区块链技术
金融应用实践

李 赫 何广锋 编著

北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

区块链技术
金融应用实践

李　赫　何广锋　编著

北京航空航天大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

区块链技术:金融应用实践 / 李赫,何广锋编著
. -- 北京 : 北京航空航天大学出版社,2017.9
ISBN 978-7-5124-2485-2

Ⅰ. ①区… Ⅱ. ①李… ②何… Ⅲ. ①金融—研究
Ⅳ. ①F83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 190184 号

区块链技术
金融应用实践
李 赫 何广锋 编著
责任编辑 冯 颖
*
北京航空航天大学出版社出版发行
北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) http://www.buaapress.com.cn
发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026
读者信箱:emsbook@buaacm.com.cn 邮购电话:(010)82316936
涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销
*
开本:710×1 000 1/16 印张:16.5 字数:228 千字
2017 年 9 月第 1 版 2017 年 9 月第 2 次印刷
ISBN 978-7-5124-2485-2 定价:58.00 元

序　一

从2015年开始，金融科技领域掀起了一股区块链热潮，各大金融机构纷纷投身区块链技术的研究。2016年10月，工业和信息化部发布《中国区块链技术和应用发展白皮书》，并将区块链列入“十三五”国家信息化规划。

区块链是分布式数据存储、P2P网络、共识机制、加密算法等计算机技术在互联网时代的创新应用模式。区块链技术是继大型机、个人电脑、互联网之后技术模式的颠覆式创新，很有可能成为下一代分布式互联网的技术基础，在全球范围引发一场新的技术革新和产业变革。未来的区块链应用将延伸到金融、物联网、智能制造、社交网络等多个领域。

考虑到金融科技的特殊性，本书特色在于既从技术角度详细讲解区块链技术的原理、架构以及操作方法，着重于对技术的原理性理解和宏观把握，方便非程序员出身的金融从业者快速掌握区块链这项技能，又结合金融方面的业务特性，通过一些应用案例来讲解未来金融业区块链应用的可能方向，最终使读者从金融和技术两个维度深入理解区块链。

难能可贵的是，本书的作者没有盲目地追捧区块链技术，而是较为冷静地分析了其优点、缺点以及局限性，坦诚地指出区块链技术尚处于发展阶段，距离大规模成熟应用还有一定差距，并结合企业特点列出了当前区块链应用中面临的问题以及应对的措施。希望作者在以后的研究中继续保持这种冷静务实的态度。

张　兴

北京大学教授、博士生导师

2017年8月

序　二

2012年年初，我第一次接触比特币以及各种类比特币，在和同事认真地研究了一天之后，大家一致认为这些币的技术都挺好，但由于不知道如何应用，之后也就束之高阁了。

2015年，我和IBM的人吃饭，因为IBM在战略级别的定位一直比较精准，于是问他们最近IBM邮件中出现频率最高的词是什么，得到的回答是“区块链”。我追问是不是那个比特币？他们说不是比特币，是区块链。这个时候我突然意识到，比特币背后的技术可能有很大的发展潜力。

之后，众所周知，金融业开始掀起一股区块链热潮，谈起金融创新仿佛不夹杂几个“区块链”、“智能合约”、“共识机制”之类的词就OUT了。

读到这里，也许有些读者会说你这太可惜了，当初要是赌一把，买一些比特币，现在也赚翻了。但时至今日我依然坚持当初的观点，不论目前区块链多么火爆，其技术其实尚未成熟。投资不能靠投机，只有能产生价值的产品才具有持久的生命力，无论炒作得多厉害，终究要回归其本来的价值。当然比特币和其他币有一个很大的不同之处，就像莱特兄弟的飞机一样，虽然现在从技术角度来看，它已经十分落后，但因为其开创了区块链时代，故具有非常重大的纪念意义，从另一个角度来看也算是一种特殊的数字文物。

通过上面的故事，我想说，区块链不是比特币，智能合约也不是以太坊。区块链是一种通用技术，虽然在不同项目中的具体实现不同，但有其通用的本质和属性。利用区块链技术，我们可以开发出各种金融产品，各种各样的链就是产品。我们真正要关注的不是比特币、以太坊等现有项目（因为随着技术的发展，新的产品势必会取代旧的产品），更为重要的是理解这些产品背后的原理和技术。

随着对区块链研究的逐渐深入，我也零星地参加了一些讲座和活动，有些是作为听众，有些是作为讲师，既有IT人员的专场，又有金融人士的专场。区块链源于IT技术，但主要应用于金融等非IT行业。由于行业的专业性和技术的复杂性在区块链应用时共存，我发现由此产生了两个平行世界：一个是程序员的世界，这里的人在大肆谈论着去中心化、价值传输网络、第五范式，但是却不懂行业特点和细节，应用很难具体落地；另一个是金融行业人士的世界，这里的人熟悉合规处理，清楚行业流程，却被区块链的概念弄得晕头转向。我作为金融企业的信息技术人员，主要的工作是搭建信息技术和金融业务的桥梁，因此我产生了一种想法，能不能通过一本书的讲解，解决上面的问题呢？由此，促成了本书的诞生。我主要负责本书技术和保险业务部分的编写，在写作中尽量做到以下两点：

一是用直观的方式把区块链技术呈现出来。本书中不采用冗长、复杂的代码进行讲解，而是以各种原理图、运行界面、实践操作来进行说明；不专注于具体的IT细节，而是以区块链技术的宏观把握为主，尽量做到让任何一个有基本的计算机基础的金融业务人员都能够深入理解区块链技术及其本质。

二是从监管和合规的视角去描述行业应用。因为金融业是强监管行业，书中不只是单纯从技术角度出发，而是尽量多地考虑金融业的各种规定与业务细节，希望能为准备将区块链应用于金融行业的IT从业人员提供另一种视角和参考，帮其少走弯路。

总之，希望这本书能够成为金融业务人员和IT从业人员之间的一道桥梁，让区块链不再神秘，让业务应用更加顺畅。

最后，作为新兴事物的区块链，其未来之路注定有很多曲折和不确定性，借此机会送给在路上的各位读者三个词：冷静、专业、坚持！希望各位读者能始终保持冷静的思考、专业的精神以及昂扬的斗志，在自己的人生道路上留下浓墨重彩的一笔。

感谢在本书编写期间爱人陈静对我的大力支持，感谢父母一直以来的默默付出(尤其是我的母亲)，感谢公司领导和同事对我的帮助与支持，感谢汪晓明、少平、青峰等各位区块链专家在网络上的知识分享，感谢 CSDN 平台给我提供的各种机会。

李 赫

2017 年 5 月

序　三

这是最好的时代，也是最坏的时代。回看2015年8月，彼时中国大地上发生了事后看起来影响深远的两件事情，一是持续低迷的房地产价格开始有所抬头，猝不及防地拉开了长达一年半的房地产牛市大幕；二是一个神秘的名词“区块链”开始小范围地传播开来，谁都不曾想到，看似昙花一现的概念而后迅速成为各大论坛的“座上宾”，成为时下最受关注和热议的焦点，并被冠以“颠覆世界的技术”之名。而今，两年之后，房地产这驾马车在政策高压之下停止了奔腾向前的步伐，但全民焦虑和不安的情绪并未因此缓解，中产阶级在捍卫财富的保卫战中仍惊慌失措；区块链却“风景这边独好”，在各大商业场景中已小试牛刀，为焦虑的全民描绘和践行着一幅美好的蓝图，堪称新经济中的“一股清流”。不得不说，区块链，并未让我们失望，它已成为了当下经济发展和社会焦虑破局的福音。

当下的我们，生活在一个奔腾加速、步履匆匆的时代，阿里巴巴重构商业零售，苹果重塑手机，阿尔法狗（AlphaGo）战胜李世石，特斯拉与无人驾驶重新定义汽车，科技进步不断推动社会进步和居民生活福祉的提高。互联网已颠覆世界，而今，刚刚起步的区块链号称要颠覆互联网，我们期待时代前行的步伐再一次被加速。

区块链，基于分布式去中心化架构、现代密码学技术、共识机制、可信赖、时间戳、智能合约等本质特征，在无须借助信任关系与第三方中心介入的基础上，让信息交换和价值转移直接在个体与个体之间达成共识，公开透明，全民公证，且安全性更高、速度更快、可自动执行、可追根溯源，以极低的成本、极高的效率解决了当前交易所面临的各类困难。在某种程度上，互联网已解决了部分困难。但区块链更进一步，正试图开创一个完全无摩擦的时代，让信息和价值互换更加扁平，更加顺畅。

星星之火，已然燎原。时至今日，区块链在国外走过了四年半的历程，在国内也已历时两年，各细分领域皆已诞生出一批卓有成效的应用及一批行业领军的初创公司。Hyperledger、R3、China Ledger 等区块链联盟各领风骚，Ripple、ABRA、Circle、BTCJam、Wave、Chain、DAH、Shocard、微众银行等创新公司勇做时代的弄潮儿，花旗银行、IBM、德勤、高盛、UBS、VISA、巴克莱银行等传统巨头也不甘落后，重金押注区块链。区块链大幕正快速拉开，未来图景已跃然纸上。《区块链：新经济蓝图及导读》一书的作者梅兰妮·斯万将区块链应用划分为了三大层次，分别为区块链 1.0、2.0 以及 3.0，其中区块链 1.0 为数字货币，区块链 2.0 为智能合约与可编程金融，区块链 3.0 为终极状态——社会自治。试想，一旦区块链最终广泛应用于社会治理，这或许就是我们意愿中的美丽新世界。因此，麦肯锡大胆预测，区块链是继蒸汽机、电力、信息与互联网技术之后，目前最有潜力触发第四次颠覆式技术革命浪潮的核心技术。

2015 年下半年伊始，笔者从投资银行跳槽到互联网金融行业，之后便一直跟踪研究金融科技领域最重要的技术——区块链。时至今日，自认为是对区块链理论和应用较为了解的一位国内一线从业者：从一开始接触到区块链的似懂非懂，到随着研究的深入，对区块链及其背后的核心思想的认识逐渐全面化、清晰化。

在笔者看来，区块链是一项具有突破性的划时代技术，而该技术背后的去中心化、去信任、全民记账、全民认证等核心思想才是其最伟大之处，也是区块链被广泛传播和追捧的最为重要的原因。凯文凯利在《必然》中提到“现在，我们正处在长达 100 年的、伟大的去中心化进程的中点”，而区块链分布式思想无疑正把这个去中心化进程不断加速。随着时代的车轮滚滚向前，我们相信，这只是其伟大之处的“冰山一角”。“万物之始，大道至简，衍化至繁”，这些看似晦涩难懂的核心思想，本质却与自由、民主、公正等普世价值观一脉相承，而这正是世界发展和社会进步的根基和支柱。其实，区块

链作为一种思想，在其诞生之初，或多或少就已经蕴涵了上述价值观，只不过彼时一切还只是设想与愿景。但区块链技术，通过可行的技术手段，务实笃行着这一愿景，理想正逐步变成现实。所以，区块链不止于技术，它更像是一场商业形态上的思想启蒙运动，将从根本上重塑我们对未来商业世界价值交换的认识。

写这本书之际，笔者不止一次在想，区块链最后到底能不能成功？是否会在商业运用上面临无法逾越的鸿沟？但在本书结尾的时候，笔者恍然大悟，茅塞顿开：技术仅仅是工具，改变世界依靠的并不是一次或者两次工业革命，而是技术背后的思想。从意大利文艺复兴，到英法思想启蒙运动，再到马克思主义革命，每一次思想的巨变都导致社会的剧烈变革，引领历史的车轮滚滚向前，不断开创和成就愈加伟大的时代。到底是什么在支持着我们不断进步？又是什么让我们受制于自己，止步不前？所有的一切，进步亦或止步最终都归结于我们的思想。所以，区块链能否被广泛应用、能否成功本身并不重要，重要的是其背后的核心思想能被时代所吸收、所采纳，能被一批批具有开创精神的时代斗士所践行。

感谢这段让我潜心思考和写作的、略显沉闷的时光。感谢父母一直以来的辛勤培育和默默付出。感谢赖晓蕾、刘宏源的支持。感谢北京航空航天大学出版社提供的写作机会。同时，我在编写此书的过程中，参考了多家相关研究机构、智库、数字媒体的资料和数据，如 36Kr、平安证券、乌镇智库等，在此一并表示感谢。

我们相信，区块链正在开启一个全新的世界，正在开创无限的可能性。

Life is like a box of chocolates,

you never know what you're going to get.

未来已至，只是尚未流行。

何广锋

2017 年 5 月

目　　录