币税都不可能对央行发行CBDC的决定有很大的影响。毕竟，大部分央行报告的铸币税收入相对较小，即使那些发行储备货币的央行也不例外。

例如，2019年，欧洲央行（ECB）的铸币税收入微乎其微，仅占欧元区总纸币税收的8%（其他部分由欧元区各国的央行发行），而欧元区主要国家的利率极低。据加拿大央行估算，其铸币税收入可支付其运营费用，使其每年可将大约10亿加元转交给政府。英格兰银行的相关报告指出，在2020财年，其铸币税净收入达到5.55亿英镑。倘若使用了电子形式，发行央行货币的边际成本接近零，那么所有这些收入只能略有提高。

智能货币

有时，仁慈的政府怀着良好的意愿，可不仅没能解决问题，反倒产生了更多的问题。人类的行动让这些善意化为泡影。记得小的时候，我

的家庭是中产阶级家庭。跟印度的其他中产阶级家庭一样，我们会得到政府的大米和食糖的配给卡。这是政府以补贴价向民众提供生活必需品的的方式。然而，在压低产品的价格后，生产商供应这些产品的积极性大大降低。为了解决自己带来的这个问题，政府向生产商保证，政府会给最低价收购这些生活必需品，然后呢，政府会以更低的价格供应给消费者。这项政策的初衷是帮助穷人和中产阶级，它对吸引选票是非常有效的，但蚕食着政府的财力。而且，这样还会滋生各种形式的腐败。那些负责发放配给卡的政府官员不收钱不办事，那些替主管部门工作的人员更容易获得配给卡，商人会囤积某些配给品，然后以更高的价格在公开市场中卖掉。这种腐败产生的“漏洞”意味着，这些旨在帮助穷人的计划实际成本过高，远大于目标受众得到的好处。

为了解决这些问题，印度政府转而实施了现金转账。政府使用居民的身份证号以及与其绑定的银行账户，将现金直接发放给民众，而无须对某些产品进行补贴。实践证明，这种做法降低了政府的成本，让民众获得更大的利益，让产品市场实现更高效运行。

这里有一个隐情值得注意。政府要确保一家之主在拿到这笔钱后，不会继续酗酒，而是用于家庭开支。如果从银行账户提取现金不受任何限制的话，便很难进行监管。其实，不仅是发展中国家面临这个问题。在美国，为了帮助生活在贫困线以下的民众，政府推出了一项“食品券计划”。为了防范有人滥用这项政策，政府禁止使用食品券进行其他消费。零售商只有在消费者购买指定的食品时才可接受食品券。

数字智能货币可解决很多此类问题。政府只需设定其提供给低收入人群的某些货币单位，并规定只能在许可的商家处购买带有特定产品代码的商品。这项功能很容易嵌入数字货币中，而且必要时可实时修改。例如，除了购买食品外，生活在某个邮政编码区的人有权在发生飓风后，使用配给的数字货币来购买清洁用品。

其他功能会使央行货币在实现货币政策目标上更为有效。设想一下，“直升机撒钱”计划中转入CBDC账户的资金应带有消费条件，只允许某些类型的支出。比方说，为了使这些资金在刺激经济活动方面发挥更大的作用，需设定这样一种前提：这笔钱必须用来购买耐用商品。实践证明，在经济衰退期间，这种支出受到传统的经济刺激计划（包括低利率）的影响较小。而且，还可为这些转入的资金设定截止日期，从而达到鼓励消费，而不是鼓励储蓄的目的。

从政策角度来看，这些做法都无可厚非，但会带来一大风险。有一天，数字货币可能会沦为利用政治信念来改造社会的工具，与经济效果没有丝毫关系。明文规定以数字货币形式发放的经济补助金不得用于购买酒或药品，这是一回事；但规定可使用官方的数字货币来购置军火、实施避孕或是观看淫秽作品，这又是另一回事。

政策制定者的眼中满含善意，可智能货币却轻而易举地受人操弄，成为实现某些社会和政治目的的棋子，最终彻底背离了其作为交换媒介的根本职能。对于那些推行威权政治的国家，这种问题尤为严重。可即便是自由民主的国度也不例外。在过去几年间，有些民主国家的传统规范已被击得粉碎。这些国家也缺少充分有效的防范措施，防止可编程的数字货币被不法分子挪作他用，以达到他们的某些政治和社会目的。

这里还要考虑复杂的技术问题。可编程货币会形成不同的央行货币单位，涉及不同的价值，这样便会催生出可交易这类货币的二级市场。一个设定了截止日期的CBDC可能会比没有这种限制的CBDC的价值更低。那些消费需要不断变化的家庭可能希望能换到这种货币。这种情况令人不安，毕竟它不仅会使货币政策复杂化，还会动摇人们对于央行货币作为稳定安全的价值储藏形式的信心。

现金可能携带病毒

2020年2月，随着新冠肺炎疫情的迅速蔓延，中国政府采取了措施。政府鼓励人们不要聚集，减少外出。并确保基本的商业活动能正常进行——至少保证人们能买到日用品和食品。有人担心偶然接触也会导致病毒传播，所幸，大多数中国人只需扫码后，便可进行现场的商业交易。

为了使人们在使用现金时不用担心病毒的传播，中国央行暂停了纸币的跨省转运，在疫情严重的省内限制现金的转运。而且，银行要使用紫外线或高温处理，对收到的纸币进行消毒，然后将这些纸币存放14天（病毒的潜伏期）。只有这种“干净的钱”才能重新进入市场流通。中国央行的广州分行采取了更积极的措施，声称将销毁医院、海鲜市场和公交车收到的所有纸币，以确保现金交易的安全。

2020年2月和3月，病毒开始在亚洲的其他国家出现。美联储开始对从亚洲国家那里收到的美元纸币进行消毒，然后才会让这些纸币重新进入美国市场。有人猜测，在美国的某些疫情严重地区，美联储可能会停

止现金流通。

事实上，人们担心使用现金后会感染病毒。虽说这种担心不无道理，但更多是一种心理作用。在新冠肺炎暴发之前的一项研究中，纽约大学的一支团队发现，美元纸币的表面携带着大约3000种细菌。然而，目前很少有证据表明，新冠肺炎病毒是因为使用现金才传播起来的。但是，在2020年5月发布的一份声明中，加拿大央行引述了一位多伦多医生的话：“我们知道，新冠肺炎病毒会在物品的表面存活几个小时，甚至几天。其中的物品可能包括硬币。”塑料纸币已在加拿大流通了数年，因此该国央行建议：“如果个人想采取更严格的防范措施，可以使用一点肥皂水来清洗纸币的表面，因为它们很耐潮。”说到央行鼓励“洗钱”的话，那恐怕仅此一例了。

这段小插曲表明，现金的可触摸性有时是一种优点，但也可能是缺点。

CBDC的缺点

就像任何创新一样，CBDC存在诸多优点，也有一些缺点与之平衡。这些缺点大都与政府在思考一个问题时考虑的因素有关。这个问题就是，政府希望在一国的金融体系和整个社会中发挥多大的作用。

压制创新

从理论上讲，零售型CBDC有助于实现一种平衡：一方面，通过提供支付基础设施的备选方案，增强金融稳定性；另一方面，不会扼杀民营企业的创新热情。然而，要想建立一个能一举两得的替代性电子支付基础设施，这可不是一件易事。

商业银行会比私营部门更喜欢某些优点。像所有的商业企业一样，央行的经营活动可能盈利，也可能亏损。即便央行遇到亏损，它也不必担心自己会关门大吉。毕竟，央行是发行货币的地方。从理论上讲，央行甚至会出现资不抵债的问题。但这也不算严重问题，即使央行的负债超过资产，导致净资产为负数，央行仍可印制货币，继续经营下去。每个央行后面是一国政府，而政府有权征收税费，经过一段时间后，税收收入便可帮助央行的资产负债状况恢复正常。因此，从长远来看，央行

从本质上讲要比私营金融机构更安全，不管后者的规模有多大，抑或资金实力有多强。

央行背靠政府这座大山，无须担心短期的亏损，这表明，从成本角度来看，央行有能力抢走其他支付平台的生意。即使央行在推广其支付平台时不是那么咄咄逼人，就潜在的规模和公众的信任而言，央行也拥有极大的优势，这一点足以把私营企业的支付创新扼杀在摇篮里。在金融系统的任何领域内，仅仅有一个像央行这样的行业巨头就足以让有望进入该领域的新企业打退堂鼓。这就回到了人们经常争论的政策问题，即在私营企业完全有能力做好的商业领域中，央行是否应涉足其中。因而，CBDC必然会引发一系列棘手难解、无法避免的问题，以及有关政府应在经济中发挥什么作用的问题。

银行的非中介化

央行可以为自己的零售型CBDC账户支付利息。毕竟，在经济困难时期，若CBDC执行负利率，那在正常时期，央行同样会执行正利率。这样会使CBDC与银行存款直接展开竞争，反过来会威胁到商业银行的生存。通常，央行行长们不情愿承担商业银行业务这副担子，尤其是负责经济中信贷的分配，因为这样必然会让它们很快承受政治压力。因此，生息的CBDC账户并不是央行想看到的，也不可能成为现实。

由于本国公民和企业对货币的价值缺乏信心，有些央行很难使他们在交易中使用央行发行的货币。在这些国家，像美元这样的外币往往会取代本币。设想有这样一个央行，它缺乏信誉，使用生息的CBDC来增强其货币作为交换媒介和价值储藏手段的价值。这种说法实际上说明央行已经是别无他法了，但这种做法很难增强人们对货币的信心，反倒会在短时间内让该国的银行体系雪上加霜。

简而言之，既无充分的理由支持生息的CBDC，也无很多证据来反对生息的CBDC。但是，除了执行正利率外，CBDC还会在其他情况下对银行带来威胁。有时，账户型CBDC的存在本身就会造成存款从银行系统中流出。

资金外逃风险

当存款人对银行失去了信心，蜂拥前往银行去提出自己的存款时，便发生了银行挤兑。一旦出现这种“挤兑”时，一家商业银行很快就用光

准备金，最后只得关门。有关银行财务状况的新信息或者一些虚假信息，会使人们对银行的信心急剧下滑。历史上发生过的一次次银行挤兑，其背后的黑手无不是有关银行偿付能力的谣言。由于银行的准备金只占存款的一部分，而其资产是无法在短期内收回或清算的贷款，因而一旦客户失去信心，银行可能就真的会破产。此外，若有一家银行因资不抵债而宣告破产，可能会让储户们担心其他银行的财务状况是否也存在问题。结果，一家银行的破产会演变成威胁到整个国家金融体系的风险。

目前，在大部分主要经济体中，通常由政府主管部门负责管理的存款保险制度可有效地防范个人银行挤兑和系统性的银行挤兑。在美国，联邦存款保险公司对于每个向其投保的银行，按每个所有权类别，向每个存款人的存款提供最高23万美元的保险。当存款人知道，一旦银行破产，他们的存款是受到保护的，那么他们就不大可能同时跑到银行，吵吵嚷嚷地要提取自己的存款，也就不会出现银行挤兑了。

在一个经济体中，即使商业银行受到了存款保险制的保护，在人们的眼中，央行的CBDC账户还是比商业银行的存款更安全。设想有这样一种情形：金融恐慌（无论是否合理）席卷整个经济，在这样的情况下，存款人可能更愿意把所有的资金从银行里取出来，然后存入自己的CBDC账户里。恐怕在这场金融风暴最终风平浪静之前，她的想法不会改变。那么，既然自己在商业银行的存款有保险的保障，况且CBDC账户也不付利息，她为何要这样做呢？

这可能只是为了以防万一。像大企业或富人这样的大额存款人，尽管他们在某个银行的存款超过了存款保险的最低要求，但仍可能会把钱从银行里取出来，以免在银行倒闭后，自己的存款会受到损失。小额存款人的担心可能有所不同。一旦出现大规模的经济衰退，很多银行会同时倒闭。由于存款保险金是通过银行的保险金建立起来的，因此这些存款人担心存款保险金会最终耗尽。指望政府出资救急，尤其是在那些公共债务高筑以及预算赤字庞大的经济体中，可能难以实现，或者是，至少要等上很长时间。出现这种情况时，存款人为了个人的资金安全，把钱存入央行后没有利息就显得微不足道了。

鉴于央行账户得到了广泛的应用，因而在金融恐慌爆发期间，这便大大增加了大笔资金从商业银行出逃的风险，结果使银行系统濒临崩溃。因此，CBDC的存在本身有时恰恰会加剧金融的不稳定性，可这本来是央行发行CBDC时要规避的问题。

隐私问题

千禧一代似乎对个人隐私不抱希望，这一点在Z世代身上体现得尤为明显。智能手机可跟踪他们的一举一动，他们的一切个人交易和金融交易都会留下数字痕迹。今天，在青少年生活的这个世界里，他们并不指望自己的隐私得到保护，反倒是常常心甘情愿地把自己的一丁点信息都公开出去，为的是保持社交联系。如今，就连为一个朋友买杯咖啡这种小事，都会被政府或某个私营公司知晓。一想到这一点，老一代人（包括现在的公司）就不免很是担心。有人可能会说，隐私不应是这类无害、合法交易的重要考量，而且让非法交易暴露于阳光下，这显然是利大于弊。一方面是客户希望确保的隐私，另一方面则是政府为了遏制非法商业活动希望实现的透明度。要权衡好两者的关系，这真的离不开科技吗？

从理论上讲，可通过调整CBDC的设计，兼顾身份隐私（交易方的匿名性）和交易隐私（交易性质和金额的保密性）。新技术既可让零售型CBDC的用户保持某种私密性，也能便于对可疑交易进行审查。但人们最终发现，这种想法不过是空中楼阁罢了。像加密货币一样，这些工具存在同样的技术漏洞。另外，要保证用户的隐私并不是一件容易的事情。

瑞典央行警告，一切使用电子克朗的交易都可追溯，即使电子货币是一种简单的价值型货币也不例外。瑞典央行在其发布的一份报告中指出：

从技术上讲，要实现真正的匿名性和合法性是很难办到的。打造一种可匿名使用的价值型电子克朗，即用户在付款时无须提供身份信息，这在技术上是可行的.....但是，由于电子克朗采用的是电子形式，因此使用电子克朗进行支付时，用户的交易行为始终有可能被追溯。另外，电子克朗还必须符合《反洗钱指令》提出的可追溯性要求。鉴于此，并不能实现真正的匿名性。这样的话，如果用银行卡进行电子支付，那么始终可追溯到其买主的身份。

因此，一面是个人隐私，另一面是透明度以及支付的速度和效率，人们在这两者间必须做出取舍。欧洲央行最近开展的一项调查发现，对于可能面世的数字欧元，欧元区的居民把个人隐私放在远高于其他功能的位置。这从侧面体现了数字货币存在的风险。

各国政府将不愿看到自己的央行发行CBDC，毕竟这样会助长那些用于非法活动的电子支付。因此，在CBDC的设计方案中，有可能会优先考虑如何保证交易的可追溯性和可审核性。简而言之，假如CBDC有一天取代了现金，那么商业活动中的匿名性就会荡然无存。

显然，在推出将取代现金的CBDC时，我们要付出很大的代价。这种代价就是，如果商业交易只能通过私营或官方的电子支付系统才能完成，那么在交易中就无私密性可言。当然，政府或央行在法律上都无义务向公众提供一种交换和支付方式（现金支付等），以确保交易中的匿名性。但是，经过这一段讨论后，我们发现，在每个社会想要用零售型CBDC来取代现金时，除了经济和社会因素之外，它还要考虑其他一些重要的因素。这是央行希望将CBDC作为现金的有益补充，而非替代品的另一个原因。

现金的前途命运

现在看来，执意使用现金似乎注定会走向死胡同，成为妨碍一个必然进程的不利因素。这样会使现金在人们心里的重要性大打折扣，而这正是现金不同于其他电子货币的重要特征。毕竟，现金的可触摸性可唤起人们的情感反应，而看到手机或计算机屏幕上的银行账户余额时，那些抽象的数字无法让人有任何情感反应。有一位西班牙央行的官员曾这样说：“现金身上有一种奇特的特点，但很少有人提及。那就是现金的返祖性，与人类行为中那些纯情感性（非理性）因素有一定联系……现金的某些特性使其与情感以及人类深厚且原始的情绪难以分割。”

想要继续使用现金的不只是传统派或是技术上的路德派。说到现金的前途命运，这背后有很多问题需要探讨。

自由和民主

由于担心政府的干预会威胁到个人的自由和隐私，自由主义者认为，CBDC会给一个开放民主的社会的基本原则带来风险。有一种观点是，虽然人们会使用现金从事非法活动，但人们也会在提高福利的活动中使用现金。有人提出，高税率制约了生产效率，而出台某些法规只是为了保护权力寻租，使监管机构有更大的权力进行索贿。在这一套说辞中，相对于限制使用现金后增加的税收收入，这样做使得那些有一定积

极作用的地下经济活动受到影响，由此可能造成的损失要大得多。在印度的大街上，无处不在的小商贩几乎都是用现金进行交易的。他们不缴纳税费，也很少有机构进行监管，可他们确实提供着一种不可或缺的服务。这种情况要求政府采取措施，通过调整税收和监管制度，使这种合法的活动规范化，而不是一味辩称，政府应继续创造条件，让这类活动仍不明不白地开展下去。

从更大的范围来看，自由主义者认为，现金不仅能帮助人们“避开政府有害或误导性地干预，而且可以间接但有效地表达个人的政治诉求”。有一位持此观点的经济学家杰夫瑞·汉默（Jeffrey Hummel）断言，在美国，倘若无法经常规避以前那些基于现金的法规，那么废止禁酒令和大麻的合法化就无从谈起。换句话说，现金使很多人可规避某些法规，最终使这些法规失效，或者至少形成了足够大的政治压力，促使这些法规被废除。尽管他承认，现金也会助长像人口贩卖这类非法活动，但他仍坚称：“人们要格外注意政府颁布的一些过于激进的法规。这些法规会不加区分地冲击几乎每个人的利益，而不管他们要忍气吞声是多么可悲。”

詹姆斯·麦克安德鲁森（James McAndrews）是一位前央行官员。他指出：“现金不会助长犯罪，这就像避孕套不会助长色欲或是干净的针不会助长吸毒一样。”他说，停用高面额现金不仅会改变犯罪活动的性质，还会通过打造出一个接一个或合法、或非法的债务工具来取代现金，从而使企业卷入这类犯罪活动中。“这类非法和秘密的债务需要有组织的犯罪参与其中，以协助提供并执行债务工具”。也就是说，在创造新型的货币过程中，黑手党将在新型货币的产生中发挥核心作用。在一个无现金的经济体中，这实际上会成为一种新的业务。接着，他的看法变得更加微妙——犯罪和腐败总体上会呈下降之势，但有组织的犯罪会日益猖獗。有组织的犯罪将“不得不买通合法的企业去虚开发票，并以此种发票作为债务工具，这样一来，很多本来无辜的人可能会成为有组织犯罪的受害者”。普通人和企业会被迫协助黑社会活动，从而使暴力犯罪带来更大的危害。

对于数字货币将会帮助穷人、制止逃税和某些形式的犯罪，促进更高效的经济交易这种看法，人们在展望后现金时代的世界时，那种带有些许世界末日意味的观点与前者截然相反。自由主义者的观点中带有一些讽刺意味，它希望央行能提供一种工具（现金），可这种工具事实上会削弱政府执行法规的能力。这就如同要求政府修建公路，接着让司机

来制定自己的法律，而不是执行公路的时速限制或其他规定，因为后一种做法可能会冲击个人的自由。

抛弃现金会伤害穷人的利益？

还有一个值得思考的有趣但可笑的事情。有人认为，现金向数字支付的转型是一条路径，有利于提高新兴市场和发展中经济体的金融普惠性。同时，在某些经济体，包括一些发达经济体中，人们越来越担心，随着现金在普通交易中越来越不被接受，穷人的日子更不好过了。即使在美国这样富有的国度，截至2017年，生活在经济困难家庭中的大约6300万成年人几乎或完全无法获得银行服务（他们靠的是非传统的银行服务提供商，例如典当行和工资日贷款商）。倘若数字支付系统取代了现金，成为一种交换媒介，那么这些家庭以及某些特定人群（老年人）在进行日常交易时就会遇到各种困难。

贫困的家庭和无法使用银行服务的家庭会使用现金作为他们主要的支付手段。现金不仅免费提供，而且具有便于核验以及应用范围广等优点。使用现金时，人们无须在金融中介机构开立一个账户。相比之下，要想取得借记卡和信用卡，穷人可要跨过很高的门槛。实践证明，这类银行卡使用成本更高，管理起来更难。对于穷人和无法使用银行服务的人来说，借记卡和信用卡很难取代现金在他们生活中的重要作用。

在遍及全美的一项限制无现金经济的运动中，纽约市议会批准了一则法律，禁止餐馆、商店和零售商拒收现金。辛辛那提、新泽西州、罗德岛以及伯克利、费城以及旧金山等城市也在2019年相继出台了类似的禁令。马萨诸塞州自1978年以来就一直有相关法律规定：“任何出售商品和服务的零售机构不得对使用现金的顾客持歧视态度，不可要求购买其商品和服务的顾客使用信用卡。”2020年12月，华盛顿特区市议会通过了类似的法案。辛辛那提市的法律指出了交易中匿名性很重要的另一个原因：“拒收现金损害家庭暴力受害人的利益。施暴者可能会跟踪和监控受害者的信用卡购物情况，以便控制受害人的金融行为。”

在联邦层面，2019年5月，美国众议院提出了《支付选择法案》，参议院于2020年7月通过了该法案。该法案得到了两党的支持。该法案规定，零售商在出售商品或服务时，如果拒绝接受现金这种支付方式，张贴包含此类内容的标牌或通知，或者向使用现金而非其他支付手段的顾客收费更高，那么该零售商的行为即构成违法。

对于现金消失后会带来诸多难题的担忧普遍存在于富裕的经济体和贫困的经济体之中。一个典型的例子就是中国央行一直在设计自己的数字货币。我们将在第七章探讨这一问题。即使在积极谋划数字货币，中国人民银行（PBC）也在采取措施，确保现金仍是一种有效的交换媒介。然而，在谈了这么多现金的优点后，我们确实该替商家考虑一下。对他们来说，现金交易不仅成本高，还会增加安全风险，容易出现员工盗窃或欺诈问题。显然，并不是每个人都会哀叹现金的末日，除非真到了世界末日。

世界末日时的现金需求

美国国土安全部网站上设有一个专栏，主题是如何应对紧急情况和危机。在金融应急部分，有一段文字写道：“在家里安全的地方存放少量的现金。在灾难时期，由于自动取款机和信用卡可能无法使用，务必在手头准备少量钞票，这样才能买到必需品、燃料或食品。”

现金的一大亮点是，使用现金时，完成交易的过程不需要电力和技术。关键的一点是，当自然灾害或停电导致供电或通信瘫痪，或许只能使用现金来支付购买生活必需品了。在谈到网络攻击或数字网络故障引发的风险时，瑞典央行行长斯特凡·英韦斯（Stefan Ingves）在一次采访中表示：“如果所有的灯都熄灭了，我们这个国家需要足够多的实物现金，才能走出丛林。这样的话，当出现严重问题时，我们就可以重新使用实物现金了。”

那些时刻准备应对灾难的求生主义者有一个活跃的网上社区，而在美国尤为活跃。这些群体对于持有很多现金的好处似乎存在分歧。鉴于他们特别愿意设想最糟糕的情况，他们好像认为，最严重的风险不仅是自然灾害引起的，而且与侵略、起义、形形色色的大动乱以及无政府状况密不可分。他们往往把面对这种灾难时的应对措施划分成两大类。第一种叫“躲藏”，这是指躲在家里或身边的避难所里。相比之下，第二种叫“逃走”，这是指你必须离开家，通常要使自己与威胁之间有一段距离。与后一种情形有关的警告涉及通信系统故障、加油站排长队、银行和自动取款机遭遇暴民抢夺。当这些网站采用暗色调的文字时，那表明情况更严重了。

美国的很多求生主义者网站建议，人们至少要在身边准备大约1000美元的小面额纸币，以防出现金融和支付系统崩溃的严峻局面。在法律和秩序崩溃瓦解之时，就连求生主义者也毫不隐讳地强调起多元化这样

的经济概念。有一个颇有影响力的网站Prepper Journal提醒人们：“不管是什么形式的货币，都不要把所有的钱放在一起.....有些钱可放在裤兜里，有些可放在钱包里，可以把更多的钱放在类似钱包的地方，比方鞋子里或别的什么地方。你不想让别人把你的现金都洗劫一空吧，通过实现放钱地方的多元化，你就会使人认为，你把手里的钱全给了一个坏蛋或是某个拼命杀价的人。”

这个群体的知识领袖被称作“准备者”。有些准备者建议人们持有黄金和白银，而不是现金。令人遗憾的是，在最坏的情形下，也就是这个群体经常说的SHFT（惹上大麻烦）情景下，这些贵重物品会变得一文不值，毕竟对生存而言，它们没有直接的用处或作用。很多此类网站经常会生动细致地描述社会的崩溃，一旦社会陷入这种乱局，就连现金的价值也会变得非常有限，毕竟一切形式的传统商业活动以及人们对政府的信任都可能不复存在。有一个网站指出，仅在短期的灾难中才有“现金为王”，若整个世界一片混乱，现金也就失去了价值。

然而，要想认清艰难处境下现金的优点和不足，其实未必非要把现金置于这种毁灭性的灾难下进行审视。亚特兰大联邦储备银行的一名官员艾米·古德曼（Amy Goodman）谈到了2005年卡特里娜飓风重创新奥尔良后现金的韧性：“现金确实让我们转危为安.....因为无法进行银行卡交易，现金成为人们购买一切商品的唯一选择，这包括食品和药品，还有开始清理工作时所需的家庭用品.....像借记卡和信用卡这类电子支付手段，甚至包括直接存款这种电子转账服务，在好几周内根本无法使用。”旧金山联邦储备银行的一篇博文分析了当时的情况，最后指出：“当生活中出现紧急情况时，是现金帮我们渡过难关。”

现金鼓励节俭

理性的消费者只有在需要时才会购买必需品。他们会在考虑自己的经济状况后，使用成本最低、效率最高的支付形式来完成支付，使购物活动取得最佳效果。你只需对自己的消费行为略加反思一下，便可明白真正意义上的理性消费者在现实中是不存在的。实践证明，商店内的购物环境和背景音乐，或是购物网站上各类产品的展示方式，都会影响到顾客的购物行为。

支付方法也会影响消费行为。根据实验室结果及真实数据，多项学术研究得出了这样一个结论：使用现金往往会遏制冲动性购物，而借记卡、信用卡以及其他形式的电子支付手段则会助长冲动性购物。而且，

在涉及可能存在较大额度的真实交易中，在卖方要求使用信用卡而非现金支付时，顾客支付意愿会明显增强。即便顾客的收入完全能买得起这些商品（因此，他们使用信用卡，并不仅仅是为了过上入不敷出的日子），但他们也会这样做。

在印度于2016年开展了去货币化试点后，有一项研究对印度家庭的支出特点下进行了分析。无论从流通货币的总量，还是总金额来说，政府一下子停止流动的大面额纸币都占了很大的份额。由于政府印制新纸币的速度较慢，不能满足市场的需求，商业活动受到了严重的破坏。在接下来的数周和数月内，尽管现金的供应量不断增加，但零售交易仍在迅速转向电子支付。这项研究发现，那些以前使用现金购买大部分商品，而如今转而使用电子支付的家庭，它们每月的平均支出增加了几个百分点。即使在剔除了可能造成支出增加的其他几个因素后，情况仍然是这样。

有些研究指出，相比借记卡和信用卡以及其他电子支付手段，现金（以及支票）支付能让消费者在心理上感受到更大的痛苦。这一点尤其体现在信用卡上。由于存在“交易分离”现象，使用信用卡的消费者更愿意花更多的钱进行购物。信用卡能让消费者在购买商品和服务后立刻获得满足感，而不会有花现金时的那种心理痛苦。毕竟账单要等到几天或几周才会出现，而实际还钱的日子可能要更晚了。可使用现金支付时，消费者不得不立刻评估购物的成本和好处，这会让一切购物活动，尤其是冲动性购物活动的意愿受到抑制。恐怕正是因为这一点，就像是为了增加税收而刺激经济活动一样，希望能刺激消费政府可能会劝人们不要使用现金。

权衡利弊

现在不妨权衡一下CBDC的利弊得失。零售型CBDC可能存在诸多优点。第一，相比现金，CBDC可提高交易的效率、降低交易成本、缩短交易时间；第二，CBDC可成为私营行业管理的支付系统的有益补充；第三，CBDC有利于提高金融的普惠性，让低收入家庭和居住在人口稀少地区的家庭可轻松使用电子支付以及其他金融产品和服务；第四，CBDC有可能放宽零利率下限对货币政策的制约，也更容易实施央行货币的“直升机撒钱”计划（无须通过财政转移支付）；第五，CBDC使非正式的经济活动暴露于阳光下，从而扩大了税基，减少了逃

税，这样就增加了政府的税收；第六，鉴于CBDC具有可追溯性，使用其从事洗钱和恐怖主义融资等非法活动将变得越来越难。此外，CBDC还有一大优点——相比现金，它还能增加铸币税收入，尽管这项收入很少是各国央行优先考虑的问题。

某些优点与一些国家的关系更密切。对大部分新兴市场经济体而言，它们在历史上经历过高通胀和高名义利率，因此，零利率下限很难对货币政策有任何限制作用。然而，在这些经济体中，通过使更多的民众参与到正规的金融体系之中，便增强了利率变动对经济活动的影响，进而提高了货币政策的传导效应。

在发达经济体中，通过CBDC来提高金融普惠性这一点几乎是不值一提的。在这些国家，CBDC账户的一大优点是确保央行货币作为一种支付系统的作用。此外，这种账户还可放宽货币政策面临的一些操作限制，使货币政策发挥更大的作用。在困难时期更是如此。然而，即便在美国这样的富裕国家里，仍有很多家庭几乎或完全无法获得银行服务，因此发达经济体也会发现，降低民众使用金融产品和服务的门槛，这样也会带来诸多好处。

与所有重大的创新一样，CBDC也存在一些缺点。一种风险是，一切数字或基于网络的事物往往会存在技术漏洞，包括遭到黑客攻击。这可能会影响到人们对央行货币的信心，而这与大范围的伪造纸币活动产生的影响大致相同。第二种风险是，由于它的设计特点，CBDC可能会使政府与私营企业展开直接竞争，争夺支付和金融服务领域的市场份额。第三种风险是，CBDC最终可能会加剧金融不稳定这个风险，可推出CBDC的初衷是要防范这种风险的。如果所有的家庭和企业都使用央行账户或CBDC数字钱包，那么在金融信心非常脆弱时，它们可能会将这些钱包视为规避风险的手段，把所有的钱从银行账户中提取出来，这样会加速银行系统的崩溃。

最大的风险可能会出现在央行身上，毕竟央行要面对权衡利弊的难题。在发行CBDC后，即使数字支付手段占据主导地位，央行零售货币也能保持住它的地位。然而，CBDC也让央行在提供零售支付服务以及更极端的分配贷款方面与私营部门展开直接竞争。要是央行直接参与打击那些使用CBDC的腐败、洗钱或恐怖主义融资等犯罪活动中，那么央行就更难与政府保持正常的关系了。而且，由于CBDC的发行会使货币政策工具更加丰富，会使政府官员给央行施压更大的压力，包括经济政策和社会政策这两个方面的压力。这样会削弱央行在发挥其核心职能时

的独立性和有效性。

我们将在第七章分析那些进行CBDC试点的央行在采取什么措施，以降低这些风险。在本书的后面（第九章），我们将分析CBDC以及全新的金融科技在实施货币政策和维护金融稳定方面带来的其他问题。

CBDC的奥威尔特征

我们的社会可能有一天会对现金的消失深感懊悔。虽说现金有很多缺点，但也有一些优点。随着电子支付正迅速成为一种常态，现金具有的匿名性和保密性也已不复存在。我们对数字技术的热切接纳还要付出其他代价。如今，智能手机已渗透到我们生活的方方面面，这是因为它们能追踪我们的一举一动，恐怕连我们的金融交易也不会放过。但是，智能手机存在很多漏洞，结果，不只是我们的一切交流活动，就连我们的所有社会交往和金融交易，都面临被曝光或是受到政府监控的风险。

CBDC可能带来的一大后果是，人们在商业交易中的隐私将无法保障。即使人们对计划发行CBDC的政府和央行有各种不满，但由于一切数字交易都具有可追溯性，因此人们根本就不可能在匿名交易中使用央行货币。诚然，央行感到自身有义务提供一种匿名的支付机制，这几乎没有什么原因。当然，这并不是央行依法行使的职责。

有人可能会说，政府越容易对本国公民的各种活动进行监督，就能越有效地减少不法交易和其他非法活动，这些非法活动正是风险的源头。一个威权政府很可能会通过加大对公民的监督力度，以扼杀反对意见和抗议声音。更有甚者，它会使向专制统治转变的民主政府加强对民众的管控，并试图去推翻那些历来旨在抑制和平衡这种权利集中的根本性制度。公民享有的基本权利，包括言论自由、集会自由以及和平表达不同意见，都会受到威胁。

就连智能货币这一概念也有了险恶用心，因为它让政府有了一种新的工具，以达到用政治信念改造社会的目的或者其他恶毒的目的。一个始终坚持宗教或保守（美国人眼中的保守）立场的政府可能不会容许其央行发行的智能货币成为计划生育服务中或购买大麻时的支付手段。这个政府只需确保CBDC无法用于某些产品即可。同样，一个民主政府可能不允许使用CBDC来购买武器和军火。

因此，CBDC的出现会带来一些复杂的法律和社会问题。它将成为

政府在兼顾效率和个人自由时面临的一大难题。在每个考虑发行CBDC的国家里，对于将来使用纯粹的数字货币和数字支付系统后造成的隐私的丧失，社会各界必须形成共识。鉴于CBDC有可能会增加一些可编程的功能，这提出了一些新问题，而这些问题的焦点是CBDC能否沦为政治和社会管控的工具，尤其是权威政府手里的工具。

恐怕这些担心有些过于疑神疑鬼。CBDC不过是数字工具罢了。有人认为，一个不怀好意的政府可能会滥用数字货币，破坏这种货币的中立性，使其成为对付民众的武器。这种看法似乎有些荒唐。这就像是有人想要建立一个数字平台，以方便人们的相互联系，让家人和朋友无论身在何处，都能一直保持联系，而那个平台将来有一天会成为散布谣言、煽动阴谋论、颠覆民主的工具。

第七章 央行数字货币相继面世

你回答道，现实根本没有义务让你觉得开心。可我反过来会说，不履行这种义务，现实可能会照样持续，可假设却无法立足。

——豪尔赫·路易斯·博尔赫斯（Jorge Luis Borges），《死亡与指南针》
（*Death and the Compass*）

货币及其在社会中表现的形式不仅与社会规范有关，而且涉及纯粹的经济效率。以瑞士为例，在这个科技发达的富有国度里，公民仍在广泛地使用着现金。与其他主要经济体相比，该国居民的人均纸币和硬币流通额更高一些。不管交易是大是小，瑞士人都在继续使用现金（尽管新冠肺炎疫情可能已开始改变这个做法）。2016年，在国际社会努力遏制洗钱犯罪活动带来的压力下，瑞士规定了个人单笔购物可使用的现金上限，如果超出这个限额，零售商就要核实顾客的身份并向政府主管部门报告该交易。在美国，上限为一万美元，而在很多欧洲国家，上限从一千美元到两万美元不等。德国并无此类限额。在瑞士的立法者经过几番争论后，很多人大声争辩说，公民生来就有权自由支配自己的金钱。瑞士最后将上限确定为10万瑞士法郎（在2021年5月，约合11万美元）。

日本是另一个仍然倚重现金的发达国家。在各大经济体中，日本是人均纸币流通额第二高的国家。现金之所以能在日本得到广泛使用，背后的原因包括人口因素（老年人占比较高）、重视因素、低犯罪率、人口密度高以及自动取款机分布密集。这些因素都有利于现金在日常交易中的使用。

日本和瑞士公民对现金情有独钟，他们在金融交易中似乎很看重隐私。因此，我们很难想象，他们会唯唯诺诺地同意用CBDC来取代现金。（尽管日本银行在2021年4月开展了CBDC试点工作。）

虽然各国对于使用CBDC的热情各不相同，但在中国的首张纸质法

币问世的大约8个世纪以后，现金时代将很快走向末日，这种可能性越来越大。无论在哪个国家，现金最终何时消失或者能否消失，这只是猜测罢了，毕竟社会规范和经济力量经常会相互牵制。本章说明了世界各地的众多央行正在重视这个问题。有几个央行已经积极进行CBDC的试点工作，甚至发行了CBDC，但它们这样做的原因各不相同，所处的环境也差异很大。从它们的这些经历中，我们可以获得一些有价值的理念和方法。

乍一看，CBDC这个概念纯属技术问题，可能会影响到货币和监管政策。可事实上，它会在更大范围内对社会和法律产生影响，而各国将不得不认真对待这些影响。正如第六章讨论过的那样，在完全使用电子支付手段，并停用现金这类具有匿名性的交换媒介后，人们的隐私将不复存在。这样会带来一些社会问题。尽管电子支付系统口口声声说自己具有匿名性和不可追溯性，但它们在这个方面根本无法与现金相比。央行数字货币是否具有与现金相同的法律地位，这里存在一些悬而未决的法律问题。

就在各国央行积极准备开展CBDC试点工作，或是至少启动背景分析和准备工作之际，它们需要考虑如何建构有关现金使用的社会规范，以及如何解决CBDC作为法定货币的相关法律问题。各国解决这个问题方式将影响到CBDC的推广速度以及现金的长期可用性。

法定标的物

2019年1月，我应邀前往挪威央行，发表有关全球货币的演讲。在我的演讲后，便是著名的经济史学家巴里·埃森格林（Barry Eichengreen）发表的重要演讲。他要谈的是美元，而我讲的是人民币。主办方的工作人员热情亲切，给我们提前在奥斯陆克拉丽奥连锁酒店订好了客房。这家挺不错的酒店距离挪威央行不远，步行十分钟即可到达。我注意到，这家酒店的前台处贴了张告示，说明酒店不接受现金付款。这个酒店竟然在做违法的事情。当我跟主办方的工作人员提及这则告示时，他们说，这个酒店像挪威的所有商业机构一样，应该接受现金这种支付方式。可当我指出这个问题时（不是说我打算用现金结账，毕竟我的房费已由主办方结清了），酒店的职员有些不知所措，只是让我不要管这种事。现在回想起来，我当时恐怕有些过于吹毛求疵了。有的时候，搞学术的经济学家就是这样。可话又说回来，这其实不是一件小

事。

某一种货币的法律地位意义重大，直接决定着该货币的接受范围以及使用目的。各国央行发行的法定货币具有法定标的物的地位。然而，法定标的物的定义通常与履行债务义务的合法方式有关，而与零售或企业间的交易无关。比如，在美国，相关法律规定：“无论铸币或发行时间，美国境内的所有硬币和纸币（包括联邦储备券以及联邦储备银行和国家银行业协会的流通券）应作为一切公共和私人债务、公共费用、税金、关税和税款的法定标的物。”

在解释这个法规时，美国财政部声称，这“意味着，上述所有美国货币在提交给债权人时均为有效且合法的债务支付要约。但是，联邦政府并未明文规定私营企业、个人或组织在提供商品及（或）服务时，必须接受货币或硬币作为支付手段。民营企业可自行制定有关是否接受现金的规定，但不得违反州政府的相关规定”。联邦政府和州政府出台了很多法规（我们在第六章探讨过），明文规定在零售交易中要接受现金。显然，这些法规就要补上这个漏洞。

其他发达国家的央行，例如英格兰银行和欧洲央行也明确表示，在它们的司法管辖区内，有关法定标的物的法规适用于债务义务的履行，但并未强制要求商家在提供商品或服务时必须接受现金这种支付方式。英格兰银行明文规定，法定标的物地位对日常交易的影响有限。“店主有权选择他们接受的支付方式。你用50英镑的纸币去买一包口香糖时，若店主拒收你的现金，这是完全合法的。所有其他面额的纸币也是如此。是否接受现金，完全由店主自行决定。如果你们当地的便利店决定，口袋妖怪卡是唯一的支付方式，他们完全有权这样做。但他们的客户很可能会越来越少。”

在法定标的物的定义中，经常存在一些颇为有趣的奇怪现象。在英国，不同地区会有不同的定义。在英格兰和威尔士，皇家铸币局铸造的硬币和英格兰银行发行的纸币都属于法定标的物。在苏格兰和北爱尔兰，只有皇家铸币局铸造的硬币才属于法定标的物。在英国境内，使用小面额的硬币作为法定标的物时，有一些相关的限制性规定。面额为1便士和2便士的硬币为法定货币，但总额不得超过20便士。

欧洲央行表示，在欧元区内，仅有欧元纸币和硬币具有法定标的物的地位。但是，只要交易双方达成共识，外国货币、加密货币和私人发行的货币在交易中使用是完全合法的。然而，在非债务相关的交易中，

对于强制性接受法定标的物这个问题，欧洲央行要比其他央行的态度更强硬一些。“零售商不应拒绝现金，但坚持诚信原则的情况除外。例如，零售商无足够的欧元现金找零钱时，或者需支付的金额大于纸币的面值时，零售商可拒绝现金”。对于零售商能否张贴告示声明自己不接受大面额纸币，欧洲央行指出：“只有坚持诚信原则时，零售商才可拒收大面额纸币。具体要视情况而定。在店内张贴告示，这一行为无疑表明，这种拒绝具有永久性，因此可能与诚信问题无关。”2020年9月，欧洲法院做出裁定，欧元区国家必须接受欧元纸币作为支付方式，但合同双方另行约定的情况除外。

在瑞典，央行法律规定，现金是法定标的物，但该国商业法却规定，如果交易双方（商家和消费者或者银行和客户）签订协议，明确指出无须遵守央行法律中要求以瑞典克朗作为支付手段的规定，那么可不将现金作为法定标的物。这种协议可用书面或口头形式。从理论上讲，如果一个顾客贸然进入一家商店，发现店面有一则告示，声明该店不接受现金或者仅接受信用卡。在这种情况下，我们可认为顾客已与商店签订契约性协议，约定不使用现金来支付购买的任何商品。

对于法定标的物相关的法规，我们至少要进行修订完善，以便将央行数字货币纳入这些法规的范围内。事实上，这样做有一定好处，毕竟它不仅使央行，也使政府不得不直面发行CBDC可能产生的影响。例如，在积极推进电子克朗方面的工作时，瑞典央行向瑞典议会提议，对法定标的物这个概念进行公开审议，以便适应央行货币形式发生的变化。获得国家立法机构的支持意义重大，既有利于推动CBDC得到更广泛的使用，又能减轻现金支持者和私营数字支付服务提供商（它们希望央行不要闯入自己的势力范围）带给央行的阻力。

捍卫现金地位的最后努力

在新兴市场国家中，各国在现金支付方面的具体做法各不相同。中国的中央银行明文规定：“以人民币偿付中华人民共和国境内的债务，任何单位和个人不得拒收。”然而，中国央行对法定标的物法律的解释更加宽泛，规定零售交易中也必须接受现金。在现实中，形势一直在向相反的方向发展。很多商店，包括一些大型连锁店，已彻底停用现金。对企业来说，这倒不是难事，毕竟停止现金交易后，它们可以杜绝假币问题——这是一种常见问题，也无须考虑现金的存放和存款问题。

2018年，针对消费者投诉企业拒收现金这一问题，中国央行开展了

一项全国性活动，查处商业企业“拒收现金的违法行为”。本次活动共查处了600多个此类事件，其中大部分都采用“政策宣传和批评教育”的形式加以解决。在这项活动开始前，很多企业一直在努力阻止现金的使用。例如，阿里巴巴建立了一个连锁超市“盒马”，顾客只能使用支付宝来支付自己购买的商品。他们可选择使用智能手机支付，也可在店内的自助收银台支付。在中国央行开展这项活动后，盒马不得不安装了收银机，并开始接受现金。

为了支持这项旨在维护现金地位的活动，中国央行感到有必要发布一项正式通知，明确人民币现金在中国境内的法定标的物地位，并指出拒收人民币现金是违法行为。在一份补充声明中，中国央行表示：“近年来，流通领域人民币现金使用出现了一些新问题，社会反响很大。如一些消费者在旅游景区、餐馆和零售商户消费时被拒收人民币现金，既损害了人民币的法定地位，也损害了消费者对支付方式的选择权。”

蚂蚁金服曾开展了一项宣传活动，对于鼓励顾客放弃现金，使用支付宝支付平台的商家进行奖励。中国央行对于这项活动颇为不满。在这个“无现金周”推广活动中，蚂蚁金服试图说服那些参加活动的商家停止使用现金，尽管并没有明确要求它们这样做。这件事引起了位于北京的央行（北京总部）的关注。北京总行就此对各地区的分行下发了指导意见，其中包含下列一段文字：“最近一些城市推进的无现金支付方式，或与蚂蚁金服等合作创建‘无现金城市’等活动，其中的一些宣传主题和做法干扰了人民币的正常流通，社会反响较大，对社会公众产生较大误导。（央行各分行）要抓紧行动，依法对（当地商业银行）不合适的提法、做法进行纠正和引导。”

对中国央行来说，由于中国正在走向无现金社会，未来可能会面临更多的挑战。其他国家的央行也在努力解决这一难题。例如，瑞典央行在2016年3月指出，瑞典国内商业银行的现金业务急剧减少，应依法要求这些银行继续提供此类服务。

在拉美国家中，各国间在立法框架和社会规范上存在较大差异。例如，在秘鲁，秘鲁中央储备银行发行的纸币和硬币必须依法作为公共或个人债务的支付方式。显然，这个法律不仅适用于金融系统，也适用于企业和普通民众。该法律规定，任何个人或企业不得拒收秘鲁索尔纸币，而且商业机构不可拒收现金或是任何具体面额的纸币。

相反，乌拉圭是一个支持使用电子货币和非现金支付手段的国家。

实际上，该国于2018年通过的《普惠金融法》规定，对于购车和购房等超过特定限额（大约5000美元）的交易，必须使用电子方式进行支付，而除此之外，仅可使用汇票或划线支票^②，但相关资金必须已存入银行账户。如使用现金等其他支付方式，可能要支付相当于已付或已收金额25%的罚金。交易双方应承担连带责任。这些法规的出台，加之政府为了增加销售点终端和降低银行对借记卡和信用卡的收费而提供的补贴，这些都使得现金在乌拉圭的使用量明显减少。

简而言之，在决定实物支付手段和电子支付手段的相对重要性时，法规和政策发挥着举足轻重的作用。因此，计划发行CBDC的政府都要格外关注一点，即相对于私营支付系统及交换中介，央行货币（无论是实物货币还是电子货币）及其地位应依托怎样的法律架构。

CBDC的地位

在研究发行数字货币的可行性和必要性方面，很多央行处在不同的阶段，有几家央行已经勇敢地进入CBDC领域。

早在1992年，芬兰银行发行了一种预付卡Avant，代表了一种早期形式的电子货币。预付卡具有CBDC的一些特点，但似乎缺少法定标的物的地位。2012年，突尼斯发行了电子第纳尔，有些报告已将其视为首个CBDC。其实，电子第纳尔跟Avant一样，不过是突尼斯邮政局经政府许可后发行的一种预付卡。自2015年起，支付系统向基于区块链的平台转变。2019年11月，突尼斯央行对其正准备发行CBDC一事予以否认，并指出这只是其支付数字化试点工作的其中一个想法罢了。从2018年9月至12月，乌克兰开展了电子格里夫纳（该国货币的电子版）的概念验证试点项目。在此次试点中，乌克兰发行了大约价值200美元的电子格里夫纳。2019年3月，东加勒比货币联盟（由八个岛国组成）启动了DCash（一种基于价值的电子版东加勒比元）的试点工作，2021年3月，DCash在部分国家（其中的四个岛国）开始使用。

近年来，拉美地区开展了两次重要的电子货币试点工作。一次在厄瓜多尔，但以失败告终；另一次在乌拉圭，最终取得成功。我们将在下文看到，这两次试点带给我们很多启示。

2020年，开展账户型CBDC试点项目的国家既有巴哈马群岛这样的

小岛国（人口不足40万，年GDP仅有130亿美元），也有中国这样的大国（人口接近15亿，年GDP超过14万亿美元）。作为世界上富有的国家之一，瑞典的人口接近1000万，人均收入超过5万美元。这个国家也是最早进行电子货币试点的国家。这些试点工作都是基于本国国情开展的，可能会对那些计划发行CBDC的其他国家有一定的借鉴意义。

我们在下面讨论的例子旨在说明CBDC的设计原则和挑战。鉴于有很多央行已开始研究发行CBDC的可行性，而且在未来的数月和数年间，可能会有更多的央行试水CBDC的发行，因此，我们很难对某些案例进行全面的分析。

厄瓜多尔：Dinero Electrónico

自2000年起，厄瓜多尔实施了完全美元化的经济政策。也就是说，美元可以在国内自由流通，并可代替本国货币。在此之前，该国经历了恶性通胀，导致本国货币苏克雷的购买力被严重削弱。究其原因，多年来对政府财政问题处理不当是引发这场恶性通胀的主要元凶。作为该国的央行，厄瓜多尔中央银行（BCE）不得不通过印制货币，来弥补巨额的政府预算赤字，结果造成货币贬值。在政府于2000年1月向现实低头之前，厄瓜多尔的公民已经在使用美元了。随着他们将美元作为一种更可靠的交换媒介，该国央行便不再印制苏克雷纸币，转而使用美元作为本国的官方货币。

拉斐尔·科雷亚（Rafael Correa）在2007年就任总统。这个左翼总统的政府关注的是该国的金融普惠性不足问题。截至2014年，仅有大约40%的厄瓜多尔人拥有银行账户，无法获得充分的金融服务是科雷亚的农村地区选民尤其关注的问题。政府发现，可以利用移动支付技术来改变这种局面，毕竟绝大多数厄瓜多尔人，包括生活在农村地区的人，都拥有手机，也会使用手机。

2014年12月，该国央行发起了一项名为Sistema de Dinero Electronico（可译为“电子货币系统”）的计划。通过这个中心化的支付系统，用户可建立账户，将钱存入账户，然后利用手机应用进行支付。2015年2月，该系统正式开始交易。

起初，民众的热情异常高涨，可没过多久，由于对央行缺乏信心，加之担心政府别有用心，该系统的用户大幅减少。在一开始提出电子货币这个概念时，有一种担心是，这是一种全新的数字货币，而从理论上

讲，央行可通过它来发行未得到美元担保的新货币。这种担心反映了科雷亚公开对自己面临的种种限制的强烈不满，这是因为他的国家靠的是美元。他以前曾称美元化是一种“荒唐的经济政策”，将其比作“穿上紧身衣后，登上拳击台”。2008年12月，科雷亚10年内第二次宣布拒还外债。他称这些外债是非法的，说这些债券持有人是“真正的恶魔”。

厄瓜多尔央行的网站上刊发了一封官方信件，驳斥了彭博社的一篇报道中的说法。这篇报道说，厄瓜多尔政府正计划发行一种虚拟货币，以用来偿还债务，还说这种货币可能会导致资金外逃。然而，由于消费者和企业对政府和央行缺乏信任，电子货币的吸引力大打折扣。该国合作储蓄银行协会的会长胡安·帕布洛·古尔拉（Juan Pablo Guerra）在一次接受采访时指出，人们更愿意把钱存在私营金融机构，而不愿存在央行的账户里。他认为，造成这一现象的原因是政府对经济的管理不善，加之政府以前多次拒还外债。

这个电子货币系统未能吸引大量的用户，也没有出现巨额的支付。截至2017年底，系统上的开户数仅略高于40万（2018年，厄瓜多尔的人口为1700万人）。这些账户的存款总额以及使用该系统的交易量都不高。事实上，有大约3/4的账户从未进行过交易。除了在消费者教育方面投入有限、宣传力度不够、与现有的制度无法兼容之外，人们对央行和政府缺乏信任是一个严重的制约因素，政府却束手无策。电子货币系统于2018年4月停止运行。时任厄瓜多尔总统莱宁·莫雷诺（Lenín Moreno）（2017年，他接替科雷亚的职位）转向了公私合营模式，希望借此来扩大金融的普惠性。

就在厄瓜多尔的这段失败的数字货币插曲拉上序幕之际，又一个拉美国国家正在开启试点工作，而此次试点将更加成功。

乌拉圭：电子比索

2017年11月，乌拉圭中央银行开展了为期六个月的试点项目，发行一种具有法定标的物地位的电子货币，即电子比索。事实上，这个项目被认为是为乌拉圭比索构建了一个“电子平台”。该试点工作的目的是，在潜在风险可控的情况下，评估电子比索系统的技术可行性。

该国央行认为，现有的法律框架足以保证电子货币的发行，以作为纸币的补充形式。央行的章程规定，它“全权负责共和国境内纸币的发行、硬币的铸造以及纸币和硬币的退出市场”。负责管理电子比索项目

的官员们认为，鉴于法律并未明文规定或禁止纸币的具体形式，只要纸币能执行类似的安全标准，那么央行就有权发行实物和数字“纸币”。

用户可将电子比索应用下载到手机上，按需要存入一定金额的数字货币，通过经授权的金融服务提供商（央行已经将电子比索转给了金融服务提供商），可兑换成纸币。在试点工作结束时，电子比索可回到这些金融服务提供商手里（它们会把电子比索兑换成纸币），然后纸币会回到央行那里，以退出流通。这个系统的主要特点是，它可实现瞬间结算，而且只需一部手机即可完成。另外，由于交易是通过用户的电子钱包和经加密的Global E-Note Manager（GEM）进行的，因此该系统（应该）是匿名的，但可追溯的。人们认为，在GEM对电子比索的保护下，即使用户丢失了手机或是忘记了电子钱包的密码，这个系统还是要比现金安全得多。

乌拉圭共发行了200万电子比索（在发行时，约相当于685000美元），而且用户不超过一万人。在试点阶段，个人电子比索钱包的最大余额为3万乌拉圭比索（约合1000美元），注册的零售企业的电子比索钱包的最大余额为20万乌拉圭比索（约合7000美元）。该系统只支持两种电子交易：终端用户（顾客）间的点对点转账以及终端用户与注册的零售企业间的点对点支付。

为了便于用户使用电子比索，最初的计划就是让用户能看到自己电子钱包里的账单。这种特殊的功能最终未能成为现实，然而，账单的独特性和可追溯性被视为重要的功能，可防止双重支付和伪造活动。但这些功能还会削弱电子比索的可替代性。虽然GEM可自动为某笔特定的交易找零钱，但也产生了一些问题，与固定面额的电子账单的管理有关。在试点结束后，电子比索会退出流通，然后彻底消失。考虑到几乎未出现技术故障，因此从这个意义上讲，此次试点工程取得了成功。这个项目已经对普惠金融产生了积极的影响，参加此次试点的家庭和商户似乎都对这项活动反响很好。政府表示，将来会在更大范围内开展试点。

巴哈马的Sand Dollar

2019年12月27日，巴哈马央行（CBB）推出了数字币的巴哈马元，即Sand Dollar。数字货币推出伊始，在埃克苏马岛上的试点工作便拉开了序幕，并在2020年2月将试点范围扩展到阿巴科群岛。2020年10月，巴哈马群岛在全国范围内推出CBDC，从而成为世界上首个实现这一目

标的国家。

实际上，Sand Dollar是全球首个账户型CBDC。巴哈马央行强调，Sand Dollar不是加密货币，在所有方面（包括价值上）与纸币无异。Sand Dollar仅限国内使用，但有可能像纸币一样，可按现行汇率兑换成外币。虽然Sand Dollar能实现机密性和数据保护，但“无法复制现金的匿名性”。Sand Dollar是该国实现本国支付系统现代化的更广泛行动的一部分，其目标是“扩大金融服务的覆盖面，提高国内支付系统的运行效率，清理金融服务资格要求中的歧视性规定”。试点项目的目标是让全体公民以及各种规模的企业都能使用存款账户和数字支付服务。

巴哈马央行表示，它将承担Sand Dollar数字基础设施的建设和维护成本。这项工作会带来更大的好处，不仅让央行从中受益，就连政府和整个社会也成为受益者。除了使偏远地区的巴哈马人可使用电子支付，巴哈马央行预计，其发行的CBDC会降低交易成本、减少洗钱和恐怖主义融资活动，而且通过吸引更多的商业活动进入正规经济，还可增加税收收入。

巴哈马央行承认，它发行的账户型CBDC可能对商业银行构成竞争压力，夺走银行的某些资源，让央行处于一种“不得不重新配置资源的不理想的位置，而这项工作最好交由经授权的金融机构来完成”。其他风险包括有可能削弱金融的稳定性。突然将大笔资金转入CBDC，这可能类似于银行挤兑现象。网络安全和其他技术风险可能会造成支付系统瘫痪，严重扰乱金融部门，甚至整个经济的正常运行。

巴哈马央行已开发出降低风险的方法。为了减轻市场对CBDC可能会取代传统的银行存款或引发存款外逃的担忧，巴哈马央行对个人、企业及非央行金融机构在央行账户中持有的金额设定了上限。而且，如果有人想要使用个人数字钱包进行大额交易，那么他就要把该钱包与国内金融机构的存款账户绑定起来，而且超过限额的货币必须存入这个账户里。为了扩大普惠金融的覆盖面，个人可在无银行账户的情况下持有移动钱包，但移动钱包的功能较少。企业持有的所有钱包必须与固定的银行账户进行绑定。央行将不向CBDC的持有人支付利息。

就这样，巴哈马央行似乎已经减轻了其CBDC引发的一些风险。Sand Dollar的意义不仅在于它阐明了CBDC的具体运行方式，而且验证了某个货币数字版的发行是否会影响该货币相对于经济中流通的其他货币的地位。巴哈马元在价值上与美元挂钩。鉴于该国的收入主要来自美

国游客，因此美元可在该国境内自由流通，并在经济中与巴哈马元一起使用。当然，美国游客仍将会携带美元，毕竟他们无法获得Sand Dollar。这里有一个有趣的问题，随着巴哈马人能更容易地使用上可靠的电子货币，作为一种交换媒介，美元的流通是否会受到SandDollar的影响。

中国的电子人民币

在各大经济体中，中国是第一个积极推进CBDC的国家。2014年，中国央行成立了一个专门的研究小组，研究发行数字法定货币的可行性。2017年，该研究组正式升格为数字货币研究所，其宗旨是为数字货币电子支付项目（DCEP）开展研究和技术试验。该项目的名称本身就体现出，中国央行计划将CBDC主要定位为数字支付机制，即一种交换媒介。截至2021年5月，中国央行尚未发布有关DCEP的白皮书，因此下面这段文字主要是基于采访、官方声明和新闻报道。

中国央行的官员指出，DCEP项目的目标是完善零售支付、同业结算和跨境支付。开展DCEP的一个初衷是在支付宝和微信支付的支配地位日益突出的情况下，努力缓解央行发行的货币在零售支付中的重要性日益下滑的问题。某些谈话表明，通过CBDC，中国央行可收集有关货币的创造、记账和流通的实时数据。在中国央行看来，这种信息有助于货币政策的实施。而且，人民币的数字版有望促进人民币的国际化进程。数字人民币可通过较低的成本和更高效的交易，将人民币的影响力拓展到跨境支付体系中。

中国央行前行长周小川（在他的任期内，DCEP项目正式启动）将DCEP称作“研发和试点项目”，而把支付产品本身称作“数字人民币”或“电子人民币”。根据中国央行的设想，电子人民币可代替现金，具有与法定标的物同等的地位。中国央行通过商业银行来发行和赎回，而商业银行负责将数字货币再分配给零售市场的参与者。电子人民币的发行过程与现金相同，而按规定，商业银行持有的隔夜抵押物要高于它们必须在央行保持的最低存款准备金。这种双层体系实现了这样一个目标：在不颠覆现行的货币发行和流通体系（这也是双层体系）的前提下，用数字人民币取代纸质人民币。而且，该体系发挥了商业银行现有的零售银行基础设施和技术能力方面的优势。

像中国一切重要的政策倡议一样，DCEP这个概念也需要一种基于数字的组织架构。在2018年发表的一篇文章中，数字货币研究所的首任所长姚前提出了一个框架。他将此项目描述为“一币两库三中心”。一币：指电子人民币，即由央行担保并签名发行的代表具体金额的加密数字串；两库：指中央银行的发行库和相关商业银行的数据库以及个人或企业使用的数字货币钱包。“三中心”是指认证中心、登记中心和大数据分析中心。“三中心”旨在确保中国的CBDC交易能为用户实现部分的匿名性，同时也能防范伪造货币、洗钱、恐怖主义融资和逃税等行为。即使交易在用户层面是匿名的（仅有用户的机构知道他们的身份），中国央行仍然有可能检索到每个CBDC的全部转账记录。因此，电子人民币拥有一种可管理的匿名性机制，在对合法交易进行监控时，中国央行似乎想表明它并未干预交易。央行的某些官员甚至暗示道，相比商业银行，央行在保护消费者数据方面更加可信，毕竟前者想要从数据中谋取利益。

电子人民币存储在数字钱包，而数字钱包由金融机构提供，并记录在经加密和共识算法验证过的中心化数字分类账上。中国央行创造了电子人民币，而且提供了核心的支付清算和结算架构。这构成了双层体系的第一层。第二层由经注册的金融机构负责管理，因此CBDC有可能同时在多个网络上运行。电信运营商和第三方在线支付平台也是第二层的一部分。其目标是确保CBDC的支持网络能在每秒钟内至少处理30万笔交易。中国央行开展的一些早期试点表明，如果使用区块链和分布式账本技术，专门用于大额零售交易的数字货币无法得到有效利用。因此，更好的方案就是使用央行数字代币，这是因为央行数字代币大都可通过传统的银行网络进行分配和转让。通过这种双层体系，中国央行保证了自身的技术中立性，保证了不同支付产品的互操作性，这使得金融机构可以在基于电子人民币的交易的技术层面上展开竞争并大胆创新。

电子人民币的持有者无法从央行获得利息，但在这笔钱存入银行账户后，便可获得正常的利率。因此，电子人民币不会与商业银行存款展开竞争，这样便降低了银行系统出现非中介化的风险。用更专业的术语来说，电子人民币形成了“一个完整的准备金系统，既无衍生存款，也不会产生货币乘数效应”。

为了推动电子人民币的广泛使用，同时进一步减轻人们对隐私保护的担忧，它将采用“账户松耦合”^②的设计，允许在不需要银行账户的情况下进行资金转移。低等级数字钱包往往在余额和交易额上都有限制，

仅可使用银行卡进行注册。相比之下，高等级的数字钱包要执行更严格的“了解你的客户”的规定，及金融机构要核验钱包所有人的真实身份。前一种钱包可实现较高的匿名性，但在条件允许的情况下，中国央行可能会向电信公司索要用户信息。

虽然电子人民币可以加载智能合约，但不会在超出基本货币职能的智能合约上运行。换句话说，CBDC仅作为电子版的现金，很少有其他附带功能。出台这种限制性规定，其目的似乎是为了避免有人将电子人民币视为担保物，这样会影响其在国内和跨境交易中的可用性。在2017年发表的一篇文章中，姚前展望了电子人民币（尽管当时仍称作DCEP）的前景，称其将具有可编程和可扩展性，但政府更希望看到的是，电子人民币主要是一种比现金更高效的交换媒介。

对于中国境内的所有商户来说，只要他们接受支付宝和微信支付这种电子支付方式，他们就会接受电子人民币，因为它是一种法定标的物。而且，电子人民币可在不同应用程序间使用，但两大私营支付平台无法相互支持，因此做不到这一点。电子人民币将具有一些基于近场通信（NFC）的支付方式。这表明，如果两个人的手机都有电子人民币数字钱包，那么他们就可以让两部手机靠近，然后进行转账。即使两部手机一时无法登录互联网或无线网，也不影响转账。在所有的交易都可通过电子手段进行追溯后，即便是缺少支付平台或银行立刻进行的中心化验证，也不会出现双重支付的风险。因此，电子人民币实现了类似于现金的一项重要功能，即便于携带以及一定程度的私密性（至少在小额交易中）。截至2020年初，中国央行已经申请了超过80个与DCEP项目有关的专利。有些专利暗示中国央行计划根据某些诱因，例如贷款利率，从算法上调整CBDC的供应量。其他专利介绍了一些机制，即可以让消费者先把钱存在当前的银行里，然后把存款兑换成数字货币，还能提高银行间结算和清算的效率。还有专利涉及数字货币芯片卡或是数字货币钱包，而消费者可将它们直接绑定到银行账户上。

电子人民币最早在2020年中期出现，国内有几个地区参与了试点。这种做法与中国政府过去进行的其他重大改革颇为相似，那就是先在几个城市和省份推出某些变革，通过“从实践中学习”，发现并解决问题，然后才在全国范围内实施改革。中国央行的货币金银局负责数字货币的管理工作，已在成都、深圳、苏州和雄安等几大商业中心启动了小范围的试点。与中国的其他都市相比，这些具有代表性的“现代”都市往往具有高科技、更有序的特点，堪称未来城市发展的范例。试点工作还涉及

四大国有商业银行以及三大电信运营商，包括中国移动、中国电信和中国联通。到了2021年5月，中国央行已将包括北京和上海在内的更多城市、国有银行和民营银行，以及大型商业企业纳入试点计划中。

中国也采取措施明确了电子人民币的法律地位。2021年3月，中国的国家立法机关全国人民代表大会审议了《中华人民共和国中国人民银行法》的修正案。该修正案拓展了人民币的法律地位，明确包括实物形式和电子形式。有趣的是，修正案保留了这段规定：“任何单位和个人不得印制、发售代币、票券和数字代币，以代替人民币在市场上流通。”显然，中国央行对于将稳定币与人民币挂钩的做法持反对意见。

电子人民币使得中国在推出零售型CBDC方面领先了其他各大经济体。然而，不容忽视的一点是，这个试点项目在很大程度上是出于国内的需要。第八章将深入探讨电子人民币是否会影响到人民币相对于其他国际货币的重要性。

瑞典的电子克朗

我们在本书最开始便指出过，与大部分国家相比，瑞典的现金使用量萎缩得更快。早在2016年初，瑞典央行副行长塞西利亚·史金斯利就曾指出，瑞典是“现金使用量减少最明显、最迅速，也是……公众发现获得央行货币越来越难”的其中一个国家。在谈到发行电子克朗的理由时，她说：“我们不能再等了。”毕竟这种CBDC可成为现金的有益补充，构建起一种具有竞争力的中性的基础架构，从而降低支付成本，让公众随时可获得无风险的资产，而且确保国家在支付体系的设计上有更大的发言权。

2017年3月，瑞典央行启动了电子克朗项目，以便对CBDC的可行性和设计问题展开调研。随着现金的使用量持续大幅降低，该项目变得更加紧迫。瑞典央行的一项调查表明，截至2018年，仅有13%的瑞典人在购物中使用现金，而在2010年，这个比例是39%。2018年末，瑞典央行行长斯特凡·英韦斯在力陈发行电子克朗的必要性时说道：“让瑞典央行发行的货币使用一种适合现代经济的最新形式，这一点很重要。”一年后，他再次提到，鉴于“现金的重要性目前正在迅速下降，因此研究电子克朗的可行性就成了一件刻不容缓的事情”。

2020年2月，瑞典央行推出了用于试点的电子克朗。该试点项目最初计划在一年内完成，并且已经进行了大量的分析，发布了多份报告，开展了公开讨论，也遇到了一些反对意见（2021年2月，该试点项目被延长一年）。电子克朗是一个很好的案例，可以说明央行在发行CBDC之前要考虑的经济和政治因素，也让我们深入了解了CBDC的设计理念。

瑞典央行明确支持，其目标是推出一种安全高效的支付系统，从而成为私营支付基础设施的可靠备选方案。在分析了各种可能的设计方案后，瑞典央行认为，相比基于价值的电子克朗，基于注册的电子克朗可能更有发展前景，尽管后者会更复杂一些。瑞典央行希望其技术能鼓励“开放、灵活和可扩展的基础设施”，其中，电子克朗可在各种不同的市场（包括公开市场和私人市场）中使用，参与零售、电子商务和个人间的支付。电子克朗还要具有线下功能，满足可追溯性要求，以防范洗钱、恐怖主义融资和其他非法活动。

在试点中，瑞典央行选择了一种电子克朗架构，无须央行自身保留一个可直接用于支付的电子克朗账户。相反，电子克朗可“通过银行等电子克朗网络中的参与者进行分配，而且为现有的支付系统提供强大的、并行的基础设施。这种解决方案基于可携带、无法伪造或复制（双重支付）但支持瞬间点到点支付（如同发送信息一样简单）的数字代币”。

简而言之，如果试点工作能准确地预见最终的设计效果，那么瑞典的CBDC将类似于中国的电子人民币，也采用了双层体系。瑞典央行向电子克朗网络中的参与者（银行）发行了电子克朗，而这些参与者会将数字货币分配给终端用户。只有瑞典央行有权发行和赎回电子克朗。这就像现金一样，网络中的参与者可根据自己直接持有或通过瑞典央行结算系统中的代表（称作RIX）间接持有的准备金计入借方或贷方的情况，获得或赎回电子克朗。电子克朗构成了对瑞典央行的直接债权，不会产生任何利息。但是，电子克朗最终会通过内置的机制得到更新，从而使其有可能产生利息。

瑞典央行对外宣布的目标是，让消费者和企业能轻松地使用电子克朗。在使用电子克朗进行支付之前，用户必须先进入与电子克朗网络相连的某个会员机构，然后激活一个基于应用程序的电子钱包。一旦手机或商户收银机（终端）上的应用程序被激活，用户便可使用电子克朗的很多功能，包括银行账户和电子钱包间转账或是为某项业务付款。将

来，电子钱包也可能安装在其他装置，例如智能手表之中，并与支付服务提供商的移动应用程序进行绑定。

电子克朗网络是一种许可网络，只有瑞典央行有权批准或增加网络的新成员。电子克朗网络上的一切交易应与现有支付网络上的交易分开进行。一旦现有的支付基础设施出现问题，这一功能便可成为备选方案。在电子克朗网络上，无须RIX参与其中，便可完成支付，但电子克朗的供应或赎回要通过RIX来完成。试点期间，电子克朗的技术平台依托的是企业区块链技术公司R3的Corda分布式账本技术。尽管瑞典央行以前的电子克朗项目报告对于这个技术持保留态度，但最终选择这种中心化的交易确认流程，似乎是考虑到其“高度的稳定性和可扩展性。”

秉持其一贯重视透明度的做法，瑞典央行发布了多份报告，阐述了发行电子克朗的理由，提出了各种不同的设计和技术方案，分析了电子克朗对金融体系和货币政策的影响。瑞典央行的高级官员也多次在讲话中详细说明了这些问题，并出席了公众听证会。但是，该项目仍然遭到了批评和抵制，尤其是在初期。瑞典银行家协会的首席执行官汉斯·林德伯格（Hans Lindberg）就曾警告道，电子克朗的推出会使瑞典央行与瑞典的商业银行直接展开竞争。在2018年4月的一次采访中，他说：“目前已经有很多电子货币了，比如银行卡、信用卡、Swish以及其他电子解决方案。要说将来最好的解决方案，那很可能就是瑞典央行要坚持批发业务。”一家知名的金融服务集团——瑞典北欧斯安银行的一位高管也持有类似的观点。他声称，“但凡理性的家庭，都会把钱存入瑞典央行”，而不是存入商业银行，这就给商业银行的生存带来风险。在其他公开的评论和报告中有人讨论电子克朗和整个CBDC带来的新风险，例如数字银行挤兑可能会“以前所未有的速度和规模”发生。

随着电子克朗的设计日渐明确，商业银行现在也感到电子克朗带来的威胁没那么严重，尤其是双层结构可保证商业银行在终端用户的数字钱包的维护中发挥关键作用，因而对电子克朗的反对声音渐渐变弱。瑞典银行一直在谨慎地强调，将电子克朗为公众广泛使用的决策不仅是一个技术层面的决定，而且是一种政治决定。

官方加密货币

2017年和2018年期间，当加密货币的价格大幅上涨时，有些国家发

现可以趁机赶上这波热潮，而且在此过程中，也能实现其他目标。伊朗、俄罗斯和委内瑞拉正遭受美国的金融制裁，面临油价下跌导致的巨大的预算赤字。在这些国家的眼中，加密货币可谓一举两得，能解决这两大难题。俄罗斯政府正在打击加密货币，但同时发现，这项技术可帮助它绕开制裁。2017年6月，在俄罗斯总统弗拉基米尔·普京（Vladimir Putin）与以太坊的联合创始人、俄裔加拿大人维塔利克·布特林在圣彼得堡国际经济论坛上会面后，这种想法越来越有影响。有些人认为，此次会面暗示政府对以太坊的支持态度。布特林本人却说，这次邂逅不过是一分钟的会面，而普京并没有讲多少话。2017年10月，克里姆林宫发布了多项法令，对加密货币进行监管，将首次代币发行纳入证券法的监管范围内，采用新的金融科技手段，在欧亚经济联盟（成员国包括亚美尼亚、白俄罗斯、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦和俄罗斯）内部构建“单一的支付空间”。

同月，俄罗斯通信与大众传媒部部长尼古拉·尼基福罗夫（Nikolay Nikiforov）宣布，俄罗斯正计划推出加密卢布。“如果我们不这样做，”尼基福罗夫解释道，“那么两个月后，我们在欧亚经济同盟中的邻国就会抢先一步。”在2017年底，普京总统的经济顾问谢尔盖·格拉谢夫（Sergei Glazev）为加密卢布提出了一个更直接的理由：“在我们代表国家从事一些活动时，这个工具非常适合我们。我们可以与世界各地的交易对手进行结算，而根本不用担心受到制裁。”同样，伊朗总统哈桑·鲁哈尼（Hassan Rouhani）后来呼吁伊斯兰国家推出一个穆斯林加密货币，以此来对抗美国的经济霸权，而且还能减少对美元的依赖，有利于这些国家经受住全球市场波动对其经济的不利影响。2019年，即使俄罗斯在严厉打击加密货币，俄罗斯联邦中央银行（简称“俄罗斯银行”）行长埃莉维拉·纳比乌里娜（Elvira Nabiullina）表示，她对黄金担保的加密货币持肯定态度，但她认为，在跨境交易中，加密货币在价值上仍无法与国家货币相比。

在有些政府发行的加密货币背后看似存在这样一种观点，即基础的加密货币技术将足以使数字货币用户的身份不被泄露，这样便可使国外的个人和机构能与发行加密货币的国家开展交易，但不会受到美国的制裁。如果说这种逻辑有什么漏洞，那就是因为它并不合理。外国金融机构不会愿意使用自己的母国反对的这类货币，而且，即便是官方加密货币，最终也要兑换成更可靠的货币，这一事实会使任何逃避美元为中心的国际金融体系的企图最终落空。同样，通过发行官方加密货币，增加政府收入且避免产生通胀，这种想法有一定误导性。当肆意挥霍的政府

想通过发行加密货币来为自己的支出买单时，家庭和企业很难无视政府可能面临的种种诱惑。因此，一个毫无节制的政府，尤其是在百依百顺的央行愿意不停地印制货币，以解决政府支出失控的问题时，可能面临其实物货币及电子货币贬值的风险。

除了这些政府使用的技术外，这类CBDC的一大根本性特征是，它们并不代表有法定货币的电子版，但它们可与法定货币进行交易。也不代表央行的负债。因此，它们的可靠性和普遍的可接受性有待商榷。尽管国家担保的加密货币存在这么多概念问题，尤其是那些旨在解决预算问题或逃避金融制裁的概念，但有些国家仍在大胆推进加密货币（目前，伊朗和俄罗斯已经是旁观者了）。引人注意的是，尽管委内瑞拉存在经济和政治不稳定的问题，但该国是第一个采取实际行动的国家。

委内瑞拉的石油币

2017年12月，在国内经济千疮百孔、本国货币大幅贬值的背景下，委内瑞拉总统尼古拉斯·马杜罗（Nicolás Maduro）宣布，国家将发行自己的加密货币，即石油币，将以国家的石油、天然气、黄金和钻石等资源储备作为担保。他宣称，新货币将使委内瑞拉“增强货币主权，因为它有利于打破金融封锁，逐渐建立全新的国际融资形式，以促进国家的经济和社会发展”。

马杜罗靠什么沿着这条路走下去呢？截至2017年12月，政府管理的委内瑞拉玻利瓦尔对美元的拍卖价值已跌至当年1月时价值的1/5。然而，严格的货币管控措施限制了市场在此汇率下获得美元，加之国内恶性通胀造成本国货币的真实价值严重萎缩，结果如此迅速下滑的汇率也未产生多大的影响。等到年底，黑市汇率暴跌至年初水平的1/30。相比之下，比特币的价格却出现暴涨，从960美元涨至13000美元，全年共增长了大约13倍。马杜罗的举措看起来像是一个开局，想要借比特币之东风，破解玻利瓦尔的问题。

实际上，马杜罗想通过推出一种新型货币，作为对自己经济管理不善的一种补救措施，彻底化解自己政府多年来累积的问题。这里有一种站不住脚的逻辑，那就是，即使玻利瓦尔是一个不断贬值的货币，但比特币的光环会惠泽新的加密货币。毕竟，石油币有主权政府做担保，理应比比特币更强大。毫无疑问，虽然马杜罗承诺计划发行的货币会以委内瑞拉的自然资源做担保，但人们对此仍持怀疑态度。此外，这种方法多少有些讽刺意味。比特币的一大优势是，它不是由国家政府创造的，

也不受国家政府的管控。如今，委内瑞拉政府却在努力利用科技手段和一种无国家货币的优势，以实现自己的目的。

马杜罗的前任乌戈·查韦斯（Hugo Chávez）以前提过石油币，不过用的是另一种形式。2009年3月30日，在接受媒体采访时，查韦斯说：“我们想要发行一种国际货币，我今天第一次公开谈一下，一想到这件事，我就很兴奋。石油币，石油硬币，它主要以石油储量做担保。像我们这样的国家都有巨大的石油储量。这就像在别的时候，要发行货币的话，必须用黄金做担保。但美国是破坏金本位的罪魁祸首，这才是一切灾祸的源头。”即使在委内瑞拉经济崩溃，迫切需要一种稳定币，而且金融科技的发展使石油币成为可能的情况下，这个糟糕的想法七年后才付诸实施。

2018年1月，马杜罗政府发布了一份白皮书，称石油币是一种由石油资产提供担保的主权加密资产，并表示石油币将成为“实现委内瑞拉经济稳定和金融独立的工具，同时拥有一个宏伟的全球目标，即建立一个更自由、更均衡、更公平的国际金融体系”。2018年2月，政府正式发行了石油币，并在两个月后宣布石油币为法定货币。政府将石油币的价值与一桶委内瑞拉石油的价格（当时单月是66美元）相挂钩。石油币将由位于阿塔皮里雷小镇周边380平方千米（147平方英里）范围内的原油储量作为担保物。路透社有一位敢于冒险的记者曾在2018年前往该地区。他发现，在那里根本看不到石油钻井活动，甚至在阿亚库乔区块的1号油田附近根本没有相关的基础设施。从表面上看，原油储量位于这个区块或是该地区的其他地方。

国际社会注意到了委内瑞拉的这些新动向。特朗普政府想要加大对马杜罗政权的制裁，因此采取措施来阻止委内瑞拉使用石油币，以规避制裁。2018年3月，特朗普签署行政令，禁止“与2018年1月9日当天及以后由委内瑞拉政府直接或间接发行的数字货币、数字硬币或数字代币有关的一切交易，为上述数字货币、数字硬币或数字代币提供资金，以及开展其他相关的交易”。这条法令的前言部分明确指出，该法令的目的就是要挫败马杜罗政府为了规避美国的金融制裁所采取的行动。

但马杜罗并不会被吓倒。虽然石油币在国外的反响并不强烈，但他的政府集中精力扩大石油币在国内的使用，即使在本国经济遭遇恶性通胀时也是如此。2018年8月，该国政府推出玻利瓦尔索贝拉诺（或者主权玻利瓦尔），以取代玻利瓦尔，并明确指出，这种新货币将最终与石油币相挂钩。在货币面值上，新货币直接去掉了5个“0”。就在当月，马

杜罗宣布国家石油公司开始把石油币作为其中一种计价单位。国内的工资与石油币挂钩。石油币用于支付部分政府养老金，并被指定为品牌或专利注册时的强制性支付形式。



图7.1 2018年10月1日，委内瑞拉总统尼古拉斯·马杜罗（Nicolás Maduro）在委内瑞拉首都加拉

加斯宣布该国推出石油币。

2018年10月，政府对石油币白皮书进行了修订，修改了其中的很多重要细节。在早期版本中，石油币将由某个具体油田的原油储量提供担保，但新版本规定，石油币将由原油、黄金、铁和钻石组成的一揽子商品进行担保。石油币在六个鲜为人知的交易平台进行交易。石油币在国际上没有多大吸引力，但在委内瑞拉国内，由于政府颁布了相关法令，因此石油币开始越来越受到重视。

政府规定，自2018年11月起，在申领和更换护照时，只能使用加密货币来支付相关费用。新护照的价格是两个石油币，而更换护照的费用是一个石油币。2019年7月，政府要求大型国有商业银行——委内瑞拉银行在其所有的分支机构和代理机构开设石油币交易柜台，同时该国最大的百货商店Traki的某些门店开始接受石油币。2019年12月，马杜罗宣布对委内瑞拉公民发放圣诞节补贴，其金额等于半个石油币，相当于30美元。只有那些在PetroApp平台上注册的人才能获得这种补贴。事实上，这是有史以来第一次通过官方数字货币形式进行的“直升机撒钱”。2020年8月，该国绝大部分城市签署了税收协调协议，允许使用石油币支付税费和罚款。

最后的结果是，尽管委内瑞拉政府无能，而且经济管理不善，但它却成功地发行了世界上首个官方加密货币，并得到了国家的明确支持。通过石油币，该国政府不可能实现其预期的目标：规避美国的金融制裁、获得新的收入来源或是避免恶性通胀。像其他货币一样，石油币的可靠性和可信度取决于它背后的政府。新的货币很难撼动处于“霸权地位的”国际货币体系。即使石油币很可能遭遇与玻利瓦尔相同的命运，不仅会贬值，而且会失去该国公民的信任，但在数字货币的发展历程中，石油币仍具有里程碑意义，不过是一个不同寻常的里程碑。

马绍尔群岛：主权币

第二个计划推出区块链货币的国家是距离委内瑞拉很远的马绍尔群岛共和国。这个太平洋岛国的人口不足10万，生活在大约1200个岛屿上（陆地总面积约为70平方英里）。这些岛屿分布在75万平方英里的辽阔海洋里。渔业和椰子是该国的支柱产业。经过美国长达40年的统治后，该国于1986年实现独立。该国没有中央银行，就在不久前，它还没有国家货币，美元可在境内使用。

这个民主国家自称正面临两大挑战。一个挑战是气候变化，像很多其他岛国一样，这种挑战威胁到它的生存。另一个挑战是该国与全球银行系统的联系不够紧密。该国仅通过一家外国银行，实现美元与其国内银行的挂钩，但由于利润空间有限，而且担心受到反洗钱法规的影响，这家外国银行正在逐步退出该国市场。海外汇款是这个国家重要的收入来源，因此外国银行的撤离带来了严重的问题。

为了解决后一个问题，马绍尔群岛政府设计了自己的数字货币，取名“主权货币”（SOV）。政府网站上声称：“鉴于马绍尔人的生活方式体现出的地理和文化特点，现有的银行基础设施效率过低、成本过高。马绍尔群岛使用美元作为本国货币，很多公民使用大量的汇款服务，从而导致交易费率高达10%。但是，随着比特币的出现，现在有机会创造一种新型的货币，即一种足以满足马绍尔人和整个世界需要的货币。”

主权货币白皮书指出，对一个小国来说，发行传统的纸质货币并对其进行有效的管理，不仅成本高，而且难度大。建立一个中央银行的投资极大。该白皮书主张：“数字账本技术改变了成本效益关系。借助于这项技术，一些小国有可能发挥由政府发行的传统货币和加密货币的最大优势，从而跃过货币发展中那些过时的阶段。”

2018年2月，该国议会Nitijela通过了一项法律，规定主权货币是马绍尔群岛新的法定货币。这种货币将存在于区块链上，并由去中心化的、经政府批准和授权的实体负责对交易进行确认。由于比特币面临的竞争仅限于少量经批准的实体，因此主权币避免了比特币使用的成本高、耗时长去中心化共识协议。然而，白皮书并未明确具体的白皮书协议。由于可持续性、公平、安全和便于使用等优点，主权币被认为体现了“马绍尔的价值观”。其可持续性的依据是一条规定，即主权币的供应量经过算法的设定，每年的增长率固定为4%。这样一来，政府就不会为了解决财政预算问题而无节制地发行主权货币。在制定有关货币供应量的固定增长率这条规定时，白皮书援引了知名的货币经济学家米尔顿·弗里德曼（Milton Friedman）的观点。4%的增长率与世界GDP的增幅大体一致（白皮书并未说明其为何选择这个基准）。

在该国宣布发行主权货币后，国际社会并未做出积极回应。国际货币基金组织在其意见中明确表示：“发行主权货币会引发严重的风险，涉及经济、声誉、反洗钱、反恐怖主义融资以及治理等方面……鉴于存在一些重大风险，工作人员建议，当局重新认真考虑发行数字货币并将其确定为法定货币一事。”有报道称，一位美国财政部官员在会马绍尔

财政部部长会见时，就曾直截了当地告诉后者：“我不喜欢它。永远也不会支持它。”这段话无疑表达了美国对于主权币可能被用于洗钱活动的担心。

为了使国际社会相信主权币不会被用于非法交易，该国政府增加了附带条款，规定主权币的用户必须事先由官方批准的金融机构进行筛选和认可。他们可选择官方认可的验证机构，而这些机构都可向经验证的用户发放带有加密签字的主权币ID。白皮书声称，验证机构间的竞争会促使它们确保用户的信息隐私，但这种说法值得怀疑。

截至2021年4月，政府正在努力缓和国际社会的担忧，为主权币的发行做着准备。不管怎样，无论主权币何时（以及是否）会发行，主权币都是首个纯数字形式的主权货币，这正是其与众不同之处。在发行主权币之前，马绍尔群岛并无本土的实物货币，主要依靠美元。可以说，无论是以前，还是当下，主权币都无可参照的实物货币。

就发行官方货币的两个国家而言，它们希望实现的目标截然不同。委内瑞拉正试图通过石油币来支撑政府的收入，规避美国的金融制裁。相比之下，马绍尔群岛政府似乎正努力按国际规则行事，确保透明度，从而使主权币对外国投资者也具有吸引力。其实，一开始，在外国投资者眼中，主权币不过是另一个快速致富计划，就是想借比特币价格飞涨之东风罢了。

皇家铸币局

有个发达经济体的政府机构想要发行一种商品支撑的加密货币，但未能正式启动。2016年11月，英国皇家铸币局宣布，计划发行由其持有的黄金进行担保的加密货币。对于这个拥有1100年历史、备受尊重的机构来说，面对其一千多年来的核心业务，即大规模流通的硬币的使用量不断萎缩这一现状，它采取这一行动背后的动机好像就是想开辟一条新的收入渠道。总值达10亿美元的皇家铸币局黄金（RMG）代币将在芝加哥商品交易所管理的基于区块链的交易平台上发行。发行这些代币的目的是，投资者可轻松地购买和交易在皇家铸币局金库里存放的实物黄金。这些代币有望吸引那些想购买由可靠机构发行的数字资产的投资。这种创新产品计划于2017年发行。皇家铸币局发行的RMG其实就是一种有关黄金所有权的数字记录，记录的黄金存放在极其安全的现场金条储存设施里……相比购买、持有和交易现货黄金，这种新服务更便捷、成本更低、更具加密安全性。然而，由于芝加哥商品交易所退出了

协议，皇家铸币局就缺少了发行和交易RMG的平台。英国财政部担心此事会有损政府和皇家铸币局的声誉，于是后来彻底否决了这项计划。其他国家的铸币局已发行了数字黄金产品，但加密技术的使用似乎已经引起人们的担心，生怕RMG因牵扯到不法分子使用的技术而名声受损。

CBDC第一波浪潮带来的启示

在发行零售型CBDC时，各国公开宣称的主要动机包括推动普惠金融、成为私营部门管理的支付基础设施的备选方案、维护央行零售货币的地位。这些动机取决于零售型CBDC作为一种支付系统的效力。对于一个高效的数字支付系统来说，其最高目标包含以下特征——安全性、可靠性、低延时和高流量。前两个特征与该系统的技术完整性有关，而用更简单的语言来说，后两个术语分别是指确认和结算交易所需的时间（延时性）以及网络可处理的交易量（流量）。例如，比特币存在高延时和低流量的问题，这是因为它采用的是去中心化的共识机制。因此，即使比特币是在区块链上进行管理的，但CBDC却无法采用开放的去中心化共识协议。

有多种方法来兼顾这两个方面：一是确保CBDC的优势，二是规避很多不良的副作用。所谓“双层”方法，就是央行发行数字版的央行货币，但将数字货币的发行及数字钱包的维护工作交由现有的金融机构来完成。这种方法有诸多优势。它降低了银行去中介化的风险，让私营企业可依托央行管理的CBDC基础设施开展创新，而且使央行不再直接参与支付或提供信贷这类前端业务的管理工作。中介机构还可关注一些监管要求，例如“了解你的客户”的规定，从而减轻了人们对于CBDC可能用于非法活动（洗钱）的担忧。巴哈马群岛发行的Sand Dollar设定了CBDC账户的存款上限。这种设计理念说明了如何进一步降低商业银行存款外逃的风险。

另一个启示是，那些声称能像私营加密货币一样实现所谓的匿名性的加密技术其实并不适合CBDC。正在发行或计划发行官方加密货币的央行似乎正在通过这项技术，规避由于自身国家较小而面临的各种困难，并且避免因经济政策管理不善带来的严重后果。通常，小国只能获得有限的全球金融服务。

一方面，顾客希望个人隐私得到保护；另一方面，国家主管机关需要确保交易能得到审查和跟踪。两者间的紧张关系可通过新技术得到缓解，却不会彻底消失。当然，各国央行不必非要推动个人和企业间的匿名交易。正是在这个层面上，CBDC几乎必然有别于现金相关的匿名性和隐私性。对于每个计划发行CBDC的国家来说，它们不仅要面对由此产生的经济影响，还要面对法律和社会影响。

批发型CBDC

说到CBDC时，我们关注和争论的焦点是零售型CBDC，但几个发达经济体的央行依托本国开放的、相对发达的金融市场，率先推出了批发型CBDC。一些更有代表性的例子包括加拿大银行（BoC）和新加坡金融管理局（MAS），还有在某些项目上与这些机构开展合作的英格兰银行（BoE）。

批发型CBDC可表现为专用数字代币，既可提供给银行，以兑换货币或银行准备金，也可用来进行银行间债务的结算。既然银行同业支付已采用纯数字形式，那么批发型CBDC为何能提高支付效率呢？就以乡村集市为例。在集市的入口处，人们可买到票证或代币，用于支付乘车、食物和饮料等的费用。相比现金，这些支付方式使集市内的交易变得更便捷。通过使用票证，可更容易地以代币的数量来规范乘车和食物的成本。在进行每笔交易时，由于不必支付具体金额的现金，或支付大额钞票后收到零钱，或迅速出示信用卡或借记卡，赶集的人会觉得支付乘车和食物费用变得容易多了。出于类似的原因，食品和乘车服务的供应商更容易接受票证，然后把收到的所有票证在主办方那里兑换成实物货币。

批发型代币化CBDC背后存在一个类似的概念。这类CBDC不会取代央行货币，但会提高后者的使用效率。尤其是，它们会使银行在支持国内和国际支付方面降低流动性和抵押物。的确，就央行目前开展的项目而言，其中一个重要目标就是要降低支付和证券的跨境结算相关的风险及成本。

加拿大的Jasper项目

2016年3月，加拿大支付公司（其拥有并运行加拿大的支付和结算

基础设施）和加拿大银行启动了一个项目，旨在评估其推出央行代币的可行性。这种央行代币可兑换成货币，还可用来支持分布式账本技术平台上的银行同业支付及结算。此次试点的第一阶段暴露出一些问题，涉及结算的确定性、交易处理能力、个人隐私以及流动性成本。第二个阶段通过基于Corda的银行间同业结算系统，解决了其中的某些问题。该系统依托流动性节约机制（LSM），可实现更高效的交易排队和净额结算。作为一个分布式账本技术平台，Corda也在瑞典的电子克朗试点项目中使用过。在第三个阶段，该项目将试点范围扩大到交易所交易证券的结算上。一次成功的概念验证试验证明，分布式账本技术平台可用来进行即时清算和货银对付（DvP）结算，从而降低了交易对手风险，也释放了抵押品。

新加坡的Ubin项目

2016年11月，新加坡金融管理局发起了Ubin项目。这个与金融行业合作开展的项目使用区块链和分布式账本技术，以进行支付和证券的清算和结算。在这个项目中，一些私营银行（国内和国际银行）开发出一种基于分布式账本技术的支付系统原型，从而使客户无须等待很长时间以及支付很高的手续费，或是经过多个中介机构，便可完成支付。

2017年3月，新加坡金融管理局宣布，它的概念验证项目圆满成功。该项目使用分布式账本技术，推出了用于银行同业支付和结算的数字版新加坡元。同年10月，新加坡金融管理局宣布，下一阶段，它与多家银行和技术公司开展了合作，已开发出依托流动性节约机制，可用于去中心化银行同业支付和结算的软件原型。该阶段解决了一个有趣的技术难题，即如何在实现支付净额结算的去中心化的同时，保护交易中的隐私信息。目前在银行同业支付中使用的净额结算程序使用的是单一支付队列，而只有操作人员才能看见这个支付队列，以找到冲销的支付款项。但是，去中心化的队列可能会让所有参与方都看到支付明细。新加坡金融管理局声称，它的原型实现了“去中心化与个人隐私的最完美的结合”。

2018年8月，新加坡金融管理局和新加坡交易所（SGX）宣布，双方将合作开发各种区块链平台上代币化资产结算的货银对付功能（一方面用于证券结算，另一方面用于支付结算）。这样一来，金融机构和企业投资者便可同时开展代币化数字货币和证券或其他资产的交易及最终结算了，从而提高了运营效率，降低了结算风险。2019年11月，新加坡金融管理局宣布，其成功开发出基于区块链的原型，可支持同一网络上

的多币种支付。

这些项目似乎在使用分布式账本技术方面取得了进展，完善了国内和跨境支付（同步交收）及证券交易（货银对付）。用新加坡金融管理局的话来说，一个值得商榷的问题是，“先进的流动性管理技术能否带来新的风险”。

跨境支付

随着跨越国境的贸易和金融交易日益频繁，跨境支付已形成一个庞大的市场。例如，2019年，仅国际货物及商业服务贸易的总额就达25万亿美元。我们在第三章发现，全新的商业模式和服务提供商，包括金融科技平台，正在提供跨境支付服务。但相比通过代理行这种传统渠道完成的海量支付服务，这类服务的数量仍显过小。代理行提供一项重要的服务，即外汇服务，从而使一国的本土银行可将资金转向另一国的本土银行。有时，这些银行还开展其他业务交易，例如单据和证券的转让。代理行要么在多个国家开展经营，要么与其他国家直接建立关系，以方便这类经营活动。尽管市场对跨境支付服务的需求与日俱增，但全球范围内提供这类服务的代理行却在持续减少。从2011年到2018年，代理行的数量减少了20%，但跨境支付服务的交易额却增长了15%。对于已经面临诸多困难的国际转账业务来说，这对其成本、速度和透明度可能会产生不利的影响。

情况越发复杂

跨境支付本身就颇为复杂，往往涉及多种货币，要通过多个机构才能完成，需要遵守具体国家的金融法规。这些不利因素产生的直接后果是，跨境支付速度慢、费用高、难跟踪。有些国家的RTGS系统的运营时间有限，这不仅延误了支付和结算，而且制约了它们提供给客户的支付服务，并由于等待结算的银行间同业市场存在隔夜风险，因此也带来了更大的风险。

从技术角度来看，跨境支付通常需要一系列无法完全同步的行动（对多个独立的系统进行更新）。这样一来，就会出现一个行动成功，而另一个行动失败的情况。结果呢，支付系统就无法保证稳定性，这样从根本上助长了投机行为，即一方获利，另一方损失。只有保证要么一

切行动成功，要么彻底取消交易，这样才能从根本上消除此种风险。可这恰恰是区块链上的智能合约这种新技术可能会解决的问题。有些央行目前也在解决这些问题。在对各种提议进行评估时，有必要考虑一下几种国际支付模式。第一种方法就是上面提到过的代理行（或中介机构）。付款人和收款人的银行仅需进入各自国内的网络即可。第二种方法可使各国的银行进入本国和外国的支付网络，这样便省去了中介机构处理外汇兑换和支付的麻烦。通过这种方法，每个银行都可将本币钱包留在国内网络，把外币钱包放在国外网络。各国银行需登录RTGS系统，了解两国央行的负债情况。关键的一点是，各个网络运营时仅使用本国的货币。第三种方法可实现在各国网络上进行多种货币的交易。因此，每个银行在本国网络上既可使用本币，也可使用外币。

CBDC会让国际支付摆脱困境？

2018年11月，加拿大银行、英格兰银行和新加坡金融管理局联合发布了一份报告，提出了使用批发型CBDC（W-CBDC）来完善跨境支付和阶段的方法。它们列出了三种模式。第一种涉及各国的批发型CBDC，而且央行要提供仅限本国货币的数字钱包。如果商业银行想要持有多多种货币，那么它们就必须在多国央行开设数字钱包。在第二种模式中，某一币种的批发型CBDC可在不同国家间流通和交换。这样的话，商业银行就可在本国央行持有多币种的批发型CBDC了。例如，一家加拿大的银行可在加拿大央行的钱包里持有加拿大元、英镑和新加坡元等多币种的批发型CBDC。这就要求各国央行都能支持多种批发型CBDC代币。第三种模式涉及一种通用的批发型CBDC，它应得到一篮子货币的支撑并为所有参与管辖区所接受。

对于后两种模式，人们的一种担心是，相比使用各国央行目前发行的电子准备金或是结算余额，在本国司法管辖区以外的地方使用央行发行的代币或是组合货币，会使央行丧失对批发型CBDC使用的控制权。这份报告为这两个央行开展的一次有趣的试验创造了条件。这次试验证明，从技术上有可能解决跨境支付如今面临的诸多问题。

Jasper-Ubin解决方案

2019年，加拿大银行和新加坡金融管理局宣布，它们成功地完成概念验证试验，在仅使用国内批发型CBDC的Jasper和Ubin原型网络间实现了跨境支付。这个概念验证过程仅涉及一种模式，即中介法，也是一种最简单的方法。这种方法的重点是要证明，通过哈希时间锁定合约

（可参照第五章的相关内容），在两个不同的分布式账本技术平台间开展交易在技术上是可行的。

在该试验的参考案例中，每个国家的银行通过在两个司法管辖权内经营的指定的中介机构开展跨境交易。在代理行这种传统模式下，使用中介机构是为了降低交易方可能遇到的信用违约风险（即一方无法提供其所售货币的风险）以及结算风险（即一方提供了其所售的货币，但无法收到其购买的货币的风险）。在这种模式中，付款方和收款方都信任代理行。事实上，代理行就是第三方，充当了交易双方的托管方，使整个交易能顺利完成。

这个试验的目标是要确定，在可信方不参与交易的情况下，是否有一种技术手段可保证交易的顺利完成。在使用哈希时间锁定合约的基于分布式账本技术的系统中，信任仍是不可缺少的要素，当然这是指对技术系统的信任，而不是对第三方的信任。哈希时间锁定合约可保证，在组合交易中，一旦有任何行动失败，所有行动均无法继续，这样就实现了交易中端到端的一致性。

这次试验的成功无疑证明了，即使缺少两个司法管辖区都信任的第三方，跨境、多币种、多平台的交易仍可顺利进行。在证明如何将分布式账本技术用于不同国家间支付及证券的清算和结算时，这是非常重要的一步。而且，它还证明了一点，即使用代币化数字货币可在不同区块链/分布式账本技术平台上开展支付结算。

两国央行联合发布的报告指出，尽管概念验证试验取得了成功，但仍有很多问题悬而未决。随着支付规模不断增加，这种系统的稳定性和安全性能得到保障吗？随着越来越多的国家参与其中，尤其是这些国家有着不同的监管和法律框架，那么会出现哪些复杂的问题呢？能否将在不同平台上运行的RTGS系统融入其中呢？

2020年7月，新加坡金融管理局宣布，它在基于区块链的多币种支付网络的试验中取得成功，实现了在同一个网络使用多种货币进行支付。在试验中，商业银行充当了不同货币的结算行。从理论上讲，这种原型可成为由多家央行管理的国际支付平台的模式，其中，各国央行可在平台上直接发行自己的CBDC，而商业银行也可使用该平台。但这也提出了有关治理的问题。谁负责平台的运行？不同参与方的权利和责任如何界定？央行会心甘情愿放弃它们在平台上发行和记录货币的权利吗？即便是放弃部分权利，它们愿意吗？

上面提到的这些难题表明，尽管CBDC和分布式账本技术很有希望完善跨境支付，但要想自信满满地运用这些创新技术，首先要克服多个概念和技术困难。技术本身可能有助于解决这些问题，但归根结底，所有参与方之间的互信是该系统的根基。尽管各国央行在本国经济体内深受信任，但它们间不会轻易建立起互信关系。这是因为，当它们自己经济体的利益与国家间的集体利益不一致时，它们自然会把前者置于后者之上。

Aber项目

尽管在国际贸易中使用批发型CBDC面临上述挑战，但这并没有影响其他项目前进的步伐。2019年1月，沙特央行和阿联酋央行宣布，双方将推出一个数字货币项目Aber（在阿拉伯语中，这个词的意思是“跨越边境”），以便通过使用区块链和分布式账本技术，完善两国间的批发支付。这份官方声明表示，该项目将有利于两国银行在开展金融转账时直接进行交易，而且“一旦它们的交易因任何原因而中断，还会成为国内中心支付结算的准备金系统”。换句话说，这种全新的官方数字货币将有利于两国银行开展跨境支付，还可让它们有权进入各自国家的准备金系统中，以在它们内部完成支付结算。该项目使用一种许可区块链平台，即Hyperledger Fabric。鉴于其具有灵活性和可扩展性等优势，该平台也用于其他一些批发型CBDC试验中。

2020年11月，这两个央行发布了一份报告，阐述了在两国的多个商业银行间使用一种新的数字货币（可由两个央行中的任何一个发行），作为支付交易的结算单位后的结果。在去中心化的交易中，即使央行未参与交易，这种数字货币也可用于国内和跨境的银行同业支付。这种方法也说明，在使用数字货币后，商业银行就无须专设跨境支付的往来账户（在其他国家的银行里开立的外币账户）。

虽然这份报告称Aber试验总体上取得了成功，但它也指出了这两个国家在技术和概念上面临的一些挑战。这些挑战包括网络上的所有参与方需要有稳定的“网络连通性”，需要适应国家间以及各个银行使用的安全协议间的不同监管要求，以及两国利率的差异造成的复杂局面（这为使用共同数字货币进行套利提供了机会）。这份语气中略带谦逊的报告指出，该项目已经证明，“这种新的支付方法有可能产生增量效益”。

除了这些项目外，在提高跨境支付的效率方面，恐怕还有其他一些由央行发起的项目。例如，在2019年底，香港金融管理局和泰国银行发

起了一个名为Project Inthanon-LionRock的项目，以研究分布式账本技术应用于跨境支付中的可行性。2020年1月，两大央行发布的报告指出，它们已经成功地研发出一种原型，可使少数试点银行以点对点的方式进行转账和外汇交易（这样就避免了通过中介机构进行的间接交易）。使用智能合约后，便可实现外汇交易中的原子性同步交收（第五章所述），从而达到降低结算风险的目的。2021年2月，该项目扩大了覆盖面，将中国人民银行和阿联酋央行纳入其中。

CBDC的下一波浪潮

各国的央行正在就CBDC的成本和收益做着一番盘算。央行这样做的背景是，在所有的国家，不论大小和贫富，现金正在迅速为电子支付手段（大部分是通过私营中介机构）所取代。由于各国在社会规范和政府政策，包括税率以及政府对金融市场和移动技术的监管等方面的差异，造成这个去现金化进程在各国处于不同阶段。

有些央行似乎将零售型CBDC的出现视为一个重要的工具，通过维护自身在创造货币方面的地位，达到继续控制金融市场的目的。的确，央行零售货币要保住自身的地位，向CBDC进行转型似乎是注定的结果。在很多新兴市场经济体中，要想让现金继续流通，它们面临的挑战不仅来自电子支付系统，也来自那些与它们自身的货币展开正面竞争的外币。数字外币的出现会使国内现金的使用量迅速减少。在其他央行看来，CBDC主要是一种促进普惠金融和增强金融稳定性的工具，而这两方面关乎它们能否提高自己所服务的民众的经济福利。在一些最大的发达经济体中，它们的货币在国内和全球金融市场发挥着一种特殊的作用，即储备货币，包括美元、欧元、英镑和日元等。这些经济体经历的变化要比其他经济体缓慢一些。与其他国家的央行相比，这些发达国家的央行有资本远离CBDC这波热潮。可即使对后者来说，它们似乎看到了不祥之兆，已经着手为正式推出CBDC做着各种准备。

截至目前，虽然我主要探讨的是CBDC对国内市场的影响以及需要权衡的因素，但国际方面也有一些需要思考的重要因素。由于各国的规模和实力存在差异，它们的行动对其他国家和地区的影响也是有大有小。美联储在政策上的任何调整或创新都必然会影响到其他国家。可即便是一个很小的国家也可成为范例。巴哈马群岛这个小岛国是最早大胆试点CBDC的国家之一，该国发行的CBDC中内置的很多防护措施可称

为其他CBDC的模板。

央行领域的这些新动向有利有弊，一个国家境外的诸多因素可能会对国内的局势产生重大的影响。全球的金融稳定性事关国内的金融稳定性。因此，我们要将研究视野从国家层面放大到国际层面。接下来，我们要讨论的是金融科技创新和CBDC对国际货币体系会产生怎样的影响。

1. 划线支票指在支票正面划两道线的支票，以区别于一般支票。划线支票只能委托银行转账收款，而不允许提取现款。——编者注
2. 账户松耦合指不需要银行账户就可以开通数字人民币钱包，任何能形成个人身份唯一标识的东西都可以成为账户。——编者注

第四部分
复杂后果

第八章 对国际货币体系的影响

在这个充满变数的时代，一切都变得不可捉摸.....与此同时，对我们来说，最好的做法莫过于凡事都做出一种乐观的假设，除非实践证明这件事是错误的。我们最好不要对未来有太大的恐惧.....可若因为我们想比别人看得更远，结果被无穷无尽的恐惧感包裹，那么我们就更有可能危及自己的前途命运。

——约翰·梅纳德·凯恩斯（John Maynard Keynes），《美国的国际收支平衡》（*The Balance of Payments in the United States*）

国际货币体系涵盖各个国家的金融市场和货币以及它们之间的联系，例如货币间的汇率和国家间的资金流动。除了（大部分）各国已同意遵守并由国际货币基金组织、国际清算银行（BIS）和经济合作与发展组织（OECD）等国际机构充当裁判的各种游戏规则外，上述各种因素便将所有国家紧密地连接在一起。

这个系统并非万无一失。成本高、效率低的支付系统成为妨碍国际商业活动的不利因素。通常，有些类型的跨境资金流给资金流入国带来了更多问题，而带来的收益却少之又少。发展中经济体感到游戏规则受到操纵，更有利于发达经济体。在发达经济体的眼中，国际规则的制定机构和各大多边机构都在它们的势力范围内。这种例子不胜枚举，体现了发展中国家对当前国际秩序的强烈不满。在世界上的大部分国家和地区，人们的怒火都指向了一个对象：美元。

垄断市场的美元

无论是作为计价单位、交换媒介还是价值储藏，美元都是迄今最重要的国际货币。大量的跨境贸易，包括几乎所有的商品贸易合同（石油）都是以美元计价的，在这一方面，任何其他货币根本无法与美元相

比，因此，美元是一种主要的计价货币。美元也是最主要的支付货币，大约40%的国际支付是通过美元完成的。尽管欧元在国际支付中所占的份额与美元大致相当，可若不考虑欧元在欧元区内的支付中所占的份额，那么欧元在全球支付中的占比要远低于美元。美元还是全球主要的储备货币。具体来说，在世界各国央行持有的外汇储备中，大约有60%是以美元计价的资产。而且，当发展中国家的企业或政府需要外币贷款时，往往由于外国投资者对于这些国家的本国货币缺乏信心，这些投资者会选择使用美元。

美元君临天下般的垄断地位，加之缺少实力强劲的对手削弱其垄断地位，使得美国拥有了极大的影响力。1960年，美国的GDP约占全球的40%（按市场汇率计算）；到了2000年，这个比例降至30%。20年后，随着中国、印度和其他新兴市场国家的经济突飞猛进，这个比例进一步下滑，降至24%。美元在国际金融领域的地位，以及由此带来的美国在全球金融市场的影响力，远大于美国在全球经济中所占的分量。

在很多国家的眼中，这一局面令人反感。它们这样想倒也合情合理，在如此巨量的国际贸易和金融活动中，以美元为中介手段会使其他国家，尤其是那些小国和发展中国家不得不听任美元和美国政策的摆布。这意味着美元价值的波动以及美联储采取的行动会影响其他经济体，有时甚至会产生破坏性影响。如果美联储降息，那么货币通常会从美国金融市场流出，进入新兴市场经济体，以寻求更高的收益，这便导致这些国家的股市和其他资产市场过热。在美联储提高利率后或是出于其他原因，如果美元对其他货币的汇率升高，资本往往会从这些国家流出，进入美元资产中，给这些国家的股市和货币造成下行压力。让世界各国的政策制定者恼火的是，美联储在制定政策时主要考虑的是国内因素。诚然，美联储会关注国外的新动向，但前提是这些情况会影响到美国的经济。在大部分情况下，美联储不会顾及其政策对其他国家的影响，毕竟美国政府并无这方面的明文规定。

美元是全球的主要储备货币，这意味着美国能够以较低的利率向其他国家借款，以解决自身的账户赤字问题。换句话说，这种廉价的海外借款可用来购买美国进口的大量外国商品（超出其出口商品的部分）。美国可以一直过着入不敷出的日子，却无须承担任何后果。美国的这种挥霍无度的做法激怒了其他国家的官员们。长期以来，它们对美元的霸权地位带给美国经济的“过度特权”极为不满。

美国会时不时挥舞起美元大棒，作为对付其对手的强大的地缘政治

工具。以美元为中心的全球金融体系让美国的金融制裁极具杀伤力，毕竟这些制裁最终会影响到任何与美国金融机构有着某种交易，甚至间接关系的国家或企业。对于其他一些未必赞同美国的政策，却不得不跟着美国走的国家，由于担心本国的金融机构无法进行美元融资，因而也难以摆脱这种局面。

这个例子说明，国际货币体系的运行中仍存在很多漏洞与失衡问题。金融科技、CBDC和其他新的金融技术会创造有利的条件，完善甚至彻底改变国际货币体系吗？

酝酿中的变革

毫无疑问，变革已露端倪，但变革的规模究竟有多大，这个问题仍有待商榷。新技术正在推动国家货币的形式、使用以及金融市场和机构的各个方面发生着变化。这使得人们猜测（或者可能是希望）国际货币体系也许会重构，尤其是不同货币之间的力量会趋于平衡。一场巨变就要出现？还是像往常一样，实际上并不会出现像宣传的那样明显的变化？

变化的幅度在一定程度上取决于各大货币在国际金融市场中的相对地位发生变化的可能性。人们早就在预言，在经济和技术这两股力量的推动下，美元失去垄断地位的日子离我们更近了。这一预言能否成为现实，还存在一些耐人寻味的问题。一些大公司发行的加密货币或稳定币有可能取代美元吗？数字版的货币（人民币，或者将来有一天的欧元）会加快去美元化进程吗？如果这种变革真的发生，那么它们对全球的金融稳定是利还是弊呢？有很多重大的问题有待讨论，但咱们首先要探讨的是金融科技及相关趋势带来的一些更具体的成效。



国际支付

金融科技创新和数字货币带给人们一种诱人的前景——速度更快、成本更低、安全性更高的国际支付。这表明贸易相关交易的结算以及投资流动和汇款都会大大改观。跨境商业活动的其他方面也会从中受益。分布式账本技术有可能实现对贸易和国际交易的各个阶段进行可靠的跟踪，从而减少了这类交易相关的其中一种摩擦。这些创新是会带来一场巨变，还是仅仅改进了商业活动的方式？在国际支付体系中，至少有些要素已经具备进行重大调整的条件。

比**SWIFT**更快捷

目前，在全球范围内，机构间的转账是通过**SWIFT**来完成的。实际上，**SWIFT**并不直接转账，而是提供一种信息服务。这种服务通过一种通用的信息协议，将世界各地的机构连接在一起。在**SWIFT**于1973年成立以前，那些用于发起国际支付的信息采用的是完整的句子，通过**Telex**进行传输。这不仅带来了安全风险，而且容易造成人为失误。刚开始时，**SWIFT**服务包含几大要素，即信息传输平台、验证并传送信息的计算机系统，以及一系列信息标准。

这些标准有利于实现信息的自动传输，而不受制于各国间语言或信息系统的差异。尽管具有了全新的形式，但这些要素仍是**SWIFT**运营的关键所在。相比潜在的竞争对手，**SWIFT**的主要优势是它已成为一种广泛接受和信任的协议，但这可能不是一种持久的商业模式。的确，我们在下文会看到，包括美国和俄罗斯在内的很多国家正在建立自己的支付系统，以减少对外国支付系统的依赖，也正在为建立一个全新的国际支付架构创造条件。不难想象的是，这种国际支付架构将拥有一种可绕开**SWIFT**的信息传输能力。也就是说，这些国家有望将自己单独的支付系统连通起来，通过这些支付系统，而不是**SWIFT**以及使用**SWIFT**进行信息传输的机构来处理双边国际交易。

SWIFT带来的风险

由于**SWIFT**面临政治风险和科技风险，这也使得各国更积极地探寻

替代方案。SWIFT总部设在比利时，声称在政治上保持中立。但人们普遍认为，美国对SWIFT的影响过大。美国曾威胁要对SWIFT董事会的官员和银行采取惩罚性措施，以迫使该组织停止向那些受到美国金融制裁的国家的央行和金融机构提供服务。这些威胁越来越受到重视，主要是因为美国在全球金融体系中占据着主导地位，从而使美国政府有实力让SWIFT无法正常运行，尽管这样做会让美国金融机构也付出很大的代价。反过来，如果美国威胁某些国家无法使用SWIFT提供的服务，也极具威慑力。试想一下，一个国家如果脱离了国际金融系统，无法开展正常的贸易，将会承受巨大的经济损失。

2014年以来，美国对俄罗斯实施了多项制裁。其中一项制裁便是迫使SWIFT限制俄罗斯央行和商业银行使用SWIFT提供的服务。俄罗斯收入的很大一部分来自石油出口。一旦无法使用全球支付系统，这将对俄罗斯的经济造成一定程度的打击。俄罗斯外贸银行行长安德烈·科斯汀（Andrey Kostin）指出，考虑到俄罗斯经济有赖于以美元和欧元计价的贸易，因此去SWIFT化“将会引起一场战争”。有时，SWIFT屈从于美国的压力，阻挠与古巴和伊朗的交易。SWIFT积极与美国调查恐怖主义融资的机构分享相关交易的敏感数据，这也引起了包括欧盟在内的其他国家和地区的担忧。在欧盟看来，分享此类信息可能违反其隐私法的规定。

2018年，特朗普政府单方面退出伊核协定以及随后采取的加大对伊朗金融制裁的措施，引起了欧洲国家的强烈不满，毕竟这些国家过去支持对伊朗的制裁。德国外长海科·马斯（Heiko Mass）警告说，华盛顿的行动，包括美国威胁要对那些与伊朗有贸易关系的欧洲国家实施制裁，是不可接受的。他在2018年8月的一篇评论文章中指出：“我们要向华盛顿表明态度：我们希望双方能友好合作，但这并不是说我们会容忍你这么专横霸道，甚至还要我们付出代价……这一点在战略上是很重要的。因此，重要的是，我们要加强欧洲自治。我们要建立起独立于美国的支付渠道，一种欧洲货币基金和独立的SWIFT体系。”

SWIFT体系也面临网络安全风险。有一份报告指出，2013年至2017年期间，该系统至少遭到了8次大规模的攻击，结果造成了总额为1.67亿美元的经济损失。2016年，孟加拉国央行在纽约联邦储备银行的账户里有8100万美元的资金失窃，这当属其中最臭名昭著的一个例子。黑客侵入了该银行的SWIFT服务器，发送了总额大约10亿美元的多个支付指令。正常情况下，很多此类不正常的指令都会被系统标记出来，也不会

进行支付处理，但其中有四笔支付竟然通过了验证，结果造成无法挽回的资金损失。让人欣慰的是，这些黑客攻击都未侵入整个SWIFT系统，但仍然严重冲击了这个本该安全可靠的全球金融信息传输信托的基石——信任。

SWIFT面临的竞争

SWIFT也面临着技术挑战。该系统处理支付时涉及多个节点，从而导致交易过程缓慢。加密货币和其他全新的支付系统可能无须通过多个节点来处理交易，或在任何情况下，提供了无须使用SWIFT信息传输的支付和结算的替代性协议。而且，鉴于美国经常向这个系统施压，很多为此感到苦恼的央行，包括欧洲央行，一直在研究能否扩大跨境贸易中不同数字货币间的互操作性。如第七章所述，加拿大、新加坡和泰国的央行以及香港金融管理局也在积极探索一些新的途径，试图通过其他体系来处理跨境交易。

SWIFT的经营模式面临着不断逼近的挑战。为此，它采取积极的措施，推出了采用新技术的产品，从而确保各种不同的金融机构间可更快地完成支付。2019年9月，SWIFT宣布其推出一项新服务，能将“全球支付创新”（GPI）平台与国内实时支付网络连接起来，以加快支付速度，在数分钟或数小时内完成支付。有趣的是，SWIFT在2017年推出GPI平台本身就是对Ripple推出的国际即时支付系统的一种回应，表明各方的竞争正在迅速改变着支付的各个方面。几乎可以肯定的一点是，国际支付信息传输系统已具备了颠覆性变革的条件。

SWIFT拥有众多优势和庞大的业务网络，并且积极进行变革，但它一直受到不断变化的政治和科技风向的干扰。实际上，随着全新金融科技的出现，这种通用信息传输协议本身可能就失去了存在的意义。Liink（最初称作“银行间信息网络”）就是个很好的例子。这个基于区块链的信息传输和支付系统是由摩根大通牵头的银团开发的。Liink的出现可能会淘汰SWIFT。这个点到点的网络在Quorum（一种许可版的以太坊区块链）上运行，截至2021年5月，吸引了世界各地大约400个会员机构。更重要的是，目前有一些政府支持的项目正在顺利进行中，有望推出最终能替代SWIFT的支付系统。

纷至沓来的替代方案

很多国家，甚至包括那些并未直接受到美国制裁或其他暴力威胁的

国家，已开始研发其他支付系统，希望能替代SWIFT以及那些依托SWIFT的信息传输服务的国际支付系统，有时，这与更大的国家利益是一致的。例如，中国的人民币跨境支付系统（CIPS）在2015年开始运行，为人民币跨境支付业务提供清算和结算服务。该系统有能力与中国的其他支付系统轻松接轨。通过方便人民币在跨境支付中的使用，有利于促进人民币在国际交易中的使用。目前，该系统仍使用SWIFT作为其主要的信息传输渠道，但其本身最终可作为一个综合系统，包括通过其他协议来提供信息传输服务。该系统采用国际认可的最新信息标准（ISO 20022），而且信息可使用汉语或英语进行传输，并由标准化的系统进行两种语言间的翻译。

截至2021年5月，人民币跨境支付系统已有世界各地大约100个国家的接近200个会员机构。在获准的直接参与方（经授权可处理支付的大约40个银行）中，绝大部分是中国的银行，也有外国银行，例如花旗银行、德意志银行、摩根大通和渣打银行。中国“一带一路”倡议沿线的非洲国家银行，还有一些受到美国制裁威胁的国家（土耳其和俄罗斯）的银行都已经报名加入这个系统。通过该系统完成的交易额飞速增长，到2020年时已达45万亿美元（根据2020年12月的汇率计算，约合7万亿美元），但以人民币计价的支付仍远远落后于以美元计价的支付。

由于美国的制裁使Mastercard和Visa限制使用它们与俄罗斯银行推出的联名卡，因此俄罗斯的零售型支付系统面临崩溃的危险。面对这种危险以及美国要将俄罗斯排除在SWIFT系统的威胁，俄罗斯在2014年建立了本国的国家支付卡系统，并在不久后推出了金融信息传递系统（SPFS）。截至2018年，仅有400个俄罗斯公司使用该系统。虽然这只占俄罗斯贸易的很小一部分，但这也足以证明一点：即使俄罗斯有一天无法使用SWIFT，但该平台仍会不断扩大。俄罗斯已表示，它计划通过降低交易成本以及说服中国、伊朗和土耳其等国家的合作伙伴参与金融信息传递系统，推动该平台在国际交易中使用。

对于美国屡屡通过国际支付架构实施打压的做法，就连美国的传统盟友也极为不满。为了保证履行对伊核协议的承诺，德国、法国和英国于2019年1月推出了贸易交换支持工具（INSTEX），作为在SWIFT体系之外与伊朗进行贸易的一条通道。通过建立一种机制，使欧洲和伊朗的公司可进行间接的易货贸易，从而彻底绕开跨境支付。从理论上讲，贸易交换支持工具仅限于人道主义物质的交易，但石油是个例外，毕竟石油是重要的出口商品之一，也是美国制裁的主要对象。贸易交换支持工

具面临着诸多经营挑战，到2020年初才完成第一笔交易。但这种方法却引起了各方浓厚的兴趣。2019年底，六个欧洲国家加入贸易交换支持工具，而且欧盟官员对于俄罗斯加入该平台的意愿表示欢迎。

总之，全新的金融科技有可能加快现有的国际信息传输和支付系统的瓦解。SWIFT长期在国际支付信息传输领域内拥有绝对的垄断地位，但这样的日子屈指可数了。这可能对美元在国际支付中的主导地位产生连锁反应。诚然，在遵守国内和国际法规的前提下，新的支付信息传输系统是否有能力确保安全性并处理大量的交易，这仍有待观察，可能需要数年才能逐渐成为现实。然而，随着支付技术的迅猛发展，加之世界很多国家希望能摆脱美元计价的金融体系，这可能会加速变革的进程。

周转货币和汇率

全新支付系统的不断涌现会影响到国际主要货币在国际贸易中发挥的中介作用吗？新的金融技术会影响汇率（国家货币间的相对比价）的变动吗？要想回答这些问题，有必要确保兼顾两个方面：一则重大的变革业已开始，二则彻底的转变尚未来临。

周转货币日趋势弱

当一家南非的矿业公司向印度出口黄金时，该公司不可能希望对方用印度卢比进行支付。俄罗斯客户提出用俄罗斯卢布支付时，越南的纺织品出口商可能会有同感。国家间直接进行货币交换的成本很高，这在一定程度上是因为以这些货币进行的交易极少。而且，这些货币尚未得到国际社会的普遍认可，它们的汇率往往很不稳定。因此，出口商通常更愿意使用美元或欧元作为交易的计价货币和支付方式。印度的黄金进口商在将卢比兑换成美元和使用美元支付黄金，南非出口商将美元兑换成南非兰特时都会更容易，成本也更低。

像美元这样的周转货币在国际贸易和金融中发挥着重要的作用，这是因为美元是广泛认可的计价单位和交换媒介，既可在交易中充当计价货币，也可在交易结算时进行支付。美元是主要的周转货币，而欧元、英镑和日元也是周转货币。

本书在上文中描述的一些新趋势，加之这些经济体出现的其他变

化，都将影响到市场对周转货币的需求。随着新兴市场经济体日益强大以及它们的金融市场不断壮大，这些国家间的货币兑换的成本有望下降。在此过程中，那些使国际支付更快捷、更易于跟踪的金融科技也发挥着重要作用。此外，如果一笔贸易交易能即时完成，而无须耗时数日，就会降低汇率波动带来的风险。如今的情况正是如此。从更加长远的视角来看，在国际贸易中，能发挥交换媒介作用的稳定币，或者至少是去中心化的支付系统恐怕更不可能出现。这些因素在不同程度上会降低对周转货币的依赖。

汇率

当货币跨越国界，参与贸易或投资时，货币的相对比价——汇率，发挥着重要的作用。出口商和进口商都希望能降低因汇率波动引起的海外销售收入和支出的不确定性。投资者也不例外，他们在对外投资方面的利润会受到汇率变化的影响。随着周转货币的重要性日渐下降，更多的双边汇率将会对跨境交易产生重要的影响，包括新兴市场经济体货币之间的汇率。金融市场的确为降低外汇风险提供了工具，却也付出了代价。国际支付系统的变化加快了支付清算和结算的速度，但也使对冲汇率波动所需的期限缩短，汇率可能会很不稳定。在短短几天内，即在客户进行付款与出口商的银行账户收到这笔付款之间的这段时间内，国内货币的价值即使出现2%或3%的波动，也会对出口商的收入产生很大的影响。在很多产品的贸易中，合约都是提前几周或几个月商定的，因此支付速度的提升对于对冲需求的期限影响有限。对于期限较短的其他类型的金融交易来说，对冲要求即相关成本可能会明显降低。有时，交易的实时支付和结算可能会消除短期汇率波动给收入带来的风险，还不会产生对冲成本。

假如有一天，跨境交易中可使用比特币这类加密货币或是Diem这种稳定币进行计价和结算，那会怎样呢？若那样的话，国内货币与相关加密货币之间的汇率才是最重要的。如果同一个加密货币既可在国内使用，也可在跨国交易中使用，那么上面提到的汇率可能也不会那么重要了。这些不过是我们设想的情况，而考虑到无担保的加密货币的价值很不稳定，况且CBDC有可能与单一币种或多币种的稳定币展开竞争，所以出现这种情况的可能性很小。

在可预见的未来，各国货币对其贸易伙伴的货币的汇率，以及充当计价单位和交换媒介的各大货币，仍将在国际货币体系的运行中扮演着重要的角色。简而言之，随着时间的推移，尽管新的金融科技会影响到

各种货币在跨境交易的计价和结算中的相对重要性，但外汇市场的基本机制不可能发生重大的变化。

全球金融资本市场

金融全球化趋势的光明前景体现在，它可以在全球范围内进行资本配置，让资本进入收益最大的领域。若企业希望获得投资所需的资金并满足流动资金的需求，这可能是一件好事，毕竟这些企业不再受制于国内储蓄。这一趋势还使储户有能力投资于世界各地的金融市场。

这些潜在的优势应该会让新兴市场经济体和其他发展中国家成为更大的受益者。由于国内储蓄水平较低，这些国家的企业更难获得资金支持。造成这一现象的部分原因是，这些国家的大部分人还不够富裕，赚来的钱大都花掉了。而且，这些国家的储户要想找到相对安全的投资，一些带来的收益高于银行存款的投资，这样的机会其实并不多。很多这类国家的股票和债券市场往往存在规模小、波动大的缺点。对外国资产进行投资，这可能有利于储户获得更大的收益，还可实现多元化的投资组合。但由于他们的存款往往金额有限，因此寻找海外投资机会时存在成本偏高的问题。当这些国家的银行和投资经理提供外国投资的机会时，他们愿意选择那些富有的客户，毕竟这些人的资金雄厚，不仅投资额更大，而且能支付不菲的费用。出于这些原因，在更大规模的跨境资本流动中，随着进入国际金融市场的门槛降低，加之成本下降，贫困国家的企业和家庭都会从中收益。

两大因素制约着不同国家间储蓄和投资的流动，使发展中国家难以融入全球金融市场。首先，一国的投资者要掌握另一国企业的信息，尤其是设在发展中国家的小企业的信息，这个过程的成本较高。这样一来，那些规模更大的企业便拥有了优势，更容易在全球市场中进行融资，从而使它们相对于那些小企业的优势更加明显。其次，发展中国家的金融市场普遍不够发达。它们国内的债券市场和股票市场规模较小、动荡不稳，这不仅影响着那些希望能找到储蓄工具的家庭（以及想在这些国家找到投资机会的外国投资者），还会影响到那些需要资金的企业。小企业很难在这些市场进行融资，而若它们无法提供必要的担保物，它们便无法从银行获得贷款。

金融科技促进资本流动

如今，至少从理论上讲，第一种制约因素正在减弱，毕竟现在获得世界各地的投资机会要容易得多。用不了多久，金融科技可能会帮助人们绕开第二种制约因素，即有些国家的金融市场不够发达，无法有效地将资金提供给生产性企业。对欠发达经济体的投资往往会带来更大的风险，即使这样的投资有望产生更丰厚的利润。金融科技公司不仅可以帮助外国投资者更有效地评估风险，还能建构起向生产性企业进行直接投资的渠道，这样就回避了资金流入国落后的国内金融体系。

随着世界各地的金融市场不断融合，资金跨境流动的渠道不断增加，从理论上讲，应该有一个全球性的资本市场。果真如此的话，企业就可以利用世界各地的储蓄了。像阿里巴巴和百度这样的企业已经在美国证券交易所上市，可以在美国募集资金；同时，美国的家庭和金融机构也有机会通过国内的交易所，对它们进行投资。然而，在海外市场发行股票或公司债券不仅成本很高，而且程序复杂。要想在纽约证券交易所和纳斯达克等美国交易所上市，外国公司必须满足很多监管和报告要求。为此，这些公司不仅要支付会计及律师费，还要对自身的会计和审计程序进行调整，这样才能符合美国的监管标准。

全新的金融科技为中小型企业提供了新的机会，让它们最终能通过更直接、低成本的渠道，在全球市场中获得资金。从理论上讲，金融科技可以使不同国家的投资者和小企业更容易实现对接，而且新的支付技术也使得相应的跨境支付可低成本地顺利完成。这种情况很难说不会成为现实。比如说，自2005年起，在线平台Kiva一直在通过众筹的方式，为很多发展中国家的企业家筹集小额贷款。截至2021年初，该平台已从大约200万个借款人（他们的借款额最低仅有25美元）那里筹集了大约15亿美元的贷款，涉及77个国家的接近400万个借款人。贷款总额较小，但Kiva的筛选和监测技术无法实现自动化处理，似乎有些落后。相比之下，那些更新的金融科技借款平台更有可能实现借款人和贷款人的匹配。

金融科技不可能改变全球资金流背后的那些根本性驱动因素（那些影响收益和风险的因素），但通过减少资金流遇到的或明显或隐含的障碍，金融科技会影响全球资金的配置。最终，这可能会引发新一轮的金融全球化。即便跨境资金流的规模难以恢复到近年来的最高水平，也会带来很多好处。

投资组合的多元化

零售投资者也将面临一些重大的变革。金融科技公司正在降低与国外市场有关的成本，即信息获取成本和市场投资成本。这样一来，零售投资者最终可能以较低的成本，将其部分产品配置到全球各地的股市中。在很多发达国家中，要想做到这一点，零售投资者只需购买某个在海外投资的共同基金即可。相比那些投向国内股票和债券的基金，这些基金收取的费用通常要高一些。新的投资平台有可能降低成本，迫使现有的投资管理公司降低收费标准。此外，随着新的技术能更高效地将每个家庭的储蓄集中起来，打造成可更有效地进行配置的更大规模的资金，这些技术正在开启全新的投资机会。

这些机会对个人投资者有一定价值。金融理论表明，如果一个投资者既想降低风险，又想增加收益，那么他就要持有多元化的投资组合，从根本上讲，就是投资于世界各大股市的股指的产品组合，而每个股指的投资比例取决于按该股指进行交易的所有股票的总市值（按美元计）。这可能意味着，在一次跟踪美国各大股市指数的投资中，投资者将持有其投资组合的大约39%；在一次跟踪中国市场的投资中，投资者持有其投资组合的大约9%；投资者在日本市场中的比例大约是7%，在日本和英国市场中的比例都大约是5%。尽管在投资者的国家里，与国内外投资有关的税法等因素可能会影响到这种理想的投资组合，但这个提议与投资者所在的国家无关。

事实上，投资者普遍表现出一种家乡情结，即他们往往更倾向于在国内股市进行投资，而不是实现多元化的投资组合。从理论上讲，通过国际多元化，他们可能会更好地实现自身投资组合的风险和收益平衡。简而言之，慎重地购买世界各地公司的股票，或者只是投资于那些能跟踪其他国家的股市指数的金融产品，从长期来看，在承担特定的风险下，投资者可获得更高的平均收益。或者说，假如他们的目标是实现某个特定的收益率，那么他们可通过这种多元化策略，降低自身投资组合的风险程度。

在金融科技变革中，其中一个可能出现的前沿领域将是零售层面上资金流动的中介作用。无论国家是富有还是贫穷，那些不够富裕的家庭和规模较小的企业都可以更轻松地进入全球金融市场。随着世界各国的股市向外国投资者开放，跨境交易的成本不断下降，投资组合的多元化变得更加容易。如果金融科技公司能降低信息壁垒、降低成本、减少国际资金流动中的不利因素，打造出全新的储蓄和金融产品，那么市场对它们提供的服务就会有巨大的需求。这种情况经常出现在金融市场的转

型期。在此过程中，自然会有风险和挫折。监管机构通常要平衡好两个方面：一是鼓励创新，二是管控风险。事实上，资金流本身不仅会给个人投资者带来风险，也会给所有经济体带来风险。

溢出效应

金融一体化可能会带来很多好处，但这些好处都是要付出代价的。对于规模较小、欠发达的经济体来说，恐怕更是如此。在资金流出现波动时，这类经济体尤其会受到鞭鞘效应的影响。这种波动在一定程度上是由主要发达经济体的货币政策的调整引起的。当美联储调低利率时，美国和其他国家的投资者为了追逐更大的收益，就愿意承担更大的风险。可当美联储调高利率时，如前所述，资金往往会从新兴市场经济体流出，这是因为投资者想在确保投资安全的情况下，获得满意的收益，而不是为了获得更高的收益，却要在投资中承担更大的风险。投资者的这种时而“承担风险”、时而“规避风险”的做法造成流入新兴市场经济体的资金流出现不规则的波动。让这些国家的政策制定者感到束手无策的是，即使他们制定的政策得到严格地落实，他们的经济运行良好，到头来仍摆脱不了这种波动的干扰。换句话说，当美联储为了自己（国内）的利益而运用货币政策杠杆，却很少考虑这些政策对其他经济体的影响时，这些经济体要承担很大的附带损害。

对于跨境资金流而言，那些相对流畅的新渠道可能会加剧不同经济体间的这种“政策溢出效应”。这些新渠道不仅会导致金融市场更加剧烈的波动，而且会把这种波动性更迅速地在各国间传导。也就是说，在资金通过更高效的渠道跨境流动后，可能会加强全球财政循环（一个国家，例如美国的财政状况会影响到其他国家的现象），也使得国内政策受到更多的影响。

资本管制的挽歌？

大部分发达经济体都停止了资本管制，即对跨境资金流的限制，但最近有一些案例表明，这种管制在某些特殊情况下也会使用。2018年底，当市场对冰岛金融体系的信心瓦解时，该国面临着金融和经济崩溃的风险。国内外的投资者都在撤资，结果造成该国货币，即冰岛克朗的价值暴跌。为了避免更大的损失，冰岛禁止一切资金流出。同样，在陷入欧元区债务危机的漩涡之后，希腊在2015年出台了资本管制制度，以

预防资金外逃，避免本国银行系统彻底崩溃。抛开这些案例不谈，在过去的二三十年间，发达经济体一般都坚持资本项目开放，对跨境资金流动很少设置各种限制。

相比之下，新兴市场和发展中国家对资本项目开发持谨慎态度，这是因为外国投资者往往反复无常——他们追逐获取更高收益的机会，可一旦经济出现一点问题，他们便掉头就跑。在这些经济体内，若国内投资者发现本国的经济危机重重时，他们也会变得焦虑不安，一般会把存款投向国外市场。为了规避不稳定的资金流带来的不利影响，许多新兴市场经济体一直对跨境资金流进行限制。就在几年前，中国还在限制外国投资者进入其国内的股票和债券市场。像智利这样的一些国家对短期的债务流也进行了限制。众多新兴市场经济体限制资金流出，这一程度是为了避免恐慌情绪引起大量资金从银行和其他金融机构外逃。

当资金为了逐利或避险或者同时出于这两个目的而跨境流动时，便带给这些国家越来越大的压力。另外，金融机构不断扩大它们在全球市场的业务。在这种背景下，这些国家从法律上限制资本项目的做法已日益普遍，造成了所有经济体的金融市场越来越开放。包括印度在内的主要新兴市场经济体也无一例外，它们在法律上始终坚持对资本的管控，但在限制资金跨境流动时却不同往昔。以中国为例，各大银行目前都已布局全球市场，而相比它们过去的业务重心在国内市场时，它们如今为资金进出中国提供了更便捷的通道。

目前，随着金融市场的发展和新科技的出现，任何形式的资本管制都有可能受到削弱。即使像中国这样严格管控的经济体，问题也是如此。

中国的资本管制日渐松动

2013年以来，中国政府加大了反腐力度。几年间，很多政府和军队的高官，以及大型国有企业和金融机构的高管因犯有贪污罪纷纷被捕。等到2016年，不难看出，中国政府想持续开展“苍蝇老虎一起打”的反腐败斗争，即官员无论职位高低，只要发现有腐败行为，都会受到法律的惩处。很多富人和高官通过非法手段积累了大量的财富，他们担心的是，他们本人还有他们的资产在反腐风暴中会遭到肃清，因此纷纷向国外转移资产。

与此同时，外国投资者减少了对华投资，甚至将以前的一些投资撤

离中国。同时，自2015年年初以来，中国主要股指的价值下跌了接近50%。当普通公民也不愿将资金投向风险较大的股市中，便加剧了资金的外流。

这一切同时发生，表明有很多投资者抛售人民币，购进美元、欧元和日元等其他货币，以便在中国境外进行投资。结果，从2015年6月至2016年12月，人民币对美元的汇率降低了大约12%。市场存在这样一种风险——只要投资者预计人民币还会贬值，那么就会有更多的资金流出中国，以保证资金的价值。这样就加剧了人民币的贬值，从而引发一连串的资金外流和货币贬值。面对货币危机，中国政府开始严格限制流出本国的资金的额度。

不久后，中国交易所的比特币价格开始上涨。考虑到使用比特币进行的交易本身不够透明，因此难以肯定地说，这种加密货币正在成为资金流出中国的一条渠道，但这种可能性是存在的。而无法核实这种情况恰恰是比特币的主要优势，毕竟政府无法轻松地限制资金通过这个渠道流出国境。2016年底，相比那些设在其他国家的交易所，中国交易所的比特币交易价要高出5%。过去七个月来，比特币的交易所经历了最大范围的扩张期。通常，市场对比特币的需求不断增长这一趋势将从中国的交易所转向离岸交易所，这样便规避（消除）了价格差异带来的影响。一旦价差扩大到这个程度，表明在政府对比特币加大管制的背景下将资金撤出中国会变得更加困难，无论是真实的困难，抑或感到的困难，都会越来越大。

为了限制资金外逃，中国政府禁止国内银行支持比特币相关的交易。2017年初的另一项行动可谓一脉相承。当时，中国人民银行打击离岸市场中针对人民币的投机活动。这发出了一个信号，即中国央行将采取有力措施，减轻人民币承受的贬值压力，阻止资金从中国境内外逃，这导致全球范围内比特币价格大跌。在资金设法离开中国的背景下，随着市场对比特币的需求不断增大，比特币的价格也大幅攀升。但在随后的短短一天内，比特币价格便下跌了1/5。

中国政府意识到自己无法在这场“战役”中取胜，同时也担心，允许加密货币的投资会使情况更加糟糕。在这种情况下，中国政府全面禁止了比特币交易所的经营活动。当然，从理论上讲，要想在这种情况下使用加密货币，唯一的方法就是上网，而无须找到某个比特币交易所。但是，通过对互联网服务提供商和其他登录万维网的渠道进行全面管控，中国至少想暂时遏制市场对比特币需求的激增之势，因为投资比特币已

成为资金和财富逃离中国的一种方式。

借助加密货币实现资金外逃的其他案例

除了中国，其他国家也在疲于应付借助加密货币进行的资金外逃。截至2015年夏季，希腊经济遭到债务危机和严重衰退的重创，濒临崩溃。该国政府此前与债权人达成协议，同意延长纾困期。同时，欧洲央行提供紧急贷款，以维持希腊境内各银行的运营。2015年6月，这些救命资金被切断。当年6月底，市场预期很有可能出现这种情况：希腊将退出欧元区，而且希腊银行的所有存款将由以欧元计价，调整为以严重贬值的本国货币计价，这一切很有可能成为现实。由于担心资金外逃以及银行倒闭，希腊政府要求国内银行停业三周，限制储户提款，限制国内银行向国外银行转账。

希腊境内唯一的比特币交易所BTCGreece的比特币需求激增。也有报道称，在其他比特币交易所，希腊居民的交易量也明显增长。Coinbase是世界上最大的比特币钱包提供商之一，但希腊人无法使用该平台的服务。Coinbase称，其他欧元区外围国家，包括意大利、西班牙和葡萄牙等脆弱的经济体同时出现大幅收入增长。

中东地区还有一个例子。2018年中期，在特朗普政府宣布美国正式退出伊核协议后，伊朗可能会受到美国进一步的经济和金融制裁。这一前景加剧了市场对伊朗会爆发经济危机的担忧。尽管伊朗政府采取了各种资本管制措施，阻止资金外流，保护本国货币，但伊朗里亚尔仍大幅贬值。伊朗公民在黑市上购入美元和其他硬货币，想方设法将自己的存款撤离国内。伊朗央行以前禁止国内银行从事加密货币交易或是为加密货币公司提供服务，无疑是为了打击通过加密货币实施的洗钱和恐怖主义融资等犯罪活动。现在很多伊朗人设法通过国际加密货币交易平台将资金移向海外。一位伊朗官员曾承认，有大约25亿美元的资金通过这个渠道外逃，这加大了濒临崩溃的伊朗经济和货币所承受的压力。

其他国家也采取措施，阻止人们通过使用加密货币，破坏国家在资本管制方面的规定。印度央行不仅禁止加密货币交易，而且禁止银行和其他金融机构从事加密货币相关的任何金融交易。印度央行在2018年4月采取的这项行动有效地切断了本国比特币交易所与正规的金融体系的联系，从而使通过这个渠道进行跨境资金流动更加困难。毕竟，如果银行账户里的资金无法兑换成比特币，或者比特币无法兑换成银行账户里的资金，自然会使比特币的优势大打折扣。2020年3月，印度最高法院

推翻了这条禁令，促使政府直接通过立法来禁止比特币交易。

资本管制遭到削弱

世界各国政府设法限制人们使用加密货币，以规避资本管制或从事其他非法活动，这些措施是否会一直有效，而且它们的效力能持续多久，这仍是悬而未决的问题，毕竟强有力的经济刺激措施推动着资金的流动。

不难看出，跨境资金流动的官方和私营渠道都在不断扩张。官方渠道，例如一直与加拿大、新加坡和英国央行开展合作的跨境支付系统，将会使资金流动更加顺畅，同时可使政府有能力调节资金流动，降低了非法金融活动的风险。另一方面，私营渠道会变得越来越难以监督和管理，尤其是在私营渠道由那些更难监管的非正规的金融机构创建并使用的情况下。

私营机构发行的货币或稳定币（例如Diem）在世界范围内得到了认可和接受，而这些货币的存在也会影响到政府控制跨境资金流动的能力。如果货币可通过电子手段进行流动，无须通过受一国监管机构监管的金融机构，那么该国政府就很难控制金融资本的流入和流出了。

美元会走向末日吗？

借助于美元在全球金融市场的统治地位，美国利用强大的金融和地缘政治实力打压竞争对手，但也让盟友大为恼火。其他国家面临的令人不满的现实是，美元的主导地位让它们很难绕开基于美元的金融体系，并且把它们跟美元捆绑在一起，让它们承受着美国的制裁。时任欧盟委员会主席的让-克洛德·容克（Jean-Claude Juncker）在2018年的国情咨文演讲中指出：“欧洲每年进口价值3000亿欧元的能源，其中只有2%从美国进口，但80%却是用美元结算的，这太荒唐了。欧洲企业购买欧洲制造的飞机时也用美元结算，这真是荒唐至极。正因为此，在今年年底前，欧盟将提出行动倡议，要让欧元在国际上发挥更大的作用。欧元必须成为欧洲的门面，成为一个更具主权的新欧洲的工具。为此，我们要先要把自己的事情处理好，我们要强化经济和货币联盟。事实上，我们已经开始做这项工作了。如果没有这个机构，我们就无法加强欧元在国际上的作用。”

这段话与其说是一段宣誓词，不如说是一段呼吁。当欧洲不断受到政治纷争和各种离心力的困扰，而面临走向分裂，而非日趋团结的危险时，欧元在国际金融体系中的重要性持续下降。

然而，美国政府官员当然清楚，美元的主导地位并非与生俱来的。尤其是当美国过度使用制裁时，美元就会面临其他国家做出回击而带来的风险。美国前总统贝拉克·奥巴马时期的财政部部长杰克·卢（Jack Lew）明确表达了这种担忧：“我们不应轻率地使用制裁手段。制裁会导致外交关系紧张，给全球经济带来不稳定因素，使美国国内和外国的企业承受实实在在的成本……过度制裁的风险最终会使商业活动离开美国金融体系，而如果取代美国成为金融活动中心的国家和取代美元成为世界主要储备货币的货币在全球金融体系中发挥着更大的作用，那么这种风险就会更严重……我们在使用美元和我们的金融体系时越是坚持美国的外交政策，那么从中期来看，向其他货币或金融体系转变的风险就越大。从很多方面来看，这样的结果并不符合美国的最大利益。我们应该设法避免产生这样的结果。”

这种观点尚未全面地体现在美国的实际政策中。美国的政策更像是这样一种做法，用美国人的话来说，那就是“要么听我的，要么滚蛋”。杰克·卢谈到了二级制裁尤其会产生潜在的恶果。二级制裁是指，对于与受制裁的实体开展任何活动的外国个人或企业，美国会威胁要切断他们与美国金融体系的联系，即使这些活动并未直接影响到美国。他表示，这甚至有可能引起美国亲密盟友的强烈不满。他们会认为，这些是美国的域外行动，试图迫使他们接受美国的外交政策。的确，人们有很多理由表达对美元主导地位的不满。

竞争会削弱美元的主导地位

市场对比特币作为价值储藏形式的需求已引发人们的讨论，他们讨论的是这些加密货币能否挑战传统的储备货币（尤其是美元）的地位。随着基础技术日趋成熟，更有效的确认和验证机制面世，加密货币作为交换媒介，将开始发挥着重要的作用。鉴于这种货币的价格极易出现大幅波动，这种提议难以成立。然而，假以时日，随着加密货币的支付功能逐渐占了上风，而投资者的投机兴趣黯然失色，尤其是在私营机构发行的稳定币获得更大的认可后，这种转变就有可能成为现实。

跨境支付领域不断变化的格局将会产生一些影响。成本的下降以及货币间跨境交易的结算周期的缩短，会削弱美元在国际交易中作为周转

货币和计价单位的地位。我们不难想象，有一天石油和其他商品的合约会使用其他货币进行计价和结算，可能还会使用人民币这样的新兴市场货币。没错，从俄罗斯和沙特购买石油时，中国可以轻松地使用人民币订立合约并进行结算，毕竟这些国家可以使用它们的石油收入，支付自己从中国进口的商品。中国也开始发行人民币计价的石油期货，以期减少以美元计价的石油买卖相关的金融交易，包括衍生品市场。这种新动向意义重大，但应正确看待。虽说人民币计价的石油衍生品合约本身是一个值得关注的动向，但现在就说这些合约发挥着重要的作用或者正在取代以美元计价的合约，恐怕为时过早。

尽管出现了这些新变化，但是美元和其他传统的储备货币作为价值储藏形式的地位不可能受到影响。安全的金融资产就是那些被认为能保持价值不变的资产，即使在极端的国家和全球金融压力下也是如此。这类资产具有的很多特性是加密货币根本无法比拟的。

一种货币要成为价值储藏形式，一个重要的条件就是深度。换句话说，要有大量的金融资产是以该货币计价的，这样一来，无论是央行这样的官方投资者，还是私人投资者，它们都能轻松地获得这些资产。目前外国投资者很容易购买到大量的美国国库券，更别提其他以美元计价的资产了。要成为一种价值储藏手段，货币需具备的另一个重要特征，也是与深度密切相关的特征，即流动性。换句话说，要能轻松地大规模地进行资产交易。投资者心里要有底，知道有足够多的买方和卖方来推动这些交易，即使在困难的时候也不例外。美国国债自然是个很好的例子，毕竟它们的交易量很大。

要想成为避险货币，以该货币计价的相关金融工具的实力和流动性是必备的条件。更重要的是，一旦爆发金融危机，国内外投资者往往会信任这些货币，这是因为它们得到了强大体制架构的支撑。这种体制架构的要素包括相互制衡的制度化体系、法治以及可信的央行。这些要素成为投资者的保护伞，从而让他们相信，这些投资的价值会得到保护，国内外的投资者都会得到公平对待，不会遭遇资产被没收的风险。

人们有理由担忧，特朗普和他的教唆者对支撑美元信任的根本制度造成了无法挽回的破坏。更令人不安的是，在特朗普政府时期，美国自我吹嘘的三权分立制度并没能发挥很大的作用。国会中的共和党议员彻底放弃了他们制约总统职权的作用。特朗普多次对美联储的独立性进行抨击，破坏了法制的精神内核，推出了一大堆反复无常的经济政策。对于特朗普的所作所为，他们却一再容忍。对美国（以及整个世界）来

说，值得庆幸的是，民主的自我修正机制最终化解了这些问题。美国的体制架构以及投资者对这种体制框架的信任，受到了一些伤害，且无法在短期内愈合。然而，在国际金融领域，一切都是相对的。美国的制度框架可能受到了几次打击，但目前尚无哪个国家在经济、金融和制度的综合实力上可与美国相比，而这种实力恰恰是奠定美元主导地位的基础。

虽然储备货币作为价值储藏方式的地位可能不会动摇，但随着现有储备货币的数字版问世以及跨境交易渠道日趋完善，储备货币之间的竞争愈发激烈。简而言之，无论是当下，还是不久的将来，这些金融相关的科技发展预示着，国内和国际金融市场会发生一些变化，但在可预见的未来，国际货币体系中的一场革命难以成为现实。

尤其值得一提的是，美元的地位尚未面临严峻的挑战。如果吵着要求变革的不只是加密货币的爱好者，而是整个世界，那么这样看未来的趋势，是不是有些太乐观了？

新的避险货币

世界各地的政府领导人和官员们热切期盼着能把美元拉下台，同时他们在积极地寻找可替代美元的安全资产。随着加密货币的问世以及它们新奇的技术相继出现，这种愿望变得更加强烈。2019年9月，时任欧洲央行执行委员会委员的伯努瓦·克雷（Benoit Coeure）在一次演讲中猜测到，像Libra和Diem这样的稳定币是否会“挑战美元的王位”。他认为：“在某些情况下，如果私营的数字货币拥有宽松的发展环境，它们会比其他主权国家发行的货币更轻松地、更快地挑战美元的统治地位。”

他在讲话中提到了两个重要观点。其一，现有储蓄货币的广泛使用已不再使它们拥有相较新货币的持久优势。由于这种网络效应，把老牌货币赶下台往往不是一件易事。他指出，与传统货币用于批发型跨境贸易和金融活动中的成本相比，在零售型消费支付活动（第三章所述）中转而使用新货币的成本要低得多。其二，他认为，推动国际货币使用的因素也一直在发生变化，新货币具有一定优势。他表示：“与在现有的货币上建立一个全新的网络相比，将新货币与现有的网络相连，这样恐怕要容易得多。Libra就是个例子。”

他的这一番言论说明，国际货币可以附带其他用途，从而彻底转变货币用于支付这种传统观念，或者，电子支付平台同样也可以有其他用途。通过数字代币或全球性稳定币，使现有的信息传输平台

（WhatsApp等）拥有支付功能，便实现了平台用户间的直接转账。这背后的商业模式，即信息和通信服务，并不会受到这些支付相关功能的影响。

这些稳定币项目依托拥有广泛国际影响力的服务平台，的确可以进行相对顺利的国内和跨境支付，至少在个人间和小企业间可以做到这一点。因此，无论是新生力量，还是多年霸主，未来国际货币间的竞争可能会更激烈、更多变，而老牌货币的优势也不再像以前那么强大。鉴于国际支付领域一直为各种纷争所困扰，稳定币作为一种交换媒介，完全有可能会越来越成为现有支付货币的有益补充，而不是替代方案。不管怎样，备选支付货币带来的竞争至少有可能对美元产生不利影响。更有可能出现的结果是，像欧元、英镑和日元等货币的市场份额会受到侵蚀，而美元在很大程度上仍会毫发无损。毕竟，与美元挂钩的稳定币只是让人们更容易地使用这个世界上最主要的货币。假如Diem要提供同样便于使用的，可与美元、欧元以及其他几个主要货币挂钩的硬币，我敢打赌说，至少在一开始，市场对由美元支撑的硬币的需求是最旺盛的。而且，说稳定币代表这一种替代性的价值储藏形式，这实在有些牵强。的确，稳定币的优点恰恰是它们的价值与现有储备货币的价值密切相连，而世界各地的储户和投资者都愿意相信后者。简而言之，与现有储备货币挂钩的稳定货币的出现，将削弱国际支付市场对储备货币的直接需求，但不会彻底改变主要储备货币间的相对力量均衡。

一种综合性的全球数字货币

在2019年8月的杰克逊霍尔全球央行行长会议上，时任英格兰银行行长的马克·卡尼在午餐会上发表了演讲。他的讲话涉及众多政策问题，其中一段话得到了各方关注，在全球央行领域引发了广泛的讨论。卡尼建议推出一种综合霸权货币（SHC），作为像Diem这样的私营多币种稳定币的替代品。他指出，SHC可以“由公共部门提供，比如通过中央银行的数字货币网络进行发行”。他认为，SHC可以是一种结算和支付货币。随着它的广泛使用，各国央行、投资者和金融市场的参与者最终会将一揽子货币视为可靠的储备资产，从而取代美元在国际贸易和金融（包括信贷市场）中的主导地位。要实现这个目标，一揽子货币很可能要摆脱过于依赖美元这种状况。在总结自己的观点时，卡尼声

称：“SHC可能会削弱美元在国际贸易中专横霸道的影响力.....如果围绕全新的SHC建立起金融体系，而且SHC取代了美元在信贷市场的主导地位，美元对全球金融格局的影响力同样会减弱.....通过发挥其作为储备货币的交换媒介的作用，SHC可能会顺利完成国际货币和金融体系（IMFS）需要的转型。”

尽管这么多人希望摆脱美元，并在单极国际货币体系带来的问题上形成共识，但SHC在理论和实践上的可行性仍值得商榷。首先是，建立SHC离不开国际合作，而目前缺少的恰是这种合作精神。其次，世界上很多主要经济体的经济和政治状况似乎不够稳定。如果SHC中包括欧元，那人们就会一直担心那些始终威胁着欧元区的离心力以及欧元作为欧元区共同货币的可行性。最后，美国境外的金融市场和使用美元以外的其他货币的国际交易存在规模较小、流动性较弱等缺陷。因此，相比使用美元进行交易，使用SHC开展交易时的成本会更高，至少在头几年会这样。究竟谁在承担这些成本，有什么激励手段来鼓励交易方使用一种成本更高的交换媒介，一种让他们在竞争中处于劣势的交换媒介，现在还不得而知。

单一货币

如果再深入探讨一下SHC这个建议，我们可能会想到推出一种全球货币。这并不是新的想法，在1944年的布雷顿森林会议上，约翰·梅纳德·凯恩斯就提出了Bancor计划。Bancor一词来自法语，表示“银行黄金”。Bancor要成为一种国际银行货币，由国际清算联盟发行，仅用来进行国际余额的清算，也就是用作储备货币。按他的设想，Bancor将与国内货币和央行并存。1984年，哈佛大学的经济学家理查德·库珀（Richard Cooper）更进一步，提议当时的主要经济体建立单一货币，以取代它们的国家货币。这些建议毫无进展。

创立一个为各国的所有交易接受的全球性货币，可能会产生一些积极的影响。它会彻底解决汇率波动的问题，毕竟国家货币已不复存在，那汇率自然无从谈起了。这样一来，哪个国家也不会为了扩大本国出口，主动进行（或有可能进行）竞争性货币贬值。这种极具破坏力的、零和博弈式的货币战可能无法再用来刺激经济复苏了。如果有一个稳定的货币能实现货币的所有功能，便会减少市场对规避外汇风险的需求，使得汇率波动引起的进出口价格的起伏荡然无存。更重要的一点是，美国及其央行就不再对全球金融市场有如此巨大的影响了。

然而，单一的全球性货币会让各国的政策制定者承受相当大的成本和各种条条框框的限制。这意味着各国要放弃货币政策的自主权，尤其是在一个国家面对本国特有的不利冲击（不同于对所有国家产生共同影响的全球性冲击）时，彻底失去了调整相对价格的调节机制。那样的话，各国为什么要主动放弃货币独立性，决定加入欧元区这样的货币联盟呢？一方面，共同的货币区会将成员经济体更紧密地连接在一起，从而促进这些国家间的贸易和投资流。一旦货币区内的汇率波动不复存在，便从根本上消除了影响贸易和投资交易的一个不确定性因素。另一方面，尤其对那些政府恣意挥霍、央行无节制印钞的国家来说，固定汇率可以约束央行在货币政策上的手脚，因此也是赢得信誉的一种方法。作为政治一体化的副产品，货币一体化是另一个动机。我们从欧元区项目中便可窥见一斑。

尽管有这么多优点，但单一全球货币产生的极端后果也不容忽视，即所有的国家都要放弃自身的货币自主权，以便某个国际机构能肩负起管理货币的重任。一种更可行的方案是将SHC或其他全球性货币补充到现有的国际货币之中。这种货币还可成为一种避险工具，这是因为央行会大量购入以这种货币计价的储备资产，而不是以某个特定国家的货币计价的储备资产。这样就会让主要避险货币——美元——的发行国，即美国有所顾忌，毕竟它不能再指望自己的贸易赤字由外国投资者来买单了。这些投资者中也包括那些几十年来一直积极抢购美国国债的各国央行。当然，在正常时期，这种说法是站得住脚的，可若在全球市场需求疲软时，世界其他国家反而希望美国出现贸易赤字。

这段讨论提出了一个各方关注的问题，即将来由谁，或者说哪个国家来负责发行这种全球性货币。当然，最好是数字货币，毕竟这样会使它更具吸引力。某些观察家对这个问题的答案往往视而不见。

一种特殊的避险货币

目前已经有一种货币有望获得SHC这个梦寐以求的称呼，它也在一定程度上让单一全球货币的拥趸们感到满意，但它有一个并不很贴切的名字——“特别提款权”（SDR），是由IMF发行的。而且，SDR采用的是数字形式。

SDR充当储备资产

IMF与其姊妹组织世界银行成立于1944年，宗旨是帮助各国管理它们的外部资金。目前，这个多边机构的成员几乎涵盖世界上的所有国家。1969年，IMF推出了SDR，并称其为国际储备货币，以弥补其成员国持有的官方储备资产。储备资产可视为各国央行持有的避险基金，以便履行国际义务，包括向外国债权人偿还债务、支付一国的进口商品、干预外汇市场，以便稳定一国货币的汇率。如果一个国家发行的货币得到了全球的认可，那么这个国家只需印制本国的货币，便可实现所有这些目的。它根本不需要储备资产。相比之下，新兴市场经济体和其他发展中经济体无法利用自己的货币满足国际收支的需要。很多此类国家都持有大量的硬货币外汇储备，但有时，即便是这些储备资产也这不足以帮其抵挡不稳定的资金流和汇率带来的压力。

截至2021年5月，IMF已向成员国分配了总计2040亿的SDR（约合2900亿美元），其中1830亿SDR是在全球金融危机爆发后的2019年进行分配的。这看似一大笔钱，可与全球资金流动规模相比，简直不值一提。2021年5月，全球外汇储备高达13万亿美元，相比之下，这笔SDR相形见绌。然而，值得注意的是，毕竟有SDR存在，况且从理论上讲，IMF可以增加发行量。对于一个贫穷的小国来说，SDR显得尤为重要，毕竟这样的国家更容易受到全球资本市场的冲击。在对全部SDR进行分配时，IMF会考虑一些决定“配额”的变量，例如成员国的GDP以及在国际贸易中所占的份额。这样一来，相比那些大国，小国在其IMF账户里的SDR就要少一些，而在新分配的SDR中，小国所占的份额相应地也小一些。

SDR是货币吗？

SDR与国家货币之间的一大差别是，前者并无真实的担保。诚然，IMF持有一些黄金，还有成员国的存款，但不同于央行发行的法定货币，背后有国家政府的征税权作为支撑，IMF缺少这种权力。IMF的职能更像是一个信用联盟，其中，股东们把钱存在里面，然后借给那些急需短期贷款的成员国。

SDR是IMF的计价单位，这是因为IMF的账户资金以SDR计价。SDR甚至是各国央行的价值储藏形式。但是，SDR不是一种有用的交换媒介，你不能在当地的杂货店或书店里使用SDR。SDR仅以数字形式存在于IMF和各国央行的账面上，而各种不同金额的资产已分配到这些账户里。SDR的价值取决于由美元、欧元、人民币、日元和英镑组成的一篮子货币，在一篮子货币中，每个货币都设置了固定的权重（每隔五

年，篮子权重可根据GDP和贸易量等标准进行调整）。

因此，SDR其实只是一种复合数字伪货币。鉴于它的复合特性，SDR似乎类似于建议推出的多币种Diem硬币，不过后者将由私营公司发行，担保物是硬货币资产储备，将成为一种交换媒介。IMF宣称：“SDR既不是货币，也不是对IMF的债权，而是对IMF成员可自由使用货币的潜在求偿权。SDR可以与这些货币进行兑换。”换句话说，IMF保证，在一国政府提出申请后，IMF会将该国的SDR余额兑换成SDR一篮子货币中的任何一种货币（按SDR对其中一个相关货币的汇率执行）。有人可能会说，鉴于这种保证基于IMF的全体成员约定的规则，因此它就是对SDR的一种担保。

实际上，一个国家的SDR配额就相当于信用额度，可使该国通过IMF获得低息的硬货币贷款，而且无任何附带条件（但要想从IMF获得其他贷款，那要满足很多条件）。虽然一个国家的央行不会把SDR分配给该国需要外币的企业或家庭，但央行通过兑换SDR，可将自己获得的硬货币贷款进行分配。

由于SDR可兑换成SDR货币篮子中的货币（发行这些货币的央行将提供所需的金额），因此发行SDR提高了全球“流动性”。但是，鉴于存在着规范SDR分配方式的各种规则，因此，在把资金配置给最需要贷款的国家这方面，SDR并不是最高效的方式。而且，要想让SDR成为一种国际交换媒介，就先要对其设计方案进行重大调整。然而，SDR有自身的优势。IMF实际上是凭空创造出的任何金额的SDR，并在理论上使SDR成为一种可塑性很强的储备资产。换句话说，只要有需要，便可增加SDR的供应量。发行SDR之前，只需IMF的大部分成员国形成共识即可。但是，这个要求却使事情变得复杂起来。

治理是关键

IMF采用的治理结构可确定成员国间投票权的分配方案，但明显有利于西方发达国家。各国的投票权（以及该国按要求应对IMF资本金的出资额）按一个公式来计算，而该公式包含诸如该国GDP规模以及在全球贸易中所占份额等要素。因此，那些更大、更富有的国家所占的份额自然会更大一些，从而在IMF的运营及政策制定方面有更大的发言权。

一些重大的政策性决定（发行新的SDR）不仅需要简单多数投票通过，而且需要绝对多数投票通过，即要有超过85%的支持率。绝对多数

原则要否决由简单多数做出的反复无常的政策性决定，但这也意味着，占有17%投票权的美国事实上有权否决所有的重大政策。

2020年4月，当新冠肺炎疫情重创世界各国的经济，很多发展中国家面临资金外流的压力时，IMF提议发行新一轮SDR。这似乎是一个不错的主意，有利于减轻全球金融体系长期累积的压力。毕竟，谁会说这种（几乎）免费的钱不好呢？但是，这个建议却遭到了美国的强烈反对。

特朗普政府给出的理由是，对于那些最有可能从中获益的国家来说，分配新的SDR几乎没什么用处，可这些国家正是一些贫穷的小国，急需硬货币来履行偿债义务，支付它们进口的必需品。美国的反对立场得到了印度的支持，这足以使发行新一轮SDR的想法化为泡影。美国的立场遭到了强烈的谴责，但美国这样做也不是完全没有道理。如前所述，在分配新的SDR时，要考虑它们的配额。那些更富有的大国在配额中占据绝对优势，而那些真正需要SDR的贫穷小国却没有多少配额。而且，如果发达国家确实大发慈悲，它们只需将自己的SDR捐赠（或者，用IMF的术语来说，那叫“再分配”）给发展中国家。这样总比发行新的SDR更快捷、更简单吧。

这段对SDR的讨论带给人们的主要启示是，如果一种新的全球数字货币由多边组织发行，那就离不开一定程度的全球合作，但在可预见的未来，这种合作似乎难以实现。当全球面前经济崩溃的危机时，如果各国无法在相对简单且无成本的措施上形成共识，无法增发一种通用的伪数字货币，那么在经济相对稳定的时期，各大经济体摒弃分歧，在一种全球性的货币（数字货币或其他货币）上形成共识，那种可能性就更微乎其微了。拜登政府最终支持发行新一轮的SDR（6500亿美元，计划于2021年底实施），但美国在这方面的政策显然是反复无常的，因此在危难时期根本指望不上。无论如何，若有人以为其他国家会齐心协力提高SDR的地位，借助于SDR来削弱美元的霸主地位，这种想法可能只是异想天开。

中国的CBDC会威胁到美元吗？

中国已成为世界第二大经济体。以往有人预测，中国不久后就会在经济和军事上成为世界头号强国。但这一预测在近年来逐渐为一些更保

守的估计所取代，而后一种看法认为，中国要达到与美国相当的地步，恐怕至少还需要十年时间。同样，那些关于人民币已成为美元的强劲对手的预言也逐渐消失。在2006年出版的一本书《获得普遍认可：人民币的崛起》中，我对于人民币的发展前景，得出了下面这段更冷静的结论：

“人民币在短期内有了很大的进步。这个货币正在以极快的速度跻身国际金融领域的重要货币之列。假以时日，随着人民币作为国际货币的影响力不断增大，可以预见的是，人民币将削弱主要货币，甚至美元在国际贸易和金融交易中发挥的计价单位和交换媒介的作用。然而，人民币目前受到了其国内经济结构的制约。这些不利因素将放慢人民币迈向储备货币（价值储藏手段）的步伐。”

人民币进步神速，但接着停滞不前

2010年后，人民币强势登上全球金融舞台。当时，中国政府着手开放其资本项目，通过各种政策措施来推动人民币的发展。2016年，IMF正式认可了人民币的储备货币地位，将其纳入SDR货币篮子中。这有望加快人民币作为国际支付货币的发展进程。

自那时起，人民币逐渐成为国际金融中颇有实力的货币，在SWIFT信息传输网络支持的全球支付中占比约2%（截至2021年5月），与使用其他标准对人民币的国际货币地位做出的估算一样。这个结果说明，人民币的占比从2010年的0.3%迅速增至2015年的3%以后出现了下滑。其他一些指标，例如人民币在香港的存款以及离岸人民币计价债券的发行量（点心债券），在过去十年的前半段都呈快速增长之势，但自2015年起竟然大幅下降。

目前，人民币在全球外汇储备中的占比是2%。这个比例很重要，但仍然较小。然而，即使这么小的占比也使人民币成为全球第五大国际支付货币和储备货币。排在人民币前边的货币包括美元、欧元、日元和英镑。

简而言之，人民币的崛起可谓意义重大，尤其是中国尚未开放资本项目或者建立一个完全市场化汇率，但这种崛起却不够稳定。人民币被证明还不足以像有些人期望的那样，对美元的主导地位（尤其是美元作为价值储藏手段的地位）造成重大威胁。

电子人民币会改变游戏规则吗？

在人们推定的人民币与美元的竞争中，或者从更普遍的意义上讲，在人民币作为储备货币的地位上，中国的CBDC（电子人民币）有可能给人民币一定支持吗？在某些方面，尤其是考虑到中国零售支付系统拥有先进的技术和较高的效率，中国甚至已经超越了美国。因此，有人认为，鉴于中国的CBDC有望在其他主要经济体之前正式发行，电子人民币将使中国的货币在争夺全球金融市场的主导地位时多了几分底气。这种观点似乎有些道理。

尽管人们对这种观点充满了期待和渴望，但现实却没那么激动人心。从短期来看，电子人民币将仅限于在中国境内支付时使用。中国央行已明确表示，它将限制电子人民币在境外的使用。随着时间的推移，当政府在电子货币的管控上变得更自信时，这些限制就有可能放松。电子人民币外加中国的跨境支付系统，将最终使在国际交易中使用人民币变得更加方便。俄罗斯，同样还有伊朗和委内瑞拉可能会发现，现在用人民币来计算它们出口到中国的石油更容易。这意味着它们可以绕开美国的金融制裁。对于很多类似的政府来说，这可是个颇为诱人的选择。随着人民币得到更广泛地使用，如果其他一些较小的发展中国家与中国有着密切的贸易和金融联系，那么它们就会发现，在双方的贸易往来中，直接使用人民币进行计价和结算会更有利。

然而，就外国投资者对人民币作为储备货币的看法而言，电子人民币本身的作用微乎其微。有一种制约因素是，虽然中国的债权市场规模大，但流动性不足。还有两个与政策有关的因素限制了人民币发挥储备货币的作用。首先是中国的跨境资金流仍受到各种限制，尽管这些限制措施在逐渐取消。其次是人民币的汇率不是完全由市场来决定。尽管目前有了一些进展，但在短期内，这两方面不可能有根本性的改变。中国政府已经表示，中国计划最终开放资本项目。而且，中国央行承诺会尽可能做到一点，即不会为了防止市场因素导致的汇率波动，而出手干预外汇市场。

是演变，还是革命？

金融科技不断发展，这其中就包括层出不穷的加密货币和CBDC。它们将对国际货币体系的某些方面产生影响，但这些影响不会带来彻底

的变革，而且要经过多年后才会显现出来。与前面几章讨论过的发展趋势有关的变革（在国际支付领域）可能会出现得早一些，但它们对全球金融的影响主要体现在金融市场本身的运行和结构上，而不是从根本上重塑国际货币体系。而且，网络效应会成为迅猛变革的强大阻力，这是因为某种货币或支付方法在国际上得到广泛应用后，人们就会发现，继续使用它要比转而使用另一种货币或支付方法方便得多。

更快捷的支付系统会带来诸多好处。经济移民可以更便利、更低成本地向母国汇款。那些手头存款并不很充裕的投资者更容易丰富资产配置，通过更好地把握国际投资基金，从而寻求更丰厚的收益。从理论上讲，金融资金流便可在各国内部以及不同国家间更自由地流动，从而带来收益最大的投资机会，进而增加全球经济福利，至少按GDP和消费能力来衡量是这样的。随着资金流更自由地跨境流动，很多国家也将面临两方面的风险，其一，资金流的波动；其二，这种波动使各国对本国汇率和经济的管控变得更加复杂。更快捷、更省钱的跨境转账新渠道将使得各国难以对资金流进行监管和控制。到头来，新兴市场经济体和其他小型开放经济体将面临格外棘手的挑战。随着加密货币作为交换媒介和价值储藏形式在市场的影响力与日俱增，全球储备货币的格局似乎即将瓦解。事实上，不断出现的加密货币不会对主要储备货币产生严重的破坏。无任何担保的加密货币的波动性太大，根本无法成为可靠的交换媒介或稳定的价值来源，另一方面，有Facebook等大公司担保的稳定币有可能越来越成为一种重要的支付方式。但考虑到它们的稳定价值离不开法定货币的担保，因此稳定币不可能成为独立的价值储藏手段。

那些经济欠发达的小国家恐怕要面临更大的变局。这些国家的央行发行的货币可能会在与私营部门发行的稳定货币，还有各大经济体发行的CBDC的竞争中败下阵来。

即使在主要储备货币中，有些变化也在酝酿之中。尽管作为支付货币和价值储藏形式，美元仍将占据着主导地位，但美元的支付货币地位可能会有所动摇。数字人民币会助推人民币成为日益重要的支付货币，但人民币的数字化却对提升它的储备货币地位鲜有作用。即便人民币未来的增势仍显缓慢且有限，但这种上涨势头以及稳定币的出现，都有可能削弱欧元、英镑、日元和瑞典克朗等二线储备货币的地位。

长期以来，世界上很多国家的政府都怀有一个梦想，那就是推翻美元的霸主地位。但在可预见的未来，这仍将是梦想。最好的情况莫过于，随着其他跨境支付渠道不断出现以及不涉及美元的货币变得更廉

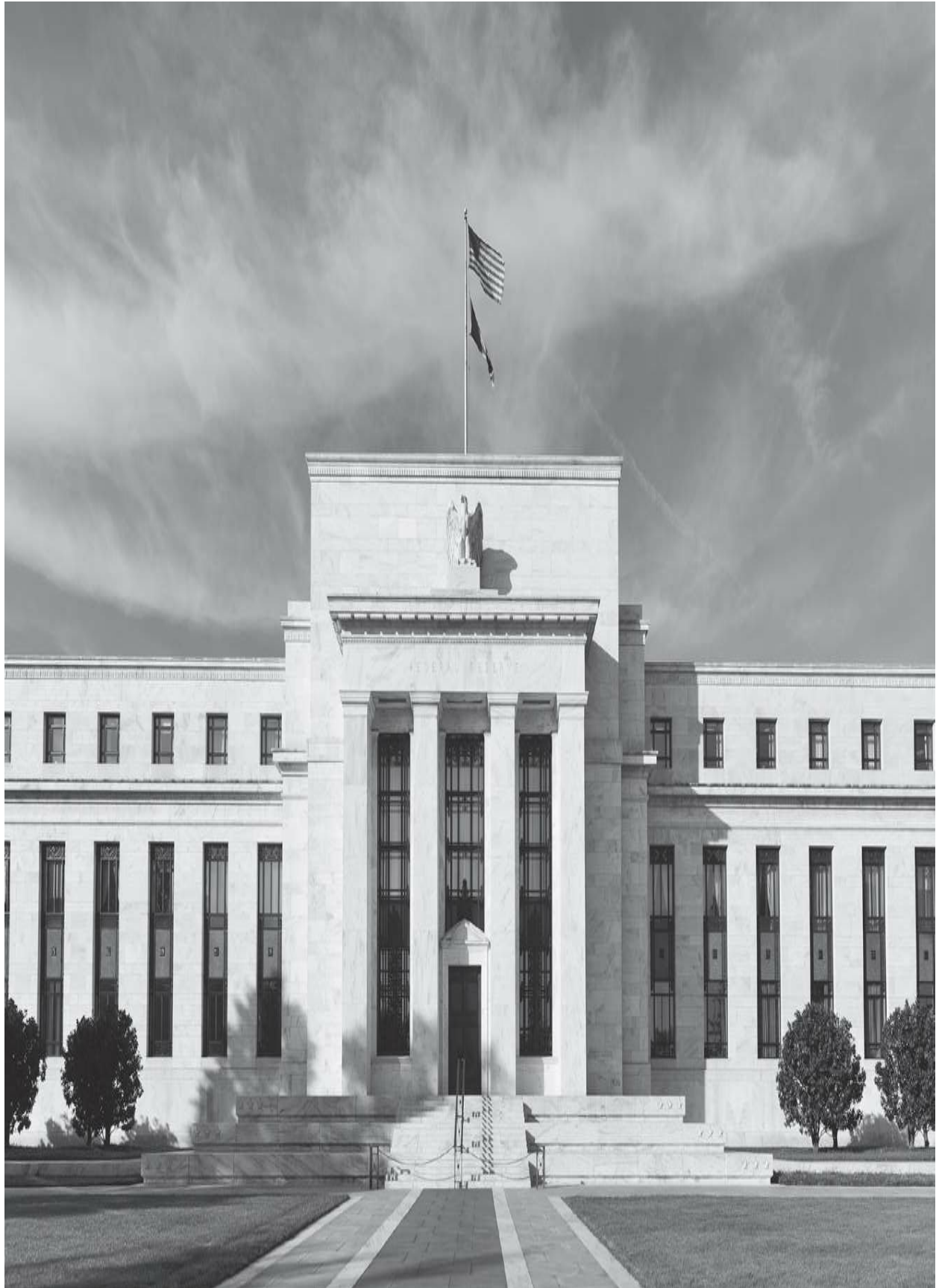
价、更便捷，美国作为国际支付货币的地位将会被动摇。但美元在全球法定货币中的主导地位仍难以撼动，尤其是在其他主要货币作为交换媒介和避险货币的重要性会受到更大的削弱的情况下。

第九章 央行冒险闯关

何为有为？何为无为？

在有为中见无为，在无为中见有为，乃是智者。——《薄伽梵歌》（*The Bhagavad-Gita*）

各国央行行长的工作颇为棘手。货币政策方面的作为（或不作为）与它们对通胀和失业等宏观经济变量的影响之间的关系一直令人琢磨不透。在世界经济经历了2008—2009年的全球经济危机以及2020年的经济衰退后，情况变得更加复杂起来。这些金融机构有时成为世界防范经济崩溃的最后一道关。随着各国央行已无法使用像降息这样的常规政策工具来抵御严重而漫长的衰退风险，它们纷纷采取了大胆而特别的“非常规”措施，以支撑经济增长、防范通货紧缩、促进金融市场发展。美联储、欧洲央行、日本银行、英格兰银行和很多其他央行开始直接购入大量政府债券，有些政府甚至开始购买风险更大的资产，例如股票和公司证券。对于历来在制定政策方面持谨慎保守态度的央行来说，在以前这些措施是无法想象的。



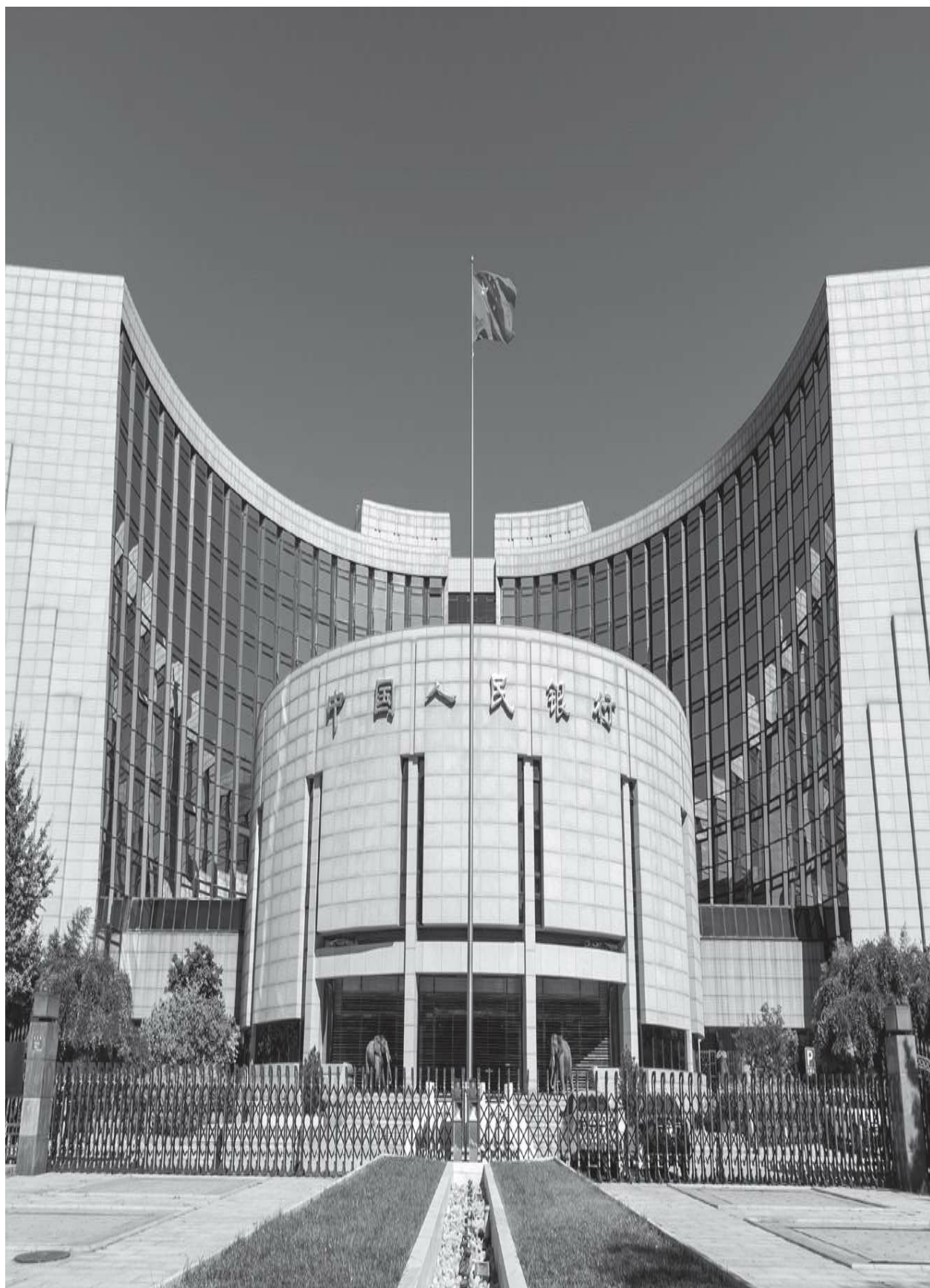
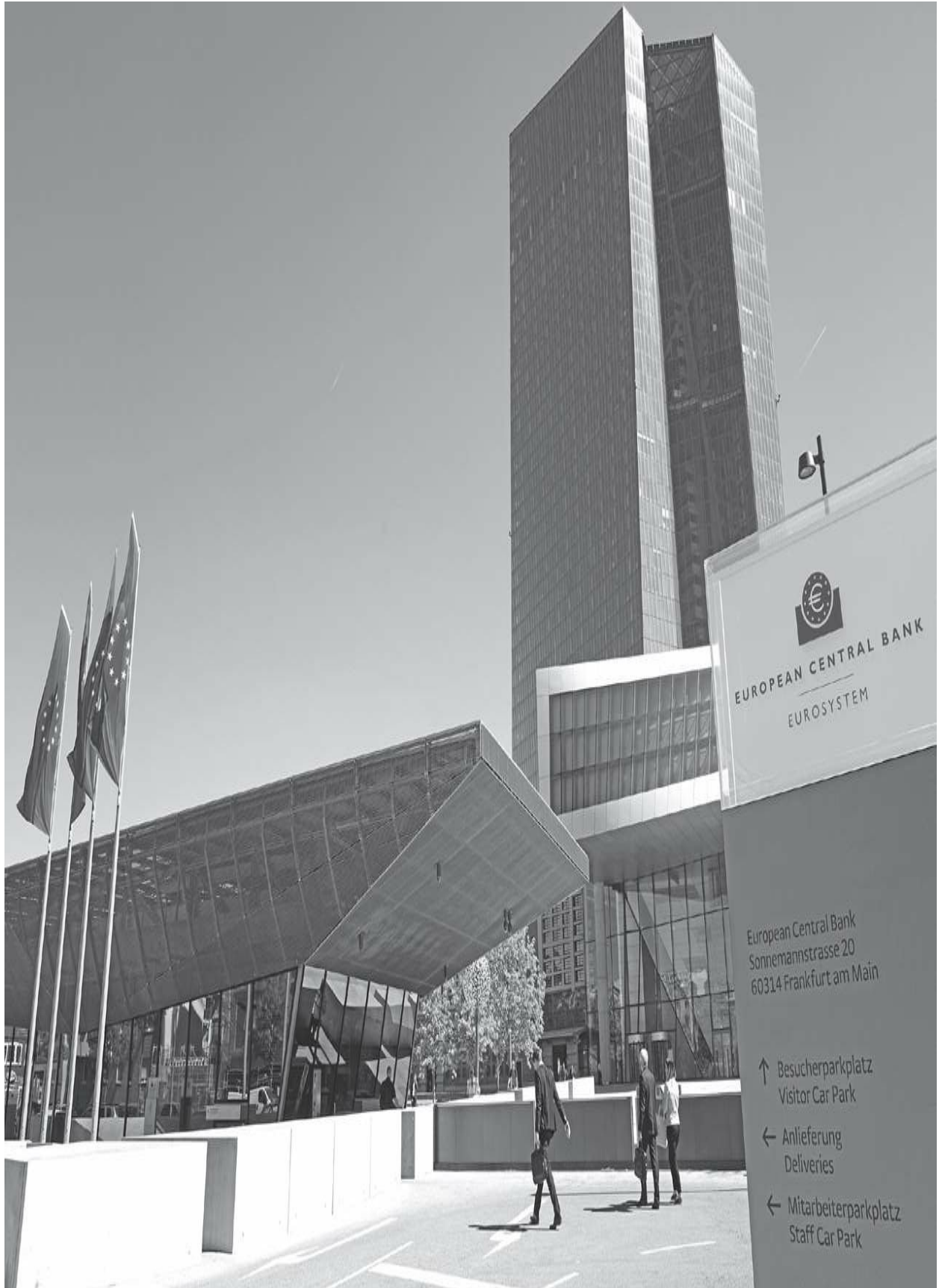


图9.1 全球主要央行。本页图为美联储（上图）和中国人民银行（下图）。



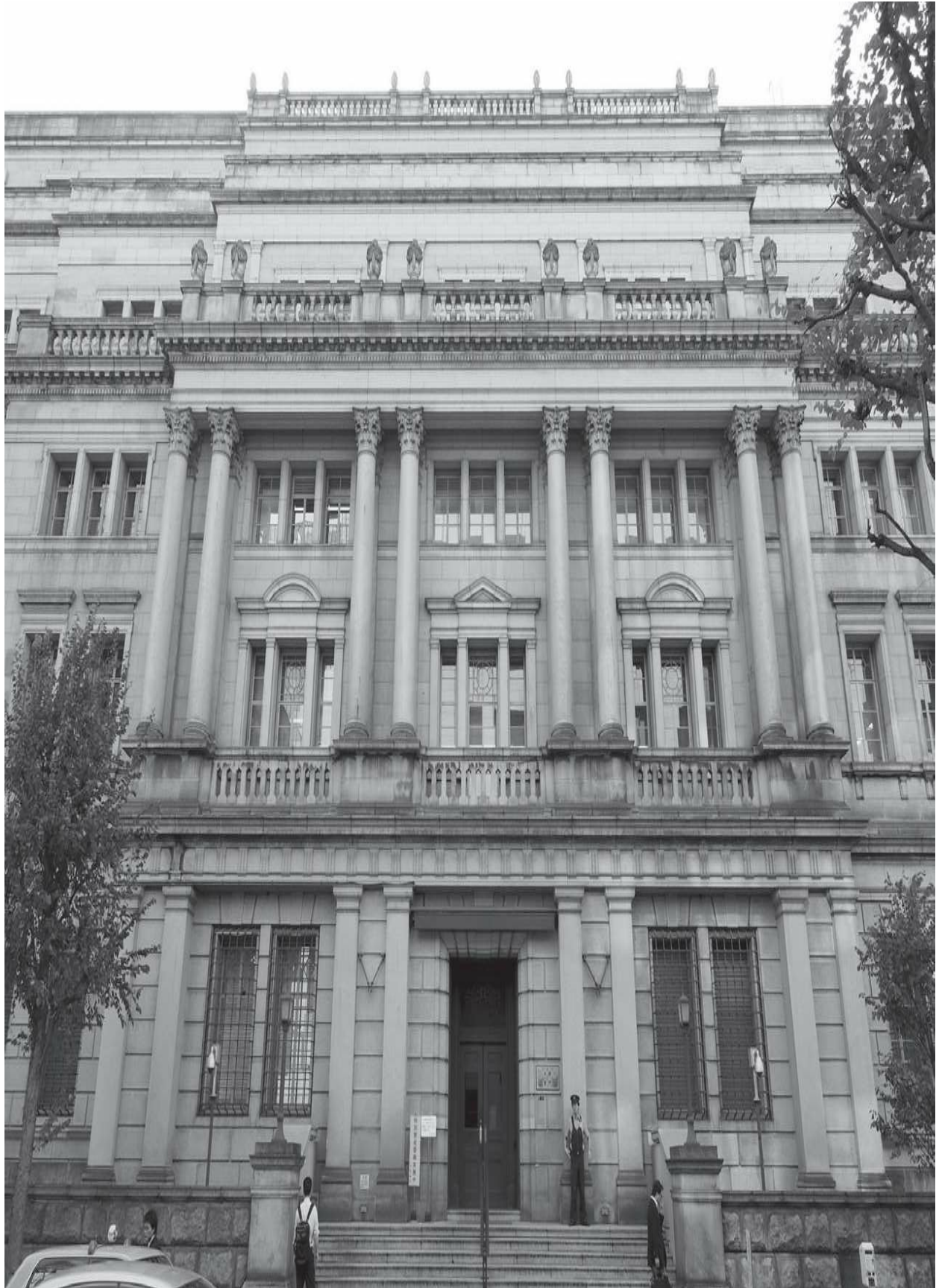


图9.2 本页图为欧洲央行（上图）和日本银行（下图）。

各国央行采取的这些重大行动到底会对经济增长有怎样的影响，目前仍不得而知，但令人吃惊的是，这些行动在推高通胀方面几乎没有作用。相比之下，如果央行大量印制货币，尤其是在这种做法无法提高某个经济体的商品和服务的产出时，大部分经济模式就会预测通胀将急剧上升。这种行动与效果的脱节引发了持续而热烈的争论。人们争论的焦点是，在经济极不景气的情况下，各国央行采取的这些严厉的措施能否推高资产价格，尤其是股票和其他风险更大的资产的价格，或者说，这些措施能否通过扩大低息贷款的供应量，真正鼓励消费和投资。

目前，随着全新的金融科技和中介机构改变着货币的性质以及金融市场的架构，央行的行动与这些行动的经济影响之间的关系非但不够明朗，可能会变得更加含混不清，即使这些金融机构在经济政策的制定中发挥着更举足轻重的作用。而且，通过肩负起更大的政策制定重任，央行更有可能面临这些变革带来的挑战和难题。

多重授权

央行已成为担负各种职责的至关重要的金融机构，而这些职责关乎现代经济体的顺利运行。在多个国家，这些金融机构获得明确授权，要将通胀控制在目标水平或接近目标水平。迄今，美联储、欧洲央行和日本央行都已将通胀目标确定在2%左右的水平。这些通胀目标都是对称的，也就是说，无论通胀率高于或低于目标水平，都会引发相应的纠错性政策响应。2020年8月，美联储调整了多年内平均通胀目标的政策，这实际上表明，美联储将容许通胀率暂时超过目标水平。这样一来，在新冠疫情引发的经济惨状或未来其他严重的经济衰退后，如果提高通胀率成为支撑经济复苏的必要条件，那么美联储便可灵活地采用稍高一些的通胀率。但通胀仍是美联储一个重要的量化指标，另一个指标是最大就业，即人们常说的低失业率。

从20世纪90年代到21世纪头十年中期，在学术界和产业界实际上已形成一种共识，即央行应该获得一个重要的授权，要确保通胀一直处于较低的水平，而且应将工作重点放在如何实现这个目标上。这种支持确定通胀目标的观点基于两大依据。第一，央行手里只有一种工具，那就

是货币政策，可若想使用这个工具来实现两个似乎不同的目标，即低通胀和金融稳定性，往往会事与愿违；第二，将多个目标强加于央行，会使央行更容易承受政治压力，在完成任何一项任务时的表现都差强人意。

即使在那些未执行严格的通胀目标的央行中，实现通胀目标也被视为它们的主要任务，而这项任务往往比其他任务更重要。实际上，即便央行仅有一项明确的任务，那就是确定通胀目标，每个央行也都不仅要关注这个目标，而且要考虑如何促进GDP增长、保持较低的失业率、确保金融稳定。这些结果通常紧密相连，而在大多数情况下相互促进。而且，如果在经济面临崩溃和失业率飙升的情况下，央行仍执意推行旨在实现其通胀目标的政策，或者央行无视金融市场不断增加的风险，那么央行就会失去其存在的合法性。在全球金融危机爆发后，若央行不把金融稳定性作为首要目标，那就说不过去了。金融体系的稳定性取决于其抗冲击的能力以及履行储蓄、信贷、风险管理和支付等基本职能的能力，而且是不间断地。对任何经济体及其民众的福祉来说，这些职能都显得意义重大。有人认为，央行需要获得明确的授权，承担起确保金融稳定的责任。因此，要不了多久，这种观点会越来越受到重视。

截至目前，各方的共识已经彻底转向这样一种观点，即央行应明确将重要的宏观经济成果和金融稳定性作为主要任务。毕竟，对于认为央行只需关注通胀目标的观点，这种反对意见认为，央行实际上有两个工具可供使用。首先是货币政策，涉及多种金融工具，例如利率、授予商业银行的信贷额度，以及直接交易政府证券和其他资产。其次是落实监管政策的能力，而这些监管政策既涉及整个金融体系，也面向具体的金融机构。这些政策可表现为多种形式。央行可要求商业银行增加其在央行账户中的准备金、发行更多的权益资本，以抵消它们引起的损失，或者要求提高按揭贷款的首付款。

人们逐渐认识到，两大目标之间，即持续的低通胀（以及低失业）和金融稳定性，以及实现这些目标的工具间有着千丝万缕的联系。例如，金融不稳定可能会导致经济活动出现波动，从而使保持稳定的通胀更加困难。但这两种政策的界限有时会变得模糊，难以区分，结果会使央行在做出政策决定时颇费周折。有时，通胀较低，经济增长较快，这时，股市会出现过热迹象。在这种情况下，货币政策似乎就要触发通胀授权。但如果货币政策无视股价泡沫，那么它可能会错失了给股市降温的机会，结果只能听任股市不断飙升，最后彻底崩盘。通过提高利率来

收紧货币政策，这样会达到给股市降温的效果，但在另一方面，也可能制约经济的增长。

全新的挑战

简而言之，在21世纪，各国央行要兼顾各方利益，即使在正常时期也是如此。这是一项极其复杂的工作。最近的两次全球经济衰退已经将央行推向了制定政策的最前沿，使它们承担更大的责任。如今，除了核心任务之外，央行可能面临新的科技和运营挑战，或者，至少可以说，央行要适应那些正在改变着金融市场格局的、不断发展的技术。

为了便于讨论，我们有必要将这些相关的问题分成三个方面。第一个方面涉及实施工作，即央行进行货币政策操作的具体做法；第二个方面涉及传导，即货币政策行动如何转化成对经济活动和通胀的影响；第三个方面涉及金融稳定性，即如何避免金融体系出现崩溃以及如何保持金融体系促进经济发展的能力。

央行未必要一直兼顾两种职能——执行货币政策和监管金融部门。在很多国家，即便对商业银行的监管也是由专门机构负责的，由专门设立的各种机构负责对金融系统中的其他部门进行监管。这种设有一个银行和保险行业的监管机构，还设有一个股票和证券市场的监管机构。然而，甚至在大部分此类经济体（包括中国和美国）中，央行负责整个金融系统的稳定性，尤其是其发挥着最后贷款人的作用（换句话说，央行有能力为金融机构提供应急资金）。因此，为了便于说明问题，我在下文的讨论中仅涉及央行的多重角色，即使对金融系统内具体部门的监管工作是由其他机构负责的。

货币政策的落实

如果某个央行想要发行零售型央行数字货币（CBDC），那么它必须考虑的一个问题是，CBDC会对货币政策的执行产生什么影响。从理论上讲，由于CBDC仅仅将央行零售货币从实物货币改变成电子货币，因此货币政策的运行机制不会发生变化。但仍有一些问题需要考虑。

我们看一下第六章讨论过的内容。我们不妨回顾一下，账户型或注

册制零售CBDC会从两个方面使货币政策的实施变得更加便捷。首先，在经济和金融危机爆发期间，名义利率的零下限可能会成为制约传统货币政策的不利因素。假如CBDC会取代现金或是严重弱化现金的影响力，那么这种零下限就会所有松动。央行只需按事先宣布的比例减少CBDC账户余额，便可确定负名义利率。从理论上讲，那些适用于某种形式的CBDC的负名义利率（以及较低的实际利率）应鼓励私人消费和投资，即使在经济困难时期也是如此。

还可通过“直升机撒钱”的方式来落实货币政策。曾几何时，人们认为，要向一个经济体内的所有家庭进行一次性转账，只是在理论上可行。可如果所有的公民都将个人的数字钱包与本国的央行直接或间接绑定，而且该国政府可将央行资金转入（或转出）这些数字钱包的话，那实施起来就不难了。面对经济活动疲软或者经济危机迫在眉睫，即银行可能放缓或甚至停止创造内部资金（信贷）时，那些能将外部资金转入经济体的渠道很快就变得重要起来。

在现金型经济中，当央行已无法使用传统的货币政策工具时，央行可能会通过采用这些能规避流动性现金的措施，大幅度降低紧缩风险。所谓“流动性陷阱”是指，家庭和企业不愿使用低成本的贷款。造成这种现象的原因是市场对经济前景越来越担心。结果呢，仅仅靠加印货币已很难促进靠贷款维持的家庭消费或企业投资，这一点尤其体现在金融体系无法提供充足的贷款时。借助于CBDC，各国央行可通过把钱直接支付给消费者，而不是像平常一样，总想着提供更低息的贷款，便可避免这种困境。因此，只要央行货币一直在经济中扮演着重要的角色，那么CBDC就可充实货币政策的工具箱（像第六章讨论的那样，尽管直升机撒钱确实是财政政策的一种手段，但这种手段的实施离不开央行的操作）。从更普遍的意义讲，即便是现金在一个经济体的货币供应总量中的占比持续下降，最终可能会微不足道，可CBDC会确保央行零售货币不会消失。在这些情况下，央行增加或减少CBDC账户余额的能力至少对控制货币供应的变化速度能起到一点作用。如今，即使大部分发达经济体的央行主要采用的是价格型货币政策措施（控制利率，即货币的价格），而不是数量型货币政策措施（控制货币供应的增长），但这仍是央行考虑发行CBDC，而不是听任央行货币日渐疲软的另一个原因。

但是，央行很容易增加或减少数字外在货币的供应量，这也有消极的一面。现金之所以被视为“安全资产”，这在一定程度上是因为现金的名义价值至少是保持不变的。通胀可能会蚕食掉现金的购买力，但说到

底，一百美元仍然值一百美元。从短期来看，为了保证个人储蓄的本金不会出现损失，通胀引起的购买力的小幅下降似乎是要付出的极小代价。对于深受高通胀或恶性通胀困扰的经济体，这或许不会有多少积极作用，但在大部分经济体中，现金仍被视为一种相对安全的资产，它不会受到投资者情绪变化或金融动荡引起的价值波动的影响。

假如央行有能力对CBDC的持有量进行“估值折价”，就会瞬间降低CBDC的价值，抑或一个挥霍无度的政府可能会向央行施压，强迫其迅速增加CBDC的余额，以实现预算赤字的货币化（为预算赤字买单），那么这种观点可能就会发生变化。名义余额可能出现的大幅下降以及因货币扩张导致名义余额的实际购买力下降，它们可能在一个方面有相似的影响，即削弱市场对货币作为安全资产（至少能保持自身名义价值的资产）的信心。

为了消除消费者和企业的这种恐惧心理，各国央行通过强调CBDC具有类似于现金的功能，希望让消费者和企业建立起对这种新生货币的信任。这造成央行在实施货币政策时处于进退两难的境地。瑞典央行在设计和推出电子克朗时要考虑的一系列难题就是很好的例证。

案例分析：瑞典

瑞典央行的主要货币政策工具是回购利率，即商业银行向央行借款后存款的利率。在全球金融危机爆发后的数年间，瑞典一直面临着挥之不去的增长乏力以及通货紧缩带来的风险。为此，瑞典央行在2015—2019年间确定了负回购利率，并在大部分时间实行低至0.50%的年化利率。与很多国家不同的是，瑞典并不要求其商业银行在央行持有最低准备金。但商业银行在央行始终有存款，为的是管控流动性和其他银行结算款项。因此，负回购利率实际上会让商业银行感到，与其把钱存入央行，不如把钱借给家庭和企业。瑞典央行突然转而实施负利率，这背后的初衷是，为了规避这种惩罚性措施，商业银行可能会把贷款的利率降至很低的水平，甚至提供免息贷款，而相应地，存款利率则降为零或负数。反过来，这样会鼓励家庭和企业借款，而不是储蓄。从理论上讲，这样一来，消费和投资会使经济摆脱衰退的困境。

在2018年发布的报告中，瑞典央行指出，一旦发行电子克朗，它就会失去负回购利率这个工具，从而导致其利率政策的调整空间变小。这份报告最后总结：“无息电子克朗可能会使回购利率降至零以下，但不会影响经济中的其他利率……在这种情况下，电子克朗的利率（零）可

能基本上成了经济中所有其他利率的下限。”若家庭和企业发现它们的银行存款为负利率，他们会将资金转为央行的无息存款。这份报告表明，这些印象可能会削弱货币政策在经济衰退期间刺激经济发展的作用。

当然，这种对货币政策的限制性规定可能是临时的，因为它的前提是，假设CBDC跟现金一样无法产生任何利息。一旦推出了CBDC，尤其是在CBDC成功地取代了零利率现金，货币政策就会被松绑，可以更容易地在整个经济体内实施负利率，这也包括CBDC的负利率。考虑到启动CBDC本身可能会遭遇的阻力，瑞典央行可能不愿意提起这个前景。

货币政策的传导作用

货币政策究竟会对经济产生怎样的影响，这是一个错综复杂、悬而未决的问题。由于可供使用的工具有限，加之面临诸多不确定性因素，央行要设法引导经济沿着一条存在很多变量的发展道路不断前进，这些变量包括GDP增长率、失业率和通胀。央行也受制于可能影响这些变量的其他政府政策。一个恣意挥霍的政府会存在大量的预算赤字，往往更难抑制通胀。对这样的政府来说，迫使一国央行印制货币，借此来偿还债务，这样总比增加税收要容易得多（在政治上也少一些阻力）。

而且，货币政策的影响不仅取决于实际经济状况，也取决于企业和家庭的预期。若某个经济体的所有人都预期会出现高通胀，那就会影响他们的行为。工人就会要求加薪，企业就会开始提高产品售价，以弥补增加的成本，结果竟然真的加剧了通胀。因此，央行要通过自己的言行来管控预期。有效的沟通已成为货币政策工具箱中至关重要的组成部分。难怪，央行业务是一项颇为复杂的工作。

就像货币政策的实施一样，从理论上讲，推出CBDC本身不会彻底改变货币政策对经济的影响。然而，在实践中，商业银行存款与央行存款之间的替换会影响货币政策的传导效应。金融科技的发展与金融市场结构的变化可能会产生更大的影响。

银行渠道

货币政策影响经济活动和通胀的其中一种重要机制就是银行渠道。当央行调整其控制的短期利率时，商业银行会相应地调整存款利率和贷款利率，进而影响储蓄、开支和投资的激励措施。在大部分主要经济体的金融体系中，商业银行仍发挥着主要作用（但随着包括股票和债券市场的资本市场不断发展、日益重要，商业银行的主导地位正不断下滑）。因此，商业银行是货币政策传导给总需求和总通胀的一条关键渠道。

然而在现实中，我们往往很难说清银行渠道如何将货币政策行动转化成经济成果，关键要看具体情况。同样是利率降低一个百分点，在经济深陷衰退时的影响与经济小幅萎缩时的影响会截然不同。在经济前景很不确定的情况下，即使借款的成本较低，储蓄的收益极小，家庭也可能会增加预防性储蓄，而不是借款和消费。由于担心未来的工作前景，房主可能会推迟改造厨房或是购置一台新电视机，而即便银行利率低得可怜，也会把更多的应急资金存入银行账户。

在新冠肺炎肆虐之际，美国家庭的储蓄率（储蓄占家庭可支配收入的比例）从2019年的8%激增至2020年第二季度的26%。与此同时，美联储将政策利率降至接近零的水平，存贷款利率均大幅下降。当数百万工人失去了工作，很多家庭在经济边缘苦苦挣扎时，那些拥有更稳定收入的家庭在商品和服务上的消费也急剧萎缩。为了攒钱，人们减少了理发和去餐馆就餐的次数，但随着汽车等大宗商品的购买计划被推迟，家庭的预防性储蓄也呈增长之势。同样，在出现经济衰退时，企业的产品或服务的销路就无法保证，因此，即便银行愿意提供低息贷款，企业可能也不会开展投资。

央行政策行动的影响也不是对称的。例如，加息一个百分点产生的影响未必与降息一个百分点产生的影响恰恰相反。这些影响也取决于经济和金融市场的具体情况，因而央行要想发挥自身对银行利率的影响力，以达到通胀目标水平或实现其他目标，那并非易事。

如今出现了一些新的困难。央行控制的短期利率将来对商业银行的存贷款利率的影响是否会发生变化，这仍不得而知。正如本书在上文探讨过的那样，很多银行和银团在绕开央行这种可信的中介机构后，正在尝试使用分布式账本技术进行清算余额的双边结算。这里有一个有待回答的问题，即这些新趋势是否会削弱央行通过控制短期利率（美国的贴现率和联邦基金利率）来影响经济中其他利率的能力。想想看，这些是商业银行与美联储之间以及商业银行之间的隔夜贷款利率，主要用于商

业银行的每日余额结算并确保它们在美联储的准备金余额。如果银行停止使用央行准备金来清算自己的净余额，那么它们对于准备金利率的调整就不会那么敏感。

经过这段讨论后，我们会发现，即使央行扮演的一些传统角色，包括发行（外在）货币和为银行提供支付和结算服务，不如以前那么重要，但央行能否继续影响总需求和总通胀，这个问题就格外值得关注了。假如银行和其他大型金融机构拥有了处理支付清算和结算的其他机制，或只是更有效地管理流动资金状况和隔夜余额的其他机制，那么央行在同业市场中提供的服务可能不如以前那么重要。另一方面，央行可实现机密性，而去中心化的支付和结算机制却做不到这一点。因此，一些竞争力量会使银行不敢轻易将交易信息分享给竞争对手，这可能会限制分布式账本技术的使用。但这很难说是不变的命题。分布式账本技术的不断调整和创新使得越来越有可能最终找到传统的中心化信任机制的替代方案，也是能实现同等机密性的替代方案。

由于仍存在诸多技术和理论难题，商业银行要想通过去中心化信任机制让央行放弃其主导地位，那并不容易。因此，在短期内，恐怕不会出现巨变。然而，果真发生这些变化的话，央行会成为金融危机时的最终流动性提供者，而在平时，商业银行会通过它们间直接建立起的渠道，开展结算和流动性管理业务。这未必说明，央行会失去在整个经济体内确定利率的职能。毕竟，央行手里还留着其他工具，例如影响着各种货币市场利率的公开市场操作（购买和出售政府债券和其他证券）。但这种情况会以我们不甚理解的方式去改变着货币政策的传导效果。

案例分析：加拿大

为了使我们在讨论的问题更加具体，我们不妨看一个加拿大的案例。加拿大银行负责管理大额资金划拨系统（LVTS），而这实际上是一种同业支付和结算系统。LVTS交易的对象是银行或银行客户。每个交易日结束时，所有成员银行都可对它们的LVTS交易进行结算。通过结算，有些银行的资金就会增加，而其他银行就需要更多的资金来支付交易。前者会通过LVTS向后者提供贷款，这些隔夜贷款的利率由加拿大银行确定。隔夜利率目标相当于美联储的联邦基金利率目标，这是加拿大银行的主要政策工具。显然，若各大银行有自己的同业支付和结算系统，便可绕开LVTS进行交易，那么这个政策工具的作用就会受到削弱。加拿大银行表示，在某些情况下，它的“主要货币政策工具，即加拿大元隔夜利率目标（以及加拿大银行的相关借款成本和结算差额收

益）将不再影响加拿大的整个借贷款利率和经济活动”。

加拿大元本身在日渐失势，这种令人不安的前景引发了一些担心，害怕加拿大银行的货币政策行动无法发挥应有的作用。加拿大银行似乎已经决定，它需要在技术上为将来发行零售型CBDC做好准备，以免有利的发行条件稍纵即逝。在一份说明这个案例的报告中，加拿大银行也从更宏观的角度指出，如果加入未使用加拿大元计价的私营数字货币担负起计价单位和支付手段这样的重任，那么加拿大的货币主权就会受到威胁。这一趋势将危及央行确保价格和金融稳定性的能力。家庭的消费力将取决于数字货币的价值，但加拿大银行却对这种价值毫无影响力。而且，加拿大银行指出，要实施其与最后贷款人地位相关的政策，必须借助于央行发行的货币。结果呢，若一种替代性货币在加拿大经济中建立了主导地位，那么央行的“灭火”工具在金融危机中就会失去一些效力。

这段讨论让我们想起了一个更复杂的问题。随着时间的推移，央行在商业银行存贷款定价上的支配力可能会越来越弱，从而削弱了一条重要的货币传导渠道。如果商业银行本身受到了全新的金融中介机构的威胁，那么这个渠道的命运会如何呢？

非正规的金融机构

无论是在发达经济体，还是在发展中经济体，非银行和非正规金融机构（包括P2P借贷平台）都在迅速增加。尽管这种非银行金融机构层出不穷，而且中介渠道更加直截了当，但要说它们会不断扩张，甚至会取代商业银行或是严重削弱商业银行的主导地位，那恐怕为时过早。然而，它们给金融中介过程带来的变化正引起各国央行的关注。

对于政策利率的调整，非银行和非正规金融机构比传统的商业银行更敏感，还是更不敏感呢？这是一个有待回答的问题。现有的证据比较有限，不够明确。这些金融机构要完全不受正规银行部门的利率变动的影 响，那是不可能的。然而，这些金融机构对政策利率调整的敏感度可能不如商业银行，尤其是在它们不依赖批发性融资（通过其他金融机构进行融资，而不是通过存款进行融资的情况下），而且它们有其他方式为储户和借款人提供中介服务。事实上，越来越多的证据表明，在中国和美国，影子银行业务干扰了货币政策的传导。例如，在货币政策收紧时，也就是央行设法降低信贷增长，希望给经济活动降温时，该部门的信贷增长速度会提高。这样就会给货币政策的传导效果带来新的麻烦，

使央行行长们不得不应对更加不确定的局面。

只有在传统商业银行的地位不断下滑时，就不得不正视这个问题了。尽管在发展中经济体，影子银行和非正式金融机构已经有较大的影响力，但对发达经济体而言，这可能只是一个需长远考虑的问题。甚至在发达经济体中，随着金融科技的进步推动了直接金融（无须银行这类中介机构的金融活动）的更大发展，资本市场正获得比银行更重要的地位。鉴于金融市场架构和金融机构的重大变革已是大势所趋，有一点是明确的，即每个央行迟早都要面对传统的货币政策传导渠道将来是否会继续发挥作用这个问题。

金融稳定性

金融监管的主要目标是保证金融在支持经济活动以及实现其预定的其他目标上发挥积极的作用，而更重要的是，金融监管本身不能成为金融不稳定的诱因。有人认为，市场参与者青睐更安全和更高效的企业，而会淘汰那些风险更大、效率更低的企业，但这种观点似乎在金融领域站不住脚。从伯纳德·麦道夫（Bernie Madoff）的旁氏骗局，到贝尔斯登和雷曼兄弟这些冒着巨大风险、最终土崩瓦解的大型投行，走上邪路的金融给社会的很多方面造成了创伤。

当股市下跌时，投资者的资产受到重创，当公司申请破产时，该公司股票或债券的持有人可能会损失惨重。这些都是投资者了解且接受的风险，尽管他们并不希望风险真的降临在自己身上。可当银行系统或支付系统出现问题，可能会影响整个经济时，便会出现另一种风险。在某些金融领域，这两类风险，即与具体金融机构有关的风险以及众多金融机构面临的系统性风险，其实是相互关联的。有时，一个银行的倒闭可能会引发市场对整个银行系统的信任危机，导致储户要求银行归还他们的资金，进而使那些运行良好的银行突然破产。

人们之所以担忧金融科技会影响系统性的金融稳定性，主要是因为金融创新可能使现有金融机构的地位不保，导致支付系统大量涌现，产生更多的技术流动。对于新兴市场经济体来说，那些效率更高、成本更低的跨境资金流动的渠道不断扩张，这就如同一把双刃剑，一方面加速了这些国家融入全球金融市场的进程，另一方面则带来了诸如资金流动更频繁、汇率波动更大等风险。在这些经济体中，这种汇率波动往往会

给企业资产负债表和主权资产负债表带来明显的压力，而若是它们的很多贷款是以外币计价的话，那压力会更大。

监管盲区

金融监管机构在监管银行的运营以及发现它们负债表上的风险方面可谓经验丰富。随着金融科技公司，甚至一些普通的商业企业开始在金融中介服务的各个方面发挥着更大的作用，监管机构在这些领域的盲区可能会在宏观经济压力出现时影响金融稳定性。有一个例子很能说明这个问题，那就是中国的蚂蚁集团。我们在第三章曾讨论过这家企业。在成立后的短短几年间，蚂蚁集团完成大量的金融交易，包括在集团的电子商务平台上向零售商和买主提供短期贷款。换句话说，蚂蚁集团正在提供某些金融服务。但是，蚂蚁集团的业务并未受到任何银行业监管，毕竟它不接受零售存款，而这是衡量一个金融机构是否属于商业银行，能否作为商业银行接受监管的重要标准。蚂蚁集团的支付宝平台起初仅利用通过其平台完成的支付时间上的“浮动”，为平台上的用户提供短期贷款。这里所说的“浮动”，是指买方将款项支付给支付宝的时间与支付宝将款项支付给买方的时间，这两者之间的那段时间。

这家金融公司最终申请并获批了银行业务牌照，从而正式接受了中国银行保险监督管理委员会（简称“银保监会”）的监管。然而，蚂蚁集团仍可在其子公司间转移资产和负债，因此银行业监管机构充其量只能看到该集团处理后的部分财务运营情况。在经济繁荣时期，这可能不是什么要紧的事，但考虑到支付宝在中国国内的零售支付市场占据着主导地位，一旦其母公司承受的任何财务压力影响或以任何方式破坏支付宝的正常运营，那么就可能会带来麻烦。因此，尽管蚂蚁集团在提供各种金融服务中发挥着日益重要的作用，为那些生活在偏远农村地区的人们提供数字支付服务和基本银行产品，对中国的减贫事业有一定帮助，但在快到2020年年底的时候，监管机构还是加强了对这个金融集团的监管力度，要求其限制非支付性业务，建立一家符合更严格资本要求的独立的金融控股公司。

这表明，各国央行还有一项任务，那就是减少私营零售和批发支付系统的漏洞。虽然支付系统的数字化和去中心化可以大幅度地提高效率，但人们主要担心的是，当整个支付网络面临金融市场压力，最终导致（感知或实际）对手风险增加时，支付网络就会有崩溃的危险。在这种情况下，央行管理的现金或电子支付系统便提供了一种担保。但是，我们在第六章的另一个语境中（商业银行的存款外逃，流入CBDC账

户)探讨过,这样也存在一种风险,随着资金外逃,流入被认为更安全的官方支付系统,这样可能会使失去信心的一些小插曲最后升级成私营支付系统的严重混乱。化解这种风险既干系重大,又难度很大。

况且,还有一些金融服务提供商似乎并未在现有监管网络的有效管控下。蚂蚁集团这个例子不只说明了中国监管机构相比他国同类机构表现欠佳。然而,考虑到中国金融创新的步伐不断加快,因此相比其他国家,中国会更早地看到这种紧张局面演变成一场危机。当然,尽管发达经济体按理说拥有更完善的监管架构和更丰富的监管手段,但它们也会受到这些问题的困扰。

我们就以引人注目的Wirecard AG的轰然倒塌为例。这家支付公司成立于1999年,总部设在德国慕尼黑郊外,于2020年6月破产。马库斯·布劳恩(Markus Braun)于2002年出任公司CEO一职。自那时起,公司开始了一段雄心勃勃的转型过程,要从金融科技公司转型为全球电子支付巨头。2005年,该公司的主营业务是为网上博彩和色情公司提供支付服务。经历了对其他支付提供商的一系列并购后,从某种程度上,该公司已成为欧洲最大的金融科技公司。2018年,Wirecard在德国的蓝筹DAX30股票指数中取代了著名的德国商业银行(Commerzbank AG)。一旦公司股票入选该指数,世界各地的大型投资者,例如养老基金,就会将这种股票作为自己的投资对象。截至2019年,Wirecard AG声称,其每年在世界上很多国家处理的交易额达到1400亿美元。该公司长期聘用的审计机构安永对于年复一年地签字认可其财务报表一事,似乎没有一丝内疚之情。

2019年,当Wirecard AG在报告中披露公司实现了惊人的收入和利润时,很多新闻报道和分析师报告纷纷质疑公司的财务状况。为了消除围绕其经营情况的各种指责,该公司于2019年10月委托会计师事务所毕马威开展了独立评估。2020年4月发布的那份报告指出,Wirecard AG的财务报表和治理工作存在很多问题,但总的来说,并未质疑公司对自身财务状况做出的声明。2020年6月17日,Wirecard AG在股市的估值超过了140亿美元。然而一天后,这个巨头开始土崩瓦解。安永宣布,它无法核验公司声称的20多亿美元的库存现金,拒绝在公司最新的财务报表上签字。6月25日,安永发布了一份声明,表示“有明确的迹象表明,这是一种精心策划和复杂的欺诈行为,涉及世界各地不同机构的多个当事方”。Wirecard AG的股价暴跌70%,市值很快降至不足一周前的5%。该公司申请破产保护,马库斯·布劳恩因涉嫌金融诈骗被捕。

虽然Wirecard AG的轰然倒塌产生的更大余波是有限的，但这样一些事件暴露了私营支付系统的漏洞，也说明了它们一旦失灵，会给整个经济带来极大的破坏。

危机管理

金融稳定的另一方面与危机管理密切相关。当金融市场冻结时，即使那些有偿债能力的公司也会面临异常艰难的处境。例如，有一家手工玩具公司，该公司要支付工人的工资，要向供应商支付货款，可几个月后才能拿到销售收入。这家公司的利润丰厚，玩具供不应求。可惜，公司的规模太小，没法通过发行股票或债券来融资。假如这家公司的银行或其他类似的机构一时手头缺钱，不能继续给公司提供流动资金贷款了，那么这家公司就只得动用自己的现金储备。一旦它花光了这笔钱，那么它就没法继续经营下去了。即使它将来的销售收入完全能偿付它的债务，它也无法挽回破产的命运。同样，那些现金短缺的金融机构或者个人投资者不得不靠出售金融资产，以偿付短期债务。可若是恰好这些资产难以找到买主，那么资产价格就会大跌，结果是雪上加霜。

在这种情况下，央行可使用的其中一种最有效的工具就是，它能作为最后贷款人向商业银行和其他金融机构提供资金。这些资金划拨可采用短期信贷的形式，或者安排央行印制货币并购买商业银行持有的政府债券。出于监管考虑，商业银行要将一定比例资产投向高流动性的政府债券中。这样做的目的是保证银行在紧要关头能轻松地增加现金储备。但是，如果很多银行为了增加现金储备而同时出售政府债券的话，这些债券的价格便会下跌。央行可以更高效地购入这些债券，而商业银行也无须调低其债券组合的价值。这种注入“流动性”的做法使商业银行及其借款人不会破产。

可若是商业银行的重要性不断下降，它们的职能被其他金融机构和金融科技平台所取代，那会怎么样呢？这样的话，央行要向金融系统注资就更难了。就以美国为例，仅有商业银行和其他几家经批准的机构才有权直接动用美联储的贴现窗口，这其实是美联储的一种短期信贷额度。正是通过这个渠道，美联储快速增加美国金融市场和经济的流动性。在新冠肺炎期间，美联储也曾通过直接购买企业发行的债券来帮助它们。但是，美联储提供这种帮助的能力是有限的。在决定要出手帮助哪家企业时，如果美联储左右为难的话，那么美联储就会背上有意偏袒某个企业的罪名。而且，小企业根本得不到这个安全网的保护。

如果那些未直接受央行监管的非银行金融机构抢了商业银行的风头，在市场中发挥更重要的作用，那么央行就会发现，通过注资来顺利度过金融市场压力期，会更加困难。因此，一旦传统商业银行主导的金融体系被彻底颠覆，那可能会使央行在面对危机时无法发挥应有的作用。更糟糕的是，央行将不得不努力下大气力，始终与飞速变化的金融体系保持充分而有效的联系，毕竟金融体系内如今充斥着形形色色的非传统的金融中介机构。

与支付体系的弹性和危机管理有关的此类挑战不仅出现在国内机构身上，就连境外的机构也难以幸免。

跨境业务带来的问题

在2008年至2009年的全球金融危机后，跨国商业银行停止了国际扩张的脚步。在此前的几年间，它们一直在大举开拓国际市场。可金融危机后，它们纷纷退守本国的总部，由此引发了一波去全球化浪潮。在此之前，这些跨国银行一直是跨境资金流动的重要推手。如今，借助于全新的金融科技，无论是银行还是非银行金融机构，它们都可以更轻松地在跨境业务中拓展自己的地理版图。毕竟，一家没有物理分支机构的网上银行可以在任何地方存在并开展业务，不会受到边境的限制。

这给市场监管带来了新的困难。其一，非正规金融机构并无明确的办公场所，但国家监管机构的监管职权却是有地理范围的。就连金融科技公司在纸面上也是将总部设在某个具体的国家，但它们很容易将总部迁至那些监管和执法相对宽松的国家（出于类似原因，大部分金融科技巨头都将总部设在巴哈马群岛、百慕大等地区以及马耳他、巴拿马等国家）。其二，随着更多的金融机构开展跨境业务，跨境金融稳定性的风险被放大。如果跨境交易中使用的是公共分布式账本技术，或者如果监管机构可以查看相关的私人数字分类账，那么通过提高交易的透明度，便可化解其中的一些风险。可这需要各国监管机构间的大量协调。

跨境运行的支付系统给政府主管部门带来了另一种不安。不难想象，那些支付系统落后或不稳定的小国，它们可能会发现国内竟然到处是总部设在其他国家的支付平台。如若一个国家的支付基础设施在境外，由外国公司运营，其经营活动完全不在本国监管机构的管控之内，那这是一个令人坐立不安的问题。这些已成为实实在在的风险，而有些国家政府可能意识到，它们必须要尽早正视这些问题。相比打压式的监管，通过鼓励国内的创新来遏制这种不利势头，可能会更好一些，毕竟

这样可以提升该国公民可使用的支付服务的质量。相比之下，打压式的监管反倒会适得其反，这是因为消费者会青睐那些更便利、更高效的支付系统，而不会关注支付系统来自何处，也不会顾及国家主管机构想方设法强制他们使用受自己监管的国内支付系统。

科技使监管更容易，但也更困难

监管将发生根本性的改变，这不仅因为金融市场中不断有新生力量出现，而且因为本书探讨过的各种技术趋势影响着现有企业的运营和金融市场的架构。

海量信息

由于缺少有关某个公司的高质量信息，例如该公司的财务状况、企业行业的发展前景或者市场对企业产品的需求，所以评估向这家公司提供贷款或进行投资时的风险就变得颇为困难。同样，因为缺乏即时可靠的数据，投资者不甚了解一个国家的预算情况或经济增长以及通胀率。在这种情况下，要想评估购买政府债券时的风险，那就不是一件容易的事情了。

对于金融市场的稳定性可能产生负面影响的另一种情况是，有些市场参与者会比其他人掌握更多的信息。在申请贷款时，申请人会把他的全部收入和资产披露给银行。但相比银行，他对个人财务状况仍然会更了解一些，这恐怕就包括她没有申报的债务情况。对于社会当前和未来的支出和收入，一国政府会比购买其债券的投资者更了解一些。

这两种现象可分别称作信息不充分和信息不对等，这对金融市场的正常运行是不利的。它们使得借款人和投资者更不愿把资金投向市场，也会加剧金融资产价格的波动。当信息匮乏或获取成本较高时，投资者很容易受到碎片化信息的左右，或者盲目地效仿（他们以为）可能掌握了更多信息的其他投资者的做法。这种羊群效应往往会造成资产价格出现大幅度的随机波动。

科技带来的一大变革是获取信息的成本不断下降，传播信息的方式日益便利。家庭、企业和政府的财务状况越发透明，就连小投资者也有能力轻松获取这种信息，这些从理论上讲会增强金融市场的稳定性。如

果投资者可以做出更明智的决策，那么面对碎片化的新信息或是看到其他投资者的一举一动，投资者也不太容易受到干扰。

但信息的增加未必是件好事。如果可轻松获得大量信息，那么要在海量的信息中筛选出有价值的东西就会变得更加困难，这颇有自相矛盾的意味。这里存在的难题是要提取出有用的信号，将这些信号与噪音加以分离。所谓噪音，是指那些看似有用，实则毫无价值或是具有误导性的信息。新平台可以使人们更容易获得海量的信息，但那些能破译信号的机构却会因此而实力受损。这就像是层出不穷的新网站带来了信息大爆炸，却使很多可信的“主流”媒体纷纷倒下。简而言之，获取信息的成本不断降低，但分离信号与噪音的可靠机制却没有相应的完善，这实际上会造成信息过载，继而形成信息级联，往往会加剧羊群效应并加重整个金融市场的感染现象。一旦投资者面对太多信息却无法处理这些信息时，可能会对其他投资者的行为有过度反应。尤其像沃伦·巴菲特（或者是在第五章分析模因币时提到的大人物埃隆·马斯克）这些著名投资人的一举一动对他们的影响会更大。当更多的投资者（包括零售投资者）总想紧跟潮流，表现得更冲动时，从众效应就加剧了金融市场的波动。

有人可能会说，随着人工智能、机器学习和大数据处理技术的发展，这些问题会迎刃而解，但近年来算法交易的发展历程证明这个想法是错误的。计算机算法一直在利用市场的低效带来的机会，结果有时会造成闪电崩盘，即自动处理的销售订单在市场上泛滥，结果在短短数秒内引发价格呈螺旋式下跌。有时，技术在解决旧问题的同时，往往会带来一些新问题。

规模已不那么重要

在金融市场中，由规模带来的优势可能不会像以前那么突出了。建立一个网上银行远比成立一个拥有众多实体分支机构的银行容易得多。以前，银行靠送烤面包机这样的礼品来吸引新客户，可如今呢，网上银行只需通过降低自身成本，便可让新客户享有更低的费用。而且，某些非正规的金融机构的经营活动不在监管机构的管辖范围内，而随着市场的准入门槛逐渐消失，这些金融机构在整个金融体系中的重要性会越发突显出来。

如果竞争更加激烈的金融体系确实能有效地分散风险，那么金融机构的增加带来了准入成本的下降，这一结果可能会对完善现有的金融体

系发挥一定作用。在2008年至2009年的金融危机爆发后，有一群持无限制的自由市场论调的评论员认为，这场危机的诱因并不是监管不足或失效。相反，他们认为，政府的干预，或者更糟糕的是，政府的直接参与市场，妨碍了市场自律机制发挥作用。如果从表面上看这种观点（你未必需要这样做），那么去中心化的金融中介作用可能会限制政府的参与行动，从而给市场参与者产生更大的影响。

去中心化的支付处理和计算系统不仅能提高效率，而且能为各种规模的银行营造一种公平的竞争环境。随着金融中介业务的成本不断下降，大型银行（以及其他大型金融机构）拥有的规模优势会每况愈下。然而，监管机构要时刻警觉，规避大型机构在金融系统中占据主导地位后带来的风险。例如，大型银行组成的联盟可能会建立起一个封闭的、中心化的支付系统，而规模较小的银行难以进入这种系统。对于那些只能加入较低级的去中心化系统的小银行来说，要想在市场竞争中站稳脚跟就更难了。这种中心化的支付系统也可能会逃避央行或其他监管机构的监督。因此，随着对数字交易的监督变得更有效、更快捷，监管工作的某些方面也更易于实施，但金融监管的架构需要迅速变革，以适应市场的格局和机构的结构发生的变化。

如果这些风险并未出现，但金融却实现了真正意义上的开放和去中心化，也并非意味着监管机构就可以松一口气了。在有效的政府监管缺失的情况下，去中心化的系统是否会受到有效的相互制约，这仍是个有待回答的问题。金融市场的发展历程让人们很难乐观地说，在宽松的监管环境中，市场自律便是维护稳定的良方。风险性质的转变可能只有一种方向，即从大型关联机构相关的风险转向小型机构相关的风险。其中，前一种机构可能会使整个系统的地位一起下滑，而在一个或多个小型机构倒闭后，后一种机构可能会普遍失去信心。

即使进入门槛较低，网络效应也会催生出几个能主导市场的支付及其他金融服务的提供商。在中国便可看到这种现象，反托拉斯法规的初衷是抑制垄断势力，防止出现商业卡特尔。但是，如果反托拉斯法规无法跟上新科技和商业模式的发展步伐，这种情况就会时有发生。正如我们在第三章探讨过的那样，印度的统一支付接口证明，在不会扼杀创新的情况下，仍可解决这个问题。各种规模的私营实体提供的产品和服务依托的是公共数字基础设施，而这种基础设施促进了公开与竞争，鼓励了创新，保证了公平的竞争环境。

至少有一点是肯定的，那就是在瞬息万变的经营环境中，金融监管

机关将面临一些全新的意外风险。之所以会出现这些风险，是因为它们不熟悉全新的金融产品和服务，加之这些产品和服务本身比较复杂。此外，究竟哪些规则适用于这些企业和产品以及哪些机构对它们拥有监管权，这些问题往往没有明确的答案。像往常一样，将来要持续经受考验的不只是监管机构的规则是否全面，还要看它们能否迅速发现并规避这些风险。

平衡创新与风险之间的关系

全新的金融科技有望带来巨大的利益，但也会造成一些未知的风险。政府、央行和金融监管机构面临的重大挑战是，如何在鼓励创新的同时，管控具体机构的风险并规避系统性风险。当然，说时容易做时难，尤其是在那些监管能力和认知有限的国家更是如此。即便是监管机构经验很丰富的发达经济体，这项工作同样很艰巨。国际金融中心要想在激烈的竞争中保持自身优势，就不能在创新方面落后于对手。为了紧跟创新趋势，它们要承担更大的风险。虽然各国央行行长和金融监管机构通常会回避风险，但有些在应对风险时也表现得更加积极。

世界各国的金融市场监管机构正在努力兼顾两个方面：一方面，通过金融科技监管手段，将风险置于有效的管控之下；另一方面，给不会危及系统稳定性的创新提供足够的空间。从本质上讲，由于某个特定创新相关的全部效益和风险在初期仍不明朗，因而要兼顾创新与风险并非易事。

面对这一难题，英国的政府主管部门设计了一种所罗门方案，旨在同时满足创新和安全的需要。通过巧妙地加入英国元素，主管部门给这个方案起了一个听上去颇为有趣的名字，即金融科技监管沙盒。作为英国金融市场的主要监管机构，英国金融服务管理局（FCA）在2016年正式启动了监管沙盒。另一个国际金融中心新加坡紧随其后，推出了本国的监管沙盒，很多其他国家也纷纷赶起了时髦。

监管沙盒

监管沙盒由金融行业的监管机构建立，以便私营公司对金融创新进行小规模的受控测试。考虑到这些创新（或者开展创新的公司）无法满足现行法规的要求或者不在法规监管的范围内，若是没有监管沙盒，这

些创新恐怕根本无法顺利开展。这种局面经常会使雄心勃勃的创新者和一些有可能给这些创新提供资金支持的投资者，只得把一些新想法扼杀在摇篮里，毕竟他们无法确定金融监管机构是否会认可他们的新理念。

金融科技监管沙盒为兼顾创新与风险提供了一条路径，为创新者在大胆试验全新的金融科技、产品和服务时营造了一种受控环境。创新者通常会得到监管机构的批准，可在短则几个月，长至一两年内，开展规模有限的试验。借助于沙盒，监管机构可观察全新金融科技的运行状况，然后在这些活动的规模不断扩大，甚至影响到整个经济时，再制定相应的法规。英国金融服务管理局将其沙盒称作安全地带，在那里，“企业可对创新性产品、服务、商业模式和交付机制进行测试，但不会因为开展这种创新而立刻引起任何通常的监管后果”。新加坡金融管理局声称，监管沙盒可帮助金融机构和金融科技公司“在规定的空间和时间内，开展生产环境下金融科技解决方案的试验.....同时采取必要的防范措施，以控制试验失败可能产生的后果，并维护整个金融系统的安全性和稳定性”。

英国金融服务管理局的监管沙盒项目最初涉及10家公司。这些公司经批准后开展新产品的试验，其中大约有一半公司明显涉及分布式账本技术或区块链。首批企业包括Tramonex和BitX。前者是一个基于分布式账本技术的电子货币平台，旨在使人们向慈善机构进行捐款时更便利地使用智能合同。后者是一个数字货币和区块链技术驱动下的跨境转账服务。看起来，Tramonex最终一败涂地，在互联网上查不到这家公司近年来的一点信息。BitX更名为Luno后，已经发展成一个蒸蒸日上的加密货币交易公司。

沙盒也允许对一些更基本的产品和服务进行测试。2018年，作为马来西亚金融科技沙盒的一部分，华侨银行有限公司（OCBC银行，马来西亚）获准对其安全的聊天程序开展为期一年的测试。在这个系统上，该银行的贵宾客户可通过手机应用程序，与他们的客户关系经理进行沟通并下达交易指令。在测试成功后，OCBC银行于2019年10月向客户发布了经重新设计的、最新版的手机银行应用程序。

在确保新技术不会产生系统性风险的前提下，由于各国监管机构想要对新技术及其潜力进行评估，监管沙盒在各国纷纷出现。目前已实施这类沙盒的国家包括众多发达经济体和新兴市场经济体。2019年，欧盟提议在欧洲范围内建立一个监管沙盒，这个监管沙盒可依托几个欧盟成员国已经创建的国家级沙盒。同年，来自一大批国家的大约50个监管机

构共同创建了全球金融创新网络。该机构旨在促进不同国家的监管机构采取协调一致的行动，同时也提供了一种合作框架，便于企业在多个司法管辖区内测试创新性产品、服务或商业模式。

“沙漠之州”的沙盒

当世界上的其他监管机构在奋勇向前时，美联储却不愿在美国实施金融监管沙盒，美国的一些州决定自己动手解决问题。2018年，亚利桑那州出台一项新的法律，决定建立金融科技沙盒，从而成为美国首个推行此类政策的州。这项计划由检察长办公室负责管理，在2018年底开始接受申请，预计会持续到2028年7月。申请人的总部可设在世界上的任何地方。一经批准，申请人便可向最多一万名亚利桑那州的客户提供服务，而且在获得正规的牌照之前，将会有两年的测试期。该计划旨在减轻企业家和企业承担的监管压力，让他们既可大胆地测试创新性金融科技产品和服务，又能保证自己不会违反亚利桑那州的消费者保护法。

该州检察长马克·布鲁诺维奇（Mark Brnovich）办公室在一份新闻公告中严厉谴责了联邦政府的迟缓行动，并指出，虽然金融科技监管沙盒这个想法“正在联邦政府层面进行讨论，但国会的行动却异常缓慢”。在强调亚利桑那州的创新型文化后，他补充道：“亚利桑那州始终是一个大胆创新的州，而这次不过是我们创业和创新方面开创先河的又一例证。”

最早参加亚利桑那州沙盒项目的机构包括一家芝加哥公司以及 **Align Income Share Funding**，其中后者创建了一种收入共享协议，以替代个人贷款。通过这种收入共享协议，消费者可在特定的时期内，获得一定金额的资金，以便按约定的比例换取消费者的部分收入。一家总部设在亚利桑那州的公司 **Verdigris Holdings** 希望通过建立一个定制支付平台，提供低廉的汇款服务，从而“提供低成本、透明的银行服务，并在确保盈利的前提下，让未充分享有金融服务的社区成为金融市场的主力军”。英国公司 **ENIAN** 运用人工智能技术来评估那些寻求资金的太阳能和风能项目。该公司声称，其算法“能预测出亚利桑那州发展迅猛的太阳能和风能行业的投资收益情况，而且目标准确度可达98%”。

鉴于这个监管沙盒计划运行良好，一年后，亚利桑那州的立法机构通过了新法案，批准扩大该计划的范围。主要变化包括扩大该计划涉及的产品和服务的范围、简化某些记录和披露要求，而且只要交易在亚利桑那州内进行，不再要求沙盒测试的对象仅限于本州居民。申请人要完

善自身的网络安全措施，以确保消费者的数据不会公开，受到保护。

美国的其他沙盒项目

截至2020年中期，还有几个州纷纷效仿亚利桑那州，启动了本州的监管沙盒。这些州包括夏威夷、肯塔基、内华达、犹他、佛蒙特、西弗吉尼亚和怀俄明。同时，2018年7月，美国财政部正式制定了监管金融科技的蓝图，这份声明明确支持监管沙盒。美国财政部长史蒂芬·姆努钦（Steven Mnuchin）补充道：“建立一个鼓励负责任创新的监管环境事关经济的增长和成功，这一点尤其体现在金融行业……我们必须紧跟行业变革的步伐，鼓励金融创新，培育充满活力的金融服务和技术行业。”

在美国，并非所有的州都对监管沙盒持积极的态度。纽约聚集着众多保守的金融机构，因此纽约州的监管机构对沙盒的态度截然不同。2018年，在财政部的发展蓝图发布的数小时后，纽约州的监管机构便给予了批评。纽约州金融服务局（NYDFS）局长玛丽亚·沃洛（Maria Vullo）在总结她领导的金融服务局对金融科技沙盒的反对意见时，语气严厉地说：“有人认为，只要让企业回避那些旨在保护消费者和市场，也能降低金融服务业风险的法律，就会实现创新的蓬勃发展。这种想法太荒唐了。小孩子才会玩沙盒。只有真正想实现变革并获取长期发展的企业才会重视在有效的州一级监管框架内提出新想法，保护客户的利益。”

事实上，监管沙盒最早是由纽约州的一位州议员提出的。面对该州大部分州议员和监管人员的一致反对，这个议案在提出两个月后便宣布流产。伊利诺伊州的芝加哥市是美国的另一个金融中心。2018年，该州提出了一项旨在批准监管沙盒的议案，而且议案也在州众议院获得通过。然而，2019年1月，该州的参议院却无限期推迟了对该法案的审议，因此该法案成为法律的希望已经很渺茫了。

通过抵制和诽谤沙盒，这些州的监管部门能否切实保护它们监管的金融机构的利益，抑或它们自身的利益？这个问题不难回答。毕竟，如果这些州的金融行业因为来自其他州的竞争而日益萎缩的话，它们的代理机构将面临生死存亡的考验。一种更温和的原因是，相比其他州的监管机构，这些州的监管机构更清楚那些老牌金融机构的账面上到底潜伏着怎样的风险，更别说那些想法大胆但经验有限、无信誉可言的新公司了。然而，2020年，纽约金融服务局一方面在金融公司的压力下低了

头，另一方面看到了这是加速纽约州从新冠肺炎危机中复苏的良机，因此发起了“超前”计划，“无论是否受金融服务局的监管，所有希望进入纽约市场并提供全新的金融服务和产品的实体、创新者、初创者及颠覆者”均可参与这项计划。纽约金融服务局煞费苦心使这项计划有别于沙盒，指出其目标就是要“减少创新者——从初创企业到老牌企业——面临的障碍，简化针对它们的审核流程”，而不是让创新者绕开现行的法规或是请求不受现行法规的管束。

沙盒管用吗？

监管沙盒有可能同时惠及金融科技创新者、监管方、顾客和投资者。企业在真实市场上测试自身产品时，还可与监管机构通力合作。监管机构可以更进一步地观察创新性服务和产品，从而达到完善政策的目的。顾客的利益也得到了保护，毕竟在全面推向市场之前，这些服务和产品在受控的环境中得到了测试。而且，如果这个过程有利于完善监管政策和改进金融产品，那么最终受益的是顾客。最后，投资者可以更有信心地将资金投向那些有望开发出真正颠覆性的产品和服务的实体，这是因为他们清楚，这些实体不可能违反监管标准。我们该如何评判沙盒的成败呢？有一种方法是，我们看一下，有多少金融科技公司在实际上在利用这种机会，有多少已经“毕业”。这里说的“毕业”是指它们建立了可行的商业计划，从而有条件成为羽翼丰满的运营商。考虑到产品的可行性显然也取决于产品的设计效果以及产品在客户中的影响力，因此这种评估方法会变得更加复杂。而且，监管宽容程度因国家各异，甚至在国内外不同地区间存在差异。这里说的“监管宽容程度”体现了监管机构在多大程度上允许有偏离现行法规的行为。即使两国的沙盒貌似能实现类似程度的监管宽容，但参与沙盒计划的企业的以往业绩也会受到它们自我选择的影响。换句话说，如果一个国家的监管机构以严格的法规和严厉的执法而著称，那么只有相对安全的企业才愿意接受该监管机构稍显宽松的监管。把这些注意事项谨记在心后，我们会发现，研究各种沙盒的发展状况仍是一件有趣的事情。

英国的沙盒计划已拥有众多参与者。在大约450个申请参加该计划的企业中，有大约140家企业获准参与该计划，这些企业在六个阶段的沙盒计划中开展了测试。第六批企业于2020年7月获准参加。在第一批企业中，大约90%最后都进入了市场。英国金融服务管理局在其发布的“项目经验报告”中指出：“经授权的企业更容易获得资金支持。对于那些尚未获得授权的企业来说，沙盒可成为获得授权的一条捷径，从而

带给未来的合作伙伴和投资者更大的信心。”这份报告说：“在首批完成沙盒测试的企业中，至少有40%的企业在测试期间或测试后获得了投资。”这一事实无疑证明了该计划的成功。

要想衡量沙盒计划的成败，另一个标准就是针对全新金融科技企业的投资规模。以韩国的监管沙盒为例。该计划于2019年4月启动，在短短一年内，参与沙盒计划的36家初创企业实现的风险资本融资总额高达1360亿韩元（按2020年4月的汇率计算，约合1.15亿美元）。

在开始运行后的前四年，新加坡的沙盒计划有10家参与企业。对于这样一个自诩为创新中心的国际金融中心而言，这个数字可不算多。为了向金融创新型企业提供更灵活的服务，新加坡金融管理局在2019年8月启动了“快捷沙盒”计划，承诺“为风险低、市场广泛认可的活动开辟快捷审批通道”。截至2020年8月，快捷沙盒计划完成三次试验。这样的数字再次让人颇感不足但这些数字并不能说明新加坡对金融科技的支持力度。这个城市国家还发起了其他多项计划（PI Exchange是一个开放式架构平台，在平台上，金融科技公司和金融机构可通过应用程序编程接口开展协作），这些计划为创新性金融产品的开放和推出提供了其他途径。截至2021年5月，新加坡拥有超过1000家金融科技公司，而新加坡金融管理局已经与其中的很多公司直接开展合作，以明确监管要求，同时允许它们回避某些沙盒应用程序。

对于沙盒计划，还有一种看法是，我们不应以某个产品的成功或失败这种二元对立的态度去评判沙盒。相反，我们应该把沙盒看成一个真正意义上的试验场，即使处于试验阶段的创新遭遇失败时，沙盒也能提供有价值的信息。这种试验结果会给监管机构和金融科技领域的其他企业提供信息，但不会让消费者承担很大的费用。正如一位评论员在赞扬沙盒的优势时说：“在适当降低风险的情况下，试验中的少数小失败可能为实现真正的突破指明了方向。”

与这种观点形成鲜明对比的是，欧洲证券与市场管理局牵头完成的一份联合报告表达了对沙盒计划的担忧。一方面，相比那些未在监管沙盒中运行的公司，对参与沙盒的公司进行的积极指导和密切监管会使它们拥有很大的优势。那些与监管机构经常保持密切联系的公司，它们更有机会设计出符合监管标准甚至会影响新法规制定的产品。另一方面，在消费者和投资者看来，那些经监管沙盒验证的主张从某种意义上讲已经获得了官方的认可。有些监管机构也表示担心，一些企业参加沙盒项目可能就是想重塑自身的产品和服务，以达到规避现行法规的目的。马

来西亚的沙盒计划明确告诫那些希望参加该计划的企业，“不可通过沙盒来规避现行的法规。因此，沙盒并不适合某个依据现行法规已经做出适当调整的产品、服务或解决方案”。

总的来说，实践证明，金融科技监管沙盒是破解如何兼顾创新与风险这一难题的建设性的解决方案。尽管目前掌握的证据表明，某个国家的具体环境直接影响着金融科技创新的规划和实施，沙盒也是各国间相互学习、取长补短的良机，然而，这些创新是否有助于金融包容性和家庭福利的明显提升，尤其是在这两大方面都堪称重中之重的中低收入经济体中，这个更宏观的问题仍有待回答。

新兴市场经济体面临的特殊挑战

即便是在平时，新兴市场经济体的央行和监管机构也面临极其复杂的挑战。与发达经济体相比，这些经济体的金融市场往往都不够发达，制度框架都更薄弱。因此，每个国家的货币政策和监管机构都会面临诸多不确定性因素，但此类因素会在这些国家被放大。即便是常规的货币政策行动对经济活动和通胀的传导效应，在这些国家也不像发达经济体那样得到充分的认识。尽管我在下文重点讨论的是新兴市场经济体，但这些挑战对于低收入发展中国家来说更加严峻。

利与弊

对于新兴市场经济体而言，全新的跨境支付系统以及促进资金流动的其他渠道会带来很多好处。随着交易成本下降以及跨境贸易和金融交易的结算及验证变得更快捷、更高效，汇款和对内投资也会增加。从更广义上讲，如果这些经济体的国内市场能有效地将外国资本引向收益丰厚的投资机会，那么外资就会推动它们国内的投资和增长。

然而，在跨境金融变得更便捷的同时，随之而来的便是资本流入经历的盛衰周期。在更高效的全新跨境资金流通道出现后，强化了各大发达经济体的央行，尤其是美联储的常规及非常规货币政策行动的溢出效应。全球金融循环的加强不仅会推动资金流动和汇率波动，而且会制约货币政策的独立性，即使那些施行灵活汇率支撑下的通胀目标制的央行也会受到影响。简而言之，即使那些推行有效政策的央行也会发现，挑剔的资金流限制了它们根据国内的经济状况来调整利率的空间。

这些挑战只是让新兴市场经济体多了一些要应对的长期挑战。一直以来，很多新兴市场经济体被高通胀、央行信誉不佳、经济货币不规范以及金融普惠性较低等问题所困扰。有些新兴市场经济体，尤其是在拉美地区，都已实现了美元化。换句话说，美国取代了本国货币或是与本国货币一起使用。这些后果都是相互关联的，在一定程度上体现了财政政策不规范、治理能力不强以及政局不稳定等问题。近年来，有些国家通过采用通胀目标框架，已成功抑制了通胀，为本国央行赢得了信誉。可几乎每个新兴市场经济体都仍在吃力地管控那些影响其公民生活水平的货币政策及其他政策。由于这些国家的生活水平要低于发达国家，而且有很大一部分人口在生存边缘挣扎，因此在应对这些问题时，它们会面临更大的风险。金融科技和CBDC会助它们一臂之力吗？

拉美地区带来的启示

拉美地区提供了一些耐人寻味的案例分析，突显了新兴市场经济体的各国央行面临的政策选择以及困境。该地区的国家推行的货币和汇率制度各不相同。巴西、哥伦比亚和墨西哥经历了以通胀目标制为锚的相对温和的通胀以及（大部分情况下）灵活或宽松的汇率。其他国家（阿根廷和委内瑞拉）的央行由于自身的运营决策受到政治干预的影响，因此不得不苦苦应对高通胀或恶性通胀问题。包括玻利维亚、哥斯达黎加、厄瓜多尔、萨尔瓦多、巴拉圭、秘鲁和乌拉圭在内的很多拉美国家都实现了部分或完全美元化，这反映出在控制通胀时，它们央行的信誉明显不足。

面对金融科技和CBDC，这些拉美国家的态度和方法却是千差万别。有几个国家率先采用了一些全新的金融科技。厄瓜多尔和乌拉圭是首批进行CBDC试点的国家，推出了本国的电子货币，而委内瑞拉是第一个发行官方加密货币的拉美国家（参照第七章的内容）。在这些国家中，仅有乌拉圭的电子比索试点工作可能在未来几年间取得成功。另一方面，有些政府和央行在应对不断出现的全新金融科技时显得消极一些，包括未能充分发挥金融科技创新有可能实现的效益。

支付方式与支付系统

现金仍在拉美地区占据主导地位，这与世界其他地区的中等收入国家形成了鲜明的对比。后者正在加速转型，在零售交易中更多地使用电

子支付手段。2020年，拉美国家的货币供应量占M2（广义货币量，包括各种不同的银行存款）的份额平均接近20%。像阿根廷、玻利维亚、厄瓜多尔和巴拉圭等多个经济体的比例超过了25%。在2004年至2020年这段时期内，该地区经济体的货币供应量占M2的平均份额仅下降了两个百分点，远低于世界其他地区的新兴市场经济体。同时，该地区的货币供应量在名义GDP中的占比实际上出现了增长，从2004年的5%增至2019年的7%。

电子支付手段仍未得到该地区大批民众的使用。使用借记卡或信用卡的成年人的平均占比分别为43%和20%。在这个方面，该地区的经济体之间也存在很大差异。在玻利维亚、厄瓜多尔和墨西哥，使用信用卡的成年人的占比最高仅为10%，而在智利和乌拉圭，这个比例却不低于30%。平均来说，在拉美国家中，过去一年间仅有大约40%的成年人使用过某种形式的数字支付方式，仅有智利、乌拉圭和委内瑞拉这三个经济体的比例超过了50%。

对哥伦比亚的案例分析让我们更深刻地认识到，现金在拉美地区一直发挥着重要的作用。2016年，哥伦比亚的央行，即哥伦比亚共和国银行对该国的五大城市（巴兰基亚、波哥大、布卡拉曼加、卡利和麦德林）的公众和小商户进行了一次调查。这项调研的结果表明，即使是那些能很方便地使用电子支付工具的城市消费者，他们97%的付款也是使用现金完成的，这主要反映了他们对在日常交易中使用这类工具并不是很积极。小企业不愿接受电子付款，显然是因为他们感到这中间会有一些成本，将来要承担更高的税费。电子支付在大额交易（交易额大约超过470美元）中的占比约为30%，在总交易额中的占比约为12%。除了担心相关的税费负担而不愿使用电子支付手段外，还有一种观点就是，现金有利于促进非正规经济的发展。

在大部分拉美国家，个人进入金融系统的机会比较有限。世界银行的数据显示，根据一种衡量普惠金融的宽泛指标，即在一家金融机构开立有账户，拉美国家平均仅有57%的成年人可直接使用正规金融系统提供的服务。阿根廷、哥伦比亚、墨西哥和秘鲁的比例低于50%，而巴西、智利和委内瑞拉的比例不低于70%。即使在那些持有这类账户的成年人当中，仅有一小部分人使用互联网或手机，通过自己的账户来开展金融交易。在大部分拉美国家中，拥有移动货币账户的成年人的占比仍处于个位数水平。

前进的道路

从金融普惠性和支付数字化这两个方面来看，拉美经济体仍有很大的提升空间。CBDC可能有利于它们在这些领域取得进展，但不会从根本上解决它们的政策问题。在拉美地区，低水平的金融普惠性以及突出的经济活动的非正规性，外加普遍的美元化，这些是造成它们政策问题的共同根源。例如，沉重的税务负担成为促使经济活动转向非正式部门的推手，这反过来使税基不断流失，结果政府往往不得不靠货币融资手段来解决公共赤字问题。这样可能会导致通胀居高不下、难以预测，从而促使政府实现了美元化。因此，宏观经济和政府的其他政策最终会成为决定着此处探讨的多个现象的关键因素，而发行CBDC最多只能使局面有一点改观。

CBDC还会在其他方面发挥积极的作用，例如可减少政府的社会福利项目和公共服务活动中的低效和欺诈问题。2018年，美洲开发银行（IDB）进行的一项研究估计，拉美和加勒比地区的政府支出的浪费问题，包括“采购、文职部门和目标转移中的低效和欺诈问题”，每年最高可达2200亿美元，约占该地区年度GDP的4.4%。虽然要彻底解决这些问题仅靠放弃现金是办不到的，但推动对低收入家庭的直接电子转账（而不是其他形式的政府补贴和转账），并推广电子化支付手段，可实现交易的可追溯性，进而达到抑制公共部门腐败和浪费的问题。毫无疑问，这种普遍存在的贪腐文化以及设计不合理的政府支出计划，不可能在CBDC取代现金后便可迎刃而解，但CBDC交易的可追溯性的确能抑制它们产生的不利影响。

简而言之，至少有充分的理由表明，拉美各国的央行应认真考虑采用CBDC。CBDC会推动普惠金融，并在一定程度上方便央行开展业务。它们在加强公共治理和责任、减少贪腐方面会发挥积极的作用。但是，由于该地区的很多国家存在政局动荡以及宏观政策和政府的其他政策软弱无力的问题，这些问题可能会使CBDC难以得到市场的广泛接受。

对于那些本国政府软弱无能、挥霍无度的经济体来说，CBDC不会成为包治百病的良药。然而，别的不说，毕竟有机会发挥全新金融科技的积极作用，以提高金融中介活动以及其他效果（尤其是像能造福穷人的普惠金融这样的效果）的质量。而且，由于世界其他地区的货币数字化正在加速进行，因此从长远来看，拉美国家对这一趋势持有的消极态度会使它们处于不利地位。

推出**CBDC**时面临的困难

即使新兴市场经济体的决策者决心大胆地推行CBDC，但会有诸多因素制约着CBDC的发行，让它们难以获得广泛的认可。除了这些国家的信誉不佳外，很多新兴市场经济体仍存在大量非正规的经济和金融活动，这最终会影响税基、金融监管以及对非法商业活动的管控。据研究人员估算，在撒哈拉以南地区和拉美地区，主要使用现金进行的非正规经济活动的占比一直偏高。有一项研究估计，平均来说，影子经济占到了拉美地区全部经济活动的1/3以上。在玻利维亚、危地马拉、洪都拉斯和秘鲁等国家，这个比例接近或超过50%。即使我们觉得这些数据未必准确，但影子经济显然在这些国家的整个经济活动中占有很大的份额。这说明政府出台的各种政策甚至使那些合法的活动沦落为影子经济的一部分。

在这种情况下发行CBDC将会存在很大的局限性。尤其是，与纸币相比，由信誉不佳的央行发行的数字版货币未必就会更受市场欢迎。然而，乌拉圭开展的电子比索试点工作表明，我们可以将CBDC视为可实现其他目标（普惠金融和完善零售支付系统）的一种工具，即使在某个苦于应对美元化和非正规经济活动的经济体中也不例外。

对新兴市场经济体的启示

实际上，与其听任市场机制发挥作用，新兴市场经济体的央行和监管机构恐怕也只能勇往直前，主动处理好金融科技创新带来的效益与风险之间的关系了。毕竟，全新的金融科技有利于降低金融服务的门槛、提高支付系统的效率、促进家庭储蓄流向生产性投资。目前，很多此类国家的金融服务水平仍然偏低。这些国家也应该认真考虑一下发行CBDC的可行性，毕竟CBDC的很多特征对它们是有吸引力的。CBDC有助于增强金融普惠性，减少那些逃避税收监管的经济活动，还可以成为零售交易中一种低成本、高效的数字支付系统。

然而，CBDC究竟能否加快这些目标的实现，这还要看一国宏观政策的质量和稳定性。例如，通过扩大税基来增加财政收入，究竟能不能产生积极的效果，前提是这样会降低税率或是增加在精心安排的公共服务和投资上的支出，而不只是造成挥霍性支出。一直以来，很多新兴市场经济体政府在社会支出方面缺乏明确的目标，主要是因为它们狭隘短视的政策很难提高自身经济的生产率或是民众的福祉。

CBDC的成本和效益与央行的声誉密不可分。无论是何种形式，央行货币的价值和可接受性都取决于央行的信誉，而央行的信誉反过来又

取决于它的独立性以及政府财政政策和其他政策的质量。换句话说，如果没有其他方面的变革，作为交换媒介和稳定的价值来源，央行的数字法币可能市场认可上与现金没有多大差别。然而，从其他角度来看，例如考虑到增强金融普惠性和完善支付系统这些作用，发行CBDC可能是有优势的，即便是那些存在诸多宏观经济问题——居高不下、难以预测的通胀以及软弱无力的决策机构——的国家也不例外。

一些外部挑战正日益逼近这些国家。新兴市场经济体必须要管控好全新的跨境支付系统以及其他有利于推动国际资本更便捷、更低成本、更快速流动的新趋势。这些变化不仅会带来很多好处，而且会加剧资金流动和汇率波动，同时削弱资本管制的效果。通过推动数字支付，CBDC可能会加快国内和跨境支付的发展，也使得其他金融科技获得了迅猛的发展，而金融科技反过来会成为困扰这些国家央行的难题。

同样，虽然三个央行（美联储、欧洲央行或日本央行）目前尚未明确表态，说明它们有具体的CBDC发行计划，但发行CBDC却是新兴市场经济体需准备应对的一种局面。这一趋势有利于人们更轻松地持有全球主要货币，并使用这些货币进行交易，但会使这些国家正在苦苦应对的美元化问题变得更加棘手。的确，即使储备货币规模较小的经济体，它们发行的CBDC也可能在那些缺少可信的国内货币的新兴市场经济体中得到更广泛的应用，成为交换媒介和价值储藏手段。而且，虽然像亚马逊和Facebook等跨国公司发行的加密货币或稳定币可能无法在使用可信法币的发达经济体中获得广泛认可，但这些加密货币或稳定币有可能在某些新兴市场经济体中与国内法币一起使用，甚至会取代国内法币。

央行应该大胆地涉足CBDC吗？

在世界范围内，现金的重要性不断降低，各种形式的数字支付技术越来越受欢迎，这种局面的出现似乎只是时间问题。各国央行该如何应对并适应这些迫在眉睫的变革呢？正如经济学的大部分重要问题一样，这个问题的答案就是：视情况而定。

对于由主要储备货币经济体（包括美国、欧元区和日本）发行的央行货币，市场可能会保持旺盛的需求，而至于它们是实物货币还是数字货币，这不会影响到市场需求。这种货币，尤其是美元，很容易在全球

范围内获得认可，兼具交换媒介和价值储藏手段的功能。因此，各大发达经济体的央行并不急于发行CBDC，这其实也是情理之中的事情。然而，如果这些实力强劲的央行迟迟不肯涉足CBDC，那么它们可能正在错失其丰富货币政策工具箱的良机，这一点尤其体现在经济和金融危机时期。鉴于此，即使这些举足轻重的央行至少也表示愿意在CBDC上开展探索性分析工作。2020年底，欧洲央行和日本银行都表示，它们计划在未来一两年内启动CBDC试点工作。到2021年4月，日本银行已开展了为期一年的第一阶段试点，而英格兰银行和英国财政部也成立了一个联合工作组，研究在英国推出CBDC的可行性。

在其他大型经济体中，中国的经济正在经历一次迅速的转型，私营数字支付机制在商业交易中逐渐占据主导地位。在此背景下，中国正在大胆尝试，希望能保住央行货币的市场地位。加拿大和俄罗斯也开始认真考虑CBDC的可行性。对于新兴市场经济体和小规模的发达经济体而言，金融科技的迅猛发展不仅带来了绝佳的机遇，而且隐藏着一些风险，即如果它们的央行货币仍然采用现金形式，那么这种央行货币的重要性会不断下降。而且，很多规模较小的发达经济体，例如加拿大、以色列和瑞典，已经走到了CBDC试点工作的前列，积极开展分析工作并制定试点计划。这其实是意料之中的事情。等到本书出版之时，即使全方位的变革未必会马上发生，但更加具体的建议很可能已经出现。

央行行长、政府领导和整个社会要立刻回答的问题是，面对现金最终会被数字支付系统所取代这一趋势，他们是消极等待呢，还是采取积极的措施，既能保证央行货币在本国经济体中的重要作用不受影响，还能充分利用CBDC带来的其他好处。身处变革之中，若央行还想原地不动，便可能会被滚滚洪流淹没。

某些国家间组织会少走一些弯路

在分析CBDC的成本和效益时，需要考虑各种复杂的因素，这取决于具体国情，包括宏观政策和决策机构的质量、发展水平以及金融市场架构。即使CBDC从理论上讲是利大于弊，但很多因素会使CBDC的推行和广泛应用变得复杂起来。对新兴市场经济体而言，央行信誉不强就是一个不利因素。这一点往往从居高不足、难以预测的通胀中便可窥见一斑。在更极端的情况下，这体现在美元化中。美元化往往表明本国货币的价值明显缺乏稳定性，这就制约了本国货币作为交换媒介的作用。其他不利因素包括大量非正规的金融和金融活动，而这些活动可能会使CBDC遭遇更强烈的抵抗。此外，技术壁垒是CBDC前进道路上的另一

道障碍。在许多发展中国家，金融和数字知识的欠缺是另一大限制性因素，尽管手机的使用至少会对数字知识的普及有一定的积极作用。

面对急剧变化的金融格局，新兴市场经济体的央行行长和监管机构可采取一种多措并举的应对之策。首先，他们应该积极接纳那些有可能增强金融普惠性、提高零售支付效率、最终提高家庭福利的新技术。金融科技监管沙盒有利于管控此类创新背后的风险，可先从实践中汲取经验和教训，然后再将这些新技术推广到整个经济中。

第二步就是要完善银行同业支付系统。这些系统大都实现了电子化，但可通过使用分布式账本技术加以完善。在很多国家，基于代币的批发型CBDC使用需经许可的分布式账本技术，目前已通过了概念验证试验。这些CBDC似乎发展前景一片大好，风险比较有限。CBDC至少有可能完善实时全额清算系统，而美国采取的就是这种更温和的方法。这种方法可能会大大提高一国金融系统的运行效率。

第三步就是要考虑发展零售型CBDC。这种CBDC有助于提高金融普惠性、成为私营支付系统的防护网、减少非正规的经济活动、扩大税基。最后，在CBDC取代现金后，这可能也有利于斩断非法经济活动相关的资金流，解决人们担心的洗钱和恐怖主义融资等问题。乌拉圭在使用初级版的电子货币后取得了积极的成效。这种需要使用手机应用程序的电子货币可以成为一个不错的起点，毕竟它更易于实施，而且具备更复杂的账户型CBDC的很多功能。

一个部分或高度美元化的经济体该怎样顺利向CBDC转型呢？对于这个经济体来说，首先就是将它的CBDC与主要储备货币明确挂钩，就像Tether和Diem这样的稳定币一样。这样便可确保CBDC的价值保持稳定，进而推动市场对CBDC的接受。接着，CBDC最后就可与锚货币脱钩。但这种策略并非没有风险。在转型期间，除非这个国家能采取更有效的政策，否则这种方法不仅会在短期内使该国丧失货币政策的自主权，而且从长期来看，一旦CBDC与锚货币脱钩，市场对CBDC的需求就会极速萎缩。或者，更有可能出现的情况是，该国会深陷美元化的泥潭，而国内的CBDC竟然成了一种官方稳定币。

面对这些问题，那些能多措并举的新兴市场经济体可能会有一些收获。若某个区域的国家能采取协调一致的行动，既有利于将金融科技融入区域金融市场的发展蓝图中，也有助于推动一种鼓励创新的共同发展战略，还不会危及金融稳定性。对于某些小国来说，相比它们不得不独

自应付局面，这样齐心协力地采取行动就显得格外有优势了。非洲、南亚和其他地区的区域性支付项目促进了国内支付和跨境支付的不断完善。这些项目证明了这种做法的好处。

贸然行动充满风险，消极等待也要付出代价

在发展中经济体中，一方面过早地呼吁采取行动，要刻不容缓地发行CBDC，这背后隐藏着危险；另一方面，采用一种本身缺点不少的消极做法，这其中蕴含着风险。这些国家必须要妥善处理前一种危险与后一种风险的关系。如果其他国家，尤其是主要储备货币经济体积极推动数字货币项目，那么很多新兴市场经济体国家（特别是拉美地区国家）所特有的美元化问题可能会迅速恶化。同理，支付系统可能会迁出这些国家，不再受国家监管机构的监管，这样便形成了一些新的金融漏洞。

对于一国的监管能力和知识进行冷静的分析，这一点也很重要。尽管创新有诸多优势，但创新也会带来全新的、无法预见的风险。监管体系需要有足够的灵活性，既能适应金融创新，还能管控机构性风险和系统性风险。在这种背景下，其他国家的经验可能有借鉴意义。例如，在中国，那些由银行和非正规的金融机构发行的表外金融产品让人们担心，相关风险最终会加剧银行系统的漏洞。要想既有效管控风险，又有创新空间，监管沙盒不失为一种选择。

在对某些基本问题进行探究之时，各国间有必要协调行动，一起开展分析。在大部分国家，我们有理由预测，市场对高效的零售支付服务有着巨大的潜在需求。因此，要解决的一个问题是，有些新兴市场经济体国家在支付方面之所以创新不足，是否因为它们的监管不够灵活、存在种种技术限制，或是消费者和商家不愿使用这种支付系统等其他因素。要建立起能适应本国国情的监管沙盒，关键是要厘清并解决问题。

有些金融创新不仅限于支付系统，还包括在发达经济体和新兴市场经济体中飞速发展的在线借贷平台。这些金融创新还会带来其他好处。很多国家的金融系统仍由银行主导，因此中小企业要想获得贷款并非易事，毕竟它们要面对抵押要求，而且它们也无信用记录。金融科技平台有助于为创业活动提供资金支持，而这显然在推动经济活动和促进就业增长方面能发挥积极的作用。

最后，在结束本章的讨论之前，我们有必要再强调一点。无论是金

融科技创新，还是向数字版的法定货币转型，这些都离不开坚实的根基。尤其值得一提的是，在那些政策合理，特别是执行严格的财政政策并拥有健全的监管架构的国家，推行CBDC将会取得更大的成功。生活是不公平的，像美国和日本这样的主要发达国家，即使政府负债累累，但它们货币的价值和地位也不会受到明显的削弱。其他国家却没有这种独特的优势。对规模较小或是不那么富有的国家来说，CBDC本身不会帮助它们实现更大的货币自由，也不会化解它们的货币政策和其他政策的运转失灵。若是仅仅采用了数字版的法定货币，但不对基本政策做出调整，那恐怕难以提高该货币作为支付手段和价值储藏形式的影响力。诚然，精心设计、有效管控的CBDC可以使经济和金融活动更富有成效，但不太可能成为医治一国经济顽疾的灵丹妙药。

第十章 美好的未来可期

若你都无法使听者相信你说的都是实话，那么你就很难把一件事讲清楚。一方面，那个了解此事底细的朋友可能会认为，你讲的话有所保留，未能像他希望的那样全盘托出；另一方，对此事一无所知的人，当听到他本人无法领悟的事情时，可能出于嫉妒，会怀疑你在夸大其词。

——修昔底德（Thucydides），《伯利克里在阵亡将士葬礼上的演说》，《伯罗奔尼撒战争史》（*The Peloponnesian War*）

现金时代正在走向尽头，而央行数字货币的时代已经开启。货币、银行业和金融都处于转型的边缘。实物货币将会成为历史，而数字支付系统正在世界各地成为常态。随着其他形式的金融中介活动日益活跃，银行业将经历变革。世界上的很多人将有机会使用一些基本的金融服务，这有利于他们改善生活，积累更多财富。

在有些方面，这个新时代将会变得面目全非。但在别的方面，我们会发现基本没什么变化。

货币的专业化趋势

即将出现的一大变化就是，货币的各项职能会相互分离。央行发行的货币仍保留着作为价值储藏手段的重要作用，而对于发行数字央行货币的国家来说，货币的交换媒介职能也不会受到影响。因而，私营中介制度系统可能会变得越来越重要，从而成为央行有力的竞争对手。

一面是私营机构创造的各种形式的货币，另一面是发挥着交换媒介职能的央行货币，这两者之间的竞争将会日趋激烈。随着市场准入门槛降低，这种竞争会进入白热化阶段。在这种情况下，就像本书中探讨过

的其他问题一样，如果听凭市场因素发挥作用，那么网络效应很可能会更具影响力。结果呢，有些货币的发行机构和支付技术的提供商就会成为主导市场的力量。

在历史的长河中，这些变革将意味着从官方货币占主导地位，回到私人货币与法定货币再次竞争的局面。就在一个世纪以前，私人货币相互竞争，并与政府发行的货币展开竞争。央行的出现使得竞争的天平彻底偏向法定货币这一边。如今，钟摆正在朝回摆动，但只是小幅度的摆动。加密货币及其代表的技术进步将会提高支付系统的效率，但从长远来看，去中心化、无担保的加密货币不可能成为一种有效的价值储藏形式。

给金融业松绑

金融科技正在改变金融界的格局，为存款人和借款人搭建起一些更直接的交易渠道。商业银行正在失去其作为金融中介机构的诸多优势，但要说它们在生死存亡边缘苦苦挣扎，这恐怕为时过早。最近这一波金融科技至少会催生出各种各样的金融产品和服务，能更好地满足家庭、企业家和企业的具体需要。

将来还有可能出现全新的中介形式。它们依托的是共识机制，而不是对官方机构或私营机构的信任。

金融创新将会产生未知的新风险，尤其是在金融市场的参与者和监管机构过于信任科技的作用，最终放松警惕的情况下。去中心化和碎片化是把双刃剑。通过减少集中的故障点，增加冗余来提高系统的弹性，它们有利于增强金融稳定性。例如，与中心化账本技术相比，分布式账本技术在很多方面都更安全、更稳定。另一方面，虽然碎片化系统在经济形势好的时候运行良好，可若是经济遭遇困难，那么市场对这种系统的信心就会很脆弱。假如金融体系的主导力量成了那些缺乏央行或其他政府机构担保（就像商业银行那样）的去中心化机制，那么市场的信心很容易化为乌有。所以说，碎片化在顺境时会提高效率，可若是经济艰难时，则会很快摧毁经济的稳定性。

央行仍是核心力量

在某些方面，科技创新不可能带来翻天覆地的变化。在各大经济体中，央行仍将是一支重要的力量，继续发挥着制定货币政策和进行市场监管的职能。即使零售型和批发型央行货币在数字时代的作用有所减弱，央行仍能制定货币政策，并将继续充当金融体系的最后贷款人。然而，随着全新的金融市场和中介机构改变着货币政策制定的机制，进而影响到通胀、就业和产量，央行行长们已经千头万绪的生活将会变得更令他们头痛。

CBDC的崛起已成定局，但现金可能不会马上消亡，毕竟现金还有一些优点，例如交易中的私密性和匿名性，而这些特点是数字货币无法相比的。但是，凭借着更大的便利性，以及带给消费者、企业和政府的很多其他好处，CBDC可能会在未来二三十年间加速现金的消失。

CBDC很难成为解决一切货币问题的良方。虽说央行发行的货币在形式上发生了变化，可这些变化本身无法改变市场对央行的看法，也无法成为解决央行长期以来存在的问题的权宜之计。数字化本身对于市场能否将货币视为一种可靠的价值储藏形式并无多大影响，决定这个问题的因素仍将是发行货币的央行的信誉，还有一国政府和金融机构的质量。

金融边界的消失

全新的金融科技有可能缓和那些目前仍妨碍跨境交易的诸多不利因素。新科技无法彻底解决一些复杂的问题，例如多种货币参与交易，但这类交易的速度、透明度和成本的改观都有利于减轻这些不利因素的影响。这些变革的受益者将包括出口商和进口商、汇款回母国的移民、为自己的存款寻找国际多元化机会的投资者，还有那些想筹集资金的企业。

减少那些妨碍跨境资金流的不利因素，将为资金创造一个更大的市场，但会加剧资金流的波动，进而使央行行长们的工作变得更加棘手。这一点尤其体现在新兴市场经济体中。在跨境资金流的全新渠道出现后，不仅促进了国际商务活动，而且助长了非法的资金流动，从而给监管机构和政府提出了新的挑战。无论是CBDC的问世，还是妨碍国际资

金流的各种力量不断减弱，这两方面本身无法在重构国际货币体系或重建主要货币间的力量平衡中发挥很大的作用。像美元一样，那些作为最主要的价值储藏形式的货币仍将保持自身的地位不变，毕竟它们的主导地位靠的不只是发行国的经济规模和金融市场实力，也离不开坚实的制度基础，毕竟这才是维持投资者信任的关键所在。美国的制度架构包括可信的、拥有自主权的央行，能捍卫依法治国的司法制度、能抑制政府部门滥用权力的三权分立制度。尽管这种制度框架存在种种缺陷，却经受住了时间的考验。尽管美国作为支付货币的主导地位受到了削弱，但在未来很长一段时期内，美元仍将是全球首选的避险货币。

大量的讽刺现象

现金的支持者已经证明，在任何经济体中，现金仍然是很大一部分人不可缺少的一种货币。这些人可能无法方便地使用数字科技，其中包括穷人、偏远农村地区的居民，还有老人。实际上，实物货币会促进各种交易，无论交易是否合法。官方机构提供的金融工具竟然被广泛地用来规避政府的监管，这的确有些自相矛盾之处。在很多经济体中，随着现金在合法商业交易中的使用量急剧下降，现金可能会在腐败、逃税和洗钱等非法活动的融资中发挥更重要的作用。在这种情况下，是否需要由央行这样的官方机构提供一种匿名的交易方法，既能让合法活动受益，也能让非法活动受益，这个问题就显得格外重要了。

加密货币之所以出现，其实就是要成为一种无须政府干预的交换媒介，但加密货币未必会助长非法商业活动。实践证明，去中心化的加密货币难以成为支付过程中有效的交换媒介，却逐渐被视为价值储藏手段。尽管这种价值储藏手段极不稳定，但投资者将它纳入自己的投资组合之中。要说什么加密货币有可能拥有稳定的价值，也就是能成为可靠的交换媒介，那只能是得到储备法币担保的加密货币了。这真是颇具讽刺意味的一件事。

在比特币和其他加密货币的支持者看来，有限的供应量似乎正是其长期保持价值的关键所在。但这个观点缺乏说服力，尤其是对于一个缺乏内在价值的虚拟事物来说。与此形成强烈反差的是，世界各大央行发行的货币之所以具有价值，这好像正是因为它的供应量有着无限的弹性。再说得简单一些，就像美联储这样的央行可视经济和金融系统的发展要求，印制尽可能多的货币。货币供应量上的这种弹性并未摧毁它的

价值，反而锚定了它的价值。在紧急关头，央行有能力轻松地发行大量的货币，这一点会使企业和金融机构更愿意使用这种货币进行交易，即使在平时也是如此。这是因为它们深知，其他企业和金融机构也会接受这种货币。这也是私人货币不可能成为法定货币的真正对手的另一个原因，毕竟私人货币是靠控制供应量来维持市场信任的。

另一个具有讽刺意味的事情是，说起创造加密货币的初衷，那是人们希望证明，可信的主管机构并非完成支付清算和结算的必备要素，还想限制政府对私人交易的干预。可没想到的是，加密货币的不断涌现促使各国央行纷纷发行数字版的货币，结果呢，反倒使基本交易的隐私都更易受到政府的监管。

要是没有制度框架内嵌入的信任，没有哪个加密货币能发展壮大。政府承认资产属于真正的金融资产，虽说这离公开支持还差一步，但还是增强了投资者对这类资产的信任。而且，即使资产转让和所有权会留下数字踪迹，但交易方仍需切实履行合同权利和产权。如果需要实际持有有形资产，那么只有政府（或者现实活动得到政府独有的合法动武权支持的其他某个机构）才可能提供执行机制就显得格外重要了。如果卖车的人在收到付款并转交数字密钥后，拒绝将汽车的所有权移交给买方，那么纯数字的机制也帮不了买方。简而言之，在商业和金融活动中，去中心化的信任机制不能完全取代可信的政府。

能破解一切难题吗？

新科技为人们描绘了这样一个美好前景：实现金融的民主化，让金融产品和服务惠及更多的人。这种去中心化的金融，即让低收入的家庭也能获得足以满足他们需求的产品，就是一个梦想。尽管还很难现实，却不再是空想了。该领域的发展趋势有可能产生巨大的效益，尤其是会让那些最需要金融产品和服务的人群从中受益。但是，就像其他事情一样，在这件事中，我们千万不要被科技变革力量的诱人前景冲昏了头脑。

金融领域的科技创新如同一把双刃剑，对收入差距的影响有利有弊。这些创新有利于增强金融普惠性，提高金融中介机构的效率。但富人会更有能力把握住新的投资机会，从新型中介服务中得到更大的收益。例如，有关国内外投资机会的信息将会层出不穷，异常廉价，但要

获得更好的信息处理服务，并非所有人都有均等的机会，这就使那些经济特权阶层可从中渔利。加之，在经济上被边缘化的群体可使用的数字工具有限，又缺乏金融方面的知识，因而对这群人来说，有些变革可谓利弊相当。

另一种重大变革是，无论是在国内还是在国际上，社会的阶层分化会越来越明显。规模较小的经济体以及金融机构实力较弱的经济体都会发现，本国的央行和货币正在被一股洪流吞噬，或者至少也是变得越发无足轻重。这样会使更大的经济和金融影响力集中在少数大型经济体的手中，而像阿里巴巴、亚马逊、Facebook和腾讯这样的企业巨头会通过控制商业和金融活动，获得更大的影响力。

老大哥照样会心慈手软

随着加密货币的出现，加之CBDC的发展前景光明，政府应在多大程度上参与金融市场的活动成为一个重大问题。政府是否应干预那些完全可交给私营部门运作的领域，还有是否有市场明显失灵的地方，这时需要政府填补由市场要素留下的空白。这并不是盲目迷恋自由市场，而是承认，尽管创新和利润动机无法化解一切难题，但它们是驱动创新的强大动因。的确，听任市场要素自由发挥作用，这并非建立公平高效的金融体系的有效途径。即使仁慈善良的政府——这个有点奥威尔式的词语——要想妥善处理政府与市场的关系，那也要全力以赴去解决一个个难题。

去中心化金融不大可能将政府完全排除在外。政府将在强制执行合同权力和产权、保护投资者的利益、确保金融稳定性等方面继续发挥重要的作用。毕竟，依托政府监管带来的信任这个坚实的基础，就连加密货币和创新性金融产品也会有更好的表现，即便这种监管不会过于严苛。政府有责任保证自己的法律和行动有利于促进公平竞争，而不是一味支持老牌企业，让企业巨头扼杀掉小企业带来的竞争。

未来，社会结构也可能会发生重大的转变。在数字支付系统取代现金后，商业交易中残存的一点点隐私将不复存在。比特币和其他加密货币出现的目标就是要确保商业活动中的假名性，彻底摆脱对政府和主要金融机构的依赖。但它们会加速一些变革，最终不仅使私密性大打折扣，还会进一步强化政府的权力。这时，在个人自由面临更大的危险

时，社会就会想方设法地限制政府的权力。

金融科技正在为改善人类的经济状况提供各种各样的可能性，尤其是穷人以及在经济上被边缘化的群体更能从中获益。但这种过程也是要付出代价的，因为像保护隐私这种人类基本的价值观会受到冷落。诸如腐败、政府无能、经济和政治精英的贪婪无度、国内和国家间的不平等问题都将持续恶化。毕竟，科技不是人性的对手。

注释

第一章 奔向未来

本章引言节选自罗伯托·卡拉索的著作《天堂的猎人》。原书由理查德·迪克森翻译成英文，并由Farrar, Straus and Giroux出版。节选部分出现在原书第27页。

本章引述史金斯利的内容节选自帕特里克·詹金斯于2018年5月10日发表在《金融时报》上的报道《我们不收现金：这是金钱的未来吗？》，相关链接：<https://www.ft.com/content/9fc55dda-5316-11e8-b24e-cad6aa67e23e>。如需了解瑞典央行的发展史，可登录：<https://www.riksbank.se/en-gb/about-the-riksbank/history/historical-timeline/>。

如需了解瑞典央行的纸币发行史，可参阅互联网档案馆于2005年9月28日刊发的文章《瑞典央行的纸币发行史——瑞典雕刻印制局》，相关链接：<https://web.archive.org/web/20070102194722/http://www.riksbank.com/tempid=17760>。

如需了解有关中国纸币发展史的内容，可参阅普拉萨德（2016）著作的第一章以及其他引用的资料。

剧变中的金融业

如需查看比特币的价格走势图，可登录：<https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>。

当创新最终导致金融体系崩溃时

如需深入了解本节讨论的问题，可参阅拉杨（2010）的著作。

认清即将到来的变革

全新的市场参与者

这一部分详细介绍了Libra。该章的注释部分包含与Libra结构以及各种形式的Libra有关的大量引用内容。

央行的警报已拉响

如需了解Facebook怎么会在某些国家被视为互联网，可参阅里欧·莫拉尼于2015年2月9日在Quartz上发表的文章《成千上万的Facebook用户全然不知，他们在使用互联网》，相关链接：
<https://qz.com/333313/millions-of-facebook-users-have-no-idea-theyre-using-the-internet/>。

央行如何适应这种变革？

有关英格兰银行对发行CBDC可行性的研究，可参阅2020年发表的《央行数字货币：机遇、挑战和设计》，相关链接：
<https://www.bankofengland.co.uk/paper/2020/central-bank-digital-currency-opportunities-challenges-and-design-discussion-paper>。

本章引述克里斯蒂娜·拉加德的内容节选自2020年10月欧洲央行发布的《数字欧元报告》，相关链接：
https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.Pdf。也可参阅日本银行2021年4月5日发布的新闻稿《央行数字货币试点正式启动》，相关链接：
https://www.boj.or.jp/en/announcements/release_2021/rel210405b.pdf。参阅美联储2021年5月20日发布的新闻稿《鲍威尔主席有关美国支付系统发展趋势的演讲稿》，相关链接：<https://tinyurl.com/2cbwr2h9>。

发展中经济体的跨越式发展

有关各国的GDP数据，可登录：

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>。如需查看MSCI界定的新兴市场经济体的名单，可登录<https://www.msci.com/our-solutions/index/emerging-markets>。有关人均收入（按美元计，基于市场汇率）的信息，可登录<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>。有关人口的信息，可登录<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>（65亿人口是指中低收入国家的总人口）。

信任问题

有关同行监测的内容以及格莱珉银行的具体案例，可参阅斯蒂格利茨（1990）的文章。有关信任问题的一些历史脉络，也可参阅施纳贝尔和夏因（2018）的文章。

宏观影响

本章的最后一句话显然借用了《音乐之声》这部电影的插曲《哆来咪》第一行歌词。那句歌词是“让我们从头开始学习，从这儿开始真有趣”。

第二章 货币与金融

本章引言为亚历山大·德尔·玛在1885年完成的巨著《古代国家的货币史》（*A History of Money in Ancient Countries: From the Earliest Times to the Present*）的最后一段内容。

引述的内容出自Palala Press2015年制作的传真版的第345页。

有关货币和金融发展史的总体情况，可参阅戈茨曼（2017）的著作。

货币的职能和形式

法定货币

如需了解财政政策与货币政策之间的关系以及它们对通胀的影响，可参阅希姆斯（2013）的文章。

有关香港的联系汇率制度，可参阅香港金融管理局的文章《LERS的作用机制》，相关链接：<https://www.hkma.gov.hk/eng/key-functions/money/linked-exchange-rate-system/how-does-the-lers-work/>。

内在货币

如需了解有关内在货币和外在货币的重要信息，可参阅拉各斯（2006）的文章。还可参阅国际清算银行于2003年8月发表的《央行货币在支付系统中的作用》（*The Role of Central Bank Money in Payment Systems*）这份报告，相关链接：<https://www.bis.org/cpmi/publ/d55.Pdf>。

古典的货币理论模型包括效用函数中的货币模型（西德斯基，1967）、货币先行模型（斯文森，1985）、购物时间模型（布洛克，1990）以及代理机构空间分离的收费公路模型（汤森德，1980）。在有些模型中，信用和法币之间存在细微但重要的差别。清洸信弘和莱特（1993）提出的搜索理论模式成为货币理论模型文献中的重要成果。

柯薛拉柯塔（1998）在《货币就是记忆》（*Money Is Memory*）这篇文章中，强调了货币在信息不完善、诚信不足的环境中发挥的具体作用。他想说明，在使用货币的环境中适用的配置，同样适用于存在记忆的环境中。在某些但非所有环境中，情况正好相反。这说明，从技术角度来讲，货币相当于最原始形式的记忆。

经济中货币供应量的计算标准

可参阅伦敦信用交易公司于1772年首发“旅行支票”的介绍性文章，相关链接：<https://web.archive.org/web/20081015161253/http://archive.thisislancashire.co.uk/2005/1/3/452155.html>。

有关美国未付旅行支票存量的相关数据，可参阅美联储经济数据的《未付旅行者支票》，相关链接：<https://fred.stlouisfed.org/series/TVCKSSL>。

有关美联储决定不再采集并汇报有关非银行旅行者支票的原因，相关内容可参阅美联储于2019年1月发布的新闻稿《货币存量的计算标准

——H.6新闻稿》，相关链接：

https://www.federalreserve.gov/releases/h6/h6_technical_qa.Htm。活期存款包含存款机构发行的旅行者支票。

世界上的货币供应量

关于某个国家最近一个月的数据，使用月底市场汇率，将有关货币总量的数据转化成美元等值数据。有关按市场汇率计算的各国在全球GDP中所占份额，可参阅世界银行数据的“GDP”（美元现价），相关链接：<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>。

关于外国持有美国货币份额的最新数据，可参阅贾德森（2017）的文章。对于21世纪初的数据，戈德堡（2010）估算的份额比贾德森的结果更高。

货币形式的变化

在美国，M2的定义在圣路易斯联邦储备银行的《M2货币总量》中进行了确定。相关链接：<https://www.stlouisfed.org/financial-crisis/data/m2-monetary-aggregate>。2006年，美国不再发布M3货币总量，声称“对于M2已经无法代表的经济活动，M3似乎无法提供更多的信息，而且多年来，在货币政策制定中并未发挥任何作用。因此，委员会认为，采集基本数据并发布M3是一件弊大于利的事情”。参阅美联储于2005年11月10日发布的新闻稿《停止发布M3》（2006年3月9日修订版），相关链接：

<https://www.federalreserve.gov/releases/h6/discm3.Htm>。

有关非银行旅行者支票的未付存量的历史数据，可参阅美联储经济数据的《未付旅行者支票》，相关链接：

<https://fred.stlouisfed.org/series/TVCKSSL>。

有关美联储不再采集非银行旅行者支票数据的公告于2019年1月发布，可参阅美联储于2019年1月17日发布的新闻稿《货币存量的计算标准——H.6新闻稿》，相关链接：

https://www.federalreserve.gov/releases/h6/h6_technical_qa.Htm。

有关美国的货币价值和流通量的数据，可参阅美国联邦储备委员会

的《货币与硬币服务》一文，相关链接：
https://www.federalreserve.gov/paymentsystems/coin_data.htm。文中计算比率时使用的全球名义GDP数据来自国际货币基金组织发布的《世界经济展望》数据库。

金融体系的重要职能

通过多元化来化解风险

1997年5月，亚马逊首次公开发行时（分割调整后）的股价为1.50美元。该公司截至2020年12月18日的股价为3201美元。相关链接：
<https://finance.yahoo.com/quote/amzn/>。

标普500指数在2000年12月29日为1334点，在2020年12月30日为3753点。可参阅：<https://finance.yahoo.com/quote/^GSPC>。

机构和市场

银行

文中引述的鲍德温那句话的全文如下：“但凡在贫困中苦苦挣扎过的人都清楚，这一切对穷人来说太昂贵了。从经济角度讲，如果一个人是‘圈养种群’的一员，那么他的一双脚就永远踩在跑步机上了。”可参阅鲍德温的“论文集”（1998）。

金融创新的风险和回报

在有关影子银行的报告中，圣路易斯联邦储备银行强调了证券化的一些优势：“证券化可在借款人、产品和地域间分散风险。此外，在对不同信贷中介活动进行划分时，证券化可充分发挥规模和范围的作用，从而达到降低成本的目的。而且，通过风险与期限各异的不同证券，证券化为金融机构提供了各种机会。相比在传统的银行业中，这些机构借助证券化可以更有效地管理自己的投资组合。最后，与通常的看法相反的是，在这种银行业中，信息的透明度和披露程度都有所提高，这是因为银行如今销售的产品本来会记录在它们缺乏透明度的资产负债表上。”可参阅圣路易斯联邦储备银行于2011年10月1日发表的布莱恩·诺尔斯和拉伊迪普·森古普塔的文章《影子银行是真正的银行吗？》相关

链接：<https://www.stlouisfed.org/publications/regional-economist/october-2011/is-shadow-banking-really-banking>。

可参阅路透社2008年9月18日发表的亚当·戴维森的文章《AIG垮台之谜》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-how-aig-fell-apart-idUSMAR85972720080918>。

支付系统

零售支付

数据来自《2019年消费者支付选择日记》，相关链接：https://www.frbatlanta.org/-/media/documents/banking/consumer-payments/diary-of-consumer-payment-choice/2019/dcpc2019_tables-pdf。

如需了解《2019年美联储支付研究》的更多信息，可参阅美联储于2020年1月发布的《2019年美联储支付研究》，相关链接：<https://www.federalreserve.gov/paymentsystems/2019-December-The-Federal-Reserve-Payments-Study.Htm>。

有关瑞典央行提供的数据，可参阅瑞典央行于2020年10月29日发布的报告《支付市场正在经历数字化转型》，相关链接：
<https://www.riksbank.se/en> [gb/payments-cash/payments-in-sweden/payments-in-sweden-2020/1.-the-payment-market-is-being-digitalised/cash-is-losing-ground/](https://www.riksbank.se/en/engelska/pressmeddelanden/2020/20201029-payment-market-is-being-digitalised/cash-is-losing-ground/)。

本节的其他统计数据基于Worldpay于2020年1月发布的《全球支付报告》。国际清算银行提供了几大经济体不同形式的无现金支付的相关数据，相关链接：<https://stats.bis.org/statx/toc/CPMI.html>。

批发支付

有关Fedwire的详情，可参阅美联储金融服务，Fedwire®转账服务，相关链接：<https://www.frbervices.org/assets/financial-services/wires/funds.pdf>。

交易数据来自<https://frbervices.org/resources/financial-services/wires/volume-value-stats/index.Html>。

有关CHIPS的信息，可登录：<https://www.theclearinghouse.org/payment-systems/chips>。

有关CHAPS和TARGET2的详情，可登录：<https://www.bankofengland.co.uk/payment-and-settlement/chaps>以及
<https://www.ecb.europa.eu/paym/target/target2/html/index.en.Html>。

TARGET2负责处理欧盟成员国央行及商业银行（这包括欧元区以外的欧洲国家）的欧元支付业务。

跨境支付

用监管术语来讲，我在本节提到的法规属于反洗钱、反恐怖主义融资以及“了解你的客户”等要求的范畴内。各国对金融机构的资金要求也存在差异。

影子金融

SEC针对美国对冲基金监管工作的声明发布在SEC“对冲基金”上，相关链接：<https://www.sec.gov/fast-answers/answershedge.htm>。在美国，目前管理资产超过1亿美元的对冲基金必须在SEC注册为投资顾问。如果资产超过1.5亿美元，则必须公布投资者以及资产运营的其他详情。

面向创新者的种子资本

2006年，彼得·蒂尔和其他风险投资人追加投资。当时，Facebook的估值接近500万美元。可参阅伊芙林·M.卢斯里和彼得·埃文斯于2012年5月17日在《纽约时报》上的报道《Facebook首发融资160亿美元》，相关链接：<https://dealbook.nytimes.com/2012/05/17/facebook-raises-16-billion-in-ip-o/>。

关于软银投资WeWork的相关事件以及后者在2020年为扭转局面采取的措施，可参阅艾米·乔奇克于2020年5月18日在《纽约时报》上的报道《亚当·诺依曼和好事多磨的艺术》，相关链接：<https://www.nytimes.com/2019/11/02/business/adam-neumann-wework-exit-package.html>；阿尔什·马苏迪、稻垣加奈和埃里克·普拉特于2020年7月12日在《金融时报》上的报道《董事长称，2021年WeWork有望实现盈

利和正现金流》，相关链接：<https://www.ft.com/content/6b977ff2-ca5c-449a-bb6b-46039bd26c9b>；康拉德·普齐耶于2020年7月28日在《华尔街日报》上的报道《为吸引大公司投资，WeWork刻意摆脱其青涩的形象》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/wework-sheds-youthful-image-as-it-lures-big-corporations-11595937615>。

据一家研究公司估计，2009年至2019年期间，私募股权基金的中位回报率约为13%，创业投资子基金的年回报率仅接近8%。相比之下，在同一时期，投资全球股权基金的组合可实现的年回报率为10%。创业投资基金的回报率差异很大。例如，表现最差的美国创业投资基金年回报率为-2%（换句话说，它们在赔钱），而表现最好的创业投资基金的年回报率高达20%。内部回报率是衡量创业投资基金时的常见标准。在把内部回报率与公募股权基金的回报率进行比较时，在理解比较结果时要格外小心，这是因为投资时机和投资产生的现金流都是要考虑的因素。

有关私募股权回报率的数据，可参阅行业研究机构Preqin于2020年2月发布的《2020年度全球私募股权和风险资本报告》，相关链接：<https://www.preqin.com/insights/global-reports/2020-preqin-global-private-equity-venture-capital-report>；还可参阅摩根大通资产管理公司2020年11月发布的《2020年第四季度另类基金指南》，相关链接：<https://am.jpmorgan.com/gb/en/asset-management/adv/insights/market-insights/guide-to-alternatives/#>。有关行业的更多信息，可参阅毕马威发布的季度分析报告《全球风投脉搏》（尤其要参考2020年第2季度报告中第7页的图表“全球风投融资”），相关链接：<https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/07/venture-pulse-q2-2020-global.pdf>。

影子金融的积极作用

如需了解中国影子银行系统的更多信息以及分析视角，可参阅艾略特、克罗伯和乔的文章（2015）以及艾勒斯和孔和朱的文章（2018）。

金融普惠性

金融普惠性的薄弱处

关于世界银行全球普惠金融指数网站，包括数据和报告，可登录

<https://globalfindex.worldbank.org/>。如需了解数据库的详情，可参阅 Demirg üçKunt et al. (2018)。2/3无银行账户的个人解释道，缺钱是他们不使用正规金融服务的原因。同样，在联邦存款保险公司对美国家庭进行的多次研究中，大约一半的受访者也认可这种看法。联邦存款保险公司2019年度调查的相关资料，可参阅联邦存款保险公司于2020年10月19日发布的《美国人的银行账户持有情况：家庭使用银行和金融服务调查》，相关链接：<https://www.fdic.gov/householdsurvey/>。

在全球范围内，大约56%的无银行账户的人群为女性。这种性别差异在一定程度上是与文化规范有关，但一国的收入水平也可能是一个重要因素。摩洛哥、莫桑比克、卢旺达、赞比亚、孟加拉国和巴基斯坦都是中低收入国家和低收入国家，在账户持有人方面存在两位数的性别差异，而在阿根廷、印度尼西亚和菲律宾等一些发展中国家，女性持有银行账户的人数实际上超过了男性人数。在大部分高收入国家中，性别差异并不明显，但沙特和阿联酋等一些中东国家属于例外。

第三章 金融科技会让世界更美好吗？

本章引言节选自奥格登·纳什的诗歌《银行家与其他人没有两样，但更有钱的人除外》。这首诗出现在《奥格登·纳什诗选》（*Selected Poetry of Ogden Nash*）的第222页（New York: Black Dog and Leventhal 出版社, 1995）。

参阅普拉萨德（2016）的著作第一章，了解中国的纸币发展史。巴蒂兹·拉佐和雷德（2008）的文章介绍了ATM的起源。有关银行出纳机的相关信息，可参阅贝森（2015）。有关美国银行分支机构数量的年度数据，可登录<https://banks.data.fdic.gov/explore/historical/>。

快速演进，还是颠覆性变革

可参阅辛德勒的文章（2017）。有关最近这一波金融科技发展潮流的学术文献仍比较有限。《金融研究评论》（*Review of Financial Studies*）开辟特刊，专门研究这一趋势。这当属特别值得关注的文献。可参阅歌德斯坦、姜和卡罗利（2019）的文章，了解该特刊的内容以及特刊内重点研究提出的一些值得思考的问题。

移动支付

有关手机在低收入国家的普及率不断增长的信息，可参阅世界银行集团2016年发布的《2016年世界发展报告：数字红利》，相关链接：
2016,
<http://documents1.worldbank.org/curated/en/961621467994698644/pdf/10272WDR2016Overview-ENGLISH-WebResBox-394840B-OUO-9.Pdf>。

有关低收入国家（包括印度和肯尼亚）的人均年收入的相关信息，可登录[https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank country-and-lending-groups](https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups)。

M-PESA

如需了解有关M-PESA的更多信息，可登录
<https://www.safaricom.co.ke/personal/m-pesa> and
<https://www.vodafone.com/what-we-do/services/m-pesa>。

据世界银行估算，2017年，17.8%的肯尼亚人可使用互联网。同年，该国每100人中有85.3个手机用户，相关链接：
<https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?locations=KE> and
<https://data.worldbank.org/indicator/IT.CEL.SETS.P2?locations=KE>。

有关肯尼亚人口的年度数据，可登录
<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=KE>。

计算中使用的汇率（1美元可兑换110肯尼亚先令）为截至2021年3月中旬的数据，相关链接：[https://www.centralbank.go.ke/rates/forex-exchange rates/](https://www.centralbank.go.ke/rates/forex-exchange-rates/)。

有关肯尼亚境内ATM的数量，可参阅肯尼亚央行发布的《ATM、ATM卡和POS机的数量》，相关链接：www.centralbank.go.ke/national-payments-system/payment-cards/number-of-atms-atm-cards-pos-machines/。本节使用的某些数据和引述央行行长的话语均来自FinAccess于2019年4月发布的《2019年度家庭调查》，相关链接：
<https://www.centralbank.go.ke/finaccess/2019FinAccesReport.pdf>。如果了解其他相关信息，可参阅汤姆·威尔森于2019年4月24日在《金融时报》的报道《率先试点的肯尼亚瞄准下一阶段的移动货币》，相关链接：

<https://www.ft.com/content/130fe0cc-4b36-11e9-bde6-79eaea5acb64>。

可参阅苏里和杰克（2016）的文章，了解他们有关移动货币对贫困影响的相关分析。有关肯尼亚家庭使用M-PESA的数据也来自该文章。

移动支付的本质

据称有可能助长非法活动的移动货币的例子来自津巴布韦。2020年5月，津巴布韦储备银行指责移动货币运营商EcoCash在进行庞氏骗局。这种骗局为透支贷款大开方便之门，可这些贷款实际上在催生伪币的滋生，最终导致津巴布韦元的贬值。可参阅塔旺达·卡隆博于2020年5月12日在Quartz Africa上发表的文章《津巴布韦央行指责，国内主流移动货币平台在进行庞氏骗局》，相关链接：

<https://qz.com/africa/1855919/zimbabwes-reserve-bank-says-ecocash-running-ponzi-scheme/>。

索马里人均收入的相关数据来自国际货币基金组织的年度国别报告。据世界银行估算，2015年，汇款占索马里GDP的23%。可参阅世界银行2016年6月10日发布的新闻稿《世界银行积极支持汇款流入索马里》，相关链接：<https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2016/06/10/world-bank-makes-progress-to-support-remittance-flows-to-somalia>。

如需了解世界银行的调查结果，可参阅雷切尔·费尔斯通、蒂姆·凯利和阿克谢尔·里丰于2017年5月25日在“世界银行博客”上发表的文章《改变规则者：移动货币在索马里的前景和陷阱》，相关链接：<https://blogs.worldbank.org/nasikiliza/a-game-changer-the-prospects-and-pitfalls-of-mobile-moneyin-somalia>。

金融科技的中介作用

挑战者

可参阅朱莉·维哈格于2020年2月20日在《洛杉矶时报》（*Los Angeles Times*）上发表的文章《科技初创公司Chime可使用户尽早获得工资，但也需要他们的存款》，相关链接：

<https://www.latimes.com/business/story/2020-02-20/chime-digital-bank>。有

关N26的数据，可参阅N26“新闻编辑部”，相关链接：<https://n26.com/en-us/press/>。

有关N26退出英国市场的声明，可参阅N26于2020年2月11日发布的新闻稿《N26宣布退出英国银行市场》，相关链接：<https://n26.com/en-us/press/press-release/n26-announces-exit-from-uk-banking-market>。

个人对个人贷款

有关Prosper的信息，可登录<https://www.prosper.com/invest>。借款人可在线申请金额在2000美元至4000美元之间的固定利率、固定期限的贷款。可登录<https://www.lendingclub.com/>，了解LendingClub的详情。

贾格迪安尼和莱米耶尤科斯（2018）分析了该公司的借贷模式，可参阅LendingClub的财务报告（10-Q和10-K文件），相关链接：<https://ir.lendingclub.com/Docs>；可登录<https://www.lendingclub.com/info/demand-and-credit-profile.Action>，了解贷款绩效的相关数据。可参阅克劳克斯等（2020）的文章，了解LendingClub拖欠率和决定拖欠率的因素的相关内容。还可参阅唐（2019）与瓦莱和曾（2019）有关该问题的分析。

有关美国个人贷款的数据来自马特·塔萨姆2019年10月14日在益博睿（博客）上发表的文章《个人贷款债务持续快速增长》，相关链接：<https://www.experian.com/blogs/ask-experian/research/personal-loan-study/>；有关无抵押个人贷款的数据，可参阅马特·科莫斯2020年4月13日在TransUnion（博客）上发表的文章《2019年第4季度消费贷款发放、余额和违约趋势》，相关链接：<https://www.transunion.com/blog/consumer-credit-origination-balance-and-delinquency-trends-q4-2019>。有关无抵押个人贷款的发放情况，可参阅TransUnion2019年发布的《个人贷款市场概述》，相关链接：<https://www.transunion.com/resources/transunion/doc/insights/articles/tu-personal-loan-market-2019.pdf>。

登录<https://www.fundingcircle.com/us/>，了解有关贷款活动的基本信息；登录<https://www.fundingcircle.com/us/statistics/>，了解贷款数据和违约率；登录<https://corporate.fundingcircle.com/investors>，了解回报率（在2017—2019年发放的贷款的整个贷款期限内，预计年化回报率远低于此前多年的水平；可登录<https://www.fundingcircle.com/us/statistics/>）。企

业主的FICO信用分不可低于660分（我将在本章后面内容中解释FICO）。那些符合某些条件的企业可申请额度在25000美元~500000美元之间的贷款。2019年初，由于前两年发放的贷款存在高于预期的违约风险，因此Funding Circle调低了其预期的回报率。可参阅坎特·鲁特·普利2019年4月24日在《金融时报》上发表的文章《融资界调低了零售投资者的收益预测》，相关链接：
<https://www.ft.com/content/7819f6e866a1-11e9-a79d-04f350474d62>。

登录<https://www.upstart.com/about>，了解有关Upstart的信息；如需对比Upstart的模式与传统模式，可参阅帕特里斯·亚历山大·菲克林和保罗·沃特金斯2019年8月6日在消费者金融保护局（博客）上发表的文章《信贷准入最新信息和金融保护局首个无异议函》，相关链接：
<https://www.consumerfinance.gov/about-us/blog/update-credit-access-and-no-action-letter/>。该平台上的贷款发放费高达贷款额的8%，最大贷款额为3万美元，但相比其他金融科技贷款平台的贷款额，仍处于较低水平。Upstart主要与银行和信用合作社合作提供资金，但年收入不低于20万美元或资产净值高于100万美元的合格投资者才可通过平台开展贷款投资业务。

可登录www.lendingtree.com，了解LendingTree的基本信息；也可登录<https://www.lendingtree.com/press/>，查看文中引述的统计数据。可参阅格雷格·德佩西奥2020年3月16日在Investopedia上发表的文章《LendingTree的抵押贷款模式》，还可登录<https://www.investopedia.com/articles/personal-finance/110915/how-lendingtree-mortgage-works.asp>，了解LendingTree的抵押贷款模式。可登录<https://investors.lendingtree.com/financials/sec-filings>，查看财务报告。LendingTree的主要收入来源表现为匹配费。通常，贷款人收到消费者的贷款申请时要支付这笔费用。一小部分收入来自网站上的广告收入以及贷款人为网站的点击和呼叫服务支付的费用。LendingTree的贷款模式本身存在一些特殊的风险，包括在地域和贷款人方面同质化严重，大约20%的贷款业务是由两大贷款人完成的。

众筹的创造性

如需了解Kickstarter的相关信息，可登录www.kickstarter.com。关于通过Kickstarter完成项目融资的相关数据，可登录<https://www.kickstarter.com/help/stats>。对于融资成功的项目，8%的费用包括大约3%的贷款办理费。在申请贷款的项目中，仅有大约1/3的项目

成功实现了自身的融资目标。有趣的是，项目融资成功率不低于50%的领域大部分与表演艺术有关，其中包括舞蹈、音乐和戏剧。在手工艺、美食、新闻以及出人意料的科技领域，仅有大约1/4的项目得到了全额贷款。这意味着，每个项目的融资额平均接近25000美元，而贷款人平均投入资金约占该金额的1/10。显然，该平台主要为小型项目提供融资服务，但437个项目——几乎都属于设计、游戏和科技领域的项目，获得了至少100万美元的资金支持。

可登录www.indiegogo.com，了解有关该公司的相关信息。关于通过Indiegogo完成项目融资的相关数据，可登录<https://entrepreneur.indiegogo.com/how-it-works/>。Indiegogo向出资方收取5%的费用，但不同于Kickstarter的“全有或全无”的融资模式，Indiegogo采用一种灵活的融资模式，使企业家在自身项目未达到融资目标的情况下，也可选择保留全部资金。

新兴市场经济体中借贷领域的创新

蚂蚁领先一步

有关蚂蚁金服的相关信息，可登录<https://www.antgroup.com/en>。支付宝的年度报告显示，截至2019年第4季度，支付宝的资产规模达到1.09万亿元（约合1570亿美元），而在2018年第1季度达到最高水平的1.69万亿元（约合2680亿美元）。可登录http://cdn-thweb.tianhongjijin.com.cn/fundnotice/000198_%E5%A4%A9%E5%BC%98%E4%BD%99%E9%A2%9D%E5%AE%9D%E8%B4%1%E5%B8%82%E5%9C%BA%E5%9F%BA%E9%87%912019%E5%B9%FC%E5%9B%9B%E5%AD%A3%E5%BA%A6%E6%8A%A5%E5%91%8A。如需了解相关新闻报道，可参阅约翰·德翠柯斯2020年1月28日在Quartz上发表的文章《中国不再是世界上最大的货币市场基金的管理者》，相关链接：<https://qz.com/1791778/ant-financials-yue-bao-is-no-longer-the-worlds-biggest-money-market-fund/>。孙（2015）描述了中国的金融改革。

有关蚂蚁金融云的服务，可参阅史静（音译）于2015年10月16日在《中国日报》（*China Daily*）上的报道《阿里巴巴旗下的蚂蚁金融开放云服务》，相关链接：https://www.chinadaily.com.cn/business/2015-10/16/content_22204501.htm。

关于芝麻信用的信用评分系统，可参阅2015年1月28日的《蚂蚁金融推出中国首个使用在线数据的信用评分系统》，相关链接：
<https://www.alibabagroup.com/en/news/article?new=p150128>。

有关FICO的信息，可参阅罗伯·考夫曼于2018年8月21日在myFICO（博客）上发表的文章《FICO®评分系统的发展历程》，相关链接：<https://www.myfico.com/credit-education/blog/history-of-the-fico-score> and <https://www.myfico.com/credit-education/whats-in-your-credit-score>。

中国人民银行2015年1月发布的一份旨在加强个人信用评分服务的声明，相关链接：http://www.gov.cn/xinwen/2015-01/05/content_2800381.htm（汉语）。有关这份声明自2017年4月起不再发放信用评分提供商的信息，可登录http://dz.jjckb.cn/www/pages/webpage2009/html/2017-04/24/content_30980.Htm（汉语）。

《证券日报》在2019年11月对芝麻信用的总经理进行了采访，发现芝麻信用在放弃个人信用评分业务后，未来几年内不会考虑盈利，相关链接：http://epaper.zqrb.cn/html/2019-11/05/content_527425.htm?div=-1（汉语）。

中国互联网金融协会持有百行征信36%的股份，而排在百行征信之前的征信公司分别持有其8%的股份，相关链接：<http://www.ifnews.com/news.html?aid=27455>（汉语）。

可参阅曾（2018）的文章。还可参阅2019年7月28日彭博社的一篇报道《马云的2900亿美元的贷款机器正在改变中国银行业的格局》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-07-28/jack-ma-s-290-billion-loan-machine-is-changing-chinese-banking>；可参阅Breakingviews专栏作家于2020年5月6日在路透社的报道《Breakingviews—Corona Capital: 超过Meat、Facebook和Natixis》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus/finance-breakingvi/breakingviews-corona-capital-beyond-meat-facebook-natixisidUSKBN22I388>；可参阅2020年10月21日《商业资讯》上的一篇文章《在双十一全球购物节来临之际，网商银行缩短了小微企业的支付周期》，相关链接：<https://www.businesswire.com/news/home/20201020006336/en/MYbank>

Shortens-Payment-Cycles-for-Small-and-Micro-Businesses-in-the-Lead-up-to-This-Year's-11.11-Global-Shopping-Festival; 可参阅2021年4月30日《商业资讯》上的一篇文章《网商银行计划到2021年为2000个农村县提供普惠金融服务》，相关链接：
<https://www.businesswire.com/news/home/20210430005190/en/MYbank-Aims-to-Bring-Inclusive-Financial-Services-to-2000-Rural-Counties-By-2025>。

有关网商银行的数据，可参阅其2020年度报告，相关链接：
<https://gw.alipayobjects.com/os/bmw-prod/1761aae9-53a5-426b-b632-1b61a7d619b1.pdf>（汉语）。有关网商银行的基本信息，可登录 <https://mybank.cn/about.htm>; local official media on MYbank's 3-1-0 model: http://zjnews.zjol.com.cn/201902/t20190223_9519777.shtml（汉语）。网商银行面向借款人的网站：<https://loan.mybank.cn/>（汉语）。有关传统商业银行贷款给国有企业后出现的贷款违约率，相关信息可参阅2020年8月25日国务院新闻办的情况通报会，相关链接：
<http://www.gov.cn/xinwen/2020zccfh/22/index.htm>（汉语）。

截至2017年，花呗的最大贷款额可达3万元（约合4200美元），免息期可达50天。当时，每位借款人的平均贷款额约为3000元（约合450美元）。有关贷款额的数据来自花旗银行2018年3月发布的一份年度报告《未来的银行：金融业数字化颠覆基础知识》，相关链接：
<https://www.citibank.com/commercialbank/insights/assets/docs/2018/The-Bank-of-the-Future/>；还可参阅凯文·哈姆林2019年10月29日在彭博社的报道《小额贷款刺激中国商业和债务繁荣》，相关链接
<https://www.bloomberg.com/graphics/2019-new-economy-drivers-and-disrupters/china.html>。还可参阅伊夫林·郑于2019年11月15日在CNCB上的报道《中国买家的信用卡支出激增，双11销售额创历史新高》，相关链接：
<https://www.cnbc.com/2019/11/15/singles-day-sales-hit-record-high-as-chinese-buyers-rack-up-credit-card-bills.html>。

有关花呗和借呗的表内及表外业务的更多详情，可登录
<https://finance.sina.com.cn/roll/2020-02-06/doc-iimxyqvz0769786.shtml>（汉语）；
<http://database.caixin.com/2019-10-26/101475667.html>（汉语）；还可参阅吴红毓然、胡越和韩魏（音译）2019年10月27日在《财新》（*Caixin*）上的报道《深度观察：2830亿美元的银行-金融科技贷款受到管制后的欢呼与恐惧》，相关链接：
<https://www.caixinglobal.com/2019->

10-27/in-depth-cheers-and-fears-in-283-billion-bank-tech-lending-tie-up-101475874.html. See; <https://finance.sina.com.cn/money/bank/dsfzf/2019-07-11/doc-ihytcerm2932322.Shtml>（汉语），可了解花呗的贷款绩效。

借呗的贷款绩效数据来自
<http://www.01caijing.com/blog/329928.htm;jsessionid=6A4FE44A017ABC9591D8DBFDE1DACBCA>（汉语）。有关借呗的实际贷款组合，包括第三方贷款，可登录
<http://database.caixin.com/2019-10-26/101475667.html>（汉语）。

新兴市场经济体的其他借贷平台

陆金所的网站是 [ufax is https://www.lu.com/](https://www.lu.com/)（汉语）。作为P2P贷款平台，有关陆金所的更多信息，可参阅艾莉森·都铎-阿克罗伊德于2020年7月23日在《南华早报》上发表的文章《由中国最大保险公司提供担保的P2P金融科技公司陆金所宣布，其计划年内在美上市》，相关链接：<https://www.scmp.com/business/banking-finance/article/3094293/lufax-p2p-fintech-backed-chinas-biggest-insurer-said-aim>。这篇文章介绍了监管机构提高了对陆金所和其他P2P贷款平台的监管和报告要求，从而使陆金所正在放弃P2P贷款业务。可参阅冷程和英根·塔姆于2019年7月18日在路透社的报道《独家报道：平安银行支持的陆金所因监管问题，决定放弃P2P贷款业务》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-lufax-p2p-exclusive/exclusive-ping-an-backed-lufax-to-ditch-p2p-lending-on-regulatory-woes-sources-idUSKCN1UD0QP>。该公司申请销售金融牌照，于2019年底获得中国银保监会的批准。2019年12月的平均汇率（1美元可兑换7.02人民币）可用来计算按美元计价的陆金所的未偿贷款。可参阅Xe.com上的《Xe货币汇率图：美元对人民币》，相关链接：<https://www.xe.com/currencycharts/?from=USD&to=CNY&view=2Y>。

有关Lendingkart的信息及其运营的数据，可登录
<https://www.lendingkart.com/>；还可参阅TechCrunch于2019年8月9日的一篇文章《印度的Lendingkart筹集3000万美元的资金，帮助小企业获得流动资金》，相关链接：<https://techcrunch.com/2019/08/09/india-lendingkart/>。

有关Jumo的详情，可登录<https://www.jumo.world/>；可参阅杰克·布莱特于2020年2月27日在TechCrunch发表的文章《南非金融科技公司Jumo在第二轮风投融资中筹集500多万美元资金》，相关链接：

[https://techcrunch.com/2020/02/26/south-african-fintech-startup-jumo-raises-second-50m-vc round/](https://techcrunch.com/2020/02/26/south-african-fintech-startup-jumo-raises-second-50m-vc-round/)。

可登录<https://branch.co/>，了解Branch的平台及其在各国的贷款金额和利率的相关信息。可参阅蒂姆·布拉德肖于2019年4月7日在《金融时报》上的报道《金融科技公司Branch开展融资，推动新兴市场贷款业务》，相关链接：<https://www.ft.com/content/6917b93e-57c2-11e9-91f9-b6515a54c5b1>，可了解Branch的更多融资信息。可参阅阿斯文·马纳帕里于2017年7月24日在《福布斯》上发表的文章《经历考验后，金融科技公司Branch更加强大》（并在风险管理上表现更出色），相关链接：<https://www.forbes.com/sites/aswinmannepal/2017/07/24/tested-by-adversity-fintech-branch-emerges-stronger-and-better-at-risk-management/#16cf6b1afdd3>，可了解Branch早期与金融诈骗做斗争的一些情况。

金融科技借贷有利有弊

福斯特等（2019）指出，2010—2016年期间，金融科技借贷公司在美国抵押贷款市场中的份额逐年增加。2017年的数据由贾格迪安尼和兰比·汉森（2019）提供。前一篇文章描述了金融科技借贷公司的贷款便利速度和违约率，后一篇文章比较了美国境内银行和金融借款公司的借款模式。在美国，金融科技公司发放的贷款大部分都提供给了房利美和房地美。因此，这些机构的指导方针使得金融科技贷款和非金融科技贷款在一些明显的特征上存在很大的相似性。

迪·马吉奥和姚（2020）发现，美国的金融科技贷款公司扩大市场份额的做法是：首先将向风险较高的借款人提供贷款，然后向风险较低的借款人提供贷款。相比传统的借款机构，金融科技公司的借款人更容易出现违约（在其他特征对照的情况下）。金融科技贷款公司在确定定价策略时会考虑这一因素。

帕洛尔、拉詹和朱（2020）指出，在有关消费者信用质量的重要交易信息方面，银行曾一度占有优势，但金融科技贷款公司后来居上。随着消费者支付信息重新为更多的市场参与者所掌握，这样便会降低银行贷款不断增加的风险。在这种情况下，消费者的福祉就变得含混不清，取决于金融科技是否会被用来直接提供贷款，金融科技信息是否会被出售给银行，或是消费者本身是否会决定将这种信息提供给银行。

如需了解该行业治理的更多详情，可参阅路透社记者于2019年11月28日在路透社发布的一篇报道《中国给P2P贷款公司两年的退市期：纪实报道》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-china-p2p/china-gives-p2p-lenders-two-years-to-exit-industry-document-idUSKBN1Y2039>；还可参阅吴红毓然和谭子怡（音译）于2019年11月28日在《财新》上的报道《陆金所积极开展P2P贷款业务转型》，相关链接：<https://www.caixinglobal.com/2019-11-28/lufax-prepares-for-life-after-p2p-lending-101488535.Html>。

有关肯尼亚监管机构对金融科技贷款的担忧，可参阅麦基·菲克和奥马尔·穆罕默德于2018年5月25日在路透社的报道《肯尼亚采取行动，加大对金融科技助长的贷款热的监管力度》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-kenya-fintech-insight/kenya-moves-to-regulate-fintech-fuelled-lending-craze-idUSKCN1IQ1IP>。

可参阅亚伦·克雷恩于2020年7月在位于华盛顿特区的布鲁金斯学会上发布的一份技术报告《减少对基于人工智能的金融服务的偏见》，相关链接：<https://www.brookings.edu/research/reducing-bias-in-ai-based-financial-services/>。还可参阅詹尼弗·米勒于2020年9月18日在《纽约时报》上的报道《算法会比贷款官员少一些种族偏见吗？》，相关链接：<https://www.nytimes.com/2020/09/18/business/digital-mortgages.Html>。

保险科技

按需保险

有关Slice及其保险产品的相关信息，可登录<https://www.slice.is/>。如需了解Metromile的详情，可登录<https://www.metromile.com/>。关于Allstate的Milewise计划，可登录<https://www.allstate.com/auto-insurance/milewise.Asp>。

如需了解Lemonade和Oscar及其经营模式的更多详情，可分别登录<https://www.lemonade.com/>和<https://www.hioscar.com/about>。有关Oscar市场渗透率的数据，可登录<https://www.hioscar.com/about>。还可参阅道格拉斯·马克米兰于2015年9月15日在《华尔街日报》上的报道《谷歌注资保险初创公司Oscar Health》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/BL-DGB-43455>。如需了解

Lemonade的股价和市值，可登录
<https://finance.yahoo.com/quote/LMND/>。

小额保险

有关众安的更多详情，可登录ZhongAn, see
<https://www.zhongan.com>（汉语）以及唐·温兰德和奥利弗·拉尔夫于2017年9月22日在《金融时报》上的报道《中国在线保险公司众安上市融资15亿美元》，相关链接：<https://www.ft.com/content/424e7b36-9f5d-11e7-9a86-4d5a475ba4c5>。

支付金融科技

国内零售支付

有关PayPal的基本信息，可参阅朱莉娅·凯根于2020年4月8日在Investopedia上发表的文章《PayPal》，相关链接<https://www.investopedia.com/terms/p/paypal.asp>。有关PayPal的统计数据来自《投资者资讯》，相关链接：<https://investor.pypl.com/home/default.aspx>。2002年，eBay收购了PayPal，将后者打造成其网站的官方转账服务平台，但最终由于财务问题，在2015年将后者剥离出来，成立了一家独立公司。如需了解Venmo的相关数据，可登录<https://venmo.com/about/us/>（用户数量），以及<https://investor.pypl.com/financials/quarterly-results/default.aspx>（支付量）。

中国的零售支付转型

有关支付宝及其所提供服务的信息，可登录<https://intl.alipay.com>。

如果了解已发的微信红包的数量，可参阅阿丽莎·阿布考维兹于2018年1月4日在《华尔街日报》（*Wall Street Journal*）上的报道《无现金社会已经到来——不过只出现在中国》，相关链接<https://www.wsj.com/articles/chinas-mobile-payment-boom-changes-how-people-shop-borrow-even-panhandle-1515000570>；也可参阅2017年2月4日发表于新华网上的报道《微信的春节红包创历史新高》，相关链接：http://www.xinhuanet.com/english/2017-02/04/c_136031236.htm。有关2014年微信支付的用户人数的增加情况，可参阅伊夫林·赵于2017年1月

2日在Fast Company上发表的文章《微信是如何成为中国人购物时的必选App?》，相关链接：<https://www.fastcompany.com/3065255/china-wechat-tencent-red-envelope-and-social-money>。

如需了解支付宝和微信支付费用的相关信息，可登录<https://themindstudios.com/blog/china-payment-systems-guide/>;<https://www.cgap.org/research/publication/china-digital-payments-revolution>; https://www.sohu.com/a/314635402_591077（汉语）。有关美元费用，可登录<https://squareup.com/help/us/en/article/6109-fees-and-payments-faqs>;<https://www.paypal.com/us/webapps/mpp/merchant-fees>；还可参阅悉尼·瓦卡罗于2019年10月24日在Chargeback发表的文章《PayPal商户费用：商户要开立PayPal账户的费用》，相关链接：<https://chargeback.com/paypal-merchant-fees-how-much-does-a-paypal-merchant-account-cost/>。

根据支付宝自己披露的信息，其在2018年和2019年的欺诈率分别是0.0044个基点和0.00064个基点。相比之下，中国银行卡的欺诈率接近1.16个基点，美国银行卡的欺诈率高达11.8个基点。有关2016年美国银行卡欺诈率的数据（按交易量和交易额计算）的信息，可参阅美联储2018年11月2日发布的《2012—2016年间美国支付交易欺诈的变化趋势》报告，相关链接：<https://www.federalreserve.gov/publications/2018-payment-systems-fraud.htm>（参照表10和图9）。如需了解2019年中国银行卡欺诈率的相关信息，可登录https://www.sohu.com/a/321431599_659885。有关支付宝的欺诈率，可登录https://cshall.alipay.com/lab/help_detail.htm?help_id=201602076097。有关支付宝2018年的欺诈率，可登录<https://3g.163.com/dy/article/E74E0E9H0519QIKK.html>。还可参阅《商业资讯》（*BusinessWire*）2020年5月14日发表的文章《支付宝推出AI驱动的风控引擎AlphaRisk，在数字化加速发展的背景下保障企业的安全》，相关链接：<https://www.businesswire.com/news/home/20200514005941/en/Alipay-Unveils-Enhanced-AI-Powered-Risk-Engine-AlphaRisk-to-Safeguard-Businesses-Amid-Accelerating-Digitization>。

这部分内容主要来自克莱因（2019）的文章以及世界银行和中国人民银行2018年2月发布的一份报告《在中国实现全民性普惠金融的路径：模式、挑战和全球教训》，相关链接：

<http://documents.worldbank.org/curated/en/281231518106429557/pdf/123325FinancialInclusionChina-9Aug18.Pdf>。

有关支付数据的相关信息，可参阅中国人民银行的《2019年度支付系统报告》，相关链接：

<http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/3990497/index.Html>（语）。

有关支付宝和微信支付的市场份额的估算数据，可参阅丹尼尔·凯斯和格雷格·麦格纳2019年12月18日在《商业博客》上发表的文章《报告：中国科技金融平台——蚂蚁金服的支付宝和腾讯的微信支付——正在迅速扩张其金融服务生态系统》，相关链接：

<https://www.businessinsider.com/china-fintech-alipay-wechat>。支付宝的平均交易额较高，这在一定程度上是因为支付宝处理了很多B2B交易。有关支付宝用户的数据，可参阅阿里巴巴2019年第4季度的业绩数据，即阿里巴巴集团2020年2月的新闻稿《阿里巴巴集团12月发布2019年季度业绩》，相关链接：

https://www.alibabagroup.com/en/news/press_pdf/p200213.Pdf。如需了解支付宝2019年的总交易量，可参阅

https://cshall.alipay.com/lab/help_detail.htm?help_id=201602076097（汉语）。有关支付宝市场份额的估算数据，可参考艾瑞咨询于2019年10月17日发表的文章《2019年第2季度中国第三方移动支付交易增长22.6%》，相关链接：

http://www.iresearchchina.com/content/details7_58033.Html。有关移动支付规模的数据，可参阅中国人民银行发布的《2019年度支付系统报告》。有关PayPal的2019年度数据，可登录<https://investor.paypal-corp.com/news-releases/news-release-details/paypal-reports-fourth-quarter-and-full-year-2019-results>。

有关海外用户使用支付宝和微信支付的信息，可参阅路透社记者于2019年11月6日在路透社发表的报道《中国移动支付巨头支付宝和微信开放国际卡业务》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-china-payments/china-mobile-payment-giants-alipay-wechat-open-to-international-cards idUSKBN1XG1E5>。

印度栈堆

本节的第一部分内容全部来自德·希尔瓦等（2019）的文章，帮助

了解印度栈堆的整体情况。奈里卡尼（2018）的文章介绍了印度采用的支付方法背后的原理。统一支付接口（UPI）由印度国家支付公司（NPCI）负责管理，而后者自称是一个伞状组织，负责印度的零售支付和阶段系统的运行工作。这家公司由印度储备银行与印度银行协会联合成立。如需了解NPCI的更多详情，可参阅<https://www.npci.org.in/>。

有关中国和印度的人均收入，可参阅世界银行的数据，相关链接：<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=CN>和<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=IN>。

有关Paytm的数据，可登录<https://paytm.com/careers/>，也可参阅《经济时报》在2019年8月15日的一篇文章《Paytm拟投资75亿卢比，2.5亿用户将从中受益》，相关链接：

<https://economictimes.indiatimes.com/small-biz/startups/newsbuzz/paytm-to-invest-rs-750-crore-to-reach-250-million-monthly-active-users-by-march/articleshow/70690489.Cms>。有关Paytm的更多信息，可登录<https://paytm.com/about-us/>，也可参阅《国际研究和分析评论杂志》

（*International Journal of Research and Analytical Reviews*）第4期（2018年12月）上的文章《数字支付平台Paytm在印度的增长研究》，相关链接：<http://www.ijrar.org/papers/IJRAR1944781.Pdf>。

支付的后台

如需了解Stripe及其商业模式的信息，可登录<https://stripe.com/about>，也可参阅Stripe于2018年3月发表的文章《Stripe支付平台的商业价值》，相关链接：<https://stripe.com/files/reports/idc-business-value-of-stripe.Pdf>。有关Square的详情，可登录<https://squareup.com/us/en>。

有关国内跨境支付系统的发展状况的基本情况，可参阅麦肯锡公司于2019年9月发布的《2019年度全球支付报告：在持续增长的背景下，日益严峻的挑战需要企业采取大胆的行动》，相关链接：<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/financial%20service/the%20sources%20of%20robust%20payments%20growth%20mckinsey%20payments%20map/global-payments-report-2019-amid-sustained-growth-vf.Ashx>。

国际支付

Ripple会掀起巨浪

可登录<https://ripple.com/company>；还可登录<https://ripple.com/xrp/>；也可参阅Ripple的“RippleNet”，相关链接：https://ripple.com/files/rippletnet_brochure.Pdf。有关成员机构的成员及其他具体信息，可登录<https://ripple.com/faq/>。有关Ripple的更多信息和观点，可参阅史蒂夫·费奥里罗于2018年7月10日在《Street》杂志上的文章《Ripple及其运营模式初探》，相关链接：<https://www.thestreet.com/investing/what-is-ripple-14644949>；还可参阅杰克·弗兰肯菲尔德在2019年8月11日在Investopedia发表的文章《Ripple（加密货币）》，相关链接：<https://www.investopedia.com/terms/r/ripple-cryptocurrency.Asp>；也可参阅分析师团队2018年11月1日在Crypto Briefing上发表的文章《Ripple是什么？XRP和Ripple Labs简介》，相关链接：<https://cryptobriefing.com/what-is-ripple-an-introduction-to-xrp/>。有关网络上处理的支付业务及其他交易量的信息，可登录<https://xrcharts.ripple.com/#/metrics>。

有关Visa每秒钟处理65000笔交易的能力的信息，可参阅最新的情况说明书，相关链接：<https://usa.visa.com/dam/VCOM/download/corporate/media/visanet-technology/aboutvisafactsheet.Pdf>。如需了解桑坦德银行的相关信息，可参阅理查德·沃特斯于2020年8月12日在《金融时报》上的文章《Ripple向加密货币注资160亿美元，以期实现业务转型》，相关链接：<https://www.ft.com/content/7d9c934f-3840-4285-96a7-4bdf7fee9286>。

有关跨境和多货币支付系统的其他动态的调查报告，可参阅贝赫、法鲁基和白神（2020）的文章。

快速汇款

有关汇款价格，可参阅世界银行2020年3月发表的《全球汇款价格》报告，相关链接：https://remittanceprices.worldbank.org/sites/default/files/rpw_repor_march_2020.pdf。报告中提到的平均价格为每笔汇款交易大约200美元。2020年，有关汇款量和汇款费的估算信息，可参阅世界银行与Knomad于

2020年10月在《移民与发展简报》第33期上的文章《第二阶段：新冠肺炎危机对移民的影响》，相关链接：

https://www.knomad.org/sites/default/files/2020-11/Migration%20%26%20Development_Brief%2033.Pdf。

有关Wise（公司原名TransferWise，2021年2月后更名为Wise）及该公司相关数据的详情，可登录<https://transferwise.com/us/about/our-story>；还可参阅克里斯多·卡尔曼于2019年9月18日在TransferWise（博客）上发表的文章《披露我们的2019年度报告》，相关链接：

<https://transferwise.com/gb/blog/annualreport2019>；也可参阅克里斯多·卡尔曼于2021年1月20日在TransferWise（博客）上发表的文章《2020年第4季度任务更新》，相关链接：<https://transferwise.com/gb/blog/mission-update-q4-20>。还可登录<https://transferwise.com/us>和

<https://transferwise.com/help/articles/2571907/what-currencies-can-i-send-to-and-from>。有关月度交易额的信息，可参阅乔·德雷夫斯于2019年5月18日在CNBC的一篇报道《数秒内便可完成转账：一家新企公司正在挑战西联汇款的统治地位，提振6890亿美元的汇款市场》，相关链接：

<https://www.cnbc.com/2019/05/17/a-start-up-trying-to-upsurp-western-union-in-money-transfer-market.Html>。有关该公司货币管理方法的信息，可参阅乔丹·毕晓普于2017年11月29日在《福布斯》上发表的文章

《TransferWise评论：它代表着国际支付的发展前景》，相关链接：<https://www.forbes.com/sites/bishopjordan/2017/11/29/transferwise-review/#2e3aaa4119f0>。

有关Worldremit的信息，可登录<https://www.worldremit.com/en/about-us> and <https://www.monito.com/en/send-money-with/worldremit>。WorldRemit根据交易金额和货币，执行固定费率，通常在4美元至25美元之间，但有证据表明，TransferWise执行的汇率报价对消费者更有利。

如需比较TransferWise和Worldremit的交易成本和速度，可登录<http://transummo.com/transferwise-vs-worldremit/#Transfer>，还可参阅凯文·梅尔卡丹于2019年4月29日在BankTracker（博客）上发表的文章

《TransferWise与WorldRemit：谁才是转账的最佳选择？》，相关链接：<https://www.mybanktracker.com/blog/utilize-my-options/transferwise-vs-world-remit-money-transfers-299188>。

Wise和WorldRemit已与支付宝建立伙伴关系，使支付宝用户可通过

这些平台完成跨境支付。目前，这个项目仅适用于在国外发起并流向中国的汇款业务。如需了解它们与支付宝开展的合作，可参阅瑞秋·马修于2020年1月22日在WorldRemit上发表的文章《WorldRemit宣布与支付宝建立全球汇款合作伙伴关系》，相关链接：

<https://www.worldremit.com/en/news/worldremit-partnership-alipay>；还可参阅唐济衎（音译）于2020年3月17日在TransferWise（博客）上发表的文章《最新资讯：瞬间可将人民币款项汇给支付宝用户》，相关链接：<https://transferwise.com/us/blog/new-send-cny-instantly-to-alipay-users>。

中国商务部提供的信息表明，与支付宝的合作项目仅限于面向中国的入境汇款，相关链接：

<http://www.mofcom.gov.cn/article/i/jyjl/m/202003/20200302946800.shtml>（汉语）。

有关已披露的桑坦德银行的相关文件，可参阅帕特里克·柯琳森于2017年4月8日在《卫报》上的报道《内情披露：银行巨头在海外转账业务中获得巨额利润》，相关链接：

<https://www.theguardian.com/money/2017/apr/08/leaked-santander-international-money-transfers-transferwise>。

有关PagoFX的信息（比利时和英国截至2020年12月的信息），可登录<https://pagofx.com/>。

教育领域的成功案例

有关Easy Transfer的信息，可登录公司网站<https://www.easytransfer.com.cn/>。该公司收取的服务费为每笔交易人民币80~200元（按2021年1月4日的汇率计算，约合12~31美元）。有关该公司的创立及其商业模式的更多详情，可参阅《KrAsia》2020年5月30日的一篇文章《90后企业家如何简化跨境学费支付流程：走进中国的初创企业》，相关链接：<https://kr-asia.com/how-a-post-90s-entrepreneur-simplified-cross-border-tuition-payments-inside-chinas-startups>；还可参阅Rita Liao于2019年5月29日在TechCrunch上的文章《易思汇为中国留学生办理数十亿美元的学费汇款业务》，相关链接：

<https://techcrunch.com/2019/05/29/easy-transfer-feature/>；还可参阅《商业资讯》2019年3月20日的文章《随着学生支付平台的人气飙升，易思汇的交易总额增至7.76亿美元》，相关链接：

<https://www.businesswire.com/news/home/20190320005344/en/Easy->

Transfer-Grows-US776M-Gross Transactions-Student#。

有关Flywire及其发展历程的详情，可登录
<https://www.flywire.com/zh/careers/inside-flywire/the-story-of-flywire>。有关该公司业务的更多信息，可参阅杰夫·考夫林于2018年7月26日在《福布斯》上发表的文章《初创企业融资一亿美元，支持使用外汇支付大学、医院和企业的费用》，相关链接：
<https://www.forbes.com/sites/jeffkauflin/2018/07/26/startup-raises-100million-to-allow-college-hospital-and-business-bills-to-be-paid-in-foreign-currency/#294098431216>。

资金与财富管理

有关Robinhood的详情，可登录公司网站
<https://robinhood.com/us/en/>。

有关嘉信理财取消股票交易佣金的决定，可参阅C.尼维迪塔和约翰·麦克兰克于2019年10月1日在路透社发表的一篇报道《嘉信理财停收股票交易佣金，股价随之下降》，相关链接：
<https://www.reuters.com/article/us-charles-schwab-commissions-idUSKBN1WG41J>。

可登录www.wealthfront.Com和www.betterment.Com，了解这些公司的详情。还可参阅乔纳森·谢波于2020年4月21日在TechCrunch上的文章《Betterment推出支票和储蓄产品》，相关链接：
<https://techcrunch.com/2020/04/21/betterment-adds-checking-and-savings-products/>。

有关嘉信理财和先锋的智能投顾的最低投资要求和费用，可登录网站<https://www.schwab.com/intelligent-portfolios>和
<https://investor.vanguard.com/advice/digital-advisor>。

有关各智能投顾截至2020年中期的资产管理规模的信息，可登录
<https://www.investopedia.com/robo-advisors-2020-managing-volatility-cash-and-expectations-5081471>。

有关智能投顾市场总规模的估算数据，可参阅贝利·麦卡恩于2020

年3月8日在《华尔街日报》上的报道《智能投顾不断推出新服务》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/robo-advisers-keep-adding-on-arms-11583331556>。

有关黑石（8.7万亿美元）和先锋（7.1万亿美元）截至2020年12月的资产管理规模的数据，可登录<https://www.blackrock.com/sg/en/about-us>；还可参阅克里斯·弗拉德2021年1月13日在《金融时报》上的报道《先锋的资产规模达到创纪录的7万亿美元》，相关链接：<https://www.ft.com/content/3b80cd1d-8913-4019-b6aa-b6f6ddb155a5>。

对银行的影响

可参阅彼得拉利亚等（2019）的报告，了解本节探讨的相关问题。

银行实力不断增强

有关美国境内银行集中度的数据，可参阅考尔贝和迪-埃拉斯摩（2020）。这两位作者指出，自2008年起，美国四大银行（摩根大通、美国银行、富国银行和花旗集团）在储蓄市场中占有的份额相对保持稳定。

有些银行顺应潮流

有关Marcus的信息，可登录<https://www.marcus.com/us/en>。定期存单的确收取提前取款费。

有关摩根大通合作关系的详情，可参阅彼得·伦顿于2015年12月4日在《LendItFintech News》上的报道《OnDeck与摩根大通交易的深度调查》，相关链接：<https://www.lendacademy.com/an-in-depth-look-at-the-ondeckjpmorgan-chase-deal/>。这则报道介绍了合作关系的终结，西娅拉-林娜妮于2019年7月29日在《市场观察》上发表的文章《OnDeck宣布摩根大通自下周起将不在其平台上发放贷款后，其股价下跌22%》，相关链接：<https://www.marketwatch.com/story/ondeck-shares-slide-22-after-company-says-jpmorgan-will-stop-originating-loans-on-its-platform-next-week-2019-07-29>。

让大多数人受益的革命

可参阅费力蓬（2016）和塞黑等（2020），了解金融科技的优势。

美中不足

可参阅美国证券交易监督委员会于2020年12月7日发布的新闻稿《美国证监会指控Robinhood Financial在收入来源方面误导顾客，未能履行最佳执行义务》，相关链接：<https://www.sec.gov/news/press-release/2020-321>。如需查看马萨诸塞州证券部针对Robinhood的行政诉状的原文，可参阅2020年12月16日的一篇文章《马萨诸塞州州长高尔文指控Robinhood游戏化和期权交易》，相关链接：<https://www.sec.state.ma.us/sct/current/sctrobinhood/robinhoodidx.Htm>。如需了解在GameStop的投资神话中损失惨重的零售投资者的报道，可参阅麦迪森·达比谢尔、罗宾·维格尔斯沃斯、爱丽丝·坎托尔以及阿兹扎·卡苏莫夫于2021年2月5日在《金融时报》上的报道《片刻犯错：业余投资者放弃Counting GameStop时损失惨重》，相关链接：<https://www.ft.com/content/04e6c524-389b-47fc-afaa-eb52c1e76048>。

卡兰等（2016）调查了数字金融服务对穷人的影响。

隐私的泄露问题

有关Venmo的“朋友圈”政策，可登录<https://help.venmo.com/hc/enus/articles/217532217-Adding-Removing-Friends->。如需了解该平台对千禧一代的吸引力，可参阅纳斯达克于2018年8月9日的一篇文章《千禧一代最青睐的Venmo为何会成为PayPal未来成功的关键》，相关链接：<https://www.nasdaq.com/articles/why-millennial-favorite-venmo-paypals-key-future-success-2018-08-09>。此处引述的内容来自Metromile Pulse这个设备的使用条款，相关链接：<https://www.metromile.com/terms-conditions-pulse-device/>。有关Metromile的整个隐私政策，可登录<https://www.metromile.com/privacy/>。

有关中国计划推行的社会信用评分制度的详情，可参阅中华人民共和国国务院在2014年颁布的《社会信用体系建设规划纲要（2014—2020）》。该文本的英译本*Planning Outline for the Construction of a Social Credit System (2014—2020)*由罗吉尔·克里默斯翻译，并由中国版权与媒体网站在2014年6月14日发布，相关链接：<https://chinacopyrightandmedia.wordpress.com/2014/06/14/planning-outline>

for-the-construction-of-a-social-credit-system-2014-2020/。

第四章 比特币掀起一场革命，但后劲不足

这段序言选自理查德·鲍尔斯的《上层林冠》。此处引述的内容为原书的开首语。

如需了解最早的博文，可参阅中本聪研究院（博客）2008年10月31日发表的邮件《比特币：P2P电子现金论文》，相关链接：<https://satoshi.nakamotoinstitute.org/emails/cryptography/1/>。这篇文章（中本聪，2008年），相关链接：<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>，简单总结了比特币的目标，即“一种完全通过点对点技术实现的电子现金系统，它使得在线支付能够直接由一方发起并支付给另外一方，中间不需要通过任何金融机构”。引文来自中本聪研究院（博客）2009年2月11日发表的中本聪的邮件《P2P货币的比特币开源实现》，相关链接：<https://satoshi.nakamotoinstitute.org/posts/p2pfoundation/1/>。

波诺等（2015）对比特币进行了早期分析。

如需了解有关区块链技术的清晰易懂的信息，可参阅波珀（2015）、维格娜和凯西（2016）、纳拉亚南（2016）以及凯西和维格娜（2018）的文章。

时机最关键

有关美联储的资产负债表的信息，可参阅“美联储经济数据”上发表的《资产、总资产（减少合并中的抵消）：星期三水平》，相关链接：<https://fred.stlouisfed.org/series/WALCL>。美国的联邦公共债务从2008年第3季度的10.02万亿美元增至2011年第4季度的15.22万亿美元。如需查看相关数据，可登录<https://fred.stlouisfed.org/series/GFDEBTN#0>。

有关Coinbase的比特币销售额，可参阅肖恩·路德维格2013年2月8日在VentureBeat上发表的文章《在YCombinator的支持下，Coinbase如今比特币月销售额破100万美元》，相关链接：<https://venturebeat.com/2013/02/08coinbase-bitcoin/>。

Coinmarketcap .com上有一份最新清单，载明了活跃的比特币及其价格和市值等信息。由于发行加密货币并非难事，因此截至2020年12月，市场新增的加密货币就已达数千个，其中有些加密货币的市值很小，甚至为零。

构成要素

引文来自中本聪研究院（博客）2009年2月11日发表的中本聪的邮件《P2P货币的比特币开源实现》，相关链接：
<https://satoshi.nakamotoinstitute.org/posts/p2pfoundation/1/>。

密码学

如需了解密码学的发展历程，从古代时期到现代量子密码学，可参阅辛格（1999）。有关密码学更全面的介绍，可参阅卡恩（1996）的论文。

有些历史学家认为，波兰的密码破译者未得到应有的重视。例如，可参阅克雷格·鲍曼于2016年5月30日在“世界历史在线”上的文章《波兰密码破译者1932年在艾伦·图灵之前破解谜团》，相关链接：
<https://www.warhistoryonline.com/featured/polish-mathematicians-role-in-cracking-germans-wwii-codesystem.html>。

数据的完整性

从理论上讲，如果哈希函数的输入大于输出，那必然会引发碰撞。把大量的输入映射到规模较大但数量较小的输出时，那就不可避免地会出现这种结果。抗碰撞性只是哈希函数的一大特性。借助于这种特性，这种碰撞现象几乎都可避免。

SHA-256算法实际上可处理小于264比特的输入信息（这个数值较大，毕竟你可以轻松地查看到）。为了提高技术上的准确度，消除一个256比特的哈希的抗碰撞性预计需要2128个工作量，但考虑到存在足够随机的输入，将一个理想的哈希进行反转，这可能需要2256个工作量。

拉尔夫·默克尔在斯坦福大学攻读电气工程专业博士学位时提出了默克尔树这个概念。他的毕业论文于1979年完成，相关链接：

<http://www.merkle.com/merkleDir/papers.html>。1982年，默克尔为这个概念申请了专利（可参阅《提供数字签名的方法，美国专利号US4309569A》），相关链接：

<https://patents.google.com/patent/US4309569A/en>，还可参照默克尔（1988）出版的论文。借助于默克尔树的结构，便可轻松地向他人证明某笔交易是否包含在较大的区块之中。此处有一个视频，简单解释了这个过程。这是一个于2018年3月19日发布在YouTube上的视频，相关链接：<https://www.youtube.com/watch?v=s0fruNfgW30>, IOTA Tutorial 18。注意，虽然默克尔树根是整棵树的紧凑表示形式，但树本身包含的数据要比树叶里的数据多出一倍。我们将在下文更详细地解释，在比特币区块链中，树根是区块头的一部分，而树叶就在区块本身之中。这样会使区块头紧凑一些，还可使用区块头来验证某笔交易是否存在。

吴逸尘（音译）绘制了图形，以说明哈希函数和默克尔树。

比特币区块链

交易的确认、不可篡改和验证

对于盖上数字时间戳的交易，人们还担心的是，它们会形成一种“竞争条件”。这个术语是指，如果有多笔支付试图使用同一个硬币，那么第一个将数字硬币“兑现”（即在下一笔交易中使用该硬币）的收款人会获得这笔钱。

信任机制的去中心化

本节的部分内容选自来自中本聪研究院2009年2月11日发表的中本聪的邮件《P2P货币的比特币开源实现》，相关链接：<https://satoshi.nakamotoinstitute.org/posts/p2pfoundation/1/>，以及2010年12月12日发布的终稿。

通过工作量证明来实现共识

比特币白皮书原文（中本聪，2008年）提出了具体算法，证明某笔深藏在区块链中第六个区块里的交易（后面会出现六次确认）是安全的，这基于以下原因。如果一个攻击者控制着网络上总算力的10%，那么要想形成区块链的分叉版本，而且被网络视为有效的区块链，从而使

攻击者在该区块中进行双重支付，这样的概率不足0.1%。这说明风险是很小的。还可参阅克里斯蒂娜·考本于2018年10月10日发表的博文《区块链确认的含义及重要性》，相关链接：

<https://coincentral.com/blockchain-confirmations/>。

本节最终这部分内容节选自迈克尔·凯西于2014年7月8日在《华尔街日报》（博客）发表的文章《美元担保的数字货币希望破解比特币的波动困局》，相关链接：

<https://blogs.wsj.com/moneybeat/2014/07/08/dollar-backed-digital-currency-aims-to-fix-bitcoins-volatility-dilemma/>。

区块链经济学

劳动成果

如需了解比特币区块链中创世区块的详情，可参阅卡尔拉·塔尔蒂于2019年9月11日发表的博文《创世区块》，相关链接：

<https://www.investopedia.com/terms/g/genesis-block.asp>。

挖矿奖励减半

算力池的变化表明，比特币算法的难度目标实际上在双向调整。当算力池降低时，难度目标便会下降。如需查看难度值波动图，可登录is available at <https://bitinfocharts.com/comparison/bitcoin-difficulty.html>。

在2020年5月能使比特币的数量减半的算式如下所示：

210000区块×（50个比特币 + 25个比特币 + 12.5个比特币）= 1837.5万个比特币。如需更详细的信息，可参阅《Coindesk》在2020年3月24日的文章《比特币减半背后的原因》，相关链接：

<https://www.coindesk.com/bitcoin-halving-explainer>。

2009年4月12日，中本聪和迈克·赫恩之间的邮件，包括中本聪写的邮件，可参考此处来源：中本聪研究院于2009年4月12日发表的《中本聪答复迈克·赫恩》，相关链接：

<https://nakamotostudies.org/emails/satoshi-reply-to-mike-hearn/>。从网站上可看出，这份邮件是赫恩写的，而且未得到独立确认，但看上去与中本

聪的其他邮件是一致的。关于2100万枚比特币限额的更多内容，包括建议使用的数学公式，可参阅戴维·卡纳里斯于2019年7月8日在《TNW》上的文章《中本聪将比特币的最大供应量设定为2100万的原因初探》，相关链接：<https://thenextweb.com/hardfork/2019/07/08/heres-why-satoshi-nakamoto-set>

bitcoin-supply-limit-to-21-million/。

信息的存储和分享

事实上，有两类节点可存储区块链的副本，即全节点和轻节点。全节点可存储整个区块链的交易记录。轻节点有时也称作薄节点。轻节点需要的内存较小，这是因为它们通常存储的信息量（区块头）有限。如需查看列出的节点，可登录<https://bitnodes.io/>。有关比特币区块链大小的最新信息，可登录<https://www.blockchain.com/charts/blocks-size>。

更确切地说，如果区块头是由80个字节组成的字符串，那么该区块头就包含比特币版本号（4个字节）、上一个区块的哈希值（32个字节）以及默克尔树根（32个字节）、时间戳（4个字节）、难度目标值（4个字节）以及nonce值（4个字节）。nonce值是“只被使用一次的数值”（number used only once）的缩写形式，是指矿工必须猜出的一串随机的数字。矿工从nonce值的初始猜测值入手，将该猜测值附加到当前区块头的哈希值中，重新计算哈希值，将新的哈希值与目标哈希值进行比对。第一个求出的哈希值符合目标哈希值要求的矿工将会获得奖励。

有关Satoshis以及其他较小单位的比特币的更多详情，可参阅约翰·林波于2020年9月22日在美联社的文章《使用Satoshis兑换美元的换算器，了解美元计价的比特币价值》，相关链接：<https://apnews.com/press-release/ts-newswire/cryptocurrency-financial-technology-technology-bitcoin-financial-markets91915cb6e5fb94e6b7bac39d2be86ed4#>。

神奇之处

区块链技术的优势

有关共识机制的信息，可参阅德勤发布的报告《未来就在此处——Ubin项目：基于分布式账本的新加坡元》，相关链接：
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/sg/Documents/financial-services/sg-fsi-project-ubin-report.pdf>。

比特币的不足之处

价值不稳定

如需了解比特币的以往价格，可登录Coinmarketcap.Com。

有关“比特币比萨日”的来历，可参阅艾伦·汉金于2019年6月25日在Investopedia上发表的文章《“比特币比萨日”：庆祝价值8,000万美元的比萨订单》，相关链接：<https://www.investopedia.com/news/bitcoin-pizza-day-celebrating-20-million-pizza-order/>。

糟糕的交换媒介

有关2018年北美比特币大会的情况，可参阅萨赫利·罗伊·乔杜里于2018年1月10日在CNBC的文章《比特币大会不再使用比特币付费，因为这种支付方式效率不高》，相关链接：
<https://www.cnbc.com/2018/01/10/bitcoin-conference-stops-accepting-cryptocurrency-payments.Html>。有关此次大会以及目前可接受的支付方式的更多详情，可登录：
<https://www.btciami.com/>，以及
<https://eventchain.io/>。

可参阅伊斯利、奥哈拉和巴苏（2019）的文章。

截至2020年3月，最大的比特币区块理论上是4兆字节，可实际上是2兆字节。具体的比特币区块大小取决于相关交易的类型。在比特币的发展初期，每个区块最多可包含36兆字节的交易数据。但是，2010年7月，用户中本聪将区块大小降为1兆字节。他也是该项目的首席开发人员。有人认为，之所以设定这个限额，是为了降低交易中垃圾邮件过多，造成网络阻塞的风险，以及可能出现的分布式拒绝服务攻击。这个区块大小成为制约比特币扩大规模的主要因素。比特币界无法就提高区块大小的方法形成共识，而导致区块链硬分叉的各种提议并未得到广泛的认可。最终，比特币界接受了软分叉，即对开源代码进行修改。具体

来说，在确保区块链的完整性和向后兼容性的前提下，一方面保留单一比特币区块链，另一方面允许每个区块内包含更多的信息。SegWit（隔离见证）协议升级在2017年8月开始实施。该协议升级使用400万单位的区块重量上限，取代比特币的区块大小上限，从而使区块大小上限得到明显提高。参阅塞缪尔·黑格于2019年7月24日在《Cointelegraph》上发表的文章《比特币区块大小探源》，相关链接：

<https://cointelegraph.com/explained/bitcoin-block-size-explained>；《比特币杂志》上的文章《何为比特币区块大小上限？》，相关链接：

<https://bitcoinmagazine.com/guides/what-is-the-bitcoin-block-size-limit>；尼古莱·库兹涅佐夫于2019年9月28日在《Cointelegraph》上发表的文章《认识SegWit》，相关链接：<https://cointelegraph.com/explained/segwit-explained>；Blockchain.com Support上的文章《比特币交易费初探》，相关链接：<https://support.blockchain.com/hc/en-us/articles/360000939883-Explaining-bitcoin-transaction>。

有关区块平均大小和各区块内平均交易量的信息，可登录<https://www.blockchain.com/charts/avg-block-size>和<https://www.blockchain.com/en/charts/n-transactions-per-block>。

如需了解比特币交易费的变化情况，可登录<https://bitinfocharts.com/comparison/bitcoin-transactionfees.html>。

如需查看中本聪有关交易费的文章，可登录<https://satoshi.nakamotoinstitute.org/posts/bitcointalk/57/#selection-33.260-33.351>；<https://bitcointalk.org/index.php?topic=48.msg318#msg318>。

易受非法入侵和双重支付的影响

有关“魔法风云会”的背景，可参阅《Coindesk》上的文章《2010年面世的“魔法风云会”曾是全球最大的比特币交易所，但在2014年倒闭》，相关链接：<https://www.coindesk.com/company/mt-gox>。有关“魔法风云会”的黑客事件，可参阅纳撒尼尔·波普尔于2016年5月25日在《纽约时报》上的报道《“魔法风云会”的债权人索要万亿美元赔偿，但只能得到数百万美元》，相关链接：

<https://www.nytimes.com/2016/05/26/business/dealbook/mt-gox-creditors-seek-trillions-where-there-are-only-millions.html>。在破产诉讼中，针对这家比特币交易所的索赔接近270亿美元（还有一项不切实际的索赔，外加2.4万亿美元）。经破产管理人裁定，总额4.14亿美元的索赔是合法

的，但该交易所当时仅有价值9100万美元的资产可分配给索赔方。

有关加密货币交易所黑客事件的最新完整信息，可参阅2020年2月13日Selfkey（博客）上的文章《加密货币交易所黑客事件的一览表》，相关链接：<https://selfkey.org/list-of-cryptocurrency-exchange-hacks/>。2019年遭到黑客攻击的两个交易所是Bittrue和GateHub。

有关51%攻击的信息，可登录<https://www.crypto51.app/>。如需了解各国比特币挖矿的每月平均算力的详情，可登录https://cbeci.org/mining_map。据该网站估算，2019年9月（可获得此类数据的第一个月），中国的算力占全球总算力的76%，但自那以后持续下降。

有关文中提到的其他多数人攻击的详情，可参阅艾略特·希尔于2020年1月27日在《雅虎金融》上发表的文章《比特黄金遭遇51%攻击，截至72000美元的比特币被盗》，相关链接：<https://finance.yahoo.com/news/bitcoin-gold-suffers-51-attack-140039732.Html>。

埃里克姆·阿塔于2019年4月24日在《CryptoSlate》发表的文章《加密货币领域五大51%攻击事件：Verge、Ethereum、Classic、Bitcoin Gold、Feathercoin和Vertcoin》，相关链接：<https://cryptoslate.com/prolific-51-attacks-crypto-verge-ethereum-classic-bitcoin-gold-feathercoin-vertcoin/>。

法比奥·卢加诺于2018年6月4日在《Cryptonomist》上的文章《Zencash Mining遭遇51%攻击》，相关链接：<https://en.cryptonomist.ch/2018/06/04/51attack-on-zencash-mining/>。

算力是指网络要持续运行所需要消耗的运算能力的数量。例如，在比特币网络上，算力可以是按每个区块10分钟这样的平均速度，对区块进行挖矿时所需的运算能力的数量。不同加密货币的算力会有所不同，而且一个加密货币的算力也会随着时间发生变化。

难以实现的数字匿名性

如需了解推特黑客事件，可参阅纳撒尼尔·波普尔和凯特·康格于2020年7月17日在《纽约时报》上的报道《黑客讲述推特遭袭内幕》，

相关链接：<https://www.nytimes.com/2020/07/17/technology/twitter-hackers-interview.html>；有关黑客的更多内情，可参阅凯特·康格和纳撒尼尔·波普尔于2020年7月31日在《纽约时报》上的报道《佛州少年被控是推特黑客袭击事件的“主谋”》，相关链接：<https://www.nytimes.com/2020/07/31/technology/twitter-hack-arrest.html>。

有关匿名性的更多详情，可参阅康蒂等（2017）的报告以及普拉萨德（2018）报告中的相关内容，还可登录<https://bitcoin.org/en/faq#is-bitcoin-fully-virtual-and-immaterial>与<https://bitcoin.org/en/protect-your-privacy.Bitcoin.org>。网站说明，“该网站最初是由比特币最早的两个开发人员，即中本聪和马尔蒂·马尔米注册并拥有的。当中本聪离开这个项目时，他将这个域的所有权给了更多的人，并从比特币开发团队中分离出去，从而分散了责任，避免某个人或某个团队可以轻松地控制比特币项目”。

工作量证明对环境的损害

如需比较CPU、GPU和ASIC挖矿的利弊，可参阅《CoinTopper》于2018年5月8日发表的文章《CPU、GPU和ASIC挖矿的差别》，相关链接：<https://cointopper.com/guides/difference-between-asic-gpu-and-cpu-mining>。有关挖出一个比特币所耗电量的估算值，可参阅Elite Fixtures（博客）在2018年2月26日发表的文章《世界各国的比特币挖矿成本》，相关链接：<https://www.elitefixtures.com/blog/post/2683/bitcoin-mining-costs-by-country/>。

有关剑桥大学贾奇商学院提供的估算值，可参阅<https://cbeci.org/cbeci/comparisons>。本文中使用的数值为截至2021年1月3日的最佳估测值。网站还包含比特币网络能耗占全球能耗的比例的下界估算值和上界估算值（分别是0.2%和0.7%；根据0.47%的最佳估测值以及该网页上“最佳估测值”链接上显示的理论下界和上界）。

纳拉亚南估算的结果出现在美国参议院能源和自然资源委员会2018年8月的听证会上他做的书面证言之中。相关链接：<https://www.energy.senate.gov/services/files/8A1CECD1-157C-45D4-A1AB-B894E913737D>。

其他估算值，包括比特币网络能耗与各国能耗的对比结果，可登录<https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>。世界上有190多个国家

家，而该网站上提供的估算值表明，仅有39个国家的能耗超过了比特币网络的能耗。如需了解各主要采矿地的详情，可参阅茱莉亚·马加斯于2018年6月23日在《Cointelegraph》上发表的文章《五大加密货币采矿区：哪些矿场正在推动新一轮淘金热？》，相关链接：<https://cointelegraph.com/news/top-five-biggest-crypto-mining-areas-which-farms-are-pushing-forward-the-new-gold-rush>。

有关中国政府在降低电价方面采取的措施，可参阅《中国日报》在2017年1月5日的报道《中国深化改革，降低能源成本》，相关链接：<http://www.chinadaily.com.cn/business/2017-01/05/content27869342.htm>。

《财新》在2018年1月的一篇文章中指出：“据监管机构的内部人士告诉财新记者，地方监管机构将采取行动，确保比特币挖矿公司在电价、税费或土地使用方面不再享有优惠政策。另一位央行牵头成立的互联网金融风险委员会的内部人士告诉财新记者，地方委员会得到通知，要通过综合运用电价、土地使用政策、税收和环境等措施，‘引导’企业退出比特币采矿业务。”可参阅吴玉建（音译）、吴红毓然、张宇哲（音译）和刘晓（音译）于2018年1月4日在《财新》上发表的一篇报道《中国取消对比特币采矿的优惠待遇》，相关链接：

<https://www.caixinglobal.com/2018-01-04/china-clamps-down-on-preferential-treatment-for-bitcoin-mines-101193622.html>。

有关加密货币矿场在西伯利亚布拉茨克的大量涌现的信息，可参阅阿娜·巴依达克瓦于2019年9月1日在《Coindesk》上发表的文章《比特币矿场在西伯利亚的工业废墟上发展壮大》，相关链接：

<https://www.coindesk.com/bitcoin-mining-farms-are-flourishing-on-the-ruins-of-soviet-industry-in-siberia>。相关报道指出，该地区的水电是世界上最廉价的，可参阅伊莉雅·费德利诺娃和格姆·阿特金森于2019年11月24日在彭博社的一篇报道《俄罗斯最大的比特币矿将水变成现金》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/features/2019-11-24/seo-inside-russia-s-largest-bitcoin-mine>。

有关俄罗斯科学家的报道，可参阅《BBC新闻》在2018年2月9日的一篇报道《俄罗斯核科学家因“比特币挖矿阴谋”被捕》，相关链接：<https://www.bbc.com/news/world-europe-43003740>。

有关法院对俄罗斯教堂电费问题的裁决，可参阅内尔·马修于2018年10月21日在《雅虎金融》上发表的文章《俄罗斯教堂要为加密货币采矿买单》（CCN转载），相关链接：

<https://financ.yahoo.com/news/russian-church-142317186.html>。

forced-pay-crypto-

如需了解比特币算力在不同地区的分布情况，可参阅CoinShares Research在2019年12月发布的一份报告《比特币采矿网络：趋势、平均成本、用电量和来源》，相关链接：

<https://coinshares.com/assets/resources/Research/bitcoin-mining-network-december-2019.pdf>。

据剑桥大学的估算，截至2020年4月，中国新疆占全球算力的36%，四川占10%，内蒙古占8%，可参阅剑桥大学替代金融研究中心发布的“比特币采矿地图”交互性图形，相关链接：

<https://cbeci.org/miningmap>。

有关中国的加密货币政策，可参阅海伦·帕兹于2020年7月30日在《Cointelegraph》上发表的文章《北京仲裁委员会声称，中国并未完全禁止比特币》，相关链接：<https://cointelegraph.com/news/china-didnt-ban-bitcoin-entirely-says-beijing-arbitration-commission>。有关中国政府对于加密货币采矿活动的政策，可参阅Sidney Leng于2019年11月25日在《南华早报》上的报道《尽管面对交易禁令，中国的加密货币矿工仍希望利用政策调整和较低电价带来的机会》，相关链接：<https://www.scmp.com/economy/china-economy/article/3039254/chinas-cryptocurrency-miners-look-capitalise-policy-shift>。

其他研究人员发现，比特币网络会造成严重的碳排放问题，并产生相关的气候变化影响，可参阅斯托尔、科拉森和加勒斯多弗（2019）和莫拉等（2018）的文章。

比特币的价格为何不能是零？

可参阅卡尼（2018）和卡斯滕斯（2018）的演讲稿。

有关挖出一个比特币所需的用电成本的估算值，可参阅Elite Fixtures（博客）在2018年2月26日发表的文章《世界各地的比特币挖矿成本》，相关链接：<https://www.elitefixtures.com/blog/post/2683/bitcoin-mining-costs-by-country/>。

对于其他更高的估算值，可参阅艾伦·汉金于2018年5月11日在

Market Watch上发表的文章《在你的国家挖出一个比特币的成本是多少？》，相关链接：<https://www.marketwatch.com/story/heres-how-much-it-costs-to-mine-a-single-bitcoin-in-your-country-2018-03-06>。

商品和比特币资产的S2F估值模型出现在PlanB中，可参阅2019年3月22日在《Medium》（博客）上的文章《通过稀缺性建立比特币的价值模型》，相关链接：<https://medium.com/@100trillionUSD/modeling-bitcoins-value-with-scarcity-91fa0fc03e25>。这篇文章在比特币界得到广泛引述。

阿西等（2016）探讨了建立一种汇款模型，即比特币的主要用途是进行跨境转账的模型。在比特币用于支付的模型中，会出现类似的因素，但情况会复杂一些（例如，被迫选择如何在买方和卖方之间分享使用比特币带来的利益）。在2015年底，也就是比特币价格低于500元之前，他们的模型的确体现了比特币价格的走势。但我担心，一旦比特币的价格开始飞涨，这个模型的价值就不会太大了，即使比特币作为交换媒介的作用在下降。还可参阅加勒特和华莱士（2018）以及辛陵和优力格（2018）的文章。

比特币的阴暗面

有关引述的乌布利希在领英上的个人简介的信息，可登录<https://www.linkedin.com/in/rossulbricht>。

本节的某些资料来自2015年亨利·法瑞尔在Aeon上的一篇文章《黑暗巨兽》，相关链接：<https://aeon.co/essays/why-the-hidden-internet-cant-be-a-libertarian-paradise>。

有关乌布利希的身份曝光和被捕的信息，可参阅本杰明·维瑟于2015年2月4日在《纽约时报》上的报道《“丝绸之路”网站的幕后黑手被判各项罪名成立》，相关链接：<https://www.nytimes.com/2015/02/05/nyregion/man-behind-silk-road-website-is-convicted-on-all-counts.html>。

有关与PayPal/eBay情况的对比结果，可参阅佛利、卡尔森和普特宁斯（2019）的文章。可参阅纳撒尼尔·波普尔于2019年8月18日在《纽约时报》上的报道《恐怖分子转向比特币进行融资，他们学得很快》，相关链接：<https://www.nytimes.com/2019/08/18/technology/terrorists->

bitcoin.html。

如需了解恐怖组织及其支持者通过比特币进行融资的更深入的研究，可参阅史蒂夫·塞林斯基于2019年8月21日在MEMRI上发表的文章《即将到来的一场风暴：恐怖分子使用比特币》，相关链接：

<https://www.memri.org/reports/coming-storm%E2%80%93terrorists-using-cryptocurrency>。

如需查看加密货币如何助长人口买卖活动，可登录[https://www.banking.senate.gov/hearings/human-trafficking-and-its-intersection-with-the-financial system](https://www.banking.senate.gov/hearings/human-trafficking-and-its-intersection-with-the-financial-system)。还可参阅美国司法部于2013年11月18日发布的《代理总检察长助理米斯利-拉曼在美国参议院国土安全和政府事务委员会的听证会上的证言》，相关链接：
<https://www.justice.gov/opa/speech/acting-assistant-attorney-general-mythili-raman-testifies-senate-committee-homeland>。

有关将比特币与美国境内的类鸦片药物危机相联系的情况，可参阅白宫于2019年8月21日发布的《就芬太尼和其他人工合成的类鸦片药物的非法交易相关的非法金融计划和方法向金融机构的情况通报》，相关链接：[https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2019/08/Fentanyl-Advisory-Money Tab-D.pdf](https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2019/08/Fentanyl-Advisory-Money-Tab-D.pdf)。

此处引述的研究成果来自可参阅佛利、卡尔森和普特宁斯（2019）的文章。关于本节最后部分的数据和引述内容，可参阅纳撒尼尔·波普尔于2020年1月28日在《纽约时报》上的报道《比特币已呈颓势，可犯罪分子的热情不减》，相关链接：

<https://www.nytimes.com/2020/01/28/technology/bitcoin-black-market.html>。要了解有关使用加密货币的非法交易的估测情况，可登录<https://blog.chainalysis.com/reports/cryptocurrency-crime-2020-report>。

无犯错的余地

如需了解Coinbase有关将资金发送到错误地址的声明，可参阅Coinbase的博文《我把资金发送到错误的地址，我怎样才能追回这笔资金？》，相关链接：<https://help.coinbase.com/en/coinbase/trading-and-funding/sending-or-receiving-cryptocurrency/i-sent-funds-to-the-wrong-address-how-do-i-get-them-back.html>。还可登录<https://www.bovada.lv/help/bitcoin-faq/i-sent-my-cryptocurrency-to-the>

wrong-wallet。

有关毒品贩子的比特币财富的相关报告，可参阅康纳·莱利于2020年2月21日在《爱尔兰时报》上的报道《毒品贩子丢失了价值5360万欧元的比特币账户的密码》，相关链接：

<https://www.irishtimes.com/news/crime-and-law/drug-dealer-loses-codes-for-53-6m-bitcoin-accounts-1.4180182>。如需了解人们丢失比特币密码以及为了追回钱财所费周折的其他例子，可参阅艾利森·赛德和斯蒂芬妮·杨于2017年12月29日在《华尔街日报》上的报道《好消息！你是比特币百万富翁；坏消息！你忘记了密码》；相关链接：

<https://www.wsj.com/articles/good-news-you-are-a-bitcoin-millionaire-bad-news-you-forgot-your-password-1513701480>；还可参阅马克·弗劳恩菲尔德于2017年10月29日在《Wired》上发表的文章《“我忘记了密码”：损失价值3万美元比特币的传奇经历》，相关链接：

<https://www.wired.com/story/i-forgot-my-pin-an-epic-tale-of-losing-dollar30000-in-bitcoin/>；还可参阅艾略特·克劳斯于2018年7月5日在《华尔街日报》上的报道《1/5的比特币下落不明，这些加密货币猎人会助你一臂之力》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/a-fift-of-all-bitcoin-is-missing-these-crypto-hunters-can-help-1530798731>。

有关Quadriga事件的情况，可参阅克伦·泽雷克于2019年2月5日在《纽约时报》上的报道《加密货币交易所声称，其无法支付投资者，因为掌握密码的CEO突然去世了》，相关链接：

<https://www.nytimes.com/2019/02/05/business/quadriga-cx-gerald-cotten.html>；还可参阅利亚姆·斯戴克于2019年12月17日在《纽约时报》上的报道《加密货币投资者眼看投资血本无归，想要掘出已故高官的尸首》，相关链接：<https://www.nytimes.com/2019/12/17/business/gerald-cotten-death-cryptocurrency.html>。

有关Chainalysis对于所损失比特币的详细信息的最最新版本（早期版本可参阅《福布斯》和《华尔街日报》的详细报道），可参阅2018年6月8日的Chainalysis（博客）文章《比特币出现300亿美元的抛售》，相关链接：<https://blog.chainalysis.com/reports/money-supply>。

比特币的遗产

Coinmarketcap.com上的数据表明，2021年1月1日至3月21日这段时

间，比特币的市值占有所有加密货币总市值的接近63%。

第五章 加密货币热

本章引言节选自罗伯特·克拉索的《灵魂》，由蒂姆·帕克斯译成英文。此处引文出现在原书的第143页，由Alfred A.Knopf出版社出版。hotr和婆罗门都是古印度文化的神职人员。

如需了解加密货币名单及其市值和各加密货币的运行平台，可登录<https://coinmarketcap.com/tokens/>。截至2021年3月，该网站列出了超过3000种加密货币，其中大约1500种加密货币的市值为正数，大约1100种加密货币的市值不低于100万美元。

如需了解加密货币彻底取代法定货币的可能性不大的各种观点，可参阅国际清算银行的2018年年度报告第5章《加密货币：热炒背后的真相》，相关链接：<https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2018e5.htm>。

比比特币更好吗？

权益证明与工作量证明

目前有不同形式的工作量证明，运行机制略有不同。如需了解这些共识协议以及其他共识协议的整体（和技术）情况，可参阅巴诺等（2019）以及伊斯梅尔和马特尔瓦拉（2019）的文章。

有关以太坊的技术情况，可登录<https://ethereum.org/learn/#improving-ethereums-scalability>。

作为以太坊升级的首个构成要素，信标链在2020年12月上线。可登录<https://ethereum.org/en/eth2>。有些粗略的计算（由某个自身区块链使用权益证明的公司进行的计算）比较了工作量证明下的能耗与权益证明下的能耗。如需了解详情，可参阅ODIN Blockchain于2019年11月12日在《Medium》的报道《走向环保：能耗评估报告第二部分：权益证明共识算法》，相关链接：<https://medium.com/@odinblockchain/going-green-energy-consumption-evaluation-part-2-proof-of-stake-consensus->

algorithms-8ce613f1179b。

权益证明自身的缺陷

如需了解委托权益证明的更多详情，可参阅Binance Academy的文章《委托权益证明简介》，相关链接：

<https://academy.binance.com/blockchain/delegated-proof-of-stake-explained>。有关权威证明的信息，可参阅Binance Academy的文章《权威证明简介》，相关链接：<https://academy.binance.com/blockchain/proof-of-authority-explained>。

稳定币

有关各种早期稳定币的重要信息，可参阅比拉尔·麦蒙在《Master the Crypto》上的文章《稳定币指南：稳定币的类型及重要性》，相关链接：<https://masterthecrypto.com/guide-to-stablecoin-types-of-stablecoins/>。

有关加密货币价格的相互关系的证据，可参阅阿斯兰尼蒂斯、巴里维艾雅和马丁内斯·伊巴内斯（2019）的文章。

Tether白皮书于2016年6月发布，可参阅Tether的《Tether：比特币区块链上的法币》，相关链接：<https://tether.to/wp-content/uploads/2016/06/TetherWhite-Paper.pdf>。有关Realcoin更名为Tether的信息，可参阅皮特·里佐于2014年11月20日在Coindesk上的文章《Realcoin更名为Tether，规避Altcoin之嫌》，相关链接：<https://www.coindesk.com/realcoin-relaunches-tether-avoid-altcoin-association>。

有关Tether的信息以及相关引述内容，来自下列网址上发布的资料：<https://tether.to/>。如需了解Tether的价格图，可登录<https://coinmarketcap.com/currencies/tether/>。不同网站上提供的Tether历史价格有所不同，这似乎与这些网站获取价格信息的交易所有关。

有关监管机构对Tether的关切，可参阅马修·莱辛于2017年12月5日在彭博社的报道《在最大比特币交易所核心附近存在8.14亿美元的资金之谜》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-05/mystery-shrouds-tether-and-its-links-to-biggest-bitcoin-exchange>。FSS的

弗里赫是指美国联邦调查局前局长路易斯·弗里赫。他是该律师事务所在很多领域中的主要信誉来源。如需查看FSS报告，可登录<https://tether.to/wp-content/uploads/2018/06/FSS1JUN18-Account-Snapshot-Statement-fina-15JUN18.pdf>。该报告声称，“Tether的资产总额为25.45亿美元，当时流通中的tether币的总额确实达到25.38亿美元，还有大约700万美元的储备资金”。如需了解这份报告的结论，可参阅丹尼尔·罗伯茨于2018年8月2日在《雅虎金融》上的文章《雅虎金融独家报道：FBI前局长路易斯·弗里赫将涉足加密货币》，相关链接：<https://finance.yahoo.com/news/exclusive-former-fbi-director-louis-freeh-going-crypto-181018185.html>。

本文中所述的研究报告是指格里芬和夏姆斯（2020）年发布的报告。该报告的早期版本出现在2018年，相关链接：ssrn.com。

为了消除美国监管机构日益增强的关切，Tether禁止那些受到美国经济制裁的领地和~~国家~~（克里米亚、古巴、伊朗、朝鲜、巴基斯坦、叙利亚和委内瑞拉）的居民使用其平台进行交易。Tether将其业务限制在“特定的美国人”，即“合格的合同参与者”。根据美国法律的规定，该词通常包括总资产超过1000万美元并在美国所属岛屿之外的司法管辖区内成立的公司。可登录<https://tether.to/faqs/>。

针对Tether的诈骗指控由纽约总检察长在纽约州总检察长办公室宣布，可参阅2019年4月25日的新闻稿《总检察长詹姆斯宣布针对涉嫌欺诈犯罪的加密货币公司的法院指令》，相关链接：
<https://ag.ny.gov/press-release/2019/attorney-general-james-announces-court-order-against-crypto-currency-company>；有关包含引文在内的法庭文件，可登录
<https://www.courtlistener.com/recap/gov.uscourts.nysd.524076/gov.uscourts.r>
有关和解的声明，可参阅纽约州总检察长办公室于2021年2月23日发布的新闻稿《总检察长詹姆斯停止了虚拟货币交易平台Bitfinex在纽约的非法活动》，相关链：<https://ag.ny.gov/press-release/2021/attorney-general-james-ends-virtual-currency-trading-platform-bitfinex-illegal>。

恢复匿名性

有关Monero的更多详情，可参阅《相比比特币，Monero的运行机制入门》，相关链接：www.monero.how/how-does-monero-work-details-in-plain-english。

Moser等（2018）探讨了Monero存在的问题。Zcash的主要隐私功能是隔离池。在隔离池中，用户在使用隔离币时，他们实际花费的金额不会泄露。可实际上，在2018年初，仅有一小部分交易是在隔离池内完成的，而大部分交易仅提供类似于比特币的假匿名。有关Zcash的引述内容来自卡普斯等（2018）的文章。还可参阅《Zcash——常见问题》，相关链接：z.cash/support/faq.html。

有关零知识证明的简要说明内容，可参阅Cossack Labs于2020年10月27日在《Hacker Noon》上的文章《零知识证明：儿童入门（万圣节版）》，相关链接：hackernoon.com/eli5-zero-knowledge-proof-78a276db9eff。

如需了解更有趣的信息，可参阅Springer-Verlag出版社的《如何向你的孩子介绍零知识协议？》，相关链接：<http://pages.cs.wisc.edu/~mkowalczyk/628.pdf>。

有关Zcash技术缺陷的详细技术信息，可参阅skalex上的《Zcash是什么？一种喜欢匿名性的货币》，相关链接：[www.draglet.com/what-is-zcash#security concerns](http://www.draglet.com/what-is-zcash#security-concerns)。

如需了解RAND公司的2020年度报告《Zcash加密货币用于非法或犯罪活动的情况调查》，相关链接：<https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/researchreports/RR4400/RR4411.pdf>。还可参照德意志联邦银行在2017年9月发布的月度报告《支付和证券清算中的分布式账本技术：潜力和风险》。

智能合约

智能合约这个概念最早出现在尼克·萨博的两篇论文中（1996，1997）。有关最新的研究，可参阅哥和何（2019）的文章。

当前平台对智能合约的实施存在差异。在Quorum智能合约中，资产或货币被转移到程序中。该程序运行代码，同时确认条件。它可自动确定资产是否应转给某个人或是退回给汇款人。在Corda合约中，可执行代码确认了交易中状态对象的变化。状态对象是指账本上的数据，包括汇款人、收款人和汇款金额等信息。

康奈尔大学法学教授詹姆斯·格里莫曼认为，由于智能合约的编写

使用了编程语言，因此显然是准确的，但智能合约仍存在含糊不清的内容。可参阅格里莫曼（2019）的文章。

目前美国已有多个州通过法案，认可智能合约为商业合同或者至少声明，不会将智能合约排除在可执行合约的范围之外。截至2020年中期，这些州包括亚利桑那州

（<https://legiscan.com/AZ/text/HB2417/id/1588180>）、阿肯色州（<https://legiscan.com/AR/bill/HB1944/2019>）、加利福尼亚州（<https://legiscan.com/CA/text/AB2658/id/1732549>）、伊利诺伊州（<https://trackbill.com/bill/illinois-house-bill-3575-blockchain-technology-act/1692405/>）、内华达州（<https://legiscan.com/NV/bill/SB398/2017>）、田纳西州（<https://legiscan.com/TN/text/SB1662/id/1802160>）、佛蒙特州（<https://legiscan.com/VT/text/S0269/id/1807773>）以及怀俄明州（<https://www.wyoleg.gov/Legislation/2019/sf0125>）。

有关白俄罗斯的相关立法信息，可登录<https://www.loc.gov/law/help/cryptocurrency/belarus.php>。该网址还包含官方法令的链接。意大利的相关立法信息（Decreto legge, 2018年12月14日，第135号），可参阅琼斯·达伊于2019年2月19日在mondaq上的文章《意大利：区块链和智能合约，意大利是首个认识到总体法律根基的国家》，相关链接：<https://www.mondaq.com/italy/contracts-and-commercial-law/782378/blockchain-and-smart-contracts-italy-first-to-recognize-an-overarching-legal-foundation>。有关英国司法管辖区特别工作组于2019年11月发布的加密资产和智能合约报告，可参阅法律科技交付小组2019年11月的文件，相关链接：https://35z8e83m1ih83drye280o9d1wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2019/11/6.6056JOCryptocurrencies_StatementFINALWEB111119-1.pdf。

代币发行

首次代币发行

如需了解ICO融资机制及其对各利益相关方的激励措施的影响的分析评价，可参照卡特利尼和甘斯（2019）的文章。还可参阅科洛姆、德·菲力皮和索克（2019），豪厄尔、尼斯纳和雅尔玛（2021）的文章，以及普华永道第六份ICO/STO报告，相关链接：

<https://www.pwc.ch/en/publications/2020/Strategy&ICOSTOStudyVersionSp>

有关SEC的法规和行动，可参阅<https://www.sec.gov/ICO>。据该文章报道，84.3%的ICO是通过以太坊平台进行发行的。可参阅丹尼尔·波兹于2019年1月5日在《Cointelegraph》上发表的文章《ICO市场的趋势、市值、本地化、行业 and 成功率：2018年与2017年对比》，相关链接：<https://cointelegraph.com/news/ico-market-2018-vs-2017-trends-capitalization-localization-industries-success-rate>。更新后的数据表明，截至2019年底，该平台发行的ICO占总发行量的81%。可参阅ICO Bench在2019年11月发表的文章《ICO市场月度分析》，相关链接：https://icobench.com/reports/ICObench_ICO_Market_Analysis_November_2019

有关以太坊的ICO及其随后面临的监管机构的审查，可参考凯特·鲁尼于2018年5月1日在CNBC上的报道《据称，第二大加密货币以太坊正在接受监管机构审查》，相关链接：<https://www.cnbc.com/2018/05/01/ethereum-falls-on-report-second-biggest-cryptocurrency-is-under-regulatory-scrutiny.html>。

有关以太坊价格和市值数据，可登录<https://www.coindesk.com/price/ethereum>。

文中提到的四大ICO均涉及私营加密货币，不含委内瑞拉政府发行的官方加密货币，即石油币。我们将在第七章探讨石油币。可参阅克里斯·格兰蒂于2019年4月30日在Coin Offering上发表的文章《十大ICO及其现状》，相关链接：<https://thecoinoffering.com/learn/the-10-biggest-icos/>。

有关SEC对某些名人进行罚款的情况，可参阅比利·班布洛于2020年2月27日在《福布斯》上的文章《SEC指控史蒂文·西格尔在2017年ICO中“非法兜售”比特币的仿效者比特因并处以罚款》，相关链接：<https://www.forbes.com/sites/billybambrough/2020/02/27/sec-charges-steven-seagal-with-unlawfully-touting-bitcoin-wannabe-bitcoin-in-2017-ico/#735ab4f3671f>。

有关AskFM ICO的情况，可参阅杰迈玛·凯利和亚力桑德拉·斯卡格斯于2018年5月25日在《金融时报》上的文章《一个加密货币因宣传噱头而酿成悲剧》，相关链接：[https://ftalphaville.ft.com/2018/05/25/1527224400000/A-crypto-stunt-gone](https://ftalphaville.ft.com/2018/05/25/1527224400000/A-crypto-stunt-gone-wrong)

tragically-wrong/；还可参阅马克·赛拉尔斯于2018年6月4日在CNET上的文章《一人在ASKfm加密货币的宣传炒作中殒命珠峰》，相关链接：<https://www.cnet.com/news/man-dies-on-mount-everest-during-cryptocurrency-promotional-stunt/>。

有关sawcedroid的情况、德国版新闻稿的链接以及CEO视频的链接，可参阅莫里·简·朱克曼于2018年4月18日在《Cointelegraph》上发表的文章《在明显的跑路骗局中，德国初创公司的CEO在完成5000万美元的ICO后“挥手道别”》，相关链接：<https://cointelegraph.com/news/in-apparent-exit-scam-ceo-of-german-startup-is-over-and-out-after-50-mln-ico>。

首次代币发行呈增长态势

有关ICO的总数量以及通过ICO所完成的总融资额的估算值，可参阅ICO Bench于2019年10月发表的文章《ICO市场月度分析》，相关链接：https://icobench.com/reports/ICObenchICOMarketAnalysis_October2019.pdf；<https://icobench.com/reports/ICOMarketWeeklyReview-032020.pdf>；<https://icobench.com/stats>。据该公司说，截至2019年底，其已经完成融资超过270亿美元，目前来看，2020年期间完成的融资接近10亿美元。

在区块链初创期间的融资过程中，对于ICO和风投资金这两个融资方式的对比，可登录<https://cfe.umich.edu/are-icos-the-new-venture-capital/>，还可查阅迈克·奥尔库特于2019年4月2日在《MIT技术评论》上的文章《风投资金仍在把大笔投资砸向区块链》，相关链接：<https://www.technologyreview.com/s/613247/venture-capitalists-are-still-throwing-hundreds-of-millions-at-blockchains/>。还可参阅杰森·罗利于2018年3月4日在TechCrunch上的文章《自2017年起，ICO为区块链初创企业提供的资金比风投高出2.5倍》，相关链接：<https://techcrunch.com/2018/03/04/icos-delivered-at-least-3-5x-more-capital-to-blockchain-startups-than-vc-since-2017/>。

在从更大的范围来分析ICO融资时，像安永（全球IPO趋势报告）和毕马威（《风投脉搏》）这些会计师事务所指出，2018年全球通过风投公司和IPO完成的投资总额分别达2540亿美元和2050亿美元，相比之下，ICO完成的融资总额仅为80亿美元。

EOS代币的价格在2018年6月4日和9月4日的价格分别是13.68美元和6.54美元。可登录<https://coinmarketcap.com/currencies/eos/>。有关Telegram代币的价格信息，可登录<https://coincodex.com/crypto/telegram-open-network/?period=ALL>。有关Dragon代币的价格信息，可登录<https://coinmarketcap.com/currencies/dragon-coins/>。

下列文章似乎在2019年初已经完成，汇编了十大ICO的最新投资收益率：可参阅《Cointelegraph》上的文章《收益率最高的十大ICO》，相关链接：<https://cointelegraph.com/ico-101/top-10-icos-with-the-biggest-roi>。截至2020年晚期，很多此类代币的价值远低于2019年的水平。

有关ICO诈骗案中的有罪答辩，可参阅帕特里夏·乌尔塔多于2018年11月15日在《彭博社》的报道《首例ICO诈骗案例以有罪答辩告终》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-11-15/first-fraud-case-for-initial-coin-offering-set-for-guilty-plea>。

有关SEC对Telegram提起的诉讼详情，可登录<https://www.sec.gov/news/press-release/2019-212>。SEC认为，“原告未能根据证券法的规定，向投资者提供有关Grams（代币名称）以及Telegram商业运营、财务状况、风险因素和管理等信息”。美国证券交易委员会在2020年6月26日发布声明，宣布与Telegram达成和解，相关信息可参阅2020年6月26日的新闻稿《SEC叫停被控的17亿美元未经注册的数字代币发行》，相关链接：<https://www.sec.gov/news/press-release/2020-146>。

跟你的代币道别

有关ICO的信息，包括日期和金额，可参考《CoinDesk》的ICO Tracker，相关链接<https://www.coindesk.com/ICO-tracker>。有关TaTaTu ICO的更多详情，可登录<https://icorating.com/ico/tatatu-ttu/>。有关代币的市值和价格的信息，可登录<https://coinmarketcap.com/currencies/tatatu/>。

有关TaTaTu的CEO安德烈·伊尔沃利的声明，可参阅布雷迪·戴尔于2018年6月21日在《CoinDesk》上的文章《皇室青睐的5.75亿美元ICO销售火爆，但可能是事实》，相关链接：<https://www.coindesk.com/575-million-ico-royal-backing-crazy-might-real>。还可参阅莉·邱恩于2019年6月28日在《CoinDesk》上的文章《仿效者Netflix在以太坊融资5.75亿美元，接着抛弃了加密货币》，相关链接：<https://www.coindesk.com/a->

wannabe-netflix-raised575-million-on-ethereum-then-ditched-crypto。有关该公司的详情，可登录<https://www.tatatu.com/>。

其他融资工具

有关股权代币发行的信息，可参阅Cyberius（博客）2018年6月22日发表的文章《股权代币发行（信息图）》，相关链接：<https://www.cyberius.com/blog/news/equity-tokens-infographic/>。有关首次交易平台发行，可参阅格特鲁德·查韦斯·德莱弗斯于2019年6月20日在路透社的报道《情况解说：首次发行交易在加密市场日益热销》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-crypto-currencies-offerings-explainer/explainer-initial-exchange-offerings-flourish-in-crypto-market-idUSKCN1TL2E0>。

那些进行IEO的交易所在收钱后会有不实的宣称，有关市场对此问题的担心，可参阅戴维·卡内利斯在TNW上的文章《Binance承诺将加密货币上市费全部捐给慈善机构》，相关链接：<https://thenextweb.com/hardfork/2018/10/08/binance-listing-fees-charity/>。

有关BitTorrent IEO的具体信息以及IEO之前的BTT私人预售信息，可参阅Coincodex的《BitTorrent代币（BTT）的IEO》，相关链接：<https://coincodex.com/ieo/bittorrent-token/>。

如需了解Bitfinex IEO的白皮书，可参阅2019年8月发布的《LEO代币首次交易平台发行后，可用于iFinex交易平台、产品和服务之中》，相关链接：<https://www.bitfinex.com/wp-2019-05.pdf>。有关10亿美元的IEO结果，可登录<https://icobench.com/ieo>。

有关STO的更多详情，可参阅克里斯扬·波夫于2019年2月21日在《Cointelegraph》上发表的文章《STO简介》，相关链接：<https://cointelegraph.com/explained/what-is-an-sto-explained>。

有关此处所述的具体STO的详情，可参阅普华永道第六份ICO/STO报告《战略性观点》，相关链接：<https://www.pwc.ch/en/publications/2020/Strategy&ICOSTOStudyVersionSpring2020.pdf>。

Diem的前身Libra

有关Libra的详情，包括Libra协会现有成员的名单，可登录<https://diem.com/en-US/association/>。有关该协会创始成员的名单，可登录<https://libracrunch.com/libra-association-founding-members/>。

如需查看Libra的白皮书原文，请不要再访问Libra/Diem协会的网站，但可登录Wayback Internet Archive，相关链接：<https://web.archive.org/web/20190701031037if/https://www.libra.org/en-US/white-paper/>。

集体抵制

如需了解杰罗姆·鲍威尔针对Libra的声明，可参阅保罗·科尔曼于2019年7月11日在《华尔街日报》上的报道《美联储主席鲍威尔指出，Facebook的Libra引起“严重的关切”》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/feds-jerome-powell-faces-senators-after-rate-cut-signal-11562837403>。有关马里奥·德拉吉的声明，可参阅伊丽莎白·舒尔茨于2019年7月25日在CNBC的报道《ECB行长德拉吉对Facebook的Libra计划“深表”关切》，相关链接：<https://www.cnbc.com/2019/07/25/ecb-draghi-cites-substantial-concerns-about-facebook-libra-plans.html>。有关卡尼的评论，可参阅露西·米肯于2019年10月15日在彭博社的报道《BOE前行长卡尼在告诫Libra遵守规则之时，为其理念发声》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-10-15/boe-s-carney-defends-libra-concept-as-he-warns-on-regulation>。有关法德声明的引述内容，可参阅路透社记者于2019年9月13日在路透社的报道《法德两国同意阻止Facebook的Libra》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-facebook-cryptocurrency-france-german/france-and-germany-agree-to-block-facebooks-libra-idUSKCN1VY1XU>。

有关中国人民银行官员的观点，可参阅彭博社于2019年7月9日的报道《中国央行指出，Facebook的Libra必须接受央行监管》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-07-08/pboc-says-facebooks-libra-must-be-under-central-bank-oversight>。有关其他国家官员的观点，可参阅乌里史蒂·贝尼瓦尔和施卢蒂·斯里瓦斯塔瓦2019年7月8日在彭博社的报道《Facebook的Libra在亚洲第三大经济体面临政府质疑》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-07-08/facebook-s-libra-currency-faces-skeptical-government-in-india>。陆辉（音译）于2019年7月19日在新华网发表的文章《泰国银行计划与Facebook讨论Libra事

宜，但担心安全性》，相关链接：<http://www.xinhuanet.com/english/2019-07/19/c138240875.htm>；还可参阅丹尼尔·帕尔默于2019年7月8日在《Coindesk》上的文章《韩国监管机构告诫Facebook的Libra可能会危及金融稳定性》，相关链接：<https://www.coindesk.com/korean-watchdog-warns-of-financial-stability-risk-from-facebooks-libra>。

Libra协会成员的退会情况，可参阅乔·莱特和奥利维亚·卡维尔于2019年10月14日在彭博社的报道《在Booking Holdings宣布退会后，Libra流失的会员多达1/4》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-10-14/booking-holdings-is-latest-to-pull-out-of-libra-association>。2020年9月，在28个创始会员中，有20个会员仍留在会内，而会员总数重新回升至26个，包括Lyft、Uber、多个风投资金以及Facebook本身（通过其分公司Novi）。可登录https://www.diem.com/en-us/association/#the_members。

改进后的Libra

有关2021年4月的白皮书，可参阅Libra协会的《Libra白皮书》，相关链接：https://wp.diem.com/en-US/wp-content/uploads/sites/23/2020/04/Libra_WhitePaperV2April2020.pdf。

Libra的风险与前景

有关白皮书原文的补充内容（Libra准备金），可参阅Wayback Internet Archive，相关链接：https://web.archive.org/web/20190618205734/https://libra.org/en-US/wp-content/uploads/sites/23/2019/06/TheLibraReserv_enUS.pdf。

在扣除Libra协会的运营成本后，准备金的部分残余利息收入将面向Libra投资代币的早期投资者进行分红，以回报他们最初的贡献。如需了解有关Libra出现挤兑的担心，可参阅Libra协会于2019年10月发表的《面向稳定币的监管制度》，相关链接：<https://www.key4biz.it/wp-content/uploads/2019/10/Libra-Association-Response-to-G7-The-Regulatory-Regime-for-Stablecoins.pdf>。还可登录<https://www.diem.com/en-us/updates/libra-association-response-to-g7/>。

如需了解拜占庭将军问题的产生原因和解决方法，可参阅兰伯特、肖斯塔克和皮斯（1982）的经典论文。他们提出的程式化版的问题如

下：设想有几个师的拜占庭军队驻扎在敌军城外，每个师都由一个将军负责指挥。这些将军相互间只能通过信使传递信息。他们必须确定一个共同的行动计划。但是，有几个将军可能是叛徒，他们一心想阻止那些忠诚的将军就行动计划形成共识。将军们必须有一种算法，可确保

(i) 所有忠诚的将军都能就相同的行动计划做出决策，而且(ii) 少数叛徒不能使忠诚的将军采用不好的计划。假如一个区块链就像是叛变的将军，那么这个区块链就是那些传递不准确信息的节点或是恶意地篡改交易信息的节点。

严格地讲，网络要想正常运行，那需要满足的条件是出现故障或受到影响的验证者节点不得超过1/3。有关蒂莫西·马萨德就Libra2.0在2020年6月的表态，可参阅布鲁金斯学会于2020年6月22日的文章《Facebook的Libra2.0——我们无法信任Facebook，可你为何会喜欢Libra2.0》，相关链接：<https://www.brookings.edu/research/facebooks-libra-2-0/>。

有关Libra协会的更名声明，可登<https://www.diem.com/en-us/updates/diem-association/>。有关CEO讲话的内容，可参阅安娜·伊雷拉和汤姆·威尔逊于2020年12月1日在路透社的报道《Facebook旗下的数字货币Libra更名为Diem，以寻求批准》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/facebook-cryptocurrency-int-idUSKBN28B574>。

扎克伯格献给世界的一份厚礼？

请登录Internet.org，了解该计划的更多详情。“数字殖民主义”这个词语出自奥莉维亚·梭伦于2017年7月27日在《卫报》上的文章《“这是数字殖民主义”：Facebook的免费互联网服务让使用户感到失望的真实原因》，相关链接：

<https://www.theguardian.com/technology/2017/jul/27/facebook-free-basics-developing-markets>。

有关将internet.org更名为Free Basics的声明，可参阅马克·扎克伯格于2015年9月25日在Facebook上的帖文《Free Basics》，相关链接：<https://www.facebook.com/zuck/posts/10102388939996891>。

有关扎克伯格的讲话，可参阅他在《印度时报》上的文章，可登录<https://timesofindia.indiatimes.com/blogs/toi-edit-page/free-basics-protects-net-neutrality/>。2016年初，面对印度政府的强力抵制，Free Basics平台

撤出了印度。可参阅潘卡·多瓦尔于2016年2月11日在《印度时报》上的文章《 Facebook从印度撤出颇有争议的Free Basics》，相关链接：[https://timesofindia.indiatimes.com/tech-news/Facebook-withdraws-the-controversial-Free-Basics-platform from-India/articleshow/50947427.cms](https://timesofindia.indiatimes.com/tech-news/Facebook-withdraws-the-controversial-Free-Basics-platform-from-India/articleshow/50947427.cms)。

有关桑德伯格的讲话，可参阅瑞德·阿尔伯戈蒂于2015年1月20日在《华尔街日报》上的文章《Facebook标榜其“经济影响力”，但经济学家质疑具体数字》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/BL-DGB-39954>。

加密货币的监管

猖獗的市场操纵

卡斯滕斯（2018）指出，比特币和其他加密货币存在一些基本问题，例如通过分叉进行贬值、缺乏信任和效率低下。

如需了解Glassnode的相关信息，可参阅丽莎·艾科尔兹于2020年6月30日在《Glassnode Insights》上的文章《新的比特币鲸鱼：它们来自何处？》，相关链接：<https://insights.glassnode.com/new-bitcoin-whales/>。

达万和普特宁斯（2020）描述并分析了加密市场中的低吸高抛这种操纵做法。

不同的监管手段

有关2018年3月召开的二十国集团会议上发布的公报，可登录https://back-g20.argentina.gob.ar/sites/default/files/media/communique_g20.pdf。

有关中国禁止ICO和金融机构参与比特币交易的信息，可参阅彭博社2017年9月11日的报道，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-09-11/china-is-said-to-ban-bitcoin-exchanges-while-allowing-otc-trades-j7fofh20>。有关印度的最新信息，可参阅马纳维·卡普尔于2020年3月4日在Quartz上发表的文章《印度最高法院否决了有关银行不可参与加密货币交易的禁令》，相关链接：<https://qz.com/india/1812540/top-indian-court-lifts-ban-on-banks-dealing->

with cryptocurrency/。

可参阅数字商会的博客文章《数字代币的监管明确性》，相关链接：<https://digitalchamber.org/policy/regulatory-clarity-for-digital-tokens/>。有关各国加密货币监管方法的更全面的、最新的信息，可登录该网站。

有关各大司法辖区的金融科技、加密货币和加密资产监管的重要的信息汇编，可参阅《全球法律见解》，相关链接：<https://www.globallegalinsights.com/practice-areas/fintech-laws-and-regulations>。

有关中国监管机构高级官员在吸取中国金融科技借贷平台上明显的风险后，对加密资产监管工作的整体看法，可参阅李（2020）的文章。

美国编织出一张监管网

拼凑式监管

有关布雷纳德的演讲，可参阅莱尔·布雷纳德于2019年12月18日在美联储的演讲《数字货币和稳定币的动态及面临的挑战》，相关链接：<https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/brainard20191218a.htm>。

CTF或者“打击恐怖融资”，是与CFT相同的概念。

有关各国加密货币法规的信息汇编，可参阅《全球法律见解：2020年金融科技法规》，相关链接：<https://www.globallegalinsights.com/practice-areas/fintech-laws-and-regulations/2-crypto-asset-trading-platforms-a-regulatory-trip-around-the-world>。

有关美国的情况，可参阅线上文章《全球法律见解：2020年的美国金融科技》，相关链接：<https://www.globallegalinsights.com/practice-areas/blockchain-laws-and-regulations/usa>。

有关SEC 2019年的文件《数字资产的“投资合约”分析框架》的详情，可参阅美国证券交易委员会2019年4月的文件，相关链接：<https://www.sec.gov/corpfin/framework-investment-contract-analysis-digital-assets>。

有关SEC执法行动的信息，可登录
<https://www.sec.gov/spotlight/cybersecurity-enforcement-actions>。

CFTC的前主席蒂莫西·马萨德的文章概述了加密货币的监管工作。可参阅马萨德（2019）的文章。

CFTC的一份报告指出，其已经“对未注册的比特币期货交易平台（BitFinex）采取了行动，实施法律以禁止在衍生品平台上开展清洗交易和事先安排的交易，对于虚拟货币背景下衍生品市场和现货市场的含义发布指导意见，对现货虚拟货币市场中的估值和波动性发布警示信息，应对虚拟货币的庞氏骗局”。

衍生品的监管

有关本节探讨的内容，可参阅CFTC公共事务办公室于2018年1月发布的《CFTC有关虚拟货币期货市场的监管及进入的情况说明》，相关链接：

<https://www.cftc.gov/sites/default/files/idc/groups/public/%40customerprotection/documents/file/backgroundervirtualcurrency01.pdf>。还可参阅CFTC公共事务办公室发布的《CFTC有关比特币产品的自认证合约的情况说明》，相关链接：

<https://www.cftc.gov/sites/default/files/idc/groups/public/@newsroom/document>还可参阅商品期货交易委员会于2017年12月1日发布的新闻稿《CFTC有关CME、CFE和康托交易所发行比特币产品的自认证的声明》，相关链接：<https://www.cftc.gov/PressRoom/PressReleases/7654-17>。

CFE和CME比特币期货2017年12月开始交易，而康托交易所截至2020年7月尚未发行产品。

州一级的行动

有关俄亥俄州接受比特币纳税的情况，可参阅保罗·维格纳于2018年11月26日在《华尔街日报》上的报道《能用比特币缴税？俄亥俄说“没错”！》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/pay-taxes-with-bitcoin-ohio-says-sure-1543161720>，还可登录<https://tos.ohio.gov/newsroom/article/treasurer-sprague-announces-suspension-of-ohiocryptocom>。

有关纽约推出的BitLicense计划的详情，可参阅纽约州金融服务管理局的网文《有关BitLicense的常见问题》，相关链接：https://www.dfs.ny.gov/apps_andlicensing/virtual_currency_businesses/bitlicense。根据该部门的规定，“企业开展的虚拟货币经营活动涉及纽约州或居住在纽约州的个人，或者在纽约州开展此类活动时，该企业必须取得BitLicense牌照”。有关牌照计划对行业的影响，出现在SEC网站上发布的这段公开评论中，可参阅美国证券交易委员会2019年9月的一篇文章《使用比特币进行的经济及非经济交易：世界首个数字商品的实际现货市场》，相关链接：<https://www.sec.gov/comments/sr-nysearca-2019-01/srnysearca201901-5574233-185408.pdf>。

各方对纽约州牌照计划的看法，可参阅内森·迪卡米洛和尼克莱西·德于2019年12月11日在《Coindesk》上的文章《纽约监管机构详细说明有争议的BitLicense的新要求》，相关链接：<https://www.coindesk.com/new-york-regulator-details-changes-to-contentious-bitlicense>；如需查看Kraken的声明，可参阅Kraken（博客）2015年8月9日的文章《别了，纽约！》，相关链接：<https://blog.kraken.com/post/253/farewell-new-york/>。有关上诉法院在2020年7月9日裁决的内容（法院认定，《马丁法案》授予纽约总监察长很大的权力），可参阅特蕾莎·古迪·吉兰、小罗伯特·A.穆夏拉以及乔纳森·A.弗尔曼于2020年7月15日在《Lexology》上的文章《纽约上诉法院认定总检察长有权对加密货币行业展开调查》，相关链接：<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=98b6eb5b-ca724863-bc62-631b1e39d6f9>。

监管工作需要修改和更新

有关SEC主席杰伊·克莱顿的声明，可登录<https://www.sec.gov/news/public-statement/statement-clayton-2017-12-11>。

下一个前沿领域：去中心化金融

有关布特林对去中心化的看法，可参阅维塔利克·布特林于2017年2月6日在《Medium》上的文章《去中心化的意义》，相关链接：<https://medium.com/@VitalikButerin/the-meaning-of-decentralization-a0c92b76a274>。

闪电贷（会昙花一现吗？）

有关Compound的详情，可登录<https://compound.finance/>。有关Compound白皮书，可参阅2019年2月的《Compound：货币市场协定》，相关链接：<https://compound.finance/documents/Compound.Whitepaper.pdf>。

DeFi Pulse网站上提供了DeFi主要协定的最新信息，可登录<https://defipulse.com>。该网站似乎被DeFi社区视为信息的最终来源。该网站的信息显示，总锁定价值在2020年5月底时达10亿美元，在2020年底时达135亿美元。在2017年8月2日，即报告相关数据的第一天，总锁定价值是40亿美元。

有关文中提到的闪电贷攻击的有价值的信息，可参阅哈瑟比·奎雷西于2020年2月27日在《Medium》上的文章《闪电贷：闪电贷攻击为何会成为新常态？》，相关链接：<https://medium.com/dragonfly-research/flash-loans-why-flas-attacks-will-be-the-new-normal-5144e23ac75a>。如需了解闪电攻击的更多技术详情，可参阅秦等（2020）。在这些作者的分析中，更通俗易懂的内容可参阅秦凯华（音译）、周莉艺（音译）、本杰明·李维史茨和亚瑟·杰维斯于2020年3月11日在《Hacking》和《Distributed》上的文章《为了取乐和赚钱，使用闪电贷攻击DeFi》，相关链接：<https://hackingdistributed.com/2020/03/11/flash-loans/>。

Nexus Mutual白皮书发布在《以太坊区块链上的自由互助社》，相关链接：https://nexusmutual.io/assets/docs/nmxwhite_paperv23.pdf。有关该公司的更多信息，可登录<https://nexusmutual.io/>。

金融乐高

有关免许可的可组合性以及本节探讨的金融产品和风险的非技术性

说明信息，可参阅2020年8月12日Chainlink（博客）上的文章《DeFi免许可的可组合性正在助推创新》，相关链接：

<https://blog.chain.link/defi-permissionless-composability-is-supercharging-innovation/>。可参阅席德·科埃略·普拉布于2020年1月6日在Coinbase（博客）上的文章《去中心化金融（DeFi）的新手指南》，相关链接：

<https://blog.coinbase.com/a-beginners-guide-to-decentralized-finance-defi-574c68ff43c4>，以产科某些定义和实例。还可参阅艾丽莎·哈蒂格于2020年12月17日在《CoinDesk》上的文章《DeFi是什么？》，相关链接：<https://www.coindesk.com/what-is-defi>。

去中心化的缺陷

阿里·朱尔斯和合著者完成的文章为戴安等（2019）的文章。他们在2017年8月13日的博文中告诫到，去中心化交易存在各种不同的设计缺陷，这种缺陷尤其体现在0x和EtherDelta交易上，可参阅伊多·本托夫、劳伦兹·布赖登巴赫、费尔·戴安、阿里·朱尔斯、李云起（音译）和赵雪原（音译）于2017年8月123日在《Hacking》和《Distributed》（博客）上的文章《0x和EtherDelta去中心化的成本》，相关链接：<https://hackingdistributed.com/2017/08/13/cost-of-decent/>。

赚钱模因

有关Jesus Coin的白皮书，可参阅Chain Why上的文章《Jesuscoin：在区块链上实现Jesus的去中心化》，相关链接：<https://www.chainwhy.com/upload/default/20180629/cc7814b402a92dd45285.pdf>。宣传片以“耶稣”的形象，劝说人们购买他的加密货币，最后是狂热的投资者说，Jesus Coin可能比比特币更赚钱。对此，耶稣回答道，“上帝会很自豪的！”相关链接：https://www.youtube.com/watch?time_continue=90&v=MgaDBYamU7g&feature=emblogo。

有关Jesus Coin的价格和市值日期，可参阅CoinGecko上的《Jesus Coin》，相关链接：<https://www.coingecko.com/en/coins/jesuscoin/historicaldata/usd?enddate=2021-01-02&start date=2016-01-01#panel>。

可登录<https://dogecoin.com/>，了解Dogecoin来历的更多信息并进行注册。有关Dogecoin的价格和市值数据，可登录

<https://coinmarketcap.com/currencies/dogecoin/>。可参阅里安·布朗尼于2021年2月8日在CNBC的报道《埃隆·马斯克和其他名流的推文将Dogecoin推至历史新高》，相关链接：

<https://www.cnbc.com/2021/02/08/tweets-from-elon-musk-and-celebrities-send-dogecoin-to-a-record-high.html>。

有关模因币产生的背景以及莱尔对此的看法，可参阅迪·萨尔沃于2020年8月15日在《Decrypt》上的文章《一场反对模因币的闹剧适得其反，竟然成就了市值120万美元的模因币》，相关链接：

<https://decrypt.co/38887/an-anti-meme-coin-joke-just-led-to-a-1-2-million-meme-coin>。

有关比特币IRA的信息，可参阅美通社2020年3月5日的报道《比特币IRA披露的数据证明，2020年市场对加密货币IRA的需求强劲》，相关链接：<https://www.prnewswire.com/news-releases/bitcoin-ira-reveals-data-highlighting-strong-demand-for-cryptocurrency-iras-in-2020-301016994.html>。

第六章 央行数字货币案例

本章引言节选自奥维德的著作《变形记》。原书由亨利·T.瑞利1851年翻译成英文。节选部分出现在原书第9卷的第二个寓言故事《涅索斯和赫拉克勒斯之死》。如需了解该故事的全文，可参阅George Bell and Sons出版社1893年重印的版本（古登堡计划），相关链接：<https://www.gutenberg.org/files/26073/26073-h/main.html>。

弗格森（2009）和古登堡（2020）讨论了货币的历史。

CBDC的形式

各商业银行在美联储的存款与准备金之间存在细微的差异，因此这两个术语并非完全对等。如需了解更多详情，可参阅美联储的资产负债表，相关链接：

<https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/bstfedsbalancesheet.htm#>。

零售型CBDC

瑞典央行对两类零售型CBDC的定义以及两个定义间的差别，可参阅瑞典中央银行2017年9月发布的《瑞典央行电子克朗项目：报告1》，相关链接：https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/rapportekrona_uppdaterad_170920_eng.pdf。

发行零售型CBDC的动机

备用支付系统

可参阅瑞典中央银行2017年9月发布的《瑞典央行电子克朗项目：报告1》，相关链接：https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/rapportekrona_uppdaterad_170920_eng.pdf；还可参阅瑞典中央银行2018年10月发布的《瑞典央行电子克朗项目：报告2》，相关链接：<https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2018/the-riksbanks-e-krona-project-report-2.pdf>。

可参阅冯和哈拉布尔达（2017）以及曼奇尼·格力佛尔等（2018）的文章，了解针对该问题的其他观点。例如，如需了解政策制定者的看法，可参阅布劳德本特（2016）和英格维斯（2017）的文章。

中国央行官员对此的看法，可参阅姚（2018）的文章。

推动普惠金融的发展

有关乌拉圭电子比索试点计划的详情，可参阅伯加拉和庞塞（2018）的文章。如需了解厄瓜多尔试验的信息，可参阅埃弗雷特·罗森菲尔德于2015年2月9日在CNBC上的报道《厄瓜多尔成为首个推出电子现金的国家》，相关链接：<https://www.cnbc.com/2015/02/06/ecuador-becomes-the-first-country-to-roll-out-its-own-digital-currency.html>。有关厄瓜多尔试点工作的内容，可参阅拉拉和雷斯（2015）的文章。此处内容由西班牙语翻译成英语。

有关巴哈马的CDBC计划的信息，可参阅巴哈马中央银行于2019年12月发布的《Sand Dollar计划：巴哈马支付系统现代化倡议》，相关链

接：https://cdn.centralbankbahamas.com/documents/2019-12-25-02-18-11-Project_Sanddollar.pdf。有关CBDC计划在全国范围内开展的声明，可参阅巴哈马中央银行于2020年9月25日发布的通知《Sand Dollar计划2020年10月中旬在巴哈马全国逐步发行》，相关链接：<https://www.centralbankbahamas.com/news/public-notice/the-sand-dollar-is-on-schedule-for-gradual-national-release-to-the-bahamas-in-mid-october-2020>。有关巴哈马的更多信息，可登录政府官网<https://www.bahamas.gov.bs/wps/portal/public/AboutTheBahamas/Overview/>

货币主权

有关加拿大央行的CBDC应急计划，可参阅加拿大央行于2020年2月25日发布的《央行数字货币应急计划》，相关链接：<https://www.bankofcanada.ca/2020/02/contingency-planning-central-bank-digital-currency/>。

CBDC丰富了央行的工具箱

货币政策的操作

有关美联储的贴现率、公开市场业务和其他常规的货币政策工具，可登录<https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/policytools.htm>。在金融危机结束后，美联储开始通过公开市场业务，直接干预长期利率，但这种做法未必有效。

强行实施零利率下限

该部分提及的报告是指国际清算银行于2020年10月发布的《央行数字货币根本原则和核心特征》，相关链接：<https://www.bis.org/publ/othp33.pdf>。

“直升机撒钱”式的货币政策

有关直升机撒钱及其相关其他政策的影响方面的分析内容，可参阅伯南克（2000）、布伊特（2014）、特纳（2015）和盖里（2020）的文章。下列博客文章分别由本·S.伯南克和约尔迪·盖里发表，包含较通俗易懂的内容：本·S.伯南克于2016年4月11日在布鲁金斯学会（博客）上

发表的文章《美联储还剩下什么手段？第三部分：直升机撒钱》，相关链接：<https://www.brookings.edu/blog/ben-bernanke/2016/04/11/what-tools-does-the-fed-have-left-part-3-helicopter-money/>；以及约尔迪·盖里于2020年3月17日在CEPT（博客）上发表的文章《直升机撒钱：现在正当时》，相关链接：<https://voxeu.org/article/helicopter-money-time-now>。

为了应对新冠肺炎，2020年3月通过的经济刺激法案的详情，可参阅艾米丽·科克伦和谢里尔·盖伊·施托尔贝格于2020年3月27日在《纽约时报》上的报告《两万亿美元经济刺激法案顺利通过》，相关链接：<https://www.nytimes.com/2020/03/27/us/politics/coronavirus-house-voting.html>。有关疫情经济补助，可登录<https://www.irs.gov/coronavirus/economic-impact-payments>。有关截至2020年6月支付状况的信息，可参阅美国众议院筹款委员会2020年6月发布的《迄今发放的疫情经济补助》，相关链接：<https://waysandmeans.house.gov/sites/democrats.waysandmeans.house.gov/files/Issued%20as%20of%20June%202020%20FINAL.pdf>。要想让补助金真正能送到帮扶对象的手里，这其中会有一些困难，相关信息可参阅埃里克·海格德斯于2020年5月28日在《华盛顿邮报》上的报道《人们将疫情经济补助当成了垃圾邮件或骗局》，相关链接：<https://www.washingtonpost.com/business/2020/05/28/people-are-mistaking-stimulus-payments-junk-mail-or-scam/>。

下文包含经济刺激法案的早期版本（建议推出电子美元）以及不含该建议的稍晚版本的链接：詹森·布雷特于2020年3月23日在《福布斯》上的文章《众议院金融服务委员会的疫情经济刺激计划催生新的数字美元》，<https://www.forbes.com/sites/jasonbrett/2020/03/23/new-coronavirus-stimulus-bill-introduces-digital-dollar-and-digital-dollar-wallets/#6f07cab04bea>。

有关此方面更详细的提议，可参阅霍凯特（2020）的文章。

CBDC的其他优势

钱、钱、钱……但不是现金

有关现金助长犯罪的信息，可参阅位于海牙的欧洲刑警组织金融情报组2015年发布的《现金为何仍是王者？犯罪集团使用现金进行洗钱犯

罪的战略报告》，相关链接：<http://dx.doi.org/10.2813/698364>。

可参阅2016年5月8日《Wired》上发表的文章《一个瑞典人将彻底扼杀现金——除非他的对手能挽救现金》，相关链接：<https://www.wired.com/2016/05/sweden-cashless-economy/>。有关比约恩·奥瓦尔斯的反现金宣言（如今只能在博物馆官网的存档版本中查到），可登录<http://www.abbathemuseum.com/en/cashless-EN>（2013年5月9日，Wayback Machine互联网档案馆上的版本，相关链接：<https://archive.org/web/>）。有关比约恩·埃里克森的观点，可参阅麦蒂·萨维奇于2017年9月11日在BBC新闻上的报道《瑞典为何将会成为一个无现金经济体？》，相关链接：<https://www.bbc.com/news/business-41095004>。

有关2013年斯德哥尔摩的未遂银行抢劫案的报道，可参阅安·托恩奎斯特于2013年4月22日在《Local》上的报道《一男子试图抢劫无现金的瑞典银行》，相关链接：<https://www.thelocal.se/20130422/47484>。文中相关声明的基本犯罪数据如下：有报案的出租车抢劫案：2009年68起，2018年22起；商店抢劫案：2009年1154起，2018年515起；有报案的诈骗案：2009年48313起，2018年179283起，其中计算机相关诈骗案：2009年17092起，2018年135446起。可参阅瑞典央行2019年11月7日的报告《现金相关犯罪呈下降之势》，相关链接：<https://www.riksbank.se/en-gb/paymentscash/payments-in-sweden/payments-in-sweden-2019/swedish-payments-are-secure-and-efficient/security-in-sweden-is-high-from-an-international-perspective/crimes-linked-to-cash-have-fallen/>。

CBDC可抑制腐败

拉希莉（2020）描述了印度2016年的去货币化。

肯尼亚央行的声明介绍了去货币化及其背后的原因，可参阅帕特里克·恩乔罗格于2019年10月24日在国际清算银行官网上发表的文章《去货币化：反腐的重要举措》，相关链接：<https://www.bis.org/review/r191106c.pdf>。

灰色现金

影子经济的规模庞大

可参阅阿塔瓦尼斯、摩尔斯和特苏拉（2016）的文章，了解希腊逃税问题的案例分析。

货币需求法最初由卡跟（1958）提出，经坦斯（1983）完善。从经济计量学角度讲，对一段时间内的货币需求方程进行估算后，借此分离出“过剩”需求，并对照一切可能的常规因子和变量，包括直接和间接税负、政府法规以及税收制度的复杂性（这些经常被视为吸引人们参与影子经济活动的主要因素）。接着，通过常规因子无法解释的货币的“过度”增长，这背后的原因是那些促使人们参与影子经济活动的变量。

参阅施耐德（2015a），了解各国影子经济的规模。此项研究中做出的一种假设是，现金是影子经济中唯一的支付方式，毕竟它不会留下任何痕迹。研究人员使用一国正规行业中衡量经济活动的指标，估算出支持这些交易所需要的现金量。接着，他们描述了一国的特点，例如金融发展水平、政府规模和法治化程度，而这些特点都可能影响到该国货币的使用情况（相对于其他支付系统）。现存的现金需求主要在影子经济活动相关的交易中。玛蒂娜和施耐德（2018）介绍了截至2015年158个经济体的最新数据。布克曼和施耐德（2018）在报告中提供了截至2018年多个欧洲经济体的数据。施耐德在他的著作中使用更复杂的多重指标，即依据卡跟-坦斯方法的多原因模型（MIMIC）。

有关欧洲经济体中影子经济规模的其他估算值，可参阅凯尔曼森等（2019）的文章。对于两项研究包含的大部分国家，这些作者的估算值（针对2016年）要略高于布克曼和施耐德的估算值。

有关影子经济的危害，可参阅经济合作与发展组织2017年9月的报告《让影子经济无处藏身：机遇与挑战》，相关链接：
<https://search.oecd.org/tax/crime/shining-light-on-the-shadow-economy-opportunities-and-threats.pdf>。

施耐德（2015b）对于影子经济活动造成的收入流失情况进行了估算。其他有关税收流失情况的数据，可参阅税收正义联盟2011年11月的文章《逃税的代价》，相关链接：[https://www.taxjustice.net/wp-content/uploads/2014/04/Cost of-Tax-Abuse-TJN-2011.pdf](https://www.taxjustice.net/wp-content/uploads/2014/04/Cost-of-Tax-Abuse-TJN-2011.pdf)。有关美国的估算值，可根据该报告第13页表格内第1、5、9栏中的数据进行计算。

为了比较起见，美国国内税务局对税收总缺口进行了估算。这里说的“税收总缺口”是指因未申报、申报不足和缴付不足造成的税收流失。该机构还估算了税收净缺口，其中考虑了后续的执法行动和延期缴付的税收。在2011至2013年间，税收总缺口年均达到4410亿美元，税收净缺口估计可达3810亿美元，这表明税收流失率接近14%（占IRS估计其应收税收总额）。造成这一问题的原因不仅限于影子经济活动。可参阅美国国内税务局2020年10月21日的报告《2011—2013年度税收缺口估算值》，相关链接：<https://www.irs.gov/newsroom/the-tax-gap>。

在计算税收收入缺口时，这里隐含着一种假设，即很多活动将从影子经济转向更正规的经济。这一点目前仍不明显。有一种可能是，如果税收无法规避，那么经济活动就会下滑。

让影子经济无处藏身

参阅安永会计师事务所2017年发布的报告《通过电子支付减少影子经济》，相关链接：<https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey.com/enpl/topics/eat/pdf/ey-report-2016-reducing-the-shadow-economy-through-electronic-payments.pdf>。研究组中的国家包括波斯尼亚和黑塞哥维那、保加利亚、克罗地亚、捷克共和国、波兰、塞尔维亚、斯洛伐克和斯洛文尼亚。对于影子经济的规模和税收收入相关的各项政策的估测情况，可参看图表C1和图表C2（各图表最后一行的最小值和最大值，不含面向消费者和企业的税收优惠措施）。

此处引述瑞典官员的内容，可参考帕特里克·詹金斯于2018年5月10日发表在《金融时报》上的报道《我们不收现金：这是金钱的未来吗？》，相关链接：<https://www.ft.com/content/9fc55dda-5316-11e8-b24e-cad6aa67e23e>。罗高夫（2016）提议彻底取消高面值的纸币。

Uber不给司机缴纳社会保障税或医疗保险税或是参加社保，例如失业保险和员工补偿金。相关信息，可参阅经济政策研究所2018年5月15日的文章《Uber和劳动市场》，相关链接：<https://www.epi.org/publication/uber-and-the-labor-market-uber-drivers-compensation-wages-and-the-scale-of-uber-and-the-gig-economy/>。

CBDC的更多优点

打击伪造货币活动

有关中国古代对伪造货币惩罚的内容，包括宝钞上的那段话，来自普拉萨德（2016）的著作。

有关Tumba Bruk的信息，可登录<https://web.archive.org/web/20061016050949/http://www.riksbank.com/templates/Page.aspx?id=9171>。有关古代对伪造货币行为的处罚相关的信息，可参阅布兰科和德梅特（2007），拉斯考夫（2016）的文章；还可参阅《事实与细节》2018年10月的文章《古罗马时期的刑罚》，相关链接：<http://factsanddetails.com/world/cat56/sub408/entry-6360.html>。如需查看当代各国对伪造货币行为的处罚情况，可登录<https://www.law.cornell.edu/uscode/text/18/part-I/chapter-25>（美国）；还可参阅日本央行发布的《反伪造纸币法》，相关链接：<https://www.boj.or.jp/en/notetfjgs/note/security/gizo0410a.htm/>。有关伪造货币的其他历史观点，可参阅汉德勒（2005）以及布兰科和德梅特（2007）的文章。

美国政府2006年的一项研究对伪造货币的规模进行了估算，可参阅美国财政部2006年9月发布的《美国货币在海外的使用和伪造》，相关链接：

<https://www.federalreserve.gov/boarddocs/rptcongress/counterfeit/counterfeit/>

英国的统计数据来自

https://www.bankofengland.co.uk/banknotes/counterfeit_banknotes。有关加拿大给最新版的塑料纸币增加安全功能的预估成本，可参阅下列报告的第6页：加拿大银行2014年5月发布的《伪造货币犯罪在加拿大的蔓延及其对受害人和社会的影响》，相关链接：

<https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2014/05/prevalence-victim-impact.pdf>。

从创造货币中获得利润

美元纸币的印制成本从1美元和2美元纸币的每张7.7美分，到100美元纸币的每张19.6美分不等（大部分其他纸币的成本接近每张16美分；纸币的面值越高，印制成本越高，这有可能体现了纸币中内置的其他安全特征）。可登录

<https://www.federalreserve.gov/faqs/currency12771.htm>。

有关货币预算的信息，可参阅《2020年度货币预算》，相关链接：<https://www.federalreserve.gov/foia/files/2020currency.pdf>。有关年度货币印制订单量，即纸币的总金额和总价值，可登录https://www.federalreserve.gov/paymentsystems/coin_currency_orders.htm。

相比自身的价值，硬币的铸造成本要高于纸币的印制成本：1美分、5美分、10美分和15美分的铸造成本分别是2美分、8美分、4美分和9美分。也就是说，1美分和5美分的单位成本要高于自身的面值。当然，硬币的使用寿命要远长于纸币。2019年，美国铸币局在一份报告中指出，法定货币的收入达7.98亿美元，而生产成本达4.8亿美元，因此纯收入为3.18亿美元。1美分和5美分的净亏损达到1.03亿美元。据美国铸币局估算，对于每发行价值一美元的硬币，其直接缴付的铸币税约为8美分。

有关铸造美元硬币的成本、硬币流通收入以及铸币税收入（从狭义上讲，是指面值与流通硬币的铸造成本之间的差额），可参阅美国铸币局年度报告《美国铸币局2019年度报告》的第10—13页，相关链接：<https://www.usmint.gov/wordpress/wp-content/uploads/2020/01/2019-Annual-Report.pdf>。

有关美联储向美国财政部上缴的收入，可登录<https://www.federalreserve.gov/aboutthefed/files/combinedfinstmt2019.pdf>, p4。

有关央行的“欧元纸币分配产生的利息收入”，可参阅其管理报告中的图表12，相关链接：https://www.ecb.europa.eu/pub/annual/annual-accounts/html/ecb.annualaccounts2019~9eecd4e8df_en.html#toc2。如本报告其他部分所述，这笔利息收入在2019年几乎为零。

有关加拿大央行的相关数据，可参阅加拿大央行于2020年5月6日发布的报告《铸币税情况介绍》，相关链接：<https://www.bankofcanada.ca/2020/05/seigniorage/>，还可参阅加拿大央行2019年12月发布的《2019年度报告》，相关链接：<https://www.bankofcanada.ca/2020/05/annual-report-2019/>。

有关英国央行在2019年3月至2020年2月期间的年度报告，可参阅（报告第35页上的当年和前一年净铸币税数据）《英国央行年度报告即账目：2019年3月1日—2020年2月29日》，相关链接：

<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/annual-report/2020/boe-2020.pdf>。

智能货币

有关智能货币的内容，包括设计时考虑的因素以及在CBDC中增加智能合约功能的利与弊，可参阅艾伦等（2020）的文章。

现金可能携带病毒

有关向武汉调拨新钞以及纸币需要消毒的规定，可参阅中国官方媒体的报道：王天宇（音译）于2020年2月15日在中国国际电视台的报道《央行向武汉紧急调拨40亿元新钞》，相关链接：

https://news.cgtn.com/news/2020-0215/Central-bank-allocates-4-billion-yuan-in-new-banknotes-to-Wuhan_O69Pj35nNu/index.html；还可参阅新华网2020年2月15日的报道《中国在抗击疫情中确保及时转账并对纸钞进行消毒》，相关链接：<http://www.xinhuanet.com/english/2020-02/15/c138786757.htm>。

有关中国央行广州分行销毁纸币的行动，可参阅Karen Yeung于2020年2月16日在《南华早报》上的报道《中国央行的一分行销毁受疫情影响行业的纸钞》，相关链接：<https://www.scmp.com/economy/china-economy/article/3050868/fresh-cash-old-china-central-bank-branch-destroy-banknotes>。

有关美联储的行动，可参阅皮特·施罗德和安娜·伊雷拉于2020年3月6日在路透社的报道《美联储为预防疫情，“隔离”从亚洲回收的美元现钞》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-fed-dollars/fed-quarantines-us-dollars-repatriated-from-asia-on-coronavirus-caution-idUSKBN20T1YT>；还可参阅凯特·戴维森和汤姆·费尔利斯于2020年3月6日在《华尔街》上的报道《美联储为了防范疫情，“存放”从亚洲回收的美元钞票》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/fed-delays-processing-dollar-bills-from-asia-amid-coronavirus-fears-11583512719>。

有关纽约大学的研究成果，可参阅麦克林·迪克勒夫于2014年4月23日在NPR上的报道《脏钱：你的钱包里微生物丛生》，相关链接：<https://www.npr.org/sections/health-shots/2014/04/23/305890574/dirty->

money-a-microbial jungle-thrives-in-your-wallet。可参阅杰森·盖尔于2020年10月12日在彭博社的报道《新冠病毒可能会在纸钞和触摸屏上存活数周》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-10-11/coronavirus-can-persist-for-four-weeks-on-banknotes-study-finds>。有关加拿大央行的声明，可参阅加拿大央行2020年5月28日的声明《最新消息：加拿大央行要求零售商不可拒绝现金》，相关链接：<https://www.bankofcanada.ca/2020/05/bank-canada-asks-retailers-continue-accepting-cash/>。

CBDC的缺点

可参阅克特雷尔和安德拉德（2016）以及雅基、阿里和德尔-阿里西亚（2021）的文章。

压制创新

有关FDIC提供的存款保险的详细内容，可登录<https://www.fdic.gov/deposit/deposits/faq.html>。

隐私问题

皮尤研究中心将千禧一代界定为1981年至1996年出生的人以及1997年至2021年出生的Z世代的成员。可参阅迈克尔·迪莫克于2019年1月17日在皮尤研究中心发表的《认识代际关系：千禧一代的终点和Z世代的起点》，相关链接：<https://www.pewresearch.org/fact-tank/2019/01/17/where-millennials-end-and-generation-z-begins/>。

有关隐私的整体情况以及CBDC设计中兼顾隐私与透明度的内容，可参阅艾伦等（2020）的第六部分，还可参阅丹尼兹和米克尔约翰（2016），了解如何最有效地兼顾两者关系的建议。这段引文来自瑞典央行2018年10月发布的《瑞典央行电子克朗项目：报告2》，相关链接：<https://www.riksbank.se/en-gb/payments—cash/e-krona/e-krona-reports/>。如需了解欧元区的调查结果，可参阅欧洲央行2021年4月发布的报告《欧洲系统报告：公众对数字欧元的协商意见》，相关链接：https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Eurosystem_report_on_the_public_consultation_on_a_digital_euro~539fa8cd8d.en.pdf。

现金的前途命运

此处引述的内容来自西班牙银行现金与发行部总监达里奥·内格鲁埃拉的演讲，可参阅2014年9月15日德意志联邦银行的“2014年国际现金大会”，相关链接：

<https://www.bundesbank.de/en/service/dates/international-cash-conference-2014-634894>,p.164。

自由与民主

参阅马克安德鲁斯（2017）和胡默尔（2019）的文章。

抛弃现金会伤害穷人的利益？

据FDIC估测，2017年，6.5%的美国家庭，即大约840万个家庭（大约1400万成年人）无银行账户，还有18.7%的美国家庭，即2420万个家庭（大约4900万成年人）未获得充分的银行服务。后一个术语是指那些在前12个月内使用“替代性金融服务提供商”，获得如下的其中一种产品或服务：汇票、支票兑现、国际汇款、发薪日贷款、预期退税贷款、先租后买服务、典当行贷款或是汽车贷款。如需了解FDIC有关美国境内金融普惠性的统计数据，可参阅联邦存款保险公司2018年10月的报告《FDIC全美无银行账户和银行服务不足的家庭情况调查》，相关链接：https://economicinclusion.gov/downloads/2017FDICUnbankedUnderbankedHH_Survey_ExecSumm.pdf。这项调查发现，无银行账户和银行服务不足的家庭主要是低收入家庭、教育程度较低家庭、年轻家庭、黑人和拉美裔家庭、劳动适龄的残疾人家庭以及收入不稳定的家庭。

2020年1月23日，纽约市议会采取立法行动，有关详情，可登录<https://legistar.council.nyc.gov/Calendar.aspx>。还可查阅艾德·沙纳汉和杰弗里·C.梅斯于2020年1月24日在《纽约时报》上的文章《市议会要求，纽约市内商店必须接受现金》，相关链接：<https://www.nytimes.com/2020/01/23/nyregion/nyc-cashless-ban.html>。

有关美国各州和各市针对现金使用的法规，可参阅克莱尔·王于2019年8月19日在旧金山联邦储备银行网站上的文章《尽量跟我使用现金：无现金商业活动对零售商、消费者和现金使用的影响》，相关链接：<https://www.frbsf.org/cash/publications/fed-notes/2019/august/cash-me>

if-you-can-impacts-of-cashless-businesses-on-retailers-consumers-cash-use/;

亚伦·尼科迪默斯于2019年7月1日在《彭博社法律》上的文章《新法规定，罗德岛零售商必须接受现金》，相关链接：

<https://news.bloomberglaw.com/banking-law/rhode-island-retailers-must-take-cash-under-new-law>

https://www.cga.ct.gov/asp/cgabillstatus/cgabillstatus.asp?selBillType=Bill&bill_num=HB05703&which_year=2019；还可参阅塞巴斯蒂安·卡希尔于2019年12月10日在《加州人日报》上的报道《伯克利市议会明文规定，商家必须接受现金付款》，相关链接：

<https://www.dailycal.org/2019/12/10/berkeley-city-council-ordinance-requires-businesses-to-accept-cash-as-payment/>。

有关马萨诸塞州的相关立法情况，可参阅《马萨诸塞州公共法第10A条：禁止歧视使用现金的消费者》，相关链接：

<https://malegislature.gov/laws/generallaws/partiii/titleiv/chapter255d/section1>

2019年，某些立法人士试图“取消针对歧视使用现金的消费者的禁令”，却以失败告终。有关该建议通过的法规及其背景信息，可参阅马萨诸塞州法律文件中的《法案H.274：零售交易法》，相关链接：

<https://malegislature.gov/Bills/191/H274/BillHistory>。

华盛顿特区市议会通过了《2019年禁止零售商拒收现金法》，并于2020年12月提交市长签字，相关链接：

<https://lims.dccouncil.us/Legislation/B23-0122>。如需了解康涅狄格州立法的相关内容，可参阅康涅狄格州大会2019年3月发布的《普通法委员会联合支持报告》，相关链接：

<https://www.cga.ct.gov/2019/JFR/h/pdf/2019HB-05703-R00GL-JFR.pdf>。

联邦政府在保护现金经济方面的工作开始于2019年。当时，国会议员大卫·西西林提出了《现金地位保护法》。该法案（H.R.2630）于2019年5月9日提出。可参阅美国国会2019年5月的《H.R.2630——现金地位保护法》，相关链接：<https://www.congress.gov/bill/116th-congress/house-bill/2630/actions>。该法案已提交美国众议院能源和商务委员会，但并无后续进展。另一项类似法案几乎同时在美国众议院提出，可参阅美国国会2019年5月的《H.R.2650：2019年支付选择法》，相关链接：

<https://www.govtrack.us/congress/bills/116/hr2650/summary#oursummary>。

如需查看美国参议院的该法案，可参阅美国国会2020年7月的《S.4145: 2019年支付选择法》，相关链接：<https://www.congress.gov/bill/116th-congress/senate-bill/4145>。有关该法案的最新进展及其支持者的名单，可参阅GovTrack .us网站上2020年7月的文章《2020年支付选择法》，相关链接：<https://www.govtrack.us/congress/bills/116/s4145>。

世界末日时的现金需求

如需了解美国国土安全部网站上的内容，可登录<https://www.ready.gov/financial-preparedness>。

有关斯特凡·英韦斯的讲话，可参阅尼克拉斯·罗兰德、汉娜·豪克拉和卡迪·波扬帕罗2020年9月12日在彭博社的报道《瑞典全球最低的现金使用率暗藏风险》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-12/sweden-s-cashless-future-reveals-a-whole-world-of-hidden-risks>。

本节所引述的某些求生主义者网站的相关网页，可参阅迈克·T于2017年11月11日在《求生报告》上的文章《陷入困境或主动逃生——常识性比较》，相关链接：<https://survivalreport.org/bug-in-vs-bug-out/>；克伦·亨德里的文章《逃生的最佳时机》，相关链接：<https://www.survivalsullivan.com/how-to-know-when-to-bug-out/>；帕特·亨利于2015年7月27日在《Prepper Journal》上的文章《你逃生时会在救生包里放多少现金？》，相关链接：<https://www.theprepperjournal.com/2015/07/27/how-much-money-in-your-bug-out-bag/>；末日准备者亚伦2020年6月30日在《Simple Prepper》上的文章《逃生时你需要带多少现金？》，相关链接：<https://www.thesimpleprepper.com/prepper/essentials/survival-cash-how-much-do-you-need/>；<http://www.shtfplan.com/>；肯·约古斯丁于2013年9月6日在《现代求生博客》上的文章《现金为王》，相关链接：<https://modernsurvivalblog.com/security/cash-will-be-king/>。

有关艾米·古德曼的讲话内容以及旧金山联邦储备银行的相关资料，可参阅2017年3月31日旧金山联邦储备银行（博客）上的文章《应急资金：美国人在备灾时选择现金的原因》，相关链接：<https://www.frbsf.org/our-district/about/sf-fed-blog/emergency-funds-why-americans-choose-cash-for-disasterpreparation/>。

现金鼓励节俭

有关店内环境以及购物网站的商品展示方式如何影响顾客的购物行为，可分别参阅亚尔驰和斯潘根伯格（1990）和曹、奥和塔姆（2000）的文章。

有关付款方式对消费模式的影响，可参阅普雷勒克和西梅斯特（2001），汗（2011），以及斯塔萨姆、兰金和斯隆（2020）的文章。有关印度去货币化试点工作的情况，可参阅阿加瓦尔、戈士、李和鲁安（2019）的文章。索曼（2003）、拉古比尔和斯利瓦斯塔瓦（2008）以及沙阿等（2016）探讨了各种付款形式对人们心理的影响以及它们对交易耦合的影响。

第七章 央行数字货币相继面世

本章引言节选自豪尔赫·路易斯·博尔赫斯的著作《小说选集》中的故事《死亡与指南针》。原书由安德鲁·赫利翻译成英文，并由企鹅出版社于1998年出版。节选部分出现在原书第148页。

可参阅约翰·莱特金于2017年1月2日在《华尔街日报》上的报道《瑞士人坦言自己喜爱现金》，相关链接：
<https://www.wsj.com/articles/swiss-are-frank-about-their-love-of-cash-1483378809>。截至2020年12月18日，瑞士法郎对美元的汇率为0.885:1，相关链接：<https://fred.stlouisfed.org/series/DEXSZUS>。

有关美国气候组织的信息，可参阅2019年2月的美国国内税务局网站上的文章《现金支付有助于政府打击洗钱犯罪》，相关链接：
<https://www.irs.gov/newsroom/cash-payment-report-helps-government-combat-money-laundering>。

根据2020年中期的数据并按市场汇率计算，在一些主要经济体中，人均持有的现金金额如下：瑞士11420美元、日本9055美元、美国6217美元、中国868美元、瑞典703美元、印度430美元。顺便说一下，卡塔尔（11871美元）的人均持有量也较高。

有关日本人喜欢现金的内容，可参阅白川（2017）的文章。

法定标的物

挪威央行在其官网上承认，挪威有关法定标的物的法规表述不清，并指出“消费者权益保护部门应负责消费者使用现金付款权利的法规实施工作”，而且“应明确该法规的适用范围，从而确保在向公众提供商品和服务的地方，消费者使用现金付款的权利不会因当地标准条款的影响而大打折扣”，相关链接：[https://www.norges-bank.no/en/topics/notes-and-coins/the-right-to-pay cash/](https://www.norges-bank.no/en/topics/notes-and-coins/the-right-to-pay-cash/)。

如需了解美国对法定标的物的定义，可参阅《公共法89-91》（也称《1965年铸币法》）的第31条U.S.C.5103，相关链接：<https://www.govinfo.gov/content/pkg/STATUTE-79/pdf/STATUTE-79-Pg254.pdf>。有关美国财政部的声明，可参阅《资源中心：法定标的物的地位》，相关链接：<https://www.treasury.gov/resource-center/faqs/currency/pages/legal-tender.aspx>。

有关英国的详情，可参阅英格兰银行的《什么是法定标的物？》，相关链接：<https://www.bankofengland.co.uk/knowledgebank/what-is-legal-tender>。

有关欧洲央行的详情，可参阅欧盟委员会的《作为法定标的物的欧元》，可登录<https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/euro-area/euro/use-euro/euro-legal-tenderen>。此处引述内容来自该网站上的文章《有关建议的情况报告》。有关欧洲法院的裁决，可登录<https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2020-09/cp200119en.pdf>。

如需了解此次裁决相关案件的其他文件，可登录<http://curia.europa.eu/juris/documents.jsf?num=C-422/19>。

有关瑞典的详情，可参阅阿维德松（2019）第46页。瑞典央行在2019年4月向瑞典国会提交了一份议案，希望后者成立一个专门委员会，负责调查支付市场现状，包括法定标的物的准确内涵，相关链接：<https://www.riksbank.se/globalassets/media/betalningar/framstallan-till-riksdagen/petition-to-the-swedish-riksdag-the-states-role-on-the-payment-market.pdf>。

有关该提议的新闻稿，可登录<https://www.riksbank.se/en-gb/press->

and published/notices-and-press-releases/press-releases/2019/the-riksbank-proposes-a-review-of-the-concept-of-legal-tender/。

捍卫现金地位的最后努力

有关中国央行法规的引述内容，可登录<http://www.npc.gov.cn/wxzl/wxzl/2000-12/05/content4637.htm>（汉语版）。如需了解中国央行为了保证现金的正常使用所采取的措施，可参阅吴佳柏和贾一珍（音译）于2019年1月1日在《金融时报》上的报道《随着移动支付迅猛发展，中国商家拒收现金》，相关链接：<https://www.ft.com/content/a97d76de-035e-11e9-99df-6183d3002ee1>；以及村山浩卜于2019年1月7日在《日经亚洲评论》上的文章《在中国，现金不再为王》，相关链接：<https://asia.nikkei.com/Business/Business-trends/In-China-cash-is-no-longer-king>。文中的声明来自官方媒体《上海证券报》和央行发言人的讲话。

有关瑞典对国内央行使用现金的指南，可参阅2016年3月18日Finextra上的文章《瑞典央行叫停瑞典迈向无现金经济》，相关链接：<https://www.finextra.com/newsarticle/28635/swedish-central-bank-calls-halt-on-moves-to-a-cashless-economy>。

有关《秘鲁央行组织法》中的两篇相关文章，可参阅“第42条：国家拥有发行纸币和硬币的专有权力，并通过秘鲁央行行使权力；第43条：秘鲁央行引入流通的纸币和硬币使用本国的货币单位表示，在公共或私人交易中必须接受纸币或硬币”。可登录<http://www.bcrp.gob.pe/billetes-y-monedas/normas-sobre-tesoreria/art-2-y-42-al-45-de-la-ley-organica-del-bcrp.html>。

有关乌拉圭财政部发布的《普惠金融法》的内容以及其他相关的举措，可登录<http://inclusionfinanciera.mef.gub.uy/>。

CBDC的地位

有关芬兰的Avant预付卡系统，可参阅格里姆（2020）的文章。该文指出，这种预付卡实际上是一种类似于现金的无记名票据，但不具有法定标的物的地位。

有关将突尼斯的电子第纳尔视为首个CBDC的声明，可参阅莎拉·耶克斯和约翰·波尔卡利于2017年12月20日在卡耐基中东中心发表的文章《有待发掘的机遇》，相关链接：<https://carnegie-mec.org/diwan/75071>。各种电子第纳尔卡由La Poste Tunisienne发行，相关链接：<https://www.poste.tn/actualitesdetails.php?code=70>。2017年，大约70万个突尼斯人（占突尼斯总人口的大约6%）在使用电子第纳尔。如需了解2017年La Poste Tunisienne CEO的讲话，可参阅摩埃·查楚克于2017年3月21日在国际电信联盟的讲话《突尼斯的区块链：从试点到充满挑战的上市》，相关链接：https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshopsand-Seminars/201703/Documents/S3_2.%20ITU-BlockchainWS-21032017.pdf。

突尼斯央行最近几年的年度报告并未提及电子第纳尔，但这些报告包含有关纸币和硬币流通的详细数据。如需查看年度报告，可登录突尼斯央行的官网，相关链接：<https://www.bct.gov.tn>。有关突尼斯央行否认将发行CBDC一事，可登录<https://www.bct.gov.tn/bct/siteprod/actualites.jsp?id=638>。有关电子格里夫纳试点项目的详情，可参阅乌克兰国家银行2019年在乌克兰基辅发布的《电子格里夫纳试点项目的分析报告》，相关链接：https://bank.gov.ua/adminuploads/article/Analytical_Reporton_E-hryvnia.pdf。试点期间共发现了大约5500个电子格里夫纳（按2018年底的汇率计算，大约相当于200美元）。如需了解Dcash试点工作的详情，可参阅东加勒比货币银行的《东加勒比货币银行的数字东加勒比元试点计划》，相关链接：<https://www.eccb-centralbank.org/p/about-the-project>。安提瓜与巴布达、格林纳达、圣克里斯托弗和尼维斯联邦以及圣卢西亚在2021年3月31日开始启动Dcash计划，相关信息可参阅东加勒比货币银行2021年3月25日的新闻稿《东加勒比央行数字货币Dcash公开发行》，相关链接：<https://www.eccb-centralbank.org/news/view/public-roll-out-of-the-eastern-caribbean-central-bank-as-digital-currency-a-dcash>。

有关2020年的人口数据，可登录<https://www.worldometers.info/>，也可参阅世界银行提供的2019年的年名义GDP数据以及人均收入（均按市场汇率计算）。

厄瓜多尔：Dinero Electrónico

可参阅贝克曼和索利马诺（2002）对厄瓜多尔实施美元化之前的经济发展状况的情况介绍。该部分内容来自劳伦斯·H.怀特于2018年4月2

日在卡托研究所（博客）上的文章《世界上的首个央行电子货币来去匆匆：2014-2018年》，相关链接：<https://www.cato.org/blog/worlds-first-central-bank-electronic-money-has-come-gone-ecuador-2014-2018>。据估算，97%的厄瓜多尔人可使用手机，相关信息可参阅 拉丁美洲货币研究中心的文章《电子货币系统：一种人人都能使用的支付方式》，相关链接：<https://www.cemla.org/PDF/boletin/PUBBOLLX04-02.pdf.p2andp256>。

有关Red Financiera Rural initiative的更多详情，可参阅SEEP Network上的文章《厄瓜多尔移动银行的发展状况》，相关链接：https://seepnetwork.org/files/galleries/1365SEEPspotlight-financial_inclusion_leaders_RFR3_English_WEB.pdf。可参阅埃弗里特·罗森菲尔德于2015年2月9日在CNBC上的报道《厄瓜多尔成为首个推出本国数字现金的国家》，相关链接：<https://www.cnbc.com/2015/02/06/ecuador-becomes-the-first-country-to-roll-out-its-own-digital-currency.html>。

如需了解科雷亚有关美元化的声明，可参阅安德烈斯·斯奇巴尼在《金融时报》上的报道《厄瓜多尔的务实派总统拉斐尔·科雷亚态度强硬》，相关链接：<https://www.ft.com/content/fc9d7a1a-87c6-11e5-90def44762bf9896>。他在出现债务违约时的谈话，可参阅纳奥米·马普斯通于2008年12月12日在《金融时报》上的报道《厄瓜多尔的主权债券出现违约》，相关链接：<https://www.ft.com/content/7170e224-c897-11dd-b86f-000077b07658>。

欧洲央行对彭博社报道的反应，可登录<https://www.bce.fi.ec/images/respondiendomedios/respuestabloomberg2.pdf>（西班牙语）。有关胡安·帕布洛·古尔拉的采访内容（西班牙语），可参阅2017年12月3日在*El Universo*上的文章《胡安·帕布洛·古尔拉：电子现金是一种支付手段，不是货币》，相关链接：<https://www.eluniverso.com/noticias/2017/12/03/nota/6508273/dinero-electronico-es-medio-pago-no-moneda>。

有关新开设账户的数量，可参考2017年11月28日厄瓜多尔央行网站上的文章《维罗妮卡·阿托拉：El Uso de Medios de Pago Electricos Es Una Tendencia Mundial》，相关链接：<https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1022->

veronica-artola-el-uso-de-medios-de-pago-electronicos-es-una tendencia-mundial。有关账户内的存款金额、使用该系统完成的交易量和实际使用的账户数，可参阅2018年3月26日*EI Universo*上的文章《厄瓜多尔：Cuentas de Dinero Electronico Dejaran de Funcionar El 31 de Marzo》，相关链接：

<https://www.eluniverso.com/noticias/2018/03/26/nota/6685168/cinco-dias-que-se-deje-usar-dinero-electronico>；2017年12月3日*EI Universo*上的文章 *71% de Cuentas de Dinero Electronico, Sin Uso en Ecuador*，相关链接：<https://www.eluniverso.com/noticias/2017/12/03/nota/6508306/71-cuentas-dinero-electronico-uso/>。

劳伦斯·H.怀特于2018年4月2日在卡托研究所（博客）上的文章《世界上的首个央行电子货币来去匆匆：2014-2018年》，相关链接：<https://www.cato.org/blog/worlds-first-central-bank-electronic-money-has-come-gone-ecuador-2014-2018>。

有关新的支付系统未能得到市场认可的更多详情，可参阅伊芙琳·塔皮亚于2017年12月29日在*EI Comercio*上的文章 *BCE Dejar? de Abrir Nuevas Cuentas de Dinero Electronico*，相关链接：<https://www.elcomercio.com/actualidad/bce-cuentas-dineroelectronico-banca-reactivacion.html>。《2017年再生法》规定，支付由民营银行、公共银行和合作银行负责管理，可参阅2018年3月26日*EI Universo*上的文章《厄瓜多尔：Cuentas de Dinero Electronico Dejaran de Funcionar El 31 de Marzo》，相关链接：<https://www.eluniverso.com/noticias/2018/03/26/nota/6685168/cinco-dias-que-se-deje-usar-dinero-electronico>；

乌拉圭：电子比索

有关电子比索计划的信息，可参考与乌拉圭央行官员的谈话，还可参阅贝佳拉和庞斯（2018）的文章，了解乌拉圭央行的章程以及账户限额和使用情况的相关数据。需要注意的是，现金在乌拉圭境内零售支付中的使用正在迅速萎缩。乌拉圭央行设计了电子支付手段的指数，用来评价乌拉圭零售市场中电子支付手段使用情况的变化历程。该指数对比了电子支付工具和传统支付机制，包括ATM现金提取和支票。该指数的取值范围为1~100分，其中100分是指零售支付完全实现了数字化。指数从2018年的8分增长到2018年中期的38分。乌拉圭还实现了较大的银行服务渗透率，而这从每个持卡人的信用卡占比在2018年达到2.86便可

窥见一斑。

在该部分中，计算时使用的汇率为截至2017年11月29日的水平，即1美元可兑换29.16乌拉圭比索。有关汇率数据，可参阅<https://www.xe.com/currencycharts/?from=USD&to=UYU>。

巴哈马的**Sand Dollar**

本节内容全部来自巴哈马央行2019年12月的《Sand Dollar项目：巴哈马支付系统现代化倡议》。有关官方声明和文件链接，可登录<https://www.centralbankbahamas.com/publications.php?cmd=view&id=17018>。2020年，Sand Dollar项目在巴哈马全境启动。如需了解相关声明，可登录<https://www.centralbankbahamas.com/news/public-notice/the-sand-dollar-is-on-schedule-for-gradual-national-release-to-the-bahamas-in-mid-october-2020>。Sand Dollar项目被称作该国21世纪初发起的“巴哈马支付系统现代化倡议”（PSMI）的延续。报告第14页的第4.4条说明了个人及公司每月和每年的最大余额和交易额。

有关将该试点项目推广到阿巴科群岛的信息，可参阅切斯特·罗巴兹于2020年3月2日在《拿骚卫报》上的报道《Sand Dollar数字货币正式在阿巴科群岛发行》，相关链接：<https://thenassauguardian.com/sand-dollar-digital-currency-official-launched-in-abaco/>。

Sand Dollar是央行的可识别负债，因此不属于稳定币或者平行货币，毕竟它无法从外部准备金担保中获得自身价值，因而无法偿付央行的其他应偿负债。

为了避免出现银行挤兑，CBDC基础设施将对合并交易进行实施监测，以便在银行流动性面临严重威胁时发出预警。CBDC基础设施将在必要时激活熔断机制，以避免出现系统性瘫痪或流动性相关的银行挤兑。

中国的电子人民币

本节的内容全部来自对中国央行和中国银保监会官员的第一手采访，以及周（2020）的相关资料，相关链接：

http://www.cf40.com/en/news_detail/11481.html,还可参阅李和黄（2021）于2019年8月28日在币安研究院发表的文章《先睹为快：中国的央行数字货币》，相关链接：<https://research.binance.com/analysis/china-cbdc>。

该报告包含中国官员的访谈及声明的链接，可作为下列具体信息来源的补充。

有关成立数字货币研究所的更多详情，可参阅路透社记者于2019年8月12日在路透社的报道《中国央行官员称，中国的主权数字货币“即将发行”》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-china-cryptocurrency-cenbank/chinas-sovereign-digital-currency-is-almost-ready-pboc-official-idUSKCN1V20RD>；还可参阅CBN编辑2018年10月2日在《中国银行业新闻》上的报道《中国人民银行的数字货币研究所》，相关链接：<http://www.chinabankingnews.com/wiki/digital-currency-research-institute-peoples-bank-china/>。

中国央行副行长范一飞谈到了双层体系的优势以及电子人民币需简化流程并不能与智能合约的特征进行绑定的原因。如需了解他的观点，可登录<http://www.yicai.com/news/5395409.html>（汉语）。中国央行的另一位官员穆长春在一次演讲中强调了DCEP的技术优势，也提到了目标交易量。有关该演讲的内容，可参阅可可·冯和玛莎·波拉克于2020年10月26日在《南华早报》上的报道《项目负责人指出，中国的数字货币将无法抗衡微信支付和支付宝这类移动支付应用》，相关链接：<https://www.scmp.com/tech/policy/article/3107074/chinas-digital-currency-will-not-compete-mobile-payment-apps-wechat-and>；还可参阅弗兰克·唐于2020年10月27日在《南华早报》的报道《中国起草新法，着手实现数字人民币的合法化并禁止企业参与竞争》，相关链接：<https://www.scmp.com/economy/china-economy/article/3107119/china-moves-legalise-digital-yuan-and-ban-competitors-new>。

有关姚前（音译）的分析和观点，可参阅姚（2017,2018）的文章，也可登录<https://www.chainnews.com/articles/200210125376.htm>（汉语）。有关他的文章内容，可登录<http://scis.scichina.com/cn/2017/N112017-00218.pdf>（汉语）。有关可管理（或可控）匿名的内容，可参阅穆长春于2021年3月20日在北京举行的中国发展高层论坛上的演讲《对数字人民币“可控匿名”的思考》。有关该演讲的汉语版内容，可登录<https://mp.weixin.qq.com/s/L34OBXhANqxWDhRdZUeDoA>。

有关CBDC的设计方案，可参阅中国央行数字货币研究所副所长狄刚的讲话，相关链接：

<https://www.chainnews.com/articles/176343895374.htm>（汉语）。还可参阅周（2020）、徐（2020）以及周小川2021年2月22日在Nikkei上的文章《中国在数字货币体系上的选择》，相关链接：

<https://asia.nikkei.com/Spotlight/Caixin/Zhou-Xiaochuan-China-s-choices-for-a-digital-currency-system>。

有关DCEP特征的设计方案，可参阅亚当·斯雷特于2020年5月28日在*Asia Crypto Today*上的文章《中国数字人民币（DECP）/（CBDC）指南》，相关链接：<https://www.asiacryptotoday.com/china-digital-yuan-dcep/>；还可参阅布兰达·吴和塞缪尔·沈于2019年11月1日在路透社的报道《中国计划推出的数字货币更看重监督，而非进展》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-china-markets-digital-currency/chinas-proposed-digital-currencymore-about-policing-than-progress-idUSKBN1XB3QP>。有关技术中立性的内容，可参阅阿伦·约翰于2019年11月5日在路透社的报道《中国央行官员称，中国的数字货币将开启一场“赛马”游戏》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-china-markets-digital-currency/chinas-digital-currency-will-kick-off-horse-race-central-bank-official-idUSKBN1XG0BI>。

有关央行的DCEP相关专利的详情，可参阅汉纳·墨菲和杨媛（音译）于2020年2月12日在《金融时报》上的报道《透过专利看中国数字货币计划的范围》，相关链接：<https://www.ft.com/content/f10e94cc-4d74-11ea-95a043d18ec715f5>。如需查看专利清单，可参阅数字商会2020年2月的一份报告《数字人民币专利策略：中国人民银行提交的专利申请概览》，相关链接：<https://digitalchamber.org/pboc-patent-repository/>。

有关电子人民币的试点工作，可参阅郑子扬于2020年4月20日在《华尔街日报》上的报道《中国开展数字货币试点》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/china-rolls-out-pilot-test-of-digital-currency-11587385339>。

有关中国在改革中一贯采取的逐步推进、在做中学的方法，包括在金融市场中采取的方法，可参阅普拉萨德和拉詹（2006）以及布鲁纳米尔、宋金和熊（2017）的文章。如需了解这方面的更多信息，可参阅伯特·霍夫曼于2018年2月1日在世界银行博客上的文章《中国四十年改革

的反思》，相关链接：

<https://blogs.worldbank.org/eastasiapacific/reflection-on-forty-years-of-china-reforms>。

这篇文章说明了中国央行的哪个部门负责试点项目的管理工作，可参阅陈佳（音译）于2019年7月9日在《中国日报》上的报道《央行启动数字货币计划》，相关链接：

<https://www.chinadaily.com.cn/a/201907/09/WS5d239217a3105895c2e7c56f.html>。

2021年3月，中国的全国人民代表大会审议了中华人民共和国的《中国人民银行法》的修订事宜。如需了解该法规的旧版和新版（前者使用中英文，后者的草案仅使用汉语），可登录

<https://npcobserver.com/legislation/law-on-the-peoples-bank-of-china/>。

将试点项目推广到更多城市和省份的详情，可参阅伊娃·肖于2020年8月14日在《华尔街日报》上的报道《中国计划扩大数字货币的试点范围》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/china-to-expand-testing-of-a-digital-currency-11597385324>。这篇文章提到了将试点项目扩大到北京和天津、广东和河北以及香港和澳门。如需了解2021年5月的最新内容，可参阅胡月（音译）和丹尼斯·贾于2021年5月11日在《财新》上的报道《中国数字人民币进军阿里巴巴10亿用户群》，相关链接：

<https://www.caixinglobal.com/2021-05-11/chinas-digital-yuan-gets-access-to-alibabas-1-billion-person-user-base-101709359.html>；还可参阅陈洁（音译）于2021年5月11日在《中国日报》上的报道《数字人民币首次将民营银行纳入试点范围》，相关链接：

<http://www.chinadaily.com.cn/a/202105/11/WS6099bb86a31024ad0babd0b1>。

瑞典的电子克朗

瑞典央行副行长史金斯利的那段话来自她于2016年11月在国际清算银行发表的一次演讲《瑞典央行应发行电子克朗吗？》，相关链接：

<https://www.bis.org/review/r161128a.pdf>。

文中引述的副行长史金斯利的内容选自她的两次演讲，相关链接：<https://www.riksbank.se/en-gb/press-and-published/speeches-and-presentations/2018/ingves-the-e-krona-and-the-payments-of-the-future/>以及

<https://www.riksbank.se/en-gb/press-and-published/speeches-and-presentations/2019/ingves-payment-system-of-today-and-tomorrow/>。

有关更多的分析内容，可参阅国际货币基金组织发布的2019年与瑞典的第四条款磋商报告：国际货币基金欧洲部2019年3月26日的新闻稿《瑞典：2019年第四条款磋商报告-新闻稿；员工报告；瑞典执行董事声明》，相关链接：

<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2019/03/26/Sweden-2019-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-Statement-by-the-46709>。有关《2018电子克朗行动计划》的信息来自瑞典央行的电子克朗计划，可参阅瑞典央行2017年12月发布的《2018行动计划》，相关链接：https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/handlingsplan_ekrona_171221_eng.pdf。

有关瑞典央行对支付方式的调查结果，可参阅瑞典央行2019年11月7日的文章《现金使用量持续下降》，相关链接：<https://www.riksbank.se/en-gb/payments-cash/payments-in-sweden/payments-in-sweden-2019/the-payment-market-is-being-digitalised/cash-use-in-constant-decline/>。

电子克朗的详情来自瑞典央行发布的两份报告，包括2017年的一份报告和2018年的一份报告：2017年9月的《瑞典央行电子克朗项目-报告1》，相关链接：https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/rapport_ekrona_uppdaterad_170920_eng.pdf；2018年10月的《瑞典央行电子克朗项目-报告2》，相关链接：<https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2018/the-riksbanks-e-krona-project-report-2.pdf>。

有关试点项目和某些技术的详情来自两个方面：瑞典央行2020年2月发布的《瑞典央行电子克朗试点项目》，相关链接：<https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2019/the-riksbanks-e-krona-pilot.pdf>；瑞典央行2020年2月20日发布的《电子克朗项目的技术解决方案》，相关链接：<https://www.riksbank.se/en-gb/payments—cash/e-krona/technical-solution-for-the-e-krona-pilot/>。有关试点项目的更多详情，可参阅柯尔姆·富尔顿于2020年2月20日在路透社的报道《瑞典开始进行世界上首个央行数字货币的试点》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-cenbank-digital-sweden/sweden-starts-testing-worlds-first-central-bank-digital-currency-idUSKBN20E26G>。

有关到2022年2月扩大试点范围的声明，可参阅瑞典央行2021年2月12日的新闻稿《瑞典央行扩大电子克朗技术解决方案的试点》，相关链接：<https://www.riksbank.se/en-gb/press-and-published/notices-and-press-releases/notices/2021/riksbank-extends-test-of-technical-solution-for-the-e-krona/>。

对于电子克朗项目的某些反对意见，可参阅阿曼达·比尔纳和拉斐拉·林德堡于2018年4月20日在Bloomberg Quint上的报道《商业银行警告瑞典央行不要涉足零售市场》，相关链接：https://www.bloomberquint.com/global_economics/banks-warn-sweden-central-bank-to-stay-out-of-retail-market；以及柯尔姆·富尔顿于2021年1月5日在路透社的报道《瑞典银行家在数字货币计划中面临身份危机》，相关链接：https://www.reuters.com/article/us-sweden_banks-digital-currency-idUSKBN29A1HV。这份报道提到了银行挤兑风险，相关内容来自国际清算银行2018年3月发布的有关CBDC的报告《央行数字货币》，相关链接：<https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>.p16。

官方加密货币

俄罗斯银行2017年9月发布的新闻稿重点说明了加密货币相关的风险，相关链接：https://www.cbr.ru/press/pr/?file=04092017_183512if2017-09-04T18_31_05.htm（俄语）。官方对布特林与普京会面的报道，可登录<http://en.kremlin.ru/events/president/news/54677>。在2017年中国举行的一次大会的问答环节，布特林将自己与普京的交谈称为一分钟的会面，普京并没有讲多少话：YouTube，相关链接：<https://www.youtube.com/watch?v=SyBwRl-sDzs>（大约在2:55标记处）。

有关2017年10月10日克里姆林宫发布的法令（俄语），可登录<http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/55899>。有关尼基福罗夫的声明，可参阅《商业内幕》2017年10月19日的文章《俄罗斯正在考虑发行官方加密货币-加密卢布》，相关链接：<https://www.businessinsider.com/russia-is-considering-an-official-cryptocurrency-2017-10>。有关格拉谢夫的讲话，可参阅麦克斯·塞登和马丁·阿诺德于2018年1月1日在《金融时报》上的报道《在莫斯科试图规避制裁时，普京考虑发行“加密卢布”》，相关链接：<https://www.ft.com/content/54d026d8e4cc-11e7-97e2-916d4fbac0da>。鲁哈尼在2019年12月参加马来西亚举行的伊斯兰大会上发表了这段讲话。他

还建议在伊斯兰国家之间建立一种使用当地货币进行贸易的伊斯兰金融支付体系，可参阅艾琳·纳格2019年12月19日在美联社的报道《伊朗领导人呼吁伊斯兰国家深化合作，以对抗美国的“霸权”》，相关链接：<https://apnews.com/b8bab8c75cff1580d28e03c7536a25f8>。

纳比乌里娜的讲话来自俄罗斯官方通讯社的报道，可参阅俄罗斯塔斯社2019年5月23日的报道《俄罗斯央行可能会发行黄金担保的加密货币》，相关链接：<https://tass.com/economy/1059727>。

委内瑞拉的石油币

有关马杜罗对石油币的讲话，可参阅比尔·夏贝尔于2017年12月4日在NPR上的报道《马杜罗总统称，委内瑞拉将发行新的“石油币”加密货币》，相关链接：<https://www.npr.org/sections/thetwo-way/2017/12/04/568299704/venezuela-will-create-new-petro-cryptocurrency-president-maduro-says>。

由于委内瑞拉复杂多变的货币管制系统，要想获得可靠的汇率数据并非易事，因此本节的相关数据为粗略的估算数值。根据官方汇率，2017年1月一美元可兑换大约675玻利瓦尔；2017年底，一美元可兑换大约3350玻利瓦尔。根据美元交易平台“今日美元”提供的数据，玻利瓦尔的黑市汇率从2017年1月3日的每美元3208玻利瓦尔暴跌至2017年12月29日的每美元107128玻利瓦尔。

政府拍卖玻利瓦尔的相关数据来自央行，可参阅委内瑞拉央行的《其他货币（外币）》，相关链接：<http://www.bcv.org.ve/estadisticas/otras-monedas>。

玻利瓦尔黑市数据来自“今日美元”的文章《Noticias y Dolar Paralelo》，相关链接：<https://dolartoday.com/dolar-paralelo-1750/>与<https://dolartoday.com/dolar-paralelo-1390/>。

有关比特币的价格，可参阅Coindesk，相关链接：<https://www.coindesk.com/price/bitcoin>。

有关乌戈·查韦斯接受现场媒体采访的视频，可查看YouTube，相关链接：<https://www.youtube.com/watch?v=cFgNrSsHwI&feature=youtu.be&t=244>。本文引述的讲话开始于视频进

度条上的大约4:00处。

有关石油币及为其提供担保的准备金的详情，可参阅叶舍·纳尔逊于2017年12月4日在Quartz上的文章《委内瑞拉实施加密货币计划后，该国可能会有两个管理不善的货币》，相关链接：

<https://qz.com/1145891/venezuelas-cryptocurrency-proposal-the-Petro-could-introduce-a-second-mismanaged-currency-in-the-country/>；何塞·奥罗斯科于2017年12月3日在彭博社的报道《委内瑞拉在玻利瓦尔暴跌的背景下计划推出加密货币》，相关链接：

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-03/venezuela-to-create-a-cryptocurrency-amid-bolivar-s-free-fall>；琳兹德于2018年12月30日在CoinSpice网站上的文章《委内瑞拉的“加密币”年第二部分：石油币合法化、挖矿日渐火爆、建议印度使用》，相关链接：

<https://coinspice.io/news/2018-year-crypto-venezuela-part-ii/>。文中提到的路透社报道，可参阅布里安·埃尔斯沃斯于2018年8月30日在路透社的报道《专题报道：委内瑞拉的全新加密货币毫无踪影》，相关链接：

<https://www.reuters.com/article/us-cryptocurrency-venezuela-specialreport/special-report-in-venezuela-new-cryptocurrency-is-nowhere-to-be-found-idUSKCN1LF15U>。

如需查看石油币白皮书原文，可参阅2018年3月Internet Archive上的《委内瑞拉石油加密货币——英文版白皮书》，相关链接：

<https://web.archive.org/web/20180412202954/http://petro.gob.ve/pdf/en/Whitepaper.pdf>（可登录<https://www.allcryptowhitepapers.com/petro-whitepaper/>）。白皮书修订版《石油币：迈向经济数字革命》，相关链接：

<https://www.petro.gob.ve/eng/assets/descargas/petro-whitepaper-english.pdf>。或者，可登录The Internet Archive，相关链接：

<http://web.archive.org/web/20201111203306/https://web.archive.org/web/20180301111111/petro-whitepaper-english.pdf>。这版白皮书指出，将通过权益证明协议来确认区块。如需查看两个版本的白皮书，还可登录本书的网站futureofmoneybook.com。石油币的网站是<https://www.petro.gob.ve/eng/index.html>。有关修改后的石油币的更多详情，可参阅凯文·海尔姆斯于2018年10月18日在Bitcoin.com（新闻）上的文章《委内瑞拉授权六个交易平台开始销售该国加密货币——石油币》，相关链接：<https://news.bitcoin.com/venezuela-exchanges-selling-national-cryptocurrency-petro/>。

有关特朗普政府2018年3月所采取行动的内容，可参阅2018年3月

《联邦公报》上的文章《委内瑞拉采取更多措施，破解当前困局》，相关链接：<https://www.federalregister.gov/documents/2018/03/21/2018-05916/taking-additional-steps-to-address-the-situation-in-venezuela>。

有关2019年委内瑞拉石油币的进展情况，可参阅威尔·格兰特于2018年8月21日在《BBC新闻》的报道《委内瑞拉因发行主权货币玻利瓦尔而“陷入瘫痪”》，相关链接：<https://www.bbc.com/news/world-latin-america-45262525>；路德米拉·维纳格拉多夫于2018年10月7日在ABC International的文章*El regimen de Maduro obligara pagar los pasaportes con Petros*，相关链接：https://www.abc.es/internacional/abci-regimen-maduro-obligara-pagar-pasaportes-Petros-201810070303_noticia.html；卡米尔·罗德里格斯·蒙迪亚于2019年2月13日在《加拉加斯记事》上的文章《想在委内瑞拉注册品牌吗？要使用石油币付款》，相关链接：<https://www.caracaschronicles.com/2019/02/13/want-to-register-a-brand-in-venezuela-gotta-pay-in-Petros/>；可参阅艾玛拉·伊格拉于2019年12月13日在墨西哥《环球报》上的报道《Bono de Medio Petro sera depositado la proxima semana》，相关链接：<https://www.eluniversal.com/economia/57501/bono-de-medio-petro-sera-depositado-la-proxima-semana>；还可参阅何塞·安东尼奥·兰兹在CNN（通过雅虎）上的报道《马杜罗命令委内瑞拉最大的银行在全国使用石油币》，相关链接：<https://www.yahoo.com/entertainment/maduro-orders-venezuela-biggest-bank-132923335.html>。

有关2020年石油币的最新情况，可参阅2020年1月14日委内瑞拉国家石油公司（PDVSA）的文章《Presidente Maduro anuncio venta de 4,5 millones de barriles de petroleo en Petros》，相关链接：<http://www.pdvsa.com/index.php?option=comcontent&view=article&id=9440:presidente-maduro-anuncio-venta-de-4-5-millones-de-barriles-de-petroleo-en-petros&catid=10:noticias&Itemid=589&lang=es>；帕迪·贝克于2020年1月15日在《Coindesk》上的报道《委内瑞拉马杜罗最新报道：航空公司必须使用石油币来支付燃油费》，相关链接：<https://www.coindesk.com/venezuelas-maduro-airlines-must-use-petros-to-pay-for-fuel>。有关税收协调协议，可参阅凯文·海尔姆斯于2020年8月13日在《比特币新闻》上的文章《委内瑞拉的305个城市使用石油加密货币进行征税》，相关链接：<https://news.bitcoin.com/305-venezuelan-municipalities-collect-tax-cryptocurrency-petro/>。

一位驻委内瑞拉的记者何塞·安东尼奥·兰兹发表的博客文章成为本节所引述的众多资料的重要参考，可参阅何塞·安东尼奥·兰兹于2019年4月20日在Decrypt（博客）上的文章《石油币面世，委内瑞拉人开始使用石油币进行交易》，相关链接：<https://decrypt.co/6593/venezuela-trading-petro>。

马绍尔群岛：主权币

有关马绍尔群岛的基本信息，可登录<https://www.britannica.com/place/Marshall-Islands>；<https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/marshall-islands/>；以及还可参阅乔安娜·奥新格尔于2019年9月11日发布在彭博社的新闻《太平洋效果发行本国数字货币》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-09-11/tiny-pacific-nation-is-making-a-go-of-its-own-digital-currency>。在这些网址中，前两个指明该国的众多岛屿分布在18万平方英里的范围内，但该国的官方网站和美国国务院（<https://www.state.gov/u-s-relations-with-marshall-islands/>）列出的数据为75万平方英里。

有关该国面临的挑战，可参阅科拉尔·达文波特于2015年12月1日的文章《马绍尔群岛正在消失》，相关链接：<https://www.nytimes.com/interactive/2015/12/02/world/The-Marshall-Islands-Are-Disappearing.html>。

SOV的官网是<https://sov.foundation/marshall-islands>。如需了解规定SOV是马绍尔群岛的法定货币的法律文本以及描述SOV的白皮书，可登录<https://sov.foundation/>。该官网提供有关马绍尔群岛的大量信息。如需查看上述白皮书，可直接登录<https://docsend.com/view/nvi59vw>。

如需了解对SOV和美国财政部官员的讲话持怀疑态度的观点，可参阅希拉里·霍西亚和尼克·佩里于2018年3月3日在美联社的报道《马绍尔推出本国的虚拟货币用于付账》，相关链接：<https://apnews.com/40ef6833c4444631b8dc531ec923e01e>；乔·莱特于2018年12月14日在《彭博商业周刊》上的文章《马绍尔群岛发行加密货币背后的原因》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/features/2018-12-14/what-happened-when-the-marshall-islands-bet-on-crypto>。

有关IMF的声明，可参阅国际货币基金组织亚太部2018年9月10日

的新闻稿《马绍尔群岛共和国：2018年第四条磋商报告-新闻稿；员工报告；马绍尔群岛共和国执行董事声明》，相关链接：<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/09/10/Republic-of-the-Marshall-Islands-2018Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-46216>。2021年3月发布的一份IMF声明的措施同样严厉。可参阅国际货币基金组织2021年2月22日的新闻稿《IMF完成与马绍尔群岛共和国的第四条磋商报告》，相关链接：<https://www.imf.org/en/News/Articles/2021/03/22/pr2173-marshall-islands-imf-staff-completes-2021-article-iv-mission>。

皇家铸币局

如需了解皇家铸币局的通知原文，可参阅皇家铸币局2016年11月29日发布的《皇家铸币局和CME集团联手发行皇家铸币局黄金》，相关链接：<https://www.royalmint.com/aboutus/press-centre/the-royal-mint-and-cme-group-to-launch-royal-mint-gold/>。了解更多详情，可登录<https://www.royalmint.com/invest/bullion/digital-gold/>。皇家铸币局是英国财政部的下属机构。

有关该计划的详情，可参阅彼得·霍布森于2015年10月25日在路透社的报道《英国政府担心加密货币风险，阻止皇家铸币局发行数字黄金》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-gold-cryptocurrency-royal-mint/wary-of-crypto-uk-government-blocks-royal-mints-digital-gold-idUSKCN1MZ1SZ>。

有些机构（例如澳大利亚的珀斯铸币厂）已经发行了数字黄金产品，可使用金融科技公司开发的技术进行交易，相关链接：<https://www.perthmint.com/goldpass.aspx>。

第一波CBDC带来的启示

有关CBDC设计方案的详情，可参阅库姆霍夫和努恩（2018）、艾伦等（2020）以及奥尔和伯梅（2020）的文章。黄和迈尼弗（2020）讨论了CBDC如何增强或提高现有支付系统的效率。

批发型CBDC

加拿大的Jasper项目

有关Jasper项目的详情，可参阅加拿大银行2017年1月的文章《Jasper项目简介》，相关链接：

https://www.payments.ca/sites/default/files/projecta_jasper_primer.pdf. 该项目的参与方包括加拿大支付公司、加拿大银行、金融创新公司R3实验与研究中心、加拿大帝国商业银行、加拿大信托银行、加拿大丰业银行、蒙特利尔银行、加拿大皇家银行、加拿大国民银行和汇丰银行。报告声称，“Jasper项目在支付行业具有重大的里程碑意义，因为这是世界上首次有一国央行与私营行业合作开展DLT试点”。有关该项目各个阶段的详细文件，可登录<https://www.bankofcanada.ca/research/digital-currencies-and-fintech/projects/>。

新加坡的Ubin项目

有关Ubin项目的信息，包括该项目的各个阶段及最终结果，可登录<https://www.mas.gov.sg/schemes-and-initiatives/project-ubin>。

跨境支付

可参阅莱斯、冯·彼得和鲍尔（2020）的文章。有关全球商品及服务贸易的年度数据，可登录<https://data.worldbank.org/indicator/BX.GSR.GNFS.CD>。

情况越发复杂

如第二章和第五章所述，从监管角度来看，本节开始描述的法规属于反洗钱、打击恐怖活动融资和了解你的客户要求等领域的法规。各国对金融机构的资本要求也存在差异。

CBDC会让国际支付摆脱困境？

可参阅加拿大银行、英格兰银行和新加坡金融管理局2018年11月的报告《跨境银行间支付和清算：数字转型的新机遇》，相关链接：<https://www.mas.gov.sg/-/media/MAS/ProjectUbin/Cross-Border-Interbank-Payments-and-Settlements.pdf>。

Jasper-Ubin解决方案

如需了解加拿大银行、新加坡金融管理局和摩根大通发布的白皮书的详情，可参阅2019年5月发布的《Jasper-Ubin设计方案：使用分布式账本技术，开展跨境大额转账》，相关链接：[https://www.mas.gov.sg/-/media/Jasper-Ubin Design-Paper.pdf](https://www.mas.gov.sg/-/media/Jasper-Ubin%20Design-Paper.pdf)。

Corda是R3开发的DLT平台，旨在供受监管的金融机构使用。该平台的设计灵感来自区块链系统，以便在保证隐私的前提下，已知方与确定方之间的商业协议能得到记录和管理，并及时更新。

Quorum是摩根大通开发的区块链平台。它是以太坊的一个分叉，主要是供企业在金融服务行业内使用。

可参阅新加坡金融管理局和淡马锡2020年7月联合发布的报告《Ubin项目第5阶段：创造很多生态系统机会》，相关链接：[https://www.mas.gov.sg/-/media/MAS/ProjectUbin/Project-Ubin-Phase-5-Enabling-Broad-Ecosystem Opportunities.pdf](https://www.mas.gov.sg/-/media/MAS/ProjectUbin/Project-Ubin-Phase-5-Enabling-Broad-Ecosystem%20Opportunities.pdf)。

Aber项目

有关Aber项目的详情，可参阅沙特金融管理局（2020年更名为“沙特央行”）2019年1月29日发布的《沙特金融管理局（SMA）和阿联酋央行（UAECB）联合启动数字货币Aber项目的声明》，相关链接：<http://www.sama.gov.sa/en-US/News/Pages/news29012019.aspx>。

有关Aber的最终报告，可参阅沙特央行2020年11月发布的报告《Aber项目》，相关链接：https://www.sama.gov.sa/en-US/News/Documents/Project_Aber_report-EN.pdf。

如需了解Hyperledger Fabric的详情，可登录<https://www.hyperledger.org/use/fabric>。

如需了解香港金融管理局和泰国银行发布的报告，可参阅香港金融管理局2020年1月22日发布的技术报告《Inthanon-LionRock项目利用分布式账本技术，提高跨境支付效率》，相关链接：https://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/key-functions/financial-infrastructure/Report_on_Project_Inthanon-LionRock.pdf。有关将该项目扩大到其他两个央行的信息，可参阅香港金融管理局2021年2月23日的新

闻稿《多央行数字货币桥联合声明》，相关链接：
<https://www.hkma.gov.hk/eng/news-and-media/press-releases/2021/02/20210223-3/>。

第八章 对国际货币体系的影响

本章引言为凯恩斯在《经济学杂志》上发表的论文的最后两段。可参阅凯恩斯（1946），了解他最后发表的这篇学术文章。

垄断市场的美元

有关美元作为国际贸易中结算货币的信息，可参阅戈皮纳斯（2016）的文章以及欧洲央行2019年6月发布的报告《欧元的国际作用》中的图26。

有关国际支付中各种货币的相对重要性的信息，可参阅SWIFT RMB Tracker。相关数据可参考2021年5月的报告（数据截至2021年4月），相关链接：<https://www.swift.com/our-solutions/compliance-and-shared-services/business-intelligence/renminbi/rmb-tracker/rmb-tracker-document-centre>。根据SWIFT的计算结果（也可参照SWIFT RMB Tracker中的数据），在某些月份内，如果不考虑欧元区内的支付（假设这些使用都使用欧元进行），那么欧元在国际支付中所占的比例会略高一些（但仍低于美元所占的比例）。造成这种反常情况的原因很可能是，欧元区内的支付是直接通过单一欧元支付区（SEPA）支付计划来实现的，而无需使用SWIFT资讯。

欧元区内的贸易占到了全球商品贸易的约7%（2019年，前者达19670亿欧元，后者为275950亿欧元），可参阅欧盟委员会2020年3月发布的《欧元区国际商品贸易顺差达12亿欧元》，相关链接：<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/10294552/6-18032020-BP-EN.pdf/cea9c3ed-6d85-81a555b8-698c88f2c129>，以及欧盟委员会2020年8月发布的《DG贸易统计指南》，相关链接：https://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2013/may/tradoc_151348.pdf, p.18。这说明，欧元在欧元区外的贸易中（包括欧元区国家与世界其他国家和地区的贸易）所占份额会比其在全球贸易中（包括欧元区内的贸易）所

占份额大约低7个百分点。

有关各种储备货币在全球外汇储备中的份额，可参阅IMF的官方外汇储备币种构成（COFER）数据库，相关链接：<https://data.imf.org/?sk=E6A5F467C14B-4AA8-9F6D-5A09EC4E62A4>。

有关美国在全球GDP中的份额，可参照世界银行发布的《世界发展指标》，相关链接：
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>。

国际支付

如需了解官方对全球稳定币如何提高国际支付的效率的观点，可参阅七国集团、国际货币基金组织以及国际清算银行2019年10月联合发布的报告《全球稳定币影响力调查》，相关链接：
<https://www.bis.org/cpmi/publ/d187.pdf>。

比SWIFT更快捷

可参阅<https://www.swift.com/about-us>以及
<https://www.swift.com/about-us/organisation-governance>，以了解SWIFT及其治理结构的相关信息。如果想了解SWIFT的发展历程，可登录
<https://www.swift.com/about-us/history>。

SWIFT带来的风险

如需了解美国通过SWIFT实现金融外交的详情以及相关观点，可参阅卡赞斯坦（2015）和左佛（2019）的文章。

有关美国对俄罗斯实施的一系列制裁以及引发这些制裁的事件，可参阅美国国会研究中心2020年3月发布的《美国对俄罗斯的制裁：概述》，相关链接：<https://fas.org/sgp/crs/row/IF10779.pdf>。还可参阅卡罗尔·迈特莱克于2014年9月4日在彭博社的报道《果断制裁是让普京怒吼的有效手段》，相关链接：
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-09-04/ultimate-sanction-barring-russian-banks-from-swift-money-system>，还可参阅德国《商报》2014年12月3日的报道《Diese Art von Sanktionen Wurde Krieg

Bedeutung》,相关链接: <https://www.handelsblatt.com/finanzen/banken-versicherungen/chef-der-zweitgroessten-bank-russlands-diese-art-von-sanktionen-wuerde-krieg-bedeutend/11071276.html> (德语)。

如需了解美国针对伊朗的金融制裁的情况,可参阅马克·杜波威茨于2018年10月10日在保卫民主基金会网站上发表的文章《SWIFT制裁:常见问题》,相关链接: <https://www.fdd.org/analysis/2018/10/10/swift-sanctions-frequently-asked-questions/>。该网站上的分析性文章指出,“SWIFT理事会是指那些代表股东银行的个人.....美国财政部可依法对理事会内有表决权的银行或者SWIFT官员实施金融制裁,而不是针对SWIFT这个合作组织进行制裁。这样一来,SWIFT的运行就不会受到影响”。

有关海科·马斯的社论文章,可参阅德国《商报》2018年8月22日的报道《谋划建立世界新秩序》,相关链接: <https://www.handelsblatt.com/today/opinion/heiko-maas-making-plans-for-a-new-world-order/23583082.html>。

可参阅F-Secure网站上的文章《威胁分析: SWIFT系统和SWIFT客户安全计划》,相关链接: <https://www.f-secure.com/content/dam/f-secure/en/business/common/collaterals/f-secure-threat-analysis-swift.pdf>, 可了解F-Secure有关SWIFT系统遭遇网络攻击的详细报道。如需了解SWIFT承认其遭到此类攻击的相关报道,可参阅汤姆·伯金和吉姆·芬克尔于2016年12月13日在路透社的报道《独家报道: SWIFT证实其遭遇全新的网络盗窃: 一种黑客攻击战术》,相关链接: <https://www.reuters.com/article/us-usa-cyber-swift-exclusive/exclusive-swift-confirms-new-cyber-thefts-hacking-tactics-idUSKBN1412NT>。

有关孟加拉银行失窃案的详情,可参阅约书亚·汉默于2018年5月3日在《纽约时报》上的报道《十亿美元的银行工作》,相关链接: <https://www.nytimes.com/interactive/2018/05/03/magazine/money-issue-bangladesh-billion-dollar-bank-heist.html>。

SWIFT面临的竞争

有关SWIFT通过多个节点来处理支付,从而导致交易费增加、交易速度放慢的详情,可参阅姚前于2020年4月27日在《中央银行业务》上的文章《迅速离场?》,相关链接:

<https://www.centralbanking.com/central-banks/economics/4738026/a-swift-exit>。姚前曾任中国央行数字货币研究所所长，接着出任中国证券登记结算公司总经理。

可参阅SWIFT 2019年9月23日的新闻稿《SWIFT可在数秒内完成支付》，相关链接：<https://www.swift.com/news-events/press-releases/swift-enables-payments-to-be-executed-in-seconds>，以了解GPI以及实施网络链接的信息，还可参阅德意志银行2017年12月的文章《SWIFT gpi: 该是行动的时候了》，相关链接：

https://cib.db.com/docsnew/Deutsche_Bank_SWIFT_gpi_White_Paper_Dece以了解德意志银行有关GPI的白皮书。可参阅邱等（2019）的文章，了解SWIFT与Ripple之间竞争的相关内容。

有报道称，SWIFT已经在自动实时流动性、监管报告、对账和审计等业务中试用DLT。有关上述内容以及SWIFT为了在竞争中占得先机的种种举措，可参阅SIWFT 2018年3月8日的新闻稿《SWIFT完成了具有里程碑意义的DLT概念验证》，相关链接：<https://www.swift.com/news-events/news/swift-completes-landmark-dlt-proof-of-concept>；可参阅SWIFT 2019年9月24日的新闻稿《SWIFT通过云技术实现客户互联互通》，相关链接：<https://www.swift.com/news-events/press-releases/swift-enables-customer-connectivity-using-the-cloud>；可参阅拉凯什·沙尔马于2019年6月25日在Investopedia上发表的文章《区块链走红后，SWIFT会走向末日吗？》，相关链接：<https://www.investopedia.com/news/does-blockchains-popularity-mean-end-swift/>；可参阅弗朗西斯·科波拉于2019年7月16日在《福布斯》上的文章《SWIFT为捍卫自身国际支付领域的地位而战》，相关链接：<https://www.forbes.com/sites/francescoppola/2019/07/16/swifts-battle-for-international-payments/#3540ead0758e>。

摩根大通的支付系统是与加拿大皇家银行以及澳新银行集团联合开发的。如需了解该系统的详情，包括参与这个项目的银行及其他机构的名单，可登录<https://www.jpmorgan.com/onyx/liink>。有关Quorum上运行的Liink的信息，可参阅安娜·伊雷拉于2020年8月25日在路透社的报道《ConsenSys收购摩根大通的区块链平台》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-jpmorgan-consensys-quorum/consensys-acquires-jpmorgans-blockchain-platform-quorum-idUSKBN25L1MR>。

纷至沓来的替代方案

有关CIPS及其功能的详情，可登录<http://www.cips.com.cn/>并参阅普拉萨德（2016）的著作。有关CIPS的参考数据，可登录<http://www.cips.com.cn/cipsen/index.html>。对于那些拥有SWIFT银行识别代码的机构，CIPS便使用这种代码，但如果有些机构没有SWIFT代码，CIPS就发布自己的代码。这一点说明，即使某个金融机构并不是SWIFT的会员组织，但并不会影响其参与CIPS。那些直接参与CIPS的机构会获得一个账户和唯一的识别码，从而可以在CIPS上处理跨境支付。那些间接参与者可在CIPS上拥有唯一的识别码，但必须通过直接参与者才可处理交易。

有关通过CIPS进行人民币贸易计算的详情，可参阅贵田和弘、久保田雅之和Yusho Cho于2019年5月20日在《日经亚洲评论》的文章《人民币的崛起：中国境内的支付结算激增80%》，相关链接：<https://asia.nikkei.com/Business/Markets/Rise-of-the-yuan-China-based-payment-settlements-jump-80>；www.cips.com.cn/cipsen/index.html。

有关CIPSD的一些新功能以及拟完善的方面，可参阅2020年5月的这篇文章，相关链接<http://www.china-cer.com.cn/hongguanjingji/202005104849.html>（汉语）。该系统使用四角号码支持对汉字的编码。具体来说，根据四角方法，系统对每个汉字使用四位或五位数字。有关详情，可参阅乌尔里克·西奥博尔德于2015年10月30日在ChinaKnowledge.de上的文章《汉字索引的四角系统》，相关链接：<http://www.chinaknowledge.de/Literature/Script/sijiao.html>。

如需了解俄罗斯政府在NPCS和SPFS上的计划的缘由和现状，可参阅许文红（音译）于2020年2月3日在俄罗斯国际事务委员会网站上的文章《SWIFT系统：聚焦美俄金融对抗》，相关链接：<https://russiancouncil.ru/en/analytics-and-comments/analytics/the-swift-system-a-focus-on-the-u-s-russia-financial-confrontation/>。

有关INSTEX的声明，可参阅法国外交部2019年1月31日的新闻稿《有关建立在维护联合全面行动计划的框架内促进与伊朗合法贸易的专门机制INSTEX的联合声明》，相关链接：<https://www.diplomatie.gouv.fr/en/country-files/iran/news/article/joint-statement-on-the-creation-of-instex-the-special-purpose-vehicle-aimed-at>。

如需了解该机制的更多信息，可参阅INSTEX“合作伙伴”，相关链接：<https://instex-europe.com/partners/>；还可参阅斯蒂芬妮·扎布尔于

2019年3月6日在Lawfar（博客）上的文章《INSTEX：对美国制裁的一记重拳？》，相关链接：<https://www.lawfareblog.com/instex-blow-us-sanctions>。

2019年末，比利时、丹麦、芬兰、荷兰、挪威和瑞典加入INSTEX。可参阅《卫报》2019年11月30日上的报道《又有六国加入特朗普抨击的伊朗易货贸易组织》，相关链接：<https://www.theguardian.com/world/2019/dec/01/six-more-countries-join-trump-busting-iran-barter-group>。有关俄罗斯有兴趣加入INSTEX的信息，可参阅亨利·福伊核德米特里·谢瓦斯托普洛2019年7月18日在《金融时报》上的报道《克里姆林宫全力支持欧盟加强与伊朗的贸易》，相关链接：<https://www.ft.com/content/3aa3e7ee-a8b7-11e9-984c-fac8325aaa04>。

INSTEX上的第一笔交易是德国将药品出口到伊朗。有关该交易的新闻报道，可参阅劳伦斯·诺曼于2020年3月31日在《华尔街日报》的报道《欧盟不顾美国威胁加强与伊朗的贸易体系》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/eu-ramps-up-trade-system-with-iran-despite-us-threats-11585661594>。

周转货币和汇率

周转货币日趋势弱

有关周转货币在国际贸易中的作用，可参阅戈德堡·蒂勒（2008）的文章。

全球金融资本市场

金融科技促进资本流动

有关2008—2009金融危机后的十年间国际资本流动的基本情况，可参阅苏珊·伦德、艾卡特·温德哈根、詹姆斯·马尼卡、菲利普·哈莱、乔纳森·沃特泽尔和戴安娜·戈德斯汀于2017年8月22日在麦肯锡全球研究所（博客）网站上的文章《推动金融全球化的新动力》，相关链接：<https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/the->

new-dynamics-of-financial globalization。

有关Kiva的信息，可登录<https://www.kiva.org/about>。该链接也是该平台贷款业务相关数据的来源。

投资组合的多元化

根据世界交易所联合会的信息，按2019年底的市场汇率计算，全球股市市值接近94万亿美元。美国股市所占份额按纳斯达克和纽约证交所的总市值计算；中国按上交所和深交所的总市值计算；日本按日本交易所集团的市值计算；印度按孟买证交所和国家证交所的市值计算；英国按伦敦证交所的市值计算。相关数据可登录<https://www.world-exchanges.org/our-work/articles/2019annual-statistics-guide>。

溢出效应

雷伊（2018）描述了资金流动、资产价格和信贷增长方面的全球金融循环，强调了这限制了新兴市场经济体的货币政策的独立性。克拉克等（2019）证明了一点：在推动资金流入新兴市场经济体方面，一国的经济基本面要比美国的货币政策更加重要。

资本管制的挽歌？

有关爱尔兰资本管制的原因和情况，可登录https://www.cb.is/financial_stability/foreign-exchange/capital-controls/。希腊在2015年6月适逢公共假日实施资本管制。如需了解相关信息，可参阅科林·霍普、亨利·福伊、克莱尔·琼斯和彼得·斯皮格尔于2015年6月29日在《金融时报》上的报道《希腊在经济救助谈判破裂后关闭银行》，相关链接：<https://www.ft.com/content/49775bac-1d83-11e5-ab0f-6bb9974f25d0>。

中国的资本管制日渐松动

上证综合指数从2015年6月12日的5166点（收盘价）降至2016年1月29日的2738点，下跌47%。深证综合指数同期内从3141点降至1689点，下跌46%。人民币对美元的汇率从2015年6月1日的6.22升至2016年12月31日的6.94，人民币贬值了12%。人民币的广义贸易加权名义有效汇率

（可参阅BIS网站）从2015年6月的125降至2016年12月的118，这表明经贸易加权的人民币对中国主要贸易伙伴的货币的汇率下降了6%。如需了解中国境内外比特币价格差异的图表以及相关分析内容，可参阅杰克·黄于2017年1月5日在《华尔街日报》的报道《人民币与反弹的比特币形成鲜明对比》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/chinese-yuan-is-other-side-of-bouncing-bitcoin-1483630678>。有关人民币离岸交易承受的压力，可参阅Saumya Vaishampayan、魏玲玲（音译）、卡洛琳·崔于2017年1月5日在《华尔街日报》的报道《人民币对美元汇率逆势上扬》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/offshore-yuan-borrowing-rate-jumps-to-second-highest-level-1483595388>。这份报道分析了人民币贬值与比特币涨价即政府反应之间明显的关系，可参阅加布里埃尔·维尔道于2017年1月10日在《金融时报》上的报道《中国担心资本外流，开始研究比特币交易的可行性》，相关链接：<https://www.ft.com/content/bad16a88-d6fd-11e6-944b-e7eb37a6aa8e>。

对比特币交易平台CEO的一次采访表明，股市、货币价值和比特币价格之间存在一定关系。如需了解相关信息，可参阅杰米·雷德曼于2016年5月31日在Bitcoin.com上的文章《比特币价格上行：中国的热钱必须找到出路》，相关链接：<https://news.bitcoin.com/hot-money-china-go-somewhere/>；还可参阅格雷戈·斯图尔特·亨特和邓超于2016年5月30日在《华尔街日报》上的报道《中国的买入刺激比特币价格飙升》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/china-buying-sparks-bitcoin-surge-1464608221>。

朱、鲁和图（2016）几位作者合作完成的一篇文章记录了资本外流的证据，说明资本通过比特币，从人民币向美元流动。他们利用BTC China和Bitstamp这些比特币交易所的数据，构建了一种衡量受比特币影响汇率贴现的方法。如需了解相关信息，可参阅皮特斯（2017）的文章，了解各国交易平台上比特币价格如何影响各国实施资本管制的决定及其严格程度的更多证据。这些文章描述了资本通过非官方渠道逃出中国的情况（这一点体现为中国国际收支平衡表中的净误差与遗漏为负值且规模较大的问题上），可参阅纳塞尼尔·塔普林2019年10月14日在《华尔街日报》上的报道，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/back-door-capital-outflows-should-worry-beijing-11571051723>；还可参阅唐·温兰德于2019年8月14日在《金融时报》上的报道《人民币贬值以期减轻资本外流压力》，相关链接：<https://www.ft.com/content/ce27b2de-be24-11e9b350-db00d509634e>。

据国际金融研究所估计，在2019年的上半年，秘密的资本外逃接近1310亿美元，可参阅凯文·哈姆林于2019年10月11日在彭博社的报道《中国秘密的资本外逃激增，达历史新高》，相关链接：
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-10-11/china-hidden-capital-flight-at-a-record-in-2019-iif-says>。

有关中国人民银行打击离岸市场做空人民币的投机行为的详情，可参阅彭博社2017年5月31日的报道《交易者发现中国央行打击做空交易，人民币在港市大幅上扬》，相关链接：
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-05-31/yuan-set-for-strongest-close-since-november-as-intervention-seen>。

2017年9月，中国政府禁止进行ICO，相关链接：
http://www.gov.cn/xinwen/2017-09/04/content_5222657.htm（汉语）。不久后，中国最大的交易平台Huobi和OKCoin停止了服务，相关链接：
<https://www.huxiu.com/article/217019.html>（汉语）。有关中国打击比特币非法交易的更多详情，可参阅邓超于2017年9月18日在《华尔街日报》的报道《中国对比特币的干预考验着这种货币的根基》，相关链接：
<https://www.wsj.com/articles/china-widens-bitcoin-crackdown-beyond-commercial-trading-1505733976>。

2019年，中国发改委发布了初步意见，征求社会对禁止和限制几个行业（包括比特币采矿）发展的意见，以回应人们对法律和环境问题的关切，相关链接：
<https://new.qq.com/omn/20190410/20190410A0E5ND.html>（汉语）。

借助加密货币实现资金外逃的其他案例

有关希腊的资本管制，可参阅科林·霍普、亨利·福伊、克莱尔·琼斯和彼得·斯皮格尔于2015年6月28日在《金融时报》的报道《希腊在经济救助谈判破裂后关闭银行》，相关链接：
<https://www.ft.com/content/49775bac-1d8311e5-ab0f-6bb9974f25d0>。有关资本管控对希腊境内比特币的需求所产生的影响，可参阅杰迈玛·凯利于2015年7月3日在路透社的报道《希腊人担心重新使用德拉马克，开始使用比特币规避资本管控》，相关链接：
<https://www.reuters.com/article/us-eurozone-greece-bitcoin/fearing-return-to-drachma-some-greeks-use-bitcoin-to-dodge-capital-controls-idUSKCN0PD1B420150703>。

在出现这些新情况之前不久，市场对比特币的热情也出现大涨之势。在塞浦路斯2013年实施资本管控时，全球比特币价格开始上涨。参阅康纳·加菲于2015年6月30日在《新闻周刊》上的文章《希腊在银行停业期间转向比特币》，相关链接：<https://www.newsweek.com/greeks-turn-bitcoin-amid-bank-closures-329554>。

有关伊朗境内比特币相关的资金外流，可参阅萨姆布拉吉·达斯在CCN的文章《有禁令吗？伊朗人在资金外逃中花费25亿美元购买加密货币》，相关链接：<https://www.yahoo.com/news/ban-iranians-spend-2-5-110546297.html>；还可参阅莉·邱恩于2018年7月4日在Coindesk上的文章《加密货币交易平台突然在伊朗遭禁》，相关链接：<https://www.coindesk.com/iran-crypto-exchanges>。

有关印度采取的方法，可参阅西蒙·芒迪于2018年4月18日在《金融时报》上的报道《印度央行出手打击后，印度交易商争抢加密货币》，相关链接：<https://www.ft.com/content/c1bcfcae-42fe-11e8-803a-295c97e6fd0b>。印度最高法院的裁决推翻了印度储备银行的禁令，如需了解相关信息，可参阅Upmanyu Trivedi于2020年3月4日在彭博社的报道《加密货币交易所赢得了起诉印度央行禁令的官司》，相关链接：<https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-03-04/india-s-top-court-strikes-down-curbs-on-cryptocurrency-trade>。有关印度政府提议通过的法律，可参阅阿卡纳·肖德哈里和西德哈塔·辛格于2020年9月15日在彭博社的报道《印度计划通过立法，禁止加密货币交易》，相关链接：<https://www.bloombergquint.com/global-economics/india-plans-to-introduce-law-to-ban>

trading-in-cryptocurrency。

资本管制遭到削弱

有关中国出现资本外逃问题的报告，可参阅2020年8月20日在Chainalysis（博客）上的文章《东亚地区：支持的交易商和稳定币助推全球最大的加密货币市场》，相关链接：<https://blog.chainalysis.com/reports/east-asia-cryptocurrency-market-2020>。这份报告指出，自身价值与美元挂钩的稳定币Tether已经成为中国和其他东亚国家热销的加密货币。

美元会走向末日吗？

有关容克讲话的视频和文本，可查看欧盟委员会2018年9月12日的文章《2018国情咨文：欧洲主权时刻》，相关链接：<https://ec.europa.eu/commission/priorities/state-union-speeches/state-union-2018en>。

美国财政部长雅各布·刘的讲话来自这段演讲：美国财政部2016年3月30日的新闻稿《刘部长在卡内基国际和平基金会上有关制裁的演变及其对未来的启示的讲话》，相关链接：<https://www.treasury.gov/press-center/press-releases/Pages/jl0398.aspx>。

竞争会削弱美元的主导地位

戈皮纳斯和斯坦因（2018）提出了一种新的观点，认为美元的垄断地位在很大程度上得益于其作为交换媒介的重要性。他们提出，交换媒介和计价单位这两种作用密切相关。在国际交易中，美元作为交换媒介的作用持续下降，这一趋势可能会削弱美元作为主要储备货币的地位。相比之下，普拉萨德（2014，2016）证明，虽然美元在国际金融中作为计价单位或交换媒介的重要性有所下降，尤其是人民币在这方面的作用（非常缓慢地）不断提升，加之本章探讨的某些因素会降低国际贸易交易对周转货币的需求，但美元作为储备货币的主导地位不会受到动摇。

可参阅Chong Koh Ping于2020年7月1日在《华尔街日报》上的报道《中国原油期货引起国际投资者更大兴趣》，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/chinese-oil-futures-draw-more-international-interest-11593597896>。还可参阅戴维·道拉尔和萨曼莎·格劳于2018年4月19日在布鲁金斯学会“混乱的秩序”（博客）上发表的文章，相关链接：<https://www.brookings.edu/blog/order-from-chaos/2018/04/19/chinas-currency-displacing-the-dollar-in-global-oil-trade-dont-count-on-it/>。

普拉萨德（2014）认为，一国的制度架构是本国货币作为避险货币的关键因素。

新的避险货币

可参阅科尔（2019）的文章。

一种综合性的全球数字货币

可参阅卡尼（2019）的文章。

单一货币

可参阅库珀（1984）的文章。斯泰尔（2013）对布雷顿森林体系的创建过程中各方争议以及重要人物的总体情况做了说明。

一种特殊的避险货币

SDR充当储备资产

IMF创建于1944年，但在第二年才正式开始运行。有关SDR的调拨情况，可参阅国际货币基金组织2020年3月24日的报告《特别提款权（SDR）》，相关链接：

<https://www.imf.org/en/About/Factsheets/Sheets/2016/08/01/14/51/Special-Drawing-Right-SDR>。

有关全球外汇储备的数据，可参阅IMF的COFER数据库。

SDR是货币吗？

有关SDR的详情，包括本节所引述的内容，可参阅国际货币基金组织2020年3月的报道《特别提款权（SDR）》，相关链接

<https://www.imf.org/en/About/Factsheets/Sheets/2016/08/01/14/51/Special-Drawing-Right-SDR>。将人民币纳入IMF的SDR货币篮子之中的声明于2016年10月1日正式生效。如需了解该声明的详情，可参阅国际货币基金组织2016年9月30日发布的声明《IMF将人民币纳入特别提款权货币篮子》，相关链接：

[https://www.imf.org/en/News/Articles/2016/09/29/AM16-NA093016IMF-Adds-Chinese-Renminbi-to-Special-Drawing Rights-Basket](https://www.imf.org/en/News/Articles/2016/09/29/AM16-NA093016IMF-Adds-Chinese-Renminbi-to-Special-Drawing-Rights-Basket)。

对于那些想要兑换自己持有的SDR的国家，IMF用来履行自身义务的硬货币究竟来自哪里呢？在本国货币成为SDR篮子货币后，有关各国都承诺会向IMF提供本国货币，以支持此类贷款，而IMF承诺会偿还本金，并向这些国家支付低利率的利息。

治理是关键

可参阅IMF的治理结构，可登录
<https://www.imf.org/external/about/govstruct.htm>。

姆努钦在IMF会议上的声明全文，可参阅美国财政部2020年4月16日新闻稿《美国财政部长史蒂芬·T.姆努钦的IMFC和发展委员会联合声明》，相关链接：<https://home.treasury.gov/news/press-releases/sm982>；还可参阅印度代表的声明，相关链接：<https://meetings.imf.org/en/2020/Spring/Statements>。

有关将SDR从发达国家重新分配给发展中国家的可能性，可参阅安德烈·莎拉于2020年4月16日在路透社的报道《姆努钦称，美国反对IMF积极推动的大规模流动性》，相关链接：<https://www.reuters.com/article/us-imf-worldbank-usa/u-s-opposes-massive-liquidity-imf-boost-mnuchin-idUSKCN21Y1QU>；还可参阅詹姆斯·波利提于2020年4月16日在《金融时报》上的报道《姆努钦为美国反对新兴市场流动性计划一事辩护》，相关链接：<https://www.ft.com/content/ebce5e93-cf8d-4965-b128-ded3e4acbfd9>。有关IMF成员（最终包括美）对全新SDR分配方案的支持的详细信息，可参阅IMF2021年3月23日的新闻稿《IMF执行董事讨论新一轮6500亿美元的分配方案，以增加储备资金》，相关链接：<https://www.imf.org/en/News/Articles/2021/03/23/pr2177-imf-execdir-discuss-new-sdr-allocation-us-650b-boost-reserves-help-global-recovery-covid19>。

有关将SDR作为国际计价单位的建议，可参阅华伦·科茨于2019年2月19日在布雷顿森林委员会网站上的文章《关于IMF员工执委会推动SDR市场化文件的建议》，相关链接：<https://www.brettonwoods.org/article/proposal-for-an-imf-staff-executive-board-paper-on-promoting-market-sdrs>。

中国的CBDC会威胁到美元吗？

此处引述的内容来自普拉萨德（2016）著作的第十章。

人民币进步神速，但接着停滞不前

有关人民币发展迅猛，但接着停滞不前的信息，可参阅普拉萨德（2019a,2020）的著作。

有关人民币在全球支付中所占份额的信息，可参阅SWIFT RMB Tracker 2021年5月的文章（其中包含截至2021年4月的数据），相关链接：<https://www.swift.com/our-solutions/compliance-and-shared-services/business-intelligence/renminbi/rmb-tracker/document-centre>。

有关市场对2015年8月汇率政策调整的反应，可参阅（例如）可参阅加布里埃尔·维尔道于2015年8月12日在《金融时报》上的报道《人民币贬值考验着中国对自由市场的承诺》，相关链接：<https://www.ft.com/content/65d07e2640d0-11e5-9abe-5b335da3a90e>。

有关人民币占全球外汇储备的份额是根据IMF的COFER数据库计算而来，可登录<https://data.imf.org/?sk=E6A5F467-C14B-4AA8-9F6D-5A09EC4E62A4>。2020年底，人民币占已分配准备金的2.1%。

自2019年中期以来，中国央行似乎在避免干预外汇市场，以免人民币对美元出现贬值或升值。有关中国正在逐渐建立一个更灵活的汇率制度的详情，可参阅苗阎良（音译）于2019年3月6日在《报业辛迪加》上的文章《中国悄悄开展银行业革命》，相关链接：<https://www.project-syndicate.org/commentary/china-central-bank-communication-exchange-rate-by-miao-yanliang-2019-03>。

然而，中国央行持续为人民币对美元的汇率设定了上午定价，从而成为在上海外汇交易系统上进行交易的基准价。从理论上讲，这种定价基于对商业银行的调查结果。苗（2019）认为，建立自由浮动汇率制将有利于中国，应该比全面放开资本账户更为重要。苗和灯（2019）对中国的资本账户自由化提出了内部观点。

电子人民币会改变游戏规则吗？

对于该问题的其他观点，可参阅阿迪蒂·库马尔和埃里克·罗森巴赫于2020年5月20日在《外交事务》上发表的文章《中国的数字货币能取代美元吗？》，相关链接：<https://www.foreignaffairs.com/articles/china/2020-05-20/could-chinas-digital-currency-unseat-dollar>。

第九章 央行冒险闯关

本章引言节选自印度教经典《薄伽梵歌》第十四章第16行和第18行。此处使用的译文由 斯瓦米·希瓦南达翻译，可参阅圣洁生命会，相关链接：<https://www.dlshq.org/download/bgita.pdf>。这两行诗的其他英文译本用词相似。

有关金融危机及其影响的著作数量众多，例如，可参阅索金（2010）、布林德尔（2013）、伍尔夫（2015）和图兹（2018）的著作。有关各国央行的金融危机期间及之后发挥的作用，可参阅伊尔艾朗（2016）、伯南克（2017）、斯塔迦（2018）和斯拉卡瓦（2021）的文章。有关央行业务的发展历程，可参阅古德哈特（1998）的文章。

多重授权

有关美联储2018年8月发布的调整其货币政策框架的声明，可参阅美联储2020年8月27日发布的新闻稿《美国联邦公开市场委员会宣传其批准对长期目标和货币政策目标进行调整》，相关链接：<https://www.federalreserve.gov/newsevents/pressreleases/monetary20200827a>;

有关美联储、欧洲央行和日本央行的通胀目标，可访问它们的官网。可登录<https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/guide-to-changes-in-statement-on-longer-run-goals-monetary-policy-strategy.htm>；<https://www.ecb.europa.eu/mopo/html/index.en.html>；以及<https://www.boj.or.jp/en/mopo/outline/qqe.htm/>。

有关巴西的通胀目标，可参阅巴西央行网站上的文章《通胀目标回顾》，相关链接：<https://www.bcb.gov.br/en/monetarypolicy/historicalpath>。有关印度的通胀目标（以及对货币政策框架的描述），可登录<https://www.rbi.org.in/scripts/FSOverview.aspx?fn=2752>。

可参阅国际清算银行支付与市场基础设施委员会2018年的文章《央行数字货币》，可登录<https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.htm>；还可参阅布雷纳德（2018）的文章。苏巴拉奥（2016）详细探讨了新兴市场经济体中多重授权带来的复杂问题。

全新的挑战

最后一段提到的中国的监管机构是指中国银行保险监督管理委员会和中国证券监督管理委员会。中国央行仍然负责维护金融的稳定性。可登录<http://www.pbc.gov.cn/en/3688066/3688080/index.html>。同样，美联储也负责确保金融稳定性（可登录<https://www.federalreserve.gov/aboutthefed/pf.htm>），但在美国有众多机构负责具体的金融监管工作，可参阅美国国会研究中心2020年3月10日的文章《谁监管谁？美国金融监管架构概况》，相关链接：<https://fas.org/sgp/crs/misc/R44918.pdf>。

货币政策的落实

案例分析：瑞典

这部分内容来自瑞典央行2018年有关电子克朗项目的报告，可参阅瑞典中央银行2018年10月发布的《瑞典央行电子克朗项目：报告2》，相关链接：<https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2018/the-riksbanks-e-krona-project-report-2.pdf>。有关瑞典央行的回购率，可登录<https://www.riksbank.se/en-gb/statistics/search-interest—exchange-rates/repo-rate-deposit-and-lending-rate/>。

货币政策的传导作用

银行渠道

文中提到的美国家庭储蓄率为2019年以及2020年4—6月的平均值，参考了每月的数据，相关链接：<https://fred.stlouisfed.org/series/PSAVERT>。可参阅约达、辛格和泰勒（2020）的文章，了解有关疫情促使人们增加储蓄的分析内容。

案例分析：加拿大

该材料大部分来自加拿大银行2020年2月25日发布的《央行数字货币应急计划》，相关链接：<https://www.bankofcanada.ca/2020/02/contingency-planning-central-bank-digital-currency/>。加拿大银行设法将隔夜利率控制在0.5个百分点之内。

该区间的上限为加拿大银行向无法从其他银行拆借到资金的银行提供资金的利率，而该区间的下限为加拿大银行向隔夜资金过剩的银行借款时的利率。

有关这些问题的学术研究直到最近才起步。在早期的一项学术研究中，安道尔法托（2021）使用代际交叠模式，研究了CBDC对垄断性银行业的影响。在这种模式中，有息CBDC的出现推高了市场的存款利率，扩大的存款基数，降低了银行利润。CBDC带来的竞争迫使银行提高利率，但CBDC不会影响银行的借贷活动和借款利率。博尔多和列文（2019）分析了CBDC对货币政策的效果会产生怎样的积极作用，并认为，如果采用央行和受监管的金融机构之间公私合营的方式运作CBDC，那么CBDC会大大提高金融体系的稳定性。这方面的其他研究成果包括巴尔蒂尔和库姆霍夫（2016）、贝赫和加勒特（2017）、比耶格（2017）、博尔多和列文（2017）、格里姆等（2017）、阿森马赫尔和克罗格斯拉普（2018）、曼西尼·格力福尼等（2018）、拉斯金和雅儿马克（2018）、布鲁纳米尔、詹姆斯和兰道（2019）、科斯特和桑谢斯（2019）、费尔南德斯·维拉维尔德等（2020），以及米什拉和普拉萨德（2020）的文章。

非正规的金融机构

在货币政策收紧期间，有关影子银行贷款增加的证据，可参阅陈、任和查（2018）以及肖（2020）的文章，分别了解中国和美国的情况。桑德拉姆（2015）认为，美国影子银行系统发行的短期负债是2001—2007年期间具有货币性质的负债。戈顿和迈特里克（2010）研究了美国影子银行系统创造货币的其他方面。可参阅杨等（2019）的文章，了解影子银行如何对货币政策的传导产生负面影响以及中国宏观审慎政策的有效性。

金融稳定性

监管盲区

如需了解中国政府强化对蚂蚁金服集团的监管的详情，可参阅魏玲玲（音译）于2020年12月29日在《华尔街日报》上的报道，相关链接：<https://www.wsj.com/articles/china-eyes-shrinking-jack-mas-business-empire-11609260092>。有关蚂蚁金服计划成为金融控股公司的信息，可

参阅杨静（音译）于2021年1月27日在《华尔街日报》的报道《马云的蚂蚁金服计划重大调整，以应对压力》，相关链接：
<https://www.wsj.com/articles/jack-mas-ant-plans-major-revamp-in-response-to-chinese-pressure-11611749842>。

《金融时报》的报道有利于人们了解Wirecard AG的内情。有关Wirecard AG的兴衰史，可参阅丹·麦克拉姆 于2020年6月25日在《金融时报》上的报道《Wirecard：大事记》，相关链接：
<https://www.ft.com/content/284fb1ad-ddc0-45df-a075-0709b36868db>。还可参阅保罗·J.戴维斯 于2020年7月2日在《华尔街日报》的报道《Wirecard从明星科技企业到破产背后的故事》，相关链接：
[https://www.wsj.com/articles/wirecard-bankruptcy-scandal-missing-\\$2billion-11593703379](https://www.wsj.com/articles/wirecard-bankruptcy-scandal-missing-$2billion-11593703379)。有关毕马威的报告，可参阅Wirecard AG 2020年4月的报告《毕马威独立专项调查报告：慕尼黑Wirecard AG》，相关链接：
https://www.wirecard.com/uploads/Bericht_Sonder_pruefung_KPMG_EN200马库斯·布劳恩在辞去CEO职位的几天后被捕。

危机管理

如需了解新冠肺炎疫情期间美联储的行动，可参阅布鲁金斯学会的文章《美联储应对新冠肺炎危机的举措》，相关链接
<https://www.brookings.edu/research/fed-response-to-covid19/>，登录时间2021年1月25日。

跨境业务带来的问题

可参阅戴维·迈克尔森于2020年3月23日在Snopes.com上的文章《大部分游轮注册为外国籍的原因》，相关链接：
<https://www.snopes.com/fact-check/cruise-ships-foreign-flags/>。

科技使监管更容易，但也更困难

海量信息

有关信息级联和羊群效应，可参阅伊斯利和克莱因伯格（2010）的文章。

规模已不那么重要

如需了解有关美国政府的住房政策及美国政府对金融体系的干预等方面的观点，可参阅娜塔莉·古德诺于2015年1月13日在美国企业研究所的文章《隐藏在醒目之处：针对2008年金融危机以及可能再次爆发的原因对彼得·沃尔森的采访》，相关链接：

<https://www.aei.org/economics/hidden-plain-sight-qa-peter-wallison-2008-financial-crisis-might-happen/>。

如需了解印度统一支付接口的更多信息，可登录
<https://www.npci.org.in/what-we-do/upi/product-overview>。

平衡创新与风险之间的关系

英国金融服务管理局2014年7月宣布发起“创新项目”计划。该项目是沙盒计划的前身。相关信息，可参阅英国金融服务管理局2014年7月发布的《创新项目：征求意见稿》，相关链接：

<https://www.fca.org.uk/publication/call-for-input/project-innovate-call-for-input.pdf>。

英国金融服务管理局2015年底正式提议建立沙盒（可参阅英国金融服务管理局2015年11月发布的《监管沙盒》，相关链接：

<https://www.fca.org.uk/publication/research/regulatory-sandbox.pdf>）。该计划于2016年正式启动。有关沙盒以及在沙盒内运营的各类公司的详情，可登录<https://www.fca.org.uk/firms/innovation/regulatory-sandbox>。

有关新加坡金融管理局2016年的沙盘计划以及相关文件，可登录
<https://www.mas.gov.sg/publications/consultations/2016/consultation-paper-on-fintech-regulatory-sandbox-guidelines>。

此处内容引述自征求意见稿，可登录上述网站了解详情。

监管沙盒

有关英国金融服务管理局的详情，可参阅英国金融服务管理局2015年11月发布的《监管沙盒》，相关链接：

<https://www.fca.org.uk/publication/research/regulatory-sandbox.pdf>。有关

新加坡金融管理局的详情，可参阅2016年征求意见稿（第5页），相关链接：<https://www.mas.gov.sg/publications/consultations/2016/consultation-paper-on-fintech-regulatory-sandbox-guidelines>。

谈到第一批参与者的更多情况时，英国金融服务管理局指出：“在首批测试前，它共收到了60家企业的申请，而这些企业的行业、地点和规模各不相同。最后，24家企业的申请获批，18家企业参加首批测试。”有关Luno的更多详情，可登录<https://www.luno.com/>。

有关马来西亚监管沙盒的详情，可登录<https://www.myfiteg.com/>。

有关华侨银行有限公司的详情，可参考亚洲银行家2018年4月2日的新闻稿《华侨银行测试安全聊天银行手机应用》，相关链接：[http://www.theasianbanker.com/press-releases/ocbc-bank-to-pilot-secure-chat-banking mobile-app](http://www.theasianbanker.com/press-releases/ocbc-bank-to-pilot-secure-chat-banking-mobile-app)。

有关重新设计后的该应用程序的最新版的详情，可登录<https://www.ocbc.com/personal-banking/help-and-support/digital-banking/general>。

可参阅普拉萨德（2018）的文章，查看开展沙盒计划的国家名单。

欧盟委员会的金融科技行动计划于2018年3月正式发布，相关链接：<https://ec.europa.eu/info/publications/180308-action-plan-fintechen>。如需了解欧盟的早期计划，可参阅欧洲银行管理局2019年1月7日发布的《欧洲银行管理局发布监管沙盒和创新中心的联合报告》，相关链接：<https://eba.europa.eu/esas-publish-joint-report-on-regulatory-sandboxes-and-innovation-hubs>（报告上的日期似乎是2018年，但其实际发布日期为2019年1月7日）。

有关全球金融创新网络（GFIN）的更多详情，包括成员及倡议清单，可登录<https://www.thegfi.com/>。GFIN采用类似于英国金融服务管理局一年前启动的全球沙盒计划的模式。GFIN构建了一个平台，可供各国监管机构在创新相关问题上开展合作，并交流它们的经验和方法。

“沙漠之州”的沙盒

纽约联邦储备银行在2019年成立了一个金融科技顾问组，成员包括

阿伦·倍斯马吉安、布拉德·格罗尔克、瓦内萨·卡格尼安、金伯利·廖、艾利卡·奥塔-里艾德特克、杰西·迈尼弗以及阿萨尼·萨卡尔。详情可参阅纽约联邦储备银行2019年7月19日在《自由街经济学》（博客）上的文章《纽约联邦储备银行金融科技研究大会》，相关链接
[https://libertystreeteconomics.newyorkfed.org/2019/07/at-the-new-york-fed-research-conference-on fintech.html](https://libertystreeteconomics.newyorkfed.org/2019/07/at-the-new-york-fed-research-conference-on-fintech.html)。

如需了解美联储有关金融监管方面的更多详情，可参阅美联储2019年12月的《消费者合规监督公报：联邦储备委员会消费者合规最新问题要点》，相关链接：
<https://www.federalreserve.gov/publications/files/201912-consumer-compliancesupervision-bulletin.pdf>。

有关亚利桑那州金融科技沙盒的官方新闻稿，可登录
[https://www.azag.gov/press-release/arizona-becomes-first-state-us-offer-fintec-regulatory sandbox](https://www.azag.gov/press-release/arizona-becomes-first-state-us-offer-fintec-regulatory-sandbox)。有关修改后的法规，可登录
<https://www.azleg.gov/legtext/54leg/1R/laws/0045.htm>；还可参阅莉莎·兰哈姆于2019年10月10日在JD Supra上的文章《亚利桑那州推出HB2177，希望完善金融科技沙盒》，相关链接：
<https://www.jdsupra.com/legalnews/arizona-seeks-to-improve-fintech-53415/>。有关当前参与者的名单，可登录
<https://www.azag.gov/fintech/participants>。

有关Verdigris的详情，可登录<https://www.verdigrisholdings.com/>。

美国的其他沙盒项目

有关美国财政部的声明，可参阅2018年7月31日的新闻稿《财政部发布非银行金融机构、金融科技及创新报告》，相关链接：
<https://home.treasury.gov/news/press-releases/sm447>。如需查看截至2019年各州的沙盒项目完整清单，可参阅希瑟·莫顿于2019年12月5日在全美州立法大会上的讲话《2015—2019金融科技与沙盒立法》，相关链接：
[https://www.ncsl.org/research/financial services-and-commerce/financial-technology-and-sandbox-2015-2019legislation.aspx](https://www.ncsl.org/research/financial-services-and-commerce/financial-technology-and-sandbox-2015-2019legislation.aspx)。

有关2020年启动的沙盒项目的详情，可登录下列网址：
<http://www.htdc.org/programs/#dcil-section>（在夏威夷，沙盒似乎仅限于数字货币公司）；<https://dfr.vermont.gov/industry/insurance/regulatory->

sandbox（佛蒙特州）；以及
<https://www.billtrack50.com/BillDetail/1190101>（西弗吉尼亚州）。

如需了解玛丽亚·沃洛讲话的全部内容，可参阅纽约州金融服务局2018年7月31日发布的《纽约州金融服务局局长玛丽亚·沃洛有关财政部支持面向金融科技公司的监管沙盒以及货币监管署决定接受金融科技牌照申请的讲话》，相关链接：

https://www.dfs.ny.gov/reports_and_publications/statements_comments/st201
这段讲话还有一部分补充内容，“纽约州金融服务局坚决反对货币监管署今天做出的开始接受非储蓄性金融科技公司申请国家银行牌照的决定。纽约州金融服务局认为，这项得到财政部错误支持的决定显然违反了《国民银行法》。自货币监管署开展这项计划以来，纽约州金融服务局已经注意到，国家金融科技牌照将会使成立已久且业已完善的州监管环境中出现一个完全不合理的联邦监管方案”。

有关纽约的法律提案及其最终命运，可登录
<https://www.billtrack50.com/BillDetail/993203>。有关伊利诺伊州的法律提案及其在州参议院的进展情况，可分别登录
<https://www.ilga.gov/legislation/100/HB/PDF/10000HB5139lv.pdf>以及
<https://www.billtrack50.com/BillDetail/954604>。

在监管沙盒法规的提案未能获得通过的其他州里，有两个州存在截然不同的政治立场，即马萨诸塞州和得克萨斯州。可分别登录
<https://www.billtrack50.com/BillDetail/834729>以及
<https://legiscan.com/TX/text/SB860/id/1914448>。

有关纽约州金融服务局的FastForward项目的详情，可登录
<https://www.dfs.ny.gov/industryguidance/dfsnext/dfsfastforward>。

沙盒管用吗？

如需了解金融科技沙盒的相关资料，可参阅2018年9月10日Finextra（博客）上的文章《监管沙盒在金融创新中的作用》，相关链接：
<https://www.finextra.com/blogposting/15759/the-role-of-regulatory-sand-boxes-in-fintech-innovation>。

如需查看那些获准参与英国各批沙盒项目的企业名单，可参阅英国金融服务管理局2020年7月23日的文章《监管沙盒——第六批》，相关

链接：<https://www.fca.org.uk/firms/regulatory-sandbox/regulatory-sandbox-cohort-6>。六批共有443家企业提出申请，但目前仍不清楚，这些企业中是否有以前未获批而重新申请的企业。事实上，并非所有获批的企业都开发出了进入测试阶段的产品，因此获批企业的数量要大于文中提及的数量。相关信息可参阅英国金融服务管理局2017年10月发布的《监管沙盒启示报告》，相关链接：<https://www.fca.org.uk/publication/research-and-data/regulatory-sandbox-lessons-learned-report.pdf>。

有关韩国沙盒和投资额的详情，可参阅金融服务委员会2020年5月发布的《金融监管沙盒概况》，相关链接：<https://www.fsc.go.kr/eng/pr010101/22394>。还可参阅奥玛尔·法利蒂于2020年5月20日在Crowdfund Insider上的文章《韩国的金融科技沙盒项目获得融资1.11亿美元，预计将创造380个工作》，相关链接：<https://www.crowdfundinsider.com/2020/05/161705-south-koreas-fintech-sandbox-secures-111-million-in-capital-expected-to-create-380-new-jobs/>。

有人认为，即使创新失败了，仍能给人们带来重要的启示。如需了解详情，可参阅特雷弗·德莱尔于2019年12月6日在《福布斯》上的文章《是时候推出联邦金融科技沙盒了》，相关链接：<https://www.forbes.com/sites/forbesfinancecouncil/2019/12/06/its-time-for-a-federal-fintech-sandbox/#25ac383a6e1e>。

有关ESMA报告的详情，可参阅欧洲证券与市场管理局2019年1月7日的文章《欧洲证券与市场管理局发布监管沙盒与创新中心的联合报告》，相关链接：<https://www.esma.europa.eu/press-news/esma-news/esas-publish-joint-report-regulatory-sandboxes-and-innovation-hubs>。

有关新加坡沙盒的详情以及其中开展的试验清单，可登录<https://www.mas.gov.sg/development/fintech/regulatory-sandbox>。有关启动Sandbox Express项目的声明，可参阅新加坡金融管理局2019年8月7日的文章《新加坡金融管理局启动Sandbox Express项目，加快对创新性金融服务的市场测试》，相关链接：<https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2019/mas-launches-sandbox-express-for-faster-market-testing-of-innovative-financial-services>。有关新加坡各种金融科技计划的详情，可登录<https://www.mas.gov.sg/development/fintech>。本节提及的某些数字来自新加坡金融管理局官员的私人信函。截至2021年3月，新加坡金融管理局已经与300多个金融科技公司建立合作关系，涉及众多金融服务和科技领域。很多公司规避沙盒，而不是直接申请监管机构的批准，这反

映出新加坡金融管理局采取了较灵活的措施，既包容各种创新模式，又防范可能出现的风险。

本节的内容引述自有关马来西亚国家银行监管沙盒框架的总结文件。相关信息，可参阅马来西亚国家银行2016年10月的《金融科技监管沙盒框架》，相关链接：

<https://www.bnm.gov.my/documents/20124/761691/pdregulatorysandboxframeworkOct2016.pdf>。

新兴市场经济体面临的特殊挑战

支付方式与支付系统

本小结提及的地区平均值为非加权的、横向平均值，可参阅普拉萨德（2019b）的著作。如需了解哥伦比亚央行对现金在本国内使用情况的调查结果，可参阅阿兰戈、苏亚雷斯·阿里扎和加里多·梅西亚（2017）的文章。

世界银行的数据来自Findex数据库。可参阅普拉萨德（2019b）的著作，了解更多详情并查看显示此处数据的表格。

前进的道路

有关美洲开发银行的研究，可参阅美洲开发银行2018年9月24日的文章《拉美和加勒比地区各国政府的支出浪费高达GDP的4.4%》，相关链接：<https://www.iadb.org/en/news/government-spending-waste-costs-latin-america-and-caribbean-44-gdp-idb-study>。

推出**CBDC**时面临的困难

有关非正规经济活动在全部经济活动中的占比，可参阅玛蒂娜和施耐德（2018）的文章。

央行应该大胆地涉足**CBDC**吗？

就连美联储也表示愿意对**CBDC**的利与弊进行评估，相关信息，可参阅美联储2020年8月13日的新闻稿《美联储强调要开展研究和试验，

认清央行数字货币带来的机遇和风险》，相关链接：

<https://www.federalreserve.gov/newsevents/pressreleases/other20200813a.htm> 有关欧洲央行计划发行数字欧元的相关内容，可参阅欧洲央行2020年10月2日的新闻稿《欧洲央行加紧数字欧元发行工作》，相关链接：

<https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2020/html/ecb.pr201002~f90bfc94a8.en.html>。有关日本央行计划开展CBDC试点工作的信息，可参阅日本央行2020年10月9日的新闻稿《日本央行关于央行数字货币的方案》，相关链接：

<https://www.boj.or.jp/en/announcements/release2020/rel201009e.htm/>。有关日本央行开展试点的声明，可参阅日本央行2021年4月5日的新闻稿《央行数字货币试点工作正式启动》，相关链接：

https://www.boj.or.jp/en/announcements/release_2021/rel210405b.pdf。有关英国CBDC特别工作组的声明，可参阅英国央行2021年4月19日的新闻稿《英国央行有关央行数字货币的声明》，相关链接：

<https://www.bankofengland.co.uk/news/2021/april/bank-of-england-statement-on-central-bank-digital-currency>。如需了解以色列有关CBDC的分析工作，可参阅以色列央行2021年发布的报告《以色列央行数字谢克尔——潜在优势、模型草案和相关问题分析》，相关链接：

<https://www.boi.org.il/en/NewsAndPublications/PressReleases/Pages/11-5-21.aspx>。有关加拿大央行的数字货币的信息，可登录

<https://www.bankofcanada.ca/research/digital-currencies-and-fintech/>。有关数字卢布方案的信息，可参阅俄罗斯央行2021年4月的概念说明《数字卢布概念》，相关链接：

https://www.cbr.ru/content/document/file/120239/dr_cocept.pdf。

某些国家间组织会少走一些弯路

卡马拉等（2018）探讨了拉美国家在CBDC方面的各种选择。他们指出，一种“不可识别的”零售型CBDC可实现匿名性，不仅促进了普惠金融的发展，而且提高了该地区的非正规经济活动的比重。他们认为，可识别的CBDC会降低非正规经济活动的占比，但会造成（实物或数字形式的）国内法定货币逐渐被非官方加密货币和外币所替代。

如需了解南亚地区支付计划的相关案例，可登录 <https://www.saarcpaymentstinitiative.org/>。

南亚区域国家合作联盟（简称“SAARC”）拥有八个成员国，即阿富汗、孟加拉、不丹、印度、马尔代夫、尼泊尔、巴基斯坦和斯里兰

卡。非洲国家的相关案例包括东非支付系统（肯尼亚、卢旺达、坦桑尼亚和乌干达）以及南部非洲发展共同体（SADC）区域一体化电子结算系统（包括16个成员国）。

第十章 美好的未来可期

本章引言节选自修昔底德的《伯罗奔尼撒战争史》第2卷第35页。
此处内容来珀尔修斯计划，相关链接：

[http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?](http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Thuc.+2.35&fromdoc=Perseus%3Atext%3A1999.01.0200)

[doc=Thuc.+2.35&fromdoc=Perseus%3Atext%3A1999.01.0200](http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Thuc.+2.35&fromdoc=Perseus%3Atext%3A1999.01.0200)。如需了解演讲的全部内容，还可登录

<https://sourcebooks.fordham.edu/ancient/pericles-funeralspeech.asp>。

参考文献

[1] 苏米特·阿加瓦尔, 普拉克·戈什, 李静, 阮天越.2019.数字支付诱发过度支出: 以2016年印度的货币化为例。研究报告。亚洲金融经济研究局。新加坡: 3.

[2] 阿古尔·伊塔基, 阿尼尔·阿里, 乔瓦尼·戴尔·阿里西亚.2021.央行数字货币的设计。货币经济学杂志(即将出版)。

[3] 莎拉·艾伦, 斯尔詹·安普坤, 朱利娅·凡提, 布莱恩·福特, 詹姆斯·格里米尔曼, 阿里·祖斯, 卡瑞·考斯蒂安奈, 莎拉·梅克勒约恩, 安德鲁·米勒尔, 埃斯瓦尔·普拉萨德, 卡尔·伍斯特, 张凡.2020.央行数字货币的设计方案: 需考虑的政策及技术问题.NBER Woking Paper no.27634.美国国家经济研究局。马萨诸塞州剑桥: 2021.

[4] 戴维·安多尔法托.2021.央行数字货币对各国央行影响的评价。经济杂志131,no.634:525-540.

[5] 阿兰戈, 卡洛斯·A, 尼克拉斯·F.苏亚雷斯·阿里扎, 塞尔吉奥·H.加里多·梅西亚.2017.*Como Paganm los Colombianosy Por Que*.研究报告No.991.哥伦比亚央行: 6.

[6] 尼古拉斯·阿塔瓦尼斯, 阿代尔·摩尔斯, 马尔加里塔·特苏拉.2016.通过银行信贷规避所得税的情况调查: 以希腊为例。经济学季刊131.No.2(5):739-798.

[7] 尼克拉斯·阿维德松.2019.建立无现金的社会: 瑞典通往现金支付未来的道路.Springer Briefs in Economics.瑞士卡姆: Springer Nature.

[8] 内塔里奥斯·阿斯蓝尼迪斯, 奥雷里奥·F.巴里维埃拉, 奥斯卡·马丁内斯·伊班纳兹.2019.加密货币条件相关性分析.Finance Research Letters 31,130-137.

[9] 卡特林·阿森马赫尔, 西格尼·克罗格斯拉普.2018.实施负利率

的货币政策：现金与电子货币相分离.IMF研究报告No.18/191,国际货币基金组织。华盛顿特区：8-27.

[10] 苏珊·阿赛, 伊凡·普拉什科沃弗, 维什努·萨鲁凯, 夏静.2016.比特币的定价、推行和使用：理论与实证。研究报告No.17-033.斯坦福经济政策研究所。加利福尼亚：8.

[11] 拉斐尔·奥尔,莱纳·伯梅.2020.零售型央行数字货币技术.BIS季度评论（3）：85-100.

[12] 詹姆斯·鲍德温.1998.论文集。托尼·莫里森编辑。纽约：美国书库.

[13] 加拿大银行, 欧洲央行, 日本银行, 瑞典银行, 瑞士国家银行, 英格兰银行, 美联储, 国际清算银行.2020.央行数字货币：根本原则和核心特征。国际清算银行.

[14] <https://www.bis.org/publ/othp33.pdf>.

[15] 英格兰银行.2020.央行数字货币：机遇、挑战和设计。讨论稿。英格兰银行.

[16] <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/paper/2020/central-bank-digital-currency-opportunities-challenges-and-design.pdf>.

[17] 谢哈尔·柏诺, 阿尔伯托·松尼诺, 穆斯塔法·艾尔巴萨姆, 莎拉·阿祖维, 帕特里克·迈克考利, 莎拉·梅克勒约恩, 乔治·丹尼兹.2019.SoK:区块链时代的共识。首届ACM金融科技发展大会（QFT'19）.苏黎世：（10）21-23.

[18] 约翰·巴尔蒂尔。库姆霍夫·迈克尔.2016.央行发行数字货币的宏观经济学.英格兰银行, 研究报告No.605.伦敦：（7）18

[19] 贝尔纳多·巴蒂兹·拉佐, 罗伯特·J.K.瑞德.2008.现金分发技术发展的专利记录实证研究.2018年度IEEE通信史大会。法国巴黎：2008,pp.110-114.

[20] 莫滕·林纳曼·贝赫, 奥玛尔·法鲁基, 白神武子.2020.跨境支

付.BIS季刊（3）:53-65.

[21] 莫滕·林纳曼·贝赫，罗德尼·加拉特.2017.央行加密货币。国际清算银行季度评论（9）：55-70.

[22] 保罗·贝克曼，安德烈斯·斯奇巴尼·索里曼诺.2002.厄瓜多尔的危机和美元化：稳定、增长和社会平等。发展方向。华盛顿特区：世界银行。[23] 马里奥·贝尔加拉，豪尔赫·蓬塞.2018.央行数字货币：以乌拉圭的电子比索为例。未出版手稿。乌拉圭央行。蒙得维的亚.

[24] 本·S.伯南克.2000.日本的货币政策：自我瘫痪能否说明问题。日本的金融危机及其与美国危机的相似之处。三木谷良一，亚当·柏森,149-166.华盛顿特区：国际经济研究所.2017.行动的勇气：危机及其影响纪实。纽约：诺顿出版社.

[25] 詹姆斯·柏森.2015.辛劳与科技。金融与发展52.No.1（3）：16-19.

[26] 奥勒·比约格.2017.设计新货币—央行数字货币的政策三元悖论.CBS研究报告。哥本哈根商学院。丹麦腓特烈堡.

[27] 热罗姆·布兰克,德斯梅特·卢多维克.2007.打击伪造货币？16-17世纪货币分析中将假币作为多维度司法问题。第11届ESHET经济思想公正大会。斯特拉斯堡,7.

[28] 艾伦·S.布林德.2013.当音乐停止之后：金融危机、应对策略与未来的世界.纽约：企鹅出版社.

[29] 约瑟夫·波诺，安德鲁·米勒，杰米里·克拉克，阿尔文德·纳拉亚南约书亚·克罗尔，爱德华·W.费尔滕.2015.比特币和加密货币的研究路径和挑战.2015年IEEE安全与隐私研讨会上提交的论文。加利福尼亚圣何塞：（5）17-21,104-121.

[30] 贝恩哈德·布克曼，弗雷德里克·施耐德.2018.*Die Robe der Schattenwirtschaft — Methodick und Berchnungen fur das Jahr 2018*.Linz und Tubingen, 2-6.http://www.iaw.edu/tl_files/dokumente/IAW_JKUSchattenwirtschaft_Studi

[31] 迈克尔·D.博尔多, 安德鲁·T.列文.2017.央行数字货币与货币政策的未来.NBER Working Paper No.23711.美国国家经济研究局。马萨诸塞州剑桥: 8.

[32] 迈克尔·D.博尔多, 安德鲁·T.列文.2019.数字现金: 原则和实用方法.NBER Working Paper No.25455.美国国家经济研究局。马萨诸塞州剑桥: 1.

[33] 豪尔赫·路易斯·博尔赫斯.1998.小说选集。由安德鲁·赫利翻译。纽约: 企鹅出版社.

[34] 莱尔·布雷纳德.2018.“加密货币、数字货币和分布式账本技术: 我们得到的启示”演讲。旧金山联邦储备银行举办的解密数字货币会议。旧金山: 5-15.<https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/brainard20180515a.htm>.

[35] 本·布罗德本特.2016.“央行和数字货币”演讲。伦敦政治经济学院宏观经济研究中心.3-2.<https://www.bis.org/review/r160303e.pdf>.

[36] 威廉姆·A.布洛克.1990.货币和交易成本的时代交叠模型。货币经济学卷1.弗里德曼·N.本杰明,哈恩·H.弗兰克.263-295.麦迪逊: 社会系统研究所.

[37] 马库斯·K.布伦纳迈尔, 哈罗德·詹姆斯, 让·皮埃尔·兰道.2019.货币数字化.NBER Working Paper No.26300.美国国家经济研究局。马萨诸塞州剑桥: 9.

[38] 马库斯·K.布伦纳迈尔, 迈克尔·索克金, 韦雄.2017.中国的渐进式经济改革和金融市场, 美国经济评论107,no.5:608-613.

[39] 威廉·H.布伊特.2014.直升机撒钱的简单分析: 始终有效的原因探究.*Economics:The Open-Access,Open-Assessment E-Journal* 8 (821) :14-28.

[40] 菲利普·卡根.1958.相对于货币供应总量的货币需求。政治经济学66,no.4:303-328.

[41] 罗伯托·卡拉索.1998.灵魂：印度灵与神的故事。蒂姆·帕克斯翻译。纽约：Alfred A.Knopf.

[42] 2020.天堂的猎人。理查德·迪克森翻译。纽约：Farrar,Straus and Giroux.

[43] 尼奥利亚·卡马拉，埃内斯托·多斯·桑托斯，弗朗西斯科·格林帕，贾维尔·塞巴斯蒂安，费尔南多·索托，克里斯蒂娜·瓦雷拉.2018.央行数字货币：拉美地区使用现状评估.BBVA研究报告No.18/13.毕尔巴鄂比斯开银行。西班牙毕尔巴鄂。（4）5.

[44] 马克·卡尼.2018.“金钱的未来”演讲。苏格兰经济学会议。爱丁堡大学.<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/speech/2018/the-future-of-money-speech-by-mark-carney.pdf>.

[45] 2019.“当前国际货币和经济中货币政策面临日益严峻的挑战”演讲。杰克逊霍尔研讨会。堪萨斯城联邦储备银.8-23.<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/speech/2019/the-growing-challenges-formonetary-policy-speech-by-mark-carney.pdf>.

[46] 阿古斯汀·卡斯滕斯.2018.“数字时代的货币：对央行有什么影响”演讲。歌德大学金融学院。法兰克福.2-6.<https://www.bis.org/speeches/sp180206.htm>.

[47] 迈克尔·凯西，保罗·维格纳.2018.真理机器：区块链和万物的未来。纽约.

[48] St.Martin's Press.

[49] 克里斯蒂安·卡他里尼，约书亚·S.甘斯.2019.首次代币发行与加密代币的价值.NBER Working Paper No.24418.美国国家经济研究局。马萨诸塞州剑桥：3.

[50] 帕特里克·Y.K.周，格雷斯·奥，谭嘉因.2000.信息呈现方式对网购的影响：宽带交互式购物服务的实证评估。组织计算与电子商务杂志10,no.1:1-20.

[51] 陈凯基, 任觉, 查涛.2018.中国的货币政策与影子银行的关系。美国经济评论108,no.12 (12):3891-3936.

[52] 约翰·克拉克, 内森·康沃斯, 布拉西玛·库里巴利, 史蒂文·卡明.2019.新兴市场资本流动和美国货币政策.国际金融23,no.1:2-17.

[53] 伯努瓦·科维.2019.“国际货币和金融体系面临的数字挑战”演讲。国际货币体系未来大会.卢森堡中央银行-图卢兹经济学院.9-17.https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2019/html/ecb.sp190917%7E9b63e0ea23_en.html.

[54] 亚历克西·科洛姆, 普力马维拉·德·菲利普, 克拉拉·索克.2019.区块链技术和金融监管: 基于风险的ICO监管方法。欧洲风险监管杂志10,no.2:263-314.

[55] 丛林, 何治国.2019.区块链的颠覆影响与智能合约。金融研究评论32,no.5 (5):1754-1797.

[56] 毛罗·康蒂, 桑迪普·库玛·E, 查甘·拉尔, 苏丝米塔·鲁伊.2017.比特币安全及隐私问题调查。国际电气与电子工程学会.<https://arxiv.org/pdf/1706.00916.pdf>.

[57] 理查德·库珀.1984.面向未来的货币系统。外交事务63,no.1:166-184.

[58] 迪恩·考尔比, 帕布罗·迪艾拉斯莫.2020.不断增强的银行集中度.经济动力学与控制杂志115 (C).

[59] CPMI (支付与市场基础设施委员会).2015.数字货币.报告.瑞士巴塞尔。国际清算银行.

[60] 2018.央行数字货币。报告。瑞士巴塞尔。国际清算银行.

[61] 克里斯多夫·克劳克斯, 胡拉帕·贾格塔尼, 塔伦塞·考利维, 米洛斯·乌拉诺维奇.2020.决定金融科技贷款违约的重要因素: 以LendingClub消费者平台为例.研究报告no.20-15, 费城联邦储备银行, 宾夕法尼亚.

[62] 菲利普·戴安, 史蒂夫·戈德费德, 泰勒·科尔, 李云起, 赵雪原, 伊多·本托夫, 劳伦兹·布赖登巴赫, 阿里·朱丽斯.2019.闪击者2.0: 去中

性化交易平台的抢先交易、交易重排序和共识不稳定性。纽约伊萨卡：康奈尔大学.arXiv:1904.05234.

[63] 乔治·丹尼兹。莎拉·梅克勒约恩.2016.央行数字货币.NDSS研讨会论文。圣地亚哥.

[64] 亚历山大·德尔·玛.1885.古代国家的货币史：从远古到现代。伦敦：George Bell and Sons.

[65] 阿斯利·德米尔格·昆特，莱奥拉·科拉帕，多罗斯·辛格，萨尼亚·安萨尔，杰克·赫斯.2018.全球Findex数据库2017：金融普惠性和金融科技革命评估。华盛顿特区：世界银行集团.

[66] 阿尼路德·达万,塔利斯·J.普特尼斯.2020.城里新来的一头狼？加密货币市场中的低吸高抛骗局。未发表的原稿。悉尼科技大学.

[67] 马科·迪马吉奥，文森特·姚.2020.金融科技借款人：放宽甄别还是撇油脂?NBER Working Paper No.28021,美国国家经济研究局。马萨诸塞州剑桥：10.

[68] 德里尔·迪席尔瓦，苏珊娜·费考瓦，弗兰克·帕克尔，森德哈斯·希瓦里.2019.数字金融基础设施的设计：以印度为例.BIS Papers No.106,国际清算银行。瑞士巴塞尔.

[69] 戴维·伊斯利，乔恩·克莱因伯格.2010.网络、群体与市场：揭示高度互联世界的行为原理与效应机制。剑桥：剑桥大学出版社.

[70] 戴维·伊斯利,莫琳·奥哈拉,苏姆雅·巴苏.2019.从挖矿到市场：比特币交易费的变革.金融经济学杂志134,no.1:91-109.

[71] 托尔斯滕·埃勒斯,史蒂文·孔，朱峰.2018.中国影子银行概述：结构与动能.BIS Working Paper No.701.国际清算银行。瑞士巴塞尔.

[72] 穆罕默德·A.艾尔伊利安.2016.独此一家：中央银行与不稳定性，以及如何避免下一次崩盘.纽约：兰登书屋.

[73] 道格拉斯·艾略特，阿瑟·克劳博，姚桥.2015.中国的影子银行：概述。技术报告.华盛顿特区：布鲁金斯学会.

[74] 沃尔特·恩哲特, 本·S.C.冯.2017.央行数字货币: 动机与影响。加拿大银行员工讨论稿.No.2017-16,渥太华,11-16.

[75] 尼尔·弗格森.2009.货币的诞生: 世界金融史。纽约: 企鹅出版社.

[76] 热苏斯·费尔南德斯-比利亚韦德,丹尼尔·桑切斯,琳达·希林,哈拉尔德·乌里格.2020.央行数字货币: 面向所有人的央行金融服务? NBER Working Paper No.26753.美国国家经济研究局。马萨诸塞州剑桥: 2.

[77] 西恩·佛利,乔纳森·卡尔森,泰利斯·J.普特尼斯.2019.性、毒品和比特币: 加密货币为多少非法活动提供融资? 金融研究评论 32,no.5:17981853.

[78] 本·S.C.冯, 汉娜·哈拉布尔达.2016.央行数字货币: 原因与方式的评价框架.加拿大银行员工讨论稿.No.2016-22,渥太华,11-22.

[79] 安德里斯·福斯特, 马修·普洛瑟, 菲利普·施纳布尔,詹姆斯·维克里.2019.科技在抵押贷款中的作用。金融研究评论32,no.5:1854-1899.

[80] 霍尔迪·加利.2020.货币融资型财政刺激的效应.货币经济学杂志(待出版)。

[81] GAO(政府会计署).2016.金融监管: 可简化复杂零散的结构以提高效果。向国会请求者的报告GAO-16-175.华盛顿特区: 政府会计署.

[82] 罗德尼·盖拉特, 尼尔·华莱士.2018.比特币1,比特币2.....: 非公开发行的外在货币.经济探究56,no.3:1887-1897.

[83] 威廉姆·N.高兹曼.2017.金钱改变一切: 金融如何使文明成为可能.新泽西州普林斯顿: 普林斯顿大学出版社.

[84] 琳达·S.戈德伯格.2010.美元的国际作用在变化吗? 经济学与金融前沿问题16,no.1.纽约联邦储备银行.

[85] 琳达·S.戈德伯格, 塞德瑞克·泰尔.2008.国际贸易中周转货币

的使用.国际经济学杂志76,no.2:177-192.

[86] 伊泰·古德斯登, 姜纬,G·安德鲁·卡罗伊.2019.金融科技的现状与前景.金融研究评论32,no.5:1647-1661.

[87] 雅各布·戈尔茨坦.2020.金钱：一个无中生有之物的真实故事.纽约：Hachette.

[88] 查尔斯·古德哈特.1988.中央银行的演化过程。马萨诸塞州剑桥：麻省理工学院出版社.

[89] 吉塔·戈皮纳斯.2016.国际价格体系。杰克逊霍尔研讨会。堪萨斯城：堪萨斯城联邦储备银行.

[90] 吉塔·戈皮纳斯, 杰里米·C.施泰因.2018.银行业、贸易和主导货币的形成.NBER Working Paper No.24485,美国国家经济研究局.马萨诸塞州剑桥：3.

[91] 加里·戈顿,安德鲁·迈特里克.2010.影子银行系统的监管.布鲁金斯经济活动论文集.41:261-312.

[92] 约翰·M.格里芬, 阿明·沙姆斯.2020.比特币真与泰达币无关? 金融杂志75,no.4:1775-2321.

[93] 詹姆斯·格里莫曼.2019.所有的智能合约都模棱两可。法律与创新杂志2,no.1:1-22.

[94] 阿列克西·格雷姆.2020.世界首个央行数字货币的启示。芬兰银行经济评论no.8:1-20.

[95] 阿列克西·格雷姆,帕伊·赫金宁, 卡尔洛·高戈, 卡瑞·塔卡拉.2017.央行数字货币。芬兰银行经济评论no.5:1-10.

[96] 菲儿·汉德勒.2005.英国19世纪初伪造货币和“血腥法典”的终结。历史杂志48,no.3:683-702.

[97] 罗伯特·C.霍凯特.2020.数字货币：民主数字美元的系列TreasuryDirect和FedWallet计划.未出版手稿.纽约伊萨卡：康奈尔大学.

[98] 萨布丽娜·豪厄尔, 玛丽娜·尼斯纳, 戴维·雅尔玛. 2021. 首次代币发行: 经济增长与加密货币发售。金融研究评论 (待出版)。

[99] 杰弗里·罗格斯·胡默尔. 2019. 弃用现金: 你想好了吗? 米尔肯研究院评论. (4)。

[100] 斯特凡·英韦斯. 2017. “我们需要电子克朗吗?” 演讲. 瑞典金融研究院。斯德哥尔摩, 12-8. <https://www.riksbank.se/en-gb/press-and-published/speeches-and-presentations/2017/ingves-do-we-need-an-e-krona/>.

[101] 莉拉·伊斯梅尔, 霍恩德·玛塔尔瓦拉. 2019. 区块链架构和共识协议评论: 使用案例、挑战和解决方案. Symmetry 11, no. 10: 1198.

[102] 朱拉帕·雅格第安妮, 劳伦·兰比·汉森, 蒂姆希·兰比·汉森. 2019. 金融科技贷款和抵押贷款。研究报告 WP-47, 费城联邦储备银行, 宾夕法尼亚. 11.

[103] 朱拉帕·雅格第安妮, 凯瑟琳·勒米厄. 2018. 金融科技贷款是否会渗透到传统银行服务不足的领域? 经济学与商业杂志 100 (C): 43-54.

[104] 奥斯卡·乔达, 桑贾伊·R. 辛赫, 阿伦·M. 泰勒. 2020. 大流行病的长期经济后果。研究报告 2020-09, 旧金山联邦储备银行, 旧金山, 6.

[105] 睢岚, 蒂莫西 (君)·陆, 涂志勇. 2016. 资本外逃与比特币监管. 国际财务评论. 16, no. 3 (9): 445-455.

[106] 鲁思·贾德森. 2017. 现金的消亡? 不会太快: 1990-2016年国内外市场对美元货币的需求。德国联邦银行国际现金会议。德国美因瑙岛, 4.

[107] 戴维·卡恩. 1996. 破译者: 从古代到互联网时代的密码通信通史。修订版。纽约: Scribner.

[108] 乔治·卡朋斯, 哈龙·尤萨福, 玛丽·马勒, 莎拉·梅克勒约恩. 2018. Zcash 匿名性的实证研究。第 27 届 USENIX 安全研讨会。加利福尼亚伯克利: USENIX.

[109] Association.

[110] 迪恩·卡兰, 杰克·肯德尔, 丽贝卡·曼恩, 罗希尼·潘德, 塔维尼特·苏里, 乔纳森·津曼.2016.数字金融服务的研究和影响.NBER Working Paper No.22633,美国国家经济研究局。马萨诸塞州剑桥: 9.

[111] 苏占纳·卡赞斯坦.2015.美元单边主义: 国家安全的新前沿.印第安纳法律杂志90,no.1/8:293-351.

[112] 托德·凯斯特尔, 丹尼尔·R.桑切斯.2019.央行应该发行数字货币吗? 研究报告19-26,费城联邦储备银行,6.

[113] 本·凯尔曼森, 考拉莱·奇拉巴瓦, 莱安德罗·梅迪纳, 波利斯拉瓦·米切娃, 杰森·怀斯.2019.欧洲影子经济探究: 规模、起因和政策选项.IMF研究报告19/278,国际货币基金组织, 华盛顿特区,11.

[114] 胡安·安东尼奥·卡特里尔, 加布里埃尔·安德拉德.2016.数字央行货币与银行功能的分解。讨论稿No.IDB-DP-449,美洲开发银行, 华盛顿特区,4.

[115] 约翰·梅纳德·凯恩斯.1946.美国的收支平衡。经济学杂志56,no.222:172-187.

[116] 雅希姆·可汗。现金还是银行卡: 消费者对支付模式的认知。奥克兰理工大学.

[117] 清泷信宏, 兰德尔·赖特.1993.基于搜索理论的货币经济学。经济学季刊83,no.1:67-77.

[118] 亚伦·克雷恩.2019.中国新的支付系统是未来吗? 监管与市场中心。华盛顿特区: 布鲁斯金学会.

[119] 纳拉亚纳·R.科切拉科塔.1998.货币是记忆。经济理论杂志81,no.2:232-251.

[120] 迈克尔·库姆霍夫, 克莱尔·努恩.2018.央行数字货币: 设计原则和资产负债表影响。英格兰银行员工研究报告No.725.伦敦,5.

[121] 里卡多·拉戈斯.2006.货币的真面目。明尼阿波利斯联邦储备银行研究部员工报告No.374.明尼阿波利斯: 明尼阿波利斯联邦储备

银行.

[122] 阿玛蒂亚·拉希莉.2020.印度的去货币化运动。经济展望杂志34,no.1:55-74.

[123] 莱斯利·兰伯特, 罗伯特·肖斯塔克, 马歇尔·皮斯.1982.拜占庭将军问题.编程语言和系统通讯4,no.3:382-401.

[124] 霍乐吉·拉拉, 马科斯·雷斯.2015.Un Analisis Inicial del Dinero Electronico en Ecuador y Su Impacto en la Inclusion Financiera.Cuestiones Economicas 25,no.1:13-44.

[125] 李诗韵,黄益平.2021.中国央行数字货币的产生、设计和影响。中国经济杂志(待出版)。

[126] 李文红.2020.加密资产的国际监管和防范金融科技相关风险的长期机制的建立。研究报告2020-3,中国银行保险监督管理委员会,北京,7.Libra协会成员.2019.Libra简介。白皮书.<https://libra.org/en-US/white-paper/>,6.

[127] 托马索·曼奇尼-格里弗利, 玛丽亚·索乐戴德·玛汀妮兹·佩里亚, 阿古尔·伊塔基, 约翰·基夫, 阿迪纳·珀波斯库, 思琳·若雄.2018.央行数字货币探究.

[128] IMF员工讨论笔记SDN 18/08,国际货币基金组织, 华盛顿特区,11.

[129] 蒂莫西·马萨德.2019.是加强对加密资产监管的时候。研究报告。布鲁斯金学会。华盛顿特区,3.

[130] 詹姆斯·迈克安德鲁斯.2017.以现金为例.ADBI研究报告No.679,亚洲开发银行研究所, 东京.

[131] 莱昂德罗·梅迪纳, 弗雷德里克·施耐德.2018.世界各地的影子经济: 过去20年间的启示IMF研究报告No.18/17,国际货币基金, 华盛顿特区.

[132] 拉尔夫·C.默克尔.1988.基于传统加密功能的数字签名。密码学进展—CRYPTO'87.计算机科学讲稿293:369-378.

[133] 苗阎良.2019.实现清洁浮动人民币的路径。北京：中国金融。

[134] 苗阎良，邓托.2019.中国资本账户自由化：朱比莉红宝石及其启示。中国经济杂志12,no.3:245-271.

[135] 米什拉·比尼特，埃斯瓦尔·普拉萨德.2020.央行数字货币的简单模型.未出版手稿。纽约伊萨卡：康奈尔大学。

[136] 卡米洛·莫拉，兰迪·L.罗林思,凯蒂·塔拉德，迈克尔·B.坎塔尔,梅森·K.乔克,纽奥·柴田,埃里克·C.富兰克林.2018.比特币产生的碳排放会将全球气温提高两摄氏度以上。自然气温变化8,no.11:931-933.

[137] 马耳他·摩瑟,凯尔·索斯卡,伊桑·海尔曼,凯文·李,亨利·赫范,莎什瓦特·斯里瓦斯塔瓦,凯尔·霍根,杰森·亨尼诗,安德鲁·米勒,阿尔文德·纳拉亚南，尼克利斯·克里斯丁.2018.门罗币区块链的可追溯性的实证研究。隐私增强技术期刊3:143-163.

[138] 中本聪.2008.比特币：点对点电子现金系统。白皮书.<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>,10.

[139] 阿尔文德·纳拉亚南，约瑟夫·贝努，爱德华·费尔顿，安德鲁·米勒，史蒂芬·戈德费德.2016.比特币和加密货币技术：综述。普林斯顿，新泽西州：普林斯顿大学出版社。

[140] 奥格登·纳什.1995.奥格登·纳什诗选。纽约：Black Dog and Leventhal.

[141] 南丹·尼勒卡尼.2018.向人民提供数据：印度的包容性互联网.外交事务97,no.5:19-27.

[142] 奥维德。变形记.1893.亨利·T.莱利翻译。伦敦：George Bell and Sons.1893.1851年版本重印。

[143] 克里斯丁·A.帕勒，乌代·拉扬，朱浩贤.2020.当金融科技争夺支付流时.研究报告，草稿,41-53.

[144] 凯斯利·派特里安，托马斯·菲律朋，塔拉·莱斯，尼克拉斯·

维隆.2019.银行业的噩梦？技术变迁时代的金融中介服务。日内瓦世界报告22.伦敦：经济政策研究中心.

[145] 托马斯·菲律朋.2016.金融科技带来的机遇.NBER Working Paper.

[146] No.22476,美国国家经济研究局。马萨诸塞州剑桥：4.

[147] 吉娜·C.皮特斯.2017.比特币揭示汇率操纵并发现资本操控。未出版手稿.相关链接：SSRN.com,<https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstractid=2714921>,10.

[148] 纳撒尼尔·波普尔.2015.数字黄金：比特币及试图重建货币的超能少年和百万富翁的内幕消息。纽约：HarperCollins.

[149] 理查德·鲍尔斯.2018.上层林冠。纽约：W.W.Norton.

[150] 埃斯瓦尔·S.普拉萨德.2014.美元陷阱：美元如何加强其对全球金融的控制。新泽西州普林斯顿：普林斯顿大学出版社.

[151] 埃斯瓦尔·S.普拉萨德.2016.不断升值的货币——人民币的崛起。纽约：牛津大学出版社.

[152] 埃斯瓦尔·S.普拉萨德.2018.数字时代的央行业务：回顾与设想。报告。哈钦斯财政和货币政策研究中心。华盛顿特区：布鲁斯金学会.

[153] 埃斯瓦尔·S.普拉萨德.2019a.美元失去了作为主导性国际货币的地位？研究报告。布鲁斯金学会。华盛顿特区,9.

[154] 埃斯瓦尔·S.普拉萨德.2019b.不断发展的金融科技：对拉美地区货币政策和金融稳定的影响。技术报告。纽约伊萨卡：康奈尔大学.

[155] 埃斯瓦尔·S.普拉萨德.2020.中国在全球金融体系中的作用。中国2049:一个崛起的全球大国所面临的经济挑战。由大卫·多勒，黄益平,姚洋负责编辑,355-372.华盛顿特区：布鲁斯金学会.

[156] 埃斯瓦尔·S.普拉萨德，拉格拉姆·G.拉扬.2006.中国增长范

式的现代化。美国经济评论96,no.2:331-336.

[157] 德拉岑·普雷克, 邓肯·塞米斯特尔.2001.离开家时总是忘记带信用卡: 有关信用卡对支付意愿的影响的深度调查.Marketing Letters 12,no.1:5-12.

[158] 秦凯华,周莉艺,本杰明·李维史特斯,亚瑟·格维斯.2020.通过闪电贷来攻击DeFi生态系统, 既为快乐, 也为赚钱.帝国理工学院.<https://arxiv.org/pdf/2003.03810.pdf>.

[159] 邱天河, 张瑞东, 原郅.2019.Ripple与SWIFT: 使用区块链技术改变跨境汇款.Procedia Computer Science 147:428-434.

[160] 普瑞亚·莱休伯,乔伊迪普。斯里瓦斯塔瓦.2008.垄断货币: 支付耦合与形式对消费行为的影响。实验心理学杂志: 应用版 14,no.3:213.

[161] 拉格拉姆·拉扬,2010.断层线: 全球经济潜在的危机.新泽西州普林斯顿: 普林斯顿大学出版社.

[162] 马克斯·拉斯金, 戴维·雅尔玛.2018.数字货币、去中心化账本和央行的未来。央行研究手册。由彼得·康迪-布朗 和罗莎·玛丽亚·拉斯特拉.474-486.金融法研究手册。英国切尔滕纳姆: Edward Elgar.

[163] 达尼拉·拉斯考夫.2016.俄国的经济思想: 所有权、货币和贸易。俄罗斯的经济史: 思想史研究, 由文森特·巴内特和约阿希姆·泽维内特.7-23.伦敦: Taylor and Francis.

[164] 海伦·雷伊.2018.两难而非三难困境: 全球金融循环和货币政策独立性.NBER Working Paper No.21162,美国国家经济研究局。马萨诸塞州剑桥: 2.

[165] 塔拉·莱斯, 烤德鲁塔·鲍尔.2020.代理行在全球收缩业务.BIS季度评论 (3): 37-52.

[166] 肯尼思·S.罗戈夫.2016.现金的诅咒.新泽西州普林斯顿: 普林斯顿大学出版社.

[167] 拉特纳·萨海,乌尔里克·埃里克森·冯·奥曼,艾米娜·拉赫里奇,

普尔瓦·克拉,小川纯子,玛吉德·巴扎贝什,金伯利·比顿.2020.金融科技的前景:后新冠时代的金融普惠性.国际货币基金组织政策文章,6.

[168] 琳达·希林,哈拉尔德·厄里格.2018.比特币经济学初探.NBER Working Paper No.24483,美国国家经济研究局.马萨诸塞州剑桥: 9.

[169] 约翰·辛德莱尔.2017.金融科技与金融创新:动力与深度.金融与经济学系列讨论稿2017-081.华盛顿特区: 联邦储备委员会.

[170] 伊莎贝尔·施纳贝尔, 申铨松.2018.货币与信任: 16世纪20年代对数字时代货币的启示.BIS Working Paper No.698.国际清算银行.瑞士巴塞尔; 弗雷德里克·G.施耐德.2015a.2013—2014年31个欧洲国家和5个其他OECD国家的影子经济的规模和趋势: 不同的发展趋势? 自我治理与管理经济学杂志3,no.4:7-29.

[171] 弗雷德里克·G.施耐德.2015b.2011-2013年OECD国家的影子经济活动造成的税收损失: 初步计算.CESifo系列研究报告 No.5649,CESifo集团, 慕尼黑,12.

[172] 阿佛尼·莎,诺亚·艾森克拉夫特,吉姆·贝特曼,谭雅·查坦德.2016.纸质或塑料? 我们的支付方式对交易后关系的影响.消费者研究杂志42,no.5:688-708.

[173] 白川方明.2017.现金在欧洲和东亚的使用,由弗兰克·洛夫坎普,莫里茨·鲍尔茨, 汉斯·甘瑟·西尔佩特,15-26.纽约: Springer.

[174] 白川方明.2018.动荡时期: 危机时代的中央银行.New Haven,康涅狄格州纽黑文: 耶鲁大学出版社.

[175] 米格尔·西德劳斯基.1967.通货膨胀与货币增长.政治经济杂志75,no.6: 796-810.

[176] 克里斯托弗·A.希姆斯.2013.纸币.美国经济评论103,no.2: 563-584. [177] 西蒙·辛格.1999.密码故事: 从苏格兰玛丽女王到量子密码学的保密技术的演变史.纽约: Doubleday.

[178] 迪利普·索曼.2003.支付的透明度对消费的影响: 现场的准试验.Marketing Letters 14,no.3:173-183.

[179] 安德鲁·罗斯·索金.2010.大而不倒：华尔街和华尔街努力挽救金融体系和它们自己的内幕.纽约：企鹅出版社.

[180] 瑞吉尔·斯坦森，莱斯利·兰金，道格拉斯·斯隆.2020.不是停用现金，而是少用现金：经济正义与美国支付的未来。苏格兰：公共政策研究所.

[181] 本·斯泰尔.2013.布雷顿森林之战：约翰·梅纳德·凯恩斯、哈利·迪克特·怀特和一个新世界的诞生。新泽西州普林斯顿：普林斯顿大学出版社.

[182] 约瑟夫·E.斯蒂格利茨.1990.同行监测与信贷市场。世界银行经济评论4,no.3（9）:351-366.

[183] 克里斯坦·斯托尔，莱纳·克拉本，乌尔里希·盖洛尔斯朵夫.2019.比特币的碳足迹.Joule 3,no.7:1647-1661.

[184] 李维奥·斯特拉卡.2018.中央银行的经济学。伦敦：Routledge.

[185] 杜乌里·苏巴拉奥.2016.谁动了我的利率？印度储备银行经历五年风雨。新德里：企鹅出版社.

[186] 孙国峰.2015.中国当代的金融改革：前瞻性研究。纽约：Palgrave Macmillan.

[187] 阿迪·桑德拉姆.2015.货币创造与影子银行系统。金融研究评论28,no.4:939-977.

[188] 塔夫尼特·苏里，威廉姆·杰克.2016.移动货币对长期贫困和性别的影响.科学354,no.631709（12）:1288-1292.

[189] 拉尔斯·E.O.斯文森.1985.预付现金经济中的货币和资产价格。政治经济杂志93,no.5:919-944.

[190] 尼克·萨博.1996.智能合约：数字市场的构成要素.Extropy 16,no.1.

[191] 尼克·萨博.1997.公共网络上关系的规范性与安全性.First

Monday 2,no.9.

[192] 唐欢.2019.点对点借贷平台于银行：替代或补充？金融研究评论32,no.5：1900-1938.

[193] 谭子巍.1983.美国的地下经济：年度规模估测，1930—1980年。员工文件（国际货币基金组织）30,no.2：283-305.

[194] 修昔底德.1910.伯罗奔尼撒战争史.纽约：E.P.Dutton.

[195] 亚当·图兹.2018.崩溃：金融危机如何在十年间改变了这个世界。纽约：Viking.

[196] 罗比特·M.汤森德.1980.空间分离代理人的货币模型。货币经济学模型，由约翰·克莱肯，尼尔·华莱士,265-303.明尼阿波利斯：明尼阿波利斯联邦储备银行.

[197] 阿代尔·特纳.2015.货币金融案例——本质上是政治问题。未出版手稿,国际货币基金组织。华盛顿特区.

[198] 鲍利斯·瓦利，曾姚.2019.市场借贷：一种全新的金融范式？金融研究评论32,no.5:1939-1982.

[199] 保罗·维格纳，迈克尔·凯西.2016.加密货币时代：比特币和区块链如何改变世界经济秩序？纽约：Picador.

[200] 马丁·沃尔夫.2015.转变与冲击：我们从金融危机中学到的和还要学的.纽约：企鹅出版社.

[201] 保罗·王,杰西·李·马尼福.2020.支付工具比较：什么是CBDC的作用？

[202] FEDS Notes,联邦储备委员会，华盛顿特区,8-13.

[203] 肖开荣.2020.通过影子银行实现的货币传导。金融研究评论336,no.6（6）:2379-2420.

[204] 原旭.2020.中国央行数字货币现状与前景。手稿，北京大学数字金融研究中心.

- [205] 中国北京.
- [206] 理查德·叶茨, 埃里克·施旁恩伯.1990.商店音乐对购物行为的影响。消费者营销杂志7,no.2:55-63.
- [207] 刘洋,S.万·温伯根, 齐晓彤, 易玉环.2019.中国影子银行、金融监管和货币政策的有效性.Pacific-Basin Finance Journal 57 (10) :101-169.
- [208] 姚前.2017.数字货币在银行间现金转账中的应用.Finance Computerizing 5:16-19.
- [209] 姚前.2018.认识央行数字货币的系统框架。中国科技-信息科学61 (1-3) .
- [210] 曾铭.2018.阿里巴巴和商业的未来。哈佛商业评论 (9-1) : 87-96.
- [211] 凯西·张.2014.基于信息的国际货币理论.国际经济学杂志 93,no.2:286-301.
- [212] 周小川.2020.认识中国的央行数字货币。讨论稿, 中国金融40人论坛,中国北京,2020-12.
- [213] 约书亚·P.左佛.2019.美元与美国过大的制裁权力。美国国际法杂志113:152-156.

致谢

在本书中，我借鉴了一批勤奋专注的年轻学者的基础性研究，也倾听了多位同事的建议。就本书涉及的问题而言，这些来自康奈尔大学、布鲁金斯学会和其他机构的同事远比我更在行。他们慷慨地分享了自己的真知灼见和丰富知识。

在本书的撰写过程中，以下各位给予我各种不同的帮助，包括基础性研究、阅读书中内容、就各个章节提出建议，还有核对事实。我在此要感谢：凯文·鲍、希瑟·博格、戴伦·张、陈文童、陈燕云、伊萨克·柯汉、彼得·黄、桑杰特·杰恩、杰克·凯利、亚利安·卡纳、艾莉娜·拉切奥尔、李文烨（迈克尔）、刘吉鹏、刘洋、卢克·奥利里、尤维卡·普拉萨德、贾斯廷·齐、孙敏晨、王凯文、徐泽邦、史蒂夫·叶。此外，在研究分析以及整理各种概念和技术问题方面，伊桑·吴和张子乔也提供了大量的帮助，伊桑还帮我们整理了手稿。

我要感谢以下各位针对本书各部分内容提出的中肯建议。他们是莎拉·艾伦、格伦·阿尔特舒勒、沃伦·科茨、朱利娅·凡提、詹姆斯·格里米尔曼、黄益平、卡兰·扎瓦基、鲁思·贾德森、斯蒂芬·卡敏、威廉姆·洛弗尔、莎拉·梅克勒约恩、苗阎良、白川方明、帕维尔·斯塔凡斯基、戴维·维塞尔、保罗·王、伊凡·张以及张凡。爱德华德·罗宾逊以及新加坡金融管理局的工作人员也提出了一些宝贵的建议。我要特别感谢阿里·朱尔斯，他不仅让我掌握了很多有关加密货币和去中心化金融方面的知识，还热心地（全力地）帮助我搜集了第四章和第五章的资料。

李维奥·斯特拉卡和杜乌里·苏巴拉奥对整个手稿提出了一些详细缜密的建议，从而使本书的内容和阐述得以大幅提升。

在与以下各位探讨本书的相关问题时，我受益匪浅。他们是安东尼·巴特勒、方星海、史蒂凡·英格维斯、安德鲁·卡罗伊、亚伦·克雷恩、唐纳德·科恩、阿普尔瓦·库尔玛、李文宏、内莉·梁、孟文能、穆长春、姚前和珍妮特·耶伦。本书部分内容的早期版本是为拉美储备基金（FLAR）举办的一次会议准备的。在此次会议上，何塞·达里奥·乌里

韦与他的同事，还有与会嘉宾提出了很多有价值的看法和建议。亚洲开发银行研究所、布鲁斯金学会、卡托研究所、中国银行保险监督管理委员会、哥伦比亚大学、康奈尔大学、中国人民银行和斯坦福大学举办的研讨会或会议上的报告也给本书带来很多启发。

本书中的示意图由伊桑·吴（图4.1和图4.2）、杰克·凯利（图4.3）、亚利安·卡纳（图5.2）提供。阿里·朱尔斯在收集这些示意图的详细内容过程中给予了很大的帮助。陈文童和克里斯托弗·尼玛克翻译了第220—221页上图片中的文字（分别从中文和瑞典语翻译成英语）。

伊恩·马尔科姆对该项目的热情，还有他在编辑和其他方面的中肯建议，这些都对本书的顺利完稿产生了重要作用。

威廉姆·巴内特出色且即时的编辑工作有利于本书的手稿得到充分润色。阿娜·若尔戴斯帮助完成手稿的准备工作。

我的两个女儿贝雷尼卡和尤维卡让这一切都那么值得。尽管相距遥远，但两位姐妹尚蒂和嘉亚堤一如既往地鼓励我。我多年忠诚的伙伴莫扎特经常陪我散步。每次散步时，我都能充分思考书中的某些观点。

在写这本书的过程中，我亲爱的妻子也和以往一样，一直给予我支持、鼓励和建议。她不仅下定决心通读了本书早期版本的多份草稿，而且在首次读完手稿后，告诉我读这些东西远没有她预想的那么枯燥。这段话简直是雪中送炭，给了我极大的鼓励。

中英文词汇对照表

A

发达经济体 (advanced economies)：债券 (bonds of)，资本控制 (capital controls in)，CBDC，金融普惠性 (financial inclusion in)，利率 (interest rates in)，投资 (investments in)，影子经济 (shadow economy in)，溢出效应 (spillover effects from)，贸易赤字 (trade deficits in)。还参照具体国家 (See also specific countries) 阿里巴巴 (Alibaba)

支付宝 (Alipay)

亚马逊 (Amazon)

匿名性 (anonymity)：比特币 (of Bitcoin)，现金 (of cash)，CBDC，加密货币 (of cryptocurrencies)，可管理的 (manageable)；作为基础的公钥和密钥 (public and private keys underpinning)

蚂蚁集团 (Ant Group)

阿根廷 (Argentina)

专用集成电路 (ASIC: application-specific integrated circuits)

自动取款机 (ATM: automated teller machines)

澳大利亚 (Australia)

奥地利 (Austria)

B

巴哈马群岛 (Bahamas)

孟加拉国 (Bangladesh)

银行和金融机构 (banks and financial institutions)；ATM的影响 (ATM effects on)；挑战者银行 (challenger banks)，还可参考数字银行 (see also digital banks)；竞争对手 (competitors to)；集中度 (concentration of)；危机管理 (crisis management of)；跨境支付 (cross-border payments between)；存款保险 (deposit insurance of)；存入 (可参考存款) (deposits into) (see deposits)；数字 (digital)；去中介化 (disintermediation of)；失败 (failure of)；金融普惠性或使用权 (financial inclusion or access to)，还可参考金融普惠性 (see also financial inclusion)；金融体系的作用 (financial system)；金融科技的变革 (Fintech changes for)；全球金融危机以及 (global financial crisis and)；非正规或非银行 (informal or nonbank)；被减轻的信息不对称 (information asymmetries mitigated by)；信息过载 (information overload for)；内生货币 (inside money of)；投资银行 (investment banks as)；最后贷款人 (lenders of last resort to)

到期 (maturity)

银行和金融机构 (banks and financial institutions)

转型 (transformation by)；访问时使用的移动应用 (mobile apps for access to)；通过.....货币政策传导 (monetary policy transmission via)；新银行 (neo banks)；监管 (regulation of)；准备金 (reserves of)；影子 (shadow)；规模 (size of)；信任 (trust and confidence in)；.....之间的批发型支付 (wholesale payments between)

白俄罗斯 (Belarus)

比利时 (Belgium)

比特币 (Bitcoin)；替代品 (alternatives to)；匿名性 (anonymity of)；缺乏担保 (backing absence with)；区块链经济学 (blockchain

economics for)；区块链技术 (blockchain technology for)；构成要素 (building blocks of)；资本管控以及 (capital controls and)；得到担保的加密货币 (cryptocurrencies backed by)；加密学以及 (cryptography and)，还可参考哈希函数 (see also hash function)；阴暗面 (dark side of)；与.....数据整合 (data integrity with)；数据存储和共享 (data storage and sharing for)；去中心化 (decentralization with)；衍生品 (derivatives)；分布式账本技术以及 (distributed ledger technology and)；加密货币市场的主导地位 (dominance of cryptocurrency market)；双重支付 (double-spending issues)；采矿的环境影响 (environmental consequences of mining)；错误的不可逆性 (error irreversibility with)；法定货币与 (fiat currencies vs.)；金融体系变化 (financial system changes with)；.....的权限 (flaws and downsides of)；欺诈以及 (fraud and)；黑客攻击问题 (hacking issues)；减半 (;halving)；.....的历史 (history of)；.....的创造性 (ingenuity of)；对.....的投资 (investments in)；.....的遗产 (legacy of)；锁定和丢失 (locked and lost)；大部分或51%攻击 (majority or 51 percent attacks on)；操纵 (manipulation of)；微支付 (micropayments with)；.....的概述 (overview of)；糟糕的交换媒介 (as poor medium of exchange)；.....的价格 (price of)；工作量证明协议 (Proof of Work protocol for)；公钥和密钥 (public and private keys in)；公共共识机制 (public consensus mechanism for)；(还可参照工作量证明协议 (see also Proof of Work protocol))；对.....的监管 (regulation of)；对确定区块的奖励 (rewards for validating blocks of)；存量-流量比率 (stock-to-flow ratio of)；供应 (supply of)；发布时间 (timing of launch)；交易费 (transaction fees with)；交易确认、不可变性和核实 (transaction validation, immutability, and verification with)；交易透明度 (transparency of transactions)；信任 (trust and confidence in)；不稳定价值 (unstable value of)；受挑战的美元 (US dollar challenged by)；钱包 (wallets for)；网站 (website for)；鲸鱼 (whales)；区块链技术 (blockchain technology)；优势 (advantages of)；匿名性幻觉 (anonymity mirage with)；申请 (applications for)；比特币 (Bitcoin)；央行数字货币 (CBDC)；去中心化架构 (decentralized architecture)；经济学 (economics of)；环境影响 (environmental effects of)；国际支付 (international payments)；许可的 (permissioned)；漏洞 (vulnerabilities)

玻利维亚 (Bolivia)

债券市场 (bond markets)

巴西 (Brazil)

布雷顿森林体系 (Bretton Woods system)

广义货币 (broad money), 还可参照货币总量 (See also monetary aggregates)

保加利亚 (Bulgaria)

C

哥伦比亚 (Cambodia)

加拿大 (Canada): 银行和金融机构 (banks and financial institutions in); 在.....中的现金 (cash in); 在.....中的央行数字货币 (CBDCs in); 跨境支付 (cross border payments in); 加密货币 (cryptocurrencies in); 经济多样化 (economic diversification by); 货币的全球分布 (global distribution of money); 货币政策 (monetary policy in)

资本: 银行要求 (capital: bank requirements for); 对流动的控制 (controls on flow of); 跨境流动 (cross-border flows of); 金融科技对流动的影响 (Fintech effects on flow of); 全球市场 (global market for); 种子或风险 (seed or venture)

现金: 优势 (cash: advantages of); 匿名性 (anonymity of); 上限 (caps on); 央行发行 (central bank issuance of); 形式的改变 (changes in forms of); 腐败 (corruption with); 伪造 (counterfeiting of); 犯罪和非法交易 (crime and illegal transactions with); 下降 (decline of); 在发展中国家 (in developing economies); 末日需求 (doomsday demand for); 自由和民主 (freedom and liberty with); 全球分布 (global distribution of); 历史发行 (historical issuance of); 法定标的物 (as legal tender); 作为货币总量 (as monetary aggregate); 货币可界定为 (money defined as); 用.....支付 (payments with);

.....的下降造成的贫困人口（poor population disadvantaged by decline of）；保留.....的可信性（preserving viability of）；私密性（privacy with）；从创造.....中获利（profit from creation of）；拒绝接受（refusal to accept）；影子经济（shadow economy with）；社会福利计划以及（social welfare programs and）；节俭（thriftiness with）；交易确认、不可变性和核实（transaction validation, immutability, and verification with）；信任（trust and confidence in）；病毒传播（virus transmission with）；零名义回报率（zero nominal rate of return on）

开曼群岛（Cayman Islands,）

央行数字货币（central bank digital currencies（CBDCs））：基于账户或名册（account-or register-based）；.....的采用和实施（adoption and implementation of）；优势（advantages of）；匿名性（anonymity of）；作为备份支付系统（as backup payment system）；障碍（barriers to）；打击腐败（corruption dissuaded by）；降低伪造风险（counterfeiting risk reduction with）；降低犯罪和非法交易（crime and illegal transaction reduction with）；跨境支付（cross-border payments with）；界定（defined）；在发展中经济体（in developing economies）；数字钱包（digital wallets for）；.....的劣势（disadvantages of）；银行的去中介化（disintermediation of banks with）；电子货币作为（e-money as）；增强金融普惠性（financial inclusion promotion with）；资金外逃风险（flight risk with）；形式（forms of）；未来增长（future growth of）；直升机撒钱（helicopter drops of money with）；.....的影响（implications of）；创新影响（innovation effects of）；利率（interest rates with）；作为法定标的物（as legal tender）；第一波带来的启示（lessons from initial wave of）；央行数字货币（central bank digital currencies）（CBDCs）

货币政策及（monetary policy and）；货币主权（monetary sovereignty with）；发行零售型CBDC的主动性（motivations for issuing retail CBDC）；官方加密货币（official cryptocurrencies as）；奥威尔方面（Orwellian aspects of,）；概述（overview of）；隐私问题（privacy issues with）；创造货币带来的利润（profit from money creation with）；零售（retail）；影子经济下滑（shadow economy decline with）；智能货币（smart money）；社会和伦理意义（social and ethical implications of）；使用.....的社会福利计划（social welfare programs

using)；状况 (status of)；综合霸权货币 (synthetic hegemonic currency as)；信任 (trust and confidence in)；价值型 (value-based)；核实机制 (verification mechanisms for)；加权的利与弊 (weighing pros and cons of)；批发型 (wholesale)

央行 (central banks)：发行的现金 (cash issued by)；中心性与相关性 (centrality and relevance of)；不断地变化 (changes evolving for)；危机管理作用 (crisis management role of)；发展和新兴市场经济体的挑战 (developing and emerging market economy challenges for)；数字货币 (digital currencies of)；参照央行数字货币 (see central bank digital currencies)；法定货币 (fiat currencies of)；参照法定货币 (see fiat currencies)；作为最后贷款人 (as lenders of last resort)；对Libra的抵制；货币政策 (参照货币政策) (digital currencies of (see central bank digital currencies))；多种指令 (multiple mandates)；由.....管理的支付和结算系统 (payment and settlement systems managed by)；创造货币带来的利润 (profit from money creation by)；制度和金融监管 (regulations and financial oversight by)；实现风险-创新的平衡 (risk-innovation balancing by)；信任 (trust and confidence in)

挑战银行 (challenger banks)，还可参照数字银行 (See also digital banks)

智利 (Chile)

中国：比特币采矿 (China: Bitcoin mining in)；资本管控 (capital controls in)；现金 (cash in)；CBDC (CBDCs in)；信用得分 (credit scoring in)；加密货币 (cryptocurrencies in)；还可参照比特币 (see also Bitcoin)；数字贷款系统 (digital lending systems in)；经济增长 (economic growth in)；汇率 (exchange rates in)；法定货币 (fiat currency in)；金融普惠性 (financial inclusion in)；货币的全球分布 (global distribution of money)；保险 (insurance in)；法定标的物 (legal tender in)；对Libra的抵制 (Libra pushback by)；支付系统 (payment systems in)；隐私问题 (privacy issues in)；金融系统的监管 (regulation of financial system in)；影子金融系统 (shadow financial system in)；美元受到挑战 (US dollar challenged by)；美国的贸易赤字问题由.....解决 (US trade deficits financed by)

哥伦比亚 (Colombia)

腐败（corruption）

哥斯达黎加（Costa Rica）

伪币（counterfeit currencies）

新冠肺炎（COVID-19 pandemic）

信用卡和借记卡：在发达经济体（credit and debit cards: in advanced economies）；现金优势（cash advantages over）；挑战银行发行（challenger banks issuing）；在发展中经济体（in developing economies）；数字支付系统与.....相连（digital payment systems linked to）；欺诈性收费（fraudulent charges on）；直升机撒钱（helicopter drops of money via）；以电子货币形式，预付（prepaid, as e-money）；零售支付（retail payments with）；交易费（transaction fees）；交易确认、不可变性和核实（transaction validation, immutability, and verification with）；信任（trust and confidence in）

信贷违约互换（credit default swaps（CDSs））

犯罪和非法交易：比特币以及（crime and illegal transactions: Bitcoin and）；现金以及（cash and）；CBDC减少（CBDCs reducing）；加密货币以及（cryptocurrencies and）；移动货币以及（mobile money and）；隐私与（privacy vs.）；影子经济与（shadow economy and）

危机管理（crisis management）

跨境银行间支付系统（CIPS）（Cross-Border Interbank Payment System）（CIPS）众筹（crowdfunding）

加密货币：匿名性（cryptocurrencies: anonymity of）；担保（backing of）；比特币替代物（Bitcoin alternatives）；资本管控以及（capital controls and）；央行的反应（central bank response to）；硬币和硬币发行（coins and coin offerings）；犯罪和非法交易（crime and illegal transactions with）；去中心化（decentralized）；界定（defined）；衍生品（derivatives）；数字钱包（digital wallets for）；双重支付（double-spending issues）；金融体系变革（financial system

changes with)；闪电贷 (flash loans with)；欺诈与 (fraud and)；.....的未来 (future of)；黑客攻击问题 (hacking issues)；国际支付 (international payments)；讽刺 (ironies with)；Libra/Diem作为 (Libra/Diem as)；操纵 (manipulation of)；模因币 (meme coins)；数量 (number of)；官方 (official)；无许可的可组合性 (permissionless composability with)；价格 (price of)；权益证明协议 (Proof of Stake protocol)；有关.....的法规 (regulations on)；智能合约 (smart contracts)；稳定币 (stablecoins)；供给 (supply of)；代币 (tokens)；交易费 (transaction fees with)；信任 (trust and confidence in)；美元受到.....挑战 (US dollar challenged by)；还可参照具体货币 (See also specific currencies)

加密学 (cryptography)

古巴 (Cuba)

D

通货紧缩 (deflation)

丹麦 (Denmark)

存款保险 (deposit insurance)

存款 (deposits)

还可参照储蓄 (See also savings)

衍生品 (derivatives)

发展中和新兴市场经济体：资本管控 (developing and emerging market economies: capital controls in)；现金 (cash in)；CBDC (CBDCs in)；央行挑战 (central bank challenges in)；去美元化 (dollarization of)；金融普惠性 (financial inclusion in)；金融科技影响 (Fintech effects in)；全球资本市场 (global market for capital for)；通胀 (inflation in)；投资 (investments in)；Libra (Libra

in)；贷款和信用 (loans and credit in)；移动货币 (mobile money in)；货币政策和利率 (monetary policy and interest rates in)；支付系统 (payment systems in)；人均收入 (per capita incomes in)；人口 (population in)；法规 (regulations in)；汇款 (remittances in)；准备金 (reserves in)；影子经济 (shadow economy in)；社交媒体使用 (social media access in)；溢出效应 (spillover effects in)；税款 (taxes in)；美元主导地位以及 (US dollar dominance and)；周转货币 (vehicle currencies for)，还可参照具体国家 (See also specific countries)

Diem，还可参照Libra (Diem, See also Libra)

数字银行 (digital banks)

分布式账本技术 (DLT)：银行使用 (distributed ledger technology (DLT) : banks use of)；比特币 (Bitcoin)；央行数字货币 (CBDC)；国际支付影响 (international payment effects of)；风险-效益 (risk-benefits of)；多样化 (diversification)

E

厄瓜多尔 (Ecuador)

E1萨尔瓦多 (El Salvador)

新兴市场经济体 (emerging market economies)。参照发展和新兴市场经济体 (See developing and emerging market economies)

电子货币 (e-money)

股票市场 (equity markets)，还可参照私募股权投资 (See also private equity investments)

股权代币发行 (ETOs) (Equity Token Offerings)

以太币 (以太坊) (Ether, Ethereum)：匿名性 (anonymity of)；缺乏 (backing absence with)；得到担保的加密货币

(cryptocurrencies backed by)；闪贷 (flash loans)；首次代币发行 (initial coin offerings)；耶稣币以及 (Jesus Coin and)；大部分或51%攻击 (majority or 51 percent attacks on)；价格 (price of)；权益或工作量证明协议 (Proof of Stake or Work protocols for)；Quorum作为变体 (Quorum as variant of)；对.....的监管 (regulation of)；智能合约 (smart contracts)；代币 (tokens on)；交易成本 (transaction costs with)

欧元区：现金 (eurozone: cash in)；CBDC (CBDCs in)；债务危机 (debt crisis in)；通货紧缩 (deflation in)；数字银行 (digital banks in)；欧元作为周转货币 (euro as vehicle currency)；欧元与美元 (euro vs. US dollar in)；货币的全球分布 (global distribution of money)；法定标的物 (legal tender in)；货币一体化 (monetary integration in)；货币政策 (monetary policy in)；支付系统 (payment system in)；监管沙盒 (regulatory sandboxes in)；综合霸权货币 (synthetic hegemonic currency in)

汇率：针对CBDC (exchange rates: for CBDCs)；跨境支付 (in cross-border payments)；加密货币价值波动 (cryptocurrency value fluctuations with)；货币担保以及 (currency backing and)；针对发展中经济体 (for developing economies)；没有.....的全球货币 (global currency without)；在国际货币体系中 (in international monetary system)

F

脸书 (Facebook)

法定货币：担保 (fiat currencies: backing of)；比特币与 (Bitcoin vs.)；得到.....担保的加密货币 (cryptocurrencies backed by)；数字货币挑战 (digital currencies challenging)；数字版 (digital versions of)；参照央行数字货币 (see central bank digital currencies)；功能与形式 (function and form of)；作为法定标的物 (as legal tender)；Libra/Diem以及 (Libra/Diem and)；价值绑定 (SDR value tied to)；信任 (trust and confidence in)

51%（大部分）攻击（51 percent attacks）（majority）

金融普惠性：现金影响（financial inclusion: cash effects on）；推广；在发展中经济体（promoting: in developing economies）；Diem为了（Diem for）；金融系统使用以及（financial system access and）；金融科技发展（Fintech advances for）；差距（Fintech advances for: gaps in）

金融系统：银行（financial system: banks in）；还可参照银行和金融机构（see also banks and financial institutions）；进入（barriers to entry in）；基本情况（basics of）；债券市场（bond markets in），还可参照债券市场（see also bond markets）；不断地变化（changes evolving in）；危机管理（crisis management in）；去中心化（decentralized）；传统的颠覆（disruption of traditional）；股票市场（equity markets in）；金融普惠性或进入（financial inclusion or access to），（还可参照金融普惠性）（see also financial inclusion）；金融创新风险和回报（financial innovation risk and reward in）；全球危机（global crisis in）；参照全球金融危机（see global financial crisis）；投资银行（investment banks in）；主要功能（main functions of）；支付系统（payment systems in），还可参照支付和结算系统（see also payment and Index 479 settlement systems）；同行监督（peer monitoring in）；无许可的可组合性（permissionless composability in）；法规和监督（regulations and oversight of）；风险和风险管理（risk and risk management in）；储蓄转化成投资（savings transformed into investments in）；证券化（securitization in）；影子金融（shadow finance in）；稳定性（stability in）；技术创新（technology innovations in）；参照金融科技（see Fintech）；信任（trust and confidence in）；波动性管理（volatility management in）。还可参照国际货币体系（See also international monetary system）

芬兰（Finland）

金融科技：银行和金融机构影响（Fintech: bank and financial institution effects of）；颠覆的影响（benefits of disruption from）；资本流动影响（capital flow effects of）；央行数字货币（CBDCs with）；参照央行数字货币（see central bank digital currencies）；变化（changes with）；.....的评价标准（criteria for evaluation of）；众筹（crowdfunding with）；影响的深度和广度（depth and breadth of impacts of）；发展中经济体的影响（developing economy effects of）；

数字银行以及（digital banks and）；金融普惠性（financial inclusion advances with）；技术变革历程与（historical technology revolutions vs.）；.....的影响（implications of）；信息过载（information overload with）；保险变化（insurance changes with）；贷款和信贷替代物（loans and credit alternatives with）；移动货币以及（mobile money and）；货币和财富管理（money and wealth management with）；网络影响（network effects of）；支付和结算系统变化（payment and settlement system changes with）；P2P贷款（peer-to-peer lending with）；隐私影响（privacy implications of）；监管影响（regulatory effects of）；监管沙盒（regulatory sandboxes fo）；风险-效益权衡（risk-benefit trade-offs）；术语的使用（use of term）

财政政策（fiscal policy）。还可参照直升机撒钱（See also helicopter drops of money）

闪贷（flash loans）

金融（Finance）

欺诈：比特币以及（fraud: Bitcoin and）；加密货币以及（cryptocurrencies and）；身份（identity）；在支付和结算系统内（in payment and settlement systems）

G

性别差异（gender disparities）

德国（Germany）

全球货币（global currency）

全球金融危机（global financial crisis）：银行、金融机构和（banks, financial institutions and）；加密货币和（cryptocurrencies and）；根基（foundations of）；货币政策影响（monetary policy effects of）

全球资本市场（（global market for capital），还可参照国际货币体

系 (See also international monetary system)

黄金 (gold)

政府：央行 (government: central banks of)；参照央行 (see central banks)；无担保的加密货币 (cryptocurrencies without backing of)；受到削弱的金融中介机构 (financial intermediaries curtailed by)；金融市场参与 (financial market involvement of)；受到减缓的金融科技风险 (Fintech risks tempered by)；得到担保的纸币，还可参照法币 (paper currency backed by,) (see also fiat currencies)；法规 (regulations of)；参照法规 (see regulations)；税收 (taxation by)；参照税收 (see taxes)

希腊 (Greece)

危地马拉 (Guatemala)

H

黑客攻击 (hacking)

海地 (Haiti)

哈希时间锁定合约 (HTLCs) (hashed time locked contracts)

哈希函数 (hash function)

哈希率 (hashrate)

对冲基金 (hedge funds)

直升机撒钱 (helicopter drops of money)

洪都拉斯 (Honduras)

I

冰岛（Iceland）

身份（identity）。还可参照匿名性（See also anonymity）

非法交易（illegal transactions），还可参照犯罪与非法交易（See crime and illegal transactions）

印度：资本管控（India: capital controls in）；中的现金（cash in）； 加密货币（cryptocurrencies in）； 去货币化（demonitization in）； 数字贷款系统（digital lending systems in）； 经济增长（economic growth in）； 金融变革（finance changes in）； 移动货币（mobile money in）； 支付系统（payment system in）； 配给卡（ration cards in）； 对金融系统的监管（regulation of financial system in）； 汇款（remittances in）； 对SDR的反对（SDR opposition by）； 影子经济（shadow economy in）

通货膨胀：加密货币估值（inflation: cryptocurrency valuation and）； 货币估值及（currency valuation and）； 通货紧缩与（deflation vs.）； 发展中经济体（developing economies）； 财政政策影响（fiscal policy effects on）； 恶性通胀（hyperinflation）； 货币政策影响（monetary policy effects on）； 储蓄影响（savings effects of）； 目标水平（target level of）

非正规金融机构（informal financial institutions）

首次代币发行（ICO）（initial coin offerings）

首次交易所发行（IEO）（initial exchange offerings）

内在货币（inside money）

贸易交换支持工具（INSTEX）（Instrument in Support of Trade Exchanges）

保险（insurance），还可参照存款保险（See also deposit insurance）

利率：债券（interest rates: bond）；央行数字货币（CBDC）；挑战银行的低（challenger banks' low）；全球金融危机以及（global financial crisis and）；投资影响（investment effects of）；贷款和信用（on loans and credit）；货币政策影响（monetary policy effects on）；负面（negative,）；风险增加（risk increasing）；受.....影响的储蓄（savings influenced by）；影子金融（shadow finance）；零利率下限（zero lower bound of）

国际货币基金组织（IMF）（International Monetary Fund）

国际货币体系：资本管控（international monetary system: capital controls in）；人民币和CBDC（Chinese renminbi and CBDC in）；加密货币（cryptocurrencies in）；界定（defined）；汇率（exchange rates in）；未来变革（future changes in）；全球资本市场（global market for capital in）；国际支付（international payments in）；还可参照国际支付和结算（see also international payments and settlements）；新的避税港（new safe havens in）；概述（overview of）；单一全球货币（single global currency in）；特别提款权（Special Drawing Rights in）；综合霸权货币（synthetic hegemonic currency in）；美元主导地位和挑战（US dollar dominance and challenges in）；周转货币（vehicle currencies in）

国际支付和结算：资本管控（international payments and settlements: capital controls and）；CBDC（CBDCs for）；加密货币（cryptocurrencies for）；颠覆性变革机会（disruptive change opportunities for）；汇率（exchange rates for）；金融科技影响（Fintech effects on）；移动支付（mobile money for）；概述（overview of）；监管（regulation of）；汇款（remittances as）；SWIFT作用（SWIFT role in）

投资银行（investment banks）

投资：比特币（investments: in Bitcoin）；在债券市场（in bond markets）；资本管控的限制（capital controls limiting）；佣金或费用（commissions or fees on）；在加密货币（in cryptocurrencies）；在衍生品（in derivatives）；.....的多样化（diversification of）；在股票市场（in equity markets）；用于.....管理的金融科技（Fintech for management of）；零头股（fractional shares）；全球资本市场以及（global capital markets and）；对冲基金（hedge fund）；利率影响

（interest rate effects on）；被动（passive）；在P2P贷款中（in peer-to-peer lending）；私募股权（private equity）；还可参照风险资本（see also venture capital）；储蓄转化成（savings transformed into）；在证券中（in securities）；影子金融（shadow finance）；世界投资组合（world portfolio of）

伊朗（Iran）

意大利（Italy）

J

日本：现金（Japan: cash in）；加密货币（cryptocurrencies in）；通货紧缩（deflation in）；货币全球分配（global distribution of money）；货币政策（monetary policy in）；日元作为周转货币（yen as vehicle currency）

耶稣币（Jesus Coin）

K

肯尼亚（Kenya）

L

法定标的物（legal tender）

雷曼兄弟（Lehman Brothers）

Libra/Diem（Libra/Diem）

贷款与信用（Libra/Diem）：银行在提供.....中的作用（loans and credit: banks'role in providing）；央行作为最后贷款人（central banks as

lenders of last resort)；抵押物 (collateral for)；信用得分 (credit scores for)；众筹 (crowdfunding)；在发展中经济体中 (in developing economies)；定金 (down payments for)；金融科技变化 (Fintech changes to)；闪贷 (flash)；全球资本市场以及 (global capital markets and)；全球金融危机以及 (global financial crisis and)；来自.....内在货币 (inside money from)；利率 (interest rates on)；机构 (international)；微贷款 (microloans)；NINJA；同行监督 (peer monitoring of)；P2P (peer-to peer)；储蓄转化成 (savings transformed into)；证券化 (securitization)；影子金融 (shadow finance)；次级 (subprime)；代币化 (tokenization of)；信任 (trust and confidence in)；还可参照信用卡和借记卡 (See also credit and debit cards)

M

大部分 (51%) 攻击 (majority attacks) (51 percent)

马来西亚 (Malaysia)

马绍尔群岛 (Marshall Islands)

毛里塔尼亚 (Mauritania)

模因加密货币 (meme crypto-coins)

默克尔树 (Merkle tree)

墨西哥 (Mexico)

手机：通过.....的银行与金融交易 (mobile phones: banking and financial transactions via)；电子货币 (e-money on)；移动货币以及 (mobile money and)；通过.....的移动钱包支付 (mobile wallet payments via)；支付应用 (payment apps on)；.....引起的技术革命 (technology disruptions by)；通过.....的短信 (text messages via)

门罗币 (Monero)

货币总量 (monetary aggregates)

货币政策 (monetary policy)；银行渠道传导 (banking channel transmission of)；CBDC以及 (CBDCs and)；通货紧缩以及 (deflation and)；货币政策 (monetary policy) 新兴市场经济 (emerging market economy)；全球货币限制 (global currency limiting)；全球金融危机的影响 (global financial crisis effects on)；在顺境中 (in good times)；直升机撒钱 (helicopter drops as)；实施 (implementation of)；通胀以及 (inflation and)；非正规或非银行金融机构传导 (informal or nonbank financial institution transmission of)；利率调整 (interest rate changes with)；Libra/Diem的影响 (Libra/Diem effects on)；货币总量以及 (monetary aggregates and)；运行 (operation of)；在危险时期 (in perilous times)，还可参照全球金融危机 (see also global financial crisis)；量化宽松 (quantitative easing as)；溢出效应 (spillover effects of)；工具 (tools for)；传导 (transmission of)；失业 (unemployment and)

货币主权 (monetary sovereignty)

货币：基本情况 (money: basics of)；广义 (broad)，还可参照货币总量 (see also monetary aggregates)；形式变化 (changes in forms of)；电子货币 (e-money)；用于.....管理的金融科技 (Fintech for management of)；功能与形式 (functions and forms of)；.....的未来 (future of)；全球分布 (global distribution of)；直升机撒钱 (helicopter drops of)；内部 (inside)；法定标的物 (legal tender)；在经济内的.....措施 (measures of in economy)；移动 (mobile)；外部或法定 (outside or fiat)，还可参照法币 (see also fiat currencies)；纸币和硬币 (paper and coin0，参照现金 (see cash)；在实践中 (in practice)；智能 (smart)；专业化 (specialization of)

蒙古 (Mongolia)

N

尼泊尔 (Nepal)

荷兰 (Netherlands)

尼日利亚 (Nigeria)

非银行金融机构 (nonbank financial institutions)

挪威 (Norway)

O

外在货币 (outside money)；还可参照法币 (See also fiat currencies)

P

巴基斯坦 (Pakistan)

纸币和硬币 (paper and coin currencies)，参照现金 (See cash Paraguay)

巴拉圭 (Paraguay)

支付和结算系统：后端 (payment and settlement systems: back end of)；担保，CBDC (backup, CBDCs for)；比特币 (Bitcoin in)，参照比特币 (see Bitcoin)；现金 (cash in)；参照现金 (see cash)；央行数字货币 (CBDCs in)；还可参照央行数字货币 (see also central bank digital currencies)；央行管理 (central bank management of)；高效.....的特点 (characteristics of efficient)；交易对手风险 (counterparty risk in)；信用卡和借记卡 (credit and debit card)；参照信用卡和借记卡 (see credit and debit cards)；跨境或国际 (cross-border or international)；参照国际支付和结算 (see international payments and settlements)；加密货币 (cryptocurrencies in)；参照加密货币 (see cryptocurrencies)；去中心化 (decentralization of)；在发展中经济体 (in developing economies)；金融体系的作用 (financial system role of)；金融科技的影响 (Fintech effects on)；欺诈 (fraud in)；法定标的物 (legal tender in)；.....中的移动货币 (mobile money in)；递延

净额（ net deferred）；实时总额（real-time gross）；法规（regulations on）通过.....汇款（remittances via）；零售型（retail）；交易成本（transaction costs in）；信任（trust and confidence in）；美元主导型（US dollar dominance in）；批发型（wholesale）

P2P2贷款（peer-to-peer（P2P）lending）

P2P网络（peer-to-peer network）

秘鲁（Peru）

菲律宾（Philippines）

葡萄牙（Portugal）

隐私：现金和（privacy: cash and）；CBDC的影响（CBDC effects on）；加密货币以及（cryptocurrencies and）；数字支付系统以及（digital payment systems and）；金融科技的影响（Fintech implications for）；还可参照匿名性（See also anonymity）

私募股权投资（private equity investments），还可参照风险资本（See also venture capital）

权益证明协议（Proof of Stake protocol）

工作量证明协议（Proof of Work protocols）

Q

基于二维码的支付技术（QR code-based payment technology）

量化宽松（quantitative easing）

R

实时总额结算系统（RTGS）（real-time gross settlement system）

法规：盲点（regulations: blind spots in）；现金接受（cash acceptance）；现金削弱了对.....的忠诚（cash undermining adherence to）；央行实施（central bank implementation of）；加密货币（cryptocurrency）；在发展中经济体（in developing economies）；数字贷款（digital lending）；金融系统监督以及（financial system oversight and）；Libra；微保险（microinsurance）；支付和结算体系（payment and settlement system）；监管沙盒（regulatory sandboxes of）；与.....的风险-创新平衡（risk-innovation balance with）；securities（证券）；影子金融（shadow finance）；技术影响（technology effects on）；汇款（remittances）

Ripple或者XRP（Ripple or XRP）

风险（risk）：根据.....衡量CBDC的效益（CBDC benefits weighed against）；央行实现创新与.....的平衡（central banks balancing innovation with）；交易对手（counterparty）；信用违约（credit default）；违约（default）；多样化可减轻（diversification mitigating）；金融体系（financial system）；金融科技效益权衡（Fintech benefit trade-offs with）；保险评估（insurance assessing）；利率体现（interest rates reflecting）；Libra效益权衡（Libra benefit trade-offs with）；在宏观层面上（at macro level）；移动货币（of mobile money）；P2P贷款（of peer to-peer lending）；结算（settlement）；在影子金融体系（in shadow financial system）；SWIFT

俄罗斯：现金（Russia: cash in）；加密货币（cryptocurrencies in）；对石油的经济依赖（economic reliance on oil）；全球货币分配（global distribution of money）；支付系统（payment systems in）；美国对.....的制裁（US sanctions on）

S

沙特阿拉伯（Saudi Arabia）

储蓄：存款保险（savings: deposit insurance for）；存款（deposits

into)；金融科技变革 (Fintech changes to)；全球资本市场以及 (global capital markets and)；利率 (interest rates on)；期限转换 (maturity transformation of)；在影子金融机构中 (in shadow financial institutions)；转化成投资 (transformation into investments)

证券化 (securitization)

证券型代币发行 (Security Token Offerings) (STOs)

种子资金 (seed capital)

铸币税 (seigniorage)

SHA-256哈希函数 (SHA-256 hash function)

影子经济 (shadow economy)

影子金融 (shadow finance)

新加坡 (Singapore)

智能合约 (smart contracts)

智能货币 (smart money)

索马里 (Somalia)

南非 (South Africa)

韩国 (South Korea)

西班牙 (Spain)

特别提款权 (SDR) (Special Drawing Rights)

稳定币 (stablecoins)

瑞典：现金 (Sweden: cash in)；央行数字货币 (CBDCs in)；金融变革 (finance changes in)；汇率 (interest rates in)；法定标的物

（legal tender in）；货币政策（monetary policy in）；支付系统（payment systems）

SWIFT（环球银行间金融电讯网络）（Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication）

瑞士（Switzerland）

综合霸权货币（synthetic hegemonic currency）（SHC）

金融信息传递系统（System for Transfer of Financial Messages）（SPFS）

T

坦桑尼亚（Tanzania）

税收：逃避的现金（taxes: cash to evade）；CBDC以及（CBDCs and）；加密货币以及（cryptocurrencies and）；在发展中经济体（in developing economies）；法币（fiat currencies for）

技术：区块链（technology: blockchain），参照区块链技术（see blockchain technology）；分布式账本（distributed ledger），参照分布式账本技术（see distributed ledger technology）；环境影响（environmental effects of）；金融（参照金融科技）（financial）（see Fintech）；历史革命（historical revolutions of）；国际货币系统影响（international monetary system effects of）；网络影响（network effects of）；中立和互操作性（neutrality and interoperability of）；支付系统（payment system）；监管影响（regulatory effects of）；SWIFT

短信（text messages）

泰国（Thailand）

旅行者支票（traveler's checks）

信任：银行与金融机构（trust and confidence: in banks and financial

institutions)；比特币 (in Bitcoin)；现金 (in cash)；央行数字货币 (CBDC)；央行 (in central banks)；加密货币 (in cryptocurrencies)；法币 (in fiat currencies)；金融体系 (in financial system)；内在货币 (in inside money)；Libra (in Libra)；支付和结算体系 (in payment and settlement systems)；无可信的主管机构 (without trusted authority)

突尼斯 (Tunisia)

土耳其 (Turkey)

U

乌克兰 (Ukraine)

失业 (unemployment)

统一支付接口 (Unified Payments Interface) (UPI)

阿拉伯联合酋长国 (United Arab Emirates)

英国：现金 (United Kingdom: cash in)；央行数字货币 (CBDC)；加密币 (cryptocurrencies in)；数字银行 (digital banks in)；全球货币分配 (global distribution of money)；法定标的物 (legal tender in)；支付系统 (payment systems in)；P2P贷款 (peer-to-peer lending in)；硬币作为周转货币 (pound as vehicle currency)；监管沙盒 (regulatory sandbox in)；智能合约立法 (smart contract legislation in)；贸易赤字 (trade deficit of)

美国：银行和金融机构 (United States: banks and financial institutions in)；现金 (cash in)；央行数字货币 (CBDC)；信用卡和借记卡 (credit and debit cards in)；危机管理 (crisis management in)；众筹 (crowdfunding in)；加密货币 (cryptocurrencies in)；存款保险 (deposit insurance in)；美元作为周转货币 (dollar as vehicle currency)；美元在国际货币体系中的主导地位和挑战 (dollar dominance and challenges in international monetary system)；美元估值

(dollar valuation in)；金融变革 (finance changes in)；金融普惠性 (financial inclusion in)；金融体系监管 (financial system regulation in)；食品券计划 (FoodStamp Program in)；全球货币分配 (global distribution of money)；黄金标准 (gold standard in)；保险 (insurance in)；利率 (interest rates in)；法定标的物 (legal tender in)；贷款系统 (loans/lending systems in)；货币总量 (monetary aggregates in)；货币政策 (monetary policy in)；支付系统 (payment systems in)；监管沙盒 (regulatory sandboxes in)；制裁 (sanctions by)；反对SDR (SDR opposition by)；影子经济 (shadow economy in)；影子金融体系 (shadow financial system in)；智能合约立法 (smart contract legislation in)；溢出效应 (spillover effects from)；SWIFT影响 (SWIFT influence of)；贸易赤字 (trade deficit of)

乌拉圭 (Uruguay)：现金 (cash in)；央行数字货币 (CBDC)；美元化 (dollarization of)；金融普惠性 (financial inclusion in)；法定标的物 (legal tender in)；支付系统 (payment systems in)

V

周转货币 (vehicle currencies)

委内瑞拉 (Venezuela)

风险资金 (venture capital)

W

财富管理 (wealth management)

微信支付 (WeChat Pay)

X

XRP或Ripple

Y

也门（Yemen）

Z

津巴布韦（Zimbabwe）

Table of Contents

版权信息
本书献给
序 当我们身处货币发展的十字路口
第一部分 奠定基石
第一章 奔向未来
第二章 货币与金融：基本概念
第二部分 勇于创新
第三章 金融科技会让世界更美好吗？
第四章 比特币掀起一场革命，但后劲不足
第五章 加密货币热
第三部分 央行货币
第六章 央行数字货币案例
第七章 央行数字货币相继面世
第四部分 复杂后果
第八章 对国际货币体系的影响
第九章 央行冒险闯关
第十章 美好的未来可期
注释
参考文献
致谢
中英文词汇对照表