

区块链行业融合发展应用丛书

普华经管

# 区块链 与产业创新

打造互联互通的产业新生态

井底望天 蒋晓军 相里朋 刘纯如◎主编

BLOCKCHAIN AND INDUSTRIAL INNOVATION

涵盖新零售、物流、供应链、物联网、分布式能源等多个产业

与人工智能、云计算、雾计算  
等深度融合  
构建新一代监管体系

中国工程院  
院士

李幼平

中国科学院  
院士

郑志明

重庆市区块链  
产业创新基地建设  
工作小组组长

罗 林

中国人民大学金融  
科技与互联网安全  
研究中心主任

杨 东

赛迪网络空间  
研究所所长、区块链  
研究院院长

刘 权

英国诺森比亚大学  
纽卡斯尔商学院  
终身讲席教授

熊 榆

中国信息通信研究院  
云计算与大数据  
研究所所长

何宝宏

等联合推荐



中国工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

# 区块链 与产业创新

打造互联互通的产业新生态

井底望天 蒋晓军 相里朋 刘纯如◎主编

BLOCKCHAIN AND INDUSTRIAL INNOVATION

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

区块链与产业创新：打造互联互通的产业新生态 /  
井底望天等主编. — 北京：人民邮电出版社，2018.12  
ISBN 978-7-115-49985-1

I. ①区… II. ①井… III. ①电子商务—支付方式—  
研究 IV. ①F713.361.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第244282号

## 内 容 提 要

经过近两年的发展，区块链技术如何落地，如何与产业进行深度融合，这已成为业界普遍关心的话题。那么，区块链技术如何与产业融合，促进产业创新，构建产业新生态呢？这就是本书的立足点，也是本书想要解决的问题。

本书站在科技发展的前沿，紧扣国家政策，对区块链与产业的融合创新进行了深入阐述，力求为行业发展提供可行性的指导建议。首先，本书阐述了区块链技术的诞生、发展及所面临的挑战；然后以电子发票、新零售、物流及供应链管理、防伪溯源、物联网、分布式能源等产业为例，阐述了区块链技术驱动产业创新的具体解决方案；其次，本书阐述了区块链技术如何优化传统大数据、重构云计算和物联网等热点话题，为构建全新的产业生态提出了有效的方案；最后，本书讲述了区块链技术与人工智能、加密经济学等多个领域的融合，以及运用区块链技术构建新一代监管体系的相关内容。

本书适合政府、企业、科研机构、金融机构的人员以及高等院校相关专业的师生阅读。

---

◆ 主 编 井底望天 蒋晓军 相里朋 刘纯如

责任编辑 张国才

责任印制 焦志炜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

固安县铭成印刷有限公司印刷

◆ 开本：700×1000 1/16

印张：14.25

2018年12月第1版

字数：150千字

2018年12月河北第1次印刷

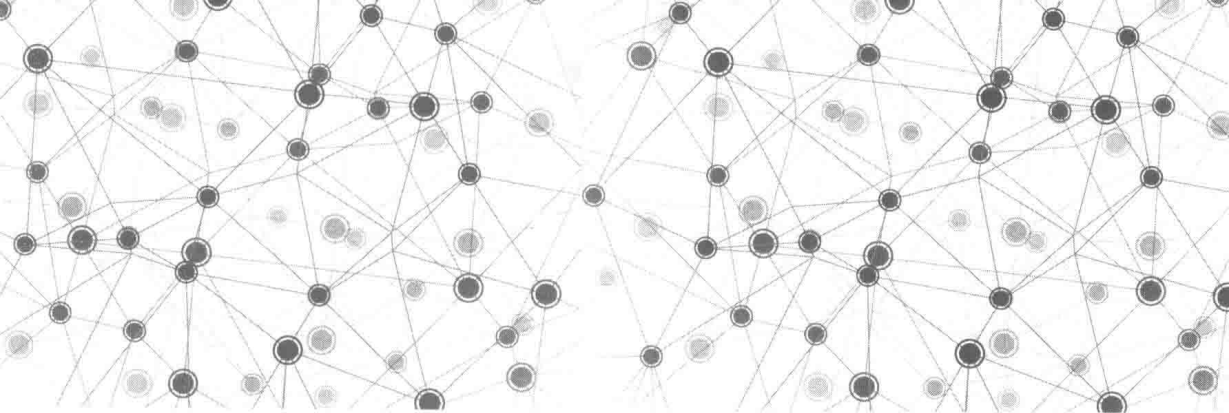
---

定价：69.00元

读者服务热线：(010) 81055656 印装质量热线：(010) 81055316

反盗版热线：(010) 81055315

广告经营许可证：京东工商广登字20170147号



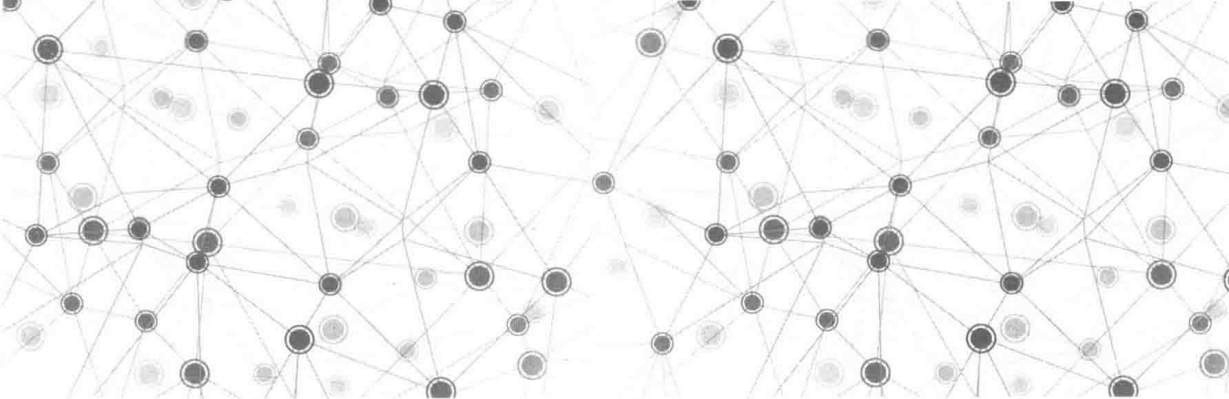
## | 本书编委会 |

主 编 井底望天 蒋晓军 相里朋 刘纯如

副主编 陈清怡 徐翊华 顾善清 吴建仁

编 委 杜若冰 朱 立 徐 欧 彭仁夔 袁 英 卢耀光

王 庆 陆广治 韩保文 崔永生



## | 推荐序一 |

区块链具有去中心化、分布式共享、共识信任、难以篡改等特点，能够在缺乏相互信任的主体之间实现协同记账，被誉为下一代价值互联网的基础技术。革命性的技术和组织关系必然伴随着经济基础的重大调整，以怎样的眼光审视区块链的发展，是所有真切关注产业良性发展的仁人志士必须面对的重大问题。

### 经济基础的升级与优化

区块链的革命性潜能主要表现在技术层面和制度层面。

就技术层而言，区块链已经被用于各类金融交易场景，代替各种需要信任的第三方机构，在交易双方之间建立起点对点的信任。由于区块链的信任传递能力，区块链能够用于支付清算、数字票据、资产数字化、证券登记与交易、保险、供应链金融、网络借贷、征信、电子存证、身份认证、隐私保护、物联网、数字版权管理等丰富多样的领域，发挥基于技术的信用创造功能。这些场景都有许多先行者和创业公司已经开始探索推进，尽管规模和进展不一，但都展现出区块链的巨大潜力。在非金融领域，“如何解决信任问题”是各个行业的核心要义。传统信任的建立往往需要通过公权力机构或特定授权机构背书，才能



取得社会的一致信任。区块链所具有的去中心化的信任机制，将对这一领域的模式产生颠覆性的影响。

就制度层面而言，区块链的技术性特征仅是其革命性潜能的一个部分，其真正可能改变人类社会生产组织形式的是区块链系统中 Token 经济的激励模式。Token 一词本身虽然意蕴丰富，但主要还是来源于计算机用语，存在名不副实之处。即使 Token 能在英文世界内暂时使用，作为 Token 翻译的“通证”“令牌”更缺准确性。进一步而言，我国对区块链的实践和研究极为丰富，外来概念、国外研究已经不适应我国的国情，我们更需要站在自己的立场，提出地地道道的中国理论，以适应区块链引起的变革。我们团队提出了“共票”的概念，“共”即凝聚共识、共筹共智；“票”即支付、流通、分配、权益的票证。共票追求的是实质上的共享，要通过制度的变革和机制的创新来打倒垄断资本。共票藉由区块链、人工智能、大数据、物联网等新兴技术将投资者、生产者、消费者三者紧密融合，减少了交易成本，一定程度上降低了信息不对称，引导金融科技服务实体经济，尤其是数字经济。

### “监管溢流”宜疏不宜堵

笔者多次参与了央行等监管机构重大政策的探讨与制定。总体来说，以央行为代表的监管层正在加强对区块链和“数字货币”等新业态的监管力度。诚然，任何创新在其发展走向成熟之前都会面临阵痛与波动。新势力如浩浩江流，宜疏不宜堵。违背社会客观需求的粗放式监管，只会导致“监管溢流”的负面效应凸显。笔者曾指出“数字货币”存在七大风险：第一，“数字货币”交易平台缺乏合法经营牌照；第二，价格虚高；第三，涉嫌洗钱和逃避外汇管制等不法行为；第四，涉嫌传销与诈骗；第五，内幕操纵；第六，技术与信息安全



风险；第七，暗网交易。

当前“数字货币”行业在风险淤积的同时，也缺乏监管。一方面，“数字货币”等区块链金融应用的分布式技术特性，以及“数字货币”当前热门的应用领域 ICO，与传统融资模式的“脱媒”特性不同，导致其绕开金融监管，实现了资金的外循环。另一方面，在 2017 年 9 月央行禁令出台后，诸多“数字货币”交易所转而注册至海外，继续向境内金融消费者提供“数字货币”交易服务，使境内金融消费者获得保护、维权变得更加困难。针对“数字货币”交易平台和 ICO 出海的现实，监管机构应当加强监管，坚决打击恶性犯罪行为。对于涉嫌犯罪的 ICO 项目及“数字货币”交易，如涉嫌传销类犯罪、证券类犯罪，以及操纵市场、虚假陈述或恶意诈骗等，根据刑法的属人管辖原则和保护性管辖原则，坚决依法追究相关行为人的刑事责任。此外，监管机构需要加强账户监管，坚决打击线下黑色转账；加强外汇监管及穿透式监管，开展跨境监管合作，建立黑名单制度，等等。对各类“数字货币”的整顿清理，不能简单地被认为是打压或利空区块链，我们要厘清区块链与监管的关系。区块链未来的健康发展离不开适当的监管机制，区块链领域不能存在监管恐慌，而是要理性看待监管的积极作用。

适度的监管有利于行业的发展。监管必须根据区块链技术的发展，不断调整以适应不同阶段的要求。在区块链技术尚未成熟时，监管应着力服务于区块链行业的健康发展，防范可能存在的风险。

浪潮退去，裸泳者无处遁形。在我国监管落地之际，“数字货币”投机之风偃旗息鼓之时，区块链的未来呼唤诚心正义的开拓者和奋进者，亟待能够帮助产业未来定基确调的智力成果出现。《区块链与产业创新》是一本富有成效的佳作，书中对区块链技术层面和具体应用场景的深度结合体现了作者对区块

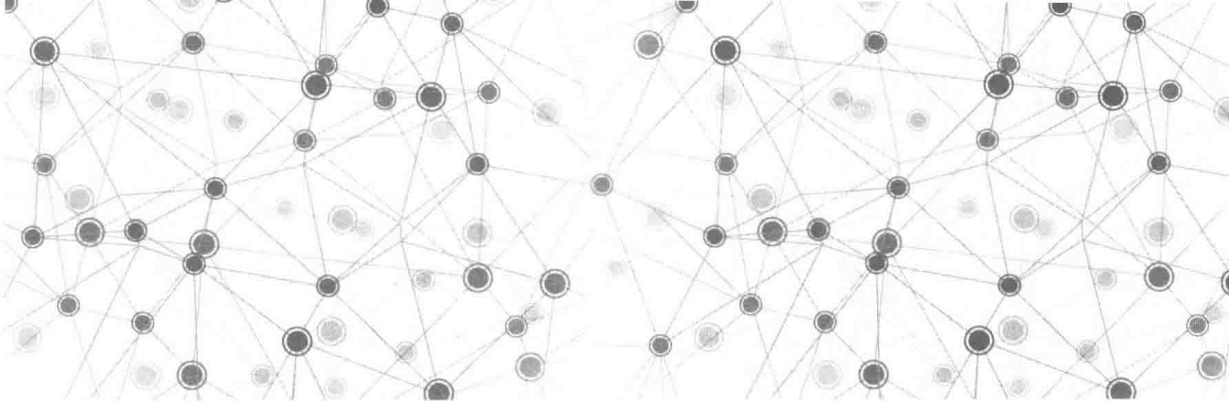


链去伪存真、落地实践的深刻思考，全面展现了对区块链未来的殷切希冀和高瞻格局。同时，本书不仅在产业实践的细分领域内认知独特，而且对区块链在物联网等领域的相关应用介绍也非常翔实，值得各位读者一读。

中国人民大学金融科技与互联网安全研究中心主任

杨东  
2020年10月12日





## | 推荐序二 |

近两年区块链行业的大爆发，展示了区块链技术的蓬勃生命力，也预示着区块链对传统领域带来巨大改变的无限可能。站在区块链与产业结合的角度，区块链技术已经不需要自证是否有用，通证（Token）的价值和威力也一举颠覆了人类的固有认知。传统产业对区块链抱有非常大的期待，越来越多的企业在探索产业应用与区块链结合的机会。

但是，前段时间的一项统计表明，前 100 名的区块链项目中有 60% 没有落地。为什么会造成这种结果呢？

第一，最重要的原因是技术问题，这也是最基本的原因。特别是那些“白皮书”项目制定的目标非常宏大，本来只是做行业某一方面的应用，却拔高到想要做一条全新的区块链底层链，然后把整个行业装进来。其实，区块链底层技术本身还是很有难度的，要让行业项目方开发一条完整的区块链底层链出来，必须要有在行业应用方面的独特技术创新，并且能够实现稳定运行。这显然不是一般行业应用团队可以实现的事情。

第二，区块链在融资方面的创新带来了很多问题，走到了另一个极端。传统项目的融资需要项目方在长期苦心经营、经过非常大的努力之后才能融到钱，但 ICO 什么都没做，或者只做了很少的事就能融到大量的钱。钱来得太多、



太容易，对于很多项目的早期参与者和项目方来讲，他们马上就可以退出项目去休息，项目的发展和推进很可能已经不再是首要目标了。

第三，过早地让通证进入二级市场流通，锚定的通证价值不再是基于项目本身，而是基于各种炒作、各种预期、各种合法或非法的手段，造成通证价格剧烈变动，完全脱离了项目本身的运作。这对于项目的发展明显是一种负面影响。

区块链技术本身有难度，再加上区块链融资模式负面影响的作用，造成了目前区块链应用落地困难的局面。但从另一方面来看，“产业应用+区块链”的发展空间是十分巨大的。很多产业应用方有成熟的商业模式，本身也自带了相当大的业务流量，但由于它们对区块链的认知比较弱，也缺乏进入区块链领域的有效助力，所以还完全没有加入进来。

区块链的产业应用模式有两种：无币区块链应用和有币区块链应用。无币区块链应用是把区块链当作一种纯粹的技术，利用区块链去中心化、公开透明、难以篡改等特性来改造现有的应用。这种应用方式对于某些行业来说是行得通的，例如，非盈利机构的捐款记录。有币区块链应用是指在运用区块链技术的同时，进一步发挥出通证的作用。很有可能这种方式才是未来区块链应用的最终形式。当然，在这个过程中要避免不合法的融资和炒作陷阱。

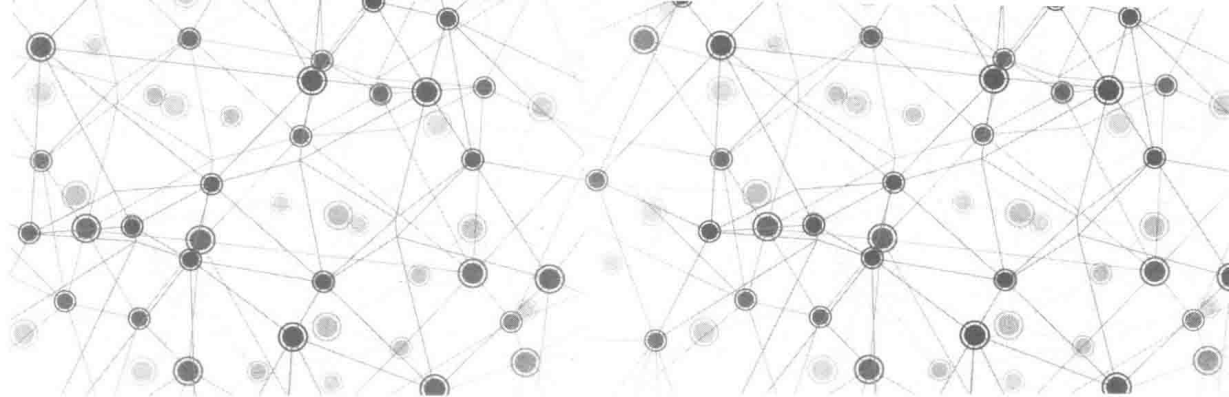
目前，区块链技术的发展还处于比较初期的阶段，类似百家争鸣的春秋时期。墨客吸取了以太坊的一些技术经验，加上独到的创新，采用了分层架构，解决了分片、存储、跨链和一些其他技术难题。墨客的优势体现在整个架构、流程、生态方面，覆盖范围很大。

未来区块链的发展肯定会有个阶段是由一两家区块链平台占据主导的位置，其他平台可能会消失，但技术不会消失，它们的技术会以某种方式嫁接在主导平台上。例如，用子链的方式作为一个服务而存在。三到五年之后，剩下的平台可能很少，甚至只有两到三个。

《区块链与产业创新》一书立意新颖，突破了过去已有的写作思路，从实体产业的角度引发读者思考，并以很多具体的实践案例供读者借鉴。可以说，几位作者确实颇费心思。他们本身也是实战派，用自己在行业中的长期积累为读者提供很有价值的经验分享。因此，本书值得细细阅读！

墨客区块链科技公司 CEO

陈小虎



## | 推荐序三 |

首先感谢本书编委顾善清女士邀请我为本书作序。我本人在计算机行业学习与研究也有近 10 年的经历，后来从事企业战略方面的研究，有幸接触到区块链技术，并对其应用产生了浓厚的兴趣。虽然有关区块链的话题很热，区块链的发展被寄予了巨大的期望，但是我在接触到市面上的一些区块链项目后，却发现绝大多数区块链项目都是在套概念。不夸张地说，90% 以上的项目属于两种情况：一种情况是自我标榜为区块链，却和区块链完全无关；另一情况是很多项目虽然采用了区块链的概念，但是完全没有必要使用区块链，因为现有的其他技术能做得更好。

区块链给人们的生活带来了巨大的便利。过去，我们需要依靠大型的有公信力的机构作为中介来提供认证服务，如阿里巴巴等，以帮助人们建立信用关系。这些机构并没有提供某种有形的产出，主要通过中介服务抽取佣金，却积累了非常高额利润。它们的主要客户是广大的中低收入者，也就是在“赚穷人的钱”。这些中心化的大公司垄断了信用认证和信息交换的渠道，一定程度上让社会的两极分化愈发严重，贫富差距不断加大。可见，技术发展似乎并没有让生活更美好。

最近的一个新闻提到 Facebook 将其用户信息出售给其他公司，用以分析用户的行为、偏好，从而获得商业利益。区块链技术的出现，能够将商业巨头



们原本从普通用户身上攫取的利益返还给用户。用户原本就应该享有自身各类数据的所有权，进而分享这些数据带来的利益。区块链提供了实现这个确权 and 分享过程的技术手段。

很多人看到比特币等虚拟“数字货币”在金融层面的去中心化，其实信息的去中心也有非常重要的意义，它能够有效推动社会的可持续发展。就我国当前的实际情况而言，消费者对外国品牌的信任普遍高于国产品牌。那么，能不能通过区块链技术来让我国的优质品牌得到更多消费者的信任呢？例如，食品溯源上链、防伪上链。同时，业界还应思考如何利用区块链技术促进更多的国产品牌不断提升品质，真正实现产业升级。

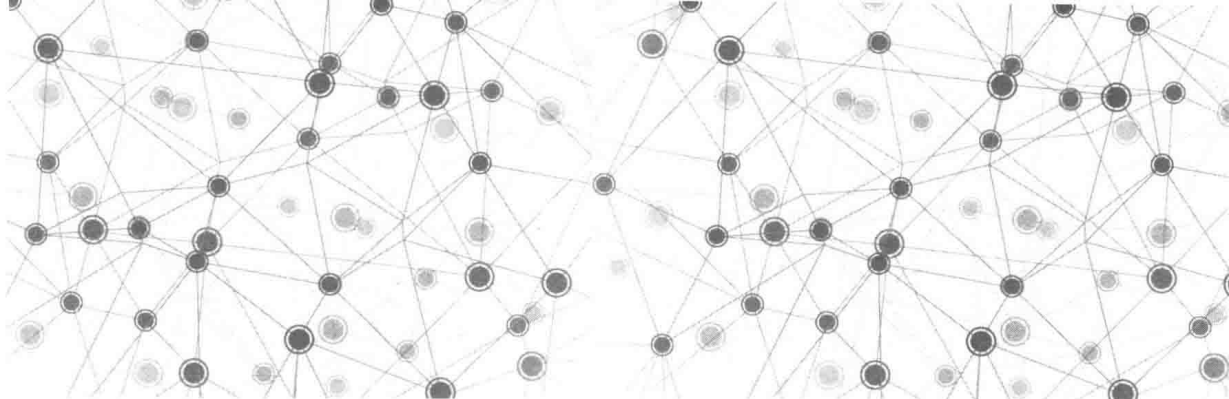
一言以蔽之，解决了信任问题，就能解决非常多的社会问题，人类社会必将更加美好。区块链技术在未来将会发挥独特的作用，增加人与人的信任，让数据领域更加透明，减少对中介机构的依赖，降低社会成本。所以，区块链技术的应用前景不可估量，发展趋势不可阻挡。现阶段需要有更多的人去了解和使用它，从技术、商业模式、应用规则等多个方面入手，找到适用的场景。

本书首先对区块链技术做了详细的介绍，然后对区块链的应用场景做了实用的描述，能为相关领域的读者提供思路，也能给其他领域的专家带来应用的启示。可以说，本书的写作和出版非常及时，它正是当前产业界亟需的一本指南。

最后，各位读者在了解区块链技术及应用的过程中，不妨也思考一下更高层次的问题。例如，区块链给社会带来的可能的变革，尤其是在全球化与可持续发展方面，使用区块链技术能解决的更多问题。

英国诺森比亚大学纽卡斯尔商学院终身讲席教授  
英国剑桥大学可持续领导力学院院士（Fellow）

熊榆



# | 目 录 |

## 第1章 区块链：新技术革命的起点 \1

- 1.1 人类新一代通用技术的希望 \3
- 1.2 从区块链到比特币 \9
- 1.3 区块链技术的数字属性 \13
- 1.4 区块链技术的金融属性 \15

## 第2章 区块链发展现状、挑战及展望 \19

- 2.1 国内外发展现状综述 \21
  - 2.1.1 国外区块链发展现状 \21
  - 2.1.2 国内区块链发展现状 \22
- 2.2 区块链技术发展路径 \23
  - 2.2.1 区块链 1.0 \23
  - 2.2.2 区块链 2.0 \24
  - 2.2.3 区块链 3.0 \25
- 2.3 区块链技术架构 \26
  - 2.3.1 区块链核心层 \26
  - 2.3.2 区块链服务层 \33



- 2.3.3 区块链用户层 \36
- 2.4 当前区块链面临的挑战 \38
  - 2.4.1 区块链应用的四个层次 \38
  - 2.4.2 区块链应用落地面临的主要问题 \39
  - 2.4.3 推进区块链健康发展的思路 \43
- 2.5 对区块链技术的未来展望 \45

### 第3章 新一代区块链技术的发展 \49

- 3.1 提升区块链系统性能的尝试 \51
- 3.2 侧链 \53
  - 3.2.1 侧链技术原理 \53
  - 3.2.2 闪电网络和雷电网络 \55
- 3.3 分片 \56
  - 3.3.1 比特币的 UTXO 账本模式 \56
  - 3.3.2 以太坊的智能合约 \57
  - 3.3.3 分片技术原理 \59
  - 3.3.4 Zillqa、以太坊和墨客 \59
- 3.4 分层 \63
  - 3.4.1 分片的瓶颈 \63
  - 3.4.2 分层技术原理 \64
  - 3.4.3 墨客的分层技术 \65
- 3.5 子链 \66
  - 3.5.1 子链技术原理 \66
  - 3.5.2 以太坊子链 \67
  - 3.5.3 墨客子链 \68

### 3.6 跨链技术 \70

#### 3.6.1 跨链的缘由 \70

#### 3.6.2 Polkadot 的跨链技术 \71

#### 3.6.3 0x 协议跨链技术 \73

#### 3.6.4 COSMOS \74

#### 3.6.5 墨客跨链技术 \75

## 第 4 章 区块链促进产业创新 \79

### 4.1 区块链电子发票 \81

#### 4.1.1 电子发票行业发展现状 \81

#### 4.1.2 电子发票行业的痛点 \82

#### 4.1.3 区块链解决方案 \84

#### 4.1.4 行业展望 \89

### 4.2 新零售 \90

#### 4.2.1 零售行业背景 \90

#### 4.2.2 传统零售渠道的痛点 \91

#### 4.2.3 区块链解决方案 \94

### 4.3 物流及供应链管理 \96

#### 4.3.1 传统物流行业背景 \96

#### 4.3.2 物流行业的痛点 \98

#### 4.3.3 区块链解决方案 \99

### 4.4 防伪溯源 \105

#### 4.4.1 防伪溯源行业背景 \105

#### 4.4.2 防伪溯源行业现状和痛点 \106

#### 4.4.3 区块链解决方案 \109





|       |                |      |
|-------|----------------|------|
| 4.5   | 公共卫生服务         | \114 |
| 4.5.1 | 公共卫生服务行业背景     | \114 |
| 4.5.2 | 公共卫生服务行业的现状和痛点 | \115 |
| 4.5.3 | 区块链解决方案        | \117 |
| 4.6   | 物联网            | \119 |
| 4.6.1 | 物联网行业背景        | \119 |
| 4.6.2 | 物联网行业痛点        | \120 |
| 4.6.3 | IOTA 解决方案      | \122 |
| 4.6.4 | IOTA 的应用场景     | \125 |
| 4.6.5 | 行业展望           | \127 |
| 4.7   | 跨链交易           | \128 |
| 4.7.1 | 跨链交易行业背景       | \128 |
| 4.7.2 | 中心化交易平台的痛点     | \129 |
| 4.7.3 | 去中心化平台解决方案     | \130 |
| 4.8   | 娱乐游戏           | \135 |
| 4.8.1 | 游戏行业背景         | \135 |
| 4.8.2 | 游戏行业痛点         | \137 |
| 4.8.3 | 区块链带来的变化       | \139 |
| 4.8.4 | 去中心化区块链游戏应用    | \141 |
| 4.8.5 | 游戏行业展望         | \143 |
| 4.9   | 分布式能源          | \144 |
| 4.9.1 | 分布式能源的定义及优势    | \144 |
| 4.9.2 | 我国分布式能源的现状     | \145 |
| 4.9.3 | 分布式能源行业的痛点     | \146 |
| 4.9.4 | 能源互联网：区块链带来的革命 | \148 |